

# TIM 5

JANUAR 1994, CENA 158,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI NA POŠTI 61102

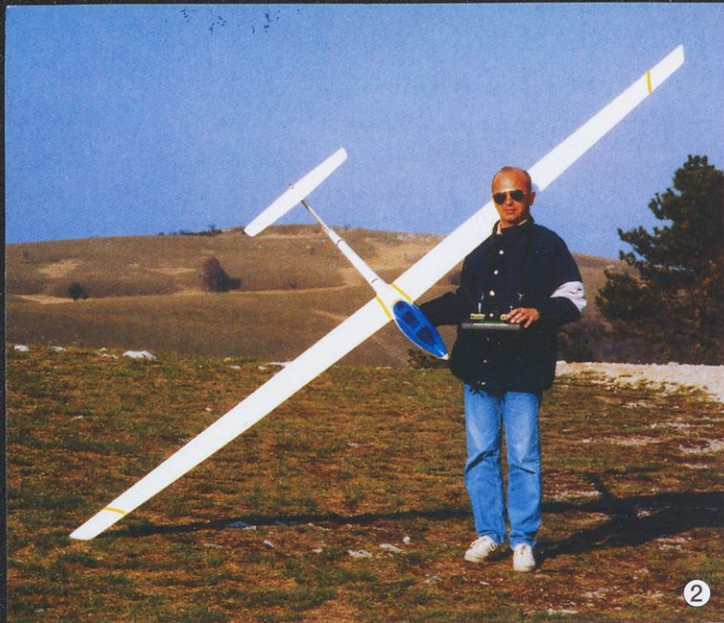


■  
JOKI-MODEL  
S POGONOM NA  
CO2-MOTOR



■  
ZRAČNI  
ČOPIČ

■ GLAVE IZ POLIURETANA



2



1



3



4



5

## V OBJEKTIVU

1. Hrvaški raketni modelarji so se po daljšem premoru spet vrnili na mednarodna tekmovanja. Osiječan Zoran Gjurčević je na jubilejnem ljubljanskem FAI-tekmovanju z maketo Saturn 1b zasedel 3. mesto.

2. RV jadralni model DG 300, ki ga je izdelal Boris Sekirnik iz Ljubljane, ima razpnetino kril 3750 mm in tehta 3600 g. Modelarji se pogosto podajo na Primorsko proti Krasu, kjer lahko izkoriščajo idealne pogoje za letenje.

3. Bivši svetovni prvak v kategoriji F3A, Američan Chip Hyde na lanskem SP v Vrbi sicer ni obranil naslova prvaka, vendar se je tudi srebrne medalje gotovo razveselil.

4. Oliverja Missbacha iz Münchna poznamo v zadnjem času predvsem kot prodajalca izdelkov in opreme za raketne modelarje. Na 15. pokalu Ljubljane pa je nastopil tudi v Show-programu. Na sliki je uspešen štart njegovega demonstracijskega modela z F-motorjem.

5. Izvrstni madžarski modelar Istvan Varady postaja reden gost naših brogarskih tekmovanj z RV čolni v razredu FSR-E. V minuli sezoni je dobil resno konkurenco med domačimi modelarji.

Foto: Jože Čuden, Roman Ložar, Aleksander Sekirnik in Aljoša Žnidaršič

# 15. pokal Ljubljane

Mednarodno FAI-tekmovanje raketnih modelarjev  
Ljubljana, 24. - 25. 9. 1993

Jubilejno, 15. mednarodno FAI-tekmovanje je bilo po nekajletnem premoru spet tisti stari praznik modelarstva, kakršnega smo bili vedno vajeni spremljati na Ljubljanskem barju. To pa pomeni dobro organizirano prireditve, na kateri poleg domačih tekmovalcev sodelujejo tudi gostje iz tujine. Tokrat so spet prišli, čeprav v nekoliko manjšem številu, pa vendarle. Sloves uveljavljene prireditve in tesne vezi naših modelarjev s somišljeniki po svetu so k nam kljub bližini kriznih dogajanj, zaradi katere marsikdo še vedno omahuje ob odločitvi, ali bi sploh pripotoval k nam, privabili goste iz sedmih držav: Hrvaške, Italije, Nemčije, Rusije, Slovaške, Švice in Velike Britanije.

Bolj kot po športnih rezultatih bo lanske temovanje ostalo v spominu po neverjetno slabem vremenu. Daljše obdobje lepega vremena je trajalo prav do predvečera prvega tekmovalne dne, ko so bile na programu t. i. "tekaške" panoge. Pri raketah s padalom so imeli največ uspeha domači tekmovalci. V nemogočih razmerah se je najbolje odrezal mladi Mitja Muhvič iz Kamnika, ki je povsem nepričakovano pustil za seboj tudi mnogo bolj izkušene tekmovalce. Na drugo mesto se je uvrstil svetovni prvak Drago Perc, tretji pa je bil spet mladinec Ivan Turk iz Logatca. Za največje presenečenje je s četrtem mestom poskrbel Italijan Antonio Mazzaracchio iz Rima, ki mu je bilo to sploh prvo tekmovanje. Bronasto odličje se mu je izmaknilo le za las in verjetno ga ni bilo tekmovalca, ki mu ga ne bi privoščil. Toda šport je pač šport. Med ekipami so zmagali domačini - ekipa ARK Komarov.

Z velikim zanimanjem smo pričakovali razplet v kategoriji S4B, ki je hkrati štela tudi za člansko državno prvenstvo. Po daljšem času je na tem tekmovanju spet nastopil naš stari znanec in rojak iz Splita, Egon Engelsberger, veteran med raketnimi modelarji. Dan pred tekmovanjem je edini med tekmovalci izkoristil svoj prosti čas za trening - in to (kot se je kasneje pokazalo) tudi zelo uspešno. Kot da bi mu ta odsotnost s tekmovanjem prej koristila kot škodovala, se je na tekmi pokazal v najboljši luči in prepričljivo zmagal. (Model, s katerim je tekmoval, smo z načrtom in podrobnim opisom izdelave predstavili v prvih dveh številkah letošnjega letnika revije TIM.) Tik za petami mu je bil mladi Ljubljančan Matevž Dular, ki je z drugim mestom



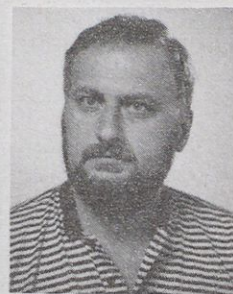
Slabo vreme je v dobršni meri krojilo razplet tekmovanja.



Najuspešnejši med maketarji je bil Slovak Mikulaš Szabo z maketo Ariane II.



Anglež Stuart Lodge pripravlja maketo rakete SKUA na štart.



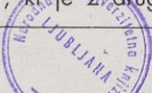
## Urednikov predal

Samostojna država Slovenija, majhna podalpska deželica, predstavlja na globusu Zemlje pa jo je komajda zaznati. Kljub temu, da nas je le za malo večje evropsko mesto, pa imamo bogato preteklost in tehniško tradicijo, ki se je vse premalo zavedamo. Na tem prostoru so nastale zanimive obrti, izumi, rodile so se zamišli, ki so pustile svoj pečat v zgodovini razvoja znanosti in tehnike. Povezane so s Slovenijo, pa tudi s pripadniki drugih narodov, ki so tu živeli in ustvarjali. Nekaterih dosežkov in njihove pomembnosti se začnemo zavedati šele sedaj, ko postaja pomembno vse, kar nas je v preteklosti povezovalo z omikanim zahodnim svetom ali s čemer smo prispevali k razvoju evropske civilizacije.

Tudi med pismi bralcev se najdejo taka, resda redka, v katerih nas kritično opominjate, da premalo poudarjamo domače tehniške dosežke. Nekateri želijo, da bi se v obstoječih rubrikah našlo kaj prostora tudi za predstavitev posameznih domačih obrtnih dejavnosti ter pripomočkov in naprav, ki so jih nekoč pri nas uporabljali v vsakdanjem življenju in ki, žal, vse bolj tonejo v pozabo. Zasedili smo tudi željo, da bi za make-tarje natančneje opisali posamezne tipe hiš v Sloveniji.

To so le nekateri izmed predlogov, za katere bomo skušali na straneh naše revije najti ustrezno mesto. Težava pa je v tem, da nimamo sodelavca za to področje, zato pričakujemo od vas, bralcev, predvsem pa od učiteljev tehnične vzgoje, da nam pomagate s prispevki na to temo. Če bi nam iz vsake regije poslali le po en tak prispevek, bi se jih nabralo dovolj za celoletno rubriko. Očitno je piščičih poznavalcev bolj malo, saj nam je tega gradiva doslej vedno primanjkovalo. Ne glede na to, da imate morda težave s pisanjem, vas vabim, da se vseeno ojnate in nam pošljete vsaj skico, opis ali fotografijo zanimivega tehničnega predmeta, značilnega za vaš kraj ali pokrajino, katerega ste nemara že celo izdelali v šoli. Kar je za vas nekaj povsem vsakdanjega, bo za nekoga drugega zanimivost, ki je doslej še ni poznal. Z vašo pomočjo bo TIM bogatejši še za prispevek s področja oživljanja tradicionalnih tehnologij.

Jože Čuden, urednik



samo potrdil dobro pripravljenost in kandidaturo za državno reprezentanco ter hkrati obranil naslov članskega državnega prvaka v tej kategoriji. Tretje mesto je zasedel Drago Perc, četrto pa Aleš Musec iz Logatca, prav tako bodoči reprezentant v tej kategoriji. Ekipo so bili najuspešnejši člani ARK Komarov.

Rakete s trakom so bile na programu na koncu prvega tekmovalnega dne. Rezultati so bili glede na slabe vremenske okoliščine – skoraj ves čas je namreč rahlo deževalo – še dokaj dobri. Največ sreče je imel ruski tekmovalac Aleksej Korjapin, dvakratni svetovni prvak iz Murmansk, ki je zmagal pred Alešem Muscem in Stuartom Lodgeom. Simpatični Anglež se je po tekmi iskreno veselil tretjega mesta, saj ga je na vseh dosedanjih večjih tekmovanjih prav v tej kategoriji spremljala neverjetna smola. Vsakokrat mu je ob dveh dobrih rezultatih zmanjkalo tretji uspešen let. Pokal za ekipo zmago so si tudi v zadnji panogi prvega tekmovalnega dne priborili domači tekmovalci iz ARK Komarov.

Kljub pričakovanju se vreme v nedeljo ni izboljšalo, temveč je začelo še močneje deževati. V odmorih med najhujšimi nalivi so uspele samo izstrelitve maket in modelov iz zabavnega oziroma show-programa, medtem ko tekmovanja z RV raketoplani ni bilo mogoče izpeljati. Tradicionalnega "zlatega" zmaja je med maketarji osvojil najboljši po statičnem ocenjevanju, Slovak Mikulaš Szabo iz Košic z maketo Ariane II; srebrno plaketo je dobil Stuart Lodge za maketo angleške sondažne rakete SKUA, bronasto pa Osiječan Zoran Gjurčević s Saturnom 1b, ki mu je tokrat prvič uspel izvrsten dvostopenjski let.

Ko je že vse kazalo, da tudi z nacionalno kategorijo raket s padalom ne bo nič, so se prijavljeni tekmovalci soglasno odločili, da se kljub nalivu pomerijo za kolajne MZOTK Ljubljana in mamljivo denarno nagrado za najuspešnejšega tekmovalca s kompletom rakete Krpan, ki jo je razpisal eden od sponzorjev tekmovanja, g. Marjan Zidarič, proizvajalec motorjev MACH in opreme za raketne modelarje. Po pričakovanju je bil najboljši Miha Kozjek iz Ljubljane, sicer inštruktor raketnega modelarstva v ljubljanskem Mladinskem tehničnem centru. Drugi je bil njegov varovanec Andrej Vrbec, tretje mesto pa je pripadlo Roku Zupančiču iz Kranja. To je bilo hkrati tudi prvo tekmovanje v tej novi nacionalni kategoriji.

Kljub nemogočim razmeram so prizadevni organizatorji, člani ARK Komarov, uspešno izpeljali oba tekmovalna dneva, za kar so bili predvsem s strani tujih tekmovalcev deležni številnih pohval. K dobri izvedbi tekmovanja pa so pripomogli tudi sponzorji, med katerimi velja posebej omeniti predvsem firmo UNIHEM iz Tacna, Tobačno Lju-



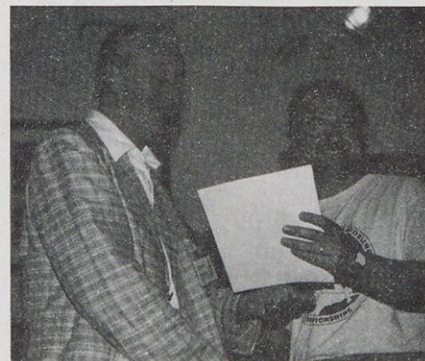
Model rakete s padalom kategorije S3B-nacional vzleta z lansirne rampe.



Zoran Gjurčević iz Osijeka je reden gost Pokala Ljubljane.



Svečana podelitev tradicionalnih zmajev najboljšim posameznikom.



Stuart Lodge se veseli bronastega odličja v kategoriji raket s trakom.

bljana, Geodetski zavod Slovenije, Mestni sekretariat za ljudsko obrambo, firmo MACH iz Loke pri Zidanem mostu ter firmo Aeroinženjering iz Zagreba.

Jože Čuden

#### Rezultati tekmovanja:

##### S3A - posamezno:

- |                            |         |
|----------------------------|---------|
| 1. Miha Muhvič, MK Kamnik, | SLO 885 |
| 2. Drago Perc, ARK Vega,   | SLO 853 |
| 3. Ivan Turk, MMK Logatec, | SLO 607 |

##### Ekipe:

- |                |          |
|----------------|----------|
| 1. ARK Komarov | SLO 1635 |
| 2. MK Kamnik   | SLO 1481 |
| 3. ARK Vega    | SLO 1118 |

##### S4B - posamezno:

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 1. Egon Engelsberger,<br>ARD Split, | HR 548  |
| 2. Matevž Dular,<br>ARK Komarov,    | SLO 419 |
| 3. Drago Perc,<br>MMK Logatec,      | SLO 368 |

##### Ekipe:

- |                |         |
|----------------|---------|
| 1. ARK Komarov | SLO 707 |
| 2. ARK Vega    | SLO 628 |
| 3. ARD Split   | HR 548  |

##### S6A - posamezno:

- |                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 1. Aleksej Korjapin,<br>ASK Murmansk, | RUS 355 |
| 2. Aleš Musec, MMK Logatec,           | SLO 319 |
| 3. Stuart Lodge,<br>ACME S.M.A.,      | GB 281  |

##### Ekipe:

- |                 |         |
|-----------------|---------|
| 1. ARK Komarov  | SLO 630 |
| 2. MMK Logatec  | SLO 578 |
| 3. ASK Murmansk | RUS 355 |

##### S7 - posamezno:

- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| 1. Mikulaš Szabo,<br>RMK Košice,  | SLK Ariane 760 |
| 2. Stuart Lodge,<br>ACME S.M.A.,  | GB SKUA 415    |
| 3. Zoran Gjurčević,<br>AK Osijek, | HR Saturn 1b - |

##### Točkovanje za DP - S4B:

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 1. Matevž Dular, ARK Komarov, | 419 |
| 2. Drago Perc, ARK Vega,      | 368 |
| 3. Aleš Musec, MMK Logatec,   | 304 |

##### S3B-nacional:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Miha Kozjek, ARK Komarov  |  |
| 2. Andrej Vrbec, ARK Komarov |  |
| 3. Rok Zupančič, MTC         |  |

##### Show program:

- |                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 1. Stuart Lodge, ACME S.M.A.,    | GB  |
| 2. Andrej Vrbec, ARK Komarov,    | SLO |
| 3. Egon Engelsberger, ARD Split, | HR  |

# Eduard – meteor na sceni maketarskih dodatkov

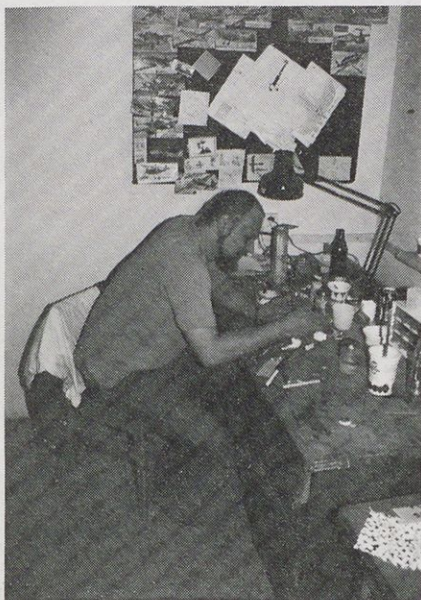
Pred leti smo v angleški maketarski periodiki lahko prebrali novice o skrivnostnih češkoslovaških proizvajalcih epoksidnih maket, za katere je danes mogoče z gotovostjo trditi, da izdelujejo makete za razne uveljavljene zahodne maketarske blagovne znamke, kot so nemški Airmodel, francoska Replica in Aerofile ter ameriški USK. Pred petimi leti so do nas prodrle novice o ponudbi kovinskih jedkanih delov za letala Su-25K v merilih 1 : 72 in 1 : 48 ter MiG-21MF in Su-7UBK v merilu 1 : 48. Ponudba je dopolnjevala tri makete velike češke tovarne elektromateriala, OEZ, ki je posegla na maketarski trg z maketami v merilu 1 : 48. Izdelki so nosili ime Eduard.

Ko smo se pred leti na madžarskem maketarskem tekmovanju srečali s Karlom Padarjem, večkratnim dobitnikom najvišjega priznanja s čeških maketarskih tekmovanj, še ni bilo slutiti poti, po kateri bo skupaj s prijatelji in somišljeniki stopil leto kasneje. Kot vrhunski brusilec porcelana je zlahka osvojil maketarske tehnike, njegove makete pa so bile v glavnem samogradnje japonskih letal, saj so mu prijatelji, ki jih je učil brusilske obrti, pošiljali vrhunsko dokumentacijo za gradnjo maket. S padcem železne zavese se je Padar že dvakrat pojavil na najbolj cenjeni maketarski prireditvi - letnem zletu IPMS Velike Britanije - in obakrat osvojil prvo mesto. Na začetku lanskega leta je skupaj s prijatelji pustil službo in se popolnoma posvetil delu v firmi Eduard, hkrati pa se je kot "profesionalec" odpovedal tudi tekmovalnemu delovanju na maketarskem področju. V pogovoru s sodelavci nam je bila njihova osebna skromnost pri opisovanju prehojene poti prej v oviro kot v pomoč. Med stebri firme moramo omeniti Dalibora Kuřaka (mož je v resnici fanatičen kadilec = kuřak), ki je zaslužen za vse tehnološke rešitve v firmi, fotografa Miloša Žihlo in oblikovalca Stanislava Motla. Eduard je zdaj kolektiv s skoraj 35 člani, ki vsak mesec ponudijo svetovnemu trgu vsaj deset novih kompletov kovinskih delov. V zadnjem letu je prepričljivo prehitel ponudbo podobnih angleških in ameriških proizvajalcev, ki težko konkurirajo ceni in kakovosti, kakršno najdemo v katalogih vseh pomembnejših maketarskih veletrgovcev in prodajalcev po pošti.

In kako nastajajo kovinski jedkani

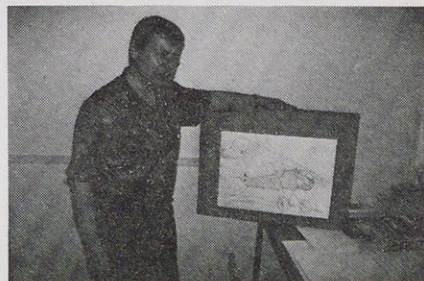


Proizvodni trak za izdelavo jedkanih delov je narejen po načrtih Dalibora Kuřaka, t.i. "tehničnega direktorja" in enega od ustanoviteljev firme Eduard.



Prihodnost je že na delovni mizi. V češki firmi Eduard pripravljajo maketo dvokrilnega avstroogrskega lovca hansa brandenburg D. I.

deli? Prva stopnja je temeljita obdelava dokumentacije o pravem letalu in priprava kompleta dodatkov za izbrano maketo. Eduardovi načrtovalci se morajo tako prilagoditi že narejenemu izdelku in nje-



Nastajanje naslovnice za maketo fokkerja D. VIII v merilu 1 : 48.

govim pomanjkljivostim, čeprav zasledujejo popolno natančnost, kar nas pri uporabi njihovih izdelkov včasih sili v popraviljanje sestavnih delov plastične osnove. S pomočjo računalnika in programa AutoCAD izrišejo predlogo za pripravo filmske matrice sestavnih delov v merilu 10 : 1. Fotograf naredi predlogo za prozorne filmske podlage za številčnice na instrumentalni tabli in samo matrico za osvetljevanje bakrenih plošč. Za racionalno proizvodnjo je potrebna matrica, s katero je mogoče hkrati izdelovati večje število kompletov, ki navadno merijo 5 x 8 cm. Na bakreno (oziroma primerno zlitino, v kateri prevladuje baker) pločevino debeline 0,2 mm nanesejo na svetlobo občutljivo folijo, ki jo pod filmsko matrico osvetlijo z ultravijolično svetlobo. Proizvodnja poteka v znosnem mraku. Osvetljeno folijo razvijajo kot pri klasičnem fotografskem postopku. Deli, ki jih želijo po jedkanju



Priprava za ultravijolično osvetljevanje bakrenih plošč.

kovine obdržati, so z obeh strani zaščiteni z razvitim slojem emulzije. Če želijo samo reliefno podobo nekaterih delov, jih na eni strani popolnoma zaščitijo, na drugi strani pa to storijo le s tistimi deli, ki jih kislina ne sme doseči.

Pripravljene bakrene plošče vstavijo v doma narejen stroj za jedkanje, ki deluje skoraj samodejno, čeprav je treba spremljati potek jedkanja in nenehno

nadzorovati proces. Po prvi stopnji, kjer na ploščo z obeh strani brizgajo kislino, sledi izpiranje in odstranjevanje zaščitne emulzije. Izdelek je nato podvržen temeljitemu pregledu; za vsakega je pripravljeno posebno navodilo za nadzor, kjer so kritične točke posebno izpostavljene.

Kovinskim delom dodajo še film z instrumenti, ki jih podložimo pod kovinsko instrumentalno ploščo, ter navodilo za montažo - in izdelek je končan.

Načrt s sestavnimi deli lahko uporabijo za katero koli izmed priljubljenih maketarskih meril (1 : 72, 1 : 48 ali 1 : 32 za letala in 1 : 35 za oklepna vozila), zato njihova ponudba raste iz meseca v mesec. Za letala v merilu 1 : 72 je na razpolago že 110 kompletov, za letala v merilu 1 : 48 naslednjih 78 kompletov in v merilu 1 : 32 še 11 kompletov. Za oklepna vozila je naprodaj 37, v merilu 1 : 72 pa še 9 kompletov. Kar 90 % proizvodnje izvozijo, zato na domačem trgu najde kupce le desetina izdelkov, pa še polovica teh po dopisniških poteh roma v tujino. Češka ima bogato maketarsko tradicijo. Čeprav je maketarskih trgovin vedno več, žal vse po vrsti zapostavljajo domačo ponudbo, zato se zdi, kot da so se češki maketarji naveličali domačih proizvajalcev. Eduardovi kovinski deli niso poceni in zato boste težko našli z njimi založenega maketarskega trgovca. Nič bolje ni v večjih trgovinah,

kjer lahko najdete le najnovejšo ponudbo.

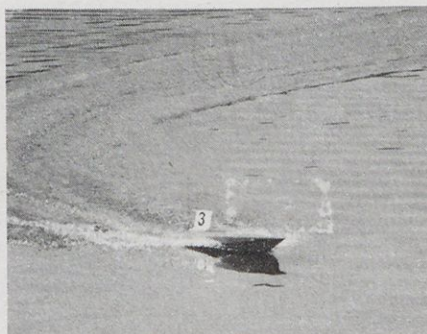
Delo s kovinskimi deli zahteva nekoliko več znanja, predvsem pa željo, da zgradimo boljšo maketo. Eduard je odprl pot do kakovosti in olajšal delo maketarjem, ki so se prej mučili z dolgotrajno samogradnjo. Čeprav na slovenskem trgu še ni zastopnika te firme, se bo stanje kaj kmalu popravilo. Za začetek za vse tiste, ki se želijo poskusiti v uporabi teh izvrstnih pomagala, objavljamo naslov Komisije za letalsko maketarstvo pri Letalski zvezi Slovenije, Mitja Maruško, Tržaška 48, 61111 Ljubljana. Kdor bo tja poslal pisemsko ovojnico z znamko in svojim naslovom, bo dobil natančne podatke o možnosti nakupa dodatkov po pošti. Eduardov program pokriva skoraj vsa letala, ki jih lahko kupite pri nas, firma pa ima že ob koncu tega leta namen razširiti svoj program še z brizganimi maketami (večinoma v merilu 1 : 48). Letala prve svetovne vojne so rdeča nit programa, saj prav za to obdobje letalske zgodovine obstaja dobro organiziran trg, ki prenese tudi nekoliko dražje makete v manjših serijah. Bi se pri nas našlo vsaj 500 ljubiteljev, ki bi kupili makete slovenskih letal, kakršna sta Letov KB-6 matajur in KB-11 branko?

Mitja Maruško

## Sklepna tekma za DP v kategoriji FSR-V

V nedeljo, 19. 9. 1993 se je v Velenju s četrto in obenem zadnjo izmed dirk, ki so štejele za skupno uvrstitev, končalo državno prvenstvo z radijsko vodenimi modeli motornih čolnov FSR-V v vseh razredih glede na delovno prostornino motorja. Tekmovalni sistem je tak, da posamezniki dobijo točke glede na mesto, ki so ga zasedli, mesta pa se točkujajo podobno kot pri formuli 1: na vsaki dirki dobi točke šest najbolje uvrščenih. Prvo mesto prinaša 10, drugo mesto 6, tretje mesto 4 točke, za vsako od naslednjih treh mest pa dobijo tekmovalci po eno točko manj. Za končno uvrstitev šteje seštevek zbranih točk s treh tekem, saj se ena (najslabša) odšteje.

Tretjo nedeljo v septembru je bilo vreme ves čas oblačno, vendar kljub temu naklonjeno tekmovalcem. Strah pred dežjem je bil odveč. V skoraj idealnih okoliščinah, ki so bile za vse tekmovalce enake, so se pokazale prednosti posameznih modelov.



V posameznih razredih so bili najuspešnejši:

### FSR-V 3,5 cm<sup>3</sup>

1. Claudio Burlin
2. Dejan Štrbenk
3. Aleš Gorkič

### FSR-V 6,5 cm<sup>3</sup>

1. Avgust Škoflek
2. Iztok Vrhovnik
3. Janez Melanšek

### FSR-V 15 cm<sup>3</sup>

1. Claudio Burlin
2. Janez Vodončnik
3. Mitja Koritnik

Znani so torej tudi novi državni prvaki; po trije v vsaki kategoriji, ki so zbrali največje število točk, pa so kandidati za državno reprezentanco, ki bo letos sodelovala na svetovnem prvenstvu v Bistrici na Slovaškem. Potrditi jih mora le še modelarska komisija na državnih ravni.

Zimsko obdobje po sklepu tekmovanj je čas, ko se modelarji v svojih delavnih žeh začenjajo pripravljati na naslednje leto. Zaželimo jim veliko uspehov.

Avgust Škoflek

### Sklepni rezultati državnega prvenstva za leto 1993:

#### FSR-V 3,5 cm<sup>3</sup>

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1. Claudio Burlin  | 30 točk |
| 2. Dejan Štrbenk   | 21 točk |
| 3. Janez Vodončnik | 14 točk |

#### FSR-V 6,5 cm<sup>3</sup>

- |                   |         |
|-------------------|---------|
| 1. Janez Melanšek | 30 točk |
| 2. Avgust Škoflek | 18 točk |
| 3. Iztok Vrhovnik | 16 točk |

#### FSR-V 15 cm<sup>3</sup>

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1. Claudio Burlin  | 30 točk |
| 2. Janez Melanšek  | 19 točk |
| 3. Janez Vodončnik | 13 točk |

# Glave iz trde poliuretanske pene

Pri izdelavi raketnih modelov se vselej najdemo pred vprašanjem glede izbire gradiva za glave. Dokler imamo opravka z glavami manjših premerov, še nekako gre, pri večjih pa že nastopijo težave. Če nameravamo izdelati glavo iz balse, je potrebujemo kar zajeten kos, kakršnega ni ravno lahko dobiti. Torej nam preostane samo lepljenje tanjših deščic. Na koncu moramo glavo še izvotliti, kar pomeni, da je šla večina gradiva v odpadke. Ostale vrste lesa so zaradi prevelike teže še manj primerne. Od uveljavljenih tehnoloških postopkov je najprimernejše laminiranje s stekleno tkanino in epoksidno smolo ali kaširanje z rjavim lepilnim trakom, ki pa ga skoraj ne zasledimo več v nobeni papirnici. Po tem postopku narejene glave so lahke, vendar sta oba postopka precej zamudna.

