

^a TIM 2

OKTOBER 1993, CENA 158,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI NA POŠTI 61102

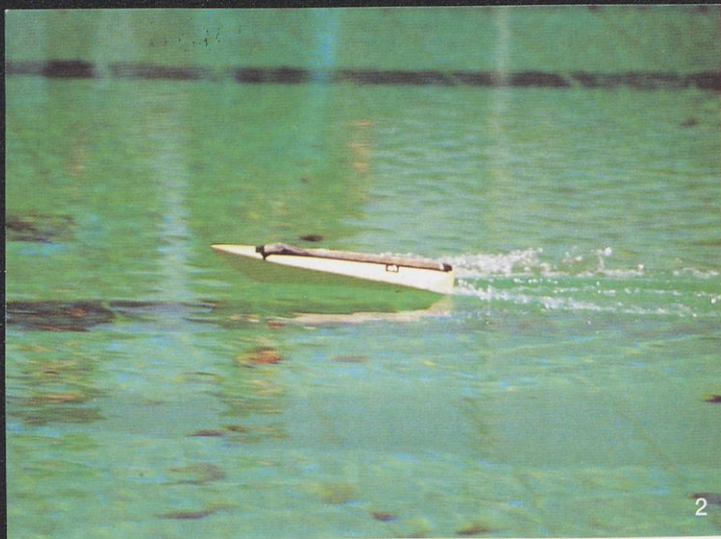
■ **MODEL BALONA
NA TOPEL ZRAK**

■ **LOVSKO
LETALO
FIAT CR.32**



■ **TIMOV TEST -
PILATUS B-4**





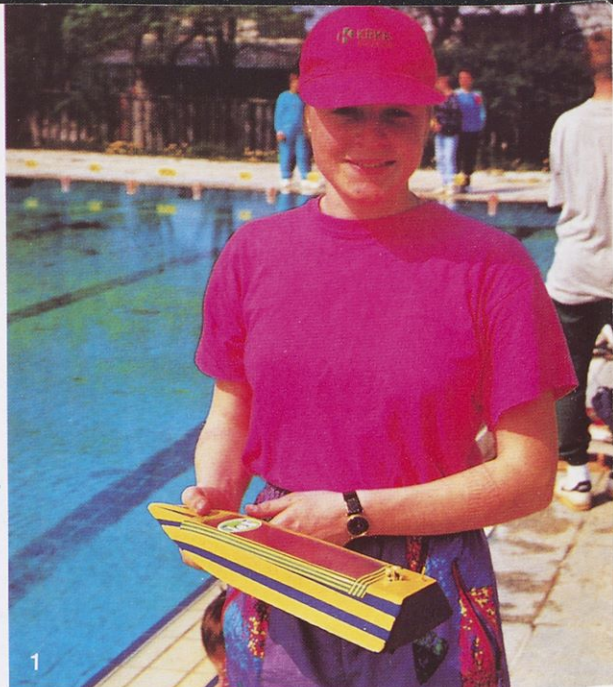
2



3



4



1

V OBJEKTIVU

Slika 1. V modelarstvu so lahko uspešna tudi dekleta, kar je dokazala Eva Ferjan, ki se je na mestnem tekmovanju povsem enakovredno merila z drugimi tekmovalci.

Slika 2. Barve Slovenije na evropskem prvenstvu brodarških modelov FSR-V in FSR-H v Duchcovu na Češkem so zastopali: (z leve) Tomaž Burlin, Dejan Širbenk, Janez Melanšek, Stane Hočvar (mehanic), Avgust Škoflek, Matjaž Koritnik in Claudio Burlin.

Slika 3. Najhitrejši model MČ-2 na odprtem mestnem prvenstvu Ljubljane, je imel Samo Logar. Njegov čoln je 25 m dolgo progo prevozil v pičlih 4,8 sekunde.

Slika 4. Robert Logar uspešno nastopa v razredu FSR-E z modelom čolna Livia, ki ga je izdelal po načrtu, objavljenem v lanskem letniku TIMA.

Slika 5. Janko Cajhen je letos nastopil na mitingu v Škofji Loki z modelom Cherubin. To je akrobatski model kategorije F3A z uvlačljivim podvozjem. Prek krila meri 1900 mm, dolg je 1600 mm in tehta 3,9 kg. Poganja ga motor Webra s prostornino 10 cm³. Za popolno obvladovanje med letom ima vgrajenih šest servomotorjev.

Foto: Jože Čuden, Tone Jamnik, Roman Zupančič



5

Evropsko prvenstvo FSR-V in FSR-H

Že na lanskem svetovnem prvenstvu na Švedskem so se delegati v NAVIGI - mednarodnem združenju brodarških modelarjev - dogovorili o uvedbi evropskih prvenstev v kategorijah FSR-V in H. Potekalo naj bi vsako drugo leto, menja je s svetovnim prvenstvom. Tako je bilo letoš od 16. do 22. avgusta v Duchcovu na Češkem prvo uradno evropsko prvenstvo v kategorijah FSR-V in FSR-H. Udeležili so se ga tekmovalci iz dvajsetih držav: Armenije, Avstrije, Belgije, Belorusije, Češke, Finske, Francije, Kazahstana, Litve, Madžarske, Nemčije, Nizozemske, Poljske, Rusije, Slovaške, Slovenije, Švedske, Ukrajine, Velike Britanije in ZRJ. Naša reprezentanca je štela sedem članov in je sodelovala le v kategorijah FSR-V. Organizator je sprejel samo ekipe držav članic NAVIGE in med drugim ni dovolil nastopiti jugoslovanski ekipi.

Prvič po razpadu Sovjetske zveze so se prvenstva udeležile tudi reprezentance novonastalih držav. Prej so lahko v vsaki kategoriji sodelovali le po trije tekmovalci, sedaj pa je bilo teh "Sovjetov" naenkrat nekajkrat več kot včasih in le redko kateri je bil slabši od prej najboljših zahodnoevropskih tekmovalcev. Dosegli so precej dobrih rezultatov, predvsem pa so presenetili z izvrstnimi motorji lastne izdelave, ki so bili povsem na ravni najboljših znanih

motorjev - seveda s to razliko, da so bili kar nekajkrat cenejši. Tudi Češka in Slovaška sta prvič nastopili ločeno, tako da se je število držav - članic NAVIGE - precej povečalo. Slovenija je bila sprejeta v to organizacijo že lansko leto.

Tekmovanje je bilo organizirano po vzoru svetovnih prvenstev v posameznih kategorijah, ki so bile razdeljene tudi po starosti na juniorje (do osemnajst let) in seniorje. Tekmovanje v FSR-V je potekalo v sedmih kategorijah: FSR-V - 3,5 ccm, - 6,5 ccm, - 15 ccm za juniorje in FSR-V - 3,5 ccm, - 6,5 ccm, - 15 ccm in - 35 ccm za seniorje. V FSR-H pa je bilo šest kategorij, od teh tri juniorske: FSR-H - 3,5 ccm, - 7,5 ccm, - 15 ccm in treh enakih seniorskih.

Prvi uradni dan je bil namenjen registraciji modelov in prijavi reprezentanc. Potem je imela vsaka reprezentanca na razpolago dvajset minut za uradni trening. Nekateri naši tekmovalci so bili nastanjeni v hotelu, ostali pa so taborili. Za trening so poiskali primerno oddaljeno jezerce, kjer so lahko sami nemo teno trenirali.

V torek zjutraj so se začeli kvalifikacijski predteki, ki so trajali vse do petka popoldne. Vsak tekmovalec je lahko opravil dva predteka po dvajset minut (FSR-V). V finale posamezne kategorije se je uvrstilo dvanajst tekmovalcev, ki so v predtekih dosegli največje število kro-

Urednikov predal

V novem šolskem letu smo se v uredništvu revije odločili vpeljati posebno rubriko z naslovom TIMOV TEST, v kateri bomo opisovali lastnosti sestavljanek modelov in modelarskega pribora, ki ga je moč kupiti pri nas. Poseben poudarek bomo namenili izdelkom slovenskih proizvajalcev ki jih je na našo srečo vse več in imajo v svojih proizvodnih programih modele, s katerimi lahko brez sramu nastopajo tudi na tujih trgih. Z novo rubriko nameravamo upamo, da v skupno zadovoljstvo - po zgledu tujih modelarskih revij popestriti vsebino TIMA.

Glavni namen nove rubrike je poleg predstavitve lastnosti modelov letal, čolnov, avtomobilov, raket, modelarskega pribora itd. predvsem svetovanje pred odločitvijo za nakup. Izdelkov ne bomo samo ocenjevali, temveč bomo predlagali tudi izboljšave pri sestavljanju in uporabi. Tako bodo bralci seznanjeni z vsem, kar lahko pričakujejo od kakega izdelka, ki vam lepo zapakiranega ponujajo v nakup. Vnaprej boste seznanjeni s kakovostjo izdelave sestavnih delov, s tem, koliko materiala boste morali še dokupiti za njegovo izgotovitev, ter na koncu, kakšne lastnosti bo imel izdelan model.

Rubrika, kakršno smo si zamislili, naj bi koristila tudi proizvajalcem, saj jih bo usmerjala k odpravljanju morebitnih pomanjkljivosti, nastalih pri pripravi sestavljanek, in jim pokazala nekatere ustrežnejše tehnične rešitve. Poleg tega jim bo s tem omogočeno poceni oglaševanje na pravem mestu in na najprimernejši način. Končno korist od vsega naštetega pa naj bi imeli predvsem naši bralci, saj se bo kot posledica TIMOVE rubrike kakovost domačih modelarskih izdelkov brez dvoma začela dvigati. Naše uredništvo se bo potrudilo zagotoviti strokovnost in nepristranskost pri pisanju teh prispevkov (ocenjevanju sestavljanek in narejenih modelov). Cilj vsake revije je, da ima takih prispevkov čim več, saj je od tega odvisna tudi njena branost in priljubljenost.

Na koncu pozivamo vse zainteresirane proizvajalce in prodajalce modelov in modelarskega pribora, ki želijo objavo testa kakega njihovega izdelka, da se oglasijo v našem uredništvu, kjer se bomo dogovorili o vseh podrobnostih.

Jože Čuden, urednik



Zadnje priprave na tekmovalje





Ogrevanje motorja pred štartom

gov. V kategorijah FSR-H so imeli tekmovalci na razpolago štiri predteke po pet minut, v finalno vožnjo pa se je uvrstilo šest tekmovalcev z največjim številom točk. Ker naši modelarji niso sodelovali v kategorijah FSR-H, je bilo na razpolago tudi nekaj prostega časa za ogled Prage in ostalih znamenitosti.

Finalne vožnje so bile na sporedu v soboto in nedeljo. Od naših tekmovalcev se je v finale uspelo uvrstiti le Tomažu Burlinu med juniorji v kategoriji FSR-V - 6,5 ccm. Zaradi težav z motorjem pa je boljša uvrstitev splavala po vodi in je zasedel 11. mesto. V isti kategoriji je tekmoval tudi najmlajši član naše reprezentance in hkrati tudi najmlajši udeleženec prvenstva, Žiga Melanšek, ki je bil na koncu trinajsti. Večina reprezentantov je nastopila v seniorskih



Po napeti dirki

Nekaj najpomembnejših rezultatov:

FSR-V - 3,5 ccm, seniorji:

Tekmovalec	Država	Štev. krogov	Čas (s)
2. Sigurd Hauerschild	Nemčija	60	/
3. Michael Wilimsky	Nemčija	59	/
16. Claudio Burlin	Slovenija		

FSR-V - 6,5 ccm, seniorji:

1. Aleksander Sucharev	Rusija	70	/
2. Hans Russe	Nemčija	68	/
3. Istvan Kiss	Madžarska	67	/
18. Avgust Škoflek, 20. Janez Melanšek, 21. Matjaž Koritnik (vsi Slovenija)			

FSR-V - 15 ccm, seniorji:

1. Sigurd Hauerschild	Nemčija	72	2
2. Ludek Matl	Češka	72	9
3. Jurij Vlasov	Ukrajina	72	16
22. Claudio Burlin	Slovenija		

kategorijah. Barve Slovenije so zastopali Claudio Burlin v kategorijah FSR-V - 3,5 ccm in FSR-V - 15 ccm, Dejan Štrbenk v kategoriji FSR-V - 3,5 ccm ter Avgust Škoflek, Janez Melanšek in Matija Koritnik v kategoriji FSR-V - 6,5 ccm. Kljub konkurenčnosti modelov se nobenemu izmed naših tekmovalcev ni uspelo uvrstiti v finalno vožnjo. Manjkal je tudi kanček športne sreče, kar je na tekmovalnih povsem normalno.

Z doseženimi rezultati so se naši tekmovalci uvrstili nekam na sredino lestvic, kar ustreza njihovi trenutni moči. Glede na pogoje dela in skromno podporo, ki so je deležna naša društva, smo z rezultati lahko zadovoljni, saj bi bilo kaj več realno tudi težko pričakovati.

Matjaž Bolta, Tone Jamnik, Dejan Štrbenk
in Avgust Škoflek

TIMOVI OGLASI

PRODAM brezhiben računalnik Commodore 64 (nova verzija) s kasetofonom, dvema igralnima palicama QuickSHOT II, 24 kasetami z igrami in programi ter originalni priročnik in slovenski prevod. Med programi je tudi LOGO, Simons BASIC II in veliko dobrih iger. Dodam še knjigo Prvi koraki v LOGO in kabel za priključitev C-64 na hi-fi naprave. Cena je 250 DEM, lahko v tolaški protivrednosti. Prodajam tudi še nerabljen koprocesor AMD 80C287 za 3000 SIT.

Rok Jarc
Jelovškova 17
61230 Domžale
Tel.: (061) 712-327

ZBIRAM brezplačne kataloge iger za osebne računalnike.

Jernej Bugarin in
Ul. Dušana Kvedra 47 Uroš Goršek
63000 Celje Efenkova ulica 37
Tel.: (063) 39-519 63000 Celje

PRODAM odlično ohranjeno Rogovo gorsko kolo z 18 prestavami Shimano za 300 DEM in originalno žogo Willson za rugby. Cena je 50 DEM.

Pavli Knez
Na Pristavi 14
63270 Laško
Tel.: (063) 731-646

PRODAM dobro ohranjen 14" monokromatski Philipsov monitor. Cena po dogovoru.

Tomaž Jaklič
Cerkovnjak 12
61275 Šmartno pri Litiji
Tel.: (061) 881-953

PRODAM 12-kanalno Graupnerjevo RV napravo Varioprop z manjšo okvaro na sprejemniku, štiri servomehanizme, polnilec, kable, baterije, motor HB 61 (10 cm3) brez RV uplinjača, nov motor MVVS 6,5 GFR-ABC, motor TONO 3,5 RC, več elis in model jadralnega letala DG 100 z razponom kril 3 m. Cena je zelo ugodna.

Boštjan Zajc
Pekel 11
68210 Trebnje
Tel.: (068) 45-387

Zlinek kit show '93

Na starejši karti nekdane češkoslovaške republike boste zaman iskali mesto Zlin, kjer je že pred zadnjo svetovno vojno začel graditi svoj gospodarski imperij tudi pri nas znani industrialec Bata. V času socialistične republike so ga namreč preimenovali v Gottwaldov. Prav to mesto z dolgo industrijsko tradicijo je konec letošnjega maja na tradicionalnem tekmovanju Zlinek kit show gostilo smetano čeških in slovaških, pa tudi tujih maketarjev.

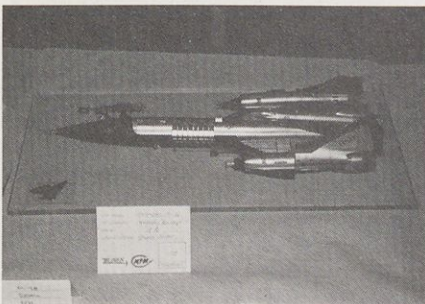
Prireditve vsako leto organizira uredništvo maketarskega časopisa Zlinek, ki je izvrstna publikacija z občasnim izhajanjem. Če upoštevamo dejstvo, da na Češkem, kjer prebiva dobrih deset milijonov prebivalcev, premorejo kar dve specializirani maketarsko-zgodovinski reviji, potem ne potrebujemo dokazov za zavirljivo maketarsko tradicijo.

Zlinek kit show je prireditve, ki zbere češke maketarje na tekmovalno razstavo in udeležbo v kar 43 tekmovalnih kategorijah. V primerjavi s slovenskimi maketarskimi tekmovanji, za katera obstajajo dogovorjena pravila ocenjevanja, je na Zlinek kit showu vse podrejeno glasu občinstva, saj vsak obiskovalec izbere tri, po njegovi oceni najboljše makete. Lahko verjamete, da odločitev ni bila lahka.

Tekmovanje spremlja priljubljena maketarska borza, kjer skoraj vsi češki proizvajalci ponujajo svoje izdelke, od maket znanih proizvajalcev Smer, MPM in Kovozavody Prostojev do ruskih in domačih izdelovalcev vakuumsko prešanih maket in epoksidnih delov. Znano firmo Eduard, ki izdeluje jedkane kovinske dele za detajliranje maket, je predstavil starosta čeških maketarjev, Karel Padar. Ta je že drugo leto zapored zablestel kot zmagovalac britanskega nacionalnega tekmovanja Mednarodnega združenja za plastično maketarstvo (IPMS) v Veliki Britaniji, ki je v svetu merilo za kakovostno maketarstvo. Zahtevnejše maketarske tehnike, ki jih terjajo kovinski deli, je predstavil predvsem mlajšemu občinstvu.

Maketarstvo je na Češkem priljubljena dejavnost, zato kar cvetijo manjše garažne proizvodnje dodatnih delov, od epoksidnih motorjev za letala, posebnih nalepk, ki jih izdeluje Propagteam, do omejenih serij vakuumsko prešanih modelov. V prihodnjih številkah revije TIM vam bomo predstavili nekaj teh firm.

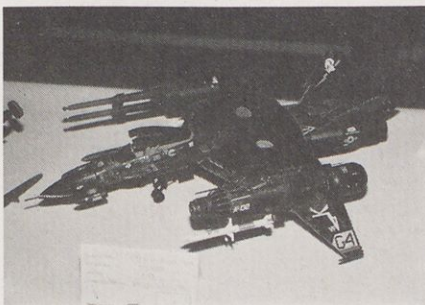
Milija Maruško



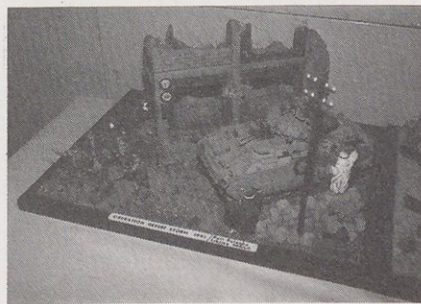
Večkratni poljski maketarski prvak je nastopil z ameriškim vohunskim letalom lockheed A-12 v merilu 1:72, ki mu je dogradil motor.



Rus Igor Kažuro je predstavil kar dve izvrstni samogradnji: tupoljeva Tu-128 »fiddler« in štirimotornega velikana iljušina Il-78 »midas« v merilu 1:72.



Na prireditvi je našla svoje mesto tudi znanstvena fantastika.



Na tekmovanju so bile slabo predstavljene predvsem ladje, zato pa je bilo moč najti kar nekaj tankov. Na slikah sta oklepno vozilo scorpion na ulicah Kuvajta in ameriški tank sherman na križpotju.



Pavel Pokorny je svoj razgaljeni, v samogradnji narejeni F-111E v merilu 1:48 predstavil kar na zrcalnem podstavku, ki je omogočal vpogled v drobovje letala.

TIMOV OGLASI

PRODAM ali ZAMENJAM različne načrte s področja modelarstva (MC 1, 2, 3, katamarani, jadnice, jadralna letala...) in elektrike (ojačevalci, oddajniki, ure, voltmetri, predojačevalci...).

Peter Ponikvar
Pod brest 8
61111 Ljubljana

PRODAM letalske makete v merilu 1 : 72, barve in nalepke za makete ter revije in knjige o letalih.
Ksenja Pungeršek
Cesta 1. maja 69
64000 Kranj

PRODAM brežhiben RV jadralni model Domino (Multiplex) z razponom kril 2400 mm, rezervoar Pylon, 2-cm³ motor ter spre-

jemniški akumulator Varta 600 mAh.
Cena je 150 DEM.

Dejan Grum
Vinterca 35
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 225-280

PRODAM nekaj disket z igrami za PC AT/XT (1,2 MB, 5,25") po 200 SIT za kos, 90-minutno kaseto s približno 100 kakovostnimi igrami in uporabnimi programi za C-64 (350 SIT), približno 30-minutno italijansko videokaseto VHS s testom vozila Ford Fiesta 1.8 16V (400 SIT) ter tri nove in še zapakirane videokasete Watson E-195 (1000 SIT).

Bojan Lukac
Krog, Rožna ulica 5
69000 Murska Sobota
Tel.: (069) 26-438 (po 19. uri)

Lovsko letalo Fiat CR.32

Navodila za izdelavo (1. del)

V lanskem letniku TIMA ste lahko prebrali članek o zgodovini razvoja italijanskega lovskega letala fiat CR.32, tokrat pa ljubiteljem letalskih modelov namenimo izčrpano gradivo z načrti za izdelavo letede makete tega letala, ki ga je posebej za TIM pripravil naš znani maketar Sašo Krašovec. Zaradi obsežnosti bomo prispevek objavili v treh nadaljevanjih. Članek o razvoju letala in letošnji, ki bodo sledili, sestavljajo kompletno dokumentacijsko gradivo za vaš bodoči model. Dokumentacijo lahko postopno še dopolnite s slikovnim gradivom, risbami in tehničnimi podatki iz tujih virov.

Model je radijsko vodena polmaketa pravega letala v merilu 1 : 5,7. Poganja ga 10-kubični dvotaktni letalski motor. Z napravo za radijsko vodenje lahko krmilimo smer, višino, nagib in plin. Model je zaradi načina izdelave in letenja dokaj zahteven, zato naj se ga lotijo le tisti modelarji, ki so si pri gradnji in spuščanju radijsko vodenih motornih modelov že nabrali dovolj izkušenj.

Načrt (rebra in pomembnejši deli) je narisana večinoma v merilu 1 : 1, pri pomanjšanih delih pa je vedno pripisano ustrezno merilo. Vse mere so v milimetrih. Ostale oznake pomenijo: VP = vezana plošča, S = smrekovina, B = balsa.

Izdelava trupa, podvozja ter stabilizatorjev

Rebra trupa so narisana v prerezu skozi trup, zato je treba vsako prerisati ločeno od ostalih konstrukcijskih elementov. V rebri T4 in T5 morate na mestih ob nosilcu kril ter koles zgoraj in spodaj izvrtati luknjice s premerom 1 mm, tako da bo kasneje mogoče jedro iz 4-mm jeklene žice privežati na rebro.

Trup začnite sestavljati tako, da vlepate rebra trupa T3-T5 na nosilni stranici T16 in zgornji nosilec trupa T15. Ko se lepilo posuši, vlepate bočni letvici iz smrekovine s prerezo 5 x 10 mm, mednji pa še ostala rebra (spredaj do T2 in zadaj do konca trupa). Med rebra T7-T9 prilepite tudi hrbtno letev s prerezo 3 x 8 mm, od rebra T6 do konca trupa pa trebušno letev s prerezo 10 x 5 mm. Med rebra T2-T4 in T6-T7 vlepate 5 mm debelo balso (letnice naj potekajo pravokotno na os trupa). Trup je tako v grobem sestavljen.

Za izdelavo podvozja in nosilcev centropлана potrebujete 4 mm debelo jekleno žico. Ker je cela konstrukcija narisana v pogledu (dolžine so zato krajše), se pri izdelavi držite v načrtu vpisanih vrednosti. Prerez N-N je glavni prerez skozi vse nosilne opornice. Te naredite tako, da kovinsko jedro obložite z vlakni iz steklene tkanine (rowing) in premažete z epoksidno smolo. Ko se strdi, opornico profilno zbrusite.

Zahtevnejša je izdelava vzmetenja, ki mora biti narejeno drugače, sicer pri pristajanjih modela lahko pride do loma trupa oziroma poškodb pri vpetju podvozja v trup. Spodnji del je iz dveh, druga v drugo zlepljenih medeninastih cevk, zgornji pa iz jeklene žice, ki se prosto giblje v cevki. Na zgornjo jekleno žico s premerom 4 mm prispajkajte matico, vmes pa še tršo jekleno vzmet. V pomoč naj vam bo v merilu 1 : 1 narisana shema delovanja vzmetenja. "Obleko" podvozja naredite z brušenjem trdega stiropora (stirodura) v profilu, ki ga prikazuje načrt, nato pa ga oblepite z epoksidnim laminatom (steklena tkanina 3 x 90 g/m² in epoksidna smola). Vse skupaj zbrusite in še enkrat premažite z epoksidno smolo, da dobite popolnoma gladko površino. Jedro iz stiropora s topilom odstranite in prilepite na prej narejeno konstrukcijo (spodnji širši del na cevko, zgornjega, ožjega pa na jekleno žico) in zalijte z gosto epoksidno smolo. Pri lepljenju pazite, da ne zalijete odprtini oziroma da ne zlepite premičnih elementov. Tako narejene nosilce centropłana z močnim sukancem privežite na rebra. Na mestu, kamor pride pritrdjen centropłan, naredite šablono, ki drži opornice v pravi legi; šele nato z gosto epoksidno smolo prek šivov zalijte opornice na stiku z rebri.

Spodnji nosilni nogi s pomočjo dodatnih reber T3A in T4A z vijaki in maticami M3 ter epoksidno smolo pritrdite na rebri T3 in T4. Noge podvozja oziroma jekleno žico ob kolesu povežite z 0,3 mm debelo jekleno žico in zaspajkajte.

Za prvo plast obloge trupa pripravite 1,5 mm debelo balso, ki jo narezate na 15 mm široke trakove. Lepiti začnete na obeh bokih (pri letvici s prerezo 5 x 10 mm) hkrati - navzgor in navzdol. Trakove morate krojiti po širini. V zadnjem delu trup prekrijte do spodnjega stika z višinskim stabilizatorjem, zgoraj pa do rebra T9. Osušeno oblogo narahlo zbrusite in prekrijte z epoksidnim laminatom (steklena tkanina 2 x 90 g/m² in epoksidna smola). Ko se ta strdi, na enak način kot prej prilepite še zunanje oplate iz 1,5 mm debele balse, pri čemer se stiki med trakovi spodnje in zgornje plasti ne smejo prekrivati. Druga plast ne poteka po celem trupu; na bokih so namreč samo letvice iz balse s prerezo 1,5 x 3 mm.

Višinski in smerni stabilizator najprej narišite v naravni velikosti. Pri tem si pomagajte s prerezi skozi rebra. Iz 3 mm debele balse odrežite sredico in jo zadaj zbrusite. Zgoraj in spodaj hkrati jo prekrijte z epoksidnim laminatom (steklena tkanina 2 x 90 g/m²). Da se vam ne zvije, delajte na PVC foliji, ki jo z bucikami pritrdite na ravno trdo podlago. Ko se smola strdi, odstranite bucike in prilepite še letvice. Te po kotih dodatno ojačite z rowingom in stekleno tkanino; šele nato vlepate rebra. Tako dobljeno konstrukcijo zbrusite,

prilepite smerni stabilizator na višinskega in vse skupaj prekrijte s folijo (najbolje imitacijo tkanine v bež barvi). Trup v predelu spodnjega krila med rebroma T4 in T6, kamor boste kasneje vgradili napravo za radijsko vodenje, z notranje strani prekrijte z epoksidnim laminatom (steklena tkanina 2 x 90 g/m²).

