

TIM 5

JANUAR 1993. CENA 1000 SIT. POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

 **TEKMOVALNI
MODEL A 1**



 **SAH**

 **MALA SOLA-ELEKTRONIKE**



2



1

V OBJEKTIVU

Slika 1. Model radijsko vodenega torpednega čolna je izdelek znane modelarja Romana Zupančiča. Na sliki je v trenutku lansiranja torpeda, ki ga poganja miniaturni elektromotorček. S pomočjo radijskega upravljanja lahko izstreljuje tudi modelarske rakete. Kontejner v obliki cevi na boku čolna služi obenem kot lansirna naprava.

(Foto: Roman Zupančič)

Slika 2. Na osnovni šoli Vlada Miklavca na Vrhovcih v Ljubljani deluje modelarski krožek, ki ga vodi učitelj Janez Smolej. Člani krožka se posebej zavzeto ukvarjajo z izdelovanjem balonov na toplem zraku. Spuščajo jih kar s šolskega igrišča.

(Foto: Jože Čuden)

Slika 3. Model VW Golf je namenjen za dirke radijsko vodenih avtomobilskih modelov v kategoriji RC-E, ki je bila pri nas pred leti zelo priljubljena, sedaj pa je zanimanje za to vrsto nekoliko upadlo. Model je izdelal pokojni Andrej Rojc, nekdanji predsednik društva modelarjev Ljubljane.

(Foto: Jože Čuden)

Slika 4. Letalo na sliki je maketa Rusjanove EDE-V v naravni velikosti. Na prireditvi ob prazniku slovenskega letalstva lani v Lescah je njegov konstruktor Albin Novak uspešno opravil prvi preizkusni polet.

(Foto: Jože Čuden)



3



4

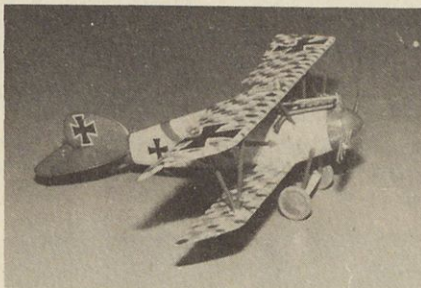
Maketarska tekmovanja

Z jesenskim deževjem, ki s polj in voda prežene modelarje, letalski maketarji šele začnejo s tekmovalno sezono. V novembru sta se tako zvrstili kar dve tekmovanji, Slovensko in Hrvaško odprto državno prvenstvo v letalskem maketarstvu. Drugo državno in hkrati odprto prvenstvo Republike Slovenije je v škofjeloški osnovni šoli Petra Kavčiča organiziral Aeroklub Kranj, kjer gre večino organizacijskih zaslug pripisati marljivemu Sašu Krašovcu. V soboto, 17. oktobra so se maketarji pomerili v treh tekmovalnih disciplinah z različno velikimi maketami in četrti, kjer se je tekmovalo z dioramami.

Letalsko maketarstvo je v okviru Letalske zveze Slovenije sicer zastopano s posebno komisijo pri predsedstvu zveze, vendar sama dejavnost ne sodi med uradno priznane tekmovalne discipline Mednarodne letalske zveze FAI. V večini evropskih držav so se ti maketarji organizirali v svoje združenje, ki povezuje vse »plastične« maketarje (ne le letalskih) in vse kaže, da bo v prihodnosti treba ubrati to pot, če bomo želeli na prvenstvih videti večje število udeležencev in kakovostnejšo raven izdelkov.

Zgoraj omenjeno botruje tudi različnim pravilnikom in merilom za ocenjevanje, ki so včasih težko primerljivi. Ker so zgoverni odraz stanja tudi rezultati tekmovanja, lahko najbolj zgovorno opišemo in ocenimo delo sodniških ekip s starim reklom, da »imajo vsake oči svojega marlarja«.

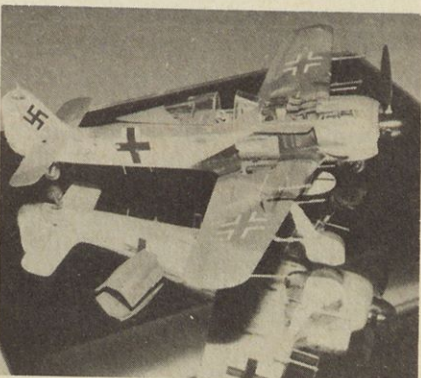
Ker organizator ne sme sodelovati na tekmovanju, se je Sašo Krašovec s svojo maketo ameriškega lovca F-4E phantom, s katerim je zbral tudi največ točk na tekmovanju, le neuradno uvrstil na sam vrh, kjer se je zadovoljil z bogato praktično nagrado. V uradnem delu pa je v skupni razvrstitvi za naslov državnega prvaka zmagal Mitja Maruško z maketo Adrijinega DC-6B. Sledil mu je Tone Furlan, sicer skoraj izključno tekmovalec v merilu 1:48, z maketo nemškega lovca focke wulf 190 A-8. Tretje mesto je zasedel Igor Kolbezen z maketo polikarpova Po-2. V gostujoči ekipi hrvaških maketarjev se je najbolje odrezal Zdravko Lenac z maketo nemške kompozicije Mistel 1, lovca, ki »jaha« dvomotorni



Letala prve svetovne vojne so na tekmovanjih bolj redka. Albatros Saše Krašovca je temeljito dopolnjena maketa v merilu 1:48.



Adrijin DC-6B je pravi velikan v malem merilu 1:72. V barvah Adrijinih prvih let ga je izdelal Mitja Maruško.



Za svojega focke wulfa Fw 190 A8 je Tone Furlan uporabil vrhunsko maketo Trimaster in Verlindnov komplet za dopolnjevanje. Posledica so osvojena prva mesta.

bombnik, preurejen v letečo bombo. Osvojil je prvo mesto v merilu 1:72, z maketo messerschmitta Bf-109G-10 pa je zasedel prvo mesto v merilu 1:48.

Ker je bilo tokrat prvič poskrbljeno za bogate praktične nagrade predvsem sponzorjev iz sosednje Hrvaške in Českoslovaške, v vseh disciplinah pa so

Urednikov predal

Ob izteku starega se marsikdo med nami sprašuje, kaj nam prinaša novo leto. Naše želje in upanje so, da bo boljše od tistega, ki je za nami, da bo življenje lažje in srečnejše, predvsem pa, da bo tudi v naši sosesčini zavladal mir.

Kakšni časi pa se obetajo tehnični kulturi? Upajmo, da boljši, da smo končno prestopili prag najhujše krize, ki je na marsikateri šoli v lanskem letu pristrigla peruti poletu mladih navdušencev. Če bo izobraževanju poslej namenjeno več pozornosti in podpore, potem bo tudi tehnična kultura, ki je bila pogosto nekoliko odrinjena na obrobje družbenega dogajanja, našla tisto mesto, ki ji pripada. Slovenci se radi ponašamo s svojo bogato tehniško tradicijo, vendar jo moramo tudi danes negovati, da ne bomo ostali v predverju tehnično in tehnološko napredne Evrope, v katero si vsi skupaj tako želimo. V svet visoke znanosti in tehnologije vstopamo že na osnovnošolskem pragu. Toda kako vzbuditi zanimanje za tehniko pri mladem človeku, ko pouk še marsikje poteka v borno opremljenih šolskih delavnicah, ki se pogosto sramežljivo skrivajo v vse prej kot primernih kletnih prostorih. Če ob tem omenim skromne zaloge gradiv, za katere je denarja vedno premalo, potem ima vsak dosežek mladih ustvarjalcev na tem področju še toliko večjo vrednost. Teh pa ni malo, o čemer se lahko prepričamo na mnogih prireditvah in tekmovanjih.

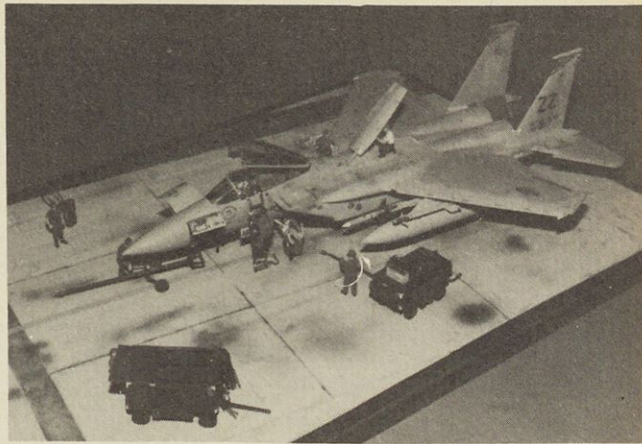
Ko bodo že na osnovnih šolah zagotovljene ustrezne delovne razmere, bo poraslo zanimanje za tehnične in inovativne dejavnosti ter poklice med mladimi. Z lastnim znanjem pa bo tudi pot v prihodnost lažja.

Naj mi bralci, zlasti mlajši, ne zamerijo, če sem preveč prostora namenil svojim razmišljanjem. Spregovorimo še nekoliko o tem, kakšne novosti se v prihodnje obetajo na straneh naše revije. Opozoriti moram na začetek rubrike Mala šola elektronike, ki bo razveselila zlasti začetnike na tem področju. Na svoj račun bodo prišli tudi ljubitelji malih železnic. Obeta se vrsta prispevkov izpod peresa našega dolgoletnega sodelavca, g. Vlada Zupana, ki bodo obogatili vsebino revije. Iz pozabe bomo skušali iztrgati delček naše tehniške preteklosti in že v prihodnji številki osvežiti spomin na dva pomembna dosežka slovenskih konstruktorjev letal. Načrta, ki ju bomo objavili, naj bi vzpodbudila maketarje, da se bodo v prihodnje pogosteje odločali za gradnjo modelov in maket naših, domačih letal.

Jože Čuden,
urednik



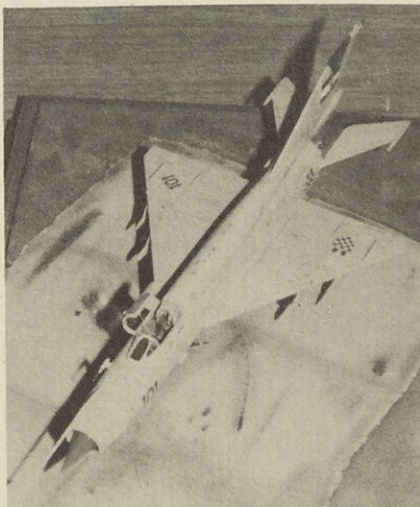
Diorame ostajajo privlačna tekmovalna disciplina, čeprav so sodniška merila zelo različna. Na sliki je prvouvrščena maketa Roberta Mihinjača z zagrebskega prvenstva.



Diorama Mitje Maruška prikazuje tehnično ekipo, ki se loteva pregleda ameriškega lovca F-15C eagle.



Mistel 1 v merilu 1:72 je bil na obeh tekmovanjih opazen favorit. Kompozicijo je izdelal Zdravko Lenac.



Nove barve in oznake so privlačna tema maketarjev. Enega redkih migov hrvaškega letalstva je v merilu 1:48 izdelal Robert Mihinjač.

bile podeljene tudi medalje, gre organizatorju posebna pohvala.

Le teden pozneje, 24. oktobra 1992 je bilo v Zagrebu v organizaciji zagrebskega aerokluba drugo odprto prvenstvo Hrvaške v letalskem maketarstvu. Nekaj specializiranih trgovin in vojna vihra brez dvoma prispevajo k številčnosti udeležencev in vseh tistih, ki se s plastičnim maketarstvom sploh ukvarjajo. Hrvaško tekmovalništvo je bilo bogatejše za nekaj tekmovalnih disciplin, ki vnašajo v merilo še dodatni razlikovalni kriterij – različno stopnjo dodatno vloženega dela in sprememb na maketi.

Tudi sodniki so makete ocenili povsem drugače, kot so to storili njihovi slovenski kolegi le teden prej, in marsikje se je vrstni red na prvih treh mestih obrnil. Na prvih mestih skupne razvrstitve lahko spet srečamo Zdravko Lenca in Tihomirja Likso. Tone Furlan je tokrat osvojil prvo mesto v merilu 1:48 in šesto v merilu 1:72 brez dopolnitev. Mitja Maruško je bil drugi v kategoriji diorame, Samo Štampihar pa prvi v dioramah v merilu 1:72.

Kakovost tekmujočih maket iz leta v leto vidno narašča in nova generacija maketarjev že krepko ogroža staroste na prvih mestih, vsi pa pogrešamo dolg,

čeprav manj kakovosten rep tekmovalcev v vsaki tekmovalni disciplini. Oba organizatorja sta naredila tudi taktično napako, saj sta medalje podelila iz-



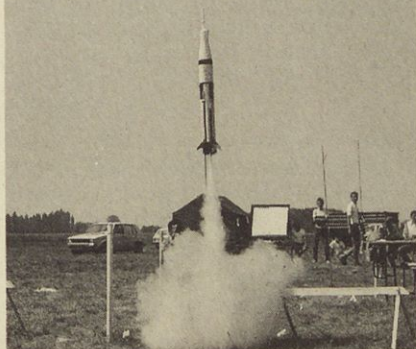
Letalstvo NDH je nehalo biti tabu tema. Zdravko Lenac je z maketo messerschmitta Bf 109G-10 posegal po prvih mestih.

ključno v domači konkurenci, medtem ko so se morali gostje zadovoljiti le s priznanji. Vsekakor premajhna vzpodbuda za udeležbo na tujem. No, vsaj hrvaški tekmovalci so iz Škofje Loke odnesli nekaj praktičnih nagrad.

Za večjo množičnost plastičnega maketarstva bo v prihodnje treba združiti tekmovalništvo z večjo razstavo plastičnih maket in več dni trajajočo prireditvijo.