S tem vse možnosti še niso izčrpane. Tokrat bomo opisali razmeroma nov, predvsem pa zanimiv in obenem preprost način izdelave glav za raketne modele - iz trde poliuretanske pene. V prejšnji številki TIMA smo objavili načrt rakete s padalom nove kategorije S3B-nacional, za katero sem z vlivanjem naredil nekaj poskusnih glav iz trde poliuretanske pene. Rezultat je bil več kot zadovoljiv, zato predlagam, da tudi sami preizkusite ta način.

Bistvo postopka je v litju tekočih komponent za izdelavo trde poliuretanske pene v kalupe iz silikonskega kavčuka. Po mešanju tekočih komponent se začne zmes zaradi kemijske reakcije izjemno hitro razširjati (ekspandirati). Nastane trda poliuretanska pena z nekajkrat večjim volumnom, kot sta ga imeli osnovni komponenti. V peni nastanejo prazni prostori, rezultat tega pa je majhna teža gotovega izdelka, kar v modelarstvu s pridom izkoriščamo pri izdelavi ne samo raketnih glav, temveč tudi marsikaterih drugih sestavnih delov za najrazličnejše letalske, brodske in druge modele.

## Izdelava pozitiv

Vrnimo se spet k našemu raketnemu modelu in si poglobljeno oglejmo postopek izdelave glav. Za začetek potrebujemo natančno izdelan pozitiv v obliki glave, kakršno bo imel naš model (slika 1). Pozitiv izdelamo na stružnici; lahko je iz kovine ali plastike, če pa ga bomo stružili iz lesa, izbiramo med takimi vrstami, ki imajo čim bolj homogeno struk-

turo, da ne bomo imeli preveč težav z obdelavo površine. Tak les imajo npr. lipa, javor in bukev.

Pri struženju moramo biti natančni, saj bodo odlite glave podedovale vsako napako na pozitivu. Del glave, kjer je vsadilo, naredimo vsaj 10-20 mm daljši, lahko pa tudi več, da jo bomo med izvlačenjem lažje prijeli. Na mestu na vsadilu, do koder bo segala glava, naredimo med struženjem rahlo zarezo. Površino pozitivu nato gladko obrusimo in obdelamo z modelarskim kitom (nitrolak + smukec). Kitamo in suho brusimo z vodobrusilnim papirjem, dokler ni površina povsem gladka. Vsakič vzamemo finejši vodobrusilni papir. Pri zadnjem brušenju uporabimo vodobrusilni papir zrnatosti 800 ali še boljše 1200. Nazadnje pozitiv spoliramo še s polirno pasto.

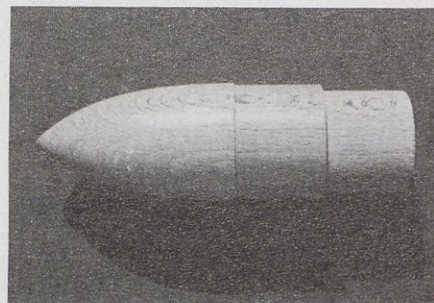
Iz odpadkov debelejše balse ali drugega lesa pripravimo koščke, ki jih prilepimo na pozitiv (slika 5), da ga bodo držali v zahtevanem položaju, ko ga bomo potopili v zmes tekočega kavčuka.

Površino pozitivu, ki bo zalita s silikonskim kavčukom, lahko premažemo še z ločilnim sredstvom. V ta namen uporabimo vosek za kalupe (Formula Five), ki ga prodaja Color iz Medvod (slika 2). Ločilno sredstvo naneseemo v tankem sloju na površino, pustimo nekaj minut, da se posuši, nato pa z vato ali mehko bombažno krpo z rahlim pritiskom roke površino spoliramo do visokega sijaja (slika 3).

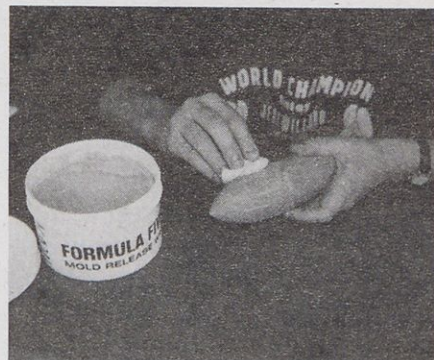
## Izdelava kalupa iz silikonskega kavčuka

Negativni kalup bomo odlili iz silikonskega kavčuka. Sam uporabljamo kavčuk nemškega proizvajalca R&G. Dobi se v standardni izvedbi ali posebej elastičen z oznako G 350 (slika 4). Vse izdelke tega proizvajalca lahko naročite pri logaški firmi MIBO modeli, Čevica 6, Logatec.

Maso za kalup nalijemo v primerno posodo. To je lahko plastenka od mineralne vode ali osvežilnih pijač, ki ji odrežemo spodnji del. Ker ima za naše potrebe nekoliko prevelik premer, raje poiščimo tako, ki ima kakih 20 mm manjši premer ali pa v plastenko vlepimo ožjo plastično cev (slika 5), tako da bo stena kalupa debela približno 20 mm. S tem si prihranimo precejšnjo količino kavčuka, ki ni ravno najbolj poceni.



Slika 1



Slika 2



Slika 3



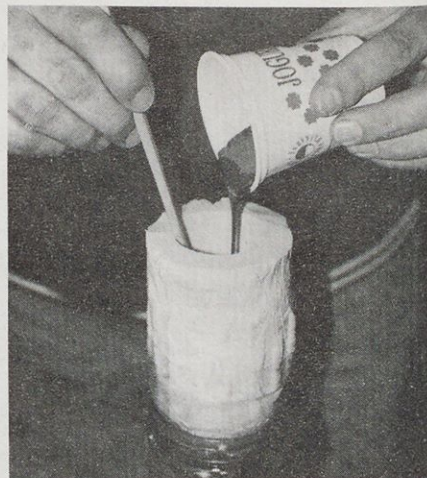
Slika 4

Odehtamo potrebno količino kavčuka in dodamo ustrezen odstotek trdilca po navodilih proizvajalca. Zmes je zelo gosta, zato jo najlažje mešamo s strojnim mešalom, lahko pa jo mešamo tudi ročno z močnejšo palico. Komponenti moramo dobro premešati, saj se v nasprotnem primeru lahko zgodi, da se del zmesi ne strdi. Zmes vlijemo v

pripravljeno plastenko in vanjo točno na sredini potopimo pripravljen pozitiv. Gladina zmesi naj sega vsaj nekaj milimetrov nad zarezo na vsadilu. Pozitiv mora mirovati v predvidenem položaju, k čemur pripomorejo koščki lesa, ki smo jih nanj prilepili tako, da se dotikajo roba plastenke (slika 5). Pozitiv ne potone v kavčuk, kot bi kdo pričakoval, ampak ga vzgon dviguje, zato ga moramo na vrhu še obtežiti. Vse skupaj postavimo v primerno stojalo oziroma posodo, da se plastenka ne prevrne, ter pustimo, da kavčuk vulkanizira. Proces pri sobni temperaturi traja pri standardnem kavčuku štiri ure, pri G 350 pa najmanj 15 ur. Ko se zmes strdi, najprej odstranimo plastenko, nato pa pozitiv previdno izluščimo. Kavčuk je elastična snov, zato lahko vrh kalupa raztegnemo in pozitiv izvlečemo kljub temu, da ima glava nekoliko večji premer kot vsadilo. Kalup iz silikonskega kavčuka je tako pripravljen za odlivanje glav.



Slika 5



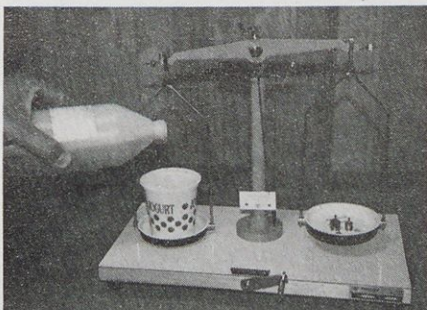
Slika 8

### Izdelava glave za raketni model

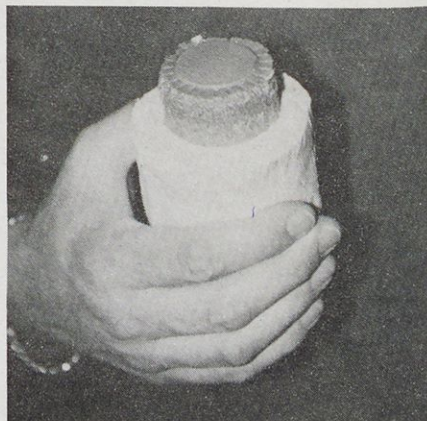
Postopek izdelave kalupa je bil resda nekoliko zamuden, vendar nam sedaj omogoča, da v kratkem času izdelamo več popolnoma enakih glav in s tem prihranimo tudi precej dragocenega časa. Za izdelavo ene glave iz poliuretana namreč ne bomo potrebovali več kot pol ure. Tekoče komponente za vlivanje trde poliuretanske pene z nazivom Termopor R pri nas izdeluje tovarna Plama iz Podgrada in jih od tam lahko naročimo tudi v manjših količinah. (Podoben končni izdelek, ki ga najbrž vsi dobro poznate, je Purpen, izolacijsko sredstvo v posebnih pršilkah, ki pa za izdelavo glav v kalupih ni primeren.) Termopor R dobimo v dveh tekočih komponentah.

Komponenta A (izocianat) je gosta prozorna tekočina temnejše rjave barve in se uporablja za vse vrste poliuretanske pene, komponenta B (poliolna komponenta) pa je prozorna, rahlo rumenkasta tekočina, podobna nitrolaku. Ta je različna za posamezne vrste poliuretanske pene, ki se po ekspandiranju med seboj razlikujejo po gostoti ter hkrati s tem tudi po teži in trdoti. Dobimo jih lahko za pripravo pen različne gostote od 30 do 180 kg/m<sup>3</sup>.

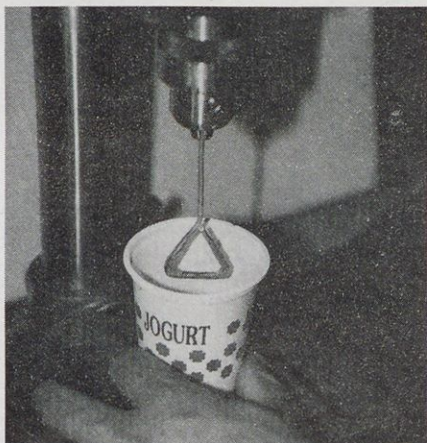
Za naše delo je najprimernejša tista z najnižjo gostoto, vendar naj ob tem poudarim, da prav ta zahteva tudi najbolj natančno odmerjanje komponent in ima največje skrčke, kar po drugi strani zmanjšuje možnost njene uporabe - še posebej, kadar želimo zelo natančne izdelke. Komponenti A in B mešamo v približno enakem utežnem razmerju, vedno pa v skladu z navodili proizvajalca. Dopustno je minimalno odstopanje, vendar ne več kot 3-4 %. Pri delu proizvajalec priporoča uporabo zaščitnih



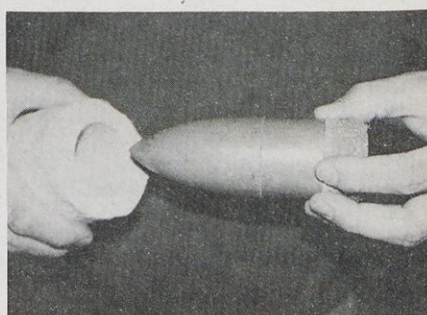
Slika 6



Slika 9



Slika 7



Slika 10

sredstev (rokavice), posebno še takrat, ko imamo opravka s komponento A, ki je strupena in v večjih količinah draži kožo, sluznico ter dihalne organe.

Za glavo, kakršno naj bi imel model kategorije S3B-nacional, potrebujemo približno 14,3 g komponente A in 15 g komponente B (slika 6). Pri tem moramo upoštevati presežek, ki nastane po ekspandiranju in je potreben, da lahko glavo izvlečemo iz kalupa.

V vsakem primeru je najbolje, da pred začetkom vlijanja naredimo preizkus. V čistem lončku za jogurt zmešamo komponenti in označimo volumen zmesi pred



Slika 11

ekspandiranjem. Nato obe komponenti dobro premešamo, počakamo do konca kemijske reakcije ter izmerimo volumen ekspandiranega poliuretana. Na ta način najlaže ugotovimo, koliko vsake komponente moramo odtehtati.

Komponenti najlaže in najhitreje



# Regliranje prostoletečih modelov

mešamo strojno, saj začne zmes, čim zmešamo komponenti, takoj burno reagirati. V ta namen iz kosa varilne ali podobne žice zvijemo nekakšno mešalo, ki ga vpnemo v namizni ali ročni električni vrtalnik (slika 7). Nastavimo majhno število vrtljajev, da zmes ne brizga iz lončka, in mešamo največ 10 sekund, nato pa zmes vlijemo v pripravljen kalup, ki smo ga pred tem natrli s smukcem (slika 8). S topo paličico zmes v kalupu takoj premešamo, da ne ostane v konici na dnu kalupa kak mehurček zraka. Na hitro premažemo še rob pod vrhom, medtem pa se zmes že toliko razširi, da se je ne smemo več dotikati. Že po nekaj sekundah se nivo tako dvigne, da prileze presežek zmesi iz kalupa in se začne počasi strjevati (slika 9). Po 15-20 minutah, odvisno od temperature v prostoru, je izdelek dovolj trd, da ga lahko izvlečemo. To ugotovimo s preizkusom. Če je poliuretanska pena na otip popolnoma suha in ne "pika" več, ko jo primemo, potem lahko glavo brez skrbi ločimo od kalupa (slika 10).

Najbolje je, da nam pri tem opravi lu nekdo pomaga s tem, da drži kalup in odprtino s prsti nekoliko raztegnjeno. Odlitek premikamo sem ter tja, da pride zrak v notranjost kalupa in ga istočasno vlečemo ven.

Z modelarskim nožem točno po zarezi na vsadilu odrežemo presežek materiala in s tem je glava za raketni model narejena. Na prerezu si lahko ogledamo strukturo gradiva. Medtem ko je jedro povsod porozno, na sredini celo z večjimi luknjicami in mehkejše, se proti stranem zgoščuje, zunanost pa je popolnoma gladka in trda. Čeprav je polna glava razmeroma lahka, jo lahko po potrebi tudi izvotlimo ter ji tako še zmanjšamo težo.

Ekspandirani poliuretan je kremne, svetlo rumene barve. Z dodajanjem praškastega barvila, ki ga poprej dobro vmešamo v komponento B, lahko naredimo glave v različnih barvnih odtenkih (slika 11). Uporabimo lahko tudi lužilo, barve za pirhe, saje ipd. Sam sem pri izdelavi preizkusnih glav vmešal do 10 % barvila, vendar nisem opazil nikakršnega škodljivega vpliva na strukturo poliuretanske pene.

Kalupi iz silikonskega kavčuka so primerni tudi za vlivanje epoksidnih in poliestrskih smol. Prednost teh kalupov je, da silikonski kavčuk omogoča izjemno natančne odtise tudi predmetov z zahtevnejšo reliefno obliko. Ker je material trajno elastičen, ni težav z ločevanjem odlitkov, poleg tega pa kalupa ni treba mazati z lučilnim sredstvom. Silikonski kavčuk ni agresiven in ne učinkuje niti na najobčutljive materiale. Zato je zlasti v maketarstvu tako rekoč nepogrešljiv in tudi drugi konjičkarji ga pogosto s pridom uporabljajo.

Jože Čuden

O tej temi je bilo prelitega že veliko črnila, vendar na travnikih vedno znova srečujem mlade (in stare) modelarje, ki se mučijo z reglažo in brez potrebe lomijo modele. Žal tudi na tekmovanjih mladih tehnikov, kjer tekmovalce navadno spremljajo njihovi mentorji in učitelji tehničnega pouka, ni veliko bolje. Zato je ta prispevek namenjen modelarjem-začetnikom, pa tudi njihovim mentorjem; veselilo me bo, če boste v njem našli kaj koristnega.

Skušal bom opisati reglažo manjših motornih modelov (CO<sub>2</sub>, P30, gumenjaki) z običajno razporeditvijo nosilnih in stabilizatorskih površin ter vlečno eliso, večina napotkov pa je uporabnih tudi za jadralne modele. Tisti, ki boste reglirali leteča krila ali modele s canard konfiguracijo, boste morali napotke poiskati drugje. Za začetek se dogovorimo še to, da bo naš model letel v desnih zavojih in da bo imel "normalno" eliso, ki se vrti v desno.

Modeli, grajeni po istem načrtu, se med seboj navadno razlikujejo v podrobnostih, ki pa močno vplivajo na let modela. Dejavniki s pomembnejšim vplivom na let modela so položaj težišča, zvitje krila in repa, nastavni kot krila, nagib horizontalnega stabilizatorja, razlika vpadnih kotov krila in horizontalnega stabilizatorja, kot smernega krmila in kot osi elise. Nekateri od teh imajo večji vpliv na stopnji motornega leta, nekateri med jadranjem in nekateri na obeh stopnjah. Prve štiri dejavnike (deloma tudi kot osi elise) določimo že pri gradnji modela, ostale pa prilagajamo na terenu. Kadar gradite modele iz kompletov ali po objavljenih načrtih, se držite v načrtu označenih napotkov in model bo verjetno dokaj dobro letel. Žal je večina načrtov pomanjkljivih in pomagati si moramo sami.

## Položaj težišča

Položaj težišča v načrtih označuje puščica ali črno-bel krog. Poleg te oznake sta včasih še kratici C.G. (angl. Center of Gravity), v nemški literaturi pa poleg oznake težišča navadno piše "Schwerpunkt". Težišče je lahko določeno tudi z odstotki, npr. na 55 %: za krilo z globino 120 mm je to točka, ki je

66 mm oddaljena od *sprednjega* roba krila (120 mm x 55/100 = 66 mm). Položaj težišča ugotovimo tako, da model podpremo pod krilom, pri čemer mora biti trup vodoraven. Navadno imajo prostoleteči modeli težišče v mejah 45-75 %, večina pa okrog 55-65 %.

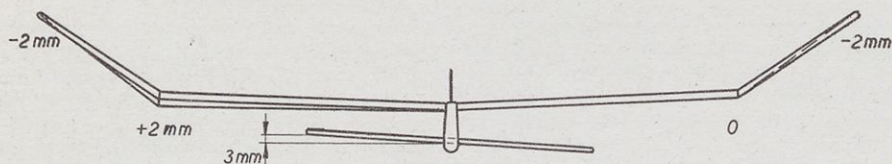
Položaj težišča je za stabilnost modela izredno pomemben. Odvisen je od več dejavnikov, predvsem od profilov krila in repa ter od režima letenja modela. Model, ki ima težišče preveč naprej (pretežak nos), med jadranjem leti z veliko razliko vpadnih kotov krila in horizontalnega stabilizatorja, kar med letom z motorjem povzroča dviganje nosu (ali celo luping); model, ki ima težišče preveč zadaj (lahak nos), pa leti z majhno razliko kotov in med letom z motorjem ne povzroča težav. Ker tak model nima zadostne vzdolžne stabilnosti, se v zavojih zelo težko izravnava in pogosto se let takega modela konča s strmo spiralo proti zemlji.

Pravilen položaj težišča je vedno kompromisna rešitev, saj zahteva dobro poznavanje mehanike leta in nekaj izkušenj z reglažo modelov. Zaradi določitve pravilne lege težišča imajo nekateri modeli pritrditev krila zasnovano tako, da lahko krilo premikamo naprej in nazaj. Taka rešitev pa je vse redkejša, ker ima večina modelov deljiva krila in je njihov položaj nespremenljiv. Lego težišča pri jadralnih modelih določimo z dodajanjem ali odvzemanjem obtežive v nosu modela, pri motornih modelih, kot so P 30 ali CO<sub>2</sub>, pa navadno najprej izdelamo vse dele modela, ga sestavimo, vgradimo motor in šele nato premikamo nosilec krila vzdolž trupa, dokler ni težišče tam, kjer želimo. Na tem mestu nato nosilec krila prilepimo, za manjše popravke težišča pa dodajamo obtežive. Količina dodatne obtežive naj bo v razumnih mejah, saj nič ne prispeva k trdnosti modela, še manj pa k trajanju leta. Kadar bi morali dodati preveliko obteživo, je bolje, da odlepimo nosilec in krilo prestavite naprej oziroma nazaj.

## Zvitje krila in repa

Začnimo pri repu. Horizontalni stabilizator naj bo kar se da raven, čeprav se

nam v praksi pogosto zgodi, da napetosti v prevleki povzročijo zvitje. Če sta leva in desna polovica stabilizatorja zvitji simetrično - obe navzgor ali obe navzdol - in če je zvitje v razumnih mejah, je takšen stabilizator uporaben. Če pa sta leva in desna polovica zvitji vsaka po svoje, je najpametneje narediti novega.



primer zvitja kril in nagiba h.stabilizatorja (pogled od spredaj)

Reglaža modela z zverženim horizontalnim stabilizatorjem je največkrat zapravljanje časa, pa še model se polomi. Smerni stabilizator naj ne bo zvit, ker nam to pri reglaži lahko povzroča težave. Učinek zvitnega smernega repa je odvisen od hitrosti in model ne kroži vedno enako. Pri motornih modelih lahko na stopnji leta z motorjem model kroži v vedno ožjih krogih in tak polet se največkrat ne konča dobro, zato se pri izdelavi krila natančno držite napotkov v načrtu. Ker v večini načrtov prostoletečih modelov ni podatkov o zvitju krila, saj precej avtorjev obdrži to podrobnost zase, se večkrat zgodi, da avtorjev model leti odlično, ostali modeli, zgrajeni po njegovem načrtu, pa ne. Izkušeni modelarji imajo skrivnosti zvijanja kril v malem prstu, za začetnike pa nekaj napotkov.

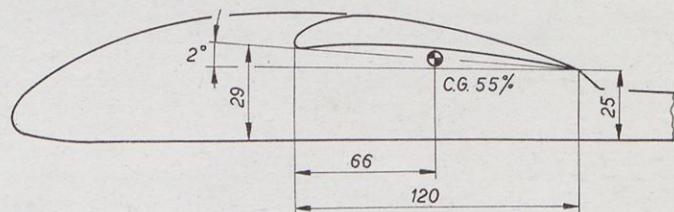
Krila modelov z uškami imajo navadno naslednjo kombinacijo zvitij: desni centralni del krila navzgor (wash - in) in obe uški navzdol (wash - out); to pomeni, da je nos profila desnega centralnega dela krila nekoliko višje kot zaključna letev. Pri modelih A-1 ta razlika znaša 1-2 mm. Na koncu ušk pa je zaključna letev višje kot nos profila. (Če se še spomnite, govorimo o modelu, ki kroži v desno.) Na krilu modela, ki kroži v levo, mora biti levi centralni del zvit navzgor. Morda se vam to ne zdi logično, ker je v nasprotju s teorijo eleronov, vendar - notranji del krila v zavoju leti z manjšo hitrostjo kot zunanji in zato mora leteti pod nekoliko večjim vpadnim kotom. Večji vpadni kot povzroča večji upor in večji vzgon, zato model leti v zavoju brez nepotrebne velikega nagiba. Uške zvijamo navzdol zato, da se zmanjša inducirani upor in da preprečimo zvijanje krila zaradi aerodinamičnih sil pri večjih hitrostih (flutter) ter pri večjih vpadnih kotih med motorno stopnjo leta. Modeli dokaj dobro letijo tudi brez zvitja krila, vendar pa letijo zelo slabo, če so krila zvitja narobe. V nobenem primeru naj notranji del krila v zavoju ne bo zvit navzdol in zunanji navzgor. Izogibajte se tudi zvijanju ušk navzgor.

Večina modelarjev modele raje spušča kot izdeluje, zato se je včasih res težko upreti skušnjavi, da bi spuščali model, čeprav vemo, da še ni pripravljen za to. Poznam modelarje, ki so razbili model rekoč: "Saj sem vedel, da je krilo narobe zvit; hotel sem le najprej prejkusiti model, nato pa popraviti krilo." Žal je v

takih primerih treba popraviti še vse kaj drugega in ne le krilo. Se nasvet za izdelavo namenoma zvitih kril: zvitje krila lahko "vgradimo" pri gradnji krila s podlaganjem letvic (ta rešitev je preprostejša in trajnejša), lahko pa letvice podlagate pri napenjanju in lakiranju prekritja krila. V tem primeru se bodo krila sčasoma zravnala; morali jih boste spet zvijati, model pa seveda ne bo letel ves čas enako. Če je krilo prekrito s folijo in zvitje ni vgrajeno, ga podložite in s sušilnikom za lase nagnite folijo.

### Nastavni kot krila

Nastavni kot krila je kot, ki ga oklepa tetiva profila z osjo trupa. Navadno znaša 0-3°. Ker tako majhne kote težko



težišče in nastavni kot krila

merimo, si pri nastavitvi pomagamo s sinusno funkcijo kota in izračunamo, za koliko milimetrov naj bo nos profila višji od zaključka. Za krilo z globino 120 mm in kot 2° je ta razlika:  $\sin 2^\circ \times 120 \text{ mm} = 4,2 \text{ mm}$ . Nastavni kot je v načrtih včasih podan s kotom, včasih pa nas konstruktor "osreči" in kotira razliko višin sprednje in zadnje točke profila. Zaradi bajonetov, ki so vstavljeni skozi trup ali nosilec krila, je ta kot navadno nespremenljiv in letenje modela uravnavamo s kotom horizontalnega stabilizatorja. Natančneje povedano, uravnavamo ga z razliko kotov krila in stabilizatorja.

### Nagib horizontalnega stabilizatorja

Z nagibom horizontalnega stabilizatorja lahko uravnavamo zavoj v jadralnem letu modela, zato naj začetnike ne

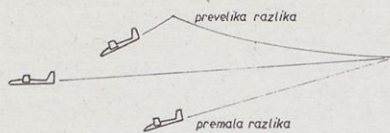
presenetiti, če bodo na tekmovanjih videli modele, ki so na prvi pogled videti kot da lastnik nima pojma o gradnji. Krilo je zvit, pa še rep je postrani. Prednost reglaže zavoja z nagibanjem stabilizatorja je v tem, da je polmer (radij) zavoja manj odvisen od hitrosti modela kot pri reglaži samo s smernim krmilom. Z drugimi besedami: ima majhen vpliv med motorno stopnjo leta, med jadranjem pa je manjša možnost, da bi model padel v spiralo. Nagib stabilizatorja je navadno le nekaj milimetrov, merjeno glede na ravnino krila. Kljub nagibu horizontalnega stabilizatorja pa imajo modeli nekoliko odklonjeno tudi smerno krmilo. Vedno velja, da bo model silil v tisto stran, kjer je horizontalni stabilizator višji. Za modele, ki letijo v desnih zavojih, je torej rep nagnjen nekoliko v levo.

### Razlika vpadnih kotov krila in horizontalnega stabilizatorja

V delavnici smo torej poskrbeli, da je težišče na pravem mestu ter da so krila nameščena na trup pod pravilnim kotom in zvitja tako, kot smo želeli. Pa tudi z repom je vse v redu. Kljub temu, da je model s tem pripravljen za prvi reglažni polet, počakajte še na primerno vreme brez vetra in dežja. Preden se odpravite na "letališče", preverite, ali so vse napeljave na modelu brezhibne, ali timer teče brez zatikanja itd. Če boste reglirali gumenjaka, se pred štartom prepričajte, ali se prosto vrteča elisa dobro vrti na

osi. Upor elise, ki se prosto vrti, je precej manjši od upora elise, ki se med jadralnim letom ustavlja (če se seveda ne zloži ob trup). Pri zlojljivih elisah se prepričajte, ali je med krilom in kraki elise dovolj prostora, da se krak pri zlaganju ne more zatakiniti ob krilo.

Najprej model zreglirajte za jadranje. Model rahlo sunite naprej, da se elisa začne vrteti, ga spustite iz roke nekoliko navzdol in z rahlim nagibom v desno ter opazujte, kako leti. Če model med letom dviguje nos oziroma "pumpa", je razlika kotov krila in horizontalnega stabilizatorja prevelika, zato jo zmanjšajte. To pomeni, da morate rep podložiti spredaj, če pa imate pod zadnjo letvico repa vgrajen regulacijski vijak, ga nekoliko odvijte. Če model leti prestrmo proti tlom, je razlika kotov premajhna in rep podložite zadaj. Svetujem vam, da pod



razlika kotov krila in h.stabilizatorja

ložko zalepite, ker jo boste sicer kaj hitro izgubili. Morda je najboljša metoda tista, pri kateri zalepimo nekoliko predebelo podložko, nato pa jo po malem tanjšamo, dokler model ne leti pravilno. Preden model povlečete na visoki štart oziroma preden začnete reglirati motorno stopnjo leta, bodite res prepričani, da dobro leti iz roke.