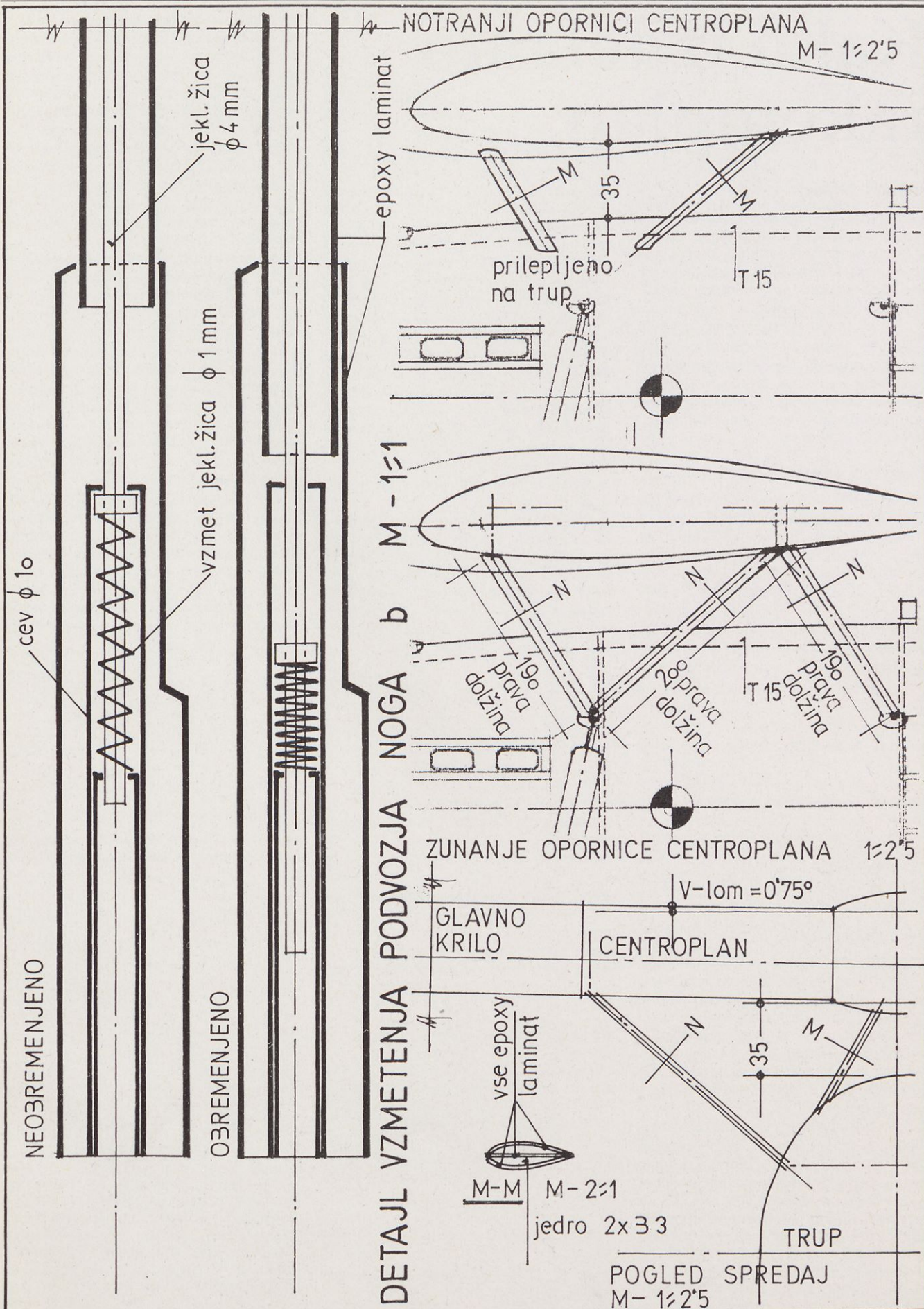
Glavni nosilec zadnjega kolesa naredite iz 2 mm debele jeklene žice. Zgornji del s pomočjo ploščic iz vezane plošče in epoksidnega laminata dobro prilepite v trup, ki je na zadnji zgornji strani še odprt oziroma brez višinskega in smernega stabilizatorja. Iz stiropora (stirodura) naredite pokrov kolesa, ga prekrijte z epoksidnim laminatom in zbrusite (steklena tkanina 4 x 90 g/m²). Stiropor odstranite, vlepate prej narejeno nosilno konstrukcijo kolesa s kolesom, vse skupaj pa točno po vzdolžni simetriji prilepite na trup. Nanj nato prilepite tudi višinski in smerni stabilizator ter povezave s servomotorji. Obe premični polovici višinskega stabilizatorja sta med seboj povezani z 2 mm debelo trdo žico, na katero je na sredini prispajkana ročica iz vitroplasta. Premični del smernega stabilizatorja je na obeh straneh povezan s servomotorjem. Za vse povezave uporabite 2 mm debelo žico in letvice iz balse 10 x 10 mm.

Nos letala začnite delati tako, da na rebro T2 s TEP trakom začasno prilepite stiropor in rebri T1. Pazite, da bo kot reber res 2,5°. Stiropor zbrusite, vse skupaj odstranite s trupa in prekrijte z epoksidnim laminatom (5-6 x 90 g/m²). Odstranite sredico iz stiropora in odrežite spodnji del, zgornjega pa prilepite na trup. Prej na rebro T2 privijte plastičen nosilec motorja. Spodnji del mora biti zaradi kasnejšega dostopa do motorja snemljiv, zato ga privijte s samoreznimi vijaki. Vso notranjost okrog motorja, izpuha toplega zraka (trup je narejen po zunanem obsegu do črte, označene s trikotniki) in v predelu rezervoarja (nad 5-mm balso in med rebri T2-T4) premažite z epoksidno smolo. Trup prekrijte s tankim japonskim papirjem in epoksidno smolo; le na mestih, kjer so letvice iz balse s prerezo 1,5 x 3 mm, ga prekrijte s folijo.

Na trup prilepite dva pokrova strojnici T12, ki ju zbrusite iz balse, in izpušne cevi T11. Za osnovo uporabite 1 mm debelo balso, cevi pa naredite iz kartona. Vse skupaj premažite z epoksidno smolo in zbrusite. Na zgornji del pokrova motorja prilepite hladilna rebra iz 1,5 mm debele balse, v kabino pa naslon za glavo T17. Pokrov koles naredite na že prej opisan način. Kolo s prispajkanimi maticami pritrdite na os, pokrov pa dobro prilepite na konstrukcijo podvozja. Vetrobransko steklo in merilno napravo T13 boste prilepili na trup šele potem, ko bo model že pobarvan.

(Nadaljevanje prihodnjic)

Sašo Krašovec



Kako izdelamo raketoplan (2. del)

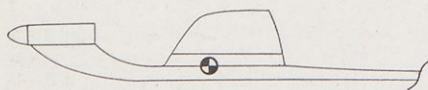
Preizkus modela

Preizkus ali reglažo modela lahko razdelimo na statični preizkus v delavnici in dinamični preizkus na terenu. Prvi zajema tista opravila, ki jih lahko naredimo doma (pred odhodom na teren), drugi pa obsega postopke, ki so potrebni, da raketoplan pravilno leti; te lahko opravimo samo zunaj na primernem, odprtem prostoru. Ker se na modelu ves čas nekaj spreminja, pazljivo spremljamo vsak let in posamezne nepravilnosti odpravimo s spreminjanjem težišča, razlike kotov, zavoja itd.

Preizkus v delavnici

Pred odhodom na teren moramo na raketoplanu preveriti več stvari.

Težišče mora biti na 45 % globine krila, merjeno od vpadnega roba krila. Če leži bolj spredaj, moramo odvezati balast vse dotlej, dokler ni težišče v predvideni točki. Če pa je težišče pomaknjeno nazaj, postopno dodajamo drobce svinca in jih lepimo na obtežitelo (risba 13).



Risba 13. Položaj težišča na raketoplanu

- Vpadni kot krila mora biti točno 0°.
- Višina in nagib baldahina.
- Še enkrat vpadni kot in nagib horizontalnega stabilizatorja.

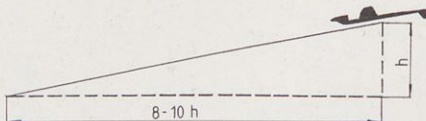
Preizkus na terenu

Za reglažo modela je najprimernejši prostran travnik, na katerem ni dreves, grmov ali drugih ovir. Za reglažo se odločimo, ko je dan miren in vreme ni vetrovno, to pa je najpogostejše zgodaj zjutraj ali proti večeru. Model preizkušamo le takrat, kadar so tla suha. Če se zrak giblje, spuščamo model vedno v smeri proti vetru!

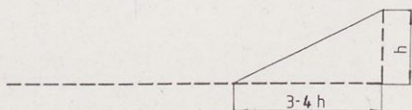
Pravilno izdelan in uravnotežen raketoplan, ki ga spustimo iz dvignjene roke rahlo navzdol, preleti v blagem desnem zavoju 8–10-krat daljšo pot kot je višina, s katere ga spustimo (risba 14). Kadar se model spušča hitreje in pod strmejšim kotom, sta za to možna dva vzroka: lahko ima pretežek sprednji del ali pa premajhno razliko kotov (risba 15). V prvem primeru, ko ima težišče pred po-

ložajem, ki je narisano v načrtu, odvzamemo svinec toliko časa, dokler raketo plan ne leti pravilno. Če pa je težišče na pravem mestu, vendar se raketoplan še vedno strmo spušča, povečamo razliko kotov krila in horizontalnega stabilizatorja. Včasih model, ko ga vržemo iz roke, preleti del poti, se nato strmo vzpne in spet pade proti tloraj ali pa leti v valovih (risba 16). V tem primeru je model spredaj prelahke in ga moramo obtežiti. Če je težišče na pravem mestu, model pa vseeno leti valovito, zmanjšujemo razliko kotov. Manjše in natančnejše popravke na modelu dobimo s spreminjanjem razlike kotov oziroma s podstavljanjem tankih podlog pod vpadni ali izhodni rob krila.

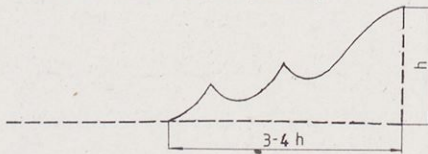
Omenili smo že, da model jadra v desni zavojih. Če leti naravnost ali celo zavija v nasprotno smer, potem smo pri izdelavi naredili napako. Popravimo jo tako, da na vertikalnem stabilizatorju naredimo krmilo. Izhodni rob zarezemo 10–12 mm v globino, po višini pa le toliko, da se lažje odkloni.



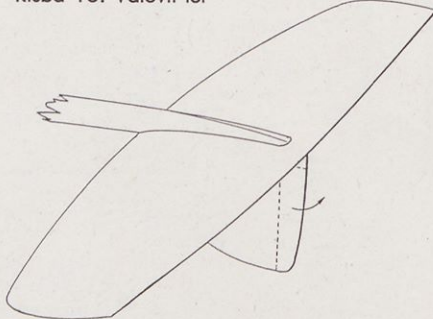
Risba 14. Normalen let modela



Risba 15. Let v strmem spuščanju



Risba 16. Valovit let

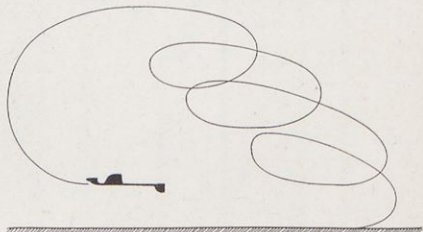


Risba 17. Zarezovanje krmila na vertikalnem stabilizatorju

Krmilo nagnemo za 0,5–1,0 mm v desno in utrdimo z eno ali dvema kapljicama lepila. Odklon krmila nastavljamo, dokler ne dosežemo želenega zavoja. Šele tedaj zarezani del popolnoma zalepimo (risba 17). Če kljub nagibanju krmila modela ne uspejo usmeriti v desni zavoj, ga pregledamo in odpravimo napako v gradnji. Ta je lahko zvito krilo, nesimetrično narejeno ali postrani (glede na trup) pritrjeno krilo, zviti trup, premalo nagnjen horizontalni stabilizator itd.

Ko dosežemo, da raketoplan pravilno leti, če ga mečemo rahlo proti tloraj, lahko začnemo z drugo stopnjo reglaže - z metanjem z vso silo navzgor. Raketoplan dvignemo nad glavo, tako da trup stoji vodoravno, krilo pa je bočno nagnjeno nekoliko v desno. Iz tega položaja ga vržemo z vso silo naprej. Raketoplan se mora praviloma sunkovito dvigniti ter vzpenjati v desnem zavoju, dokler ne izgubi hitrosti. Tedaj se nagne nekoliko v desno in se začne v desnem kroženju spuščati proti tloraj (risba 18).

Raketoplan, ki ga vržemo z vso silo in se ne vzpne, pač pa z enako hitrostjo leti naprej na isti višini, ima premajhno razliko kotov. Razliko postopno povečujemo, dokler ne vzleti tako, kot je treba. S tem smo reglažo zaključili. Pri slabem vetru lahko z nekaj pridobljenimi izkušnjami v metanju dosegamo lete, dolge 15–20 sekund, pa tudi več.



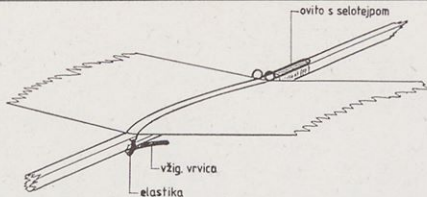
Risba 18. Pravilna tirnica leta raketoplana pri metu iz roke z vso silo navzgor

Lansiranje

Za izstreljevanje raketoplanov uporabljamo "mehkejšo" raketo motorje oziroma motorje z nižjo srednjo potisno silo (A ali B motorji - 2,5 oziroma 5 Ns). Priporočljivi so krajši traserji - s časom delovanja od 2 do 4 sekunde. Izbiramo lahko od minimotorjev s premerom 10 mm do standardnih s premerom 18 mm. Odprtina cevi nosilca motorja mora biti v vsakem primeru nekoliko večja od premera motorja. Določimo jo tako, da na motor zalepimo pristajalni trak, ki je 3–4 cm daljši od predpisane, in ga ovijemo okoli motorja. S tako pripravljenim motorjem ne sme biti nobenih težav pri vstavljanju in mora z lahkoto drseti po cevi. S presežkom traku lahko uravnavamo tesnost stika med motorjem in nosilcem. Zaviralni trak (strimer), ki ostane na motorju, ne sme imeti manjših mer kot 25 x 300 mm.

Za prvo preizkusno lansiranje navadno izberemo motor s pol manjšo močjo od tistega, s katerim bo model letel sicer. Totalni impulz naj v nobenem primeru ne bo manjši od 2,5 Ns. Med letom pazljivo spremljamo vse stopnje od vzpenjanja z motorjem in po končanem delovanju, prek prehoda iz vzpenjanja v jadranje do kroženja in spuščanja proti tlom. Vzpenjanje mora biti čim bolj vertikalno, z 1-1,5 zasuka okoli vzdolžne osi, do konca delovanja motorja. Šele po vžigu traserja oziroma na pasivnem delu tirnice proti temenu je dovoljeno rahlo odstopanje od smeri. Če raketoplan na aktivnem delu leta - med delovanjem motorja - skrene iz konusa 30°, je let neveljaven.

Če smo zadovoljili vse opisane zahteve oziroma pravilno opravili reglažo iz roke, bo izguba višine pri prehodu iz vzpenjanja v jadranje minimalna. Raketoplan, ki na tem delu leta pretirano izgublja višino, ima še vedno premajhno razliko kotov, zato jo moramo nekoliko povečati. Po opravljenem popravku ga znova regliramo iz roke. Če raketoplan ne izpelje zavoja, temveč v strmi spirali omahne proti tlom, mu moramo povečati tirnico kroženja oziroma zmanjšati zavor s pomočjo smernega krmila, povečati razliko kotov in model še enkrat reglirati. Po izpeljavi zavoja mora model jadrati v krogih s premerom 25



Risba 19. Pritrnitev krila na trup s pomočjo vzmeti in namestitve vžigalne vrvice

do 30 m. Kolikšen je najmanjši premer kroga, lahko ocenimo po obnašanju modela v termiki. Če naenkrat izgubi bočno stabilnost in omahne v zavoju, potem so krogi premajhni in jih moramo razširiti; če pa še naprej normalno jadra je smer pravilno nastavljena. Vstop v termično dviganje zraka zaznamo po značilnih znakih: model zaniha, pomaha s krilom, se rahlo vzpne, zoži kroženje in se začne dvigati.

Pomembno opozorilo: po vsaki spremembi na raketoplanu ali po popravilu morebitne poškodbe moramo raketoplan vedno znova reglirati!

Po vseh opravljenih reglažnih postopkih je model raketoplana pripravljen na polet s polno močjo raketnih motorjev. Namen teh štartov (2-3) je preizkusiti trdnost konstrukcije. Če prenese vse obremenitve in uspešno leti, je raketoplan pripravljen za tekmovanje. Navadno se

tekmuje v kategoriji S4B z motorji totalnega impulza 5 Ns, zato za zadnji preizkus izberemo prav take motorje.

Let raketoplana lahko prekinemo z determalizatorjem - mehanizmom, ki gasproži počasno gorečo vžigalno vrstico. Krilo pritrdimo na trup raketoplana s pomočjo vgrajene vzmeti. Zadaj ga prilepimo z lepilnim trakom, spredaj pa z elastiko (risba 19). Pod zadnji ovoj elastike vstavimo počasno gorečo vžigalno vrstico, ki jo prižgemo tik pred štartom modela. Z dolžino vrvice določimo čas letenja. Po tem času tleča vrstica prežge elastiko, vzmet se sprost, krilo se s sprednjim robom dvigne navzgor, model pa začne zaradi velike razlike kotov (okoli 50°) hitro izgublja višino in pristane kmalu po aktiviranju determalizatorja. Hitrost gorenja vrvice je spremljiva; odvisna je od temperature in vlažnosti zraka, od starosti vrvice ter okoliščin, pri katerih je bila shranjena, zato jo pred uporabo vedno preizkusimo. Hitrost gorenja mora biti približno 1 cm/min. Med letom vrstica gori hitreje, saj obtekanje zraka pospešuje gorenje.

Vrvice naredimo tako, da bombažni stenj namočimo v nasičeno raztopino kalijevega nitrata (ali kalijevega permanganata - hipermanganata) in dobro presušimo. Najprimernejša sta stenj ali 5 mm debela pletena vrstica.

Egon Engelsberger

Model balona na topel zrak

Za modele balonov na topel zrak velja, da jih ni težko narediti, zato so še posebej primerni za mlajše modelarje. Pravi baloni imajo navadno svoj toplotni vir, ki pa pri modelu pomeni določeno nevarnost, saj se lahko vname in povzroči celo požar v naravi. Ker se lastnemu viru segrevanja zraka pri modelih torej izogibamo, uporabimo zunanji vir, s pomočjo katerega napolnimo balon in segrejemo zrak v njem še na tleh - preden ga spustimo v zrak. Uporabimo kar sušilnik za lase, s katerim lahko hitro in temeljito napolnimo balon. Nerodno je le to, da smo pri tem vezani na vir električnega toka. Na tekmovanjih zato navadno uporabljamo posebna kurišča, nad katerimi držimo balon toliko časa, dokler se notranjost ne napolni s toplim zrakom. Zaradi razlike v gostoti med toplim zrakom v balonu in hladnejšim zunanjim zrakom se balon dvigne visoko proti nebu in se začne spuščati šele tedaj, ko se zrak v njegovi notranjosti ohladi.

Balon lahko naredimo iz zelo tankega papirja, v zadnjem času pa se v modelarstvu uveljavljajo tanke plastične folije, ki so debele vsega nekaj mikronov. Za izdelavo balona potrebujemo dvanajst dovolj velikih kosov tanke plastične folije, iz katerih po šabloni izrežemo sestavne dele plašča balona (risba 1). Izrezane

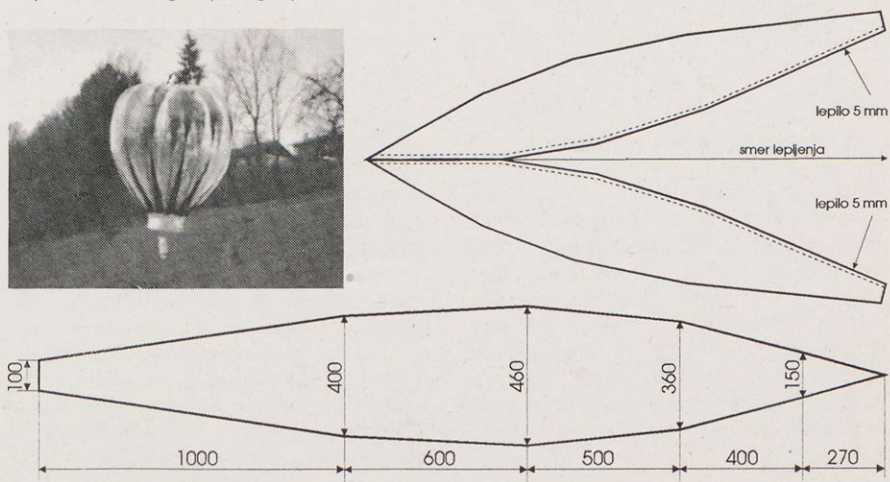
segmente po enem robu v širini 5 mm premažemo z razredčenim kontaktnim lepilom (Neostik SK-801, razredčen s nitro-razredčilom) (risba 2). Pri lepljenju pazimo, da so vsi segmenti med seboj dobro zlepljeni, sicer bo topel zrak uhajal iz balona. Če smo segmente plašča pravilno zleplili med seboj, bo premer odprtine balona med 35 in 40 cm. Zaradi boljše stabilnosti med letom utrdimo rob odprtine balona s tanko aluminijasto žico, lahko pa ta del oblepimo tudi z aluminijasto folijo za gospodinjstvo. Da modela ne bi po nepotrebnem izgubljali, ga privežemo na



približno 100 m dolg sukanec. Nit pritrdimo na obroč ob robu odprtine balona.

Model spuščamo v lepem, hladnem vremenu in v mirnem ozračju. Z baloni na topel zrak lahko po vzoru velikih balonov s posadko uprizorimo tekmovanje, kjer je najboljši tisti model, ki se najdlje obdrži v zraku. Sicer pa predlagamo, da pogledate v lansko 7. številko TIMA, v kateri smo na strani 7 objavili pravilnik za tekmovanje z baloni. Če bo zanimanje za to modelarsko panogo dovolj veliko, bomo že na začetku prihodnjega leta pod pokroviteljstvom naše revije pripravili tekmovanje z modeli balonov za osnovnošolce.

Janez Smolej

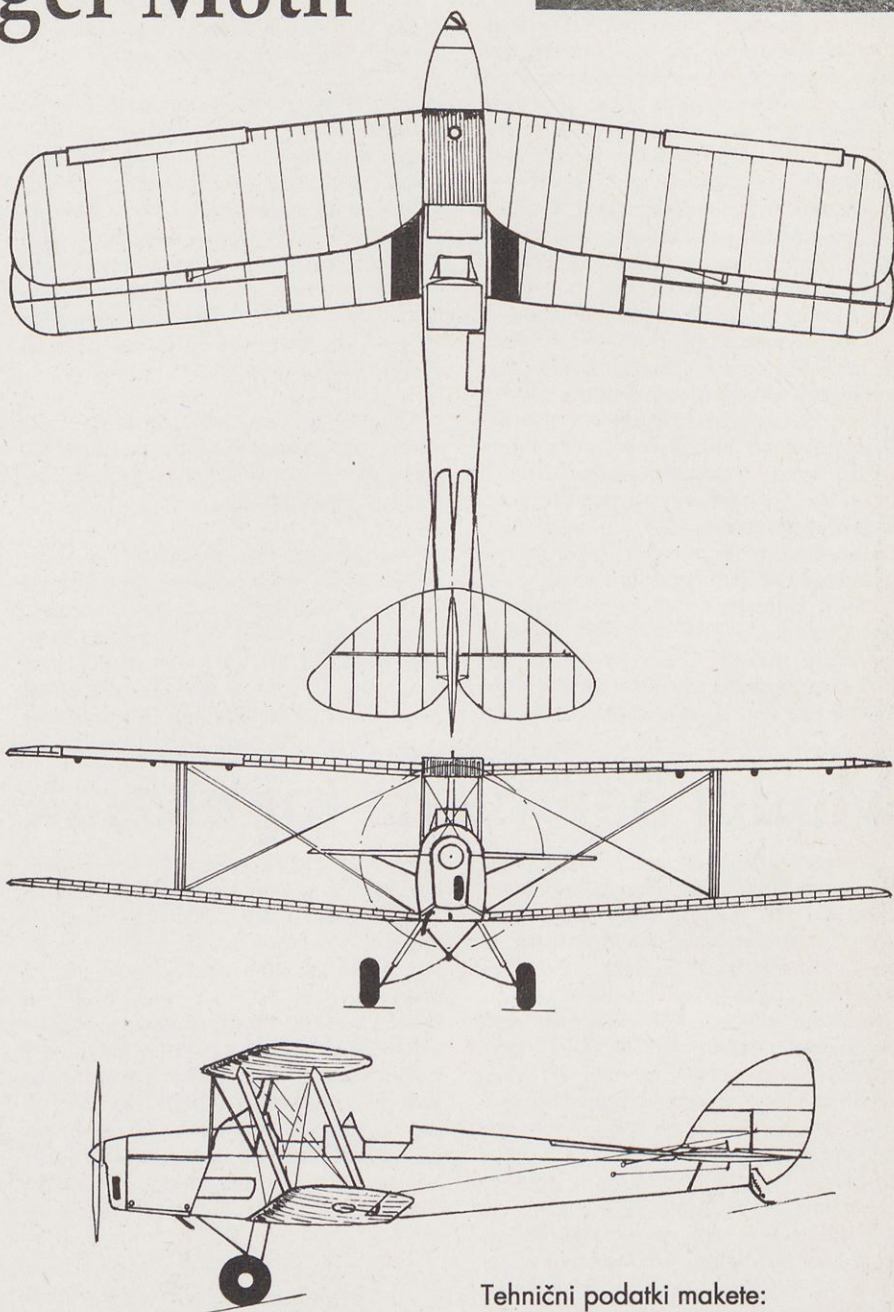


RV polmaketa DH82-A Tiger Moth

Po velikem uspehu, ki ga je dosegel z letalom "DH60 Moth", je konstruktor de Havilland leta 1931 zasnoval novo šolsko letalo "DH82 Tiger Moth", najbolj znano in priljubljeno šolsko letalo britanskega kraljevega letalstva, pa tudi najboljše na svetu. Novo letalo sta odlikovali predvsem dve konstrukcijski spremembi: višec položaj motorja, ki omogoča pilotu boljši razgled, in položaj krila, ki pilotu omogoča zapiščanje letala. Zaradi spremenjenega položaja kril se težišče letala premakne, kar je narekovalo nekatere spremembe na trupu letala. Zaradi nemirnega in nestabilnega leta (letalo je bilo nagnjeno k ploščatem vriju) so bile leta 1941 opravljene še zadnje večje konstrukcijske spremembe. Letalo DH82 je imelo motor GIPSY II (120 KM), druga verzija DH82-A (za potrebe vojnega letalstva Velike Britanije) pa je imela motor GIPSY-Major (130 KM). Trup tega letala je bil ojačan z vezanimi ploščami (aviošper). Po opravljenih konstrukcijskih spremembah je priljubljenost letala DH82 hitro naraščala, saj je bilo to med letenjem zanesljivo in varno. Zaradi teh lastnosti je služilo predvsem za šolanje in urjenje (trenažo) pilotov. Na začetku 2. svetovne vojne so kar 300 letal DH82 uporabljali za šolanje rezervnih vojaških pilotov. Vojnemu letalstvu Velike Britanije (RAF - Royal Air Force) je bilo takoj izročenih 1000 novih letal DH82-A, toda to je bil šele začetek. Skupna proizvodnja za potrebe vojnega letalstva in mornarice je znašala več kot 8000 letal. Največ (5840) je bilo zgrajenih v Veliki Britaniji, v tovarni "Morris Motor", prek 3000 pa so jih po licenci zgradili v Kanadi, Avstraliji in Novi Zelandiji. Na Norveškem, Švedskem in Portugalskem je bilo zgrajenih le 150 letal DH82-A. Že takrat so bila opremljena z napravami za radijsko krmiljenje (letala brez pilota).