Klemen Grčar

Jože Čuden, Rasto Snoj RAKETNO MODELARSTVO



Jože Čuden, Rasto Snoj RAKETNO MODELARSTVO

Knjiga RAKETNO MODELARSTVO je prvi komplet priročnik za modelarje raketarje v slovenščini.

Avtorji knjige, Jože Čuden in Rasto Snoj, sta dva izmed tistih mladih navdušencev, ki so pred dvema desetletjema ustanovili klub in zaorali ledino na tem področju. V tej knjigi nam posredujejo svoje bogate izkušnje, ki jih bo lahko koristno uporabil vsak graditelj raketnih modelov. Namenjena je tako začetnikom kot izkušenim modelarjem; v veliko pomoč pa bo lahko tudi mentorjem interesnih dejavnosti v osnovnih šolah in klubih.

O knjigi povedo vse že naslovi poglavij: razvoj raketnega modelarstva v svetu in pri nas; raketno modelarstvo kot tehničnošportna disciplina (varnost, pravila); orodja, stroji in gradiva pri modeliranju, modelarska delavnica; lepila in lepljenje; zaščita in barvanje modelov; konstrukcija in oprema modelarske rakete; večstopenske rakete, raketoplani; modelarski raketni motorji; lansirne naprave, izstreljevanje raket, pristajalni sistemi; ozračje, aerodinamični upor rakete, merjenje koeficienta upora; stabilni let rakete, posebno letenje modela; merjenje višine leta (tabele in izračuni); nenavadne rakete.

Na koncu so v posebnih prilogah tudi načrti modelov z navodili za gradnjo ter dokumentacija maket in potrebna modelarska literatura.

Knjiga, ki je bogato ilustrirana z risbami, tabelami, črno-belimi in barvnimi fotografijami, stane 2250 SIT, naročniki revij TIM ali ŽIT pa jo dobijo za 2016 SIT.

Slovenski letalski modelarji na EP '92

Letalski modelarji iz klubov LZS so se v letu 1992 udeležili več mednarodnih tekmovanj. Zaradi izredno visokih stroškov, ki jih ti modelarji krijejo sami, je bila njihova udeležba po številu tekmovalcev zelo skromna, pa tudi doseženi rezultati niso preveč bleščeči.

Evropsko prvenstvo v kategorijah prostoletečih letalskih modelov F1A/B/C je bilo v začetku avgusta v mestu Sibiu (Romunija). Udeležili so se ga trije naši modelarji in kot reprezentanca Slovenije nastopili v kategoriji F1A (prostoleteči jadralni modeli). Med 53 tekmovalci iz 18 držav so Toni Nečemer, Daniel Terlep in Brane Rozman zasedli 28.–29., 33. in 43. mesto, med ekipami pa so pristali na 11. mestu.

Pred prvenstvom je bilo na istem terenu tudi tekmovanje za svetovni pokal. Naši so bili tu nekoliko boljši, saj so med 82 tekmovalci zasedli 13., 48. in 52. mesto, med 25 udeleženi ekipami pa so osvojili 13. mesto.

Terlep in Rozman sta se udeležila tudi tekmovanja za svetovni pokal v Zülrichu (Nemčija) in med 99 tekmovalci zasedla 26. in 48. mesto.

Rezultati tekmovanj:

Evropsko prvenstvo F1A/B/C, (Sibiu, 4.–10. avgust)

F1A posamezno:

1. Abraham Baruch	Izrael	1260+240+300+182
2. Gheorghe Guta	Romunija	1260+240+300+155
3. Mihail Kočkarov	Rusija	1260+237
4.–5. Janoš Bodo	Madžar.	1260+236
4.–5. Sergej Makarov	Rusija	1260+236

28.–29. Toni Nečemer	Slovenija	1224
33. Daniel Terlep	Slovenija	1212
43. Brane Rozman	Slovenija	1155

ekipno:

1. Romunija 3773, 2. ČSFR 3750, 3. Rusija 3736...

Svetovni pokal F1A/B/C, (Sibiu, 1.–3. avgust)

13. B. Rozman 1260+196, ... 48. D. Terlep 1160, ... 52. T. Nečemer 1105

Svetovni pokal F1A/B/C, (Zülrich, 5.–6. septemember)

26. B. Rozman 1235, ... 48. D. Terlep 1169

Otokar Hluchy

Prvi raziskovalni mladinski modelarski tabor

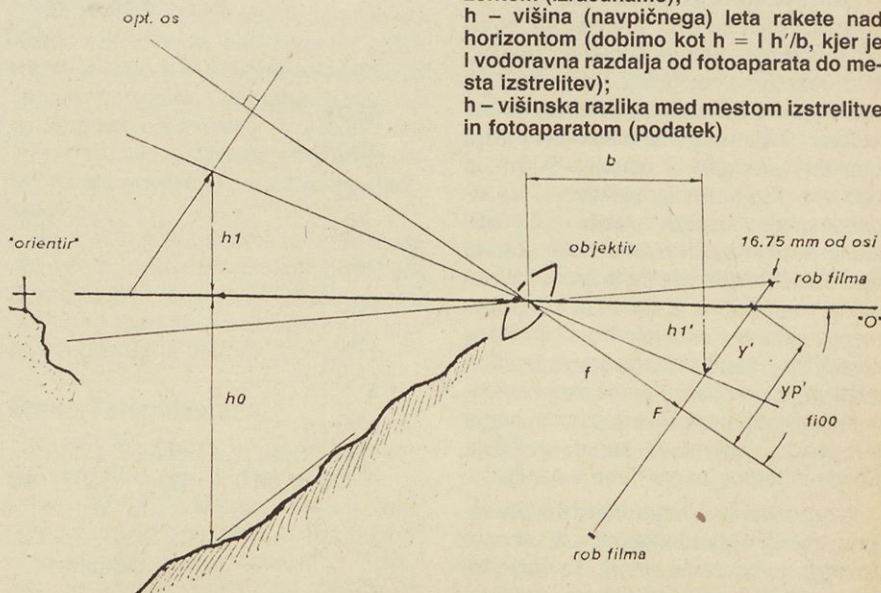
Oktober in novembra lani je v organizaciji MZOTK Ljubljana potekal prvi raziskovalni modelarski tabor, namenjen mladim. Njegov temeljni namen je bil raziskati vpliv mase na višino leta modelarskih raket in na ta način začeti z organiziranim delom na področju višinskih raketno-modelarskih panog. Bralce naj spomnimo, da so slovenski modelarji na lanskem svetovnem prvenstvu na Floridi v ZDA dosegli enega svojih največjih uspehov: posamično prvo in tretje ter ekipno tretje mesto v kategoriji raket s padalom ter drugo mesto pri raketah s strimerjem. V višinskih panogah na zadnjih dveh svetovnih prvenstvih niso več posegali v sam vrh – tako kot v preteklosti – zato jim bo treba v prihodnje spet posvetiti več pozornosti.

Tabor je potekal v treh delih: praktičnem, teoretičnem in na terenu. V praktičnem delu tabora so udeleženci pod strokovnim vodstvom mentorjev in inštruktorjev izdelovali modelarske rakete tipa »Pionir«, ki so primerne zaradi preproste gradnje. Naredili so 30 raket za preizkusne lete in izstrelitve, pri katerih so merili višino leta. Vse so bile zaradi možnosti primerjanja višine leta samo zaradi različnih mas narejene iz enakih materialov in so imele enake mere.

V teoretičnem delu tabora so se udeleženci seznanili s fizikalnoteoretskim ozadjem problematike, seveda primerno njihovemu predznanju. Pri tem so uporabljali program Mass Optimisation, ki je napisan posebej za raketne modelarje. Omogoča izračun višine leta rakete, časa delovanja idealno dolgega traserja in največje hitrosti v odvisnosti od impulza motorja, srednje potisne sile, mas goriva, traserja in odbojnega polnjenja, gostote zraka, preseka ali premera rakete ter različnih koeficientov upora. Uporaba tega programa omogoča uporabniku spreminjanje določenih parametrov ali raketnih motorjev in s tem določanje optimalne štartne mase za izbrani model.

Pomen oznak na risbi 1:

y' – razdalja od horizonta, označenega z »0« do polovice fotografije (izmerjeno);
 y' – enako kot prej, le da velja za sliko na filmu in je $y' = y'/M$, kjer je M fotografska povečava pri izdelavi fotografije iz filma in je za vse slike enaka 4,54 (izračunano);
 f_{100} – nagib optične osi fotoaparata glede na horizontalo in ga izračunamo (slika zaradi zelo velike oddaljenosti do rakete nastane praktično natanko v goriščni ravnini);
 y'' – razdalja najvišje točke leta od položaja »0« na fotografiji (izmerjeno);
 y'' – enako kot y'' , le na filmu ($y'' = y''/M$);
 b – na filmu, glej sliko (izračunano);
 h' – na »filmu« višina leta rakete nad horizontom (izračunano);
 h – višina (navpičnega) leta rakete nad horizontom (dobimo kot $h = l \cdot h'/b$, kjer je l vodoravna razdalja od fotoaparata do mesta izstrelitve);
 h – višinska razlika med mestom izstrelitve in fotoaparatom (podatek)



Rezultate teorije so udeleženci preverili na izstrelitvah. Ker pa z razpoložljivimi sredstvi ni bilo mogoče kupiti potrebne optične, mehanske in elektronske merilne opreme, so bili prisiljeni improvizirati z izposojeno snemalno opremo. Pomagali so si z videokamero super VHS in fotoaparatom s 135-mm teleobjektivom; oboje je bilo na stabilnih niveliranih stativih. Razpolagali so tudi z natančnimi topografskimi kartami območja okoli mesta izstrelitev v merilih od 1:5000 do 1:50000. Karte so potrebovali za določanje višin mesta izstrelitve in opazovališča ter njune vodoravne razdalje.

Zaradi primerjave posnetkov je bilo zaželeno imeti vse polete v vsaj približno enakem kadru, kar je pri majhnem vidnem polju uporabljenega teleobjektiva in veliki razdalji pomenilo, da mora raketa štartati pod mestom, s katerega so fotografirali najvišjo točko poleta. To je bilo možno storiti le z vrha ali pobočja kakšnega dovolj strmega hriba. V bližini Ljubljane so našli takšno lokacijo na vzhodnem pobočju Mokrc. Izstrelišče je bilo v dolini Mokro na nadmorski višini 520 m, točka opazovanja pa 850 m jugozahodno od tam, na pobočju Mokrc na nadmorski višini 730 m. Orientirno točko v ozadju, na podlagi katere so ugotavljali horizontalo na vsakem posnetku posebej, so določali s karte. Lokacija je bila izbrana tako visoko tudi zaradi vremena, saj je znano, da v primeru temperaturne inverzije megla zapolni ljubljansko kotlino do višine 500 m ali več. Izstrelitve na Ljubljanskem barju, ki je za tak namen sicer povsem primerno, tokrat niso bile možne zaradi megle.

Na razpolago so imeli češkoslovaške motorje ZVZ – Dubnica C-1, 2-7 z dejanskim impulzom 8 Ns. Tak impulz je spremljevalno ekipo prisilil, da se je pri fotografiranju poletov premaknila stran od izstrelišča, kar je pomenilo manjšo sliko rakete na fotografiji. Ta je bila zaradi tega (in pa majhnih dimenzij rakete »Pionir«) tako majhna, da so bili možni uporabni posnetki z razdalje 900 m in več le s 135-mm teleobjektivom. Na videoposnetkih zaradi slabše ločljivosti kamere raket sploh ni bilo videti. Zaradi uporabe teleobjektiva se je zorni kot občutno zmanjšal na $9,4 \times 14,9$, kar je pomenilo nekatere težave pri lokaciji rakete zaradi majhnega vidnega polja. Izbrana lokacija je omogočila usmeritev kamere in fotoaparata proti severovzhodu, kar je bilo zelo pomembno zaradi položaja Sonca in temne barve neba v ozadju.

Z opazovanjem leta rakete so bile težave zaradi velike kotne hitrosti pri opazovanju v vodoravni smeri. Še večje težave so bile s fotografiranjem, saj foto-



Del ekipe za spremljanje poletov in snemanje (Foto: Jože Čuden)



Udeleženci tabora postavljajo na rampo eno izmed preizkusnih raket. (Foto: Jože Čuden)

graf rakete ni videl, čeprav jih je uspešno posnel 12. Fotografiral je po navodilih drugega opazovalca, ki je spremljal let raket z daljnogledom.

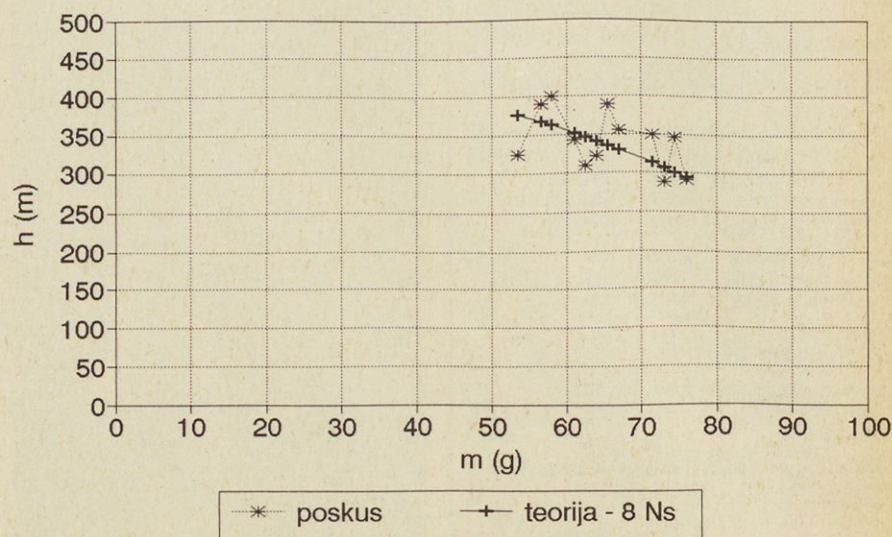
Vseh raket (z masami razlike 1,5 g, sicer pa po obliki in velikosti kar se da enakih) so izstrelili 30. Tako lahko razlike v izmerjenih višinah pripišemo predvsem razlikam v impulzih motorjev in ne povsem enaki kakovosti obdelave površine. Nekaj raket je zaradi nepojasnjenih vzrokov (najbrž sunkov vetra na večjih višinah) zavilo iz navpične smeri in teh v izračunih niso upoštevali.