### Kot smernega krmila

Kot smernega krmila nam poleg nagiba horizontalnega stabilizatorja določa polmer kroženja modela. Krogi, v katerih model leti, naj ne bodo premajhni, ker je takrat hitrost padanja modela večja; tudi preveliki krogi ali celo let na ravnost niso dobri, ker model slabo izkorišča termiko, pa še pete si boste zbrusili, ko ga boste lovili po letališču.

Kot smernega krmila in razliko kotov krila ter horizontalnega stabilizatorja navadno uravnavamo hkrati. Če radij kroženja povečujemo, moramo sočasno zmanjševati razliko kotov oziroma nekoliko znižati zadnji rob stabilizatorja. In seveda obratno; če naj model kroži v manjših krogih, moramo stabilizator zadaj nekoliko podložiti.

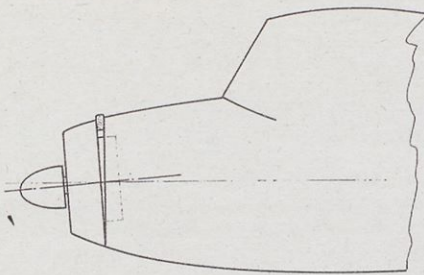
Smerno krmilo ne sme imeti prevelikega odklona, ker njegov vpliv narašča s hitrostjo in lahko posebno pri motornih modelih povzroča padanje modela v spiralo. Kot do približno 20° je še primeren, pri kotu 45° pa to ni več krmilo, temveč zavora. Prevelik odklon krmila je posledica napačne nastavitve modela, zato v takem primeru še enkrat preglejte zvijte krila in repa ter nagib horizontalnega stabilizatorja.

Pred prvim visokim štartom morate na jadralnih modelih uravnati smerno krmilo tako, da model med vlekom ne bo preveč silil iz smeri. Krmilo postavite v položaj, kakršnega bo imelo med vlekom, model vržete iz roke in ugotovite, ali leti naravnost. Navadno je krmilo odklonjeno nekoliko v levo. Pri prvem visokem štartu bo model kljub temu najbrž rahlo zavil iz smeri in potrebni bodo manjši popravki.

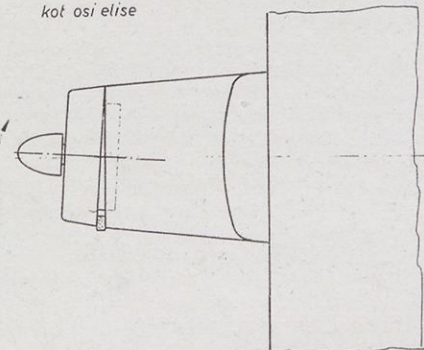
Če reglirate gumenjaka ali model s CO<sub>2</sub>-motorjem in če ste mnenja, da model jadra, kot je treba, lahko začnete z reglažo motorne stopnje leta.

### Kot osi elise

Os elise mora biti na motornih modelih vedno usmerjena nekoliko navzdol in v desno. Pri prostoletih modelih, ki ima-



kot osi elise



jo razmeroma šibke motorje, je ta kot okrog 2-4° navzdol in 1-2° v desno. S tako nastavitvijo osi preprečujemo, da bi se model prestirno vzpenjal ali celo izvedel luping in da med vzpenjanjem zaradi vrtilnega momenta motorja ne bi zavijal v levo. Kot osi elise je odvisen od več dejavnikov in ga lahko določimo le z reglažo. Najobičajnejši način je z vstavljanjem podložk v nos modela pri gumenjakah oziroma pod pritrdilna ušesca pri CO<sub>2</sub>-motorjih. V obeh primerih pa to delamo postopoma.

Pri gumenjakah navijemo motor na kakšnih 50 navojev ter model spustimo pod blagim kotom navzdol in v desno. Seveda proti vetru. Če je z modelom vse v redu, se bo nekoliko povzpел, nato pa s prostovrtečo eliso drsel proti tlom. Včasih prav težko opazimo, ali se elisa že prosto vrtili, ali pa jo še vedno vrtil motor. Navadno pa model pri prehodu v jadralno stopnjo leta nekoliko izgubi hitrost. V najslabšem primeru se elisa noče prosto zavrteti in pred vnovičnim štartom morate napako odpraviti.

Na naslednji stopnji reglaže lahko motor navijete že nekoliko bolj (npr. na 100-150 navojev) in model štartate. Tokrat bi se moral brez prevelikega dvigovanja nosu in povečevanja nagiba v desnem zavoju vzpenjati v blagem desnem zavoju, nato pa brez "pumpanja" preiti v jadralni let. Žal ni vedno tako in spremeniti moramo kot osi elise. Če je model silil preveč navzgor, moramo kot osi navzdol povečati s podlaganjem nosu modela. V tem primeru podložimo nos zgoraj. Če je silil v desno, podložimo nos na desni strani; nos torej vedno podlagamo na tisti strani, v katero je silil model. Podložke, ki jih podlagamo v nosu modela, morajo biti iz vezane plošče ali kakega drugega, dovolj trdnega materiala. Podložke

iz balse se zaradi obremenitev, ki jih povzročata motor ali kak "zasilni pristonek", vse preveč rade deformirajo. Podložke naj bodo tanke in najboljše, če jih pred vnovičnim preizkusom zalepite s kapljico cianoakrilatnega lepila. Drugi način spreminjanja kota elise je brušenje srednjega dela trupa, ki pa je možno samo takrat, ko je prvo rebro trupa dovolj debelo. Če ste dovolj spretni, lahko v nos modela vgradite celo regulirne vijake M 1,4 ali M 2.

Če je model uspešno prestal prve preizkuse, lahko po malem povečujete število navojev gume (npr. po 50 navojev več za vsak štart) in sproti odpravljate napake. S številom navojev ne pretiravajte in če je guma že "utrujena", jo raje zamenjajte.

Lahko se pokaže, da mora biti kot osi elise izredno navzdol. V takem primeru preverite položaj težišča. Zelo verjetno je preveč spredaj in morali ga boste pomakniti nazaj ter ves postopek reglaže ponoviti.

Regliranja modelov s CO<sub>2</sub>-motorjem je zelo podobno regliranju gumenjakov, le da motor pri teh modelih dopušča nastavitve vrtljajev. Model najprej preizkusite z nizkimi vrtljaji in odpravite napake pri nastavitvi kota osi motorja, nato pa vrtljaje po malem povečujte in opravite še morebitne popravke.

Za konec bi vam svetoval še to, da naj se vam pri regliranju ne mudi. Vedno najprej premislite, kaj pri letenju modela ni prav in kakšno je "zdravilo". Če pa reglaži še vedno niste kos, povprašajte bolj izkušene modelarje za nasvet.

Marjan Klenovšek

### TIMOVİ OGLASI

PRODAM RV motorno letalo Tango z razpetino kril 1500 mm in 6,5 cm<sup>3</sup> motorjem. Cena je 250 DEM.  
Boštjan Zaveršek  
Zagrad 17, 63000 Celje,  
Tel.: (063) 25-016

PRODAM deset kaset z več kot 400 igrami in programi za Commodore 64 ter svetlobno pero s kaseto z navodili. Cena je 3000 SIT. Kupcu podarim še tri originalne kasete (Phobia, Turbo 64 in Wizball).  
Damir Žilavec  
Beblerjeva 6, 65280 Idrija  
Tel.: (065) 71-821 (po 18. uri)

PRODAM računalnik ZX Spectrum z vsemi priključki, igralno palico in sedmimi kasetami z igrami.  
Andrej Lakner  
Obirska 1/A, 61000 Ljubljana  
Tel.: (061) 557-116

# TIM 5

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih  
KUPON ZA BREZPLAČNO  
OBJAVO MALEGA OGLASA

# KOLEDAR TEKMOVANJ IN PRIREDITEV V LETU 1994

## MAREC

8.–12. 3.  
14. mednarodni sejem igre, vzgoje in izobraževanja  
Učila 94  
Ljubljana  
(Ljubljanski sejem)

## APRIL

9. 4., sobota  
Odrpno mestno tekmovanje z RV modeli avtomobilov  
Ljubljana - (Po razpisu)  
(DM Ljubljane)

9. 4., sobota  
Srečanje z letalskimi modeli F3F  
Malečnik, Maribor  
(LC Maribor)

9. 4., sobota  
4. državno prvenstvo z neletečimi letalskimi maketami  
Črnomelj  
(AK Bela Krajina)

16. 4., sobota  
3. mladinsko državno prvenstvo z raketnimi modeli S3A, S4B, S6A  
sobota – Odrpno mestno tekmovanje z raketnimi modeli S3A, S4B, S6A  
Ljubljana – poligon Barje (ob cesti v lško Loko)  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(ARK Komarov)

16. 4., sobota  
11. Pomurski pokal – medklubsko tekmovanje z letalskimi modeli F3J (člansko)  
Murska Sobota  
(AK Murska Sobota)

17. 4., nedelja  
Odrpno mestno tekmovanje z letalskimi modeli F1H (A1) in F1A  
Ljubljana – Depala vas pri Trzinu  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(DM Ljubljane)

22. ali 23. 4., pe./so.  
Regijska računalniška tekmovanja osnovnošolcev  
regijski centri  
(regijske ZOTK)

23. 4., sobota  
3. mladinsko in člansko državno prvenstvo z raketnimi modeli kategorij S8E, (S8E P)  
Logatec  
(MMK Logatec)

23. 4., sobota  
Memorial Lojzeta Sinica - tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C (člansko) in F1H (A1) za mladince do 16 let  
Murska Sobota  
(AK Murska Sobota)

23. 4., sobota  
Odrpno mestno tekmovanje z brodarskimi modeli MC-1, MC-2, MC-3  
Ljubljana – bazen Belinke  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(DM Ljubljane)

24. 4., nedelja  
Odrpno mestno tekmovanje z modeli jadric P in G  
Ljubljana – bazen Belinke  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(DM Ljubljane)

## MAJ

8. 5., nedelja  
Pokal revije TIM (1. dirka za DP) – tekmovanje z RV brodarskimi modeli v kategorijah FSR-E: FSR-E ECO NACIONAL (6 celic) FSR-E ECO NACIONAL (7 celic) FSR-E NACIONAL (12 celic)  
Ljubljana - bajer Koseze  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri (registracija od 8.-8.30)  
(DM Ljubljane)

14. 5., sobota  
Mladinsko in člansko državno prvenstvo z modeli jadric G in K  
Portorož  
(JK Pirat)

14. 5., sobota  
3. državno prvenstvo z raketnimi modeli S6A (člansko) in S3B-nacional (mladinsko in člansko)  
Sevnica  
(ARK Vega)

20. 5., petek  
17. srečanje mladih tehnikov Ljubljane  
Osrednja prireditelj  
(predvidoma na osnovni šoli Oskarja Kovačiča)  
– Tehnični, tehnološki in raziskovalno proučevalni del  
– Tehnično-športni del (preostala tekmovanja)

Odrpna mestna tekmovanja v sklopu srečanja:

tekmovanje z avtomobilskimi modeli na električni pogon – vožnja v cilj  
tekmovanje s ploščatimi in škatlastimi zmajji  
tekmovanje v radiogoniometričiranju  
tekmovanje v konstruktorstvu z zbirko FISCHER-technik  
tekmovanje v uporabi električnega ročnega orodja  
tekmovanje s področja fotografije  
tekmovanje s področja videotehnike  
Ljubljana  
(MZOTK Ljubljana)

(...)  
Razstava dosežkov tehniške ustvarjalnosti mladih  
Ljubljana  
(MZOTK Ljubljana)

21. 5., sobota  
Medklubsko tekmovanje z letalskimi modeli F3J (člansko)  
Lesce

21. 5., sobota  
Državno računalniško tekmovanje osnovnošolcev  
Ljubljana – gimnazija Bežigrad  
(ZOTKS)

28. 5., sobota  
3. državno srečanje mladih tehnikov Slovenije  
Tehnično športni del:  
tekmovanje z avtomobilskimi modeli na električni pogon – vožnja v cilj  
tekmovanje z raketnimi modeli S3A  
tekmovanje z raketoplani S4B  
tekmovanje z letalskimi modeli F1H (A1)  
tekmovanje v izdelavi in spuščanju ploščatih zmajev  
tekmovanje z brodarskimi modeli MČ-1  
tekmovanje z modeli jadric razreda G  
tekmovanje v amaterskem radiogoniometričiranju  
Novo mesto  
(ZOTKS)

28. 5., sobota  
Državno prvenstvo z brodarskimi modeli MČ-1, MČ-2, MČ-3  
Dolenjske Toplice  
(DM Ljubljane)

## JUNIJ

4. 6., sobota  
3. mladinsko državno prvenstvo z letalskimi modeli F1H (A1) za mladince (do 16 let) ter F1A za mladince do 18 let  
Kamnik  
(MK Kamnik)

4. 6., sobota  
Pokal ALC-A1 – tekmovanje gorenjskih šol z letalskimi modeli F1H (A1)  
Lesce  
(ALC)

4. 6., sobota  
Pokal MZOTK Ljubljana – odrpno mestno tekmovanje z brodarskimi modeli FSR-E (2. dirka za DP): FSR-E ECO NACIONAL (6 celic) FSR-E ECO NACIONAL (7 celic) FSR-E NACIONAL (12 celic)  
Ljubljana – Bajer Koseze  
Pričetek tekmovanja ob 10. uri  
(DM Ljubljane)

4. 6., sobota  
3. državno srečanje mladih tehnikov Slovenije  
Tehnični, tehnološki in raziskovalno proučevalni del  
Kranj  
(ZOTKS)

5. 6., nedelja  
Pokal ZOTKS – odrpno mestno tekmovanje z brodarskimi modeli FSR-V (1. dirka za DP): FSR-V-3,5, FSR-V-6,5, FSR-V-15  
Ljubljana - Bajer Koseze  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(DM Ljubljane)

11. 6., sobota  
Odrpno mestno tekmovanje z RV modeli avtomobilov  
Ljubljana – (Po razpisu)  
(DM Ljubljane)

12. 6., nedelja  
Modelarski aeromiting  
Skofja Loka – poligon Crngrob  
(MK Čuk)

18. 6., sobota  
3. mladinsko in člansko državno prvenstvo z raketnimi modeli kategorij S1A, S5C, S7  
Ljubljana – poligon Barje (ob cesti v Iško Loko) (ARK Komarov)

18. 6., sobota  
Pokal Kranja – odprto tekmovanje z letalskimi modeli F3J (člansko)  
Lesce  
(AK Kranj)

25. 6., sobota  
Medklubsko tekmovanje z letalskimi modeli F3J (člansko)  
Slovenj Gradec  
(AK Slovenj Gradec)

25., 26. 6., so./ne.  
Pokal Velenja – Odprto tekmovanje (2. dirka za DP) z brodarskimi modeli FSR-V:  
FSR-V-3,5, FSR-V-6,5, FSR-V-15  
Velenje  
(DM Modelar)

JULIJ

2. 7., sobota  
Pokal WM-modelarskega centra – tekmovanje z brodarskimi modeli FSR-E (1. dirka oz. 3. dirka za DP):  
FSR-E ECO NACIONAL (6 celic)  
FSR-E ECO NACIONAL (7 celic)  
FSR-E NACIONAL (12 celic)  
Ljubljana - Bajer Koseze  
(DM Ljubljane)

3. 7., nedelja  
Modelarski aeromiting  
Logatec  
(MMK Logatec)

9. 7., sobota  
Pokal WM-modelarskega centra – tekmovanje z brodarskimi modeli FSR-E (2. dirka oz. 4. dirka za DP):  
FSR-E ECO NACIONAL (6 celic)  
FSR-E ECO NACIONAL (7 celic)  
FSR-E NACIONAL (12 celic)  
Ljubljana – Bajer Koseze  
(DM Ljubljane)

10. 7., nedelja  
Srečanje in prikaz letenja RV maket Krško  
(AK Krško)

AVGUST

(...)  
24. tekmovanje traktoristov ljubljanske regije  
(MZOTK Ljubljana)

6., 7., so./ne.  
Srečanje z letalskimi modeli F3F  
F3-E (spretnost)  
Smrekovec, Velenje  
(AK Velenje)

20. 8., sobota  
Pokal Elana – medklubsko tekmovanje z letalskimi modeli F3J  
Lesce  
(AK Kranj)

27., 28. 8., so./ne.  
Državno prvenstvo z letalskimi modeli F3J  
Kamnik  
(MK Kamnik)

SEPTEMBER

4. 9., nedelja  
3. memorial Andreja Rojca (5. dirka za DP) – tekmovanje z brodarskimi modeli FSR-E:  
FSR-E ECO NACIONAL (6 celic)  
FSR-E ECO NACIONAL (7 celic)  
FSR-E NACIONAL (12 celic)  
Ljubljana - Bajer Koseze  
Pričetek tekmovanja ob 10. uri  
(DM Ljubljane)

10., 11. 9., so./ne.  
2. mednarodno tekmovanje za Pokal Ljubljane z brodarskimi modeli FSR-V (3. dirka za DP):  
FSR-V-3,5, FSR-V-6,5, FSR-V-15  
Ljubljana - Bajer Koseze  
Pričetek tekmovanja ob 9. uri  
(DM Ljubljane)

18. 9., nedelja  
Modelarski aeromiting "Alpe-Adria" in tekmovanje z letalskimi modeli F4C in Semi Scale Lesce  
(ALC)

18. 9., nedelja  
4. dirka za DP z brodarskimi modeli FSR-V:  
FSR-V-3,5, FSR-V-6,5, FSR-V-15  
Velenje  
(DM Modelar)

24. 9., sobota  
Pokal Neostik - odprto tekmovanje z brodarskimi modeli MC-1, MC-2, MC-3 ter jadrnicami P in G  
Ljubljana  
– bazen Belinke  
(MK Kamnik)

OKTOBER

1., 2. 10., so./ne.  
16. pokal Ljubljane – mednarodno FAI tekmovanje z raketnimi modeli kategorije: S3A, S4B, S5C, S6A, S7, S8E, (S8E/P) in Show program  
– (S8E, S8E/P - tekmovanje za svetovni pokal)  
– 3. državno prvenstvo z raketnimi modeli S3A, S4B  
Ljubljana – poligon Barje (ob cesti v Iško loko) (ARK Komarov)

2. 10., nedelja  
Prvenstvo Severnega Jadrana (5. regata) – mednarodno tekmovanje z RV modeli jadrnic razreda F5M  
Portorož (JK Pirat)

8. 10., sobota  
Odprto mestno tekmovanje z RV modeli avtomobilov  
Ljubljana – (Po razpisu)  
(DM Ljubljane)

(...)  
3. mladinski modelarski raziskovalni tabor Ljubljana in okolica  
(MZOTK Ljubljana in ARK Komarov)

Tekmovanja s prostoletičimi letalskimi modeli, za katera do zaključka redakcije od organizatorjev še nismo prejeli točnih datumov:

– Ptujski pokal – tekmovanje z letalskimi sobnimi modeli F1D  
Ptuj  
(AK Ptuj)

– 6. memorial M. Boriška - tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C  
Celje  
(...)

Petovia pokal – tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C  
Ptuj  
(AK Ptuj)

Gorenjski pokal – tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C  
Lesce  
(ALC)

Štajerski pokal - tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C  
Ptuj  
(AK Ptuj)

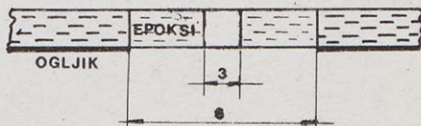
12. memorial Stojana Kranjca - tekmovanje z letalskimi modeli F1A, F1B, F1C  
Novo mesto  
(AK Novo mesto)

## Modelarski triki ali zakaj ne dela

### Trup iz ogljikovih vlaken

Tehnika izdelave trupov iz umetnih vlaken napreduje z velikimi koraki in tako imamo danes v trgovinah že izdelke, ojačane z ogljikovimi vlakni, kevlarjem itd. Ogljik je seveda električno prevoden in to ima za električne naprave v modelu precejšnje posledice, saj je vse tako, kot da bi bil trup iz kovine.

Ste že slišali za Faradayevo kletko? Denimo, da ste v modelu letala pustili anteno v trupu. Naprava za radijsko vodenje v tem primeru ne deluje oziroma deluje le do razdalje nekaj metrov. Tak trup namreč preprečuje dostop radijskim valovom v notranjost. V primeru, da imate pokončno anteno, ni dovolj, če ste naredili samo luknjo v trup in vanj pritrdili vijak, saj naprava ne bo delovala. Izolirati moramo vse in anteno napeljati zunaj! Lahko je pokončna, dolga do pol metra, ali pa prosto viseča žička. V primeru, da pritrjujete anteno z vijakom, naredite malo večjo luknjo in jo izolirajte. Sam si pomagaj z dvokomponentnim lepilom, ki je neprevodno in obenem trdno (npr. Stabilit-Expres).



Odprtina za anteno v trupu iz ogljikovih vlaken

Pazite na električni pogonski ali pomožni motor, regulator (stikalo) in baterije! Dotik z notranjostjo trupa iz ogljikovih vlaken lahko povzroči kratek stik, ki gotovo uniči elektroniko sprejemnika ali regulatorja.

dr. Jan I. Lokovšek

# NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK

## Tekmovanje v doseganju višine (kategorija S1)

Na tekmovanju v doseganju višine zmaga tisti model, ki doseže največjo višino leta. Ta se določi računsko na podlagi izmerjenih višin.

Tekmovanje v doseganju višine je razdeljeno v podkategorije na podlagi največje dovoljene skupne mase modela in predvidenega totalnega impulza enega ali več motorjev, ki poganjajo model. Uporablja se lahko različno število motorjev v kakršnem koli razporedu - ob zagotovitvi, da vsota totalnih impulzov posameznih motorjev ne preseže največjega dovoljenega totalnega impulza za določeno podkategorijo.

Tekmovanje v doseganju višine je možno v naslednjih podkategorijah:

Pod-kategorija	Totalni impulz (Ns)	Maksimalna štartna masa modela (g)
S1A	0 - 2,50	30
S1B	2,51 - 5,00	60
S1C	5,01 - 10,00	120
S1D	10,01 - 20,00	240
S1E	20,01 - 40,00	300
S1F	40,01 - 80,00	500

Let vseh modelov v kategorijah, kjer se meri višina, mora biti spremljan z najmanj dvema umerjenima merilnima napravama (teodolitoma), postavljenima na izmerjeni bazni liniji na razdalji najmanj 300 m. Oddaljenost od lansirne rampe mora biti najmanj 2/3 veljavnega svetovnega rekorda, zaokrožena na najbližjih spodnjih 100 m.

Vsi modeli v kategorijah za doseganje višine morajo biti obarvani v barvah in vzorcih, ki olajšajo spremljanje leta modela. V primeru, da merilci višine izgubijo model, velja, da je do tega prišlo zaradi neustreznega barvanja.

Višine, dobljene na podlagi elektronskega ali radarskega merjenja, so veljavne samo ob predloženem dokazilu o brezhibnosti umerjenja in nastavitve.

Merilne naprave morajo imeti možnost merjenja kotov okoli horizontale (azimutne) in vertikale (elevacijske osi) z najmanjšo točnostjo  $\pm 0,5^\circ$  po azimutu in elevaciji.

Modele, pri katerih se meri višina leta, spremljajo merilci toliko časa, dokler ne ugotovijo, da je model dosegel največjo višino leta.

Azimutni kot od bazne linije in elevacijski kot od horizontale zaokrožijo na najbližjo stopinjo in podatke javijo na poligon. Srednja višina, izračunana na podlagi podatkov z vsakega merilnega mesta, ne sme odstopati za več kot 10 % od višine, izmerjene na posameznem merilnem mestu. Izračunana višina, ki odstopa za več kot 10 %, se obravnava kot "izgubljena tirnica" leta modela. Preden se upošteva pravilo 10 %, se vse višine zaokrožijo na najbližji polni meter. Uradna višina, ki pomeni končni rezultat, je izračunana srednja višina.

Pod-kategorija	Totalni impulz (Ns)	Število motorjev	Maksimalna štartna masa modela (g)
S2A enojna	0 - 10,00	1	90
S2B dvojna	10,01 - 40,00	2	180
S2C odprta	40,01 - 80,00	4	500

## Tekmovanje v doseganju višine s tovorom (kategorija S2)

To je tekmovanje z modeli, ki nosijo enega ali več standardnih tovorov FAI za modele raket, in pri katerem se meri ter računa največja višina.

Standardni FAI-tovor za modele raket je polni valj iz svinca ali svinčene legure, ki vsebuje najmanj 60 % svinca v teži in ni lažji od 28 g. Valjček mora imeti premer  $19,1\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ . Na njem ne sme biti vdolbin in nanj ne sme biti pritrjen kak drug material.

Standardni tovor ali FAI-tovori za raketne modele, ki jih nosi model, morajo biti popolnoma zaprti v modelu, vendar ločljivi tako, da se med letom ne morejo ločiti od modela.

Modeli v tej kategoriji morajo biti opremljeni s padali ustrezne velikosti, ki zagotavljajo varen pristanek modela. V primeru, da se tovor med letom ali po pristanku loči od modela, se štart razveljavi. Tako namreč tovor postane od modela ločeni del.

Tekmovanje se deli na podkategorije glede na največjo dovoljeno štartno maso, število standardnih FAI-tovorov za raketne modele in največji dovoljeni totalni impulz motorja ali več motorjev.

Predvidene so naslednje podkategorije:

### TIMOVI OGLASI

PRODAM 150 načrtov letal, nov osciloskop, motorček Super Tigre 5,6, več elektromotorčkov, kataloge tujih knjig in modelarske literature, načrte MOS-ojačevalnikov itd.

Marjan Hvalič  
Rožna dolina  
Partizanske tehnike 1  
65000 Nova Gorica  
Tel.: (065) 21-536

PRODAM 8-kanalno RV napravo Futaba F-16 (oddajnik, sprejemnik, šest servomotorjev in akumulatorji) ter letalski motorček OS MAX 15 RC 2,48 cm<sup>3</sup>.

Miha Brunčko  
Ul. borcev 49  
62000 Maribor  
Tel.: (062) 514-985 (zvečer)

KUPIM 3,5-4 cm<sup>3</sup> motor za čoln.  
Uroš Dolžan  
Grčarjeva 10

63000 Celje  
Tel.: (063) 32-496 (po 15. uri)

PRODAM elektronsko stikalo Robbe RSC 225 (vožnja naprej, zavora), 7,2-14,4 V / 25 A (6-12 NiCd celic) pribl. dve minuti.

Miha Knaflič  
Tel.: (061) 754-007

KUPIM knjigo *David in Hugh Lyon: Brodovi*, ki je izšla leta 1976 pri založbi ALFA Zagreb, načrte in sestavnice vojnih ladij, sestavnice letala mig-21 MF (Revell Mig 21 M/MF - 1/32 in Mig-15 A - KP - 1/72).

Slavko Troha  
Puharjeva 7  
64000 Kranj

PRODAM nov, še nerabljen ladijski motor s prostornino 7,5 cm<sup>3</sup>. Cena po dogovoru.  
Vincent Kiraly  
Kolodvorska 20  
69220 Lendava  
Tel.: (069) 75-005

PRODAM motorje Magnum (6,5 cm<sup>3</sup>), OS (6,5 cm<sup>3</sup>) in COX (1,5 cm<sup>3</sup>). Cene po dogovoru.

Leon Polanc  
Tel. puntarjev 2  
65000 Nova Gorica  
Tel.: (065) 28-811

PRODAM modelarski motorček Mokki TR 9 2,5 Team-Racing Modellmotor (2,47 m<sup>3</sup>, 24 000/min, masa 147 g).

Mrvoje Sitarič  
Puconci 82  
69201 Puconci

PRODAM različna nesestavljena ali že sestavljena elektronska vezja in načrte. Katalog stane 150 SIT.

Mitja Belak  
Boračeva 35 a  
69252 Radenci  
Tel.: (069) 65-337  
in Stanko Senčar  
Boračeva 59 b  
69252 Radenci

## Šola plastičnega maketarstva (15. del)

## Zračni čopič

Besedo *airbrush*, ki pomeni skrivnostno rešitev mnogih maketarskih težav, boste v Velikem angleško-slovenskem slovarju zaman iskali, čeprav je ta angleški izraz sinonim za tehniko ilustriranja, hkrati pa tudi ime pripomočka za njegovo izvedbo. Največkrat uporabljeni slovenski prevod, "zračni čopič", je sicer zelo neposreden, vendar tudi še najbolj pomenljiv.