Zelo zanimiva in priljubljena igra bodočih pilotov je bilo t.i. "poskakovanje po balonih". Pomembne tovarne vojaške industrije so bile med vojno zavarovane pred sovražnikovim letalstvom z med seboj povezanimi velikimi (baražnimi) baloni. Piloti letal Tiger Moth so se jih med letenjem s podvozjem (s kolesi) letala dotikali in tako poskakovali z drugega na drugega, kar je bila zelo nevarna vrsta zabave. Večkrat so z eliso poškodovali balon, ki se je vnel, enako pa se je lahko zgodilo tudi z letalom.

Po končani vojni so se letalske šole za urjenje vojaških pilotov spremenile v zasebne letalske klube. Letalo DH82-A je postalo pripomoček za letalski šport in rekreacijo, uporabno pa je bilo tudi v gospodarstvu (pošta, kmetijstvo itd). Danes še vedno leti večje število teh letal; največ jih je v Angliji, ZDA, Kanadi in Avstraliji. V nekdanji Letalski zvezi Jugoslavije oziroma Zvezi letalskih organizacij Slovenije smo imeli nekaj teh letal, vendar so že vsa nehala leteti. V letalskem muzeju v Beogradu imajo primerki z registrsko oznako NM-150.



Tehnični podatki makete:

Razpon kril: 1788 mm
Dolžina trupa: 1458 mm
Višina makete: 490 mm
Masa: 5 kg
Profil krila: CLARK-Y
Profil višinskega stabilizatorja: plošča
Motor: 15 cm³ 2T ali 20 cm³
RV funkcije: višinsko krmilo, smerno krmilo, nagib in plin
Vpadni kot zg. krila: + 1,5°
sp. krila: + 3°
višinskega stabilizatorja: 0°
V-lom zg. krila: 2°
sp. krila: 3°

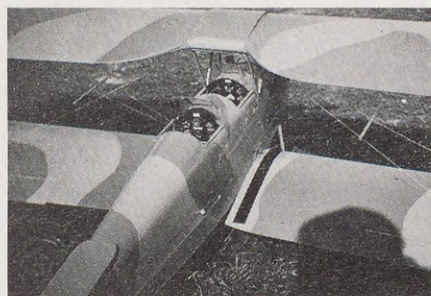


Izdelava makete letala

Maketa je zgrajena v merilu 1 : 5. Cela konstrukcija je lesena (balsa, smreka in vezana plošča), le pokrov motorja je delno iz steklenih vlaken. Konstrukcija trupa je rešetkasta (paličasta) - kot pri pravem letalu; do prve tretjine je trup ojačan z 2 mm debelim vezanim lesom. Rebra krila ter sprednja in zadnja letev so narejeni iz balse. Glavni in pomožni

nosilci iz smrekovega lesa so med seboj povezani z vložki iz vezanega lesa in balse. Tudi smerno krmilo in višinski stabilizator sta iz balse. Maketa je prekrita s tkanino POLITEX, ki je napeta s pomočjo likalnika in pobarvana z avtolakom SINTOL.

Tako zgrajena maketa omogoča vse vrste manevrov, enako kot pravo letalo. Zaradi precejšnje priljubljenosti jih



pogosto vidimo na mednarodnih tekmovanjih najvišjega razreda v kategoriji F4C (radijsko vodene leteče makete).

Podrobnejši načrt za izdelavo makete lahko dobite pri avtorju prispevka: *Otokar Hluchy, Ul. Metoda Mikuža 18, 61000 Ljubljana.*

Viri:

- Alan Bramson and Neville Birch: *The Tiger Moth Story*
- *Modell Flug*, Februar 1986
- Muzej letalstva Beograd
- Fotografije: Otokar Hluchy

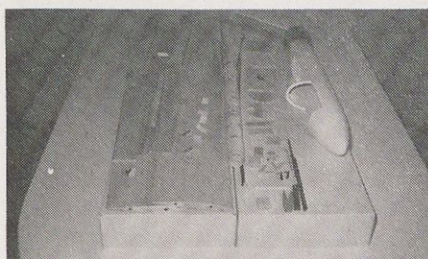
Otokar Hluchy

Timov test - Pilatus B-4

V katalogih evropskih modelarskih trgovcev in oglasih modelarskih revij boste pogosto našli na maketo znanega švicarskega akrobatskega jadralnega letala Pilatus B-4, ki jo ponujajo v razponih razpetine kril od 2,5 pa vse do 6,5 m v stopnjah po 25 cm. K tolikšni priljubljenosti makete poleg lepe oblike trupa brez dvoma prispevata razmeroma preprosta oblika kril in vsestranska namembnost originalnega letala. Proizvajalcem tega atraktivnega jadralnega modela se je sedaj pridružilo tudi logaško podjetje MIBO MODELI d. o. o. s svojo različico, ki ima razpetino kril 2 m. Uredništvu naše revije so ga ponudili v testiranje in tako je to prvi model, s katerim začnemo z objavljanjem testov modelov v rubriki TIMOV TEST.

Izdelava

Model v razstavljenem stanju je spravljen v beli večnamenski kartonski škatli, v kateri je skoraj vse, kar potrebujete za njegovo izdelavo. Priložen je lepo narisani načrt s pregledno kosovnico in dvanajstimi stranmi podrobnih navodil za sestavljanje v slovenskem jeziku, ki jih dopolnjujejo risbe. Tako se izdelave makete lahko lotijo tudi tehnično manj podkovani modelarji. V kompletu ni le tistih delov, ki so stvar okusa in izbire vsakega posameznika (folija za preki-



Vsebina MIBOVE sestavljanke Pilatus

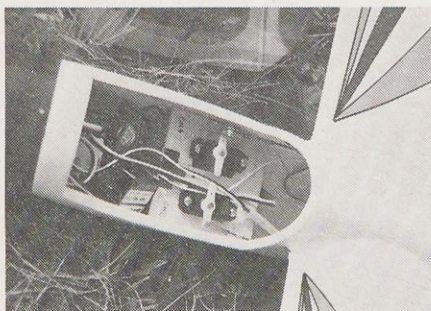
vanje, ki je boste potrebovali približno 0,7 x 1,5 m, trižilni podaljšek kabla servomotorjev kril ter lepila in barve). V polivinilni vrečki so vsi drobni deli, potrebni za sestavljanje. Kakovost izdelave lesenih kosov je dobra. Čeprav deli niso oštevilčeni, to ne moti preveč, saj jih ni veliko in so dokaj lahko prepoznavni.

V tehniki rezanega stiropora narejena krila so prekrita s tanko plastjo abachi furnirja in imajo glavne nosilce že vlepene. Na trdnostno zahtevnejših mestih (v korenu in na mestih izrezov za servomotorje) je dodana ojačitev iz steklene tkanine. Krila so zelo kakovostno vakumirana, saj so prek cele razpetine tako rekoč brez izboklin in vdolbin, zadnji rob pa je skorajda povsem raven. Na prednji rob krila je treba prilepiti in kasneje obrusiti še priloženi, v obliki nosa profila oblikovani prednji letvi. Obrisi krilc je izrezkan; ko jih z ostrim mode-

larskim nožem ločite od osnove krila, jih ojačite z nosilci in rebri iz balse. Krilca lahko poljubno krmilite s servomotorji v krilih (osnovna izvedba) ali pa z enim servomotorjem v trupu, ki ga potem, ko ga vgradite v trup, lahko tudi brez težav odstranite. Prostora je dovolj, zato to opravilo ne bo preveč zahtevno. Sestavljanke je opremljena le v prvi izvedbi; kdor se bo odločil za drugo, bo moral zato dokupiti krmilne vzvode in vgraditi svoje bovdne, kar pa ne bo prezahtevno opravilo, saj so izvrtine zanje že pripravljene. Krilo je potem, ko vgradite krmilje krilc ter korenko in zaključno rebro, pripravljeno za prekrivanje.

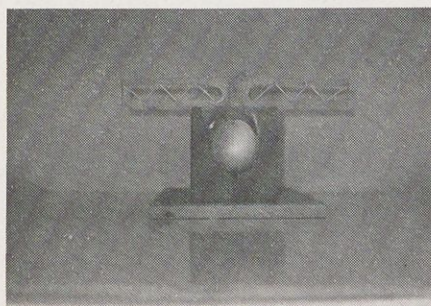
Trup Pilatusa B-4 je iz epoksidnega laminata, vlitga v kalupu. Ker je že belo obarvan, z izjemo barvnih lepotnih dodatkov na nosu (po okusu posameznika oziroma po vzoru pravih letal) ne zahteva dodatne obdelave. Površina je izredno gladka, vse linije trupa pa povsem ravne; kakršnih koli odstopanj in valovanj površine ni opaziti niti pri pregledu na lučjo, katere žarki izdajo še tako majhno napako. Trup je sicer dokaj mehak, vendar še vedno dovolj trden, da prenese tudi trše pristanke. O tem se je avtor tega prispevka, ki ni kak vrhunski letalec, (povsem nenamerno) sam prepričal. Izdelovalci sestavljanke očitno obvladajo teorijo trdnosti lupin trupov in vedo, da pretiravanje z ojačitvami

pa spet zahteva dodatne ojačitve. Trup je v predelu kabine ojačan z rebri sklopa, na katerega pritrdite servomehanizma za smer in višino. Čeprav je trup majhen, ponuja neverjetno veliko prostora za vgraditev naprave za radijsko vodenje s tremi servomotorji. Obstaja celo možnost vgraditve dodatnega servomotorja vlečne kljukice, s čimer postane Pilatus B-4 primeren za letenje v aerozapregi.



Za vgradnjo naprave je v trupu malega Pilatusa resnično dovolj prostora. Sam sem uporabil HI TECH HS 80 miniservomotorja. Servomotor za smer je opremljen z razstavljivo kroglično sponko, ki prepreči uničenje zobnikov pri sunkovitih obremenitvah smernega krmila.

Že na začetku smo omenili večnamenskost škatle, v kateri kupite model. Z nekaj rezi lahko iz njenega pokrova naredite neke vrste primež, v katerega med obdelavo postavite trup. Z njegovo pomočjo se med obdelovanjem izognete vpenjanju trupa med kolena in drugim, s tem povezanim akrobacijam. Za nekaj časa opustite tudi željo, da bi vam pogonale dodatne okončine po vzoru hobotnic in njim podobnih bitij...



Trup je vpet v MIBOV primež, nad njim pa vidite, kako sem olajšal višinski stabilizator.

Pri sestavljanju trupa nekoliko moti le to, da bovdna smeri in višine nista že tovarniško vlepljena. Prilepite ju na dokaj preprost način - s sekundnim lepilom. Ob stene trupa ju pritisnete s pomočjo pomožne letve. Priporočljivo ju je na več mestih že dodatno zalepiti z epoksidnim lepilom. Sam sem ju vlepil šele potem, ko sem že vdela oba servomehanizma in repa. Tako sem dobil potrebno smer poteka obeh bovdnov in se s tem izognil notranjemu trenju v

bovdnih, ki poveča obremenitve servomehanizmov. Od teh je odvisno tudi to, kako hitro se bo izpraznil akumulator.

Cevki glavnih nosilcev krila se lepo prilegata že ojačanim izvrtinam v trupu, vlepate pa ju kar s sekundnim lepilom. Kabina prosojno modre barve je opremljena z zaklepom in če se držite razumljivo napisanih navodil, z njeno izdelavo ne boste imeli večjih težav. Smerno krmilo je glede gradnje podobno krilu. Naredite ga tako, da obrusite tri zaključne letve, ki ste jih že prej prilepili. Višinskemu repu dodate ojačitvi in naredite utor, ki omogoča premikanje višinskega krmila, izvrtate pa tudi luknji čepa, ki skrbi za točen položaj višinskega repa in vijaka, s katerim ga pritrdite na trup.

Vsega dela je za modelarja, ki mu za hobi poleg šole ali družine ne ostaja ravno veliko časa, za dobra dva tedna, sicer pa je moč model brez težav sestaviti tudi enkrat hitreje.

Spremembe

Spremembe, ki jih bom opisal, so zgolj plod mojih lastnih razmišljanj v smer nekaterih izboljšav v okviru tehničnih rešitev, ki so jih izbrali izdelovalci kompleta, in vam jih zato, da bi uspešno sestavili letalo, ni treba upoštevati. Model bo namreč letel prav tako odlično, čeprav ga boste naredili natančno po priloženih navodilih. S spremembami boste sicer pridobili pri nekaterih lastnostih modela, vendar se bo zaradi tega podaljšal tudi čas gradnje.

Najprej sem zato, da bi kasneje zmanjšal količino potrebnega svinca za obtežitev nosu pri uravnotežanju letala, olajšal višinski stabilizator. Njegovo sredico sem preprosto izžagal in dodal rebra iz daljše balsove letvice s prerezmom 3 x 6 mm. Tako sem v dveh dodatnih urah dela privarčeval tretjino 20 gramov težkega repa, kar ima za posledico približno 30 g manj potrebne obtežbe v nosu trupa.

V trupu sem izpusil rebro FU 05, ki prepreči krilom, da bi v primeru pristanka na nos (če je to sploh še mogoče imenovati pristanek) zaradi masne vztrajnosti s konci zanihala naprej ter stisnila trup. Ocenil sem - in pokazalo se je za pravilno - da sta bajoneta dovolj močna, da preneseta opisane obremenitve.

Vzletna teža modela s polnimi akumulatorji znaša brez posebnega programa varčevanja pri teži in z upoštevanjem navodil za gradnjo 1200 g, tako da so masne sile kot največji krivec za vse lome na modelu manjše od trdnosti vgrajenih komponent. Kot dobro stran te izboljšave vidim boljši pregled in dostopnost (opravljanje morebitnih popravil, dodatno lepljenje bovdnov) v

notranjosti trupa ter lažje delo s podaljški kablov servomehanizmov za krilca.

Od komponent sklopa z risbe VI sem obdržal le ploščo servomotorjev. Eno od preostalih reber FU 03 sem vgradil bolj v nos trupa, da prepreči premikanje akumulatorja in obtežive BA 01, drugo pa sem preprosto opustil.

Med uporabo modela se je pokazala potreba po spremembi krmiljenja smernega krmila. Med pristanki z bočnim drsenjem se je model s smernim krmilom precejkrat zataknil ob tla, kar je privedlo do tega, da se je ta prisilno odklonil za polno vrednost v eno stran, čeprav servomehanizem tega odklona ni dovolil. Zaradi tega so prek prenosa njegove komande nanj nastopile velike sile, ki pa jih njegovi zobniki niso sposobni zdržati, zato se seveda strejo. Stroškom popravil servomehanizmov se sedaj izognem z vgradnjo kovinske kroglične sponke, ki se ob preveliki (predvsem sunkoviti) obremenitvi krmila sname skroglice. Zadostuje, da vgradite le eno tako sponko, npr. na krmilni ploščici servomehanizma za smer.



Kot zadnjo spremembo sem iz zadnjega rebra in dna kabine izrezal jedri, s čimer sem za malenkost zmanjšal težo, hkrati pa si omogočil lažjo in natančnejšo vgradnjo zatiča CA 05. Zadnje čase imam navado v vse svoje modele vgrajevati indikator napetosti akumulatorjev, kar toplo priporočam tudi vsem vam. Zaradi omenjene spremembe na pokrovu kabine ga lahko tedaj, ko je model pripravljen na vzlet oziroma po pristanku, opazujem kar skozi izrez v dnu kabine.

Model sem prekril s folijo Oracover, ki se mi zdi odlična, saj je njena površina močna in zato neobčutljiva na drobne raze (letnice furnirja), hkrati pa dobro prekrivna. Na žalost je nekoliko težja od mehkejših folij, za nanašanje zahteva višjo temperaturo, na toploti se ne krči toliko kot druge folije, njena slabost pa je tudi v tem, da se slabo lepi okrog ostrih robov, predvsem okrog krilc. Temu se da izogniti z uporabo navadnih folij na mestih robov.

Barvno predlogo modela sestavljajo tri različne fluorescentne folije v obliki sončnih žarkov s tanko črno obrobo za izboljšanje kontrasta, ki poudarijo akrobatski vtis modela. Barvam na krilu se pridružuje fluorescentna barva nosu trupa. Videz modela v zraku je zelo privlačen, žive barve pa omogočajo tudi dober pregled in vidnost modela med izvajanjem letalskih figur in zmanjšujejo možnost pilotskih napak zaradi nepoznavanja trenutnega položaja modela.

Letalne lastnosti

Prvi pomislek ob pogledu na odprto škatlo s sestavnimi deli Pilatusa B-4 je, ali tako majhna krila sploh lahko uspešno letijo. Preseneča namreč površinsko majhna konica kril, kjer znaša globina profila vsega 60 mm. Tisti, ki se kolikor toliko spoznajo na zakone aerodinamike, so za letalne sposobnosti tega modela vsekakor upravičeno zaskrbljeni. No, kasneje se vsakršna zaskrbljenost pokaže za odvečno, nad čemer sem bil sam seveda prijetno presenečen. Videti je, da so se-

manevriranje z njimi. Prve lete sem opravil na pobočju in priznam, da me je model dodobra namučil. V zgornjem delu lupinga, ko sem potegnil palico proti sebi, se je model prevlekel v hrbtni dinamični kovit. Tudi v ostrih zavojih se je rad prevlekel in omahnil navzdol. Ko sem nato (za približno 10 mm) pomaknil težišče proti prednji meji in zmanjšal odklone višinskega krmila navzgor, se je model spremenil v odličnega letalca. Zelo pohvalno se lahko izrazim o njegovi prodornosti v močnejšem vetru.

Spuščal sem ga v vetrovih s hitrostjo od 6 do 15 m/s, ki je glede na njegovo majhno težo presenetljiva. Model v ravnem letu in tudi v zavojih z dviganjem nosu trupa lepo pokaže, da se približuje najmanjši hitrosti prevlečenega leta. Če je le težišče na pravem mestu, tj. dovolj spredaj, potem ne kaže posebnih nagnjenj po padanju v kovit. Izkušenejši modelarji ga bodo spuščali z bolj nazaj pomaknjenim težiščem, s čimer bodo poudarili njegove skoraj neomejene akrobatske sposobnosti.

TIMOV TEST

IME MODELA :

PILATUS B-4

PODROČJE UPORABE :

- ☒ Jadralno letenje
☐ Tekmovalno letenje
☐ F-3B
☐ F-3J
☐ Modeli z elektropogonom
☐ Motorni modeli

PROIZVAJALEC :

MIBO Modeli d. o. o., Čevica 6, 61370 Logatec

CENA SESTAVLJANKE :

18.200,00 SIT (Junij 1993)

STOPNJA IZGOTOVITVE :

Visoka stopnja izgotovitve sestavljanke

GRADNJA :

- ☐ Klasična, z rebri
☒ Epoksidni trup
☒ Krila izdelana v tehniki iz stiropora
☐ Povsem izdelan model
☐ Povsem plastični model

GLAVNE MERE :

Razpetina kril: 2000 mm
 Dolžina trupa: 915 mm
 Površina kril: 25,1 dm²
 Teža: 950-1100 g

TIP REPA :

- ☐ Klasični rep
☐ V-rep
☒ T-rep
☐ Racman (Canard) rep

TEŽA TESTNEGA MODELA : 1200 g

KRMILA :

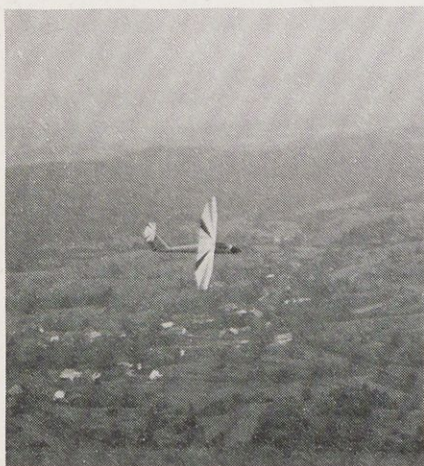
- ☒ Smer
☒ Višina
☒ Krilca
☒ v krilih
☒ v trupu
☐ Zakrilca
☐ Zračne zavore
☐ Pristajalo podvozje

MODEL JE PRIMEREN ZA :

- ☐ ZAČETNIKE
☐ ŠOLANJE LETENJA
☒ IZKUŠENE LETALCE
☐ ZELO DOBRE LETALCE

NASLOV PRODAJALCA :

MIBO Modeli d. o. o.
 Čevica 6, 61370 Logatec, Slovenija
 Tel., fax: 061/741-435



stavljalci kompleta izbrali pravi profil koncev krila, ki dovoljuje majhna števila RE. Še več. Presenečen sem bil tudi nad učinkovitostjo Pilatusovih kril in njegovo okretnostjo okrog vzdolžne osi, ki je prav tako v tesni povezavi z aerodinamičnimi silami vzgona in upora v področju zaključkov kril, kjer so nameščena. To pa v resnici pomeni, da je vsaka bojazen okrog geometrije kril in z njo povezane aerodinamike odveč.

Model sem za prvi let uravnotežil s čim manj dodatne obtežitve na zadnji dopustni položaj težišča - tako, kot ga še dovoljujejo navodila za izdelavo. Hode višinskih in smernih krmil sem imel velike, krilca pa sem s pomočjo programskih zmogljivosti oddajnika krmilil s približno 35 % večjimi odkloni navzgor kot navzdol. Izrabil sem tudi možnost, ki jo ponuja krmiljenje kril z dvema servomehanizmoma v krilih, tj. hkratni odklon obeh kril navzgor v funkciji zračnih zavore, vezano na krmilno palico moči motorja, s čimer sem si olajšal

Ker je Pilatusov trup dokaj kratek, morajo biti za lep koordiniran zavoj brez bočnega drsenja odkloni smernega krmila razmeroma veliki v primerjavi z odkloni krilc. Prve lete sem opravil z združenimi odkloni obeh krmil na isti krmilni palici. Krila so praktično brez V-loma, zato je model okrog vzdolžne osi manj stabilen in s tem tudi toliko bolj okreten za izvajanje tonov in njim podobnih akrobatskih figur. Polsimetričen profil omogoča skoraj normalen let tudi z na hrbet obrnjenim modelom - seveda le za tiste, ki to spretnost obvladajo.

Zaradi dokaj majhnih glavnih mer je treba model leteti razmeroma blizu, če ga želite ohraniti ves čas pod nadzorom. Z njim lahko uspešno jadrate v termičnih vzgornikih, vendar naj vas opozorim, da Pilatus ni bil načrtovan in predviden za te okoliščine.

Kot vsa akrobatska letala, je tudi model Pilatusa na račun nekoliko manjše stabilnosti zelo okreten, zato ga ne priporočam kot model, na katerem bi opravljali vaše prve lete. Zato pa je odličen za učenje akrobacij, predvsem na pobočjih, kjer to lahko počnete skoraj neomejeno dolgo. Nasvet naj velja za bodoče pilote motornih akrobatskih modelov. Tako šolanje vas bo predvsem zaradi manj vgrajene opreme (ni motorja, manj servomehanizmov itd.) v primeru napake stalo precej manj kot takojšnje učenje akrobacij na motornih modelih.

Zračne zavore so se pokazale za zelo učinkovito in potrebno pripravo pri pristankih predvsem v močnejšem vetru na omejenem prostoru na pobočju. Model odlikujeta velika prodornost in dobra finesa, zato so pristajalne hitrosti in preletena pot v opisanih okoliščinah brez zavor precejšnje, kar povečuje verjetnost poškodb in pristankov daleč stran od zelenega mesta. Zračne zavore močno zmanjšajo vzgon krila, hkrati pa ne povečajo občutno pristajalne hitrosti, zato z njimi učinkovito zmanjšate višino leta in skrajšate prilet. Zavore na Pilatusu imajo eno večjo pomanjkljivost, ki pa jo je mogoče s spretnim manevriranjem uspešno premagati. Upravljaljivost modela po smeri in nagibu se z izvlečenimi zavorami krepko zmanjša, čeprav model odlično leti v smeri, kamor je bil usmerjen pred njihovo uporabo. Vse popravke smeri morate torej opraviti tako, da zavore uvlečete, potem pa jih po potrebi znova uporabite.

Sklep

Zagotavljam vam, da bo strošek za nakup Pilatusa B-4 z vašimi užitki pri letenju brez dvoma povrnjen. Mere zloženega in za prenašanje pripravljenega modela so take, da ga lahko nosite s seboj povsod, kamor se odpravljate na izlet. Krila in trup se v prtljajnem prostoru avtomobila kar izgubijo. Skratka: mali Pilatus je vreden naziva dober model.

Aleksander Sekirnik

NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK

Tekmovanje z zmaji

1. Definicija

Zmaj je zrakoplov, ki stabilno leti pod pogojem, da je povezan s tekmovalcem ali predmetom na tleh, in ki ne more samostojno prosto leteti.

2. Pravila tekmovanja

Tekmuje se v doseganju višine v dveh kategorijah zmajev:

- a) ploščati zmaj, ki je sestavljen samo iz ene plošče,
- b) škatlasti zmaj, ki je sestavljen iz več med seboj povezanih ravnih plošč.

3. Število modelov

Tekmovalac lahko za tekmovanje v eni kategoriji zmajev prijavi samo dva modela. Dovoljena je kombinacija delov pod pogojem, da plovilo ne spreminja lastnosti, ki jih predvideva pravilnik.

4. Štartna masa

Masa v trenutku štarta ne sme biti večja od 0,5 kg.

5. Največja dolžina vlečne vrvice

je 150 m. Na tekmovanjih mladih tehnikov se tekmuje z vrvico, ki ne sme biti daljša od 30 m. Tekmovalac mora vleči zmaja sam.

6. Štart iz roke

Tekmovalac oziroma pomočnik, ki spušča zmaja, mora držati model v roki in stati na tleh.

7. Vzletanje

Zmaj mora vzleteti na pravilen način, brez kakršne koli dodatne pomoči tekmovalca in pomočnika.

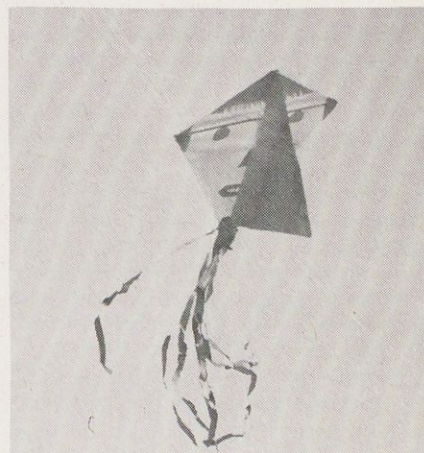
8. Priprava za let

Priprava za let traja največ tri minute. Ta čas računamo od prihoda (poziva) na štartno mesto.

9. Štartno mesto določi glavni sodnik glede na hitrost in smer vetra. Od trenutka, ko je dan znak za začetek štarta, mora tekmovalac prečkati ciljno črto (črto merjenja) v roku največ ene minute. Tekmovalac lahko po želji štarta tudi s krajšo (delno odvit) vrvico.

10. Merjenje višine

Višino leta zmaja merimo tako, da dolžino štartne vrvice, izraženo v metrih



(30 m), pomnožimo s sinusom izmerjenega kota zmaja v trenutku, ko tekmovalac prečka ciljno črto. Dosežena višina se izrazi v metrih in zaokroži na nižjo celo številko (navzdol). Vsak meter višine prinese eno točko.

11. Merilne naprave

Kote, potrebne za izračun višine leta, merimo z napravami, ki imajo možnost ustavljanja v položaju izmerjenega kota.

12. Število letov

Vsak tekmovalac ima pravico do treh uradnih letov in pri vsakem letu do dveh poskusov.