Za določanje »ničelne lege« s fotografij, tj. horizontale z mesta fotografiranja, so uporabili približno 22 km oddaljeno izletniško točko Janče. Pri tem so upoštevali tudi ukrivljenost Zemlje na razdalji 22 km (ta znaša okoli 40 m, kar pomeni, da so Janče na fotografiji 40 m nižje, kot bi »morale« biti. Vodoravno lego bi sicer lahko preprosteje določali z vodno tehtnico, vendar se je pri fotografiranju naklonski kot fotoaparata (njegove optične osi) glede na horizontalo namerno spreminjal, ker sicer kljub razmeroma primerni razdalji do izstrelišča ne bi bile vse rakete v istem kadru.

Višina poletov je bila izmerjena posredno s fotografij letov raket, kar seveda ni kdove kako natančno, saj se redkokdaj primeri, da raketa leti povsem navpično. Kljub temu so bili rezultati zaradi dobre priprave solidni in je bila povprečna napaka (odstopanje med teorijo in poskusom) le 9 %. Težava je bila le ta, da fotograf ni ujel okoli 50 % vseh raket, saj je bila razdalja do njih tako velika, da jih sam ni mogel spremljati in je fotografiral po navodilih drugega opazovalca. Zaradi tega ni bilo mogoče izmeriti višine leta pri majhnih masah. Letov naslednji dan zaradi neprimerljivosti okoliščin ni bilo več mogoče ponoviti.

Rasto Snoj

odvisnost višine od mase



Tekmovalni model kategorije A1 (F1H)

Zaradi primerne velikosti in preprostosti veljajo modeli kategorije A1 od nekdaj za najprimernejše začetniške prostoteče modele. Velikost je še vedno enaka (18 dm² skupne površine), kar pa se tiče preprostosti, je treba povedati, da so nekateri modeli te kategorije pravi dosežek vrhunske tehnologije. Model na načrtu, ki je pred vami, prav gotovo ni te vrste, saj je grajen povsem klasično. Kljub temu pa nima prav nič slabših letalnih sposobnosti. Glavni material za gradnjo je seveda balza, nekateri močnejše obremenjeni deli pa so iz smrekovine, vezane plošče in podobnih, povsem vsakdanjih in vsakomur dosegljivih materialov.

Krilo

Kot je danes že povsem v navadi, je krilo zgrajeno iz dveh polovic. Povezuje ju jeklena bajoneta s premerom 2,5 in 1,5 mm. Med vleko modela so rebra v korenu krila močno obremenjena, zato so prva tri rebra obeh polovic iz 1,5 mm debele vezane plošče. Med ta rebra so vlepljene cevke iz trde balze, ki služijo kot vodila bajonetov. Za vsa ostala krilna rebra zadošča 1,5 mm debela balza. Ustrezala bi že debelina 1 mm, vendar je prihranek pri teži majhen, prekrivanje modela pa precej težje.

Krilna rebra izdelamo po t. i. »sendvič« postopku. Med šablono iz trdega materiala (1,5 mm vezana plošča ali vitoplast) z bucikami spnemo neobdelana rebra in jih s pilo in steklenim papirjem, napetim prek deščice, obdelamo. Rebra izdelujemo v več serijah. Ločeno obdelamo trša rebra iz vezane plošče in ločeno tista iz balze. Pri izdelavi reber je treba paziti, da ne obrusimo tudi šablón, sicer bo vsaka naslednja serija reber nekoliko drugačna. Natančno moramo obdelati tudi utore za letvice in sproti preverjati, ali se le-te vanje dobro prilegajo. Rebra za »uške« naredimo po sendvič postopku, le da sta šablona na vsaki strani sendviča različni. V sendvič spnemo material za deset reber in jih obdelamo, nato pa paket razpnemo in po vrsti oštevilčimo. Tako zmanjšamo možnost napake pri sestavljanju. Narediti moramo seveda rebra za levo in desno uško. Najdaljšega rebra pri se-

stavljanju ne bomo potrebovali, vendar pa moramo v sendviču kljub temu izdelati deset reber. Glavna vzdolžna nosilca obeh osrednjih delov krila sta iz smrekovine, na uškah pa zadošča trša balza. Iz 1 mm debele vezane plošče naredimo še ojačitev nosilca na stiku osrednjega dela in ušk, pomožni nosilci, nosna in zaključna letvica itd. pa so iz balze.

Krilo gradimo klasično, na šablonski deski. Pri sestavljanju moramo zaradi uvitega profila nosno letev zadaj podložiti za 1 mm, zaključno letev spredaj pa za 2 mm. Utoke na zaključni letvi naredimo z 1,5 mm debelo pilo in naj ne bodo pregloboki, saj s tem letev oslabimo.

Tisti del krila, kjer ga držimo pri sestavljanju, je dodatno ojačan z 1,5 mm debelo balzo, ki je vlepljena med rebra in nosilce. Tako ni bojazni, da bi se nam pri sestavljanju modela prekritje raztrgalo.

Z zaključnim rebrom iz 1 mm vezane plošče, ki poteka vzdolž cele širine krila, so na tem mestu zavarovane tudi letvice. Posebno zaključna letev bi bila brez te ojačitve kaj hitro »oglodana«.

Krilo prekrijemo s tanjšim japonskim papirjem (12–18 g/m²) in prelakiramo z nitrolakom. Lahko uporabimo tudi kak sodobnejši in odpornejši material, vendar naj ne bo pretežak.

Horizontalni stabilizator

Horizontalni stabilizator je zgrajen podobno kot krila, le da je ves iz balze. Rebra izdelamo iz 1 mm debele balze po sendvič postopku. Del stabilizatorja, kjer ga obremenjuje elastika, je ojačan z balzovo ojačitvijo, zaključna letvica in nosilec pa sta povezana še z dvema diagonalama.

Za prekrivanje uporabimo enak material kot za krila. Po prekritju zalepimo z epoksidnim lepilom še preoblikovano buciko, ki nam bo v pomoč pri pripenjanju stabilizatorja na trup.

Smerni stabilizator

Smerni stabilizator in krmilo naredimo iz 3 mm debele balze. Najpreprosteje je, če ju najprej obdelamo v enem kosu, nato pa krmilo odrežemo in oba dela na prerezanem mestu obrusimo. Prekrijemo ju s tankim japonskim papirjem in

prelakiramo. Vlepimo vagico iz 1 mm debele vezane plošče ter ju sešijemo z odpornim sukancem. Namestimo še obe vzmeti iz tanke jeklene žice (0,2 mm) in se lotimo trupa.

Trup

Sprednji del trupa je zlepljen iz treh delov. Jedro je iz 10 mm debele trde balze; vanj so izrezane luknje za obtežitev in timer. Tudi obe bočni oplati sta iz trde balze, vendar debele 2 mm. Zadnji del trupa je škatlaste oblike. Zgornji in spodnji del sta iz 3 mm debele trše balze. Dolga sta 600 mm, širina v korenu je 14, zadaj pa 10 mm. Obe bočnici sta iz 2 mm debele trše balze; dolgi sta 600 mm, v korenu pa sta široki 13 in na koncu 6 mm.

Sprednji in zadnji del trupa zlepimo v celoto in namestimo še ojačitvena rebra iz 1,5 mm debele vezane plošče. Montažni kot krila je približno 1,5°, kar pomeni, da je sprednji rob 3 mm višje kot zadnji.

V levo bočno oplato izrežemo odprtino za timer in trup obrusimo s steklenim papirjem. Štartna kljukica je iz jeklene žice Ø 2 mm, in jo 8–10 mm pred težiščem z epoksidnim lepilom zalepimo v trup.

Mizica horizontalnega stabilizatorja je iz 1 mm debele vezane plošče, na sprednjem robu pa je obrušena balzova letvica 4 x 4 mm, ki jo kaže skica. Pri lepljenju mizice na trup moramo paziti, da bosta krilo in stabilizator vzporedna. Pravokotno na ravnino krila oziroma horizontalnega stabilizatorja prilepimo še vertikalni rep. Ta naj bo približno 30 mm pred mizico, saj nam to olajša pripenjanje elastike na horizontalni stabilizator.

Ostane nam še montaža regulacijskih vijakov in najlonskih povezav. Smer uravnava s dvema vijakoma M2, ki ju nosi aluminijast nosilec v obliki črke U. Zalepimo ga z epoksidnim lepilom.

Tudi nosilna ploščica regulacijskega vijaka višine je aluminijasta, lahko pa je tudi iz vitoplasta. Predno jo zalepimo, namestimo še aluminijasto vodilno cevko za vodenje najlonske povezave s timerjem. Uporabimo lahko notranji del bovdskega vleka za RV modele. Trup je zadaj zaključen s koščkom balze in obrušen.

Trup prelakiramo z nitrolakom, namestimo najlonske povezave in model sestavimo. V nos modela nasujemo šibre za obtežitev. Težišče naj bo pod zadnjim bajonetom.

Za spuščanje si poiščite primeren prostor. Šolsko dvorišče je prav gotovo primerno!

Marjan Klenovšek

Trimaran Miha (Dodatek)

Stabilnost katamaranov in trimaranov zagotavlja že njihova konstrukcija, vendar se na tekmovanjih pogosto dogaja, da se modeli pri močnejšem vetru ali sunkih vetra radi prevračajo. Možnosti, da se to zgodi, lahko zmanjšamo na več načinov: skrajšamo jadra (zmanjšamo površino jader) ali pa modelu vgradimo kobilico z utežjo (balastom). To je boljši način.

Kobilico za trimaran Miha naredimo iz 3 mm debele trde balze, kapljičasto jo obrusimo, prelakiramo z lakom, ki smo mu primešali malo smukca, in prekrijemo z japonskim papirjem (postopek je bil opisan v TIMU 3/1992 v navodilih za gradnjo jahte NINA). Kobilico z epoksidnim lepilom zalepimo na rebro št. 3 na srednjem trupu, preden tega prekrijemo z oplato. Narejeno kobilico lahko na dokončan trimaran vgradimo tudi tako, da v gredelj srednjega trupa 200 mm od zadnjega rebra z modelarskim nožem vrežemo pravokotno odprtino z merami 50×3 mm in z epoksidnim lepilom namažemo kobilico zalepimo vanjo. Ko se lepilo posuši, presežek ob robovih odstranimo in površino prelakiramo.

Potem ulijemo še svinčene uteži. Teža balasta (uteži) za trimaran je 150–250 g. Obdelani svinčeni uteži zalepimo na kobilico z epoksidnim lepilom. Postopek za izdelavo negativa za ulivanje svinca je bil opisan v TIMU 9-10/1992 v navodilih za gradnjo jadralnice razreda G – LIPA I. Za tiste, ki so to številko TIMA založili, ga ponavljamo.

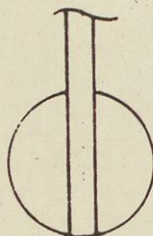
Izdelava negativa za ulivanje svinca

Model za ulivanje svinca najlaže naredimo tako, da polovico oblike svinca izrežemo iz polnega lesa, profiliramo (simetričen profil), obrusimo, večkrat prelakiramo, spet obrusimo z vodobrusnim papirjem št. 360, premažemo z loščilom za parket in odtisnemo v mavcu.

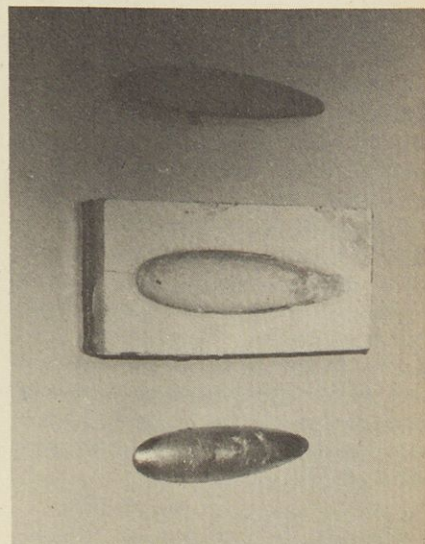
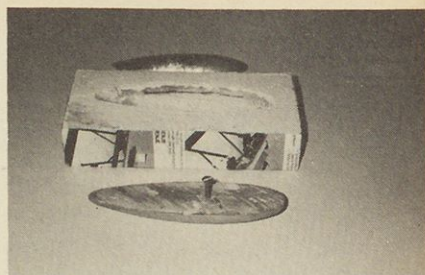
V dobro posušen mavčni kalup ulijemo raztopljen svinec in ko se odlitek ohladi, ga iztresemo. Najprej ulijemo poskusni odlitek, ki ga stehamo; če njegova teža ustreza polovici teže uteži (ba-

3 X 42

R3



Utež,
pogled s strani



lasta), ki je navedena v navodilih in načrtu, označimo (navadno z zarezo) višino odlitka v negativu in nadaljujemo z ulivanjem. Obdelani svinčeni uteži z epoksidnim lepilom zalepimo na kobilico.

Trimaran, opremljen z balastno kobilico, bo veliko stabilnejši, prenesel bo močnejši veter in tudi sunki vetra ga ne bodo tako zlahka prevrnili.