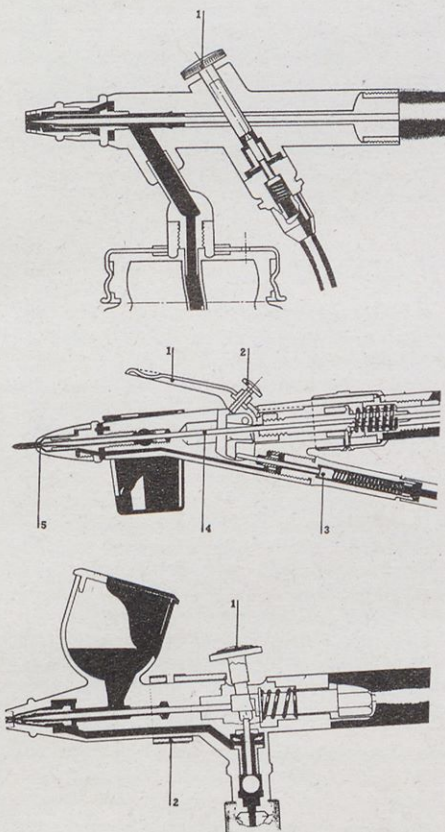
V grafični industriji, še posebej pa v zgodnjih fotolaboratorijih, je zračni čopič na začetku tega stoletja povzročil pravo revolucijo. Sprva zelo natančno izdelano orodje je kasneje doživelo skrajne poenostavitve in veliko priljubljenost ter tako postalo skoraj nepogrešljiv del resnejše maketarske delavnice. Imena znanih proizvajalcev, kot so Badger, De Vilbiss, Iwata, Olympos in Paasche, so na nebu ponudbe ilustratorskih pripomočkov zvezde stalnice; zagotovljeno kakovost naznanjajo tudi cene zračnih čopičev omenjenih firm.

Kaj sploh je in kako deluje ta čudna naprava, ki jo vsi priročniki maketarskih tehnik navajajo kot ključ do najboljših rezultatov? Zračni čopič je priročen pršilec barve, ki s pomočjo stisnjenega zraka, potisnjenega skozi šobe, omogoča oblikovanja tankega curka barve, atomizirane v zračnem toku. Zračni čopič izkorišča lastnost gibanja plina, ko se v cevi z zmanjšanim presekom poveča hitrost plina in ustvari podtlak nad ustjem rezervoarja z barvo, ki je priključen prav na najbolj ozkem delu cevi. Podtlak srka barvo v tok plina, od tehnološke rešitve zračnega čopiča pa je odvisno, kako tanek bo curek razpršene barve v curku zraka, ki zapušča ustje zračnega čopiča. (Prav gotovo se boste spomnili preprostih pršilcev barve ali ustnih puhalk, s katerimi so vas seznanili pri tehničnem pouku.) Skoraj vse zračne čopiče bi lahko razdelili v dve veliki družini, ki ju v angleščini označujejo z izrazoma "single-action" in "double-action". Besedotvorne zakonitosti angleškega jezika omogočajo precej preproste rešitve, v slovenščini pa se bomo morali zadovoljiti kar z neposrednim prevodom.

– Zračni čopiči z enojnim delovanjem (single-action) imajo sprožilec dovoda zraka ločen od regulatorja količine barve. S pomočjo ilustracij boste razbrali, da skoraj na vseh zračnih čopičih uravnavamo pretok barve s položajem igle v šobi zračnega čopiča. V prednjem

položaju ta zapira ustje šobe in podtlak ob ustju lahko srka le malo barve. Barvni curek je tako lahko tanek in koncentriran, z odmikom igle pa dosežemo večji pretok barve in tudi širši barvni curek.

– Zračni čopiči z dvojnimi delovanjem (double-action) združujejo uravnavanje pretoka zraka in barve, ki ga dosežemo s premikanjem enega samega vzvoda. Pritisk nanj sprosti zračni ventil, njegov pomik nazaj pa premika iglo in tako uravnava pretok barve.



Prerezi treh različnih tipov zračnih čopičev: zgoraj je zračni čopič z enojnim delovanjem, kjer s pritiskom na sprožilec odpremo le zračni ventil, na sredini je preprost zračni čopič z dvojnimi delovanjem, kjer s pritiskom na sprožilec sočasno uravnavamo dotok zraka in barve, spodaj pa je model z dvojnimi delovanjem, kjer lahko dotok zraka in barve uravnavamo ločeno.

1 - sprožilec, 2 - gumb za nastavitve količine barve, 3 - vzvod povratnega ventila za dovod zraka, 4 - igla, 5 - šoba, kjer se mešata zrak in barva. (Ilustracija je povzeta po knjigi *The airbrush artist's handbook*, Fred Dell in Andy Charlesworth, Running Press, Philadelphia 1986).

Zračne čopiče razlikujemo tudi po zunanem in notranjem mešanju barve in zraka, vendar to delitev raje uporabljamo kot izvedenke v gornji delitvi. Kakovostni zračni čopiči imajo notranje mešanje barve in zraka. Tanko barvno šobo obdaja nekoliko večja zračna šoba, obe pa povezuje še dodatna skupna šoba oziroma ustje tako, da je barvni curek čim tanjši. Pri zunanem mešanju je ustje zračnega čopiča hkrati tudi zračna šoba z omejenim uravnavanjem. Izdelava zračnih čopičev te vrste je cenejša in preprostejša.

Plastično maketarstvo je konjiček, ki ni ravno poceni, zato je naložba v zračni čopič vredna tehtnega premisleka. Zračni čopič je predvsem pripomoček za barvanje maket in nanašanje brezbarvnih premazov. Če kot začetnik sežete po cenejši izvedbi zračnega čopiča z enojnim delovanjem, se boste morali odločiti za enega od možnih izvorov stisnjenega plina. Cenene rešitve navadno ne prinašajo zadovoljivih rezultatov, zato vam prilagoditev avtomobilske zračnice odsvetujemo. Nakup posebnih plinov v "sprej"-embalaži, ki jih ponujajo proizvajalci barv, je predraga rešitev, saj le redko zadošča za barvanje dveh maket; tudi težave s tesnjenjem so pogoste, da porabe stisnjenega plina za čiščenje zračnega čopiča sploh ne omenjamo. Edina prava rešitev je zato nakup primernega kompresorja, ki zagotavlja stalen dotok stisnjenega zraka in omogoča kar se da enakomerno delovanje zračnega čopiča.

Uvozniki plastičnih maket so začeli svojo ponudbo dopolnjevati tudi z zračnimi čopiči in kompresorji, vendar potrebne konkurence v slovenskih trgovinah še ni opaziti. Čeprav je na prvem naslovu v tujini še vedno mogoče bistveno ceneje nakupiti vse potrebno za dobro opremljen studio za barvanje z zračnim čopičem, tudi domače ponudbe ne nameravamo zanemariti. V nadaljevanju vam zato podrobneje predstavljamo vsaj osnovne modele zračnih čopičev.

"Badger 200" je zračni čopič z enojnim delovanjem, primeren za raznovrstno rabo in na voljo v srednjem cenovnem razredu. V komercialnem paketu navadno dobite zračni čopič s srednjo debelino šobe, lonček za barvo z rilčkom brez pokrova in večjo čašo za barvo s pokrovom ter ventilom za pritrditev dovodne cevi za pogonski plin na pločevinko in cev za nizke tlačne obremenitve. Ker lahko na Badger 200 privijete šobo za tanjše brizganje ter uporabite tej šobi ustrezajočo iglo za Badger 150 in 100, je nadvse primeren zračni čopič za začetnika. Debelini barvnega curka nastavljamo z odvijanjem matice na koncu držala, sprožilec pa služi le za odpiranje povratnega ventila za dovod zraka. Pri večini zračnih čopičev z enojnim delovanjem se na stenah šobe za

barvo pri daljšem brizganju nabere tanek sloj barve, kar povzroča vedno manjši dotok barve. Z nekaj zasuki matice za nastavljanje lahko pomaknemo iglo v šobi naprej in nazaj ter tako začasno očistimo ustje šobe, nato pa nadaljujemo z brizganjem. Proizvajalec navaja zelo široko področje uporabe, saj z Badgerjem 200 ob nepoškodovani in neizrabljeni šobi lahko dosežemo tudi do 2 mm tanko črto. Zračnega čopiča Badger 200 v naših trgovinah še nismo zasledili, zato pa je sosednja avstrijska Koroška založena z njegovo kopijo, ki jo izdeluje nemška firma Kager.

Kot vse na svetu, tudi zračni čopiči niso neuničljivi; zahtevajo skrbno vzdrževanje in nadomeščanje glavnih delov, zato je najbolje, da se že ob nakupu oskrbite z dodatno iglo in šobo. Če se ne bojite razstavljanja povratnega ventila, potem lahko zračni čopič občasno očistite v nitrorazredčilu, vendar morate pred tem odstraniti teflonska tesnila in gumijasti obroček v povratnem ventilu. Kar ne bo odstranilo nitrorazredčilo, boste odstranili s polirno pasto za kovino. Vatirane paličice so za čiščenje ustja zračnega čopiča ravno prav velike, šobo za barvo očistite s tankim zobotrebcom, ki ga ovijete v tanek papirnat robček, čiščenje pa končate s papirnatimi svaljki, prepojenimi s polirno pasto.

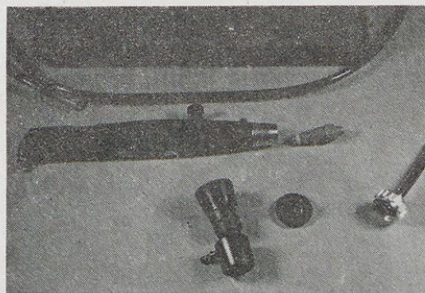
Italijanski proizvajalec maket, Italeri, se je pred leti povezal z ameriškim distributerjem Testorsom, da bi tako prodrl na prostran ameriški trg, Testors pa je prek Italerija prodrl v Evropo s paleto barv Model Master, ki jo je v zadnjem letu dopolnil s povsem nanovo zasnovanim zračnim čopičem. Model Masterjeve zračne čopiče pri nas ponuja trboveljski Metronic Komet d. o. o., ki jih uvaža iz Italije. Povejmo, da Model Masterjevi zračni čopiči niso originalna iznajdba Testorsa, saj so jih pred leti zasnovali pri Azteku, kjer je Testors kupil tržne pravice za Evropo.

Nekoliko več pozornosti bomo posvetili modelu s kataloško oznako 50601E, ki nosi zvence ime "Professional Airbrush". Posebnost njegove zasnove so vzmetene igle v hitro zamenljivih šobah, zaradi česar zamudno čiščenje in menjavanje celega ustja s tanjšo šobo skoraj odpade, saj brez snemanja lončka z barvo zamenjamo kar celo šobo. Na razpolago so štiri različne glave zračnega čopiča s šobami za tanek, srednji in širok barvni curek ter posebna šoba za brizganje barvnih lis. Model 50601E ima tudi vse odlike zračnega čopiča z dvojnimi delovanjem. Ker s posebnim valjem na držalu lahko uravnavamo količino barve, ki bo ob pritisku na sprožilac posrkana iz rezervoarja, deluje model 50601E tudi kot model z enojnim delovanjem. S prednastavitvijo položaja vzmetene igle v ročaju zračnega čopiča

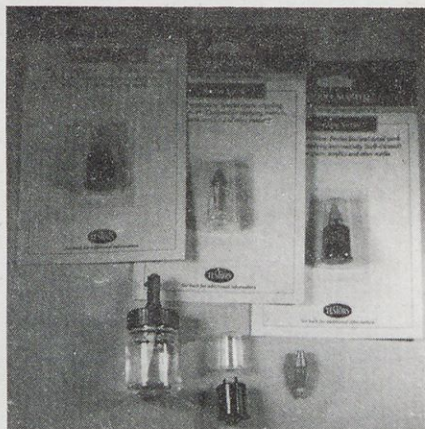
izberemo najbolj optimalno širino barvnega curka, ki ga s pomikom sprožilca naprej lahko še ožimo, poteg nazaj pa širino curka poveča.



Sestavni deli zračnega čopiča Badger 200 z enojnim delovanjem in spremljajočo opremo.



Zračni čopič Model Master, model 50601E z glavnimi sestavnimi deli. V glavi držala je lahko zamenljiva šoba, lonček za barvo ima pokrovček, držalo pa ima ležišče za lonček na obeh straneh, tako da ga lahko uporabljajo levičarji in desničarji.



Različne vrste šob in dodatna posodica za barvo za zračni čopič Model Master, model 50601E.



Čistilna posoda je v ponudbi glavna novost, saj med čiščenjem zračnega čopiča z barvi ustreznimi topili iz zračnega curka odstranjuje vsaj trde delce. Čistilno posodo lahko uporabljamo tudi kot priročno in stabilno stojalo za zračni čopič.

Čeprav cena modela 50601E pri nas krepko presega ceno enakega modela na ameriškem trgu, se lahko potolažite s tem, da boste z njegovim nakupom dobili solidno delovno orodje, ki je primerno tudi za začetnike.

V prihodnjih nadaljevanjih bomo opisali osnove tehnike barvanja z zračnimi čopiči in na koncu še nekaj trikov.

Mitja Maruško

## Timovo izložbeno okno

MPM (CMK) Bücker Bü 181 bestmann / zlin C.106

Po več poskusnih konstrukcijah je bil leta 1939 nared šolski dvosedežnik in nizkokrilec Bü 181 bestmann, ki so ga kasneje izdelali več tisoč primerkov. Bil je hrbenica nemških letalskih šol, proti koncu vojne pa so ga uporabljali tudi kot protitankovsko letalo, zato so ga opremili s panzerfausti. Njegova proizvodnja je tekla tudi v nizozemskem Fokkerju in proti koncu vojne v češkem Zlinu. Tam so z gradnjo bestmannov nadaljevali pod oznako C.6 oziroma C.106, za civilno uporabo pa so letala dobila oznako zlin Z.381 in Z.281. Tudi povojno jugoslovansko vojno letalstvo je v 50. letih kupilo nekaj teh letal. Čehi pa so v tistem času prodali licenco Egipčanom.



Pri MPM so izdelali maketo v merilih 1:72 in 1:48. Zadnja ponuja nemške oznake za NT+BA Luftwaffe iz leta 1940, za civilno letalo s priložnostnimi oznakami letalske vaje leta 1939 ter za češkoslovaški zlin C-6 UA-51 Centralne vojaške šole iz leta 1946. Maketa ima vakuumsko prešano kabino in fotojedkano instrumentalno ploščo. Nalepke zanj so kakovostno natisnili pri Propagteamu.

V merilu 1:72 so v sestavljanju izostali kovinski deli, zato pa v njej najdete nalepke za češkoslovaško in švedsko letalo. Na Švedskem so v letih 1944-1946 zgradili 125 bestmannov z vojaško oznako Sk 25. Obe maketi sta po merah brez pretiranih napak in z zadovoljivimi površinskimi detaili.

Mitja Maruško



# Letalo - svetilka

Če ste se morda naveličali svetilke, ki že nekaj let visi izpod stropa vaše sobe, ali pa bi radi bratca za rojstni dan razveselili z nevsakdanjim darilom, vam predlagamo, da naredite svetilko v obliki starinskega letala. Načrt zanjo je nastal po fotografiji iz nekega nemškega kataloga, v katerem tako svetilko ponujajo za 80 DEM. Najbrž je odveč razlagati, da nas bo v samogradnji stala skoraj desetkrat manj, pri čemer pa nam seveda ne sme biti žal nekaj uric dela, potrebne za njeno izdelavo.

## Material

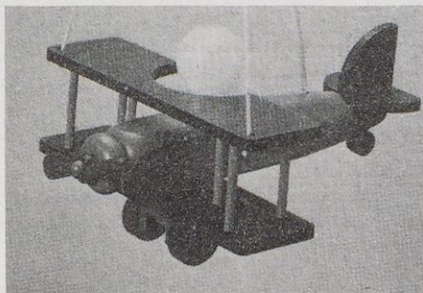
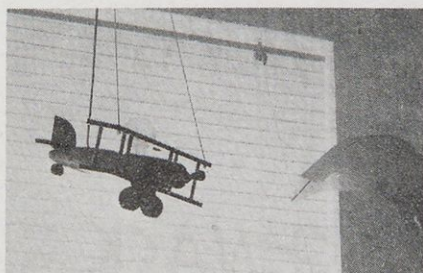
Svetilka je (z izjemo nekaterih delov, ki jih moramo kupiti že narejene) v celoti iz lesa. Uporabimo lahko odpadke kakršne koli vrste, čeprav je najlažje obdelovati smrekovino. Da bo s pripravo sestavnih delov kar najmanj težav, vam svetujem, da poiščete nekaj odrezkov deščic za oblaganje stropov in sten, ki v večini primerov ustrezajo tako po širini kot po debelini. Za sestavljanje delov je uporabno vsako lepilo za les, za barvanje pa velja, da bo izdelek lepši, če bo pobarvan z živimi barvami na oljni ali nitropodlagi.

## Orodje

Letalo - svetilko je mogoče narediti samo z navadnim ročnim orodjem, vendar pa bo delo opravljeno hitreje in predvsem bolje, če si bomo pomagali z električnimi pripomočki. Potrebujemo vbodno žago, tračni ali vibracijski brusilnik in vrtalnik z navpičnim stojalom, poleg tega pa še rezljačo ali žago "lisičji rep", šilo, dleto, kladivo, rašpo, izvijač, modelarski nož, škarje, električarski preizkuševalnik faze, kombinirane klešče, svedre za les, komplet kronskih žag, grob in fin brusilni papir, čopič, risalni pribor ter papir za kopiranje.

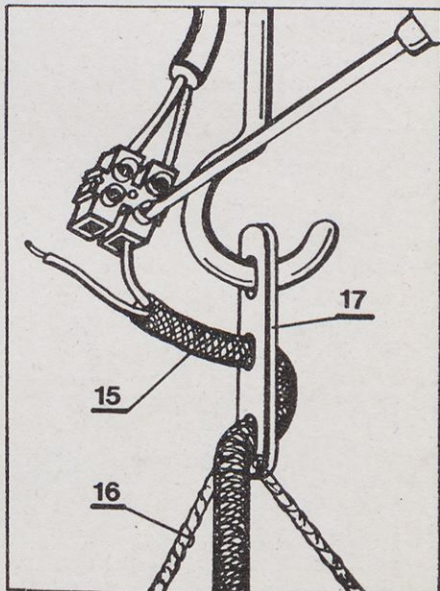
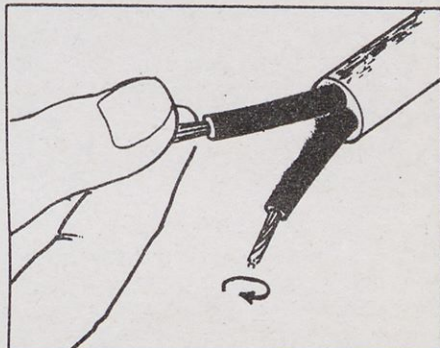
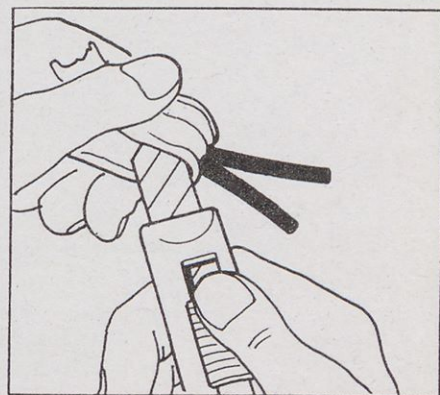
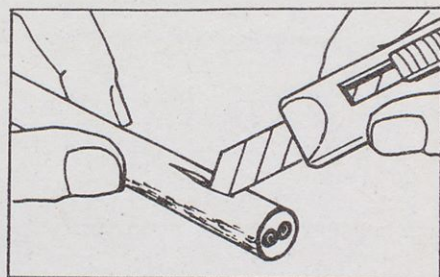
## Izdelava

Da bomo načrt sploh lahko uporabili, ga moramo najprej pazljivo izvleči iz revije. Z izvijačem z notranje strani odkrivamo kovinski zaponki v hrbtu in odstranimo prilogo. Ko enako storimo tudi s sredinskim listom, na katerem je narisana načrt v merilu 1:1, lahko začnemo s preisovanjem. Na poskobljano in gladko obrušeno površino približno 12 mm debele deščice prekopiramo obrise kril, podvozja, koles in propelerja ter jih z rezljačo ali električno vbodno žago izrežemo. S kronsko žago, ki jo vpnemo

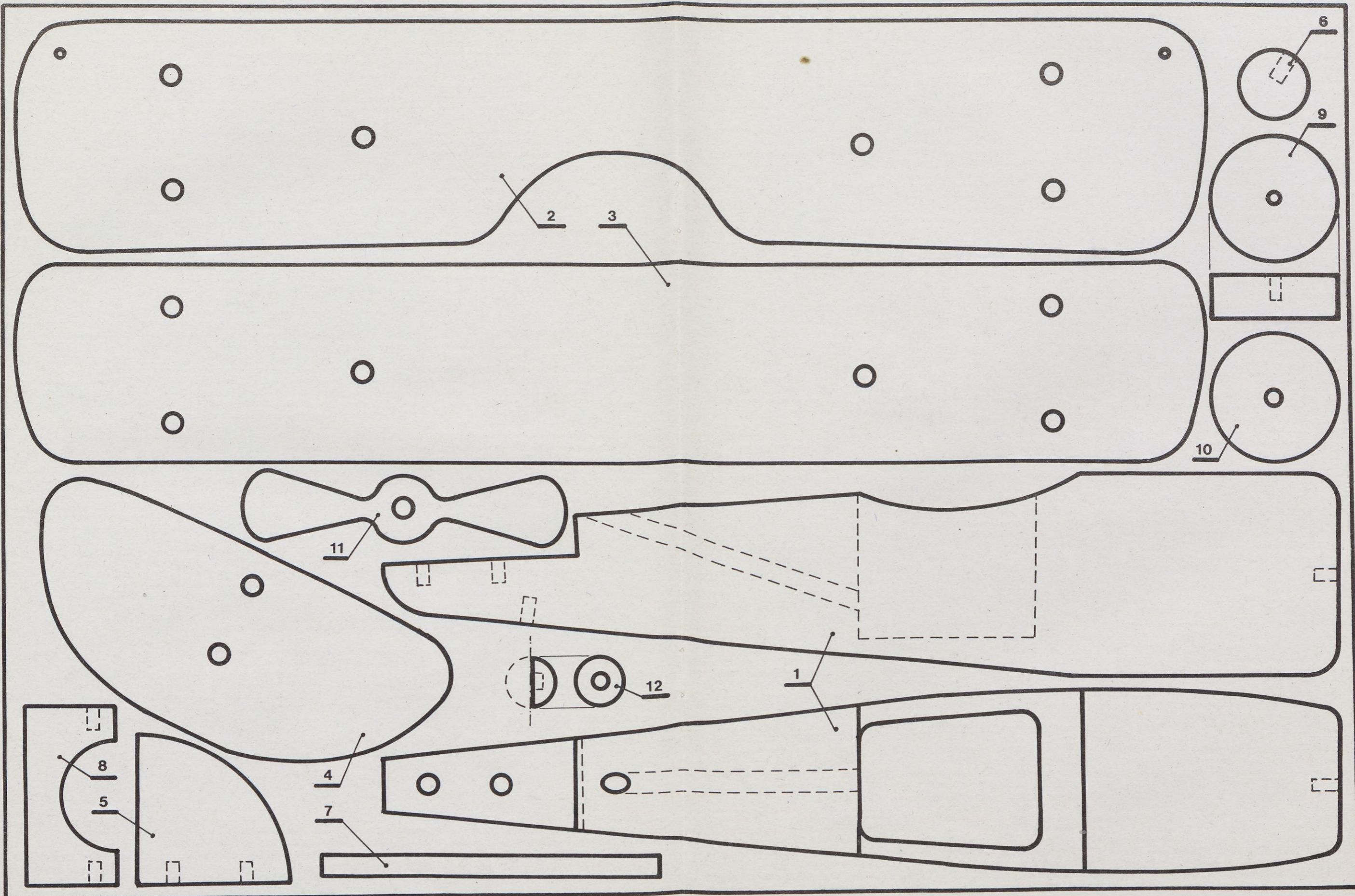


v električni vrtalnik, tega pa v navpično stojalo, naredimo kolesa, v izžagane dele pa izvrtamo vse potrebne luknje. Te naj po velikosti ustrezajo premeru (približno 6 mm) okroglih paličic (7), ki jih dobimo v modelarskih trgovinah ali pa jih nažagamo npr. iz odsluženih lesenih obešalnikov za hlače. Luknje izvrtamo le do polovice globine, kar kaže sestavna risba. Stik zadnjega krila in repa letala utrdimo s koščkoma tanjših paličic (npr. od lizike). Pri propelerju moramo vse robove zaobliti, lahko pa jih z rašpo oblikujemo tudi v profil pravega letalskega vijaka. Kapico (12) je najbolje narediti iz primerno velike lesene kroglice ali dela kake odslužene lesene igrافة.

Sedaj se lotimo izdelave trupa, ki nam bo najbrž vzela nekoliko več časa. Na tanjši karton prerisemo obris tlorisa in stranskega risa trupa in ju s škarjami izrežemo. Nato ju položimo na dovolj velik kos lesa, ki naj bo brez grč in razpok, ter občrtamo s svinčnikom. Z vbodno žago, rašpo in brusnim papirjem potem ta kos obdelujemo toliko časa, da dobimo obliko, ki je narisana v načrtu. Odprtino za grlo žarnice najlažje naredimo tako, da z večjim svedrom v električnem vrtalniku, vpetem v navpično stojalo, drugo poleg druge naredimo vrsto lukenj, preostali les pa previdno odstranimo z dletom. Na koncu naredimo še luknjo s premerom 8 mm, ki gre od zadnjega zgornjega dela letala proti odprtini za grlo žarnice; skoznjo bomo kasneje speljali električni kabel.



Ko so vsi deli narejeni in obrušeni, jih moramo pobarvati, sestavili in zlepili pa jih bomo šele potem. V originalu ima letalo zelen trup, motor in podvozje, rumene podpornike med zgornjim in spodnjim krilom, rdeča kolesa in propeler ter modra krila in rep. Barvno kom-



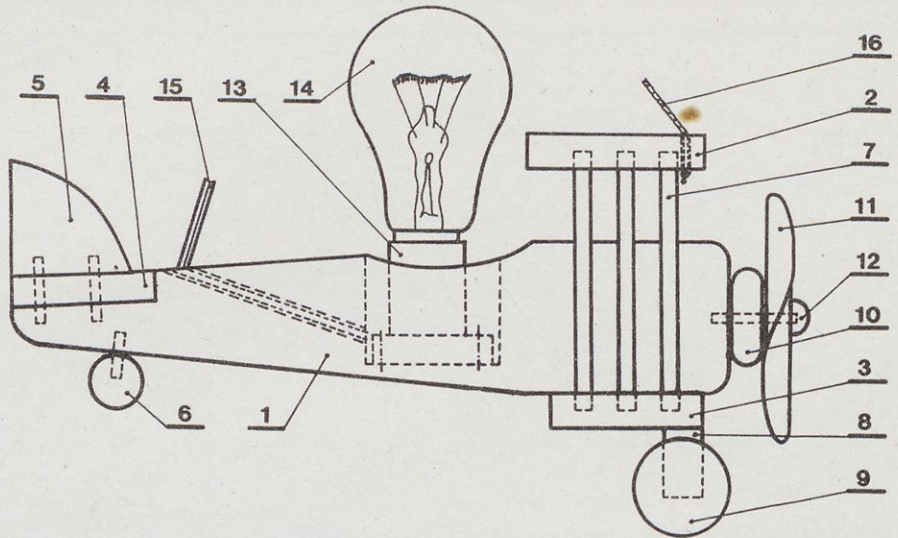
binacijo seveda lahko vsak izbere po svojem okusu. S sestavljanjem najbrž ne bi smeli imeti težav, poleg tega pa nezahtevna konstrukcija skriva tudi manjše nepravilnosti.

Sedaj je na vrsti opravilo, ki naj se ga raje loti oče ali pa vsaj starejši brat, če že ima kaj izkušenj z elektriko. Najprej izmerimo, koliko dvožilnega kabla za priključitev svetilke v električno omrežje potrebujemo. Na obeh koncih z ostrim nožem (glej risbe!) vzdolžno zarezemo zunanji plašč izolacije, ga v dolžini slabih treh centimetrov odstranimo, nato pa potegnemo izolacijo še s posameznih žičk. Bakreno pletenico med prstoma posvaljkamo, nato pa jo, potisnjeno skozi luknjo v trupu letala, privijemo na oba priključka grla žarnice. Ker imamo opraviti z izmeničnim tokom oziroma faznim vodnikom med stikalom in ničlo napeljave, ni treba paziti niti na položaj priključkov niti na barvo žice. Važno je le, da ni neželenih stikov in da sta vijaka močno privita. Enako velja za kratek lesni vijak (ali vijaka - odvisno od izvedbe), s katerim moramo grlo pazljivo priviti v trup letala.

Kako se znajdemo na drugi strani električnega kabla, kaže risba v načrtu. Iz trde plastike ali vitroplasta naredimo obešalo (17), na katero pritrdimo vrvice 16, ki ju speljemo iz luknjic v zgornjem krilu (2). Dve luknji sta namenjeni kablju oziroma njegovemu zategovanju, tretja pa kljuki, ki je navadno privita v strop in namenjena obešanju svetilk. Ker je vrstna (lestenčna) sponka gotovo že pri stari svetilki, nam ni treba kupovati nove.