13. Kot poskus se upošteva:

- a) kadar tekmovalac ne uspe štartati v pripravljalnem času, ki znaša tri minute,
- b) kadar tekmovalac ne prestopi ciljne črte v predvidenem času ene minute,
- c) če se vrvica za vleko zmaja pretrga.

14. Razveljavljen let

Let se razveljavi in se oceni z 0 točkami:

- a) če se dva poskusa končata brez rezultata,
- b) če zmaj pade na tla pred prehodom tekmovalca prek ciljne črte.

15. Uvrstitev

Za uvrstitev šteje največja dosežena višina v enem od treh uradnih letov. V primeru, da imata dva ali več tekmovalcev enako število točk za najboljši let, je zmagovalec tisti, ki ima boljši drugi (oziroma tretji) rezultat, če so tudi ti enaki.

Šola plastičnega maketarstva (12. del)

Priprava na barvanje

V vseh maketarskih priročnikih je tehnikam barvanja posvečenega največ prostora. Vzrok temu so različne tehnike, materiali in barve, pa tudi dejstvo, da se celo izkušenim maketarjem zgodi, da dobro zgrajeno maketo uničijo s slabim barvanjem. Temu pomembnemu opravilu in vsemu, kar ga spremlja, bomo zato posvetili kar nekaj lekcij. Začenjamo s temeljnimi pripravami.

Kot pred jedjo, si je treba tudi pred barvanjem makete temeljito umiti roke ali nanje nataktniti celo kirurške gumijaste rokavice. Pred brizganjem plastike v kovinske matrice le-te premažejo z oljno raztopino, ki pomaga pri ločevanju ohlajene plastike od kalupov. Oljna plast je sicer mikronske tanka, vendar lahko povzroča pri barvanju nepopisne težave. Poleg tega, da prsti niso nikoli čisti, saj se koža nenehno masti, so tu še ostanki brušenja in obdelovanja površine, zato maketo preprosto operemo v topli vodi z blago raztopino tekočega mila. Odslužena zobna ščetka je včasih pregroba, zato lahko uporabimo mehkejši čopič. Maketo na koncu speremo pod tekočo vodo.

Seveda moramo že med sestavljanjem računati s tem opravilom, zato v notranjosti zavarujemo vse, kar bi voda lahko poškodovala (nelakirane nalepke instrumentov, razni vgrajeni leseni deli itd.). Sušilec za lase lahko pospeši sušenje in izpihovanje vode iz notranjosti makete, vendar je najbolje, da maketo odložite za nekaj dni in jo zavarujete pred prahom. Ščetka in milo sta iz graviranih linij sicer odstranila ostanke brušenja in mastne prstne odtise, nista pa bila kos skoraj nevidnim praskam, ki jih pušča brusni papir na kitanih površinah. Barve imajo različno gostoto pigmenta, zato nekatere pokrivajo podlago bolje od drugih. Odstranitev prask je pomembna predvsem pri posebnih kovinskih barvah, kjer se po njihovem nanosu pozna vsako zrnce prahu in še tako drobna zarezka. Površine moramo zato polirati, za kar uporabite kar kos vate ali mehke bombažne tkanine in navadno zobno pasto, ki je hkrati tudi čistilo.

Pravilno pripravljena podlaga bo omogočala trden nanos temeljne barve in tudi prvo plast končne barve lahko nanesete, ne da bi vas bilo strah neprijetnega luščenja barve ob maskiranju. Pri uporabi zračnih čopičev morate površine, ki jih ne želite pobarvati, maskirati, kar najlažje storite z raznimi lepilnimi trakovi. Najprimernejši so tisti, ki jih uporablja tiskarska industrija, saj njihovo lepilo ni premočno. Na masten



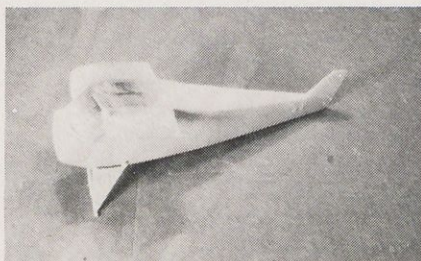
Del pestre ponudbe številnih proizvajalcev barv, ki ponujajo avtentične odtenke barv za letala, vozila, oklepno tehniko, vlake in ladje.



Za vsako vrsto barve vedno uporabljajte predpisano razredčilo. Razni nadomestki se vam lahko maščujejo, saj vplivajo na granulacijo in oprijemljivost barve.

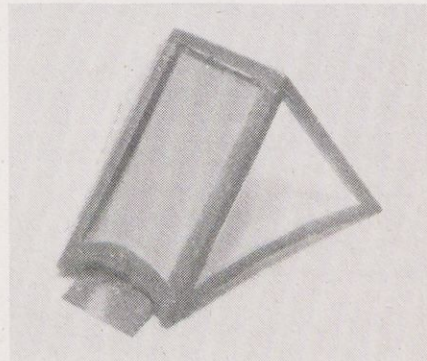


Večkratni nanos maskirne emulzije bo zaščitil prozorne površine. Za lažje delo lahko v Micro Mask kanemo tudi kapljico tempera barve.



Temeljni sloj svetlo sive barve in maskirane steklene površine

odtis nanesena barva (še posebno svetlečja) se bo močneje oprijela lepilnega traku in tako bo pri njegovem odstranjevanju na površini makete v barvnem nanosu zazevala nepobarvana lisa. V tujini si maketarji lahko privoščijo



Dele zasteklitve kabine moramo maskirati na zunanjih in notranjih površinah, saj lahko ob uporabi zračnega čopiča curek zraka zanese nekaj že napol suhe barve tudi na notranjo stran kabine. Zunaj je maskirni trak že odstranjen.



Pri odstranjevanju maskirnega traku se je odluščilo nekaj barve. Spodnji sloj ni bil dovolj očiščen ali pa je bilo lepilo maskirnega traku premočno. Rešitev je v vodnem brušenju in ponovnem barvanju.

posebno emulzijo (Polly S Plastic Prep.), ki pripravi površino za prvi barvni nanos in jo tudi razelektri, vendar boste tej nalogi lahko kos tudi brez takih preparatov.

Na maketi moramo pokriti (zamaskirati) vse tiste površine, ki jih ne želimo pobarvati. Navadno je na trupu vrsta odprtini, ki smo jih že pobarvali. Če tega niste storili drugače, potem jih je najlažje in najceneje zapolniti z mehkim papirjem toaletnih robčkov in nekaj kosi lepilnega traku. Za notranjost kolesja in raznih loput ne priporočam uporabe posebnih maskirnih emulzij, ki se nanašajo v tekočem stanju. Ko se posušijo, z ostrim skalpelom obrežete zamaskirane površine. Na večjih maketah uporabite

kar ozke pasove lepilnega traku in kose papirja. Maskirne emulzije so za rebraste strukture notranjosti letala primerne, saj se rado zgodi, da jih po barvanju ne moremo odstraniti. Na domačem trgu bomo le težko našli take pripomočke, čeprav se njihove izdelave lotevajo tudi proizvajalci maket, kot sta Revell in Humbrol (oziroma Airfix). Najbolje se obnese ameriška maskirna emulzija Micro Mask, ki se nanaša v tankih plasteh in jo je mogoče obarvati s tempera barvami, kar lajša preverjanje kakovosti in oblike nanosa. Če se pri odstranjevanju zatakne, uporabite kar toplo vodo in maskirna plast se bo zmehčala. Vsaka maskirna emulzija zahteva nekaj ur sušenja, zato z delom nadaljujte šele naslednji dan.

Temeljna barva ni predpisano pravilo, vendar največkrat reši vrsto težav. Navadne barve na oljni podlagi, ki jih lahko redčimo z belim špiritom ali celo terpentinom, imajo močnejši pigment in hitreje pokrivajo podlago. Compucolor, Xtracolor, Heller, Humbrol, Molak, Precision, Revell in Testors so najbolj znane blagovne znamke, primerne za barvanje s čopiči. Nove generacije akrilnih barv so prinesle nekaj več zdravja v maketarsko delavnico, saj jih redčimo z vodo ali alkoholom in pri uporabi zračnih čopičev nismo izpostavljeni strupenih hlapom. Ker akrilne barve nekoliko slabše pokrivajo in se rahleje oprimejo podlage, so primernejše za delo z zračnimi čopiči, vendar tudi pri delu z navadnimi čopiči ne bi smeli imeti večjih težav. Svetlo siva temeljna barva je potrebna, če smo na maketi v izobilju kitali stične ploskve in uporabili različne materiale, končna barvna shema pa bo v svetlih in bleščečih barvah. Tudi pri nanosu kovinskih barv ga toplo priporočamo, saj se nekoliko hrapave podlage kovinski delci dobro oprimejo. Osušeno temeljno barvo lahko spoliramo pred prvim nanosom, ki naj bo najsvetlejša barva na letalu (praviloma začnemo vedno s svetlejšimi in končamo s temnimi barvami).

Ko je maketa oprana in osušena, je čas, da znova preverimo naš načrt barvanja. Za nanos pravilno razporejenih barv s svinčnikom narahlo začrtamo razmejitvene črte na površini makete, za delo z zračnim čopičem pa izrežemo papirnate maskirne sheme. Znova preverimo kakovost vseh barv, ki jih bomo potrebovali, saj bo med barvanjem težko tekati v trgovino, če nam zmanjka kake barve.

V prihodnjih nadaljevanjih bomo najprej predstavili tehniko barvanja s čopiči in uporabo zračnih čopičev, kasneje pa še orodje in opremo, ki jo potrebujemo pri barvanju maket.

Mitja Maruško

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVije TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepišete 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 priročnikov naše založbe.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 15. septembra 1993 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri: Robi Horvat, C. Cirila Ravčarja 1/B, 64270 Jesenice; Marjan Pušnik, Krakovska 10/B, 61230 Domžale; Aleš Vežnar, Šmarje 61, 66274 Šmarje.

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

NOVO NA TRGU

Proizvodnja in prodaja modelarskega materiala in kompletov ter zastopstvo tujih proizvajalcev



d. o. o.

Čevica 6
61370 LOGATEC
Tel./fax. (061) 741-435

Modeli letal iz lastnega proizvodnega programa :

SPIDER - šolsko jadralno letalo, r.k. 2000 mm
ELEKTRO SPIDER - jadralno letalo z elektro pogonom 6-7 NiCd
PILATUS B4 - maketa akrobatskega jadralnega letala, r. k. 2000 mm
SWIFT S1 - maketa akrobatskega jadralnega letala, r. k. 2500 mm
TURIMASTER - motorni model, r. k. 2000 mm, motor 10 ccm
PITTS S2A - polmaketa akrobatskega letala, r. k. 1050 mm, motor 6,5 ccm
SPARTAKUS - vrhunsko tekmovalno jadralno letalo F3J, izdelano v kalupih, r. k. 3500 mm

POSEBNA PONUDBA: PILATUS B4

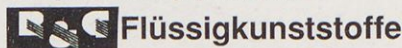
Maketa akrobatskega jadralnega letala (test TIM 2) 17.990 SIT

Drobni modelarski material: kolesa 38 mm - 210 SIT, 50 mm - 250 SIT, 70 mm - 350 SIT
plastični šarnirji 20 kos - 700 SIT, modelarske bucike 50 kos - 600 SIT,
epoksi smola R&G 1 kg (tip L+trdilec VE 3261) - 2500 SIT
10 m steklene tkanine 30 g/m² SAMO 4500 SIT

Vse za raketno modelarstvo:

mylar folija za padala 3,5 mikrometra
kompleti tekmovalnih modelarskih raket S3A, S6A
raketni motorji 2,5 Ns, 5 Ns, premeri 10 mm, 13,5 mm, 17,5 mm

Zastopstvo nemškega proizvajalca



epokidne smole za laminiranje
steklene tkanine od 30 do 390 g/m²,
karbonske in kevlarke tkanine in trakovi,
trenutna cianokrifatna lepila, 5-min epoksidna lepila,
smole za izdelavo kalupov, polnila, barvne paste,
ločilci ... in drugi materiali za pomoč pri laminiranju

Kataloška prodaja izdelkov
priznanega nemškega proizvajalca

Graupner

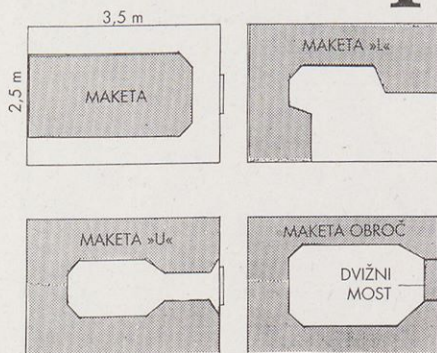
Naročen material pošljemo tudi po pošti.
Zahtevajte dodatne informacije!

Mala železnica

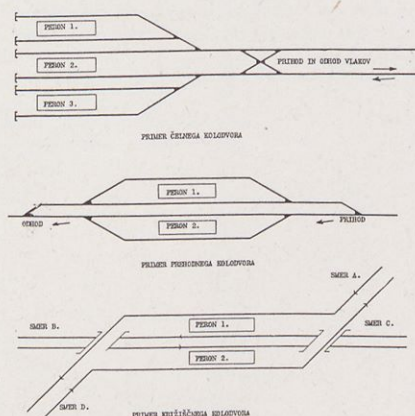
Naredimo načrt proge

V prispevku, objavljenem v lanskim dvojnem številku revije TIM smo napisali, kaj vse je treba kupiti, če želimo delati maketo male železnice. Seveda moramo najprej narediti načrt proge, da bomo vedeli, koliko tirov in kretnic naj kupimo. Načrt mora upoštevati obliko in velikost makete, ki pa ni odvisna samo od denarja, ampak tudi od prostora, kjer naj bi maketa stala. V naših stanovanjih bi v sobi za večjo maketo le težko našli več kot 2m² prostora, zelo redko pa se ponudi prilika, da bi lahko v stanovanju mali železnici namenili kar celo sobo. Ostaneta nam torej podstrešje in klet. Kjer na podstrešju zaradi poševnega stropa ni mogoče narediti "poštene" sobe, bo za maketo kar pravšnji prostor. Navadno je daljši in ožji, zato bo tudi maketa take oblike. Tak neizkoriščen prostor največkrat nima dnevne svetlobe, vendar bomo tistih nekaj ur na dan že nekako preživeli tudi ob žarnici. Strehe so danes večinoma dobro izolirane, saj vsakdo varčuje s kurjavo, vsekakor pa bo pozimi na podstrešju prehladno, če prostor ne bo ogrevan. V podstrešnih prostorih tudi ni vlage (če seveda mama v njem ne suši perila), ki precej škoduje kovinskim delom makete. V kleti se večkrat najde nezaseden prostor, čeprav manjši. Če je dolg vsaj 3 m, bo za maketo kar pravšnji. Na podstrešju je poleti vroče in pozimi bolj hladno, v kleti pa je temperatura bolj enakomerna. Brez ogrevanja pa pozimi tudi tu ne bo šlo. Bolj zaskrbljujoča je v kletih vlaga, ki marsikje iz tal sili v stene. Večkrat se je lahko znebimo z ustreznimi premazi, v večje izolacijske posege pa samo zaradi naše železnice starši najbrž ne bodo pristali. Oblika makete v kleti bo odvisna od tega, ali imamo na razpolago ves prostor ali samo eno steno. Maketo bomo gradili postopno; najprej ob eni steni, pozneje pa se lahko razlezemo še ob ostale stene.

V temeljih ločimo dve vrsti maket, "zaprto" in "odprto". Prva ima obliko pravokotnika, kjer proga v ovalu teče ob stranicah. Odprte makete imajo obliko črke L, U ali sklenjenega obroča. Čeprav je zaprti tip najpreprostejši in za začetek najbrž tudi najbolj primeren, pa kaže številne pomanjkljivosti. Zavzema veliko prostora, kar je nazorno razvidno z risbe za sobo velikosti 2,5 x 3,5 m. Maketa mora imeti vsaj na treh straneh najmanj pol metra širok prostor za dostop. Za maketo je to praktično izgubljen prostor, a če maketa ni dostopna, je skoraj nemogoče pobrati iztirjeno lokomotivo s tira, ki je oddaljen več kot meter od roba makete. Proga je



Razne oblike makete v prostoru velikosti 2,5 x 3,5 m

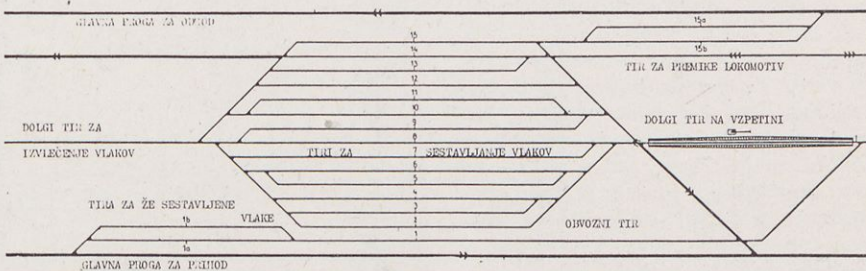


Shematski prikaz raznih tipov železniških postaj

lahko speljana le v obliki ovala ob stranicah makete. Promet torej poteka v krogu, kar niti najmanj ni podobno pravemu prometu. Ker zaviti del na vsaki strani zavzame najmanj pol metra, ostane ravne delo proge bore malo in je tako tudi za postajo razpoložljiv raven prostor prekratek. Pri odprtih oblikah, še posebno pri obliki U, je veliko več ravne dela, saj lahko izkoristimo cele dolžine sten, ker je maketa navadno ožja in lahko dostopna z notranje strani. Polni zavoj proge za 180° bo samo na obeh krakih, v obeh notranjih kotih pa bo proga zavila le za 90°. V obeh krakih lahko postavimo spiralo za dostop na zgornji nivo. Če bo v vsakem kraku ena

postaja, bo prevožena pot med njima dolga okoli osem metrov in promet bo vsaj malo podoben pravemu. Še boljša je oblika sklenjenega obroča, saj se potem proga v vsakem vogalu obrne le za 90° in pomeni za odvijanje prometa idealne okoliščine. V tem primeru moramo na eni strani - navadno ob vhodnih vratih - narediti neke vrste "dvižni most", da lahko pridemo v prostor sredi makete, od koder bomo upravljali promet. Kljub vsemu bo naša prva maketa najbolj verjetno pravokotnik, ki ga bomo lahko pozneje podaljšali v obliko črke L ali celo U.

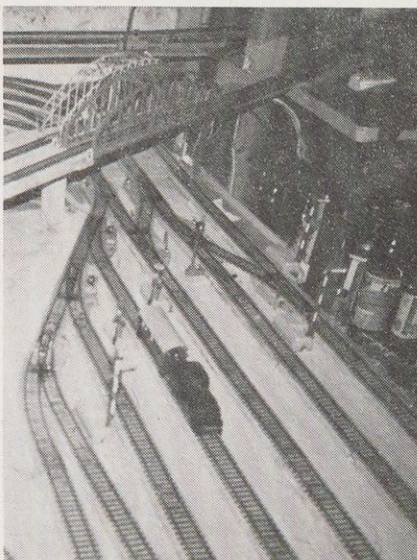
Preden se lotimo načrtovanja proge, si oglejmo, kako poteka promet pri pravi železnici. Povezuje oddaljene kraje, vmes pa se ustavlja na postajah, kjer potniki vstopajo in izstopajo in kjer se prelagata tovar. Zato so postaje pomembni členi železniške proge. Glavne proge so praviloma dvotirne in zato ni težav pri srečevanju vlakov; vsaka smer ima namreč svoj tir. Pri enotirni progi (kakršna je npr. Ljubljana-Jesenice-Nova Gorica) pa je treba srečevanja skrbno predvideti, da ne pride do trčenja vlakov. Vsaka postaja ima zato enega ali več vzporednih tirov, ki so s kretnicami povezani z glavnim tirom. Ko je predvideno srečanje ali prehitovanje tovornega vlaka s strani hitrejšega potniškega, bo en vlak zapeljal na vzporedni tir in tam počakal, da bo drugi vlak pripeljal in odpeljal po glavnem tiru. Na postajah so navadno tudi odstavni tiri, kjer lahko čakajo lokomotive ali vagoni, kadar niso v uporabi. Ločimo dva tipa postaj, prehodno in čelno postajo, pri čemer je prva pogostejša. Leži ob progi in vlak z ene smeri nanjo pripelje, na drugi strani pa v isti smeri z nje odpelje. Čelna postaja, ki je značilna za vlemesta in za končne postaje, pa je nekakšen zaprt "žep"; proga se tam konča. Ko vlak pripelje na postajo, odklopijo lokomotivo in pred zadnji vagon (ki je sedaj prvi) priklopijo drugo, ki odpelje vlak s postaje v isto smer, s katere je pripeljal. Med prehodnimi postajami omenimo še križiščno



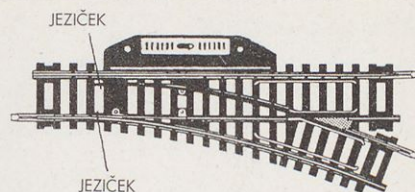
Shematski prikaz premikalne tovarne postaje

postajo, kjer se križata dve ali več smeri. Pri nas so skoraj vse postaje prehodnega tipa (npr. Kranj), primer križiščne postaje pa je Ljubljana, kjer se proga Sežana-Maribor križa s progo Jesenice-Dobova, dve progi pa se odcepita še proti Kamniku in na Dolenjsko. Pravega čelnega kolodvora pri nas nimamo; vidimo ga lahko v Trstu ali Münchnu. Primera končne postaje sta Kamnik ali Kočevje. Na večjih postajah in pomembnih križiščih je treba tovarne vlake tudi sestavljati in razstavljati. Iz več smeri pripeljejo vlaki vagone s tovorom, ki so namenjeni v več drugih smeri. Na tem delu postaje - pravimo mu premikalna ali ranžirna postaja - je treba iz vlakov, ki so prišli iz raznih smeri, pobrati vagone za isto smer in jih na novem tiru sestaviti v vlak za to smer. Če je takih smeri pet, je treba sestaviti pet vlakov. Na glavnem ali vzporednih tirih tega ni mogoče opraviti, saj bi motili promet in ogrožali prometno varnost. Zato se tir odcepi na ranžirno postajo, kjer je cela vrsta vzporednih tirov za sestavljanje vlakov. Premikalne lokomotive jemljejo od prispelih vlakov vagone in jih pripeljejo na izbrane tire. Ko je kompozicija sestavljena, priključijo lokomotivo in vlak odpele. Kjer je tovarni promet zelo razvit, so premikalne postaje zelo obsežne. Ena največjih ranžirnih postaj v Nemčiji je dolga kar 7 km in široka 700 m. Na eni strani ima 140 vzporednih tirov, na drugi pa še 50. Na uro lahko sestavijo 700 tovornih vlakov! Dolžina vseh tirov meri blizu 300 km, vgrajenih pa je tudi prek 1000 kretnic. Ljubljana ima svojo ranžirno postajo v Zalogu, ki pa še zdaleč ni tako obsežna kot prej opisana.

Pravih prometnih možnosti ni mogoče točno v merilu prenesti na maketo, saj smo pri prostoru zaradi velikosti makete močno omejeni. Plošča v velikosti 2 x 4 m je za začetek že kar precej velika, a še vedno mnogo premajhna za opisani način prometa. Pri železnici je razdalja med dvema postajama najmanj 2 km, navadno pa še precej več. Dva kilometra pri našem razmerju 1: 87 pomenita 23 m, kar praktično ni izvedljivo! Manjša postaja je dolga okoli 300 m, kar pomeni na maketi 3,5 m. Tovorni vlak s 30 vagoni je dolg tudi okoli 300 m, kar pomeni na maketi več kot 3 m. To je le nekaj števil, ki nam pokažejo, da moramo želje o posnemanju pravega železniškega prometa močno zmanjšati. Naši vlaki bodo imeli lahko le 3-5 vagonov, saj bo že to nanese več kot pol metra. Za manjšo postajo ne bo na razpolago več kot meter dolžine, za večjo morda dva. Da bomo na maketi vseeno lahko "vozili" vlake in jih ne samo premikali po postaji, je treba speljati progo v ovalu; enega spodaj, drugega pa zgoraj, delno po hribu in mostovih. Tako izkoristimo vse štiri strani plošče in dve ravnini.

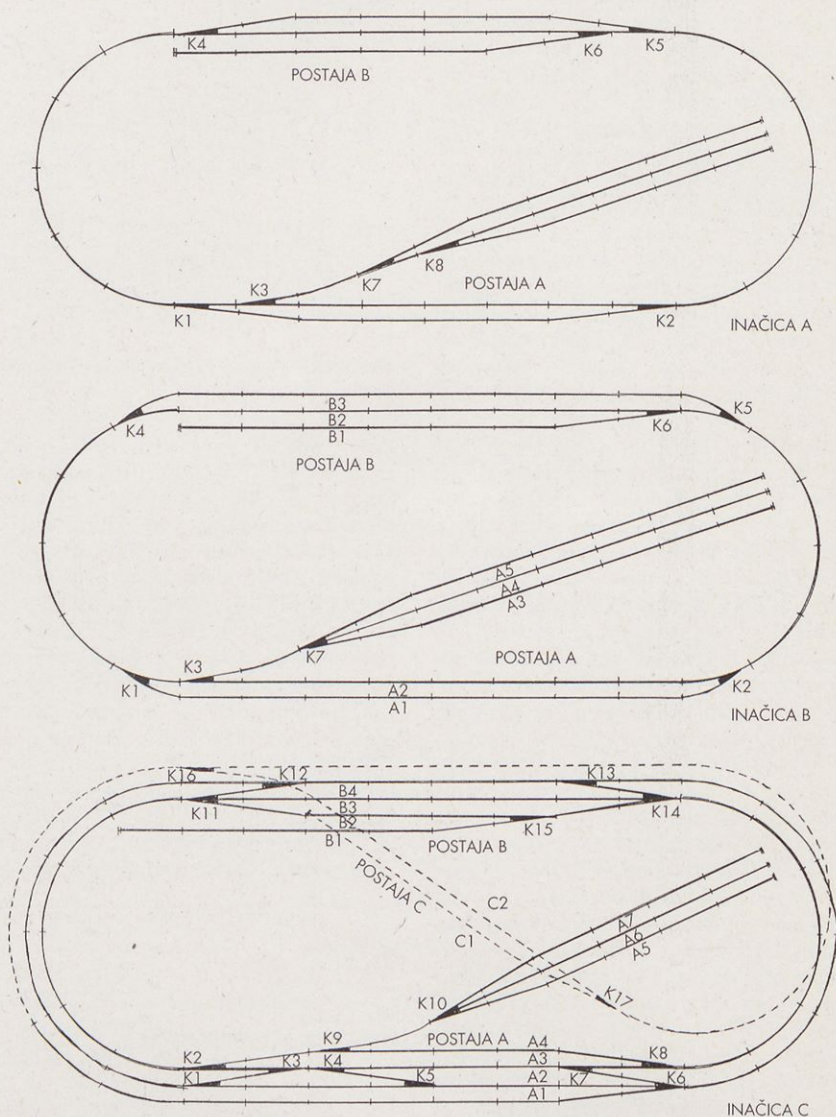


Če nam na maketi uspe postaviti premikalno postajo s sedmimi tiri, bo "ranžirni promet" zelo zanimiv.