Roman Zupančič

TIMOVI OGLASI

PRODAM računalnik Commodore 64 z disketno enoto 1541-II in monitor Gold Star. Cena po dogovoru. Kupcu podarim diskete in igralno palico.

Boštjan Letnar
Ul. Anke Salmič 7
68273 Leskovec pri Krškem
Tel.: (0608) 33-675

PRODAM kolo BMX modre barve z vso opremo, vendar brez zadnjega obroča. Cena 3000 SIT.
David Blaško
Liminjanska 2
66320 Lucija

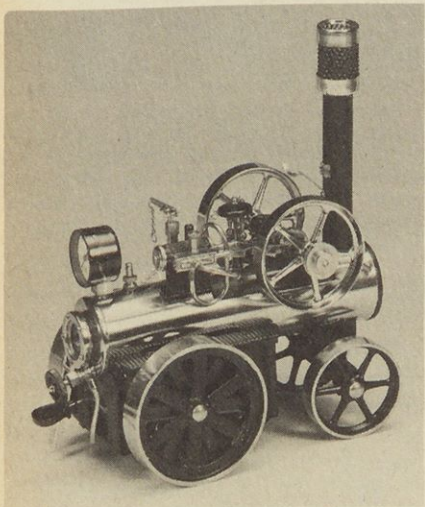
PRODAM računalnik Commodore 64 s kasetnikom, modulom, osmimi kasetami z igrami in programi, igralno palico in literaturo. Cena 20 000 SIT.
Tel.: (067) 23-742

PRODAM 17-kanalno napravo Professional FM 7 za radijsko vodenje s štirimi servomotorji (cena 250 DEM), RV jadralno letalo (F3J) z razponom kril 295 cm (100 DEM) ter iz epoksidne smole narejena trupa letalskih modelov Flamingo (40 DEM) in Amigo II (70 DEM).
Roman Finžgar
Nova vas 5/a
64240 Radovljica
Tel.: (064) 73-352

Modelarsko orodje (2. del)

Pri izdelavi modelov in maket se zgodi, da je treba kak sestavni del tudi izstružiti. Tu se začetnikom največkrat ustavi in za pomoč morajo prositi koga od starejših. Preprostejše stvari se sicer da improvizirano narediti tudi v slabše opremljeni domači delavnici, za kaj zahtevnejšega pa je treba imeti ustrezno orodje. Preprosto stružnico za les izdeluje tovarna MINICRAFT, obstajajo pa tudi prave modelarske stružnice. Najsoodobnejše med njimi je mogoče priključiti na osebni računalnik; modelar ob pomoči posebnega programa na zaslon nariše del, ki bi ga rad izstružil, vpne dovolj velik kos v stružnico, pritisne gumb in numerično krmiljen (CAD/CAM) stroj sam poskrbi za natančno izdelavo želenega dela.

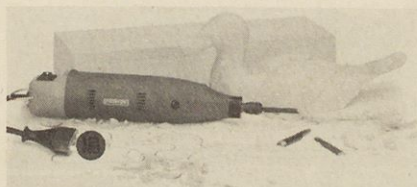
Tako nastajajo čudovite makete delujočih (!) motorjev, parnih strojev in drugih naprav, ki jih potrpežljivi modelarji mesece in mesece sestavljajo delček za delčkom.



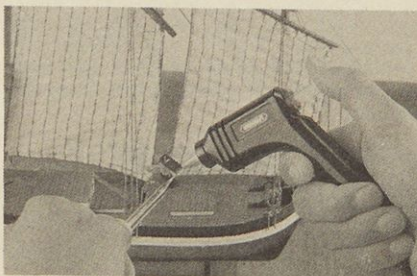
Izdelave takšnega modela delujočega parnega stroja si brez dobre stružnice ni mogoče zamisliti. Na sliki je izdelek tovarne WILESCO.

Posebni modelarski pripomočki

Za konec si oglejmo še nekatera izmed orodij, ki se po uporabnosti in kakovosti izdelave ne razlikujejo od prej opisanih, vendar zaradi povsem različnih namenov uporabe sodijo v svojo skupino.



Električno dleto je orodje, ki pri amaterskem ukvarjanju z rezbarstvom lahko uspešno nadomesti klasično delo z dleti in lesenim kladivom.



Pištola za lepljenje s toploto je v modelarski delavnici koristen pripomoček takrat, ko želimo, da je stik dveh ploskev čimprej suh.

Najprej omenimo električno dleto, ki deluje podobno kot veliki električni vrtalniki za udarno vrtanje v beton in druge gradbene materiale. Z njim je mogoče obdelovati les, linolej, barvne kovine, mavec in še kaj. V glavo vpne eno izmed različno oblikovanih dlet; zadoštuje, da ga le z občutkom vodimo po obdelovancu, sunki mehanike v ohišju orodja pa so dovolj močni, da dleto počasi odvzema material.

Pištole za lepljenje s toploto je že nekaj časa mogoče dobiti tudi pri nas. Čeprav so modelarske nekoliko manjše, pa je način delovanja pri vseh popolnoma enak: vgrajen grelec segreje posebno lepilo v kartuši, da postane tekoče. Ko ga s pritiskom na bat iztisnemo skozi šobo na mesto, ki bi ga radi zlepili, začne vezati in se sušiti. Ker se to zgodi hitreje kot pri večini drugih lepil, je ta način lepljenja uporaben predvsem tam, kjer želimo, da se dve ploskvi hitro sprimetata in ju potem lahko brez nekajurnega čakanja obdelujemo naprej.

Najbrž je že vsak kdaj videl vodovodnega instalaterja, kako je s plinskim gorilnikom spajkal svinčene ali pa segreval plastične cevi, da jih je potem lahko krivil. Tudi v modelarstvu je treba včasih kak del segreti ali zaspajkati. Takrat na-

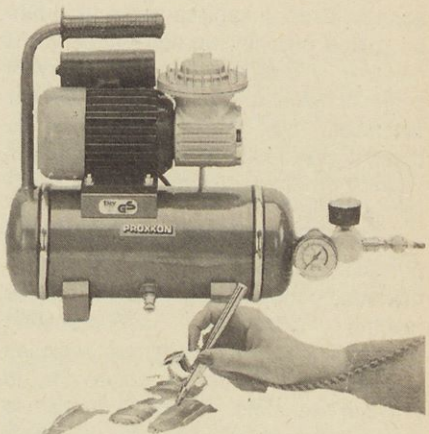
vadno vzamemo električni spajkalnik oziroma krpo in pinceto ter gremo k plinskemu štedilniku. Odslej si bo vsak, ki je za to pripravljen odšteti okrog 60 DEM, lahko pomagal z majhnim priročnim plinskim spajkalnikom. Imeti bo moral le zamenljive kartuše, v katerih je po podatkih proizvajalca za tri ure neprekinjenega gorenja plina.

Omenimo še dve orodji, ki se nanašata predvsem na zadnje stopnje izdelave modelov ali maket. Z baterijskimi škarkami je mogoče rezati papir za prekrivanje zmajev oziroma trupov in kril letalskih modelov, enako dobro pa režejo tudi blago.

Drugi pripomoček je zračno pero (Air Brush), ki je namenjeno barvanju maket in modelov. Modelarji so si včasih pomagali s t.i. ustinimi puhalkami, v katere so zrak pihali z usti, sedaj pa to delo opravlja majhen električni kompresor, ki je priključen na pršilno šobo z lončkom za barvo. S tem načinom barvanja je mogoče ob ustrezni meri izkušenj doseči lepe barvne in grafične učinke, ki so ob uporabi šablon lahko izredno zanimivi.

Opisali smo precej sodobnih orodij, s katerimi si danes modelar ali maketar lahko pomaga pri delu (oziroma igri). Tehnološki razvoj bo v prihodnosti najbrž prinesel spet nova – in stara dobra reziljača (ali modelarski lok) bo kmalu le še muzejski primerek.

Upajmo, da kdo izmed naših mladih bralcev ob teh vrsticah ne bo rekel: »Saj



Zračno pero je za manj zahtevne modelarje drag pripomoček, vendar je mogoče z njim pri barvanju modela ali makete doseči izredno lepe barvne učinke.

se nima smisla mučiti z navadno reziljačo. Raje počakam nekaj časa in kupim električno.« Vedeti je treba, da orodje ni vse. Lahko je namreč še tako zastarelo in primitivno, a bodo spretne roke z njim vseeno naredile mojstrovino. Brez občutka za estetiko ter potrpljenja in natančnosti pri izdelavi namreč nihče ne more narediti nečesa lepega – pa naj dela z ročno, električno ali ne vem kakšno še žago.

Matej Pavlič

Šola plastičnega maketarstva (6. del)

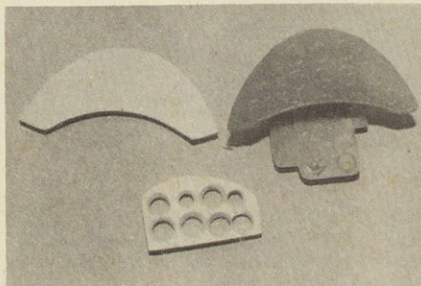
Detajliranje notranjosti makete

Pred nekaj deset leti, ko si je industrija plastičnih maket šele izborila svoj prostor na trgu igrač in hobijev, so načrtovalci skrbno pazili na vsak tolar, vložen v izdelavo kalupa. Rezultat so bile makete s čim manjšim številom sestavnih delov in preprosto zunanjsčino. Po naftni krizi v začetku 70. let pa so cene surovin in z njimi tudi cene maket začele naraščati. Kupci teh izdelkov so se odzvali z večjimi zahtevami in preproste spačke, ki naj bi ponazarjale pilota, ter nekaj plastike, ki se je držala tega stvora v obliki pilotskega sedeža, je v današnji maketah nadomestila izjemna ponudba.

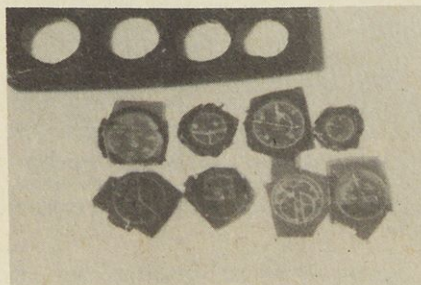
Za izdelavo solidne makete v merilu 1:72 zadošča že ponujeno. Instrumentalna plošča je v obliki nalepke. Med nalepkami pogosto najdemo tudi instrumente na stranskih konzolah kabine, sem ter tja pa tudi vezi na pilotskem sedežu. Drobna kapljica barve tu in tam bo malce poživila morečo enobarvno nalepke. V skladu z navodili pobarvani sestavni deli bodo pod zaprto kabino kar zadoščali. Toda, brž ko se odločimo, da bomo pilotsko kabino odprli, se moramo zateči k drugim tehnikam izdelave in dopolnjevanja.

V primerjavi z italijanskim Escijem japonski izdelovalec Hasegawa v novejših maketah ponuja poleg nalepke tudi že reliefno odtisnjeno instrumentalno ploščo, ki jo lahko dopolnimo z ročicami in stikali, vse skupaj pa pobarvamo in pravilno osenčimo. Vsakokrat naj nam le dobra fotografska predloga omogoči pravilno dopolnjevanje.

Najprej prebarvamo celo ploščo z barvo nosilne površine instrumentov, ki je navadno črna. Instrumente najlažje obarvamo s tehniko tamponiranja, ko s primerno okroglo površino (na lesen ali plastični paličici) odtisnemo osnovno barvo številničnega roba in nato še same številčnice. Z drobno iglo odpraskamo kazalce na številnicah in numeracijo, če nam merilo makete to dovoljuje. Ker je večina instrumentov zastekljena, pobarvamo že detajlirane instrumente s prozornim lakom ali posebno emulzijo ameriškega proizvajalca Superscale Kristal Kleer.



Skromna zamenjava? Desno je instrumentalna plošča Hasegawinega boeinga P-26 peashooterja z reliefno oblikovanimi številnicami, levo pa pripravljena bela podlaga, kamor bomo kasneje nalepili instrumente.



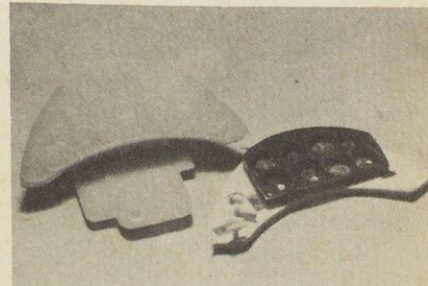
Številčnice instrumentov na mikrofilmu z nekoliko poudarjenimi robovi so nared za montažo. Premer takšne urice je komaj 3,5 mm.



Za izdelavo prednje plošče uporabimo svedre različnih debelin.

Toda le redko so instrumenti nameščeni v isto ravnino z njihovo nosilno ploščo. Na večini letal, narejenih do konca druge vojne, so bili instrumenti nameščeni za nosilno ploščo, kar lahko dobro ponazorimo tako, da najprej na črno pobarvano ploščo z iglo izrišemo instrumente, nato pa čeznjo zalepimo drugo ploščo, v katero smo izvrtali primerno razporejene in velike luknje.

Omenjena tehnika zadošča za merilo 1:72, medtem ko se moramo pri maketah v merilu 1:48 in večjih nekoliko bolj potruditi. Graviranje črne podlage ne omogoča zadostne mere natančnosti, zato uporabimo fotografsko reprodukcijo instrumentov. Ta postopek terja precej dodatne opreme, zato je mnogim nedosegljiv, pa vendar zasluži opis, ker se na trgu maketarski dodatkov že pojavljajo komercialno izdelane instrumentalne plošče. Vsaj dva češkoslovaška proizva-



Samogradnja dobiva končno podobo, ki prekaša že ponujeni sestavni del v maketi. Na levem robu instrumentalne plošče so vidne ročice in stikala.