Pred zamenjavo stare svetilke z novo najprej izključimo stikalo, še bolje pa je odviti varovalko. S preizkuševalnikom faze se prepričamo, ali v sponki res ni več toka, potem pa opravimo zamenjavo. Na koncu v grlo privijemo 75-vatno mlečno žarnico, vrnemo varovalko na njeno mesto, vključimo stikalo - in že lahko uživamo ob pogledu na mojstrovino, ki je nastala pod našimi prsti.

Matej Pavlič



Kosovnica

Št.	Element	Material	Kosov
1	Trup	smrekov les	1
2	Zgornje krilo	smrekov les	1
3	Spodnje krilo	smrekov les	1
4	Zadnje krilo	smrekov les	1
5	Rep letala	smrekov les	1
6	Zadnje kolo	smrekov les	1
7	Podpornik krila	smrekov les	6
8	Podvozje	smrekov les	1
9	Sprednje kolo	smrekov les	2
10	Motor	smrekov les	1
11	Propeler	smrekov les	1
12	Kapica	smrekov les	1
13	Grlo žarnice	E 27 (keramika, bakelit)	1
14	Žarnica	220 V / 75 W (mlečna)	1
15	Kabel	PL 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> (okrogel)	1 m
16	Vrvica	∅ 2-3 mm	2 m
17	Obešalo	plastika, pertinaks	1

## UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVIEJE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo TIM na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepisete in izpolnjeno pošljete na naslov: Tehniška založba Slovenije, d. d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana.

Prejeli boste položnico za plačilo naročnine ter si tako zagotovili nespremenjeno ceno revije, poleg tega pa še 20%-popust pri nakupu knjig in priručnikov naše založbe.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 20. januarja 1994 prispale na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri. To so: Katja Novak, Smuka 7, 61332 Stara Cerkev, Jože Korže, Medvedce 13, 62322 Majšperk in Polona Rožman, C. Prol. brigad 77, 62103 Maribor.

### NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: \_\_\_\_\_

Naslov: \_\_\_\_\_

Poštna številka in kraj: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani

## ŽIVLJENJE IN TEHNIKA

revija za poljudno znanost



**Januarska številka že v prodaji!**

Mala železnica

# Električna napeljava (1. del)

V prejšnjem nadaljevanju smo opisali načine pritrjevanja tirov in kretnic, toda če želimo, da bo vlak speljal, moramo na tيره priključiti še "življenjsko silo" - električni tok. Vir električnega toka na maketi je transformator, na katerega bo treba priključiti žice vseh porabnikov. Pri sistemu enosmerne napetosti ima transformator dva priključka (pozitivnega in negativnega) za enosmerno napetost, ki poganja lokomotive, ter dva priključka za izmenično napetost, kakršno zahtevajo kretnice, signali, razsvetljava in še kaj. Na maketi bomo imeli torej enosmerni in izmenični tok. Izvedba električne napeljave je zahtevno opravilo; delo mora biti opravljeno načrtno in skrbno, če hočemo, da se bo promet odvijal nemoteno.

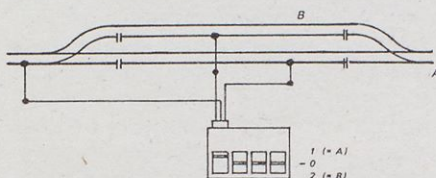
Poleg žic, ki povezujejo transformator s porabniki, bomo potrebovali še razna stikala, releje in priključne sponke. Za delo moramo imeti na razpolago ostre kleščice-ščipalke, kleščice za odstranjevanje izolacije z žic, nož, izvijač, približno 30-vatni spajkalnik in malo namizno stojalo z dvema ročicama, v kateri vpnemo žici pri spajkanju. Ker je električna napeljava tako obsežno in zahtevno opravilo, bo opisano v dveh nadaljevanjih.

Če bi bila naša proga nezahteven oval brez kretnic, bi obe žici s priključnega tira speljali do izhoda enosmerne napetosti na transformatorju - in vožnja bi se lahko začela. Ker pa bi bilo to dolgočasno, smo se že zadnjič odločili za bolj pestro progo s kretnicami, dvema postajama in vzporednimi tiri. Če želimo, da bo en vlak na vzporednem tiru počakal, ko bo z nasprotne strani po glavnem tiru pripeljal drug vlak, moramo imeti možnost prvi vlak ustaviti. Ustaviti ga pomeni odvzeti mu električni tok. Ta del proge, na katerem naj vlak počaka, mora biti zato na obeh straneh izoliran od ostalega dela proge (da ne bi prek tirov prejemal toka s sosednjih tirov) in mora imeti svoj dovod toka oziroma svojo povezavo s transformatorjem ali kar s sosednjim tirom, vendar prek stikala, ki omogoča priključitev ali izključitev tega tirnega odseka. Poleg vzporednih tirov imamo na maketi lahko tudi odstavne tيره, ki se slepo končajo. Za vzporedne in odstavne tيره je dovolj, da izoliramo samo eno tračnico in jo samo z eno žico prek stikala povežemo s transformatorjem ali - kar je še preprosteje - s sosednjim tirom. Kadar razdelimo progo na

posamezne odseke, ki jih lahko napaja več transformatorjev, moramo izolirati in nato prek stikala povezati obe tračnici.

Spoznali smo, da dobiva proga električni tok na tri načine:

- stalni neposredni priključki (tračnici-transformator),
- ločeni tirni odseki (obe žici sta prek stikala priključeni na transformator),
- vzporedni in odstavni tiri (ena žica je prek stikala priključena na sosednji tir).



Da se bo vlak na izbranem odseku proge ustavil, moramo ta odsek vsaj na eni tračnici izolirati. Za vožnjo moramo odseku dovesti tok s sosednjega dela proge prek stikala.

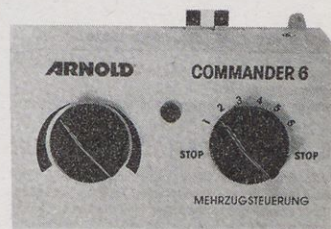
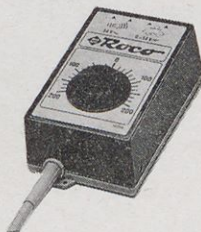
Če je proga daljša od dveh metrov, kar se zgodi dokaj hitro (ta na naši maketi meri blizu pet metrov), je dobro na glavno progo speljati neposredni priključek na vsaka dva metra (v našem primeru bomo imeli tri take priključke), saj se z daljšanjem proge napetost postopoma znižuje in vlak bi z večanjem oddaljenosti od priključka sam od sebe začel voziti počasneje. Če imamo več

transformatorju prek stikala do kretnice. Tudi signale, ki imajo elektromagnetno pretikalo za premik ročice, priključimo enako. Seveda bo tu povezav nekaj več, saj mora hkrati s premikom ročice ali zamenjavo barve lučke signal priključiti ali izključiti tudi pred njim ležeči tirni odsek. Z izmeničnim tokom bomo povezali signal, ta pa bo urejal dovod enosmernega toka na tirni odsek. Še na bolj zapletene napeljave bomo naleteli pri vgrajevanju kontaktnih tirov, prek katerih s posebnimi stikali lokomotiva ob njihovem prevozu premika kretnice in signale, prižiga ter ugaša lučke na postaji in podobno. Ko naštevamo razne vrste napeljav, ne smemo pozabiti na razsvetljava ulic in hišic, za katero lahko uporabimo izmeničen ali enosmeren tok.

Predn se lotimo električne napeljave, povejmo še nekaj o posameznih elementih napeljave - transformatorjih, žicah, stikalih in reljih.

## Transformatorji

Transformator je nujen sestavni del makete male železnice, ki zniža električno napetost omrežja z 220 na 16 V. Če imamo lokomotive na izmenični tok (Märklin), zadostuje samo transformator, za napajanje z enosmernim tokom pa potrebujemo še usmernik, ki izmenični tok pretvori v enosmernega. Transformator



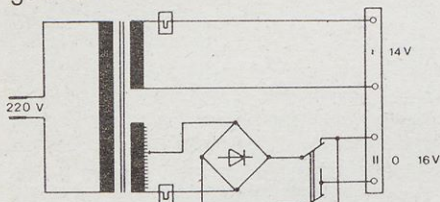
Transformatorji za izmenični tok, za enosmerni tok in z elektronsko regulacijo (od leve)

priključkov, napetost ostane nespremenjena.

Naslednji porabnik toka so kretnice. Na kretnici se premikata dva jezička, ki usmerjata vlak naravnost ali v levo oziroma desno. Ročnemu premikanju namenjene kretnice niso praktične, zato na maketah skoraj izključno uporabljamo električne. V njenem ohišju je elektromagnetno pretikalo na izmenični tok, ki premakne jeziček v eno ali drugo lego. To pretikalo upravljamo na daljavo s stikalom, ki ima dva gumba - za vsako lego jezička enega. Električna povezava bo speljana od izmeničnega izhoda na

mator za izmenični tok ima navadno dvakrat po dva izhoda: izhod z možnostjo spreminjanja napetosti od 0 do 16 V, ki poganja lokomotive, ter izhod s stalno napetostjo 14 ali 16 V, ki jo uporabljamo za elektromagnetne elemente in razsvetljava. Na zgornji strani ohišja transformatorja je vrtljiv gumb, s katerim nastavimo želeno napetost med 0 in 16 V. Pri 0 V je lokomotiva brez toka, pri 16 V pa vozi z največjo možno hitrostjo. Če gumb za hip obrnemo povsem v levo (prek ničle), dobi lokomotiva napetost 20 V, ki premakne stikalo v njej, zaradi česar se smer vožnje spremeni.

Transformator za enosmerni tok ima nekoliko več delov: usmernik, pretikalno stikalo za zamenjavo polov (in s tem smeri vožnje) ter regulator hitrosti. Na dveh izhodih je na razpolago enosmerni tok za poganjanje lokomotiv, na drugih dveh izhodih pa je stalna izmenična napetost. Regulator ima navadno okroglo skalo z ničlo na sredini. Če vrtimo gumb v levo, se hitrost večja v tej smeri, ko pa ga zavrtimo prek ničle v desno, se pola zamenjata in lokomotiva vozi v drugo smer.



Shema transformatorja: zgoraj je vir izmenične napetosti za premikanje kretnic, spodaj pa vir enosmerne napetosti za vožnjo. V spodnjem delu sta vgrajena še usmernik z regulatorjem napetosti in preklopno stikalo.

Glavni podatki transformatorja so vhodna napetost (220 V) in izhodna napetost (0-16 V) v voltih, moč v voltamprih (npr. 16 VA) in največji tok v amperih (npr. 1 A). Najpomembnejši je prav zadnji podatek, saj transformatorja ne smemo obremeniti prek dovoljene mere. Navadno delajo tovarne lokomotiv transformatorje z močmi 7, 16 in 30 VA. Če še ne vemo natančno, koliko lokomotiv na maketi bo vozilo hkrati in koliko drugih porabnikov bo priključenih na transformator, je vedno pametneje kupiti najmočnejši transformator. Drugače je, če vemo, kaj vse bomo "obesili" na en transformator; tedaj namreč lahko izračunamo, kakšno moč potrebujemo. V pomoč pri računanju so v nadaljevanju našeti podatki o povprečni porabi glavnih elementov.

Povprečna poraba:

- lokomotiva z osvetlitvijo 250 mA
- vagon s tremi lučkami 100 mA
- elektromagnetno pretikalo (kretnica) 500 mA
- lučka na ulici 30-50 mA

Če bosta po progi sočasno vozili npr. dve lokomotivi, poleg tega pa bomo vključili še eno kretnico in imeli prižganih 10 lučk, to skupaj nanese 1,3 A. Pri napetosti 14 V po enačbi  $P = U \times I$  oziroma  $14 \text{ V} \times 1,3 \text{ A} = 18,2 \text{ VA}$  ugotovimo, da bi bil transformator z močjo 16 VA že nekoliko preobremenjen. Ker kretnica zahteva le kratkotrajno obremenitev, še ne bi bilo nevarnosti; bolj so pomembne lokomotive in lučke, ki tok porabljajo ves čas.

Če imamo na progi več kretnic in signalov oziroma več razsvetljave, vzame-

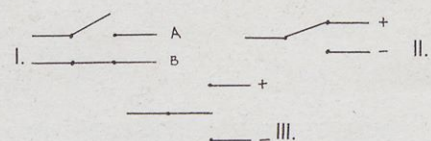
mo raje ločen transformator, ki daje samo stalno izmenično napetost. Ti transformatorji imajo navadno moč 50 VA, kar bo nekaj časa gotovo zadostovalo. Tak transformator je tudi cenejši od tistega s spremenljivo napetostjo in možnostjo nastavljanja.

### Žične povezave

Za elektrifikacijo naše makete bomo rabili okrog 60 m žice, večja maketa z razvejano progo in številnimi kretnicami ter signali pa lahko zahteva tudi 300 in več metrov žice. Ta mora imeti dovolj velik premer, da se pri močnejšem toku ne bi segrevala. Biti mora tudi lahko upogljiva, da se ne lomi, in brez težav se mora dati spajkati. Namesto premera žice uporabljamo v elektrotehniko izraz kvadratura preseka žice. Za večino napeljav na maketi zadostuje presek okoli 0,2 mm<sup>2</sup>, le za glavni dovod enosmerne toka na progo je primernejše vzeti presek okoli 1 mm<sup>2</sup>. Isto velja za skupni ničelni vod pri izmenični napeljavi. Če nočemo imeti težav pri upogibanju žice, uporabimo pleteno žico, ki je sestavljena iz velikega števila zelo tankih žic, čeprav je dražja. Gre tudi z eno žico (iz kakršne so npr. telefonski kabli), vendar bomo tedaj morali bolj paziti pri upogibanju in spajkanju.

### Stikala

Tok vključujemo ali izključujemo s stikali. Stikalo ima večinoma dva položaja: vključeno/izključeno oziroma prekinjeno/povezano. Vsak položaj je lahko trajen ali trenuten, zato v osnovi ločimo dva tipa stikal - trajna in trenutna (tasterje ali tipkala). Pri prvem tipu ostane stikalo po našem posegu v tistem položaju, v katerega ga postavimo, tasterji pa so vedno v mirovnem položaju; v delovnem so samo kratek čas, ko pritisnemo gumb tasterja. Trajna stikala uporabljamo za trajajoči vklop ali izklop, tasterje pa za kratkotrajni trenutni dovod toka v primerih, ko porabnik ne sme biti pod tokom več kot nekaj sekund. Na maketi bomo s



I. Navadno stikalo ima dva položaja: v položaju A je tok prekinjen, v položaju B pa sta vodnika povezana in tok teče.

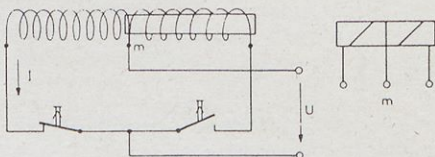
II. Posebna oblika stikala - pretikalo - poveže levi vodnik (v našem primeru je to tračnica) enkrat s pozitivnim, drugič pa z negativnim polom transformatorja.

III. Trenutno stikalo (taster) v mirovnem položaju vodnikov ne povezuje. S kratkotrajnim pritiskom navzgor se levi vodnik poveže s pozitivnim polom, s pritiskom navzdol pa z negativnim polom.

trajnimi stikali vključevali posamezne izolirane odseke proge in razsvetljava, mnogo pomembnejša pa so trenutna stikala, saj z njimi uravnavamo kretnice, signale, naprave za razklop vagonov in podobno. Ti izdelki imajo vgrajena elektromagnetna prekinjala, ki so lahko pod tokom le kako sekundo.

Trajna stikala so v raznih izvedbah. Najpreprostejša imajo samo dve možnosti: prekinitev ali povezavo vodnika. Stikalo s tremi priključki lahko napetost veže enkrat na en priključek, drugič na drugega. Sem sodijo pretikalna stikala za menjavo polov na tračnicah. Stikalo je lahko tudi večpolno; lahko vključi vse porabnike hkrati ali pa v drugačni izvedbi vključi samo enega od številnih porabnikov.

Elektromagnetna pretikala, ki s pomočjo električnega toka in zaradi njegja povzročene magnetnega polja opravljajo nekatere premike, so nujni sestavni deli kretnic, ročičnih signalov in naprav za razklop sklopki pri vagonih. Ta pretikala premikajo jezičke v kretnicah, ročice signalov in ploščic pri razklopnikih. Navadno so iz dveh zaporedno vezanih tuljav, v katerih se premika okrogla železna paličica, jedro. Ko na eno izmed tuljav priključimo izmenični tok, nastane magnetno polje, ki vleče železno kotvico v tuljavo. Ko tok preklopimo na drugo tuljavo, se tja preseli tudi kotvica. Ker je ta s plastičnimi deli podaljšana navzven, z ustreznim mehanizmom premika jezička v kretnici.



Elektromagnetno pretikalo v kretnici ima dve tuljavi, ki ju izmenično vključimo s trenutnim stikalom. Ko vključimo levo tuljavo, v njej nastane magnetno polje, ki pritegne železno jedro.

Element ima tri priključke. Srednjega, ki je v elementu povezan z obema tuljavama, povežemo neposredno na eno izmed vtičnic za izmenični tok stalne napetosti na transformatorju, ostala priključka pa povežemo z drugima koncema tuljavic. Ti dve žici vodimo vsako na svoj taster, nato pa s skupno žico na drugo vtičnico transformatorja. Vsak taster vključi eno od tuljav, ki premikata jezička na kretnici enkrat naravnost, drugič pa v odklon. Oba tasterja sta navadno v enem ohišju, izvedbe pa so od tovarne do tovarne različne. Ponekod je en gumb zelen, drugi pa rdeč. V takem primeru moramo žice povezati tako, da bo pri pritisnjenem zelenem gumbu vlak peljal naravnost, pri rdečem pa v levo oziroma desno. To nam bo zelo olajšalo pregled stanja kretnic na upravljalni plošči.

Vlado Zupan

# RV letalsko modelarstvo (3. del)

Prof. dr. Rafael Cajhen

## Zgradba letalskih modelov

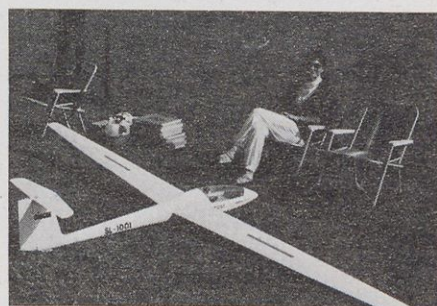


Letalski model ima enake sestavne dele kot "pravo" letalo s človeško posadko. To so: krilo, rep in trup. Naloga krila je "držati" letalo v zraku, zato ga včasih imenujemo tudi "nosilno krilo". Poglavitna naloga repnih delov, tj. višinskega in smernega stabilizatorja ter njihovih krmilnih površin, je omogočanje stabilnega leta letala, hkrati pa tudi upravljanje oziroma krmiljenje leta. Poudariti moram, da je pri letalu rep enako pomemben kot krilo. Brez repnih površin letalo ne bi moglo leteti, tj. ohranjati svoje smeri (položaja) med letenjem; zato tudi krilo ne bi moglo nositi. Trup je letalu potreben, da mehansko poveže krilo in rep, hkrati pa lahko vanj vgradimo še različno opremo; pri RV-modelih so to radijski sprejemnik in njegov napajalni akumulator ter elektromotorčki (servomotorji) za pogon krmil, pri motornih modelih pa tudi pogonski motor s propelerjem, posoda z gorivom itd. K trupu motornih modelov je navadno pritrjeno tudi podvozje s kolesi, ki omogoča vzletanje s tal in pristajanje.

Poglavitne krmilne površine so: na repu višinsko in smerno krmilo, na krilu pa krilca. S premikanjem teh krmil lahko letalo med letenjem krmilimo (vrtimo oziroma zavijamo) okoli njegovih treh osi: prečne, navpične in vzdolžne. Pri RV-modelih premikajo te krmilne površine omenjeni servomotorji, ki so z njimi povezani prek drogov (palic), bovdnov ali žic. Električno so servomotorji priključeni na radijski sprejemnik; ukaze za premike dobivajo od pilota-modelarja prek radijske zveze oddajnik-sprejemnik.

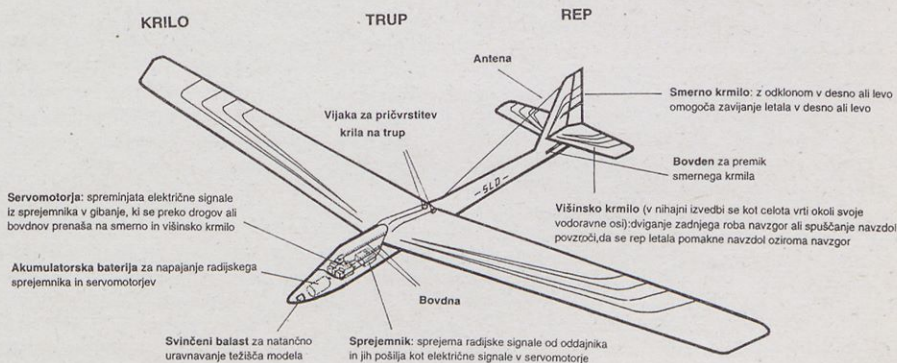
Delovanje krmilnih površin med letenjem bomo spoznali kasneje. Sedaj naj povem le to, da imajo preprostejši začetniški modeli največkrat le višinsko in smerno krmilo, s katerima lahko krmilimo model po višini in smeri, kar začetniku povsem zadošča. Bolj izpopolnjeni modeli so vedno opremljeni tudi s krilci (aileroni, izg. eleroni), včasih pa še z nekaterimi dodatnimi krmili (npr. pristajalnimi zakrilci, zračnimi zavorami itd.).

V letalstvu velja pravilo, da leti letalo tem bolje, čim lažje je. Zato si tudi naše modele prizadevamo graditi tako, da bi bili čim lažji. Poglavitni gradbeni material za modele je zelo lahek les, imenovan balsa. Raste v Ameriki, v trgovini pa jo lahko kupimo v obliki različno debelih deščic z merami 10 x 100 cm ter v

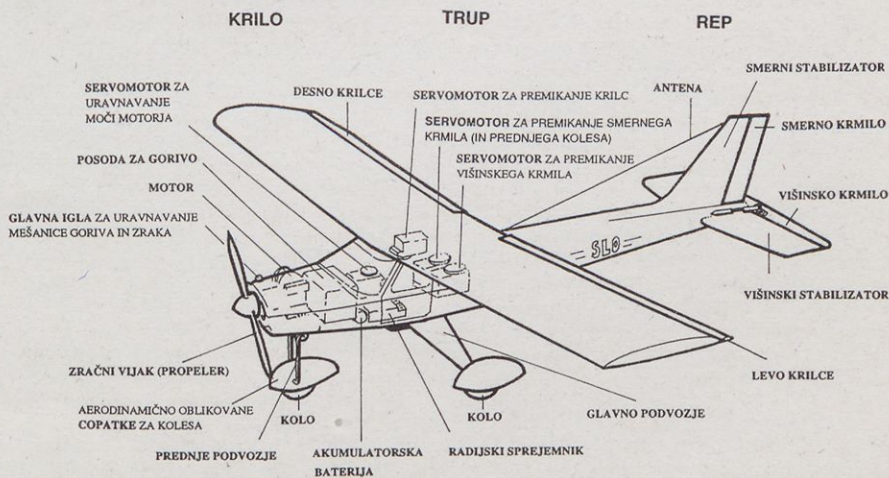


Zelo lahek model iz balse in reber pred prekritjem z japonskim papirjem; zrak v vmesnem prostoru je pač najlažji "material".

V celoti iz steklenih vlaken zgrajen avtorjev jadralni model LS7 (razpetina kril 4 m, masa 4,5 kg, uvlačljivo podvozje, zračne zavore na krilu, vgrajena naprava za odklop vlečne vrvi pri aerovleki in sedem servomotorjev) na lanskem tekmovanju maket (semi-scale) v Lescah.



Jadravno letalo z dvema krmiloma



Motorno letalo s tremi krmili za uravnavanje leta ter s krmilom za nastavljanje moči motorja

obliki različnih letvic. Pri gradnji uporabljamo tudi smrekove letvice za povezave in nosilce ter lahke vezane plošče. Pogost gradbeni material so še stiropor, zelo lahek japonski papir ter plastična folija za prekrivanje. Na žalost

# JOKI – model s CO<sub>2</sub>-motorjem

(PRILOGA)



Avtorjev motorni model (semi-scale) Robin Remorquer (razpetina kril 2,3 m, masa 10,5 kg, motor Titan ZG62S s prostornino 62 cm<sup>3</sup> in močjo 5,7 KM, vgrajenih osem servomotorjev) za vleko velikih jadralnih modelov v aerozapregi.

pa je ves naštet material treba uvoziti. Mnogi industrijsko izdelani modeli ali gradbeni kompleti vsebujejo vse več delov iz plastike (predvsem za trup) - od poceni in manj odporne ulite plastike, ki jo je kasneje težko popravljati, do kakovostnih, a dražjih plastičnih delov iz steklenih in ogljikovih vlaken z epoksidnimi smolami.

Tudi vsi ostali deli opreme, kot so radijski sprejemniki, akumulatorji, servomotorji, stikala itd., so grajeni tako, da so čim lažji in čim manjši. Izkušen modelar med gradnjo vedno skrbno pazi, da po nepotrebnem (npr. s prevelikimi količinami lepil in barv) ne povečuje teže. Kakovosti modela namreč ne ocenjujemo le po tem, kako natančno in lepo je zgrajen, temveč tudi po tem, kako lahek je, obenem pa še vedno dovolj trden, da prenese nastopajoče obremenitve (sile) med letenjem in pristajanjem.

Modelar, ki želi izdelati ta model, mora imeti že nekoliko izkušenj pri izdelavi modelov in branju načrtov.

Trup je sestavljen iz dveh delov. Sprednji, škatlasti, je narejen iz 1 mm debele vezane plošče (št. 6 - 2 kosa, 7, 8 in 9). Ti deli so med seboj povezani z rebri 3, 4 in 5. Na sprednji del škatle z epoksidnim lepilom UHU plus endfest 300 nalepimo ojačitev iz tanke steklene tkanine. Pri sestavljanju škatle ne smemo pozabiti na rebro 3 prilepiti matice za pritrditev motorja. Drugi del trupa (1) je iz trde balse s prerezom 10 x 10 mm, ki se proti koncu zoži na prerez 6 x 10 mm. Sestavljanje trupa ni zahtevno. Na zgornji del škatle (7) pod kotom 90° nalepimo rebra 3, 4 in 5. Ko se lepilo posuši, prilepimo še drugi del trupa (1) in škatlo zapremo. Na tako pripravljen trup prilepimo krmilo za smer (11), vložek (12), nosilec višinskega stabilizatorja (13) iz 1,5 mm debele balse in okrogel čep (23) za pritrditev višinskega stabilizatorja. Baldahin (24) iz mehke, 5 mm debele balse prilepimo na škatlasti del trupa, na tega pa še nosilec krila (25) iz 2 mm debele balse ter čep za pritrditev kril (10) iz 3 mm debelega trdega lesa.

Na tako sestavljen trup pritrdimo motor, pri čemer moramo paziti na nastavitev kotov (1° v desno, 3° navzdol).

Konstrukcija višinskega stabilizatorja je klasična. Sestavlja ga deset reber, od katerih jih je osem iz 1 mm debele balse (14), zaključni rebri pa sta iz 2 mm debele balse. Sprednja in zadnja letev sta narejeni iz srednje trde balse.

Krilo klasične konstrukcije sestavlja 22 reber iz 1 mm debele balse, srednje rebro, dve zaključni ter štiri rebra na stiku uške s centropplanom pa so iz 3 mm balse. Vse letvice v krilu so iz srednje trde balse.

Trup dvakrat prelakiramo z razredčenim nitrolakom, krilo in višinski stabilizator pa prekrijemo s tankim japonskim papirjem, ki ga štirikrat prelakiramo z razredčenim napenjalnim nitrolakom.

Model regliramo tako, da se vzpenja v levih zavojih, jadra pa v desno. Zaželeno je negativno zvitje uške za največ 1° in uporaba stenja za determinizator.

#### Tehnični podatki modela:

- razpetina krila	730 mm
- dolžina brez motorja	645 mm
- masa	80 g
- površina kril	7,8 dm <sup>2</sup>
- površina višinskega stabilizatorja	1,95 dm <sup>2</sup>

Otokar Hluchy

## PODARITE ENKRAT - PODARJAJTE VSE LETO!

Naročnina na revijo TIM je lepo,  
poceni in uporabno darilo!

S plačilom polletne naročnine obdarjencu poleg uporabnih načrtov s področja modelarstva, maketarstva in elektronike zagotovite tudi 20-odstotni popust pri nakupu knjig, priročnikov in pojmovnikov naše založbe.

Revijo TIM lahko naročite na naslov:  
Tehniška založba Slovenije, d.d.,  
Lepi pot 6, 61111 Ljubljana  
Tel.: 061/213-749 in 213-733

HIGH TECH

### ELEMENTI

HTE - PODJETJE ZA TRGOVINO, STORITVE IN INŽENIRING  
S PODROČJA ELEKTRONIKE d. o. o.