Kretnica omogoča s premikanjem jezička vožnjo naravnost ali vstran

Naša maketa na začetku najbrž ne bo daljša od dveh metrov in pol in široka dober meter. Na prvi stopnji bo tekla proga le po plošči, v drugi stopnji pa jo bomo speljali še na zgornjo ravnino. Kako bomo progo oblikovali, je odvisno tudi od tega, koliko kretnic lahko kupimo; seveda z manj kot osmimi ne bo veliko veselja. Načrt proge bomo narisali v merilu 1:10, ker je to dovolj natančno in tudi preprosto, saj vse dolžine delimo z 10 (npr. tir z dolžino 20 cm bo na načrtu dolg 2 cm). Pri zavojih si bomo morali pomagati s šestilom, saj

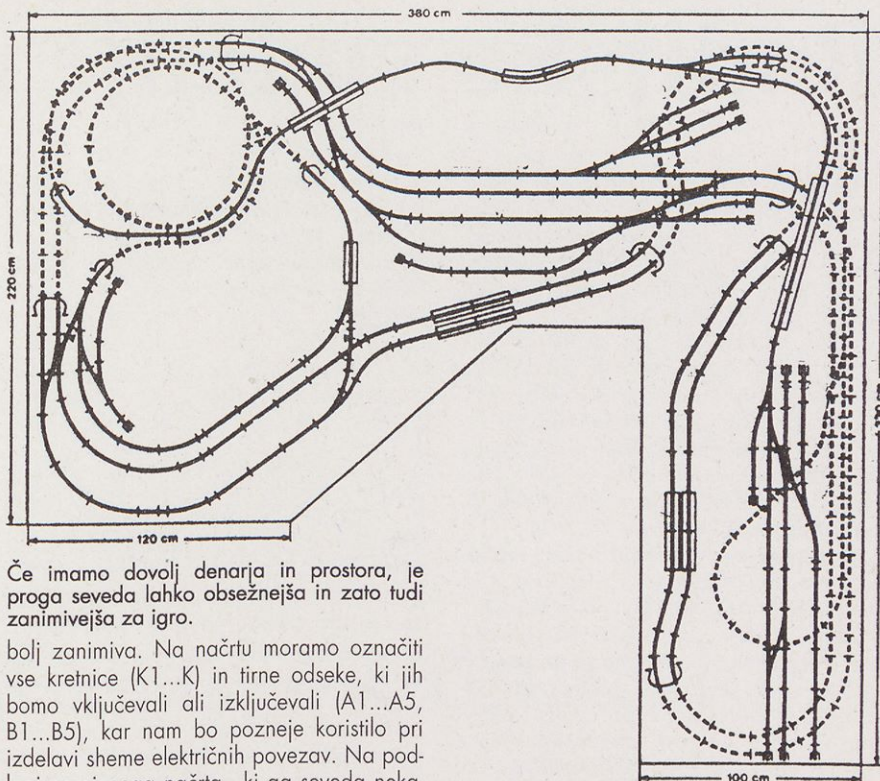


Načrt preproste proge: inačica A (začetni načrt z ravnimi kretnicami), inačica B (z zamenjavo ravnih kretnic z zavitiimi smo pridobili več ravnega tira na postaji), inačica C (kasneje progo z več kretnicami razširimo v dvotirno).

drugače ni mogoče doseči natančnosti, ki je potrebna, če hočemo, da se bosta oba kraka ovala pravilno združila. Nekaj težav je z vrisovanjem kretnic, ker je težko ujeti pravi kot odklona. Nekateri proizvajalci tirov ponujajo plastične šablone z vrezanimi tiri, zavoji, kretnicami in podobnim, ki nam delo močno olajšajo. Naprodaj pa so tudi že posebni risalni programi za računalnik, ki imajo v spominu vse tirne elemente in je z njihovo pomočjo izdelava načrta za progo hitra, preprosta in izredno natančna; seveda je smiselna le za velike makete. Še popolnejšo sliko proge bi dobili, če bi iz kartona izrezali obrise tirov in kretnic v naravni velikosti ter jih z lepilnim trakom zlepili v načrtovano obliko proge.

Pri načrtovanju moramo upoštevati dolžine tirov in polmere krivih tirov ter kote kretnic izbrane tovarne. Kretnica je sestavljena iz ravnega tira, od katerega se odcepi krivi tir. Na začetku krivega tira je na vsaki tirnici po en jeziček, ki ga premika mehanizem kretnice. Vedno je eden od jezičkov prislonjen ob eno tirnico, drugi pa odmaknjen od druge tirnice. Ko kolo zapelje prek prislonjenega jezička, se usmeri na tir, katerega se tišči jeziček. Za določitev kretnice sta pomembna dva podatka: polmer kroga krivega tira in dolžina krivega tira. Čim večji je polmer kroga krivega tira in čim krajša je njegova dolžina, manjši bo kot odcepljenega tira in manjša razlika med vzporednima tiroma. Večina tovarn ponuja "normalne" kretnice s kotom 15°, nekatere pa tudi z manjšim.

Tako. Vsak naj sam naredi načrt proge po svoji zamisli! Možnosti je zelo veliko, omejitve pa postavljajo razpoložljivi polmeri tirov in širina makete. Omenil sem že, da izdeluje tovarna ROCO kar sedem različnih premerov, KLEINBAHN pa le dva. Sedaj lahko sami ugotovite, kako dobro je, da smo se odločili za malo dražje tise z večjo izbiro. Za vzorec načrtovanja sem narisal načrt preproste proge v treh inačicah (A, B in C). Iz primerjav med A in B lahko ugotovite, kako je mogoče s smotno izbiro kretnic povečati dolžino ravnih odsekov na postajah. S tem, ko smo ravne kretnice K1, K2, K4 in K5 zamenjali s krivimi, smo dobili na odseku B3 namesto štirih kar osem ravnih tirov. Podobno velja za vse ostale odseke na postajah A in B. Z zamenjavo kretnic K7 in K8 z eno dvojno kretnico so odseki A3, A4 in A5 pridobili po dva tira, torej kar za dva pulmana ali štiri kratke vagone. Risba C kaže, kako bomo progo po inačici A kasneje povečali: spodaj bomo postavili dvotirno progo in nekaj dodatnih odsekov, s kretnico K11 pa bomo speljali progo na zgornjo ravnino, kjer bo postajališče C. Zgornja proga je narisana črtkano. K sprva osmim kretnicam bomo dokupili devet novih, od tega tri dvojne. Z dvema transformatorjema bomo ustvarili dva tokokroga: na enem bo notranja proga z odstavnimi tiri, nadrgem pa zunanja in zgornja proga. Tako bo vožnja mnogo



Če imamo dovolj denarja in prostora, je proga seveda lahko obsežnejša in zato tudi zanimivejša za igro.

bolj zanimiva. Na načrtu moramo označiti vse kretnice (K1...K) in tirne odseke, ki jih bomo vključevali ali izključevali (A1...A5, B1...B5), kar nam bo pozneje koristilo pri izdelavi sheme električnih povezav. Na podlagi narejenega načrta - ki ga seveda nekajkrat spremenimo in dopolnjujemo - naredimo po katalogu seznam, koliko kakšnih tirov ter kretnic potrebujemo, nato pa gremo kupovat. Pri načrtovanju bo treba predvideti, kje bodo hrib (navadno v obeh vogalih zadaj ob zidu), predor in mostovi. Pomisliti moramo tudi, kam bomo pozneje postavili postajna poslopja, remizo za lokomotive, krog za obračanje lokomotiv, stavbo za nadzor prometa in morda še kaj. Ob postaji bo najbrž manjše naselje - trg in nekaj hiš.

Počasi se bomo namreč naveličali vožnje po "goli" progi in bo treba maketo popestriti s pokrajino, hišami in številnimi drobnjarijami. Na vse je treba misliti že na začetku in delati načrtno. Tudi sicer je za vsakodnevno življenje koristno, da se navadimo našo dejavnost vsaj do neke mere predvidevati in načrtovati. S tem lahko prihranimo marsikakšno nevšečnost in na preprostejši način dosežemo postavljeni cilj.

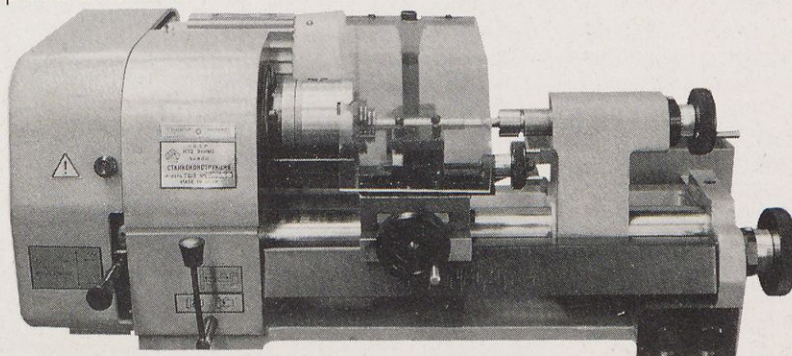
Vlado Zupan

ADRILAS Ljubljana, d. o. o.
Stegne 7, p. p. 59
61210 Ljubljana-Sentvid
Tel.: 061/198-308, 191-215
Fax: 061/198-308, 575-985

ADRILAS®
Ljubljana d.o.o.

VEČNAMENSKA NAMIZNA STRUŽNICA UNIVERZAL - 3 z dodatnim priborom

- uporaba: kovine, les, plastika
- operacije: struženje, rezkanje, vrtanje, brušenje, skobljanje, žaganje, rezljanje, ostrenje, vrezovanje navojev
- uporabniki: pouk tehnične vzgoje, modelarstvo, domača obrt, ključavničarstvo, precizna mehanika



Radijsko vodenje in motnje

Radijsko vodenje modelov se odvija na radijskih valovih in kot vemo, je vsako radijsko zvezo mogoče motiti. To pomeni, da nobeno naše radijsko vodenje ni stoodstotno zanesljivo, sicer pa v naravi stoodstotnih stvari ni!

Nerodne roke so krive za 90 % "motenj"; večina modelarjev se namreč tedaj, ko zagreši napako ali nerodnost, rada izgovarja prav nanje. Vendar so motnje - posebno še, ko gre za leteče modele - zelo resna stvar; posledice so lahko v obliki večje materialne škode ali celo telesnih poškodb!

Opazil sem, da je med našimi modelarji veliko neznanja, nestrpnosti in neupoštevanja kakršnih koli predpisov. Priznati moram, da svojih (slovenskih) pravzaprav še niti nimamo in se bolj ali manj držimo evropskih (nemških). Modelarski klubi na svojih poligonih ali tekmovanjih še nekako vzdržujejo "hišni red", zato pa se vozi na frekvencah, rezerviranih samo za leteče modele, z vsemi drugimi - in to tudi na tekmovanjih z mednarodno udeležbo. Tako sem na tekmovanjih samih ladijskih modelov s svojim vodnim letalom vedno sodeloval s tesnobo v srcu. Zaradi vsega tega sem se lotil opisa predvsem tistih motenj, ki smo jih (zaradi malomarnosti ali nevednosti) deležni s strani svojih modelarskih kolegov.

Vsi sistemi za radijsko vodenje niso enako občutljivi na motnje. Najbolj revni so nekoliko starejši sistemi FM (PPM), najmanj pa računalniški (PCM), pa čeprav za sam prenos uporabljajo frekvenčno modulacijo. Motnje lahko glede na izvor in učinek delimo na naslednje skupine:

- motnje zaradi oddajanja na isti frekvenci,
- motnje zaradi blokade in
- motnje zaradi križne modulacije;

Motnje na istem kanalu

RV oddajnik, ki oddaja na isti frekvenci (tj. istem kanalu) kot naš, nas brez dvoma lahko moti. Ta "lahko" je odvisen od mnogih stvari. Razmere si oglejmo na praktičnem primeru. Denimo, da vodita dva modelarja, ki imata enaki napravi za radijsko vodenje in stojita 1000 m vsak sebi, letalska modela. Ko sta štartala, nista opazila nič nenavadnega, v zraku pa so se začele dogajati čudne stvari. Vse je seveda odvisno od velikosti našega lastnega in motečega signala. Izkušnja pravi, da opazimo motenje, ko je moteči signal velik za eno tretjino krmilnega; pri polovični do dvetretjinski vrednosti model komaj obvladamo, pri še večji pa je vodenje že nemogoče.

Jakost sprejetega signala je odvisna od razdalje. Kot zanimivost si oglejmo formulo, ki si jo sposodimo iz teorije elektromagnetnega valovanja. Poenostavljeno se glasi takole:

$$\frac{P1}{P2} = \frac{2 \times \lambda^2}{(4 \times \pi \times r)^2}$$

Izraz podaja razmerje med sprejeto in oddano močjo v odvisnosti od razdalje med oddajno in sprejemno anteno (r) ter valovno dolžino (λ). Enačba velja v primeru preprostih anten, kakršne so naše, in za najboljši primer, ko sta oddajna in sprejemna antena navpični (vzporedni). Velja tudi, kot pravimo, za dalnje polje. To pomeni, da mora biti r večji od nekaj valovnih dolžin. Zanima nas predvsem odvisnost od razdalje; signal brez dvoma upada s kvadratom razdalje. Upoštevajmo tudi, da je sprejemniška antena v letečem modelu najpogostejše samo med kabino in rep napeta žička, ki seveda ne sprejema iz vseh smeri enako. V najslabšem primeru (ko os antene gleda proti oddajniku) antena sprejema le desetino tistega signala, ko sta obe anteni vzporedni. Zato nekateri letalski modelarji uporabljajo pokončno paličasto anteno, nameščeno za kabino.

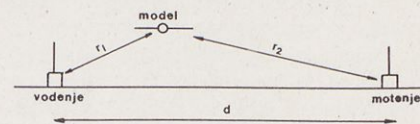
Bojazen je seveda odveč, saj imajo naše naprave doomet prek 10 km, mi pa modela nikoli ne spuščamo več kot nekaj sto metrov daleč.

Sprejemnik sprejema svoj signal na razdalji r_1 od oddajnika in motnjo, katere izvor je oddaljen za r_2 . Račun je preprost. Kje je področje, kjer je koristen signal vsaj trikrat večji od motečega? Upoštevajmo tudi lastnosti sprejemne antene in imenujmo to področje varno. Sledi del, kjer je vodenje tvegano, saj so tam navzoče motnje, na koncu pa je seveda del, kjer je vodenje nemogoče.

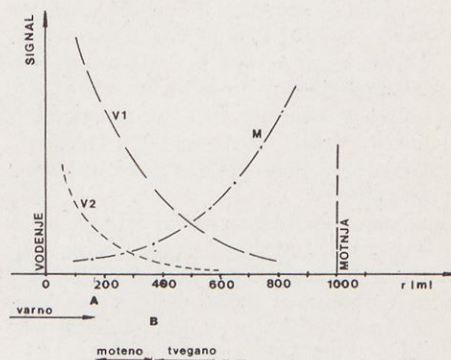
Če na začetku zanemarimo višino in opazujemo le po dolžini, vidimo, da smo v najslabšem primeru varni v smeri do 370 m proti izvoru motnje. To bi utegnilo biti za motorno letenje, kjer navadno ne letimo na večjih razdaljah, dovolj; ko pa jadramo na večjih višinah, stvar ni več tako preprosta. Na višini 200 m se varni pas že skrči na 300 m. Zdi se dovolj, vendar ni povsem tako. V elektrotehniko smo navajeni t.i. najslabših (angl. The Worst Case) primerov. Denimo, da se model znajde v položaju, ko hkrati sprejema le desetino našega signala in poln signal motnje. Varno področje se takrat skrči na 156 m (182 m za PCM)! V takem primeru je res bolj leteti stran od izvora motnje, če seveda veste, kje je ta.

Pri nas nimamo predpisa, kako daleč mora biti moteči oddajnik, da ni nevaren; ameriška priporočila (AMA) namreč govorijo o razdalji 2-3 milje (3-5 km). Ta najnevarnejši pas je v tem primeru približno 450-750 m.

Opisani primer se nanaša na naprave vrste FM, ki so na tako motenje najbolj občutljive. Že pri dobri pokončni sprejemniški anteni se varni pas razširi na 370, pri napravah vrste PCM pa kar na 416 m. Nauk te zgodbe je zgovoren: letalski modelarji, uporabljajte pokončne paličaste antene!



Risba 1. Razmere pri motenem signalu, ki ga sprejema leteči model



Risba 2. Diagram varnega področja daljinskega radijskega vodenja ob navzočnosti motenja

Blokada

S to besedo označujemo pojav, ko nas motijo oddajniki na drugih kanalih, vendar v istem frekvenčnem pasu. Pojav najbolj zaznajo tekmovalci z ladijskimi modeli v razredih FSR. Dokler jih vodijo na samem, ni težav, na tekmovanjih pa začne vodenje pri zadnjih bojah odpovedovati. Takrat je namreč na majhnem prostoru množica oddajnikov, ki oddajajo sočasno. Vsak zase sicer ne moti našega sprejemnika, pač pa vsa energija, ki jo seva ta množica oddajnikov, močno preobremeni vhodni del sprejemnika za radijsko vodenje. Ta lahko pri starejših RV napravah vrste FM povzroča lažna povelja (tako kot motnje na istem kanalu), drugod pa le občutno zmanjša doseg naprave. Zanimivo je, da se pri takem načinu motenja najboljše odrežejo nekaj let stari modeli AM naprav. Npr. Futabin ceneni AM sprejemnik FP R102

je začuda pravi biser in v tem pogledu veliko boljši od množice drugih, sicer veliko dražjih naprav. Precej dražji mikro PCM R113 je po tej plati slabši celo od navadnega FM modela R118. Razlaga dobrega obnašanja AM naprav je v tem, da imajo - v primerjavi z večino predvsem starejših FM izvedenk - dobro avtomatsko regulacijo ojačanja (ARO).

Sklep doslej napisanega je torej, da naj ima sprejemnik avtomatsko regulacijo ojačanja (novejši FM jo imajo!) in skrajšano anteno. Ker se skupinska tekmovalna odvijajo na krajših razdaljah, povsem zadošča že taka, ki je dolga 30-40 cm.

Križna modulacija

Do križne modulacije pride, ko se v sprejemniku mešajo različni signali, katerih vsota ali razlika frekvenc znaša

ravno toliko, da lahko pridejo skozi med-frekvenčni del. To je med 450 in 460 kHz. Pri tem lahko nastopajo tudi mnogokratniki frekvenc motečih izvorov. Vrnimo se spet k skupinskim tekmovalnim. Frekvence za delovanje naših oddajnikov so izbrane tako, da ni mogoče imeti dveh oddajnikov za daljinsko radijsko vodenje, katerih frekvenci bi se razlikovali za 450-460 kHz; to velja tudi za pas "B". Ob tej priliki omenimo še zrcalne frekvence. Denimo, da vodimo model na frekvenci 35,200 MHz, ki ustreza kanalu 80. Lokalni oscilator je za 455 kHz nižji (34,745 MHz), zrcalna frekvenca pa je še za 455 kHz nižja od frekvence lokalnega oscilatorja (34,290 MHz). Izvor, ki bi oddajal na tej frekvenci, bi motil vodenje, saj sprejemnik dokaj dobro lovi tudi to frekvenco. Spet torej velja podobna ugotovitev kot za križno

modulacijo; takih izvorov v modelarskem okolju ni. Sprejemniki z dvojnimi mešanjem so glede tega boljši.

Sklep

Radijsko vodeno modelarstvo se je pri nas že tako razširilo, da malce poduka o motnjah in motenju ne more škoditi. Največjo neumnost naredi letalski modelar, ko začne "telovaditi" na prvem prostem travniku, ne da bi se prepričal, kaj je sicer v okolici s polmerom kakega pol kilometra. Malce reda tu zares ne bi bilo odveč - posebno še, če pomislimo na mogoče posledice. Zato toplo priporočam izvajanje te dejavnosti v organiziranih klubih, na zato določenih poligonih in ob upoštevanju potrebnega "hišnega reda".

dr. Jan I. Lokovšek

Nikelj-hidridni akumulatorji

V prejšnji številki revije TIM smo na koncu članka z naslovom *Še nekaj o Ni-Cd akumulatorjih v modelarstvu* na kratko omenili nikelj-hidridne akumulatorje, tokrat pa vam jih predstavljamo podrobneje.

Nove, nikelj-hidridne akumulatorje nekateri imenujejo tudi nikelj-kovinski-hidridni (z okrajšavami Ni-H ali Ni-MH). Reklamirajo jih kot ekološko neoporečne, "zelene" akumulatorje in po nekaterih električnih karakteristikah boljše kot so nikelj-kadmijevi. Da spadajo med naravi prijazne izdelke, nakazuje že njihov videz, saj so (vsaj izdelki tovarne Varta) obdani z zeleno plastiko. Te akumulatorje ponujajo že vse priznane tovarne: Varta, Saft, Panasonic, Leclanche in ostali.

Zakaj so ekološko neoporečni? Predvsem zato, ker ne vsebujejo človeku in naravi nevarnega kadmija (Cd). V Ni-Cd akumulatorjih je 15 utežnih odstotkov kadmija, 20% niklja in 45% železa, ostalo pa je elektrolit (voda + KOH) ter plastika. Predstavljajte si, kaj pomeni v smeti odvzeten akumulator. Zato lahko pohvalimo začetek akcije zbiranja odpadnih akumulatorjev in baterij v nekaterih trgovinah. Tako zbrani so namreč tudi vir sekundarnih surovin, le na primeren način jih je treba predelati nazaj v kovine.

Za primerjavo so v tabeli predstavljene nakatere lastnosti AA Ni-Cd akumulatorja 500 RS tovarne Varta in njihovega novega Ni-H akumulatorja VH 1000 iste velikosti.

Iz tabele vidimo, da je nazivna kapaciteta Ni-H akumulatorjev dvakrat večja od kapacitete podobnih Ni-Cd akumulatorjev.

Napetost je enaka, notranja upornost novih akumulatorjev pa je nekaj višja, kar ima za posledico tudi manjši največji tok praznjenja. Kot piše v prospektu tovarne Varta, lahko akumulatorje z oznako VH 1000 brez težav praznimo do toka 3C. To pomeni, da za zdaj pri pogonu električnih modelov (v mislih imam predvsem tekmovalne modele z močnimi motorji tipa 540 in večjimi) ti "novi" akumulatorji še niso popoln nadomestek za "stare" Ni-Cd akumulatorje. Razvoj Ni-H akumulatorjev gre naprej in pričakovati je, da bodo razvijalci odpravili tudi to nevšečnost, ki sedaj šene daje možnosti, da bi npr. tekmovalni čolni v razredu ECO Nacional 6 celic namesto 5 drvel po vodi 10 minut. Menim, da bo treba takrat napisati nova pravila za tekmovalne električne modele.

Polnjenje Ni-H akumulatorjev poteka na enak način kot polnjenje Ni-Cd akumulatorjev; uporabimo lahko tudi isti polnilec, saj je napetost galvanskega člana prav tako 1,2 V. Njihova življenjska doba je kar desetkrat večja, kar pa (za zdaj precej visoko) ceno teh akumulatorjev v primerjavi s ceno Ni-Cd akumulatorjev takoj prepolovi.

Kako novi akumulatorji delujejo? Hidridi so spojine vodika s kovinami. Znano je, da vodik lahko varno shranimo v obliki hidridov v nekaterih zlitinah elementov redkih zemelj (cer, lantan, samarij, neodim itd.) z nikljem, kobaltom in železom. Te zlitine se med drugim uporabljajo tudi za shranjevanje vodika v avtomobilih na pogon z vodikom. Vodik se iz hidridov sprošča, hidride segrejemo ali pa prične teči neka reakcija z vodikom (to se zgodi v Ni-H akumu-

Primerjava lastnosti starih (Ni-Cd 500 RS) in novih (Ni-H VH 1000) Vartinih akumulatorjev:

Lastnosti	500 RS	VH 1000
Nazivna kapaciteta (mAh)	500	1000
Napetost (V)	1,2	1,2
Notranja upornost (mΩ)	35	45
Navadno polnjenje (mA)	50	100
Hitro polnjenje (A)	0,5	1
Največji tok praznjenja (A)	16	10
Cena (Ni-Cd ena enota)		3-5
Življenjska doba (ciklov)	500	1000

(Cikel: 2-urno polnjenje/praznjenje)

latorju). V Ni-H akumulatorjih je kot katoda (-) uporabljena zlitina LaNi_5 , kot anoda pa nikljev hidroksid Ni(OH)_2 . Pri polnjenju in praznjenju potekajo naslednje reakcije:

	Prazen akumulator	Poln akumulator
Katoda:	$\text{Ni(OH)}_2 + \text{OH}^-$	$\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$
Anoda:	$\text{LaNi}_5 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{LaNi}_5\text{H} + \text{OH}^-$
Končna reakcija:	$\text{LiNi}_5 + \text{Ni(OH)}_2$	$\text{NiOOH} + \text{LiNi}_5\text{H}$

V polnem akumulatorju je anoda hidrid LaNi_5H , katoda pa nikljev oksid-hidroksid NiOOH . Med praznjenjem teče reakcija v obrnjeni smeri. Hidridi kovin so zelo odporni na oksidacijo, zato imajo ti akumulatorji zelo dolgo življenjsko dobo. Glede na veliko kapaciteto so zelo primerni za prenosne računalnike, kalkulatorje, telefone, walkmane, prenosne CD-gramofone, videokamere, gospodinske naprave, prenosne merilne naprave, fotoaparate - in seveda v modelarstvu (RV naprave, manjši motorji, signalizacija, modelarski strojčki...).

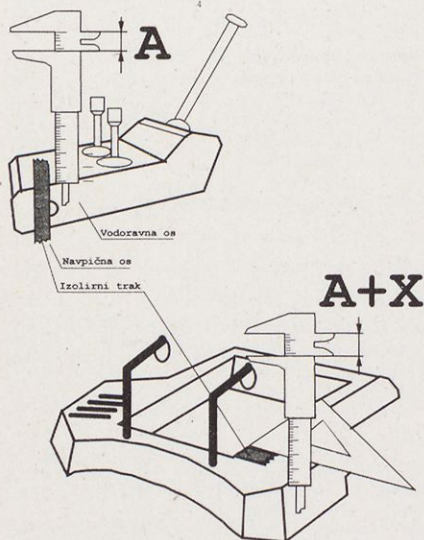
dr. Janez Holc

Izboljšavi na pultu oddajnika

Pultu oddajnika naprave za radijsko vodenje namenajo proizvajalci v večini primerov le vlogo nosilca za oddajnik in vlogo udobnega naslona rok, modelarji pa si od njega želimo večjo uporabnost. V notranjosti pulta, ki zaradi zunanje oblike niti ni tako majhen, upravičeno pričakujemo prostorček za varno spravilo oddajnikove antene, rezervnih frekvenčnih kristalov in morda nekaj najnujnejšega drobnega orodja; če bi nam morda ponujal še več, toliko bolje. Nekaj dopolnitev na to temo ste lahko videli v lanskem sedmi številki revije TIM, tokrat pa dodajamo še dve.

Preprostejše polnjenje akumulatorjev oddajnika

Pult firme Futaba, ki ga uporabljam, nima stranskih izvrtin, skozi katere bi lahko priključili vtič za polnjenje oddajniškega akumulatorja. Ker je vsakokratno vlečenje oddajnika iz pulta nadležno in povsem nepotrebno opravilo, sem si pomagal drugače. Središče izvrtine sem določil tako, da sem ob sredini izvrtine



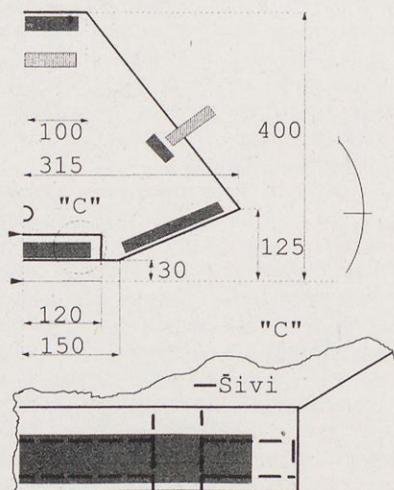
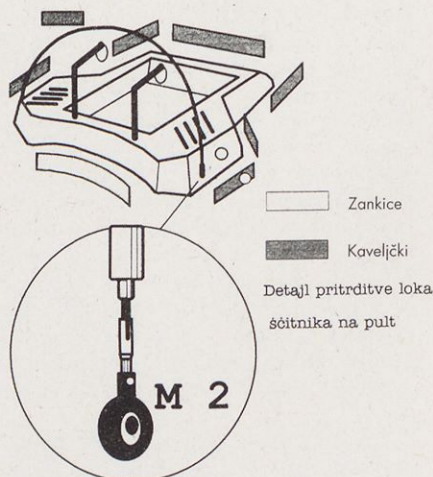
za polnjenje na oddajniku navpično prilepil izolirni trak, ki mi je tedaj, ko sem oddajnik vstavil v pult, razločno nakazal navpično os izvrtine. Oznako sem nato s trikotnikom prenesel na zunanjo stranico pulta (risba 1). S kljunastim merilom sem izmeril oddaljenost »A« vodoravne osi izvrtine na oddajniku. Vstavil sem ga v pult in izmeril razliko »X« v višini med njegovo zgornjo stranico in naslonom rok pulta ter izračunal razdaljo od naslona rok pulta do mesta, kjer poteka vodoravna središčnica »A+X« zelene izvrtine. Za vrtnje sem uporabil sveder za les, ki je bil za 4mm manjši od največjega premera luknje na oddajniku. S kasnejšim prilagajanjem

luknje v pultu s tisto na oddajniku je tako mogoče najlažje odpraviti napako pri merjenju in vrtnju. Ker je debelina pulta na mestu izvrtine zaradi njegove dvojne stene večja od dolžine vtiča za polnjenje oddajniškega akumulatorja, sem moral spremeniti še tega, pri čemer sem si pomagal s 70 mm dolgo plastično cevko z notranjim premerom 6 mm. Povlekel sem jo prek kabla (spajkanje vtičnih banan), jo nasadil ter s silikonskim kitom dodatno prilepil na originalni vtič.