V kabini so dodani še drobni detajli, na katere so pri Hasegawi pozabili. Med njimi je tudi radijska postaja pod spodnjo instrumentalno ploščo, ki smo jo mimogrede namestili na ustrenejši položaj v kabini. Številčnice stikal so nalepljene na že pobarvano podlago.

jalca ponujata bogato izbiro, pri čemer moramo dati prednost tistim, kjer so številčnice še vedno v črni barvi. To nam omogoča, da prek nje položimo še naluknjano ploščo. Grafični film z belimi številnicami lahko le nalepimo in z njim nadomestimo običajne nalepke.

Največji izziv je gotovo samostojna izdelava cele instrumentalne plošče. Tak primer smo tudi fotografsko ilustrirali, ko smo gradili maketo japonskega proizvajalca Hasegawe, maketo predvojne ameriškega lovca boeing P-26A peashooter v merilu 1:32. Čeprav je Hasegawina plošča narejena reliefno s kazalci na instrumentih, nam je izvrstna dokumentacija narekovala temeljitejši poseg. Na paus papir smo z 0,4 mm debelim rotirngom izrisali vse potrebne instrumente. Pri velikosti risbe smo upo-

števali, da moramo potrebno velikost v merilu 1:32 doseči na filmu formata leica, torej 24 x 26 mm. Nekaj več posnetkov z različno osvetlitvijo in razdaljo od risbe na filmu z nizko stopnjo občutljivosti, ki se uporablja za izdelavo mikrofilmov, nam bo dalo želene rezultate.

Posamezne instrumente zalepimo z belim mizarskim lepilom ali Kristal Kleerom na belo plastično podlago, pred tem pa lahko posamezne dele številčnic pobarvamo tako, da primerno barvo nanesemo na hrbtno stran sicer prozornega filma. Prek pripravljene podlage nalepimo še navrtano zgornjo instrumentalno ploščo. Ker površina filma odseva svetlobo, dodatno lakiranje ni potrebno.

Za vrhunske dosežke boste potrebovali še nekaj napotkov za barvanje instrumentalnih plošč na reliefni podlagi. Na dejstvo, da je treba na maketah originalno barvo nekoliko posvetliti, smo že opozorili. V pilotski kabini bo pretemna barva namreč »zatemnila« ves vloženi trud in vpila prepotrebno svetlobo, ki je v notranjosti letala vedno primanjkuje.

Zato uporabljajte nekoliko svetlejšo tone kot na zunanjih površinah.

Ostri prehodi med različnimi barvnimi ploskvami so zaradi grobosti izdelave, ki mora poudarjati sestavne dele, pogosto pretirani, zato jih ublažimo s tehniko »suhega čopiča«. To tehniko lahko uporabljamo tudi za poudarjanje robov, saj je učinek odvisen od tega, ali uporabljamo od podlage svetlejšo ali temnejšo barvo.

Dobro osušeno podlago detajliramo z vsemi potrebnimi ročicami in vzvodi. Barvo, ki jo primerno posvetlimo, nanesemo na debelo kartonasto podlago, ki ne vpija pretirano hitro. Barvo razvlečemo in počakamo, da se nekoliko osuši. Popolnoma suh in čist čopič pordgnemo v tako pripravljeno barvo in nekajkrat otreemo na papirju, tako da sled za barvo skoraj popolnoma izgine in ostanejo le drobne suhe sledi, podobne sledi običajnega barvnega svinčnika. S tako z barvo opraščenim čopičem nato rahlo nekajkrat prevlečemo reliefno oblikovano podlago, kjer se na robovih ujamejo prašni barvni delci. Podlaga bo zaživela v umirjenih kontrastih in v sicer

temni pilotski kabini bomo pridobili nekaj dodatnih senc tam, kjer jih na originalu sicer naredi ostrejša svetloba.

Garažna industrija maketarskih dodatkov je prav na področju detajliranja pilotskih kabin naredila največji korak naprej v ponudbi in kakovosti. Angleški proizvajalec Airwaves ponuja obilico najedkanjih kovinskih ploščic, na katerih najdemo skoraj vedno tudi perforirano instrumentalno ploščo in dele za dopolnitev stranskih konzol, tu in tam pa še stranic pilotske kabine. V merilu 1:72 že samo barvanje teh sestavnih delov zadošča. Po kakovosti pa na tem področju posega po samem vrhu češkoslovaški proizvajalec Eduard, ki skoraj vsak teden ponudi nov izbor kovinskih delov. V Eduardovih kompletih je vedno priložen tudi film s fotografsko upodobitvijo instrumentov, pa še cena je občutno nižja od angleškega tekmeča. Več o teh izdelkih bomo napisali v enem izmed prihodnjih nadaljevanj, v šesti številki pa se bomo lotili izdelave pilotskih sedežev in ostalih podrobnosti v kabini letala.

Mitja Maruško

Dizelske lokomotive

V letošnji 2. številki naše revije smo zapisali nekaj podrobnosti o parnih lokomotivah, ki so vpeljale dobo železnice in prek 150 let vztrajale na tirih. Sčasoma pa je parno vleko zamenjala motorna in danes v največji meri električna. Tako je tudi na naših maketah malih železnic videti vse tri vrste lokomotiv.

Motorne lokomotive poganjajo dizelski motorji, ki kot gorivo uporabljajo plinsko olje. Pri dizelskem motorju se pod zelo visokim pritiskom uvaja v valj zrak, ki se pri tem močno segreje. Ko je v valju dosežen največji pritisk, se skozi šobo vanj razprši plinsko olje, ki se v teh razmerah takoj samo od sebe vžge in potisne bat nazaj. Energijo, ki se sprosti pri zgorevanju, prenese bat na gnane osi

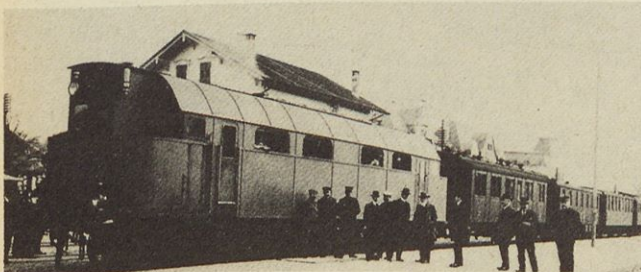
voznih podstavkov. Prenos moči prek menjalnika imajo le manjše lokomotive; pri večjih se prenaša moč s hidravličnim sistemom ali prek električne energije. Pri hidravličnem pogonu imamo posebne turbine, ki so povezane s cevovodi, po katerih teče olje pod zelo visokim pritiskom. Prenosno razmerje je brezstopenjsko in uravnavanje hitrosti preprosto. Pri dizelsko-električnem pogonu pa se moč dizelskega motorja prenaša na generator, ki proizvaja električno energijo. Proizvedeni tok poganja elektromotor, ki vrti pogonska kolesa lokomotive. Evropske lokomotive imajo večinoma hidravlični prenos, ameriške pa električnega.

Na kratko je mogoče reči, da so dizel-

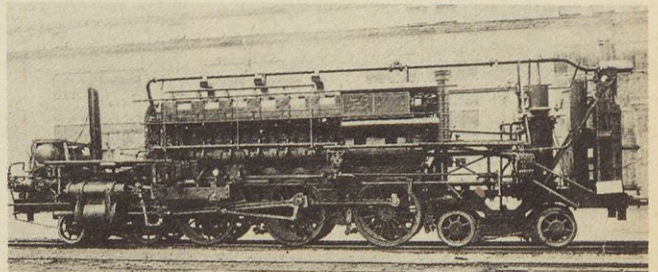
ske lokomotive ekonomične, hitro jih je mogoče pripraviti za vožnjo in preprosto oskrbeti z gorivom. Dizelski motor lahko polno obremenimo kmalu po startu, brez težav ga ustavimo, pri vožnji pa je lahko ure in ure polno obremenjen. Poleg tega, da imajo boljši izkoristek od parnih, dizelske lokomotive ne potrebujejo dragega voznega omrežja in napajalnih postaj, kot električne lokomotive.

Zgodovina dizelskih lokomotiv

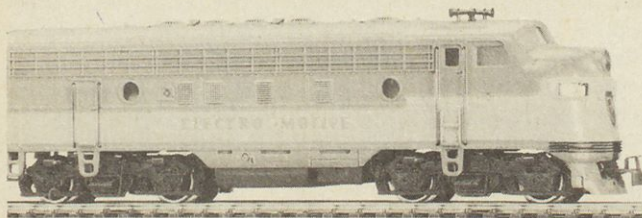
Čeprav je preteklo že 90 let, kar je speljala prva dizelska lokomotiva, pa je njihov razvoj dolgo potekal v senci parnih lokomotiv. Zato si tokrat najprej oglejmo »rojevanje in odrasčanje« dizelskih lokomotiv. Če je rojstno leto parne



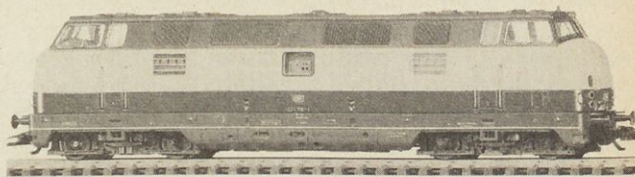
Prva velika dizelska lokomotiva, ki je uspešno opravila vožnjo leta 1912 v Nemčiji



Pogled na lokomotivo iz leta 1925 brez ohišja. Vidimo, da je bil pogon na kolesa prek ročic enak, kot pri parnih lokomotivah.



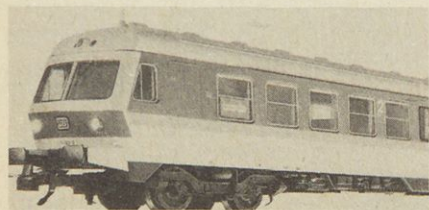
Ameriške dizelsko-električne lokomotive imajo značilen »nos«.



Märklinov model nemške V 221, ki je naslednica znane V 200.



Najmočnejšo dizelsko lokomotivo z močjo skoraj 3000 kW je izdelala nemška tovarna Henschel za Kitajsko.



Najnovejša nemška dizelsko-električna lokomotiva ima moč 2659 kW.

lokomotive 1825 in dežela rojstva Anglija, potem je dizelska lokomotiva doma v Nemčiji in je »shodila« šele leta 1912. Zamisel o motorju z notranjim zgorevanjem se je oblikovala pred dobrimi 100 leti. Točno 28. februarja 1892 je stopil v veljavo nemški patent št. 67207, s katerim je strojni inženir Rudolf Diesel zavaroval postopek – temelj za izdelavo motorja, ki so ga po izumitelju poimenovali kar dizelskega. Po petih letih poskusov je prvi narejen dizelski motor dosegel velik uspeh, saj je energijo goriva izkoristil do štirikrat bolje kot takratni parni stroj. Takoj so pomislili, da bi s tem motorjem opremili železnico, vendar je šele leta 1912 prva dizelska lokomotiva opravila preizkusno vožnjo. Prenos moči z motorja na kolesa je bil enak kot pri parni lokomotivi. Štirivaljni dvotaktni motor je deloval kot batni parni stroj neposredno na ročico koles (glej članek o parnih lokomotivah v reviji TIM 1992/2). Ker pa dizelski motor obteženega vlaka ni mogel speljati, so morali v valj najprej potiskati komprimiran (močno stisnjen) zrak, da so dosegli minimalno število vrtljajev, pri katerih je lahko začel lokomotivo poganjati dizelski motor. Ta prva lokomotiva je bila tako nekakšna kombinacija dizelskega motorja in motorja na komprimiran zrak. Poskusne



Ena najuspešnejših hitrih dizelskih lokomotiv je bila nemška V 200 iz leta 1953.

vožnje v Švici in Nemčiji so trajale dve leti, vendar železniške družbe niso kazale prevelikega navdušenja nad novostjo. Drži, da je bil izkoristek energije pri parni energiji samo okoli 0,1, pri dizelski pa kar okoli 0,38, vendar je bil takrat premog neprimerno cenejši od nafte in v Evropi lažje dosegljiv. Varčnim gospodarjem vseeno ni šlo v račun, da se pri kurjenju kakovostnega premoga kar 90 % energije neizkoriščene izgubi v zrak.

Tudi drugod po svetu so začeli z izdelavo dizelskih lokomotiv, a preteči je moralo kar 10 let, da je dizelska lokomotiva doživela svoje drugo rojstvo. V Nemčiji so leta 1923 po načrtih ruskega konstruktorja Lomonosova sestavili lokomotivo z močjo 883 kW, ki je delovala tako dobro, da jo po pravici štejejo za prvo brezhibno delujočo dizelsko lokomotivo. Vozila je po Nemčiji, dolgo časa pa tudi

med Moskvo in Kavkazom. Še precej bolj popolna je bila lokomotiva, ki jo je leta 1935 izdelala nemška tovarna Krauss-Maffei z zelo dobrim prenosom moči prek hidravličnih prestav. Imela je moč 1030 kW in je lahko dosegla hitrost 140 km/h.

Poleg tako velikih lokomotiv je železnica rabila tudi manjše: za premikanje na postajah ter za navadne potniške in lažje tovarne vlake. Sestavili so celo vrsto lokomotiv z močmi od 147 kW do 405 kW. Zelo so hvalili lokomotivo serije V 36, ki je bila dolga dobrih 9 m, tehtala je 45 t, imela je 268-kW motor in je dosegla največjo hitrost 55 km/h. Zadnje teh lokomotiv so vzeli iz prometa šele leta 1981!