61000 LJUBLJANA, Roška 19 - Tel.: 061/301-178 in 061/301-234 - fax.: 061/301-234

Odprto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

- kompletne serije logičnih, linearnih in audiovideovezij
- mikroprocesorje, spominska vezja in periferijo
- tranzistorje, triake, tiristorje, diake in diode
- optoelektronske elemente, LED-diode in displaye
- kristale in filtre

- upore, trimerne potenciometre in kondenzatorje
- konektorje in kable
- instrumente, multimetre in pribor
- programatorje
- hladilna telesa, ventilatorje in ohišja
- spajkalnike in drugo orodje
- strokovno literaturo

Material pošljemo tudi po povzetju. Naročniki revije TIM imajo pri nakupu kompletov vseh potrebnih delov za izdelavo naprav, katerih načrti so objavljeni v reviji, 5 % popusta. Cene kompletov veljajo do spremembe tečajja SIT/DEM, če bo ta večja od 10 % (po tečajju BS).

# Peek indikator za zvočnike

To vezje z LED diodo opozarja na trenutne preobremenitve zvočnikov, zato o njegovi koristnosti ne kaže izgubljati besed. Občutljivost indikatorja je mogoče prilagoditi ojačevalniku z izhodno močjo med 1 in 300 W. Priključimo ga vzporedno z zvočno omarico, še bolj pa je, če ga vgradimo kar vanjo, saj ne zahteva lastnega napajanja.

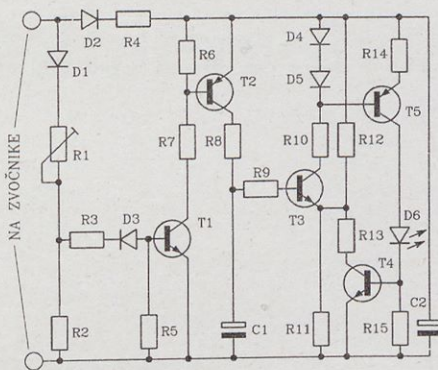
Električna moč, ki se porablja na zvočnikih, je nesorazmerna z jakostjo zvoka, ki ga slišimo. Poleg tega, da je ocena jakosti zvoka subjektivna vrednost in se od posameznika do posameznika razlikuje, se človeško uho zelo hitro prilagodi določeni glasnosti, ki s tem postane manj moteča. To v praksi pomeni, da dvakratno povečanje glasnosti zvoka zahteva več kot dvakratno moč na zvočnikih. Ta posebnost človeškega sluha je na žalost povzročila uničenje mnogih dragih zvočnikov.

Nastavitev občutljivosti indikatorja konic na razumno vrednost je veliko lažja, če pri tem mislimo na naše drage zvočnike. Vsekakor pa si moramo najprej razjasniti razlike med naslednjimi oznakami moči na zvočniku: stalna moč, glasbena moč in moč ob konicah (peek power). Na splošno naj bi občutljivost peek indikatorja temeljila na moči, ki je določena z zasnovo zvočnikov. Ker izkušnje učijo, da velikokrat težko verjamemo vrednostim, ki jih podajajo proizvajalci, nastavimo indikator na varnih 50 % tovarniško predpisane moči. Tako stroga nastavitvev indikatorja pa pripelje do tega, da LED dioda že pri razmeroma majhni moči kar naprej utripa.

## Opis vezja

Vezje z dvema žicama vzporedno povežemo z zvočno omarico oziroma zvočnikom. Polariteta priključnih sponk ni važna, saj ima vezje takoj na začetku diodni usmernik (D1 in D2), ki usmeri izmenično napetost iz ojačevalnika. Vhodna napetost (napetost iz končnega ojačevalnika) obenem služi tudi za napajanje vezja, ki ima zato usmeri-niško diodo D2 in gladilni kondenzator C2. Upor R4 s svojo upornostjo poveča vhodno upornost vezja ter hkrati pomaga pri glajenju napajalne napetosti vezja.

Vhodna napetost je prek diode D1 povezana tudi z napetostnim delilnikom R1-R2. Upor R3 in zener dioda D3 povežeta polvalno usmerjan signal iz napetostnega delilnika z bazo tranzistorja T1. Zener dioda D3 določi prag preklopa tranzistorja T1, upora R3 in R5 pa zagotavljata, da tranzistor T1 v odsotnosti vhodnega signala ostane zaprt.

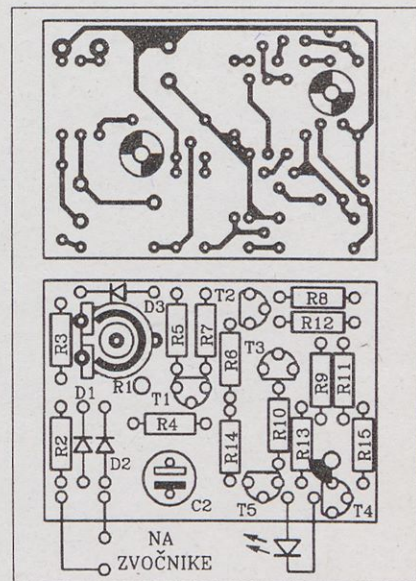


Ko napetost na stiku uporov R1 in R2 doseže 4,5 V, začne tranzistor T1 prevajati. To povzroči padec bazne napetosti tranzistorja T2 (PNP), zaradi česar se tudi ta odpre in začne prek upora R8 polniti elektrolitski kondenzator C1. Takoj ko se napolni do približno polovice napajalne napetosti (napetost na gladilnem kondenzatorju C2), tranzistor T3 aktivira izvor konstantnega električnega toka, ki ga sestavljajo diodi D4 in D5, tranzistor T5 in upor R14. To vezje sprosti konstantni električni tok približno 10 mA skozi LED diodo D6, kar signalizira preobremenitev zvočnikov. Hkrati konstantni tok odpre tranzistor T4, kar nekoliko zmanjša emitorski potencial (napetost na uporu R11). To ustvari zakasnitev, ki zadošča, da LED dioda sveti še približno pol sekunde, tudi če preobremenitve ni več. Ko jakost na zvočnikih pade na normalno vrednost, se polnjenje kondenzatorja C1 ustavi in kondenzator se začne prek upora R9 prazniti. Pot praznjenja je sledeča: upor R9, bazno-emitorski spoj tranzistorja T3 ter vzporedna vezava upora R11 z uporom R13 in tranzistorjem T4. Ko se napetost na kondenzatorju C1 sesede pod preklopni prag tranzistorja T3, se tranzistorji T3, T4 ter T5 zaprejo in LED dioda ugasne.

Moč, pri kateri indikator prižge LED diodo, preprosto nastavimo s trimmerjem R1. Vezje brez težav prilagodimo poljubni moči med 1 in 300 W. Povezavo med napetostjo in močjo na zvočniku ter upornostjo zvočnika kaže tabela.

## Umerjanje

Za preizkus vezja potrebujemo stabiliziran usmernik s spremenljivo napetostjo. Ko izberemo moč, pri kateri naj zasveti LED dioda, v tabeli poiščemo ustrežni napetostni prag. Stabilizirani usmernik nastavimo na to napetost in



trimmer R1 toliko časa vrtimo (upornost postopoma zmanjšujemo), da LED dioda zasveti. Če želimo, da indikator prižge diodo, ko se na 4-ohmskem zvočniku porablja 100 W moči, moramo nastaviti usmernik na napetost 28,3 V in s trimmerjem poiskati prag preklopa. Pri tej mejni napetosti mora biti tudi indikator na meji med vklopom in izklopom LED diode. Če napetost usmernika le nekoliko zmanjšamo, mora LED dioda takoj ugasniti. Ker jo napaja konstanten tok, se jakost, s katero sveti, skoraj ne spreminja. Tudi če se predpisana moč nekajkrat poveča, LED dioda še vedno sveti enako.

Miha Zorec

## SEZNAM ELEMENTOV:

### Upori:

R1 = 100 k $\Omega$ , trimmer  
R2, R3, R5, R10, R11, R12 = 10 k $\Omega$   
R4 = 220 $\Omega$   
R6, R7 = 47 k $\Omega$   
R8, R13 = 1 k $\Omega$   
R9 = 470 k $\Omega$   
R14 = 68 $\Omega$   
R15 = 100 $\Omega$

### Kondenzatorji:

C1 = 1  $\mu$ F / 16 V  
C2 = 220  $\mu$ F / 63 V

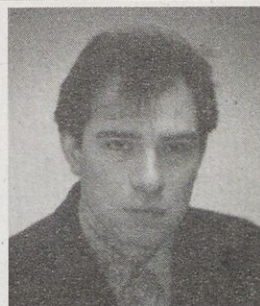
### Polprevodniki:

D1, D2 = 1N4007  
D3 = 3V3 / 400 mW, zener dioda  
D4, D5 = 1N4148  
D6 = LED dioda  
T1, T3, T4 = BC 546 C  
T2, T5 = BC 556 C



Moj osebni računalnik (5. del)

# MS-DOS - osnovni ukazi



Miha Zorec

Čeprav se zadnje čase MS-DOS vedno manj uporablja neposredno, je dobro poznati nekaj najosnovnejših ukazov. Marsikdaj kako opravilo uporabimo prej, če MS-DOS-ov ukaz preprosto natipkamo v ukazno vrstico, kot pa če bi pognali eno od programskih orodij, kot so npr. PCSHELL, NORTON COMANDER, DOSSHELL ali celo FILE MANAGER iz okolja WINDOWS. Še posebno pa nam to pride prav pri izdelavi lastnih menijev in raznih paketnih datotek. Pri pregledu ukazov se bomo omejili le na tiste najpreprostejše oblike ukazov, ki jih povprečni uporabnik računalnika največkrat potrebuje.

## CHKDSK - pregled in kontrola diska

To je zelo koristen MS-DOS-ov ukaz, ki izdela in prikaže poročilo o stanju izbrane diska. Če med pregledovanjem diska naleti na logične napake (fizičnih poškodb diska ne zazna), to sporoči ter omogoča njihovo brisanje. Ta ukaz je dobro od časa do časa pognati; toliko bolj, če med delom računalnik večkrat "resetiramo" ali ga celo izklopimo.

## Oblika ukaza: CHKDSK pot\_ime /F/V

Ukaz ima en parameter (pot\_ime) in dve stikalici (/F /V). Parameter pove, na katerem disku naj ukaz opravi pregled, s stikaloma pa natančneje opišemo, kaj naj ukaz naredi. Stikalo /F nam omogoča popraviljanja ali brisanja logičnih napak, stikalo /V pa vklopi izpisovanje vseh datotek, na katere ukaz med delom naleti. Največkrat se ukaz uporablja v obliki: CHKDSK /F takoj po vklopu ali po resetiranju računalnika. Če ukaz naleti na napake, nas na koncu pregleda vpraša, ali naj izgubljeno informacijo spravi v datoteke z imeni: FILEnnn.CHK, kjer je nnn zaporedna številka odkrite napake. Navadno se z reševanjem izgubljenih podatkov ne želimo ukvarjati, zato natipkamo N (angl. no - ne). Če ga poženemo brez teh dodatkov, nam prikaže le poročilo o disku, ki ga tisti hip uporabljamo.

## CLS - brisanje zaslona (angl. clean screen)

### COPY - kopiranje

Ta ukaz omogoča kopiranje ene ali več datotek z ene lokacije na drugo. Z njim lahko celo združujemo več tekstovnih datotek v eno.

Oblika ukaza: COPY /A /B pot\_ime\_1 /A /B pot\_ime\_2 /V

Ukaz ima dve stikalici (/A in /B) za vsak parameter, ki jih je lahko več, ter stikalo /V. Stikalo /V preveri kopijo, ali je res enaka izvorniku. Prvi parameter pove lokacijo in ime datoteke, ki jo želimo kopirati, drugi parameter pa podaja, kam bomo kopirali. Kopiramo lahko v datoteko (drugi parameter podaja ime datoteke), v drug direktorij ali v drugo enoto (disketni pogon, tiskalnik,...).

Primeri:

1. COPY tim\_1.doc A:

To je najpogostejša oblika uporabe ukaza COPY. Kot vidimo, prvi parameter nima določene enote, zato se kopiranje izvrši iz tisti hip aktivne enote (npr. trdi disk C). Datoteka z imenom tim\_1.doc se nespremenjena prepíše na disketo v disketnem pogonu z imenom A.

2. COPY A: \*.\* C:

Ukaz je podoben prejšnjemu, le da se v tem primeru prepíšejo vse datoteke (\*.\*) z diskete v pogonu A na disk C - in to v direktorij, ki je bil odprt, ko smo izvršili ukaz.

3. COPY tim\_1.doc A:tim\_93.txt

Ukaz prepíše datoteko z imenom tim\_1.doc iz trenutne enote (npr. trdi disk C) na disketo (enota A) in ji spremeni ime v tim\_93.txt.

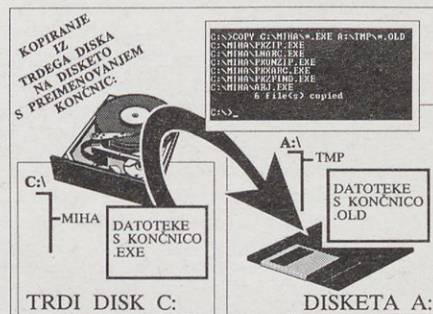
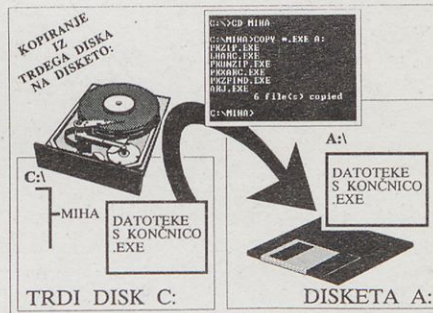
## DATE - datum

Ta ukaz izpiše datum in omogoča, da ga po potrebi spremenimo. MS-DOS razume tri oblike vnosa podatkov o datumu:

- DATE 7.12.93
- DATE 7-12-93
- DATE 7/12/93

## DEL - brisanje

Ukaz izbrši datoteke iz izbranega direktorija. Briše lahko natančno določeno datoteko ali cele skupine datotek, ki jih označimo z nadomestnimi znaki (npr. \*.\* , \*.exe,...). Izbranih datotek načelno ne moremo več dobiti nazaj, zato moramo biti pri uporabi tega ukaza zelo previdni. Za "obuditev" ali vrnitev izbranih datotek vsebuje MS-DOS-ov poseben program UNDELETE, lahko pa uporabimo tudi programsko orodjarno PCTOOLS ali kaj podobnega, čeprav v nekaterih primerih tudi ti programi ne pomagajo več. Obujanje izbranih datotek je še posebno neuspešno po daljšem času, ko računalnik večkrat ugasnemo ali če na disk kopiramo



```
C:\MIHA>DIR /P
Volume in drive C has no label
Volume Serial Number is 1B9C-00DD
Directory of C:\MIHA

<DIR>          04-02-93   9:21p
<DIR>          04-02-93   9:21p
MOJ-PC         <DIR>          07-11-93   1:34p
TIM            <DIR>          07-08-93   9:27p
RNJIGA        <DIR>          04-02-93   9:45p
SLIKE         <DIR>          04-02-93   2:22p
IGRICE        <DIR>          09-26-93   2:48p
CHKLIST MS     162 11-05-93  8:01p
AUTOEXEC BAT  566 07-21-93  9:14a
CONFIG SYS    314 07-21-93  9:18a
PKZIP EXE     31342 07-21-89  1:01a
LHARC EXE     27498 03-04-89  12:00a
PRUNZIP EXE   21440 07-21-89  1:01a
PKARC EXE     15126 06-01-88  12:00a
PRZFIND EXE   7648 10-20-89  1:10a
ARJ EXE       104619 05-16-92  10:42p
NOVEMBER WBT  512 11-10-93  1:30p
WINMARK CLP   153707 11-26-93  10:55p
TEST1-CO CLP  153707 12-01-93  9:34p
Press any key to continue . . .

<continuing C:\MIHA>
TEST2-CLP  153707 12-01-93  9:39p
TEST-ALL CLP  153707 12-01-93  9:55p
          21 file(s)           824055 bytes
          44128256 bytes free

C:\MIHA>_
```

```
C:\MIHA>CHKDSK
Volume Serial Number is 1B9C-00DD

130279424 bytes total disk space
12115968 bytes in 5 hidden files
215040 bytes in 85 directories
23842688 bytes in 2313 user files
44105728 bytes available on disk

2840 bytes in each allocation unit
63613 total allocation units on disk
21536 available allocation units on disk

655360 total bytes memory
451536 bytes free

C:\MIHA>_
```

```
C:\MIHA>DEL *.*
All files in directory will be deleted!
Are you sure (Y/N)?
```

novе datoteke. Izvajanje ukaza DEL lahko prekinemo s pritiskom kombinacije tipk Ctrl in C.

Oblika ukaza: DEL pot\_ime /P

Oblika ukaza je zelo preprosta, saj ima le en parameter, ki pove, kje in kaj naj se izbriše, ter eno stikalo. Če ukazu pripišemo stikalo /P, nas ukaz pred izbrisom vsake datoteke vpraša, ali to res želimo.

Primeri:

1. DEL \*.\* ali DEL

Ukaz zbrši popolnoma vse datoteke iz trenutnega direktorija. Pred tem zahteva potrditev ukaza.

2. DEL A:\tim\_93\\*.doc

Ta oblika ukaza izbriše vse datoteke s končnico .doc v direktoriju tim\_93 na disketnem pogonu A.

### DIR - prikaz vsebine direktorija (imenika)

Ukaz izpiše seznam datotek in poddirektorijev. Ukaz DIR ima veliko raznih stikal, atributov in filtrov. V našem pregledu ukazov se bomo omejili le na najosnovnejše oblike.

1. DIR ali DIR /W

Ukaz brez stikala /W izpiše seznam direktorijev in datotek. Vsak direktorij in vsaka datoteka se izpiše v svojo vrstico. Ob datotekah se poleg imena in končnice izpišeta še velikost in datum nastanka oziroma zadnje spremembe. Ko je izpis končan, se izpiše še število vseh datotek v izbranem direktoriju, vsota njihovih velikosti in velikost prostega prostora cele enote. Če ukaz pošemo s stikalom /W, dobimo zgoščen izpis direktorijev in datotek.

2. DIR /P

Stikalo /P nam pride prav v primeru, ko je v izbranem direktoriju veliko datotek - več kot za eno stran na zaslonu. Ob vklopu tega stikala ukaz DIR izpisuje seznam direktorijev in datotek stran za stranjo, pri čemer se po izpisu prve strani ustavi in čaka, dokler ne pritisnemo tipke ENTER.

3. DIR A:\tim\_93\moj-pc.\* /P

Ukaz v tej obliki izpiše vse datoteke, ki so na disketi v poddirektoriju tim\_93 z imenom moj-pc, ne glede na njihovo končnico. Če jih je več kot za eno stran, se po izpisu prve strani ustavi in počaka (stikalo /P).

4. DIR > lpt1 ali DIR > prn

Izpis seznama se preusmeri v enoto, priključeno na vmesnik LPT1 oziroma PRN, kamor je navadno priključen tiskalnik. To je še posebno ugodno pri pregledovanju vsebine disket. Vsebinsko preprosto natisnemo na papir, ki ga nato vložimo v ovitek diskete ali pa ga kar nalepimo nanjo.

Miha Zorec

# Gnezdnic za navadnega čuka

Izsekavanje starih dreves z dupli in nadomeščanje starih jablan ter hrušk z nizkodebelnimi sortami sta med drugimi vzroka za ogroženost ptic duplaric. Za gnezdenje potrebuje varno zavetje dupla tudi navadni čuk (*Athene noctua*). V Sloveniji je bil splošno razširjen, iz mnogih predelov pa je že izginil. Živi v odprti pokrajini z drevoredi ter v manjših gozdnih sestojih, parkih in sadovnjakih do nadmorske višine 700 metrov. V takih predelih bi bila pomoč čuku z izdelavo in postavitvijo umetne gnezdnice dobrodošla. Gnezditve se začne aprila, zato bi morali gnezdnico narediti in namestiti že februarja.

Prav je, da morebitnega stanovalca vaše gnezdnice tudi spoznate. Velik je 22-28 cm in je ena najmanjših evropskih sov. Pretežno je sivo-rjav s številnimi svetlimi pegami, noge ima porasle vse do krempljev, njegove oči so živo rumene, kratek in ukrivljen kljun pa je večinoma skrit v perju. Ker se hrani z žuželkami in manjšimi sesalci, je zelo koristen pri vzdrževanju naravnega ravnotežja (predvsem za kmetijstvo), saj se škodljive živali v predelih, kjer lovi čuk, ne množijo čezmerno.

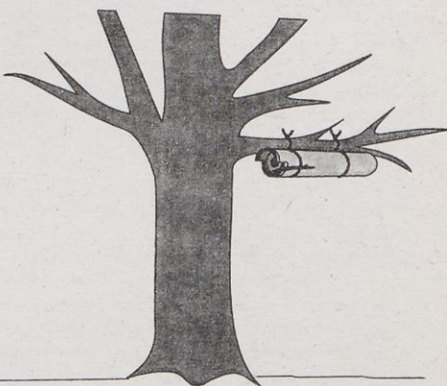
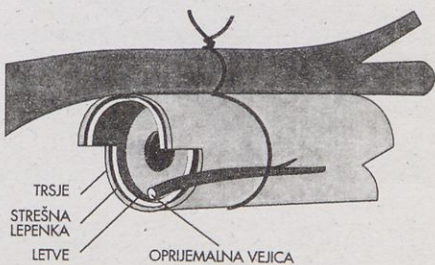
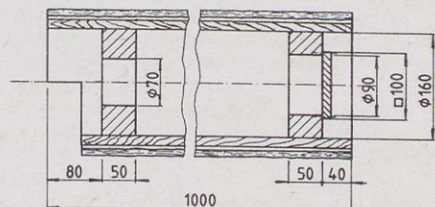
Čuk potrebuje za gnezdenje dokaj veliko podolgovato duplo. Njegovo stanovanjsko stisko je domiselno rešil nemški ornitolog Kehrler, katerega zamisel gnezdnice z nekaterimi spremembami vam predstavljamo v nadaljevanju.

Za izdelavo potrebujemo:

- 50 cm dolg in 4-5 cm debel smrekov plošč za sprednji in zadnji pokrov,
- 1 m dolgo in 16 mm debelo smrekovo desko za izdelavo letvic,
- 16 mm debelo deščico z merami 100 x 100 mm,
- kos strešne lepenke z merami 100 x 64 cm za ovijanje valja,
- 3 m žice za pritrditev trsja in namestitve gnezdnice,
- 25-mm žičnike za pritrdjevanje letvic na pokrov,
- štiri vijake 4 x 30 mm za pritrditev deščice,
- trsje za pokrivanje valja.

### Izdelava gnezdnice

Iz ploha izstružimo ali izžagamo sprednji in zadnji pokrov s premerom 160 mm. Iz deske nažagamo 22-24 letvic s prerezo 8 x 16 mm in jih z žičniki pribijemo po obodu tako, da segajo do 800 mm čez sprednji in približno 40 mm čez zadnji pokrov.



Dobljeni valj ovijemo s strešno lepenko in trsjem, ki ju pritrdimo z žico. Z žico pritrdimo na gornji del še približno 120 cm dolgo palico, da gnezdnico laže namestimo. Obesimo jo 2-5 m visoko, visi pa naj nekoliko nazaj.

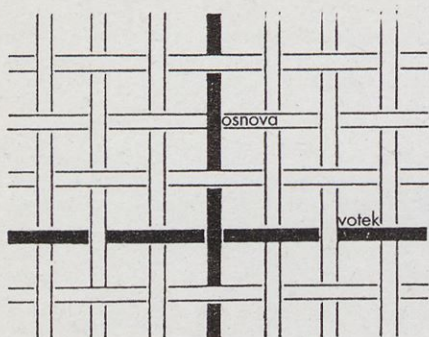
V umetno gnezdnico se navadni čuk zelo rad naseli, tako da večkrat zapusti celo svoje prejšnje gnezdišče.

Boris Kozinc

# Tkanje

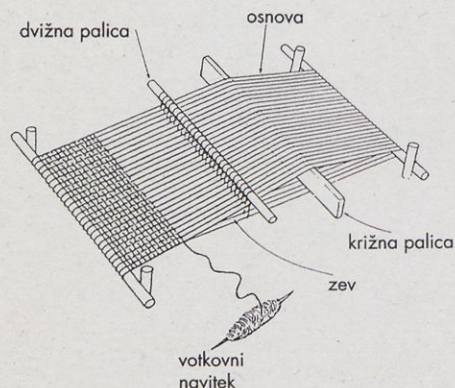
S tkaninami se srečujemo vsak dan, saj smo oblečeni v izdelke, sešite iz tkanin; nekateri občudujemo oblazinjeno pohištvo ter raznobarne vzorce in strukture dekorativnega blaga ali pa sanjamo, da si bomo nekega dne lahko privoščili pravo perzijsko preprogo. Kadar je hladno, se pokrijemo z volneno odejo in radi zlezemo v posteljo s svežo posteljnino. Mlado in staro se rado oblačijo v jeans (o katerem boste lahko brali v eni prihodnjih številok TIMA).

Temeljni princip tkanja je sistem vzdolžnih niti (osnove), ki s sistemom prečnih niti (votka) tvorijo preplet oziroma vezavo (risba 1). Priprava osnove je zahtevna, saj morajo biti osnovne niti vzporedne, enako napete in se ne smejo med seboj pomešati. Pri tkanju osnovne niti razdelimo



Risba 1

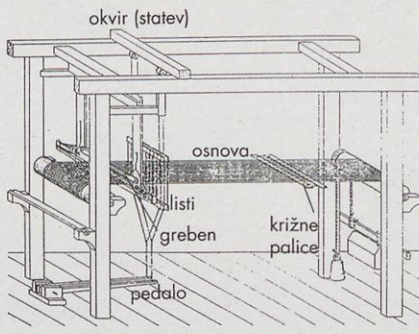
tako, da dvignemo npr. vsako drugo ali tretjo osnovno nit in s tem tvorimo zev ali odprtino, v katero vnesemo votek. Za vnos naslednjega votka dvignemo druge osnovne niti, da se osnovne in votkovne niti v tkanini med seboj prepletajo. Vsak votek pribijemo k prejšnjemu, da dobimo trdno blago (risba 2).



Risba 2

## Nekaj o zgodovinskem razvoju

Tkanje je prastara obrt. Ovoji egipčanskih mumij izpred 4000 let pr. n. š. kažejo, da so v tistih časih zelo tanko in enakomerno blago izdelovali s pomočjo zelo preprostih naprav. Že v antičnih časih so bile razvite vezave (način prepletanja osnovnih – vzdolžnih in votkovnih – prečnih niti), kot so keper, ribja kost in žamet. Domneva se, da je bila za izdelavo prvih tkanin uporabljena tehnika s pomočjo igle, ki spominja na krpanje nogavic. V zgodnjem neolitiku so bile v uporabi preproste vodoravne statve, sestavljene iz okvirja, na katerega so bile vzporedno napete osnovne niti, ter preproste dvižne palice za dvig osnovnih niti, na katero je bila privezana vsaka druga osnovna nit. Z dviganjem dvižne palice je nastal zev - tunel, skozi katerega so vnesli prečno nit - votek. Ko se je dvižna palica spustila, križna palica pa obrnila pokonci, je nastal drugi zev, skozi katerega se je votek vrnil in z osnovo tvoril osnovno vezavo - platno (risba 2). Preproste statve je bilo mogoče najti povsod; nekatere so bile vodoravne, druge navpične. Podobne statve kot tiste, odkrite pred več kot 6000 leti, še danes uporabljajo umetni obrtniki.



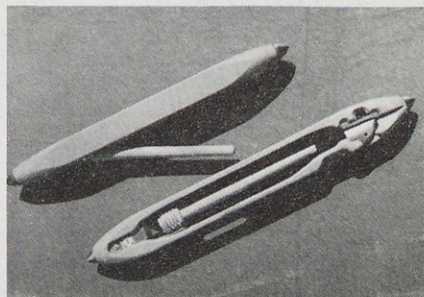
Risba 3

Z razvojem civilizacije so se statve le malo spreminjale, čeprav je človek pri delu z lesom in kovinami v teku stoletij postal spretnjši. Vse tri operacije pri tkanju - tvorba zeva, vnos votka in pribijanje votka k tkanini - so bile še vedno neposredno odvisne od mišične sposobnosti, zbranosti in spretnosti tkalca. Količina stkanega blaga je bila močno odvisna tudi od količine preje, ki je bila na voljo, saj je bila za dvodnevno tkanje tanke volnene tkanine potrebna količina, ki jo je izdelal predilec v enem mesecu. Še huje je bilo pri tkanju bombažnega blaga, saj je bilo za en teden tkanja fine bombažne tkanine potrebnega pol leta predenja.