Sedaj lahko polnim oddajnik, ne da bi ga moral jemati iz pulta, kar je preprosteje, hkrati pa mi v omarici, kamor spravljam napravo, zavzame manj prostora.

Vetrobran

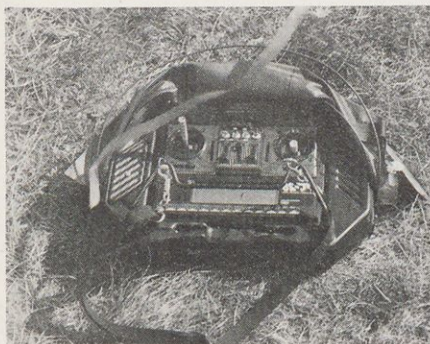
Pomladi in jeseni so razmere za pobočna jadranja najboljše, saj so prehodi vremenskih front s predhodnimi značilnimi jugozahodnimi vetrovi zelo pogosti. Zrak je v teh obdobjih hladen, zato nas veter že po krajšem času letenja dodobra prepriha in prsti nam od mraza otrdiijo. Ker s takimi po zraku švigajoče-



ga modela ni mogoče najbolje krmiliti, je treba poiskati primerno zaščito. Rokavice nam ne bodo kaj prida grele rok. Kdor je z njimi že poskušal upravljati letalo, ve, da je izgubil vsak občutek za to početje, saj so mu postali prsti obupno debeli in nerodni, razna stikala na oddajniku pa majhna in vse preveč na kupu.

Nekateri proizvajalci hkrati s pultom ponujajo vetrobran iz PVC folije, ki pa, žal, ni dolgoročna rešitev, o čemer priča hkratna ponudba dražjih izvedb iz vzdržljivejših trših (nezložljivih) materialov, ki so po mojem mnenju po eni strani manj praktične, po drugi strani pa nikakor ne upravičujejo visoke prodajne cene. Ta v tujini znaša približno 100 DEM.

Zaradi vsega napisanega sem se odločil narediti vetrobran, ki bo boljši od kupljenega. Delno varuje oddajnik pred rahlim dežjem, tistim, ki spuščajo motorne modele, pa tudi pred oljnim izpuhom, letečimi delci zemlje, peska in drugo, z elektroniko nezdružljivo nesnago. Po mojih izkušnjah je najugodnejša zaščita vetrobran iz živobarvne impregnirane poliestrske tkanine, iz kakršne so vetrni jopiči (anoraki). Lahko imamo ves čas pritrjenega na pultu, kadar pa ga ne nameravamo več uporabljati, ga preprosto odstranimo in zložimo. Pri izbiri tkanine je pomembna gostota tkanja, saj mora biti material neprepusten za veter ter po možnosti tudi za dež in sneg. Izgibajte se temnim, toplotno vpojnim barvnim odtenkom, da se vam ne bo z njimi prekrit oddajnik poleti pregreval, saj temperature prek 40° C vgrajeni elektroniki močno škodijo. Naj vas ne moti, da tkanina ni prozorna; zagotavljam vam, da med letenjem nimate časa odvracati pogleda z modela zato, da bi iskali razna komandna stikala ipd., saj se vam lahko zgodi, da bi naposled našli pravo, a z njim ne bi imeli več časa upravljati... Uporabe tkanin iz naravnih vlaken vam ne priporočam zaradi njihove občutljivosti na vlago in zahtevnejšega vzdrževanja.



Na vetrobran s ščipalko pritrdimo oznako v značilni barvi frekvenčnega pasu s številko kristala (kvarca) in frekvenco (to velja predvsem za modelarje s Primorske, ker se Italijani sporazumevajo samo z navedbo frekvenc), ki jo uporabljamo. Tako bo ta vsem vidna in bo verjetnost medsebojnega frekvenčnega motenja manjša. Na čelno stran lahko dodatno našijete tudi žep za odlaganje raznih drobnjarij, če seveda le-te ne motijo oddajnih sposobnosti antene.

Med počitkom iztegemo zgornji del vetrobrana tako, da povsem prekrije oddajnik, ter ga zalepimo na zadnjo stranico pulta (tisto, ki je ob telesu). Če boste uporabili blago v živahnejšem odtenku, bo to povečalo vidnost na tleh ležečega oddajnika, saj je ta vsekakor

predrag, da bi ga kdo po nerodnosti pohodil.

Približne mere kroja blaga so podane na risbi. Prerišite jih na trši papir, tega pa obrežite po črtah in ga ovijte okrog pulta z oddajnikom. Z izolirnim trakom ga pritrdite na pult tako, da bo potekal spodnji rob ščitnika po spodnji strani najdaljše ravnine okrog pulta, kjer bo kasneje prilepljena 20 mm široka veltrak zadruga (tj. trak s kaveljčki in zankicami, kakršnega imate skoraj gotovo na kakem žepu vetrovke, na rokavicah, denarnici itd.). Naprodaj je v trgovinah s šivalnim priborom in podobnimi potrebščinami. Papir oblikujte tako, da se bo čim bolj in čim dlje po obsegu prilegal stranicam pulta, vendar vas ne bo oviral, ko boste z rokami od zunaj segali po krmilnih ročicah. Pod vetrobranom mora biti na razpolago toliko prostora, da lahko neovirano potisnete krmilni ročici v vse skrajne položaje. Ko boste s tako dobljenim krojem zadovoljni, ga položite na hrbtno stran tkanine in ob kovinskem ravnilu (kos aluminijastega kotnika, ostane karnise ipd.) z vročim spajkalnikom izrežite. Vetrobran bo vzdržljivejši, če bodo vlakna v tkanini potekala pod kotom 45° glede na središčnico oblike lika. Veltrak narežite na kose, prikazane na risbi. Del s kaveljčki (ki naravnost obožujejo jopice) prišijte na vetrobran

tako, da bo obrnjen proč od vašega telesa. Spodnji del blaga zavijajte nazaj, da dobite dvojno plast, ki pomeni ojačitev in pri snemanju vetrobrana s pulta preprečuje trganje blaga. Med šivanjem oblikujte dva 10 mm široka žepka, prikazana v detajlu »C« Vanju vstavite dve 340 mm dolgi paličici, narejeni iz zunanje in notranje plastične cevke krmilnega bovdna, ki ju zaradi lepšega videza na koncih zavarujte s kapicama za zapiranje gorivnih cevk (Robbe b. nr. 6014). Ti bosta odpravili blago navzgor in navzven ter s tem skrbeli za pravilno obliko vetrobrana. Paličici se morata na drugi strani odpraviti od zgornjega pregiba, zato ne zalepite veltrak zadrgo po vsej dolžini, ampak pustite dva, okrog 15 mm široka žepka. Montiranemu vetrobranu daje obliko lok iz bovdna, vrtljivo pritrjenega na stranice pulta. Naredite ga iz obeh cevk krmilnega bovdna ter pripadajoče jeklene žičke s premerom 0,8 mm, na katero pritrdite navojnik M2 (Robbe b. nr. 6127) s krogličnim priključkom krmil (Robbe b. nr. 6139). Na pult ga privijte z vijakom in matico M2.

Pazljivo narejen vetrobran vam bo omogočil, da boste lahko podaljšali sezono letenja tudi krepko v hladnejša obdobja leta.

Aleksander Sekirnik

Samodejen izklop avtomobilskih luči

Pri nekaterih avtomobilih ostanejo luči kljub izklopljenemu kontaktu prižgane še naprej. Ker se kaj rado zgodi, da po končani vožnji pozabimo ugasniti luči, se akumulator v nekaj urah sprazni do te mere, da motorja ne moremo več vžgati. Te pozabljivosti se je zelo težko odvaditi, zato si naredimo preprosto elektronsko vezje, ki namesto nas skrbi za akumulator. Tako vezje mora "vedeti", kdaj je ključ za vžig avtomobila vzpostavil kontakt in kdaj ne. Če je kontakt vzpostavljen, mora na akumulator takoj priključiti vse električne porabnike, v nasprotnem primeru pa mora vse odklopiti. Te zahteve lahko izpolnimo že z navadnim relejem (risba 1), ki ga vključujemo z napetostjo iz vžigalne ključavnice. Ko že "šarimo" po avtu, pa je seveda bolje narediti nekaj več, kot le navadno relejno stikalo.

Vezje na risbi 2 je preprosto časovno stikalo. Namenjeno je predvsem samodejnemu izklopu porabnikov v avtomobilu, uporabimo pa ga lahko tudi v druge namene. Ko s ključem vzpostavimo kontakt, je baza tranzistorja T1

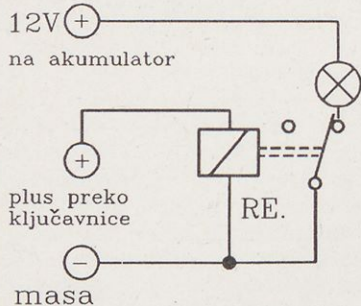
prek uporov R1 in R4 ter diode D3 priključena na pozitivno napajalno napetost. Tranzistor je v prevodnem položaju, kar sproži rele, ki priključi porabnike (avtomobilske luči) na akumulator. Hkrati se kondenzator C1 prek upora R1 hitro napolni. Časovna konstanta polnjenja je majhna, saj ima upor le 10 ohmov.

Če motor izključimo in izvlečemo ključ, upor R1 ni več priključen na akumulatorsko napetost in kondenzator C1 se začne prek upora R3 prazniti. Dioda D3 preprečuje, da bi se kondenzator hitro spraznil prek majhnega upora R1, saj avtomobilska ključavnica ob izklopu kontakta veže vhod K na maso. Ko napetost na kondenzatorju C1 dovolj pade, se tranzistor zapre in rele odklopi porabnike. Hkrati rele veže majhen upor R2 vzporedno s kondenzatorjem, kar tega zelo hitro do konca izprazni. To še bolj zapre tranzistor in zagotovi zanesljiv izklop. Vrednosti kondenzatorja C1 in upora R3 določata zakasnilno časovno konstanto vezja oziroma čas, po katerem se luči samodejno ugasnejo. Vred-

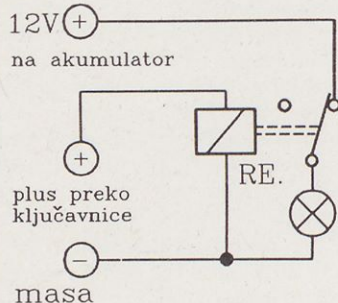
nost kondenzatorja C1 lahko povečamo do 4700 μF , pri čemer se čas izklopa raztegne tudi do 30 minut.

Rele, ki vključuje luči, mora preklopiti že pri 6 ali največ 9 voltih, s čimer preprečimo izklapljanje releja ob padcu akumulatorske napetosti, ki ga lahko povzročita zagon motorja ali vklop katerega velikega porabnika električne energije v vozilu. Izбира releja glede na moč, ki jo prenesejo njegovi kontakti, je odvisna od načina, kako se vključujejo avtomobilske luči. Pri nekaterih boljših avtomobilih se luči ne prižigajo neposredno s stikalom v kabini, pač pa stikalo vklopi rele z močnimi kontakti, ki veliko bolje prenašajo iskrenje ob vklopih in izklopih luči. V tem primeru lahko uporabimo manjši rele in z njim krmilimo avtomobilski rele za vklop luči. Ne glede na to, kakšen rele uporabimo, ne smemo pozabiti na diodo D1; ta varuje tranzistor pred inducirano inverzno napetostjo, ki nastane v navitju releja. V vezju je rele vezan tako, da priključi maso (negativni priključek akumulatorja) na porabnik, pa tudi ploščica tiskanega vezja je nareje-

Risba 1a



Risba 1b

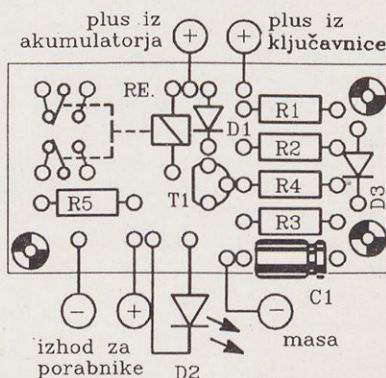
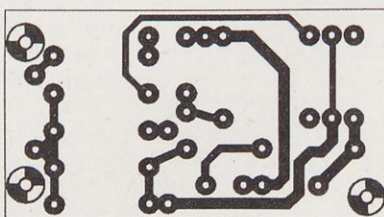
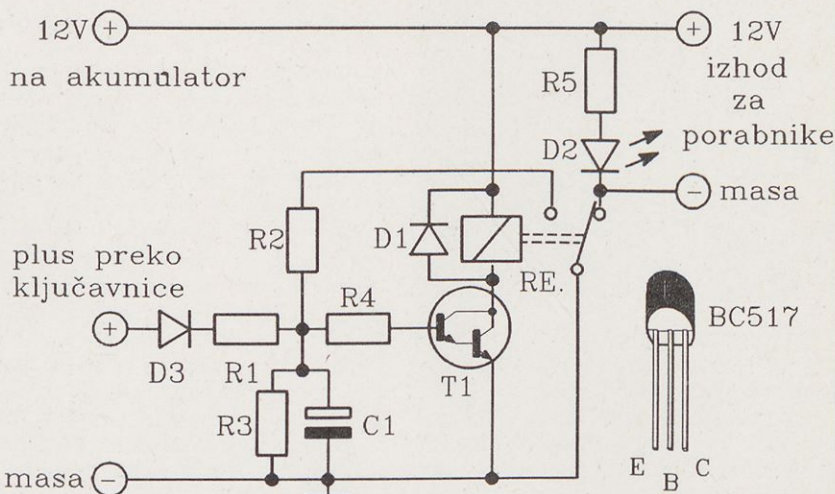


na za tak način. Kdor želi na porabnik priključiti pozitivni pol akumulatorja, mora ploščico vezja seveda ustrezno prirediti. Za nadzor delovanja vezja služi svetleča dioda D2, ki ob vklopu luči zasveti.

Vprašali se boste, čemu sploh služi zakasnitev izklopa avtomobilskih luči. Velikokrat se primeri, da parkiramo daleč od vhodnih vrat in moramo nato v temi zaklepati vozilo ali iskati ključavnico na vratih hiše. Takrat nam pride zelo prav, če luči na avtomobilu ostanejo še nekaj minut prižgane.

Miha Zorec

Risba 2



SEZNAM ELEMENTOV:

Upori:

- R1 = 10 Ω
- R2 = 100 Ω
- R3 = 1 M Ω
- R4 = 22 k Ω
- R5 = 1,5 k Ω

Kondenzator:

C1 = 100 μ F/25 V

Polprevodniki:

- D1, D3 = 1N4001
- D2 = LED dioda
- T1 = BC 517

ROMZY TEHNIKA

Prodaja modelarskega
in tehničnega materiala

Cojzova 2, 61000 Ljubljana
Tel. (061) 218-287

Odperto od 9. do 17.,
v soboto od 8. do 13. ure

Pri nas lahko po ugodnih cenah kupite
* makete starinskih ladij * gumenjake in
modele jadralnih letal * rakete in raketne
motorje * letvice, balso, vezane plošče in
japonski papir * letraset, različna lepila in
nitrolak * elektronski material, vitroplast
itd.

Pokličite ali obiščite nas!
Material pošljemo tudi po pošti.

HIGH TECH

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

Odperto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

- kompletne serije logičnih, linearnih in avdiovideovezij
- mikroprocesorje, spominaks veza in periferijo
- tranzistorje, triake, tristorje, diake in diode
- optoelektronske elemente, LED-diode in displeje
- kristale in filtre

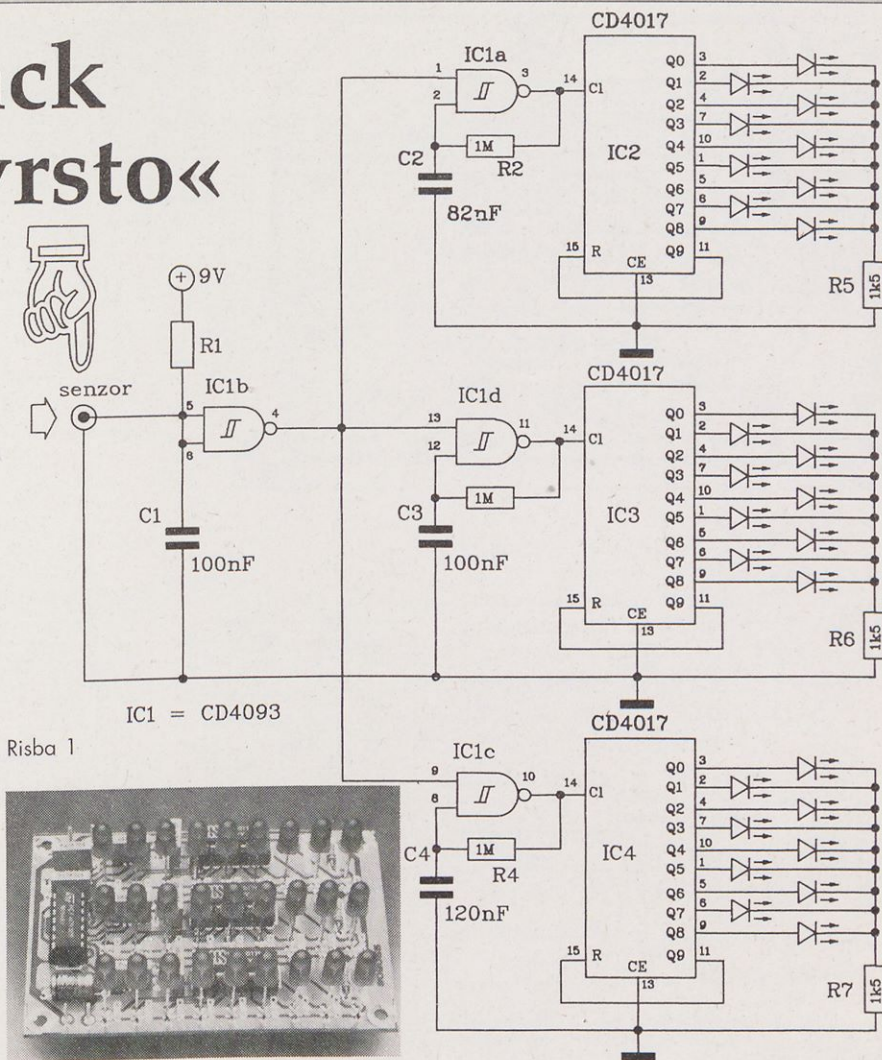
- upore, trimenre potenciometre in kondenzatorje
- konektorje in kable
- inštrumente, multimetre in pribor
- programatorje
- hladilna telesa, ventilatorje in ohišja
- spajkalnike in drugo orodje
- strokovno literaturo

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

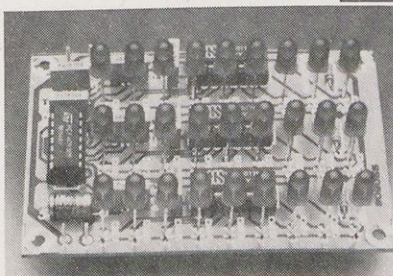
Če vas kljub vsemu grabi igralniška mrzlica, lahko sami naredite igralni avtomat, ki ne prazni denarnice. Čeprav je naprava, ki vam jo tokrat predstavljamo, za izdelavo razmeroma preprosta in cenena, se njeno delovanje v ničemer ne razlikuje od igralniškega Enorokega Jacka. Mehanske dele pravega avtomata bomo zamenjali z elektronskimi komponentami.

Preprosto elektronsko vezje ima namesto valjev tri stolpce z devetimi LED diodami. Vsaka izmed njih pomeni eno sličico na valju. Namesto pogonskega sistema, ki vrti valje, imamo tri oscilatorje različnih frekvenc in tri navadne desetiške števce CD 4017. Ti na svojih izhodih prižigajo in ugašajo tri navpično nameščene vrste LED diod. Elektronski Enoroki Jack temelji na treh neodvisnih vezjih. Vsako ima svoj desetiški števec z oscilatorjem in devet LED diod. Vsem je skupna le točka, ki sproži delovanje oscilatorjev. Ko gumb za proženje spustimo, se delovanje oscilatorjev ustavi, kar na nekem naključnem mestu ustavi tudi desetiške števce. Možnost, da so v tem trenutku prižgane tri LED diode v isti vrsti, je izredno majhna; statistično se to, podobno kot pri pravem enorokem Jacku, lahko zgodi samo vsakih 81 poizkusov.

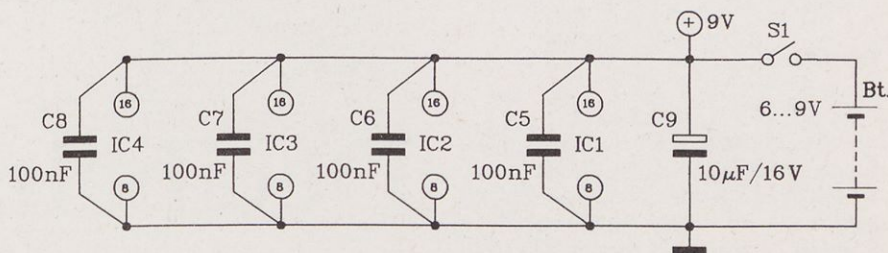
nižja od upornosti upora R1, ki znaša 1 M Ω . Posledica dotika senzorja je visoko logično stanje na izhodu senzorskega vezja (nožica 4). Ta sprememba omogoči tudi delovanje oscilatorjev. Oscilatorji z impulzi frekvence okoli 10 Hz prožijo desetiške števec (nožice 14 - Cl vhodi), ki imajo po deset izhodov (Q0-Q9), pri čemer se ob vsakem oscilatorjevem impulzu sproži drug izhod. Če oscilatorji delujejo, števeci po vrsti prižigajo in ugašajo LED diode od izhoda Q0 do izhoda Q8; sproženje izhoda Q9 briše (resetira) števec in prižiganje LED diod se začne znova od začetka. Upori R5, R6 in R7 omejujejo električni tok LED diod na vrednost (5 mA), ki ne obremenjuje izhodov števecv. Pri tem je pomembno opozoriti tudi na to, da so vedno hkrati prižgane le tri LED diode

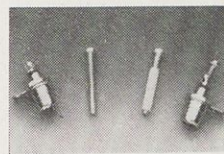
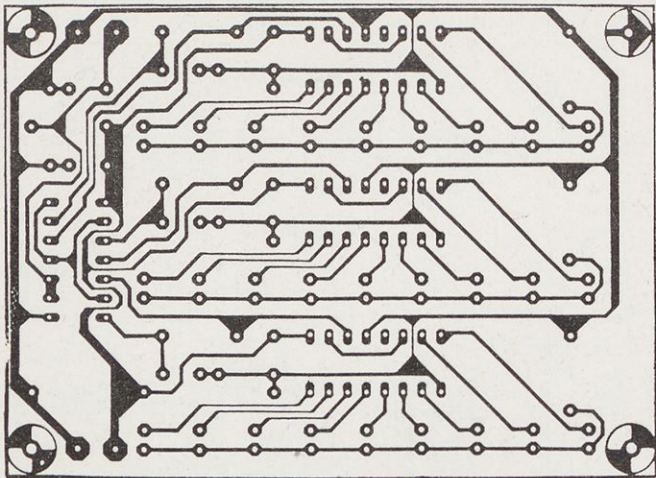


Risba 1



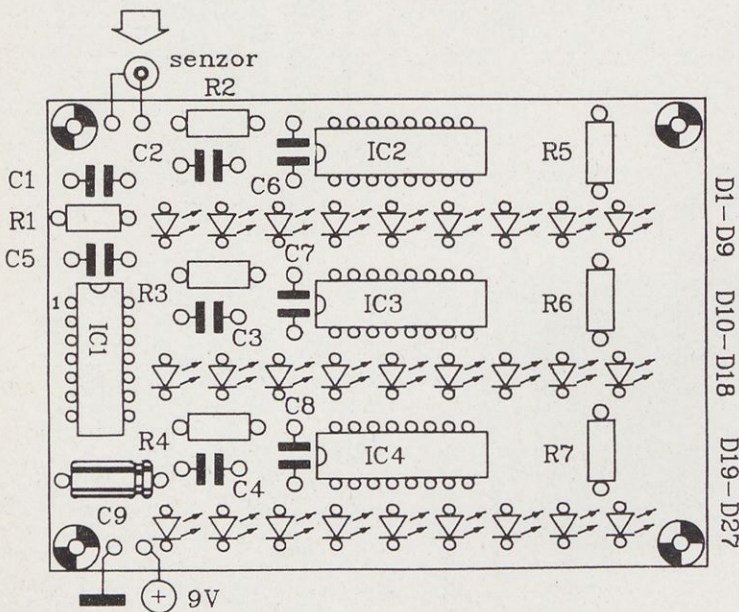
Slika 4





Slika 6

Risba 2



Risba 3

oziroma po ena LED dioda v vsakem stolpcu. Poraba vezja je glede na to razmeroma nizka in znaša približno 25 mA, zato ga lahko napajamo kar z 9-voltno baterijo, ki zagotavlja 15 ur igranja.

Vrednosti kondenzatorjev, ki določajo frekvenco oscilatorjev, so različne, zato so tudi hitrosti prižigovanja LED diod v različnih stolpcih različne. To onemogoča goljufanje pri igri. Poleg tega je kapacitivnost kondenzatorja C1 dovolj velika, da števec deluje še približno eno sekundo po tem, ko senzor spustimo. To naredi igralni avtomat še bolj resničen.

Izdelava

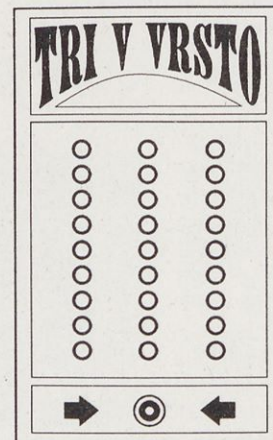
Ploščica tiskanega vezja in montažna shema sta na risbah 2 in 3. Pri sestavljanju vezja moramo paziti, da integrirana vezja in LED diode obrnemo v pravo stran. Risba 4 kaže sestavljeno vezje, kjer vidimo, da integrirana vezja

niso prispajkana neposredno na ploščico, temveč ležijo v podnožjih. Nakup teh sicer res nekoliko podraži napravo, vendar njihovo uporabo predvsem začetnikom zelo priporočamo. Prispajkano integrirano vezje je namreč težko odstraniti s ploščice, ne da bi pri tem poškodovali bakrene povezave. Na risbi 5 je primer, kako naj bo videti čelna plošča igrarke, na risbi 6 pa je prikazan način izdelave senzorja. Naredimo ga iz avdiovtičnice ("činč" vtičnica) in vijaka M3. Vijak izoliramo in ga tako daleč potisnemo v sredino vtičnice, da se njegova konica poravnava z robom vtičnice.