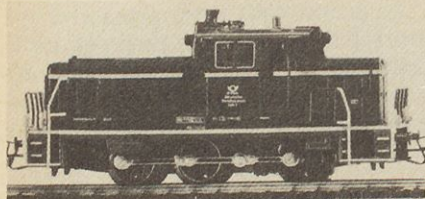
Tik pred začetkom vojne je imela Nemčija že okoli 450 dizelskih lokomotiv. Vojna leta dizelski vleki niso bila naklonjena, saj so vojskujoče se države nafto rabile predvsem za vojaške potrebe, za tanke, letala in vojno ladjevje.

Dizelske lokomotive po drugi svetovni vojni

Po vojni je šel razvoj hitro naprej, kot bi hotel ujeti zamujeno. Ker je avtobus na krajših razdaljah postal hud tekmeč železnic, so naredili »šinobus«, nekakšen avtobus na tirih. To je bila lahka kompozicija dveh ali treh vagonov, od katerih je imel eden vgrajen avtobusni



Upravljanje dizelske lokomotive je fizično manj naporno in čisto v primerjavi z delom na parni lokomotivi.



Märklinov model premikalne lokomotive



Mehanoteknikin model ameriške lokomotive, ki je vozila po naših progah.

dizelski motor z močjo kakih 80 kW. Kljub temu, da je bila moč motorja kar 13-krat manjša kot pri velikih dizelskih lokomotivah, pa je vlak zmozel ustrezne hitrosti, ker je bil mnogo lažji v primerjavi s klasičnimi vlaki. Bil je zelo pripraven za primestni promet, kjer je treba pogosto ustavljati in hitro speljevati. Stroški vožnje so bili nizki, saj je bila poraba goriva majhna, na vlaku pa sta zadoščala samo strojevodja in sprevodnik. Kmalu so vpeljali tudi vlake s stalnimi kompozicijami med zelo oddaljenimi mesti. Taka kompozicija je štela do osem vagonov, na čelo pa so morali postaviti močno lokomotivo, ki je dosegala večje hitrosti. Znana lokomotiva serije V 200 je imela dva dizelska motorja s po 12 valji in skupno moč 1986 kW. Bila je aerodinamične oblike in je dosegala hitrost 140 km/h. Parna lokomotiva podobne moči je skupaj s tenderjem tehtala okoli 160 t, dizelska pa le 76 t.

Da bi železnica postopoma lahko zamenjala vse parne lokomotive, so rabili široko izbiro dizelskih lokomotiv. V Nemčiji so do leta 1960 izdelovali lokomotive serij V 60, V 100 in V 160 z močmi od 478–1104 kW, tako da so bile skupaj s prej omenjenimi na razpolago slabše in močnejše, počasnejše in hitreje lokomotive. Leta 1967 so izdelali že dvatisočo povojno dizelsko lokomotivo. To je bila lokomotiva serije V 160 (kasnejša oznaka 216), ki je bila pri železničarjih zelo cenjena in je dosegala hitrost 120 km/h. Kot zanimivost povejmo, da so v Nemčiji leta 1967 naredili za Kitajsko štiri dizelske lokomotive, ki so doslej najmočnejše na svetu. Tehtajo 130 t, dolge so 23 m, imajo blizu 3000 kW moči in dosegajo hitrost 160 km/h.

Dizelske lokomotive so dobile premoč in večina železniških družb v razvitem delu sveta je tja do leta 1980 opustila parno vleko. Upravljanje dizelske lokomotive je fizično precej manj naporno kot pri parni lokomotivi. Strojvodja dizelske

lokomotive je gospod v primerjavi s strojevodjo in kurjačem na parni lokomotivi. Velika dizelska lokomotiva ima na vsaki čelni strani, spredaj in zadaj, popolnoma enaka široka prostora za vodenje vlaka. Strojvodja sedi na desni strani in ima pred seboj mizo za upravljanje, na kateri so številni gumbi, kontrolne lučke, kolo za izbiro prestav ter ročica za smer vožnje (naprej-nazaj). Lokomotiva je opremljena s samodejnim varnostnim zaviralnim sistemom, ki ustavi vlak, če bi se strojevodja med vožnjo kaj pripetilo ali če ne bi upošteval signalov ob progi. Če v rednih kratkih presledkih ne pritisne ustreznega gumba, avtomatika ugotovi, da strojevodja »ni pri sebi«, in vlak se takoj ustavi. Rezervoar za gorivo je na dnu v sredini vagona med obema motorjema. Vanj gre okoli 3300 l plinskega olja. Ker porabi hitri potniški vlak okoli 220 l goriva na 100 km, lahko s tako zalogo prevozi 1500 km dolgo pot.

V zadnjih 20 letih so se tudi v Evropi začele uveljavljati dizelsko-električne lokomotive, ki pa izhajajo iz Amerike. Francoska železnica je tako lokomotivo – CC 72000 – vpeljala že leta 1968. Kar 110 t težka lokomotiva je imela en sam dizelski motor z močjo 2650 kW; pogonjal ga je trifazni generator za izmenični tok, ki ga je nato silicijev usmernik spremenil v enosmernega. Proizvedeni tok je gibal dva elektromotorja, ki sta pognala vlak do največje hitrosti 140 km/h. Kasneje so tudi v Nemčiji naredili nekaj takih lokomotiv. Pred 10 leti je tovarna Krupp začela izdelovati male premikalne in industrijske lokomotive z dizelsko-električnim pogonom. Seveda so naredili tudi mnogo močnejše lokomotive za vleko hitrih vlakov. Pri njih dizelski motor prek generatorja proizvaja izmenični tok, ki poganja asinhronski motor na izmenični tok. Svetovni hitrostni rekord za dizelsko vleko je leta 1973 dosegel britanski hitri vlak, ki je zmozel hitrost 230 km/h. Pogonski vagon spredaj in zadaj je imel dizelski motor s po 3300 kW.

V zadnjem času prevzemajo vlogo hitrih in močnih vlek električne lokomotive, ki dosegajo hitrost do 280 km/h in več, za krajše primestne proge pa dizelska vleka še vedno najbolj ustreza.

Na slovenskih progah smo leta 1961 dobili prvih devet ameriških dizelsko-električnih lokomotiv tovarne General Motors iz La Granga. Dobile so vzdevek UNRRRA (po kratki za organizacijo, ki je prva leta po vojni nudila pomoč v hrani in oblačilih). Lokomotive smo uporabili za prevažanje hitrih mednarodnih vlakov na glavnih progah. To so bile zelo močne šestosne lokomotive. Kmalu so kupili tudi manjše lokomotive za vleko potniških vlakov do Maribora in Zagreba, do-

kler nista bili ti dve progi elektrificirani. Postopno se je število dizelskih lokomotiv večalo in prevzele so skoraj ves tovarni promet. Za potniški promet na krajših razdaljah so vpeljali Fiatove dizelsko-motorne vlake. Nazadnje so tudi na premikalnih postajah prešli na dizelske lokomotive s hidravličnim prenosom, narejene v tovarni Jenbach pri Innsbrucku. V letu 1961 je znašal delež dizelske vleke samo 8 %, električne 12 % in parne kar 80 %. Do leta 1975 se je položaj obrnil: parna vleka je pomenila le še 18 % prometa, dizelska 21 % in električna kar 61 %. Leta 1978 so parne lokomotive povsem izključili iz prometa. Tudi danes ima največji delež elektrovleka, še vedno pa ne gre brez dizelske, predvsem v primestnem prometu in seveda na progah, ki niso elektrificirane.

Dizelske lokomotive na maketah malih železnic

Čeprav ljubitelji tega konjička dajejo prednost parnim lokomotivam – saj so na pogled lepše, vožnja z njimi je bolj zanimiva zaradi ročic na kolesih, hkrati pa pomenijo romantičen spomin na polpretekle čase – na nobeni maketi ne manjka tudi kaka dizelska lokomotiva. Povsod bomo gotovo našli znamenito nemško V 200 v značilni rdeči barvi, kakšno premikalko in šibus starejše ali novejše izvedbe. Ponekod bomo našli tudi na ameriško lokomotivo s čisto posebno značilno obliko sprednjega dela. Tovarne malih železnic imajo v svojem programu vse tri tipe lokomotiv in ena daje prednost enim, druga drugim. Nekatere so različne, druge pa se razlikujejo le po barvah in oznakah. Na svetu je le nekaj tovarnih pravih lokomotiv, ki jih izvažajo v države, ki svoje proizvodnje nimajo in tako zasledimo po raznih državah enake lokomotive, a drugačnih barv. Tako tudi tovarne malih železnic izdelujejo modele, ki se razlikujejo po tipu in barvah držav. Zelo veliko izbiro ponujajo nemške tovarne (Märklin prek 20 modelov in Fleischmann okoli 15). Zelo lep je Märklinov model nemške V 221 v modro-krem barvi, ki je naslednica znane V 200. V Italiji ima bogato izbiro tovarna Rivarossi, vendar je med njihovimi izdelki največ ameriških modelov. V sosednji Avstriji dobimo pri tovarni Kleinbahn pet dizelskih lokomotiv in zelo lep šibus »Rdeča puščica«. Izolska Mehanoteknika je imela v svojem programu predvsem ameriške dizelske lokomotive, med njimi tudi model UNRRRA. Kdor ima torej denar in željo, lahko za svojo maketo izbira med kar velikim številom različnih modelov dizelskih lokomotiv.

Vlado Zupan

F-16 in dodatek »učenec-učitelj«



Vsak modelarski začetek je zabaven, včasih pa tudi zahteven. Pomoč starejših in bolj izkušenih modelarjev je zato dobrodošla, pri letalskem modelarstvu pa mnogokrat celo neogibna. Če ima izkušen modelar možnost pravočasnega posredovanja, je prihranek na modelih zelo velik; da o živcih niti ne govorimo... Pri letajočih modelih se dogodki odvijajo naglo in je poseg, ki zahteva prevzem oddajnika za daljinsko vodenje iz enih rok v druge, v večini primerov prepočasen. Zato so številni proizvajalci modelarske opreme predvideli t.i. modul oziroma način delovanja učenec-učitelj. Gre za to, da dva oddajnika za radijsko vodenje povežemo s posebnim kablom. Inštruktor tako lahko prevzame vodenje samo s pritiskom na stikalo, kar zahteva le desetinko sekunde! S 14-letnim sinom uspešno uporablja ta način že dalj časa in ga zelo priporoča tudi drugim.

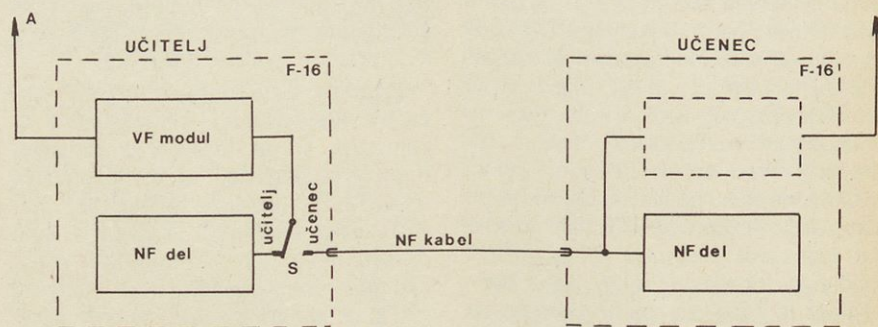
Seveda je mogoče vse za tako povezavo dveh oddajnikov vrste F-16 tudi kupiti (Modelarski center na Ciril Metodovem trgu), vendar ima doma narejen izdelek svoje prednosti: prihranimo približno 150 DEM), poleg tega pa je gradnja preprosta.

Načrt v tem prispevku je namenjen oddajniku F-16 FUTABA-ROBBE. To pravzaprav ni tako pomembno; važen je način delovanja. Če ga razumete, lahko naredite sami tako povezavo tudi za druge vrste oddajnikov.

Opis delovanja

Potrebujemo dva enaka (!) oddajnika, ki ju med seboj povežemo s kablom.

Vsak oddajnik za radijsko vodenje lahko v grobem opišemo z dvema najpomembnejšima sestavnima deloma: v NF delu generiramo povelja, VF modul pa jih s pomočjo elektromagnetnega valo-



Risba 1: Povezava med dvema oddajnikoma

vanja oziroma radijskih valov pošilja v prostor. S stikalom S v inštruktorjevem oddajniku izbiramo NF signal, ki pomeni povelja. Jemljemo ga lahko iz oddajnika učitelja (stikalo v levo) ali iz oddajnika učenca (stikalo v desno). Ta signal pride po NF kablju iz NF dela oddajnika učenca. S stikalom seveda upravlja učitelj. Na risbi 1 je omenjeno stikalo narisano v položaju, ko vozi učitelj. Ta je seveda tisti, ki ocenjuje položaj in po potrebi s preklopom stikala prevzame vodenje modela v svoje roke. Z risbe 1 lahko razberemo še nekaj: učenec v svojem oddajniku ne potrebuje VF modula, saj radijski signal oddaja oddajnik učitelja. To pomeni, da lahko za učenje naredimo preprost pripomoček ali pa uporabimo odslužen oddajnik, ki ima delujoč le NF del.

NF signal iz oddajnika učenca mora biti po zgradbi popolnoma enak signalu iz oddajnika učitelja, sicer sistem ne bo deloval. Poenostavljeno povedano to pomeni, da npr. v sistemu PCM za učenca ne moremo uporabiti oddajnika, ki lahko daje od sebe le PPM (v modelarskem besednjaku pravimo tudi FM, vendar je to nepravilno).

Za učenca torej lahko uporabimo kateri koli oddajnik, le da proizvaja enak signal kot naš F-16. Ta ima za to že predviden priključek, ki se imenuje »TRAINER«. Risba 2 prikazuje vezavo za F-16 skupaj z razporedom priključkov in vezavo na NF ploščico oddajnika (Standard Board).