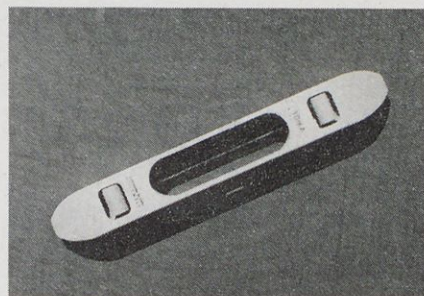
V 18. stoletju je bilo mnogo naporov vloženih v razvoj predilstva, da bi se povečala hitrost predenja, o čemer smo pisali v zadnji lanskoletni številki TIMA. Ob koncu stoletja so bili tisti, po naravi bolj panični mnenja, da nikoli ne bo dovolj tkalskih zmogljivosti, da bi se porabila vsa cenena in kakovostna preja, izdelana na novih predilnikih. Seveda so bili v zmoti in v poročilih je bilo mogoče zaslediti, da je bilo število zaposlenih tkalcev v sorazmerju s povečano proizvodnjo preje in da so bili tako dobro plačani, da so mednje "presledali" celo mnogi delavci drugih poklicev.

Zadnje desetletje 18. stoletja je bilo obdobje razcveta tkalske obrti. Tkalci so nosili visoke podvihane škornje in srajce z naškrobljenimi ovratniki ter paradirali po ulicah z bankovci za pet funtov, zataknenimi za trakovi klobukov. A takšno stanje ni moglo trajati dolgo, saj so bili na delu inženirji in tehnologi, ki so vztrajno skušali povečati hitrost proizvodnje tkanega blaga. Leta 1733 patentirana Kayeva tehnična izboljšava – leteči čolniček (slika 1 in 2) – je povečala hitrost tkanja za približno trikrat in utrla pot avtomatskim statvam.

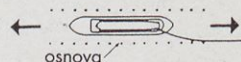
Tkalski čolniček je pravzaprav nosilec navitka z votkovno nitjo. Ima aerodinamično obliko in je na obeh straneh okovan, saj ga z ene strani v zev zalučni lučalni mehanizem, na drugi strani pa se kovinska konica odbije v drugi zev nazaj k lučalnemu mehanizmu (slika 1). Največji napredek je pomenila združitvev in ciklična izmenjava treh glavnih postopkov: tvorbe zeva, vnašanja votka in pribijanja votka k tkanini. Na ročnih



Slika 1



Slika 2



Risba 4

statvah se je zev tvoril s pomočjo sistema, povezanega z nožnim pedalom, votek s čolničkom se je vnašal ročno z metanjem skozi zev, k tkanini pa se je pribijal z ročnim bilom (risba 3). Za avtomatsko tkanje je bila bistvena uskladitev vseh treh opravil. Učna doba tkalca se je skrajšala s sedmih let na nekaj tednov, vendar je na tej stopnji razvoja stavev tkalec lahko oskrboval le en stroj.

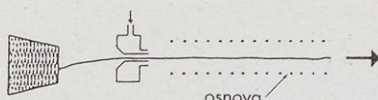
Edmund Cartwright, ki je leta 1789 v Doncastru ustanovil tkalnico na parni pogon, je dokazal, da strojna tkalnica delu-

je. Njegova pustolovščina pa ni popolnoma uspela, ker je tovarna po dveh letih obratovanja pogorela, lastnik pa bankrotiral. Dolga leta ni imel posnemovalca, saj je bilo v Angliji manj kot 1 % avtomatskih statev. Razlog je bil predvsem v razdejanju, ki je nastalo, če čolničnik ni pravilno potoval skozi zev, ostale stopnje tkanja pa so kljub temu sledile. Votka s čolničnikom vred seveda ni mogoče pribiti k tkanini, vendar avtomatske statve takrat še niso bile dovolj "pametne", da bi se v takih ali podobnih kritičnih primerih samodejno ustavile, popravila statev pa so lahko trajala ure in ure. Težav je bilo konec šele, ko je bilo razvito samodejno ustavljanje procesa tkanja v primeru napačnega prehoda čolničnika skozi zev.

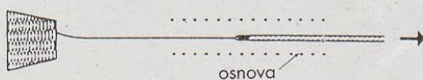
Strojno tkanje je bilo takrat še vedno bolj hobi nekaterih zanesenjakov, potem pa je William Horrocks of Stockport med letoma 1803 in 1814 na podlagi dela v lastni tkalnici patentiral mnogo izboljšav tkalskega stroja. Tkanje je tako postalo resen in donosen posel, čeprav je bilo mogoče strojno tkati le najpreprostejše vezave (npr. platno). Čez nekaj let je Richard Roberts, najgenialnejši konstruktor strojev, razvil tkalski stroj na podlagi Horrokovih zamisli. V teku desetletja je bilo mogoče tkati vse do tedaj znane vezave (keper, ribja kost, žamet, večbarvne vezave), celo žakardske tkanine. Pri žakardskem sistemu tkanja, ki ga je za ročne statve razvil gospod Jacquard, je mogoče vsako osnovno nit pred tvorbo zeva dvigniti samostojno z dvižno vrvico in tako tkati raporte (ponavljajoče se motive) večjih dimenzij. Pri običajnih listnih statvah je mogoče tkati le manjše vzorce. Listi (glej risbo 3), po katerih se takšne statve imenujejo, so okvirji, v katere so vdete niti v zaporedju (npr.: pri vezavi za platno v prvi list vsaka parna nit, v drugi list pa vsaka neparna nit). Ko se list dvigne, se z njim dvignejo vse niti, vdete vanj, da nastane zev, v katerega se vnese prečna nit - votek. Lista se dvigata izmenično, da se osnovne in votkovne niti med seboj vežejo. Pri drugih vezavah je listov več in vdev vanje je lahko drug (npr.: vsaka tretja nit), glede na veza-

vo. Robertsov tkalski stroj in Jacquardova naprava za vzorčenje sta bila takrat vse, kar je industrija potrebovala za porabo velikanskih količin preje, spredene na strojnih predilnikih. Vsak tkalski stroj je oskrboval en delavec, na skupino 6-8 strojev in delavcev pa je budno pazil nadzornik, ki je hkrati skrbel tudi za nemoten tek strojev, morebitna popravila ter nadzor kakovosti preje in blaga. Ko so stroji z razvojem postali zanesljivejši, preja pa bolj kakovostna, so delavci (pridobili so si naziv "tkalci") oskrbovali 10-12 strojev, nadzornik pa je bil zadolžen za delo 40-50 statev.

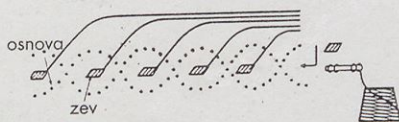
Večja avtomatizacija in povečanje proizvodnje ni bilo mogoče, dokler ni bila odkrita avtomatska zamenjava votka. Ko se je votkovni navitek v čolničku izpraznil, je bilo treba statve ustaviti, navitek zamenjati ter stroj spet pognati, kar je pomenilo zastoj. Ker je bilo v eni uri takih zastojev 3-12, je iz tega sledil 1,2-5% manjši izkoristek stroja. Prvi je patentiral avtomatsko



Risba 5



Risba 6



Risba 7

menjavo votka Charles Parker leta 1840, bistven napredek pa je bil dosežen šele 50 let pozneje v Ameriki. Britanski emigrant James Northrop je razvil avtomatsko revolversko menjavo votkovnih navitkov ob nemotnem delovanju stroja. Ko je bila razvita še avtomatska zaustavka stroja v primeru strgane osnovne niti (če se strga osnovna nit, nastane vidna napaka v tkani, ki pokvari videz in kakovost blaga), je bilo mogoče govoriti o "tkalskem stroju 20. stoletja". Produktivnost je narasla, en tkalec pa je posledj skrbel za šestnajst in več strojev.

Nadaljnji razvoj tkalskega stroja je tekel v smeri uporabe druge vrste vnašalcev votka, saj je na čolnični navitek (risba 4) mogoče naviti le omejeno dolžino votka. Najprej se je votek (kar s predilniškega navitka) vnesel do polovice širine osnove, drugi vnašalec pa ga je do konca potegnil na drugo stran. V zgodnjih 50. letih našega stoletja je švicarska firma Sulzer razvila vnašalec votka - projektil, ki je votek vnašal prek vse širine osnove, in s svojimi brezčolničnimi statvami kljub visoki ceni osvojila trg. Uspeli so tudi poskusi vnašanja votka s pomočjo vodnega in zračnega curka (risba 5). Novejša je zamisel vnašanja votka s podajalci in grabilci votka (risba 6), ki so lahko teleskopski ali tračni, čeprav so podobne uporabljali že ročni tkalci. Za povečanje produktivnosti je bilo razvito še večfazno tkanje, pri katerem nastajajo več zevov hkrati (risba 7).

Za preprostega bengalskega tkalca, ki ima svoje vodoravne statve postavljene kar na tla pod indijsko sonce, je tkanje mirno in tiho delo. Današnji tkalec, ki oskrbuje 40, 80 ali celo 120 sodobnih tkalskih strojev v tkalnici z urejenim sistemom prezračevanja, pa nima ne tihega ne mirnega dela. Dodatna sodobna oprema mu je lahko v pomoč pri nadzoru strojev in izdelkov, hrupa pa se vseeno ne more znebiti. V zmanjšanje glasnosti čolničnih tkalskih strojev je bilo vložena mnogo napora, vendar kaže, da bo hrup pri visokoproduktivnem čolničnem tkanju ostal nepremagljiva ovira,

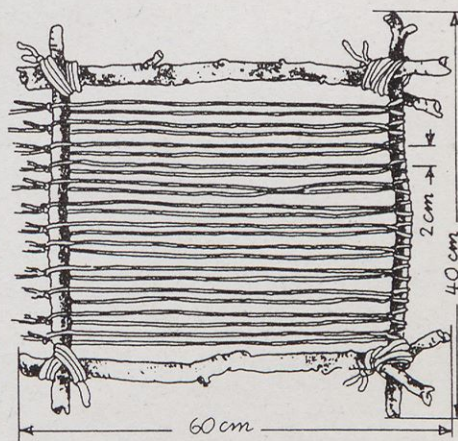
saj je ponavljajoči se "klak-klak" škodljiv za človeški sluh. Zvižganje, ki se sliši pri večfaznem tkanju, je manjše zlo.

**Tapiserija**

Če ste osvojili osnove tkanja in se nad njim navdušili, se lahko lotite bolj zahtevnega izdelka, tapiserije. Če vam ni do tehničnih "novosti", lahko uporabite podobno tehniko kot pri torbici, torej sistem krpanja nogavic. Če pa ste naprednejši, poskusite s tehniko, ki je opisana pri zgodovini tkanja in prikazana na tretji risbi omenjenega prispevka.

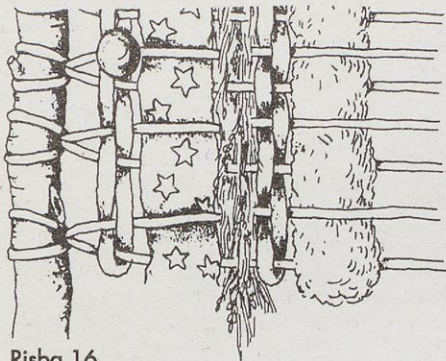
Pripravite si okvir statev v velikosti, ki ustreza meram načrtovane tapiserije. V vsakem primeru bo tapiserija nekoliko manjša od okvirja. Za tega lahko v skrajnem (robinzonskem) primeru uporabite kar suhe veje, sicer pa si priskrbite okrogle palice. Ročaj metle, ki bi bil za tkalski okvir kar primeren, raje pustite pri miru, da ne bo kaj narobe. Potrebujete še eno okroglo palico, nekoliko daljšo od krajše stranice okvirja; služila bo za dvižno palico. Za križno palico bo prišla prav lesena palica s pravokotnim prerezom (približno 2 x 3,5 cm), ki naj bo pri večjem okvirju sorazmerno večji.

Zgoraj opisani način tkanja ni zahteven. Na okvir napnite osnovne niti (risba 15). Vsako drugo osnovno nit približno na sredini povežite s trdno bombažno nitjo (kvačkanec) na dvižno palico. Pravzaprav lahko ohlapno zvežete 2. in 4., 6. in 8., 10. in 12. itd. osnovno nit, skozi nastale zanke pa vtaknete dvižno palico. Če jo močno povlečete navzgor, se bo dvignila vsaka druga osnovna nit in nastal bo zev. Vanj vtaknite križno palico tako, da bo daljša stranica preseka vzporedno z osnovo (risba 2). Raznobarvne votkovne niti navijte na prazne tulce sukanca majhnega premera, da se v zevu ne bodo zatikali. Če se zavoji posipajo, obod obložite s penasto gumo ali pa ob robova tulca napnite elastiki (kot če si spenjate lase v konjski rep). Votki so praviloma debelejši in obilnejši od

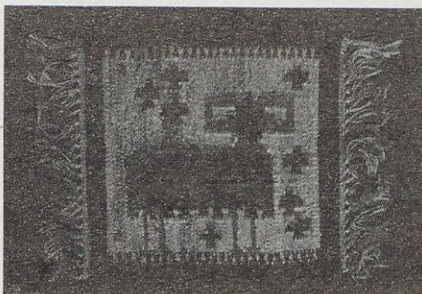


Risba 15

osnovnih niti, da tkanje poteka hitreje. Z dvižno palico dvignite osnovo in v zev vtaknite oziroma zalučajte votek ter ga z glavnikom potisnite k robu okvirja. Dvižno palico spustite, križno palico obrnite pokonci in v novonastali zev vrnite navitek



Risba 16



Slika 5

- "čolniček" ali pa vnesite votek druge barve z drugim navitkom. Križno palico spet obrnite v nižji položaj in dvižno palico povlecite navzgor. Votke z glavnikom spriti pribijajte. S pomočjo čolničkov menjajte barve. Vpeljete lahko tudi trakove, ličkane, posušene trave ipd. (risba 16). Votke pri vnašanju enakomerno napnite, vendar jih ne zategujte. Po končanem tkanju razstavite (razvezite) okvir ter po dva in dva konca osnovnih niti enakomerno zvezite, da dobite rese (slika 5).

Alenka Pavko-Čuden

# Samokolnica - stojalo za svinčnike

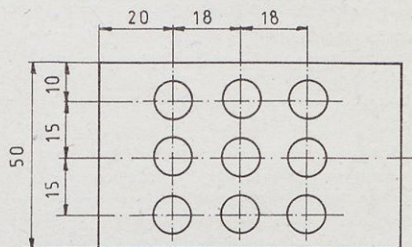
Ker imamo na naših delovnih mizah navadno stojala za pisalni pribor, ki so iz plastike, predelane pločevinke ali še česa, vam predlagam, da si naredimo nov, lep, lesen, praktičen in predvsem drugačen pripomoček, v katerega bomo pospravili razna peresa in svinčnike.

Za izdelavo potrebujemo 200 x 80 mm velik kos 5 mm debele vezane plošče, kvader smrekovega lesa z merami 40 x 50 x 80 mm, 55 mm dolg mozniček Ø 8 mm, 3 mm debel žičnik, ki ga odrežemo na dolžino dvakrat po 20 mm, lepilo in nitrolak, od orodja pa rezljačo, žago lisičji rep, vrtalnik s svedri Ø 3, 4, 8 in 10 mm, rašpo, smirkov papir, kladivo, klešče in čopič.

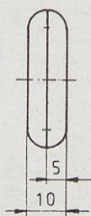
Z rezljačo iz 5 mm debele vezane plošče izžagamo stranici samokolnice (1) in dva koluta za kolo (3). (Tadva bosta lepša, če ju naredimo s kronsko žago, ki jo vpneemo v električni vrtalnik,

tega pa v navpično stojalo.) Luknji v stranicah naj imata premer 4, v kolutih pa 8 mm. Iz smrekovega kvadra naredimo koš samokolnice. Luknje Ø 10 mm, ki služijo za shranjevanje svinčnikov, izvrtamo še pred žaganjem kvadra na končne mere. Mozniček s premerom 8 mm odžagamo na ustrezno dolžino in vanj z obeh strani izvrtamo 3 mm veliki luknji za osi kolesa (4). Na koš prilepimo stranici samokolnice; zlepimo tudi oba koluta, ki sestavljata kolo, in ju prilepimo na mozniček (4). Ko se lepilo posuši, vse površine zgladimo s smirkovim papirjem ter zaobljimo robove. Dele prelakiramo s prozornim nitrolakom. Z dvema kosčka žičnika pritrdimo kolo na stranici tako, da se bo lahko tudi vrtelo. S tem je samokolnica narejena, pred nami pa je lep in uporaben izdelek, s katerim smo storili nekaj koristnega za večji red na naši delovni mizi.

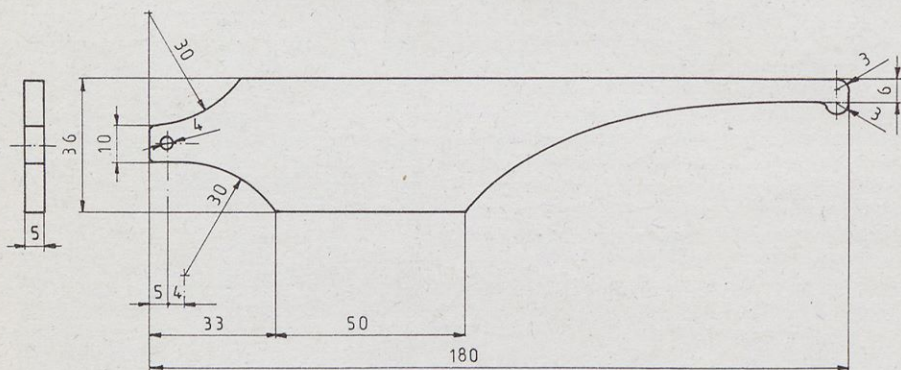
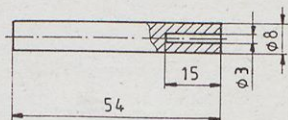
Jelka Šenk



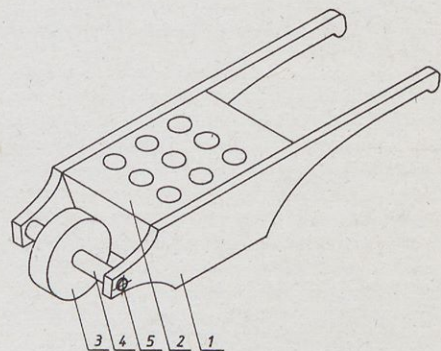
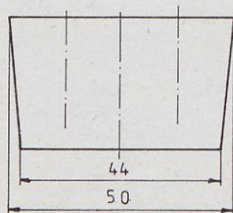
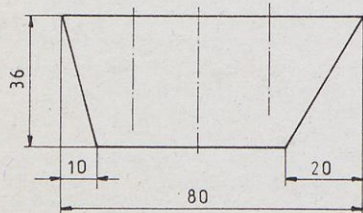
Poz. 3



Poz. 4



Poz. 2



## KOSOVNICA

Št.	Element	Mere (v mm)	Kosov	Material
1	Stranica	5 x 36 x 180	2	vezana plošča
2	Koš	36 x 50 x 80	1	smrekov les
3	Kolo	Ø 36 x 10	1	vezana plošča
4	Žičnik	Ø 3 x 20	2	železo

# Naredimo tiranozavra

(PRILOGA)

Pred petimi milijardami let se je nezaten planet na robu Rimske ceste začel ohlajati. Iz oblaka snovi, ki se je do tedaj vrel okoli Sonca, se je hkrati z ostalimi planeti začel razvijati naš edini dom-Zemlja. Ohlajanje žareče gmote je povzročilo, da se je trdeča skorja prekrila s sopro in gostimi temnimi oblaki, ko pa se je temperatura še nekoliko znižala, je začelo deževati. Dež se je na razbeljenem površju sproti spreminjal v paro, v oblake in spet v dež, vendar ta še zdaleč ni bil tak, kakršnega poznamo danes. Kapljice niso bile sestavljene le iz voda, temveč predvsem iz raznih kislin in drugih neprijaznih snovi, saj je bilo ozračje polno strupenih par in plinov, ki so sikali iz razbeljene lave pod tanko Zemljino skorjo. Obličje takratne Zemlje je bilo prav peklensko.

Ker se je ohlajanje nezadržno nadaljevalo, so Zemljo začeli prekrivati velikanski oceani. Minuti sta morali še kaki dve milijardi let, da so se morja dovoli ohladila in nekje v proceanih je zažarela prva iskra življenja. Razvile so se sluzaste modro-zelene alge, ki so v vodo oddajale kisik. Ta je oksidiral prsto železo, oceani so začeli "rjaveti", železov oksid pa se je nabiral na morskem dnu. Vse hitreje razmnoževanje alg je oblikovalo velikanske morske grebene, presežni kisik pa je pred poldrugo milijardo leti v vedno večji meri prodiral v ozračje. Čez 500 milijonov let so se v prajezerih razvile še zelene alge in kopičenje kisika v atmosferi se je povečalo. Razvijati so se začele preproste vodne rastline, čez kakih 750 milijonov let pa so se v morjih pojavili prvi črvi, klobočnjaki in spužve. Začel se je razvoj morskih živali. Zanimivo je, da so se že pred približno 300 milijoni let pojavili prvi morski psi.

V tistem času so začele rastline svoj osvajalni pohod na kopno. Še 50 milijonov let je bilo treba, da so se iz dvoživk razvili prvi plazilci, potem pa se je začela njihova, kar 300 milijonov let dolga vladavina, katere vrhunec pomeni vzpon dinosavrov pred 200 milijoni let. Prvi sesalci so se pojavili čez kakih 50 milijonov let in po skrivnostnem izumrtju dinosavrov (pred 60 milijoni let) so naposled obvladali Zemljo. V današnjem času na nekdanjo veličino dinosavrov sramežljivo spominjajo le še kače, kuščarji in krokodili. Naši predniki so se pojavili šele pred 0,1 milijona (100 000) let.

## Dinosavri

Iz preprostih dvoživk, ki so pred več kot 300 milijoni let prilezle iz morja, so

se razvili plazilci. Legli so velika, z močno lupino zaščitena jajca, v katerih je bilo dovolj hrane za razvijajoči zarodek. Bitje se je izleglo šele, ko je bilo razvito do te mere, da je lahko dihala zrak in živelo na kopnem. Ena od poti v razvoju plazilcev je vodila do dinosavrov, velikanskih kuščarjev, ki so zagospodovali v Zemljinem srednjem veku. Njihova vladavina je trajala skoraj 200 milijonov let, nenadni propad pa je še danes nepojasnen in jedro preprirov številnih znanstvenikov po vsem svetu. Obstaja namreč več kot 60 različnih bolj ali manj bistrih teorij. Ena izmed najbolj "globokoumnih" omenja celo Marsovce, ki so prišli postelili dinosavre. Izmed vseh teh teorij imata največ privržencev samo dve: meteorska teorija in teorija vremenskih sprememb. Prva govori o velikanskem meteorju, ki naj bi treščil na Zemljo ter dvignil v ozračje velikanske količine prahu in pare, kar naj bi za več mesecev ali celo let zastrlo sonce. Posledična nenadna in hitra ohladitev ter zatemnitev naj bi uničili večino rastlinskih in živalskih vrst, predvsem pa naj bi bili pogubni za velike živali, kakršne so bili dinosavri. Druga teorija se opira na premikanje celin in na veliko vulkansko aktivnost tistega obdobja. Oboje naj bi vplivalo na postopno ohladitev podnebja ter povzročilo izumrtje rastlinskih in živalskih vrst.

## Tiranozaver

Tiranozaver ni zaman dobil takega imena, saj večjega, bolj krvoločnega in požrešnega roparja ni bilo med vsemi dinosavri. Njegove fosilne ostanke so našli v plasteh iz obdobja pozne krede, kar pomeni, da so živeli v času vrhunca vladavine dinosavrov oziroma tik pred njihovim skrivnostnim izumrtjem. Prvo razpoznavno okostje so našli leta 1902 v severnoameriški državi Montani in nato še nekaj podobnih v "bližnjem" Wyomingu, ostanke tiranozavrov pa so našli tudi v Aziji. Ta pošast je zrastle do dolžine 16 m, visoka je bila do 6 m, tehtala pa je okrog 8 t. Imela je grozljivo, približno 1,3 m dolgo glavo s strašnimi, tudi do 30 cm dolgimi zobmi. Že sama oblika teh, ki spominja na nože za zrezke, daje vedeti, kaj jim je najbolj teknilo. Tiranozaver ni bil izbirčen in je napadel skoraj vsako žival, ki mu je prišla pred gobec. Pogosto so se tudi med seboj stekli za plen.

Tiranozavrovo telo je bilo težko in močno; enako tudi vrat, ki je moral nositi velikansko glavo. Večino teže sta nosili zadnji, dolgi in mišičasti nogi s tremi naprej obrnjenimi prsti, ki so močno

spominjali na ptičje. Najbolj čudna in obenem smešna značilnost tiranozavrov sta bili sprednji okončini, ki sta bili tako kratki, da nista segli niti do gobca. Ti dve taci z majhnima krempljema na koncu sta verjetno služili le kot pomoč, ko se je žival po počitku želela dvigniti.

## Naredimo okostje tiranozavra

V reviji TIM so se dinosavri prvič pojavili novembra lani; seveda ne v obliki raznih, čudno rjovečih plastičnih spak, temveč kot prijazni izdelki iz naravnega materiala – lesa. Njihova izdelava je bila namenjena predvsem pridobivanju izkušenj pri delu z modelarskim orodjem, ne pa strašenju otrok. Tudi ta prispevek ima enak namen. Izdelava okostja tiranozavra vsekakor zahteva veliko več spretnosti in predvsem natančnosti, vendar če ste že izdelali novembrski Jurski park, tudi z njim ne bi smeli imeti večjih težav. Konec koncev se izdelki lepo dopolnjujejo.

Okostje tiranozavra je najbolje narediti iz 3-5 mm debele vezane plošče. Pazljivo izrezljani posamezni deli se bodo med seboj tako dobro prilegali, da jih sploh ne bo treba zleptiti, zato bo natančno narejenega tiranozavra mogoče uporabiti tudi kot sestavljanko: s prijatelji se boste lahko pomerili, kdo jo bo prej pravilno sestavil.

Za izdelavo okostja potrebujemo trd svinčnik, kopirni papir, modelarsko reziljačo, brusilni papir, košček mila za lažje žaganje in čopič, za barvanje okostja pa je najprimernejša nestrupena barva oziroma na naravni podlagi narejen lak. Postopek izdelave je dokaj preprost. Okostje je namreč močno poenostavljeno, saj bi bilo nemogoče na preprost način izdelati prav vse kosti. S pomočjo kopirnega papirja in trdega svinčnika obrise posameznih delov prenesemo na vezano ploščo. Načrt lahko pred tem v fotokopirnici poljubno povečamo ali pomanjšamo. Dele okostja nato pazljivo izrežemo, pri čemer žagico mažemo z milom, saj tako lepše teče in se ne zlomi tako hitro. Režemo tik ob zunanem robu in raje pustimo še nekaj lesa za brusilni papir. Z največjo pazljivostjo moramo izrezati utore, ki spajajo posamezne dele. V načrtu je velikost utorov le nakazana in jo moramo določiti sami glede na debelino vezane plošče, iz katere nameravamo narediti okostje, in glede na njegovo velikost. Izrezljane dele natančno obrusimo, da dobimo lepe okrogline in tesno prilegajoče posamezne dele. Ko se na koncu prebarvano oziroma prelakirano okostje posuši, se lahko takoj lotimo sestavljanja.

Miha Zorec

# Miselne igre vsega sveta

Pri Tehniški založbi Slovenije je izšla zanimiva knjiga z naslovom *Miselne igre vsega sveta*. Spada v vrst pr nas razmeroma redke literature o ugankah, sestavljanjih in nalogah za miselne atlete. Za reševanje večine izmed nekaj sto nalog, objavljenih v tej knjigi, sta dovolj le svinčnik in papir ali škatlica vžigalic, za nekatere pa je treba narediti tudi kar zahtevne konstrukcije. Ker so posameznim nalogam dodani številni detajli in načrti z obsežnimi navodili, je ta knjiga enkratno čtivo za vse mlade tehnike, seveda pa bo tudi manj spreten bralec našel v njej marsikaj takega, kar ga bo pritegnilo.