Ohišje elektronskega Enorokega Jacka lahko naredimo kar iz pertinaksa; dele ohišja izrežemo s škarjami za železo in jih s spajkalnikom sestavimo. Še najbolje pa je primerno ohišje kar kupiti.

Miha Zorec

Risba 5



SEZNAM ELEMENTOV:

Upori:

R1 = 10 MΩ
R2, R3, R4 = 1 MΩ
R5, R6, R7 = 1,5 kΩ

Kondenzatorji:

C1, C3, C5-C8 = 100 nF
C2 = 82 nF
C4 = 120 μF
C9 = 10 μF / 16 V

Polprevodniki:

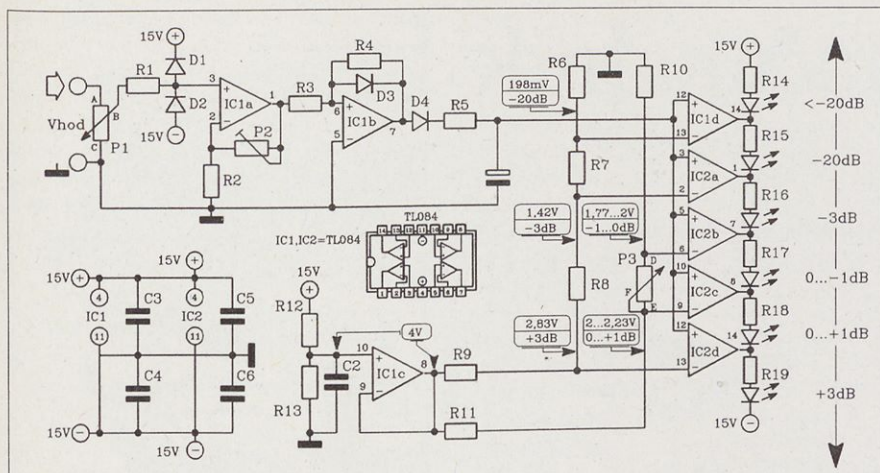
D1-D27 = LED diode
IC1 = CD 4093
IC2, IC3, IC4 = CD 4017

Decibelmeter

Frekvenčna karakteristika je eden najpomembnejših podatkov v avdiov tehniki. Žal pa jo lahko izmerimo le s precej dragimi inštrumenti (funkcijski generator, osciloskop, precizni volt-meter), ki so amaterjem večinoma težko dostopni. Predvsem slednjim je namenjena naprava, ki je opisana v nadaljevanju tega prispevka. Prav pride seveda tudi, če že imate osciloskop in ostale inštrumente.

Vezje na risbi 1 je v principu LED VU-meter (VU - volume unit) z natančno določeno skalo (risba 2). Ta se začne z LED diodo D5, ki označuje signale z jakostjo pod -20 dB glede na ničelni nivo. Točka, v kateri se dioda D5 ugasne in dioda D6 zasveti, pomeni nivo točno -20 dB. Enako velja za nivo -3 dB, ki je na meji med diodo D6 in D7. Prehod

med diodama D7 in D8 ter med diodama D8 in D9 ni fiksna, temveč ga lahko spreminjamo v okviru 1 dB (glej risbo 2). Oba prehoda se spreminjata sočasno, pri čemer dioda D8 vedno pokriva področje okoli 0 dB. To služi dvema namenoma. Po eni strani omogoča nastavitve nivoja 0 dB (na inštrumentu) glede na merjeno vezje. Pri jakosti signala, ki jo izberemo za 0 dB, moramo inštrument nastaviti tako, da dioda D8 skoraj ali popolnoma ugasne. Lahko se pripeti, da ob tem diodi D7 in D9 zaradi majhnih razlik med off-set napetostmi operacijskih ojačevalnikov rahlo svetita. Po drugi strani pa točna nastavitve diode D8 na nivo 0 dB omogoča zaznavanje majhnih odstopanj (npr. 0,1 dB) v frekvenčni karakteristiki merjenega vezja. Ko dioda D8



Risba 1

nastavimo na 0 dB, je meja med prižgano in ugasnjeno diodo zelo ozka, zato jo prižge že majhna sprememba amplitude signala.

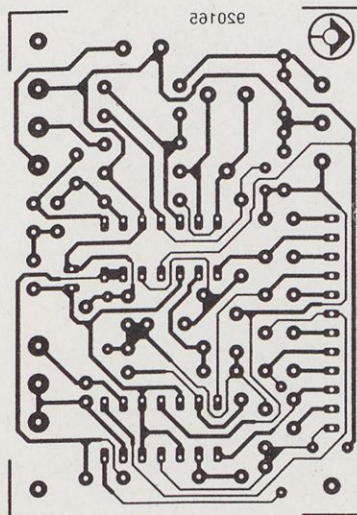
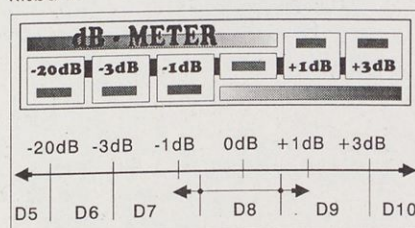
Opis vezja

Vezje na risbi 1 je torej pravi VU-meter. Vlogo LED diod in skale, ki jo označujejo, smo si že ogledali, zato sedaj opišimo še ostali del vezja. Za krmiljenje LED diod vezje uporablja operacijske ojačevalnike IC1b in IC2a-IC2d, ki zagotavljajo, da v danem trenutku sveti le ena LED dioda. Nivoje, pri katerih se posamezne diode prižgejo, določajo napetostni potenciali na invertirajočih vzhodih operacijskih ojačevalnikov. Ustrezne potenciale dobimo iz napetostnega delilnika, narejenega z upori R6-R9.

Za nastavitve ničelnega nivoja (0 dB) imamo poseben napetostni delilnik, ki ga sestavljajo upora R10 in R11 ter potenciometer P3. Ta je vezan med operacijska ojačevalnika IC2b in IC2c, kar omogoča hkratno spreminjanje prehodnih nivojev teh dveh ojačevalnikov. Ločen napetostni delilnik preprečuje, da bi to spreminjanje vplivalo na ostale prehodne nivoje. Referenčno napetost (4 V) za oba napetostna delilnika, ki je določena z uporovnim delilnikom R12 in R13, zagotavlja operacijski ojačevalnik IC1c.

Vhodni signal pripeljemo v vezje prek potenciometra P1, ki služi za nastavitve indikatorja na nič. Diodi D1 in D2 ter upor R1 varujejo indikator pred preveliko vhodno napetostjo. Če je vhodni signal večji od 0,7 V_{pp}, mu to vezje poreže vrhove, kar pa povzroči močna popačenja. Zaradi tega moramo paziti na amplitudo signala, ki ga opazujemo. Prva ojačevalna stopnja z operacijskim ojačevalnikom IC1a ima ojačanje med 1 in 10, odvisno od trimerja P2. Naslednji operacijski ojačevalnik pa služi kot polvalni usmernik, ki ima na izhodu gladilno vezje z uporom R5 in kondenzatorjem C1. Usmerjena in zglajena napetost na kondenzatorju C1 ima nivo približno 0,32 vršne vhodne napetosti (0,32 x U_{1pp}).

Risba 2



Risbi 3 in 4

jem C1. Usmerjena in zglajena napetost na kondenzatorju C1 ima nivo približno 0,32 vršne vhodne napetosti (0,32 x U_{1pp}).

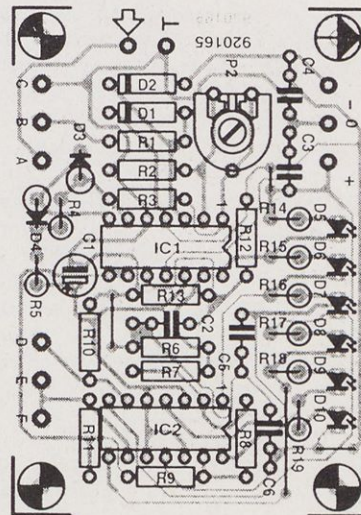
Izdelava in uporaba

Risba 3 kaže ploščico tiskanega vezja, risba 4 pa montažno shemo. Najbolj praktično je, da LED diode prispajkamo kar na ploščico tiskanega vezja, saj se s tem izognemo velikemu številu povezovalnih žičk. Paziti moramo, da ima potenciometer P3 res upornost 1 kΩ, saj ta vrednost določa področje ±1 dB oziroma točko z nivojem 0 dB. Zato moramo še posebno paziti na vrednosti napetostnega delilnika s potenciometrom P3. Če

je upornost tega za 5 % višja, moramo za toliko povečati tudi upora R10 in R11.

Uporaba vezja je dokaj preprosta. Merjeno vezje (filter, ojačevalnik,...) priključimo na generator sinusne napetosti in poskrbimo, da ima signal na izhodu amplitudo približno 450 mV. Nato potenciometer P3 nastavimo na najmanjšo vrednost (dioda D8 ugasne) in s potenciometrom P1 postavimo prikazovalnik med diodi D7 in D9. Pri tem morata obe diodi slabotno svetiti. Če z vrtenjem potenciometra ostane stanje nespremenjeno, je inštrument nastavljen točno na 0 dB. Nato s spreminjanjem frekvence sinusnega generatorja poiščemo frekvence, kjer amplituda pade za -3 dB, pri čemer se amplituda generatorja ne sme spreminjati. Stabilnost generatorja lahko prav tako preverimo z našim merilnikom. Preprosto ga priključimo na izhod generatorja, nastavimo na 0 dB in do konca odpremo potenciometer P3. Če inštrument ob spreminjanju frekvence generatorja ne zazna sprememb, ima generator ravno frekvenčno karakteristiko.

Miha Zorec



SEZNAM ELEMENTOV:

Upori:

- R1 = 1 kΩ
- R2 = 2,7 kΩ
- R3, R4 = 10 kΩ
- R5 = 100 kΩ
- R6 = 200 Ω / 1 %
- R7 = 1,24 kΩ / 1 %
- R8 = 1,43 kΩ / 1 %
- R9 = 1,18 kΩ / 1 %
- R10, R11 = 3,83 kΩ / 1 %
- R12 = 27,4 kΩ / 1 %
- R13 = 10 kΩ / 1 %
- R14-R19 = 4,7 Ω
- P1 = 100 kΩ (log. potenc.)
- P2 = 25 kΩ (lin. trimmer)
- P3 = 1 kΩ (lin. potenc.)

Kondenzatorji:

- C1 = 10 μF / 25 V
- C2-C6 = 100 nF

Polprevodniki:

- D1-D4 = 1N4148
- D5, D6 = LED dioda
- IC1, IC2 = TL084

Moj osebni računalnik

(2. del)

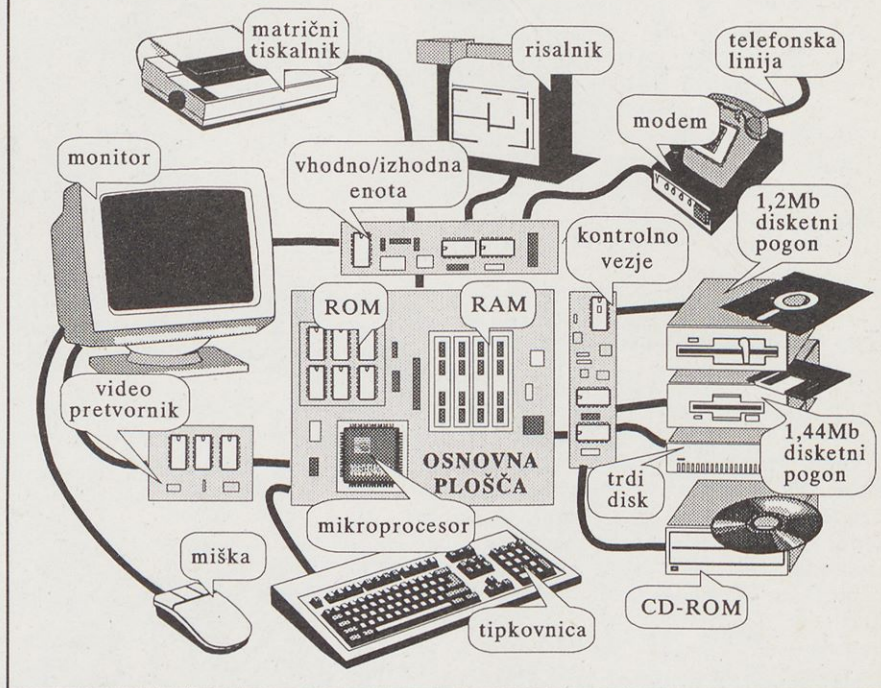
Na koncu prejšnjega nadaljevanja smo govorili o programski opremi (softveru), pri čemer smo rekli, da le-ta računalnik spravi v življenje; rečemo lahko celo, da je programska oprema pamet računalnika. Ostali, elektromehanski del računalnika se imenuje strojna oprema. To je tisto, kar vidimo, ko odpremo pokrov računalnika. Pod njim je nekaj različno velikih plošč (ki so polne integriranih vezij, med seboj povezanih z množico žic in kablov), en ali dva disketna pogona, trdi disk ter napajalnik v ločenem ohišju. Velikokrat že sama velikost ohišja pove, kakšno in kako zmogljivo strojno opremo vsebuje, seveda pa to ne velja vedno.

Pred nekaj leti so bila skoraj vsa ohišja računalnikov približno enaka, saj so bili tudi hišni računalniki približno enako zmogljivi. Danes pa so postale razlike veliko večje. Še vedno srečamo prve prave hišne računalnike z mikroprocesorjem 286. Zanje nekateri posmehljivo pravijo, da so prazgodovski in zastareli ter zato za staro šaro. Čeprav njihovo srce res utripa s frekvenco le 12 ali 16 MHz, pa so za nekatere naloge še vedno povsem uporabni. Ne glede na to jih vedno bolj izpodrivajo naprednejši in precej hitrejši računalniki s procesorjem 386 ali celo 486, za kar se imamo zahvaliti hitremu padanju cen in predvsem trgovcem, ki najbolj vedo, kaj "potrebujemo".

Elektronsko strojno opremo večinoma sestavljajo integrirana vezja ali "čipi". Čip je tanka ploščica, ki navadno ni večja od otroškega nohta. Čeprav ni videti nič posebnega, se na njej skriva več sto tisoč mikroskopsko majhnih elektronskih elementov. Prav v tako velikem številu elementov na izredno majhnem prostoru se skriva velika moč računalnikov. Najpomembnejši čip oziroma nekakšno možgansko središče računalnika je že prej omenjeni mikroprocesor, ki upravlja in nadzira delovanje celega računalnika. Tako kot možgani, tudi mikroprocesor za delovanje potrebuje spomin. Računalnik razlikuje dve temeljni vrsti informacij. Prvo sestavljajo programi, ki mu povedo, kako in kaj naj naredi z raznimi vhodnimi podatki, ki pomenijo drugo skupino informacij. Ti dve vrsti informacij računalnik lahko shrani v tri različne tipe pomnilnika.

Prvi, začasni tip pomnilnika je izključno v posebnih pomnilniških čipih, ki jih s kratko imenujemo RAM (angl. Random Access Memory). Vsebinska, ki se med delovanjem računalnika zapiše v

STROJNA OPREMA RAČUNALNIKA



RAM, se ob njegovem izklopu za vedno izgubi. Običajne velikosti RAM-a so 64, 256 in 512 kb, te pa lahko z dodajanjem pomnilniških modulov (1 ali 4 Mb) povečamo, kolikor nam to dopušča strojna oprema. Najpogostejše uporabljane razširitve RAM-a so 1, 2 in 4 Mb, lahko pa ga dodamo tudi do 64 Mb.

Drugi trajni tip pomnilnika, ki ga s kratko imenujemo ROM (angl. Read Only Memory) ali tudi BIOS (angl. Basic Input/Output System), je prav tako v obliki pomnilniških čipov. Vsebujejo predvsem glavne podatke, potrebne za zagon in delovanje računalnika. Ta jih potrebuje, da se ob vklopu spomni, čemu je pravzaprav namenjen. Njegove vsebine ni mogoče spreminjati in brisati. Dostop do podatkov v ROM-u je izredno hiter. V ROM-u zapisane podatke lahko hvatamo nekam med programsko in strojno opremo.

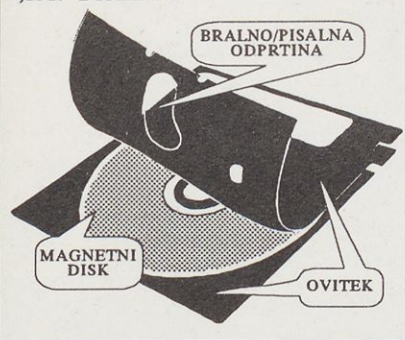
Tretji tip pomnilnika sestavljajo elementi nezbrisljivega spomina, ki so prav tako bralno-pisalnega tipa. Najdemo ga na diskih (ali traku) v obliki magnetnega zapisa. Branje in pisanje z magnetnega diska omogočajo - podobno kot pri avdiokasetofonih - posebni elektromehanski čitalniki. Zaradi takega načina prenosa podatkov je pristopni čas veliko daljši kot pri ROM-u ali RAM-u. Poznamo dve izvedbi magnetnih diskov: mehko in

trdo. Obe sta v obliki okroglih plošč, premazanih s snovjo, ki jo je mogoče namagnetiti. Mehkim (gibkim) diskom rečemo tudi diskete (ang. floppy disketes). Dobimo jih v dveh velikostih: 5,25 " (inče, cole ali palca) in 3,5 ". Diskete so predvsem cenene in lahko prenosljive. Podolgovata odprtina na ovitku disket omo-

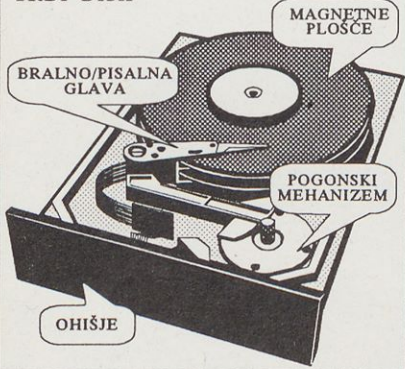
goča bralno-pisalni glavi dostop do spominskega medija. Na disketah (prav tako na trdem disku) so podatki zapisani v množici krogov. Če računalnik išče kak podatek, se glava pomakne do ustreznega kroga, disketa se zavrti in glava prebere iskani podatek. Ves ta postopek poteka razmeroma hitro.

Trdi disk, ki mu nekateri rečejo tudi fiksni disk, je postal standardni del osebnih računalnikov. Glavni sestavni deli trdega diska so dve (ali več) spominski plošči, ki se vrtita med bralno-pisalnimi glavami, nadzorno vezje in ohišje. Trdi disk ima veliko večjo pomnilno kapaciteto in je tudi mnogo hitrejši od diskete; poleg tega močno poveča uporabnost računalnika, kar vsekakor odtehta njegovo ceno. Pred nekaj leti so takratni trdi diski stali celo premoženje, v današnjem času pa že za precej manj denarja dobimo diske z nekajkrat večjo kapaciteto in veliko krajšim dostopnim časom (pod 19 ms; ms ali milisekunda je ena tisočinka sekunde). Poleg nižanja cen je prišlo tudi do manjšanja dimenzij, zato danes npr. mali prenosni računalnik s trdim diskom kapacitete 40 Mb ni več nič posebnega. Dimenzije trdih diskov skupaj z ohišjem so večinoma manjše celo od pogonov za diskete. Ob tem so postajali uporabniški računalniški programi vse bolj kompleks-

1,2Mb DISKETA



TRDI DISK



bralni diski, vendar razvoj tehnologije v tej smeri že obljublja tudi bralno-pisalne CD-diske.

Starejši hišni računalniki (npr. COM-MODORE 64) so za zunanji pomnilnik uporabljali kasetofon z navadnimi audio-kasetami. Danes je ta tip računalniškega pomnilnika skoraj izumrl. Ohranil se je le še za občasno shranjevanje kompletne vsebine trdega diska, ki ob morebitnem uničenju trdega diska omogoča popolno obnovo spomina na drugem disku. Seveda se v ta namen uporabljajo posebne računalniške kasete in posebni kasetni pogoni. Branje s traku je precej zamudno. Če potrebujemo kak podatek, ki je nekje na koncu traku, mora kasetni pogon trak najprej previti do tja, šele tedaj lahko podatek preberemo. To je približno tako, kot če želimo z avtom priti do hiše, ki je nekje blizu vrha hriba. Najprej moramo po vijugasti cesti mimo vseh

niže ležečih hiš. Pri disketi ali trdem disku pa je dostop do podatkov neposreden - nekako tako, kot če bi do hiše na vrhu hriba poleteli s helikopterjem.

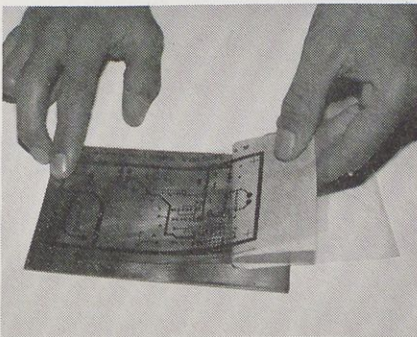
Mikroprocesor in pomnilniški čipi so montirani na osnovni plošči računalnika, na katero so priključena tudi vsa ostala vezja in enote računalnika. Med strojno opremo računalnika štejemo še enote, ki ga povezujejo z zunanjim svetom. To sta vsaj tipkovnica in zaslon, lahko pa imamo tudi miško, tiskalnik, risalnik itd. Za povezavo teh enot z mikroprocesorjem skrbijo posebna kontrolna vezja, ki jih spet sestavljajo integrirana vezja. Posamezna vezja in čipi so med seboj povezana z vodili, ki so lahko v obliki traku z več vzporednimi vodniki ali pa v obliki pozlačenih bakrenih vezi na ploščah.

(Nadaljevanje prihodnjič)

Miha Zorec

S folijo Letracopy hitro do tiskanega vezja

Pred kratkim je firma Letraset na trgu predstavila nov izdelek, ki se ga bodo razveselili predvsem elektrotehniki. S pomočjo navadnega fotokopirnega stroja lahko sedaj kakovostno, a hkrati hitro in poceni pripravimo filme za izdelavo tiskanih vezij.



Postopek nanašanja samolepilne folije Letracopy na ploščico vitroplasta, ki jo prej prevlečemo s fotosprejem.

Izdelek je že nekaj časa tako rekoč "visel v zraku". Tiskanih vezij namreč že dolgo ne rišemo več drugače kot z računalnikom, ki jih ta nezmotljivo pripravi kar iz logične sheme in nato izriše na papir. Seveda vse le ni tako preprosto; preden je izdelek uporaben, moramo še vseeno kako uro premikati računalniško miško po mizi. Pa ne samo to; večkrat v revijah naletimo ob shemi tudi na risbo tiskanega vezja. Prav te predloge lahko sedaj brez posebnega truda s pomočjo fotokopirnega stroja prenesemo na prozorno (transparentno) folijo "Letracopy"

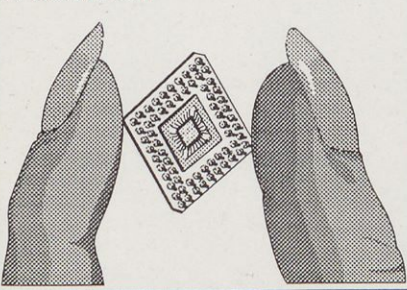
(ni enaka foliji za grafoskope!), ki ima grobo in gladko stran (groba je p-tiskana, da brez ugibanja pravilno vložimo folijo v kopirni stroj).

Kopiramo torej na gladko in nepotiskano stran. Aparat pred tem nastavimo na najmočnejši kontrast (najbolj črno) ter na točno dimenzijsko preslikavo (navadno 1:1 ali 2:1). To preverimo s kopiranjem na navaden papir.

Slika na foliji Letracopy ne sme biti zrcalna. Na to opozarjam zato, ker so z računalnikom pripravljene predloge za tiskano vezja praviloma zrcalne (velja za spodnjo, spajkalno stran). Risar namreč na zaslonu računalnika nastajajoče tiskano vezje ves čas gleda s strani komponent. Če imamo opraviti z dvostranskim iskanjem vezjem, oba vzorca kopiramo na isto folijo, da po nepotrebnem ne razmetavamo z materialom. Potiskano folijo razrežemo, nato pa ločimo nosilni mat papir od prozorne samolepilne folije, ki jo previdno pritisnemo na površino vitroplasta, prevlečenega s fotosprejem. Folija se ne sme gubiti in pod njo ne smejo ostati mehurčki zraka. Če je vezje dvostransko, prevrtamo položajne oznake (markerje) in po njih nastavimo še drugo stran vzorca. Ves nadaljnji postopek je do potankosti enak standardnemu: ploščo osvetlimo z UV-svetlobo ter jedkamo v kislini, ki odstrani osvetljene bakrene površine. Vezje očistimo, obrežemo, vanj izvrtamo luknje za elemente ter ga zaščitimo pred oksidacijo.

Jernej Böhm

MIKROČIP



ni, s čimer se je večala tudi velikost podatkovnih datotek, zaradi česar so postali trdi diski nujno potrebni.

Danes so računalniški programi že tako obsežni, da so trdi diski obvezen del vseh računalnikov; še več, del profesionalne programske opreme poleg trdega diska zahteva tudi optični disk, ki je po zunanosti popolnoma podoben CD glasbenim ploščam in ima okoli 600 Mb pomnilniškega prostora. Za zdaj so to le

Cilj - slika na papirju

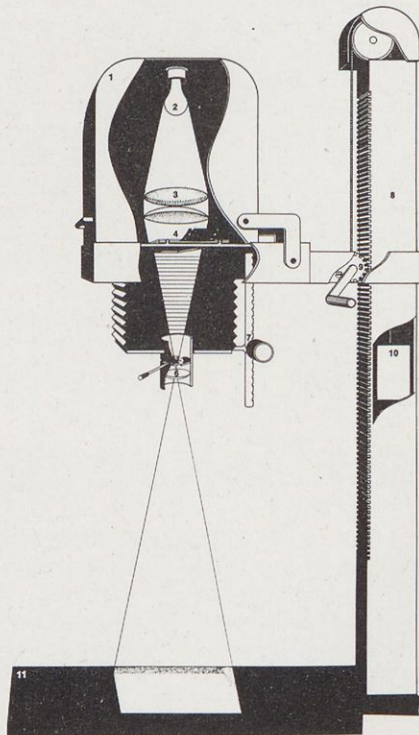
V prejšnji številki revije TIM smo opisali razvijanje črnobelega filma, torej le polovico opravila, tokrat pa si oglejmo, kako pride do slike na papirju in kar je najvažnejše, kako jo sami izdelamo.

Tudi ta postopek ni pretirano zapleten, vendar zahteva natančnost in čistočo ter seveda nekaj denarja. Z mamó ali očetom se dogovorite za odlično spričevalo ob koncu šolskega leta (ali ob polletju) v zameno za nakup najnujnejšega pripomočka pri izdelavi fotografij - povečevalnika. Ko imamo enkrat to napravo, smo na konju; vse ostalo je stvar iznajdljivosti in rutine.

Iz našega prvega nadaljevanja so nam ostali štoperica, pa vedro, menzure, škarje, termometer ter kopalnica ali kak drug prostor, v katerega bomo začasno postavili naš laboratorij. Poleg tega potrebujemo še nekaj malenkosti: tri plastične posodice velikosti 18 x 24 cm za razvijanje fotografskega papirja in izpiranje, okvir za vstavljanje fotografskega papirja pod povečevalnik, fotografski papir, rdečo temnično luč (ali kar navadno, z rdečo barvo pobarvano žarnico, ki naj ne bo močnejša od 25 W), sušilnik za lase in tri plastične ali kovinske pincete za prijemanje papirja v posodicah.