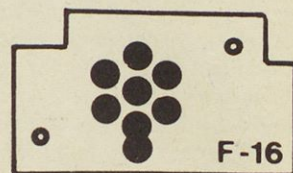
Da bi bila risba kar najbolj nazorna, sem si sposodil originalni skici NF dela oddajnika F-16. Tako vidimo prav vse, kar potrebujemo za izdelavo povezave učenec-učitelj: vezavo priključka na vezje oddajnika, stikala in veznega kabla. Puščice nakazujejo smer potovanja NF signala, vse točke, označene z »m«, pa so vezane na maso (ohiše) oziroma negativni pol napajanja.

Izbira sestavnih delov

Za vsak oddajnik potrebujemo po eno šestpolno standardno DIN vtičnico, za kabel pa dva ustrezna vtiča. Potrebujemo še približno tri metre NF oklopljenega kabla, klečno stikalo in dve ploščici vitroplasta z merami 38 × 22 mm. Za klečno stikalo je priporočljivo, da ima eno stabilno lego, ni pa to nujno potrebno. Originalni ROBBE-jev modul ima namreč vgrajeno stikalo, ki se samo vrača v ničelno lego. To prisili učitelja, da nenehno spremlja učenca; če ne pritiska na stikalo, mora pač voziti sam!

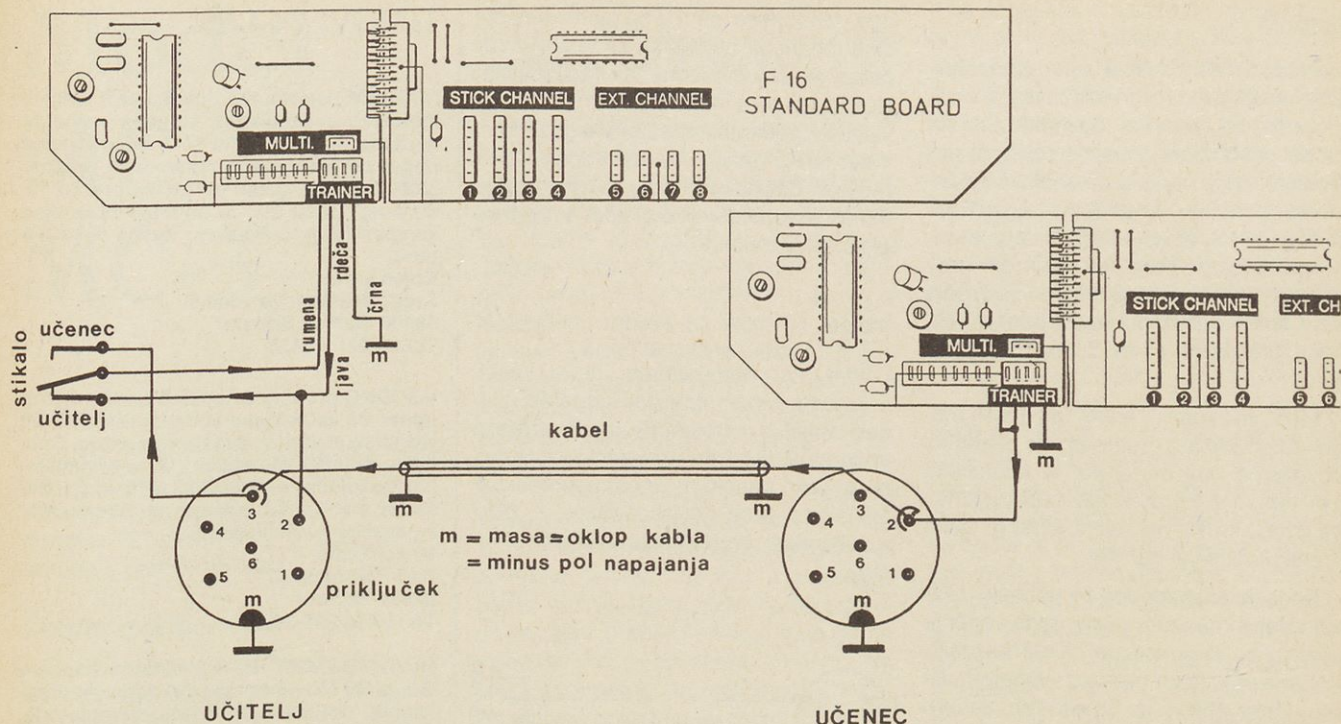
Gradnja

Ploščica, na katero montiramo vtičnico, je velika 38 × 22 mm.



Risba 3: Ploščica v merilu 1:1

Šestpolna vtičnica žal ni narejena za tiskano vezje, zato naj bodo sponke na ploščici in luknje nekoliko večje. Na ploščici sicer ni vezi; spajka povezuje le vtičnico in ploščico. Lahko bi ju tudi zleplili.



V vogalih ima ploščica dve 2-mm luknji za pritrditev v oddajnik.

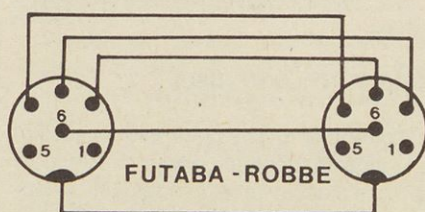
Sledi spajkanje žic in montaža v ohišje oddajnika. Stikalo prispajkamo na 15 cm dolg trižilni ploščat kabel in ga zvežemo po shemi z risbe 2. Vse skupaj nato povežemo s ploščico oddajnika. Najbolje je za to imeti originalni priključek, ki ga samo vtaknemo v podnožje »TRAINER«. V nasprotnem primeru smo prisiljeni spajkati. Naredili smo priključek na učiteljevi strani.

Na učenčevi bi pravzaprav lahko storili enako, vendar to ni nujno. Vezje poenostavimo tako, da tam vzamemo samo NF signal kar iz prevezave priključka na podnožju »TRAINER«. Pri tem delu sledimo načrtu z risbe 2. Na njej je tudi vezava kabla za povezavo. Da bi ne prišlo do pomote, so priključne sponke oštevilčene. Če boste naredili kabel po načrtu z risbe 2, potrebujete le en, po možnosti oklopljen kabel. V tem primeru je vezava na strani učenca drugačna od tiste na učiteljevi strani. To pomeni, da morate vtiča označiti, da kasneje ne bo prišlo do pomote. Če pa uporabite dvožilni kabel, si lahko privoščite zamenjavo, kar velja tudi za originalni ROBBE-jev kabel.

Ta kabel ima več povezav, ker je namenjen tudi PCM oddajnikom z raznimi dodatki. Zaradi debelosti je slabše gibljiv od doma narejenega.

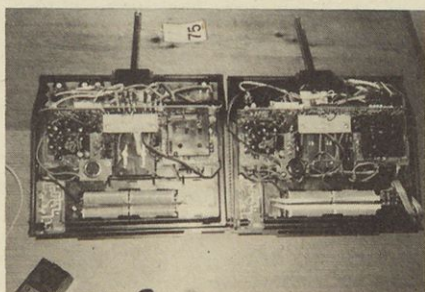
Montaža v oddajnik in preizkus

Vzemimo z oddajnika VF modul in snemimo zadnjo steno. V njej je že pri-



Risba 4: Vezava originalnega kabla FUTABA-ROBBE

pravljena odprtina za priključek, ki jo samo »olupimo«. Z dvema vijakoma pritrdimo ploščico z vtičnico na prostor, namenjen temu delu. S priključka »TRAINER« snamemo štiripolni vtič, ki je pravzaprav le prevezava. Na njegovo mesto nataknejo sedaj našega. Če ga nimate, ste prisiljeni spajkati z zadnje strani, vendar to ni delo prav za vsakogar. Za oddajnik učitelja je postopek nekoliko daljši, kajti tu moramo montirati tudi stikalo. Sam sem ga vgradil na sredino, nad oba »linearna« kanala.



Slika 5: Videz dveh oddajnikov F-16 z dodatkom učenec-učitelj

Risba 2: Vezava dodatka učenec-učitelj za napravo F-16 FUTABA-ROBBE

Na fotografiji sta dva oddajnika. V levega je vgrajen doma narejen, v desnega pa originalni dodatek. Levi oddajnik vsebuje tudi vse TIMOVE dodatke, namenjene tej vrsti oddajnika: nastavitve velikosti hoda (DUAL-RATE), mešalnik nagib/smer in vezje za nastavljanje minimalnega plina eksplozijskega motorja.

Desni oddajnik je »učitelj«. NF del je vrste PCM/PPM. Povezava je možna le, ko deluje učitelj v načinu PPM, ker »učenec« načina PCM nima!

Ko končamo montažo in zapremo pokrov, je vtičnica dostopna skozi odprtine v zadnji steni. Kdor ima podstavek za oddajnik, mora narediti odprtino tudi v njem. Toda brez strahu; položaj za odprtino je že tovarniško označen, zato ne more priti do pomote.

Ko povežemo oba oddajnika še s kablom, je vse pripravljeno za preizkus. Denimo, da imamo model, ki bi ga lahko upravljal tudi učenec. Najprej preizkusimo, ali delujejo vsa povelja, ki jih daje normalni (učiteljev) oddajnik. Če ni napak, vzamemo iz učenčevega oddajnika VF modul, oba oddajnika pa povežemo s kablom. Tudi učenec naj vklopi svoj oddajnik. Ker le-ta nima VF modula, mu instrument ne kaže ničesar, vendar naj vas to ne moti. Premaknimo stikalo S in učenec je »v sedlu«. Ko premaknemo stikalo nazaj, spet vozi učitelj.

Letenje

Preizkus sem opisal zelo poenostavljeno, toda preden gremo zares v zrak, moramo še marsikaj postoriti. Če sta model in oddajnik učitelja brezhibna, poskrbimo, da je vrstni red kanalov v učenčevem oddajniku enak (npr. nagib-1, višina-2, plin-3, smer-4 itd.). Nato prekontroliramo smer hoda, ki mora biti prav tako enaka. Tu si ne smemo privoščiti prav nobene malomarnosti, zato opisane preizkuse zares ni mogoče opustiti.

Med preizkusnim letom naj učitelj model dobro uravna (potrima). Po pristanku povežemo oba oddajnika in nastavimo vse trimere! Pri preklopu učitelj-učenec ne smejo krmila niti treniti, sicer je lahko v zraku marsikaj narobe.

Nadaljevanje zgodbe že poznate. Učitelj vzleti in na varni višini preda vodenje učencu po dogovoru (tri-dva-ena-zdaj!). Ker ima stikalo za prevzem vodenja učitelj, lahko takoj, ko to smatra za potrebno, prevzame vodenje.

Sklep

Sistem učitelj-učenec je še kako dobrodošla rešitev za začetnike, predvsem pa za modelarske klube z več tečajniki. Danes se zdi, da je nepogrešljiv pri učenju letenja z modeli, posebno helikopterji. Obenem je vezava tako preprosta, da se je ne bi smel ustrašiti noben učitelj, ki se ukvarja tudi z modelarstvom.

Naj ponovim: V TAK SISTEM LAHKO POVEŽEMO KATERE KOLI ODDAJNIKE, KI IMAJO ENAK NF SIGNAL!

NF priključek

Izdelava priključka učenec-učitelj ponuja še druge možnosti, ki jih je mogoče koristno uporabiti. Tako lahko vzamemo iz oddajnika NF signal, ki ga nato uporabimo za najrazličnejše preizkuse. Želite vedeti, ali deluje mikroprocesor v sprejemniku, ali pa je napaka v visokofrekvenčnem delu? Zakaj se vklaplja »Fail Safe«, čeprav ni za to nobenega razloga? Delate svoj, izpopolnjen NF del sprejemnika?

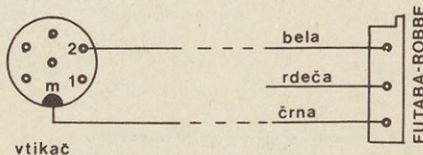
»Originalni« NF signal je tu. Pri firmi FUTABA-ROBBE so to možnost dodobra izkoristili in v svoje sprejemnike vgradili tudi t.i. DSC priključek (Digital Signal Connection), s katerega lahko dobimo NF signal iz oddajnika za preizkus.

Vključevanje oddajnika za radijsko vodenje v stanovanju je lahko zelo nevarno, čeprav se to čudno sliši. Morda se vam zdi nepomembno, če motite radij-

ske, telefonske ali TV-sprejemnike; bližina močnega oddajnika za radijsko vodenje je lahko usodna za računalnike, slušne aparate – da o srčnih spodbujevalnikih (pacemaker) sploh ne govorimo! Tako lahko nehoten vklop oddajnika za radijsko daljinsko vodenje v stanovanju naredi presneto veliko škodo. V tujini so glede tega zelo strogi.

Vezje

Vse, kar potrebujemo, je le kabel, s katerim bomo povezali dodatek učenec-učitelj s sprejemnikom za radijsko vodenje. VF modul vzamemo iz oddajnika. Tako imamo možnost uporabiti kar NF signal brez radijske zveze, tj. brez nadležnega proizvajanja radijskih motenj.



Risba 6: Vezava NF (DSC)

Potrebujemo šestpolni vtič (enak kot pri dodatku učenec-učitelj), 1–2 m dolg dvožilni ploščat kabel in originalni priključek za servomehanizem za sprejemnik. Kupite lahko kar originalni, nekoliko daljši kabel za servomehanizem ali podaljšek. Imajo jih v Modelarskem Centru na Ciril Metodovem trgu v Ljubljani.

Vezavo naredimo s pomočjo risbe 6. Kabel za servomehanizem ima črno žico za maso (minus), rdečo za plus in belo za NF signal. Preizkus je preprost. Kabel vtaknemo v priključek sprejemnika, označen z DSC, pri oddajniku pa v priključek učenec-učitelj.