Vsebina bogato ilustrirane knjige, ki ima 200 strani velikega formata, je razdeljena na šestnajst večjih poglavij. V prvem so predstavljene sestavljanke, kakršna je npr. tangram (o njej smo pisali v eni izmed lanskih številik TIMA), drugo poglavje s kvarja s problemi razstavljanja, tretje pa s poliformnimi liki. Med bolj znanimi je pentomino, ki se ga bralci TIMA gotovo še spominjajo. V družbi si že od nekdaj radi zastavljamo probleme z vžigalicami. Pri tem gre za to, da je treba v danem številu potez iz ene oblike sestaviti drugo. Za rešitev kake naloge je včasih dovolj le minuta, včasih pa tudi pol ure in več. V četrtem poglavju knjige je predstavljenih 50 novih nenavadnih primerkov teh možganskih urrehov in dve zanimivi skulpturi. Peto poglavje je posvečeno problemom pri dominu. Čeprav mislite, da to igro dobro poznate, boste presenečeni, ko boste ugotovili, kakšna znanost se v resnici skriva v njej. Enako velja za igre sestavljanja, probleme zlaganja in magične kvadrate, ki so opisani v naslednjih treh poglavjih. Če se komu zdijo naloge z različno pobarvanimi in oblikovanimi ploščicami nezanimive, ga bodo morda bolj pritegnile reševanke z obroči, vrvico in kroglicami ter igre z vrvico, ki so opisane v devetem in desetem poglavju. Mnoge igre z vrvico temeljijo na vizualni prevari. Čeprav so čarovnije z zamršenimi in zapletenimi vozli, ki se z eno potezo kakor po čedežu razpletejo, videti zahtevne, se jih je mogoče s pomočjo knjige hitro in zlahka naučiti. Enajsto poglavje opisuje blodnjake in labirinte, že dolga stoletja najpomembnejše in najbolj skrivnostne likovne simbole človeštva, dvanajsto poglavje pa je posvečeno žičnim reševankam. Pri teh se bomo nekoliko dlje pomudili v nadaljevanju tega prispevka. V trinajstem je cela vrsta številčnih in logičnih ugank, v štirinajstem pa nekaj problemov, ki temeljijo

na binarnem sistemu, po kakršnem delujejo tudi računalniki in žepni kalkulatorji. Predzadnje poglavje prinaša 50 pozicijskih iger, med katerimi je sicer nekaj znanih (npr. Soliter, Brahmanov stolp, Srečanje vlakovnih kompozicij), večina pa je takih, ki jih pri nas ni mogoče videti. K ugankam in problemom spadajo tudi rešitve, ki jih pregledno razvrščene in z risbami opremljene najdete v šestnajstem poglavju.

Težko je v nekaj skopih stavkih opisati knjigo, kakršna je *Miselne igre vsega sveta*, zato vam svetujemo, da si jo čimprej priskrbite in se sami prepričate o njenih kvalitetah. Ob izdelavi rekvizitov in reševanju v njej objavljenih problemov se ne boste kratkočasili le vi, ampak cela družina. Ker je ta knjiga lahko zelo lepo darilo, s prepričevanjem staršev najbrž ne boste imeli večjih težav. Knjiga stane 3360 SIT, naročniki revije TIM oziroma Življenje in tehnika pa imajo pri nakupu 20 % popusta, torej dobijo knjigo že za 2688 SIT. Znesek je mogoče poravnati v treh obrokih brez obresti.

## Žična reševanka Ribji problem

Žične reševanke, pri katerih je treba ločiti dva na pogled neločljivo sestavljena dela, niso nič novega, saj lahko v muzejih vidimo primerke, ki so nastali že v 17. stoletju. Čeprav je večina reševank te vrste namenjena le zabavi, obstajajo izjeme, saj npr. t. i. orientalske prstane uporabljajo tudi zlatarji. Do razmaha žičnih reševank je prišlo v zgodnjih letih tega stoletja, ko so postale del družinske zabave, na tržnicah pa so jih delili "za povrh". Potem ko je bilo nekaj časa o njih bolj malo slišati, so pred leti spet prišle v modo in danes so del stalne ponudbe v trgovinah z igračkami.

Pri večini žičnih reševank gre za ločitev kovinskega prstana, kovinske zanke (pentlje) ali zavozlane vrvce od glavnega dela. Obstajajo različne skupine teh reševank. Nekatere so tako zapletene in begajoče, da se zdi rešitev skoraj nemogoča, toda ko eno od njih razrešimo, so druge rešitve lahke. Nasprotno pa so nekatere reševanke videti preproste, vendar jih lahko razrešimo le, če opustimo tradicionalni način razmišljanja.

V knjigi *Miselne igre vsega sveta* je med številnimi žičnimi reševankami prikazan tudi Ribji problem, katerega avtor je Rus E. Minkin. Izbrali smo ga zato, ker ni niti preveč zahteven niti preveč preprost, kaže temeljni način razreševanja reševank te vrste, poleg

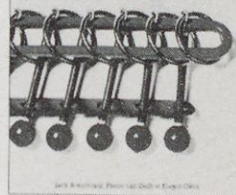
tega pa ga lahko naredi tudi popoln začetnik. Na sliki vidimo ribo, ki jo sestavlja en sam kos fantazijsko zvite žice, na kateri so ujeti štirje obroči, ki jih lahko le za silo premikamo, in dolga, ozka pentlja, ki visi na obeh spodnjih, vzporednih žičnih delih ribe. Naša naloga je, da pentljo snamemo z ribe; to pa je videti veliko težje kot je v resnici. Z nekaj časa in zbranosi namreč zlahka doženemo vrstni red potez, ki nas privedejo do zelenega cilja.

Da kdo ne bo prekmalu izgubil volje, so na treh risbah prikazane glavne poteze. Kovinska pentlja na začetku obdaja oba spodnja žična dela ribe (risba 1). Nalogo začnemo reševati tako, da pentljo potisnemo skozi srednji obroč, potem pa jo poskusimo vtakniti še skozi sprednji obroč (v ribji glavi). Ko pentlja zgoraj zdrse čez ribje oko, jo potisnemo navzdol oziroma nazaj skozi levi obroč (risba 2). Ko se ga otrese, odrinemo z nje še srednji obroč. Pentlja zdaj objema tri žične gredi ribe med prvim in drugim obročem. Od desne jo spravimo skozi prvi obroč in potem nazaj čez oko. Prvi obroč spravimo v isto ravnino z ribo in čezenj potisnemo pentljo tako, da ta naposled obvisi na obodni žici (risba 3). Pentljo povlečemo v prikazani smeri okoli ribe in jo potisnemo skozi zgornji desni povezovalni

Jack Botermans, Pieter van Delft, Eugen Oker

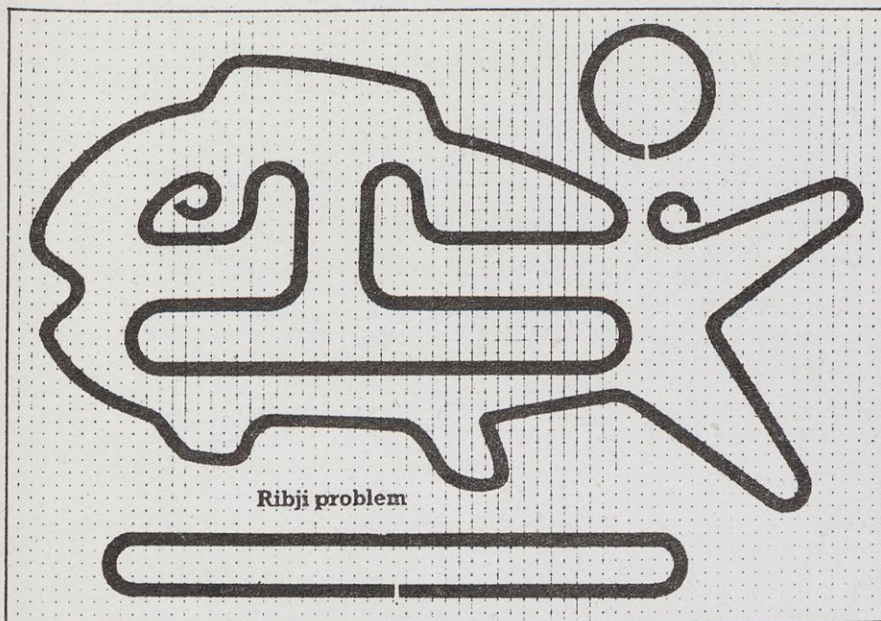
MISELNE IGRE VSEGA SVETA

MISELNE IGRE  
VSEGA SVETA



Več kot 1000 iger s priloženimi rešitvami  
in navodili za izdelavo  
200 strani, barvne risbe in fotografije  
Format: 230 x 275 mm  
Cena (s p. d.): 3360 SIT  
Cena za naročnike revije TIM (ali ŽIT):  
2688 SIT

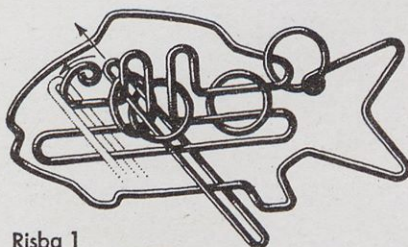
Knjigo lahko naročite na naslov: Tehniška  
založba Slovenije, Lepi pot 6,  
61111 Ljubljana  
Tel.: 061/213-749 in 213-733



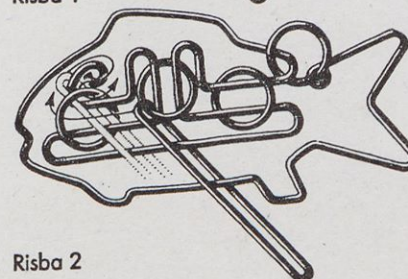
Risba 4

obroč. Zdaj bo lažje, če reševanko plosko položimo na mizo. Obročje drugega za drugim pomikamo v smeri naprej in jih sproščamo skozi pentljo. Ko se ta reši levega obroča, je sneta tudi iz reševanke.

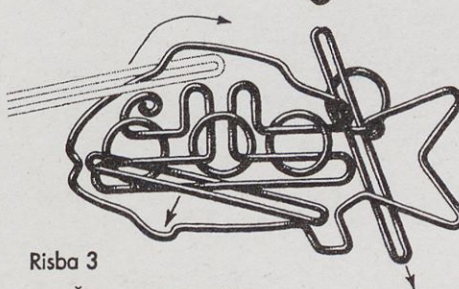
Izdelava reševanke je zelo preprosta in zanjo ne bomo porabili niti približno toliko časa kot za njeno prvo razreševanje. Potrebujemo dober meter bakrene izolirane žice s prezom 4 mm<sup>2</sup>, iz kakršne so glavni električni priključni vodniki do hišnih varovalk, koničaste kleščice, manjšo pilo in oster nož. Kdor ima električarske kleščice za snemanje plastične izolacije in 20-40-vatni spajkalnik, bo delo opravil še hitreje in lepše. S kosa žice najprej snamemo PVC izolacijo. To najlažje naredimo s posebnimi kleščami; če teh nimamo, si pomagamo z ostrim nožem. Ravno žico položimo na trdno podlago (npr. kos deske, nikakor pa ne kar na mizo) in z nožem po sredini zarežemo plastiko. Pri tem opravlju moramo biti zelo pazljivi, sicer se lahko urežemo. Ko je izolacija sneta, začnemo žico s pomočjo koničastih klešč kar se da natančno zvijati v zahtevano obliko, ki jo kaže risba 4. Ker je baker razmeroma mehak, pri tem ne bi smeli imeti težav. Enako naredimo tudi pentljo in štiri kolarje. Da bodo ti res okrogli, si pomagamo s cevko ali paličico z ustreznim premerom. Ko smo z zvijanjem gotovi, popilimo vse konce in jih po možnosti zaspajkamo. Čeprav to ni nujno, bo taka reševanka zdržala dlje, pa tudi nikogar ne bo moglo zamikati, da bi jo skušal razrešiti po "bližnjici". Da površina ne bi oksidirala, jo lahko galvanjsko zaščitimo. Komur tega ne bo naredil strokovnjak, naj se za pomoč obrne na učitelja kemije, saj postopek ni niti zahteven niti posebno nevaren.



Risba 1



Risba 2



Risba 3

Žična reševanka Ribji problem je lahko zanimivo darilo, saj boste z njo zaradi neuspešnega iskanja rešitve vsakomur naredili še nekaj dodatnih problemov. Sami boste pri tem dvakrat na dobrem: prvič zato, ker bo obdarovanec nenavadnega darila, ki ste ga naredili sami, brez dvoma vesel, drugič pa zato, ker boste čez čas ob razkritju rešitve problema (kljub težko prikriti zavisti navzočih) zaradi vaše spretnosti poželi aplavz.

Matej Pavlič

## Izdelki iz papirne embalaže

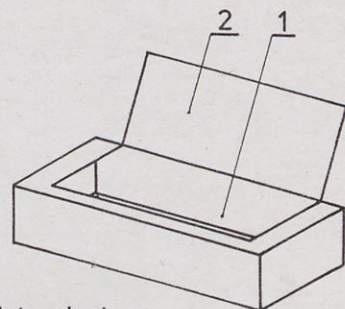
Namizna stojala so zgrajena iz kartonske in papirne embalaže.



Odprtine so izrezane poljubno. Zgornji robovi škatlic so na zunanji in notranji strani ojačani s prilepljenimi trakovi.

Stojala prilepimo na podlago iz kartona, ki ga prej oblepimo z barvastim papirjem.

dr. Amand Papotnik

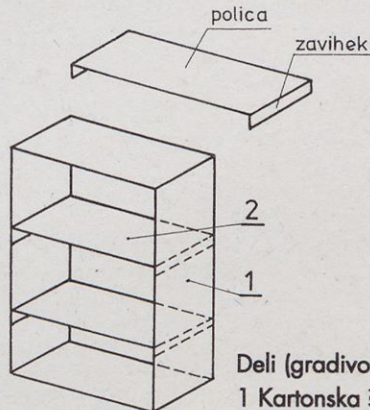


Deli (gradivo)

- 1 Kartonska škatla
- 2 Karton

Legenda

- 1 Škatlica za zobno pasto
- 2 Iz škatle izrezan pokrov



Deli (gradivo)

- 1 Kartonska škatla
- 2 Polička

Legenda

- 1 Prirejena škatla za pralni prašek
- 2 Polička



**Pomenski pari**

- MLIN ( ) SLAP
- KELA ( ) ROKA
- PREPIH ( ) NOČ
- VODA ( ) OMET
- DAN ( ) NAHOD
- PAPIR ( ) MOKA
- SKLEP ( ) BAKER
- ŽICA ( ) TISK

Besedam na levi najprej poiščite pomenske pare, ki so v pomešnem vrstnem redu napisani na desni. Če nato iz vsakega para v oklepaj na sredini vpišete črko, ki se pojavlja v obeh besedah (npr. besedama TIM in REVUJA je skupna črka I), boste dobili v navpični smeri ime znanosti, ki se deli na statiko in dinamiko teles.

**Dopolnjevanje**

V vsaki vrsti lika je zlog TA, ki ga je treba dopolniti tako, da dobite besede, ki jih zahtevajo med seboj pomešani opisi.

pozna življenjska doba – stanje, ko se kaka snov začne taliti – rastlinoslovec – žival s kopiti, tudi priimek slovenskega jezikoslovca Jerneja (1780–1844) – manjša vojna ladja, opremljena predvsem s protipodmorniški sredstvi in orožji – plast, ki jo posnamemo z mleka.

T	A					
	T	A				
		T	A			
			T	A		
				T	A	
					T	A

**Zlogovnica**

1	○			□
2	○			□
3		○		□
4	○			□
5		○		□
6	○			□
7	○			□
8	○			□

1. čreda, krdelo, 2. pregovor, rek, 3. črna, vrani sorodna ptica, 4. zrakoplov, napolnjen s plinom, lažjim od zraka, tudi priljubljena otroška igrača, 5. opazna plošča iz smrekovih ali jelovih letvic, z obeh strani oblepljena s furnirjem, 6. zbor devetih pevcev, 7. nasilje, tiranija, 8. sklepni rezultat, npr. na tekmi)

BA - ID - IZ - KA - KAV - LO - LON - NEL - NET - NO - OP - PA - REK - ROR - TE - TR

S pomočjo opisov in zlogov poiskane besede vpišite v lik. Ob pravilni rešitvi boste na poljih s krožci dobili drugo ime za satelite, na poljih s kvadrati pa drugo ime za majhen planet.

Rešitev letošnje nagradne kombinacijske križanke: Vesel Božič in srečno novo leto.

Nagrade za pravilno rešeno uganko v 4. številki revije TIM prejmejo:

1. Sonja Kosič, Štartetova 22, 62000 Maribor
2. David Osojnik, Špeglova 26, 63320 Velenje
3. Toni Krajnc, Smrečnikovo 19, 62392 Mežica

Rešitve ugank prepisite na dopisnico (ne trgajte revijel) ter najkasneje do 20. januarja pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, d.d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom "Timove uganke"). Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli lepe knjižne nagrade naše založbe.

# TIM 5

**Revija za tehniško ustvarjalnost mladih**

JANUAR 1994, LETNIK XXXII, CENA 158,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d. d.

Naslov uredništva: Lepi pot 6, 61111 Ljubljana, telefon: 061/213-749 (uredništvo), 061/213-733 (naročniški oddelek), fax: 061/218-246.

Revija izhaja desetkrat na leto. Naročite jo na naslov uredništva. Posamezna številka stane 158,00 SIT, polletna naročnina pa 790,00 SIT.

Žiro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

Revijo ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Miha Zorec, Roman Zupančič.

Odgovorna urednica: Mihela Mikuž

Urednik revije: Jože Čuden

Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljubljana

Revijo sofinancirajo: Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za šolstvo in šport ter Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.

Revija spada med publikacije, za katere se plačuje 5-odstotni davek od prometa proizvodov na podlagi odločbe Ministrstva za kulturo in šport št. 415-155/92 mb z dne 4. 3. 1992.

**FOTOGRAFIJA NA NASLOVNICI:**

Enako kot prava letala so tudi RV motorni modeli zlahka kos zimskim razmeram. Z zasnežene modelarske steze lahko uspešno vzletijo s pomočjo smuči.

Foto: dr. Rafael Cajhen

**KAZALO**

UREDNIKOV PREDAL	1
15. POKAL LJUBLJANE	1
EDUARD — METEOR NA SCENI MAKETARSKIH DODATKOV	3
SKLEPNA TEKMA ZA DP V KATEGORIJ FSR-V	4
GLAVE IZ TRDE POLIURETANSKE PENE	5
REGIRANJE PROSTOLETEČIH MODELOV	7
KOLEDAR TEKMOVANJ IN PRIREDITEV V LETU 1994	10
MODELARSKI TRIKI ALI ZAKAJ NE DELA TRUP IZ OGLJIKOVH VIAKEN	11
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK	
RAKETNI MODEL	
TEKMOVANJE V KATEGORIJA H S1 IN S2	12
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (15. DEL) ZRAČNI ČOPIČ	13
TIMOVO IZLOŽBENO OKNO	14
LETALO-SVETILKA	15
MALA ŽELEZNICA	
ELEKTRIČNA NAFELJAVA (1. DEL)	27
RYLETALSKO MODELARSTVO (3. DEL) ZGRADBA LETALSKIH MODELOV	29
JOKI - MODEL S CO <sub>2</sub> -MOTORJEM (PRILOGA)	30
PEEK INDIKATOR ZA ZVOČNIKE	31
MOJ OSEBNI RAČUNALNIK (5. DEL) MS-DOS — OSNOVNI UKAZI	32
GNEZDNICA ZA NAVADNEGA ČUKA	33
TKANJE	34
SAMOKOLNICA — STOJALO ZA SVINČNIKE	36
NAREDIMO TIRANOZAVRA (PRILOGA)	37
MISELNE IGRE VSEGA SVETA	38
IZDELKI IZ PAPIRNE EMBALAŽE	39

**IZBERITE PRAVO  
LEPILO**

MITOL  
Henkel

MITOL  
Henkel



**NA STOJALU  
BOSTE DOBILI  
TUDI LETAK  
ZA LAŽJO IZBIRO  
LEPILA.**

**V TRGOVINI,  
KJER BOSTE  
NALETALI  
NA TO STOJALO,  
SI LAHKO IZBERETE  
PRAVO LEPILO  
ZA MATERIAL,  
KI GA MORATE  
ZLEPITI.**

# UHU

# V DOBREM IN V ZLU

## Lepila za vse materiale

	Les		Umetne mase				Trdi materiali		Gibki materiali		Papir							
	Lesni furnir	Balsovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal, bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma - blago)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koza	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Karton	Papir
Primer lepljenja Papir na pluto = 1 - UHU alleskleber																		
Papir	1	3	1	1	1	3	8	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2
Lepenka, karton	1	3	1	1	1	1	7	8	3	3	1	1	1	3	1	1	2	1
Fotografije	2	2	2	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	8		
Gibki materiali																		
Tekstil, klobučevina	3	1	1	3	3	3	8	3	3	3	1	3	3	1				
Koza	3	3	3	3	3	3	8	3	3	3	3	1	3	1				
Guma	3	3	3	3	3	3	8	3	3	3	3	3	3	3				
Trdi materiali																		
Steklo, porcelan	3	3	4	4	3	3	8	7	10	9	10	9	9					
Kamen, beton, keramika	3	3	4	4	3	3	8	7	10	9	10	9	9					
Kovina	3	6	11	4	3	3	8	7	9	9	9							
Umetne mase																		
Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	3	7	7	10	7	7	8	7	10	11								
Mehke umetne mase (mehki PVC)	7	7	10	10	7	7	-	7	10									
Trda pena (stiropor)	5	5	5	5	8	8	8											
Mehka pena (penasta guma - blago)	3	3	3	3	3	3	7	7										
Resopal, bakelit, duroplast	3	3	3	3	3	3	4											
Les																		
Pluta	3	5	6	3	3													
Les, vezani les, iverke	3	5	6	5														
Balsovina	5	6																
Lesni furnir	5	6	10															

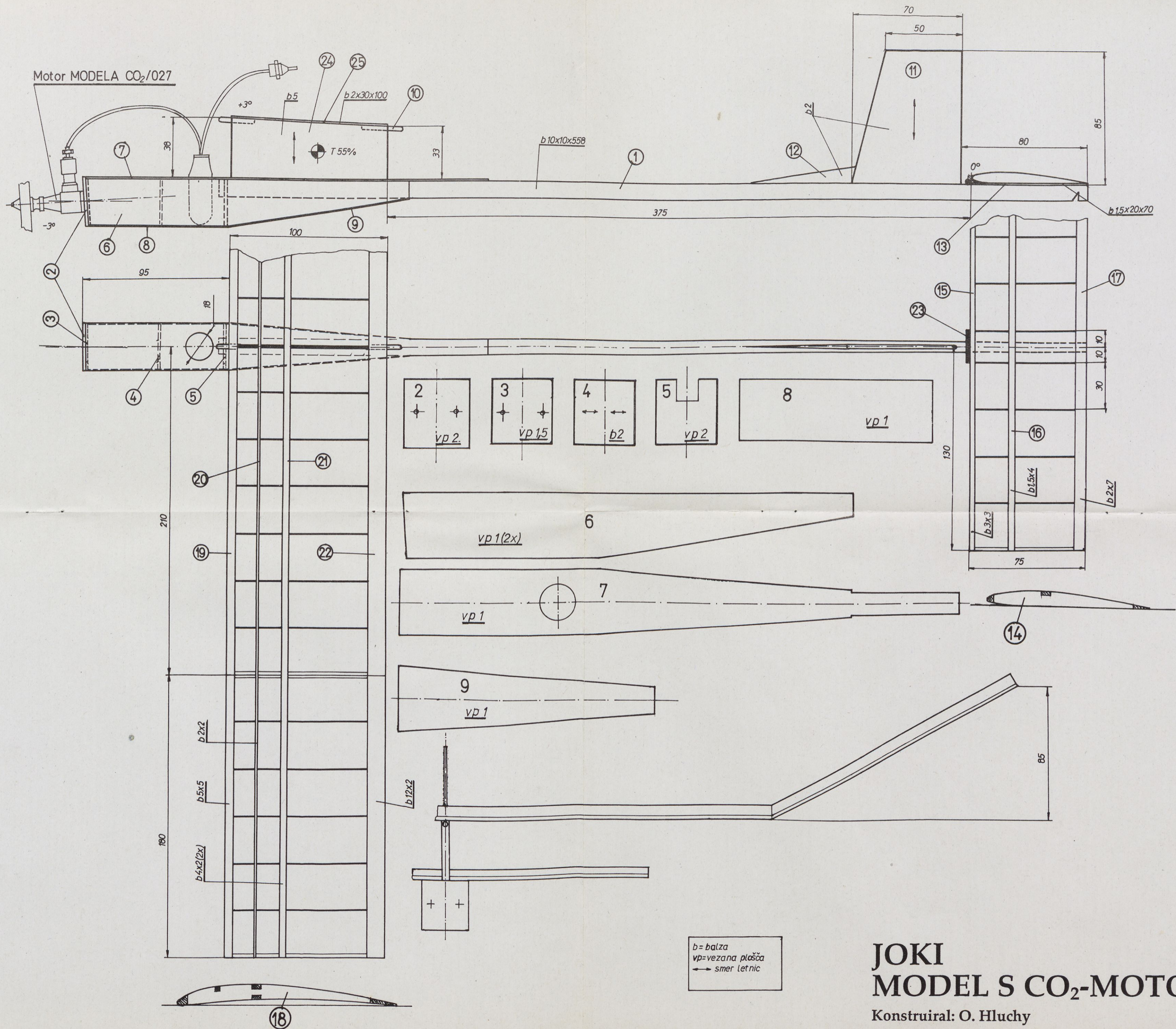


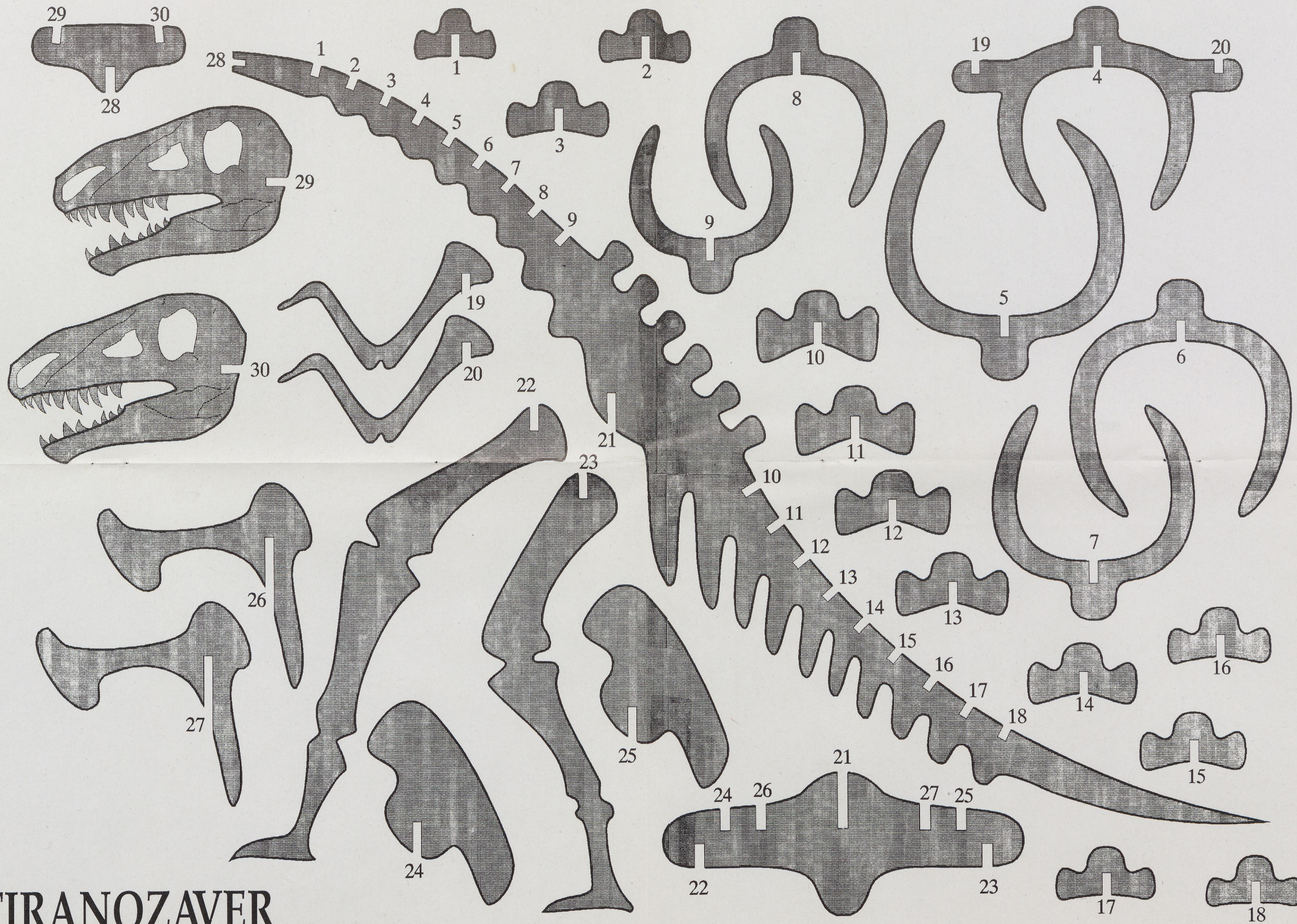
d.o.o. Kajakaška 30 61211 Ljubljana-Šmartno  
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296

Ali že poznate visoko-kvalitetna lepila UHU?



POKROVITELJ  
DRŽAVNE  
REPREZENTANJE  
RAKETNIH MODELARJEV





# TIRANOZAUER