Kje začeti?

Na začetku, bi dejali šaljivci. Pa še res je. Ko smo enkrat postavili povečevalnik - ki ni bistvu ni nič drugega kot projekcijski aparat - na mizo, si ga najprej dobro ogledamo. To je nujno zato, da se nanj privadimo, ko bomo kasneje delali pri rdeči luči. Poleg tega na mizo (ali še bolje poleg mize, na kateri stoji povečevalnik) postavimo vse tri posodice. V prvo nalijemo razvijalec (ILFORD Universal, KODAK Dektol, ...), v drugo fiksir (znan nam je že iz naše prve nadaljevanke o fotografiji), v tretjo pa navadno vodo. Poleg prve posodice postavimo eno pinceto, poleg posodice s fiksirjem pa drugo. Pincet ne smemo nikdar zamenjati. Prižgemo rdečo temnično luč in ugasnemo sobno razsvetljavo. Seveda smo prej dodobra zatemnili okna. Vključimo žarnico v povečevalniku, v nosilec za film vtaknemo razvit negativ, z dviganjem ali spuščanjem povečevalnika določimo velikost slike, izostrimo projekcijo sliko ter na objektivu nastavimo zaslonko 8. Ugasnemo povečevalnik, vzamemo iz škatle list fotografskega papirja (škatlo takoj za tem skrbno zapremo) ter ga položimo pod poveče-



Prerez fotopovečevalnika: 1 - glava, 2 - opalna žarnica (največ 150 W), 3 - kondenzor (sistem leč, ki koncentrira svetlobo na negativ), 4 - nosilec negativa, 5 - zaslonka, 6 - objektiv, 7 - vijak za nastavitve ostrine, 8 - nosilec, 9 - vijak za nastavitve višine povečevalnika in s tem velikosti slike, 10 - utež, 11 - projekcijska deska povečevalnika;

valni okvir. Spet za dve sekundi prižgemo povečevalnik in ga nato ugasnemo.

Tako smo fotografski papir za dve sekundi *eksponirali* z izbranim negativom v povečevalniku. Čez tretjino fotografskega papirja položimo kos črnega papirja in ga znova osvetlimo za dve sekundi. Črn papir pomaknemo za dva prsta naprej ter spet za dve sekundi prižgemo povečevalnik. Tako osvetljen papir sedaj nosi tri ekspozicije istega motiva na negativu: 2, 4 in 6 sekund.

Opravili smo ekspozicijski test, saj ne vemo, kako občutljiv je papir in kako gost je negativ. Nato osvetljen fotografski papir potopimo v prvo posodico z razvijalcem z emulzijo navzdol. Ves čas privzdigujemo in spuščamo posodico za kak centimeter nad mizo tako, da se



Oprema, ki jo potrebujemo za izdelavo črnbelih slik

razvijalec v njej nenehno premika. Po kakih 15 sekundah papir s pinceto dvignemo in ga potopimo nazaj v razvijalec, vendar ga sedaj obrnemo tako, da emulzija gleda navzgor. Spet gibamo posodico, dokler razvijanje ni končano, kar traja navadno (pri 20°C) nekako pol drugo minuto. Pri tem je najbolj zanimivo, da proces nastajanja slike lahko opazujemo pri rdeči razsvetljavi, ker fotografski papir na rdečo barvo ni občutljiv.

Če smo po tridesetih sekundah razvijanja opazili prve obrise slike, smo na najboljši poti, da je naše delo pravilno. Po izteku časa, predpisanega za razvijanje, s pinceto primemo fotografijo, počakamo, da se odcedi in jo mehko spustimo v fiksirno kopel. Primemo drugo pinceto, malce potopimo sliko, jo pustimo trideset sekund plavati z emulzijo navzdol, nato pa jo obrnemo in spet potopimo v fiksir. Pri tem moramo opo-

zoriti na hitre in počasne fiksirje. Z vodo v razmerju 1 + 4 razredčen fiksir ILFORD Hypam sliko "očisti" v dveh minutah, drugi fiksirji pa za to potrebujejo 15 minut. Kateri fiksir bomo kupili, je stvar denarnice.

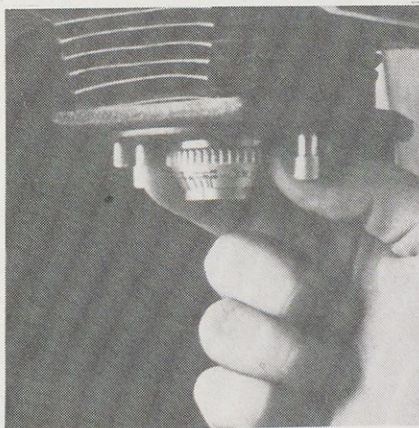
Ko preteče polovica časa, namenjena ga fiksiranju, že lahko prižgemo luč in pogledamo, kakšna je naša fotografija. Denimo, da je najboljša druga ekspozicija, torej 4 sekunde. Iz škatle vzamemo nov list papirja, ga pod povečevalnikom osvetlimo za štiri sekunde in ponovimo ves razvijalni postopek. Na koncu sliko(e) izpiramo dvajset minut pod tekočo vodo, popivnemo s papirjem, ki je najbolj podoben pivniku, in s ščipalkami za perilo obesimo na vrvico. Če imamo res kak talar več, si kupimo električni sušilnik s kromiranimi ploščami, saj bodo naše fotografije potem kakovostnejše.

Na tem mestu velja opozoriti na neko izredno važno podrobnost. Na trgu obstajata dva tipa fotografskega papirja. Prvi ima za podlago pravi papir, kar pomeni, da je fotografska emulzija nanesena na nekoliko trši papir, narejen iz celuloze. ILFORD te papirje označuje z veliko črko F. Gre za klasične, že desetletja uveljavljene papirje, po katerih radi segajo tisti, ki se ukvarjajo z umetniško fotografijo. Za končno obdelavo so sicer zahtevni, vendar dajejo vrhunske rezultate in so ekološko neporečni. Drugi tip papirja je narejen na polietilenski podlagi, kjer je nosilec emulzije plastika. Ti papirji nosijo oznako PE. Za obdelavo so preprostejši, razvijanje in fiksiranje je krajše, pa tudi bolj so občutljivi na svetlobo, kar pomeni, da zahtevajo krajše osvetljevalne čase. Pri končni obdelavi so izjemno praktični, saj zadostuje že pet minut izpiranja v vodi in sušenje s sušilnikom za lase. Žal imajo tudi nekaj negativnih lastnosti: so precej težji od klasičnega papirja, ekološko so oporečni in nekako neprijetni na otip, pa še težko je pisati po njih. Kakor koli, stvar osebnega okusa in denarnice je, za kakšen tip papirja se boste odločili.

Vse, kar smo opisali v tem nadaljevanju o fotografiji, so le najnujnejša navodila in materiali. Ker vsaka vaja dela mojstra, ni treba kar takoj na začetku obupati, če vam slika ne bo uspela. To se dogaja tudi najbolj izkušenim laborantom, zato poskušajte toliko časa, dokler ne boste dobili zelene kakovosti. Pa veliko uspeha.

Tadej Bratok

V temnici pod rdečo lučjo: 1 - nastavimo zaslonko na 8, 2 - vstavimo kos fotografskega papirja, 3 - osvetlimo najprej za dve in nato še dvakrat po dve sekundi, 4 - razvijemo in fiksiramo sliko, 5 - pogledamo, katera od ekspozicij je najboljša, 6 - naredimo končno povečavo, 7 - izpiramo, 8 - posušimo;



1



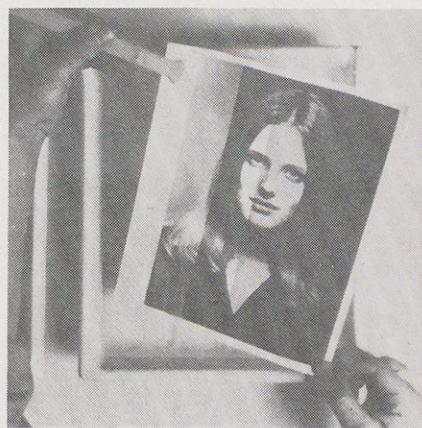
2



3



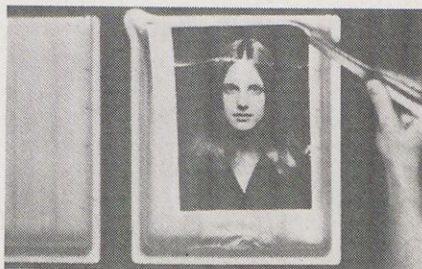
4



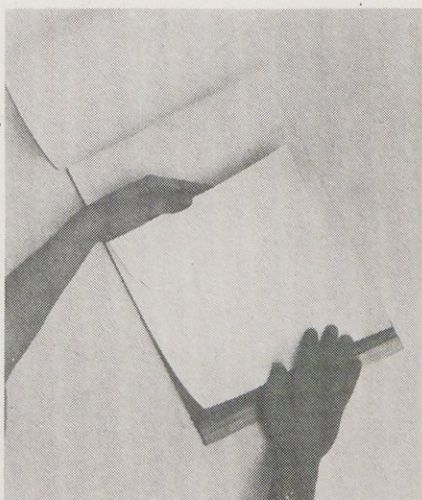
5



6



7



8

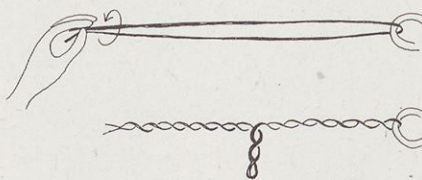
Okrasne vrvice

V zadnji lanskoletni številki revije TIM (maj/junij 1993) ste lahko prebrali nekaj o zgodovini predenja in ročnem izdelovanju preje. V prvi številki letošnjega TIMA smo bili vsi skupaj še malce počitniško razpoloženi, zdaj, ko ste že krepko poglobljeni v šolske knjige in domače naloge, pa si na kratko pogledimo nekaj o domači izdelavi okrasnih vrvic ali efektnih prej in sukancev, kot jim pravimo tekstilci. Uporabili jih boste lahko v vse mogoče namene, predvsem pa za izdelavo okrasnih tkanin, o kateri boste lahko brali v prihodnji številki.

Izdelava preproste sukanec ni zahtevna. Za izdelavo 2m sukanca potrebujemo približno 8,5 m preje, ki jo napelujemo okrog noge stola ali mize oziroma ročaja omare, ter s prsti posukamo, kot kaže risba 1. Ko se začne posukana preja krotovičiti, jo napeto prepognemo in narahlo spustimo, da se posuka, kot kaže risba 2. Izdelana vrstica je približno štirikrat debelejša in štirikrat krajša od izhodiščne preje. Če želimo za poznejše preprosto tkanje ali okrasne namene pripraviti efektno sukanec, na izhodiščno prejo nanizamo bleščeče okraske ali lesene, kovinske in steklene barvne kroglice. Med zavoje lahko vpeljemo svaljke vate ali prediva, lahko pa mednje zavežemo tudi okrasne trakove, kot kaže slika.

Od vaše spretnosti in velikosti prostora, v katerem boste sukali svoje okrasne sukance, je odvisno, kako dolge vrvice si boste pripravili, težko pa boste dosegli dolžino, bistveno večjo od 2,5 m. Sprostite vso svojo domišljijo in si pripravite čim lepše sukance, iz katerih boste po navodilih v eni izmed prihodnjih številkih lahko naredili preprosto okrasno tkanino.

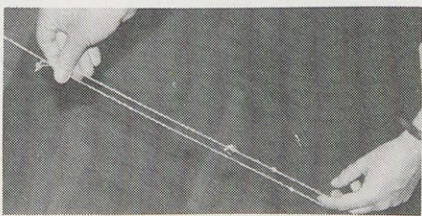
Alenka Pavko-Čuden



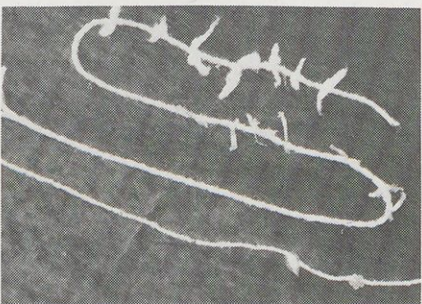
Risba 1. Prejo posukamo s prsti, dokler se ne začne krotovičiti, če jo rahlo popustimo.



Risba 2. Posukano prejo s pomočjo druge roke prepognemo in rahlo napeto spustimo, da se skrotoviči v sukanec.



Izdelava okrasnega sukanca



Med zavoje lahko zavežemo trakove ali vpeljemo svaljke vate.

Vaze

Bliža se 1. november, Dan mrtvih, ko se še bolj intenzivno spominjamo pokojnih dragih, jim okrasimo tihe domove in jih tam obiščemo. Prejšnja leta smo vas naučili izdelovati sveče, letos pa pogledimo, kako lahko obnovite stare vaze, da bodo videti kot nove.

Za izdelek na sliki 1 poleg odslužene vaze potrebujete lepilo za težke tapete, belo mizarsko lepilo, plastično vedro, plastično posodo premera 30-40 cm, tanko belo tkanino (lahko plenica) z dolžino štirikratnega obsega vaze in širino, ki je za 20 cm večja od višine vaze, kuhalnico za mešanje, čopič, pekač, prekrit s papirjem Peki, gumijaste rokavice in bel emajl lak.

Za 40 cm visoko vazo v plastičnem vedru po navodilih pripravite približno 1 l lepila za težke tapete. Precedite ga v plastično posodo in mu dodajte približno pol litra belega lepila (razmerje je torej dve tretjini lepila za tapete in tretjina belega lepila) ter zmes dobro premešajte, da dobi belo barvo. Pripravite si delovno površino. Mizo prekrijte s plastično folijo ali več plastmi papirja. S čopičem nanašajte zmes lepila na površino vaze prek roba odprtine v del notranjosti vaze ter obrobite spodnji rob vaze. Na svežo zmes položite tkanino, jo prepojte z zmesjo lepila ter z gumijastimi rokavicami na rokah oblikujte gube in jih prilepite na površino vaze z dodatno naneseno zmesjo lepila. Dokler je lepilo mokro, boste gube zlahka oblikovali. Zračne mehurje zgladite. Blago na vrhu odrežite nekaj centimetrov nad robom odprtine, zapognite v notranjost vaze in s prsti dobro prilepite na notranjo steno. Pri delu ni treba hiteti, saj se lepilo trdi počasi. Vazo postavite na pekač, prekrit



Antus d.o.o.

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK



EBERHARD FABER

Cesta železarjev 12
64270 JESENICE
Tel. in fax: 064/81-094

Prodaja:

- ILA, Blatnica 12, Trzin, 61234 MENGEŠ
- MAPA, Železniška 12, 64248 LESCE
- GASILSKA OPREMA d.o.o., Levstikov trg 7, LJUBLJANA
- OPUS d.o.o., C. Krških žrtev 44, KRŠKO
- SKRINJA d.o.o., Vetrinjska ul. 30, MARIBOR
- TRGOVINA & PROIZVODNJA, Savinova ul. 3, CELJE

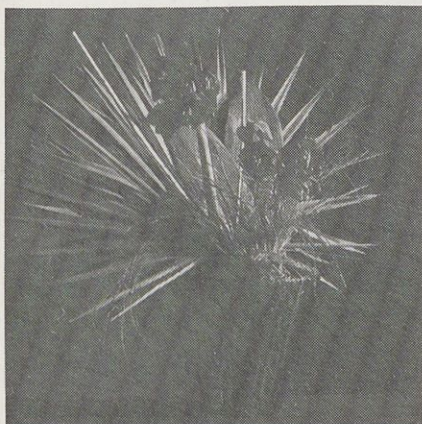
Program EFA – EBERHARD FABER obsega:

- materiale za modeliranje in oblikovanje (FIMO, HOLZY, EFAPLAST, AQUAFORM, PAPPACHE, plastelin),
- materiale za odlivanje (CERAMOFIX, CERAMOFORM),
- svinčnike vseh vrst, barvice različnih debelin,
- akvarelne, vodene, tempera in prstne barve,
- voščenke in akvarelne voščenke,
- različno debele flomastre in lakirne flomastre,
- kemične svinčnike, peresa, šilčke, radirke, krete itd.

Vabimo vse trgovce, zainteresirane za prodajo kompletnega programa tovarne EFA – EBERHARD FABER, da se nam oglasijo.



Svetlikajoča se vaza



Vaza z rozeto in kontrastno poudarjenimi gubami



Osnovna, bela vaza

s papirjem Peki, in pazite, da se ne bo prevrnila. Suši naj se najmanj dva dneva, najbolje na toplem. Ko je popol-

noma suha, jo prelakirajte z belim emajlom. Posebno pazite na notranji rob in stene vaze, kamor ste zapognili in prilepili preostanek tkanine. Rob tkanine

Kam bi del ... drobnjarije?

Najbrž tudi vi, tako kot jaz, občasno pospravljate kupe drobnjarij, ki se naberejo med letom. Nekaj jih - sicer s težkim srcem - seveda zavržete, nekaj pa se jih odločite pospraviti...

Tokrat vam predstavljam papirnato "shrambo" za pisalne potrebščine. Njena izdelava je povsem preprosta. Različno velike škatlice oblepite s pisanim papirjem ali blagom (zadnja stran, ki bo prilepljena, lahko ostane "surova") ter prilepite na kartonsko ali leseno tablo. Uporabite Neostik ali podobno kontaktno lepilo. Pred lepljenjem položite podlogo vodoravno na mizo in nanjo razvrstite škatlice v primerni razdalji. Po višini ne smejo biti preveč skupaj, da ne boste imeli težav pri jemanju in shranjevanju drobnjarij. Položene škatlice obrišite s svinčnikom, da boste lahko nanесли lepilo. Obe površini, tisto na škatlici in tisto na podlogi, namažite z lepilom in počakajte, da se posuši. Potem stisnite skupaj obe z lepilom namazani površini in pazite, da ne zmečkate škatlice. Če boste shranjevali težje predmete, lepilo seveda ne bo dovolj trdno, zato si pomagajte s spenjalom ali pa škatlice na podlogo na več mestih preprosto prišijte.

Alenka Pavko-Čuden

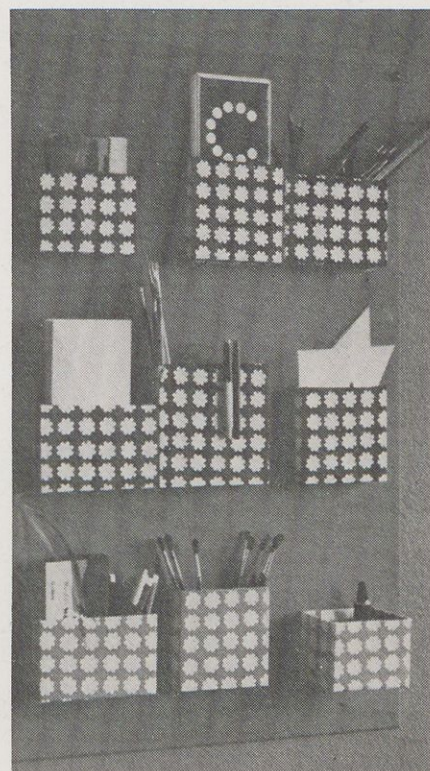
morate pazljivo prebarvati in zaščititi pred vplivom vode, da se tkanina ob uporabi vaze ne bo navlažila in odlepila. Če boste vazo uporabili le za suho cvetje ali zgolj za okras, ste lahko pri delu bolj površni.

Za barvasto vazo na sliki 2 pri polaganju tkanine na površino vaze oblikujte vogalni rob blaga v rozeto ali vozec. Posušeno površino prelakirajte s črno barvo in dobro posušite. Nato vazo prebarvajte z močno barvo (npr. rdečo) in izbočene površine gub takoj zbršite s čisto krpo, da se bo prikazala osnovna črna barva. Vazo dokončno posušite. Nagubana struktura površine bo zaradi barvnega kontrasta še bolj izrazita.

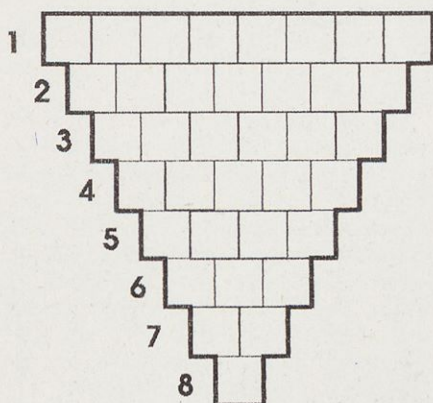
Svetlikajočo vazo na sliki 3 naredite podobno kot prejšnji dve. Osnovno belo vazo prelakirajte z emajlom močne barve in še mokro ovijte s trakovi iz kovinske folije. Trakove s prsti zgubajte in pritisnite v barvo, da se robovi prelijejo. Ko se emajl posuši, vazo prebarvajte s prozornim lakom.

Namesto zmesi lepila za tapete in mizarskega lepila lahko uporabite tudi zmes plastofila ali mavca, vendar morate pri uporabi teh gradiv delati hitreje, ker se hitreje sušita.

Alenka Pavko-Čuden



Klin



Križanko z imenom klin rešujete na enak način kot piramido, le da tu črke odvezimate, pri piramidi pa jih dodajate. Vsaka naslednja beseda ima torej črko manj, ostale pa so premešane.

1. največja, kar 6518 km dolga južno-ameriška reka, ki se izliva v Atlantski ocean, 2. potomka (ki pride za nami), 3. pisemska nalepka z neko vrednostjo, 4. pentlja, 5. žensko ime, Anica, 6. velika izraelska luka, 7. kemijski znak za kalij, 8. okrajšava za amper;

Izrek v okviru

Besede, ki jih zahtevajo opisi, najprej navpično vpišite v prostor na sredini lika, nato pa jih s pomočjo številk prenesite v rob lika. Ob pravilni rešitvi boste od levega zgornjega kota v smeri urinih kazalcev dobili pregovor.

1	2	3	4	5	6	7	8
	25	17	14	23	18	25	9
	24	4	8	22	6	24	10
	23	10	9	5	12	11	11
	22	2	21	13	20	1	12
	21	7	16	3	19	15	13
	20	19	18	17	16	15	14

1. ustanova za shranjevanje likovnih umetnin ali predmetov in poučnih predstavitev z vseh področij znanosti, 2. uhojena pot, 3. majhen čop, 4. orožje, ki je sestavljeno iz cevi in lesenega kopita, 5. ljudje, ki so odporni proti kaki bolezni;

Lažna posetnica

V. TERKO
pastar

Gospod Terko ne izdeluje past, pač pa deščice za oblaganje tal, ki jih tudi polaga, brusi in lakira. Kako se torej imenuje njegova prava obrt?

Rešitve ugank prepisite na dopisnico (ne trgajte revij!) ter najkasneje do 30. oktobra pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, d. d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom "Timove ugank"). Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli lepe knjižne nagrade naše založbe.

Izšel je prvi iz serije TIMOVIH NAČRTOV:

TRENAŽNI RV LETALSKI MODEL BASIC 4 STAR

Načrt modela, ki smo ga predstavili že v TIMOVI DELAVNICI na sejmu Učila '93, je narisan v merilu 1:1. Naročite ga lahko na naslov: Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 61111 Ljubljana. Cena načrta znaša 496 SIT in jo plačate pismeno ob prevzemu pošiljke.

Rešitve nagradnih ugank iz prejšnje številke TIMA:

Skrita misel: Želim vam uspešen začetek šolskega leta.

Šahovski konjiček: TIM je edina slovenska revija za tehnično ustvarjalnost mladih.

Šarada: trans - forma - tor = transformator

Številčnica z izrekom: Zlati zakon življenja je vedno kaj začeti.

Posetnica: Zgodovinar

Nagrade za pravilno rešene ugank v 1. številki revije TIM prejmejo:

1. Boris Veršič, Kozlovičeva 25, 66000 Koper
2. Boris Jelen, Polzela 62a, 63313 Polzela
3. Boštjan Troha, Dol 106, 61353 Borovnica

TIM 2

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

OKTOBER 1993, LETNIK XXXII, CENA 158,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI-POŠTI 61102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d.d.

Naslov uredništva: Lepi pot 6, 61000 Ljubljana, telefon: 213-749 (uredništvo), 213-733 (naročniški oddelek), fax: 218-246

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

Ziro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

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

Odgovorna urednica: Mihela Mikuz

Urednik revije: Jože Čuden

Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljubljana

Revijo sofinancirajo: Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za šolstvo in šport in 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:

Naši raketni modelarji dosegajo z radijsko vodenimi raketoplani kategorije S8E izvrstne rezultate. Da so v samem svetovnem vrhu, so dokazali tudi na letošnjem mednarodnem FAI-tekmovalju v Logatcu.

Foto: Jože Čuden

KAZALO

UREDNIKOV PREDAL	1
EP BRODARSKIH MODELARJEV	
V KATEGORIJAH FSR-V IN FSR-H	1
ZLINEK KIT SHOW '93	3
LOVSKO LETALO FIAT CR.32	4
KAKO IZDELAMO RAKETOPLAN (2. DEL)	6
MODEL BALONA NA TOPEL ZRAK	7
RV POLMAKETA DH 82-A TIGER MOTH	8
TIMOV TEST - PILATUS B-4	9
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK	
TEKMOVANJE Z ZMAJI	12
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (12. DEL)	
PRIPRAVA ZA BARVANJE	13
NAREDIMO NAČRT PROGE	15
RADIJSKO VODENJE IN MOTNJE	26
NIKEJ HIDRIDNI AKUMULATORJI	27
IZBOJŠAVI NA PULTU ODDAJNIKA	28
SAMODEJNI IZKLOP AVTOMOBILSKIH LUČI	29
ENOROKI JACK ALI »TRI V VRSTO«	31
DECIBELMETER	32
MOJ OSEBNI RAČUNALNIK (2. DEL)	34
S FOLIO LETRACOPY HITRO	
DO TISKANEGA VEZJA	35
CIJL - SLIKA NA PAPIRJU	36
OKRASNE VRVICE	38
VAZE	38
KAM BI DEL ... DROBNJARJE?	39
UGANKARSKI KOTIČEK	40

**IZBERITE PRAVO
LEPILO**



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

NA STOJALU
BOSTE DOBILI
TUDI LETAK
ZA LAŽJO IZBIRO
LEPILA.

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, - snov)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mekhi PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Lепенka, karton	Papir
Papir	Papir	1	1	1	1	1	7	-	7	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
	Lепенka, karton	1	3	6	6	1	3	7	7	-	7	1	3	1	3	1	2	1	2
	Fotografije	2	2	2	2	7	7	-	7	7	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Gibki materiali	Tekstil, klobučevina	3	1	3	3	3	3	7	-	7	3	3	3	1	3	3	1	-	-
	Koža	3	3	6	9	3	3	9	7	-	7	3	9	3	1	3	9	1	3
	Guma	3	3	9	9	9	9	8	3	-	9	8	3	3	3	9	8	3	8
Trdi materiali	Steklo, porcelan	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	8	9	4	8	4	8	-	-
	Kamen, beton, keramika	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	-	4	4	-	-	-	-	-
	Kovina	3	6	6	4	3	4	8	3	-	7	7	8	8	4	8	-	-	-
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	3	7	7	9	3	3	3	7	-	7	9	7	-	-	-	-	-	-
	Mehke umetne mase (mekhi PVC)	7	7	9	9	9	9	9	7	-	7	9	-	-	-	-	-	-	-
	Trda pena (stiropor)	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Les	Mehka pena (penasta guma - snov)	3	3	3	3	3	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Resopal, bakelit, duroplast	3	3	3	3	9	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pluta	3	5	6	3	3	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Les	Les, vezani les, iverke	3	5	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Balsovina	5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lesni furnir	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Ali že poznate visoko-kvalitetna lepila UHU?



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

V dobrem
in v zlu - UHU



POKROVITELJ
DRŽAVNE
REPREZENTANCE
RAKETNIH MODELARJEV