Ko vključimo napajanje, delujejo vsa povelja normalno. Tako lahko v delavnici (beri stanovanju) popolnoma preizkusimo pravilnost priključevanja, velikosti in smeri hodov itd., ne da bi vznemirili cel stanovanjski blok (npr. med TV-prenosom pomembnega športnega dogodka...).

Če lahko imetnikom naprav FUTABA-ROBBE kaj priporočim, potem je to najprej NF kabel. Tako malo truda je treba za tako velik korak v smeri boljšega modelarstva – pa tudi razumevanja sosed!

dr. Jan I. Lokovšek

TIMOVI OGLASI

PRODAM popolnoma nov 6,5-cm³ ladijski motorček z originalno izpušno cevjo in dodatno opremo (9500 SIT), odgovarjajoč pogonski nastavek in rezervoar z opremo (2000 SIT), nov rezervoar za motorje od 1,5 do 4 cm³ (1200 SIT) in dodatno opremljen komplet Nujno!. Resnega kupca čaka popust.

Bojan Lukac
Krog, Rozmanova ulica 5
69000 Murska Sobota
Tel.: (069) 26-438

UGODNO prodam 8-kanalno napravo Graupner D8 za radijsko vodenje motornih in jadrnih modelov, dva servomotorja, Robbejev polnilec akumulatorjev s pripadajočimi priključki, eksplozijski ladijski 3,5-cm³ motor z vodnim hlajenjem ter akumulator za svečko s priključkom.

Mirko Kadič
Pod Pohorjem 37
62000 Maribor
Tel.: (062) 305-282

NUJNO prodam novo 8-kanalno napravo Graupner MC 16 za radijsko vodenje, sprejemnik, pet servomotorjev, akumulatorje, podstavke, polnilec akumulatorjev Lader 5 s kablji za polnjenje in navodila – v kompletu. Prodajam tudi model jadrnice (dolžina 1 m, višina 1,5 m) z elektropogonom in modelarski material (bovni, tečaji, elektromotorji...).

Jure
Tel.: (063) 24-486 (popoldan)

PRODAM trup jadrnega letala Kestrel (2,7 m – maketa), tri elektromotorje za ladijske modele, 6-V akumulator, elektroniko za glow-svečke, nov voltmeter (0–15 V) in ampermetar (0–500 mA), digitalni multimeter Metex, nov in še neuporabljen osciloskop (20 MHz) ter frekvencmeter (1 GHz). Cene po dogovoru. Prodajam tudi tuje strokovne revije in načrte za izdelavo ladij in letal.

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

PRODAM skoraj novo napravo za radijsko vodenje Graupner D-8 z dvema servomotorjema C-507, sprejemnikom in akumulatorji za 200 DEM. Prodajam tudi 4,08-cm³ motor Enya z eliso in svečko za 140 DEM. Gorazd Vindiš
Volkmerjeva ul. 9
62250 Ptuj
Tel.: (062) 773-129

PRODAM motorček Enya 1,62 cm³, primeren za jadrna letala, rezervoar Pylon, akumulator, vse kable in izpušno cev. Cena po dogovoru. Mitja Panger
Parecag 178
66333 Sečovelje
Tel.: (066) 79-124

PRODAM 6–12-kanalno napravo za radijsko vodenje Multiplex s tremi servomotorji. Cena 300 DEM. Bojan Sep
Ul. Roberta Kukovca 45
62106 Maribor

Model MČ-1, MČ-3

Material

Furnir (samba, koto, jesen, topol, lipa itd.), 3–4 mm debela vezana plošča, letvice (smreka, samba, lipa), belo lepilo, Neostik, Donipox 5 min. nitrolak, japonski papir, barvni nitrolaki.

Orodje in pripomočki

Rezljača, brusna deščica, brusni papir št. 120, vodobrusni papir št. 320, kladio, nož, čopič, komplet finih pil, kopirni papir, spajkalnik s priborom za spajkanje, svinčnik, britvice.

Izdelava dna, reber in krmila

Osnova za dno je pravokotnik z merami 200×400 mm iz dvoplastnega križno zlepljenega furnirja. Zlepimo ga z Neostikom in prevaljamo; namesto kuhinjskega valjarja lahko uporabimo tudi litrsko steklenico. Na to osnovo iz načrta prekopiramo obliko dna, jo izrežemo z nožem in natančno obdelamo z brusnim papirjem. Najbolje je, če si pri brušenju pomagamo z brusno deščico.

Obliko reber prekopiramo na vezano ploščo, rebra izžagamo z rezljačo ter jim natančno obrusimo robove in površine.

Krmilo naredimo iz 3 mm debele varilne žice in medeninaste pločevine, vodilo pa iz medeninaste ali bakrene cevke z notranjim premerom 3 mm. Na vrhu krmilne osi urežemo navoj M3, ki naj sega še 10 mm v cevko. Krmilo zategnemo z matico M3 ter po eno navadno in vzmetno podložko. Krmilno ploščico prispajkamo na drugi konec osi in kapljica-sto obrusimo.

Sestavljanje modela

Najprej moramo vse sestavne dele natančno obdelati. To velja tudi za letvice. Posebno skrbno obdelamo utore na rebrih. Važna je tudi pravilna izbira lepila. Pri tem modelu bomo uporabili kombinacijo belega (hladnega) lepila za les in Neostika, vodilo pogonske osi in vodilo za os krmila pa bomo zlepili z epoksidnim lepilom. Za zaščito modela pred vodo in za površinsko obdelavo

bomo uporabili prozoren nitrolak, ki mu bomo primešali nekaj smukca. Za kitanje bo najprimernejši modelarski kit (mešanica nitrolaka in smukca).

Sestavljanje modela začnemo z dnom (koritom) modela. Na izrez na kljuno nanesemo lepilo Neostik, ga stisnemo in zalepimo s pravokotno odrezanim kosom platna, ki naj bo nekoliko daljši od dolžine izreza. Po zunanjih robovih nalepimo letvici $3 \times 3 \times 400$ mm. Lepimo z Neostikom, robove pa zalijemo z belim lepilom. Letvici začasno utrdimo s ščipalkami za perilo. Rebra, ki smo jih že prej natančno obrusili in jim spilili utore, zalepimo pravokotno na podlago in po potrebi pritrdimo z bucikami. Tudi rebra lepimo z Neostikom, robove pa zalijemo z belim lepilom. Utoke na rebrih namažemo z lepilom in vstavimo letvice; če je potrebno, letvice pritrdimo z bucikami. Letvici dna na kljuno poševno obrusimo, da se rebro 0 dobro prilega, nato pa ga prilepimo, kot je označeno v načrtu. Na koncu med letvici na krmi modela z belim lepilom prilepimo še rebro 4.

Obdelava in prekrivanje modela

Preden začnemo s prekrivanjem dna modela, zunanji rob dna in letvici z merami $5 \times 5 \times 400$ mm poševno obrusimo (v načrtu je to narisano v desnem spodnjem utoru). Prek poševno obrušenih robov dna po celi dolžini pod kotom 45° nalepimo letvici $3 \times 3 \times 4$ mm in ju pritrdimo z bucikami. Na desno (spodnjo) površino dna nalepimo še dve letvici $3 \times 3 \times 230$ mm. To storimo 35 mm levo in desno od sredine (od zunanjega roba rebra 3 v smeri proti kljuni).

Ko se lepilo po 12–24 urah posuši, model z brusnim papirjem in deščico natančno obrusimo ter znotraj in zunaj 3–4-krat prelakiramo s prozornim nitrolakom. Pred vsakim novim nanosom vse površine narahlo obrusimo s finim brusnim papirjem. Boke modela lahko prekrivamo s furnirjem (lepimo z Neostikom) ali z japonskim papirjem v treh plasteh (prekrivamo z nitrolakom). Ko je model prekrit, površino 3–4-krat prelakiramo s prozornim nitrolakom, ki smo mu primešali nekaj smukca. Pred vsakim nanosom laka površine narahlo obrusimo s finim brusnim papirjem. Tega ne storimo le po zadnjem nanosu laka.

Montaža pogonskega sklopa in priprava modela za vožnjo

Ko je model suh, je na vrsti še zadnja stopnja sestavljanja – vgradnja pogonskih delov in krmila. Pogonski sklop sestavljajo elektromotor, kardan, os z eliso in krmilo. V dno (korito) modela izrežemo pravokotno odprtino za vodilo osi,

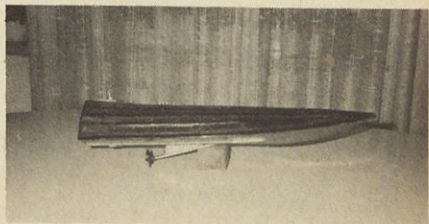
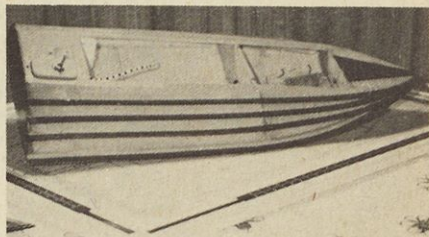
ki je označena v načrtu, in izvrtamo odprtino za vodilo osi krmila. Pogonsko os z eliso potisnemo skozi izrezano odprtino, jo povežemo s kardanom in osjo elektromotorja ter začasno utrdimo z lepilnim trakom. Naklonski kot osi naj ne bo večji od 11° . Lepimo z epoksidnim lepilom. Nato vstavimo vodilo osi krmila in ga prav tako zalepimo z epoksidnim lepilom. Nosilec motorja moramo prilagoditi vrsti motorja, ki ga bomo vgradili. Za naš model ga bomo naredili iz dveh letvic z merami $3 \times 3 \times 50$ mm in štirih bucik, ki jih bomo oblikovali v kljukice. Po dve pritrdimo na vsako letvico, ti pa prilepimo za rebrom 1 približno 2 cm od sredine osi. Motor pritrdimo z gumijastimi trakovi. Če je potrebno, ga spodaj podložimo s stiroporom ali penasto gumo, da se bosta os motorja in pogonska os čim bolj mehko in enakomerno vrteli. Kardan naj bo ravno vpet med osi. Vstavimo še krmilo in ga pritrdimo tako, kot je bilo opisano že v prejšnjem poglavju. Pred spuščanjem modela os narahlo namažemo z oljem za šivalne stroje. Ko vgradimo še stikalo za vklop oziroma izklop elektromotorja ter ga povežemo z napajalnim virom in motorjem, je model pripravljen za prvo vožnjo.

Model naj na vodni gladini leži tako, da bo kljun nagnjen rahlo naprej. To dosežemo tako, da baterijo (akumulator) pomikamo proti kljuni oziroma proti krmi. Ko dosežemo pravilno lego, baterijo dobro založimo in utrdimo.

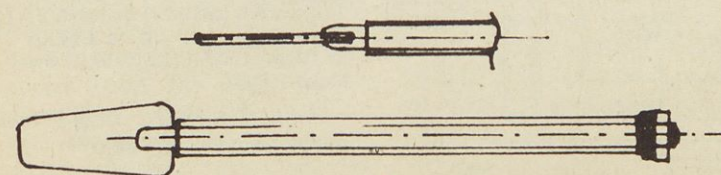
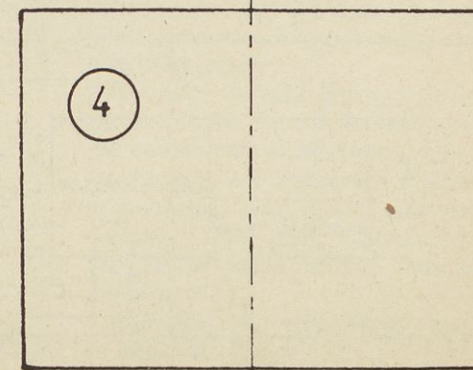
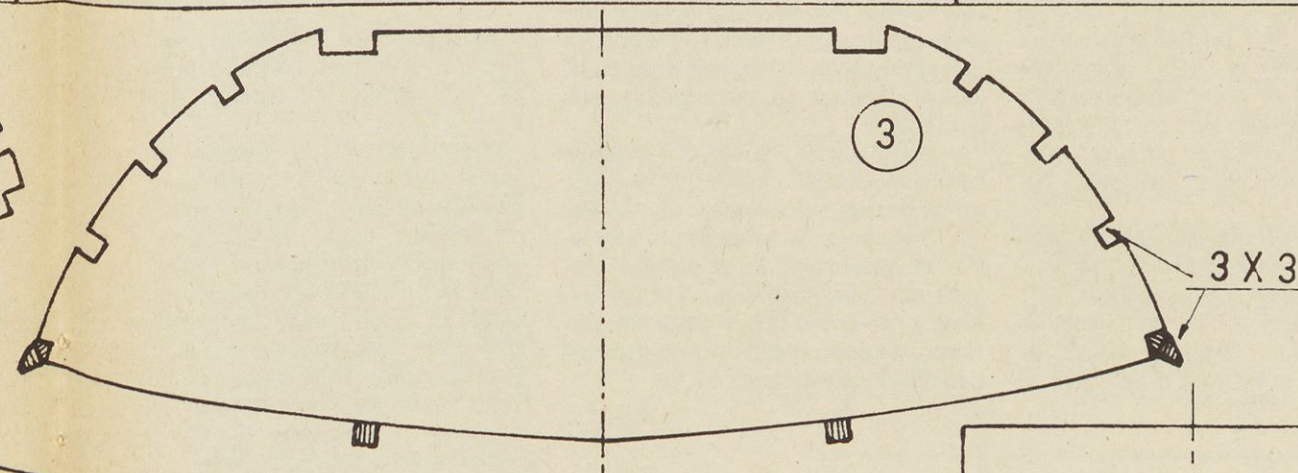
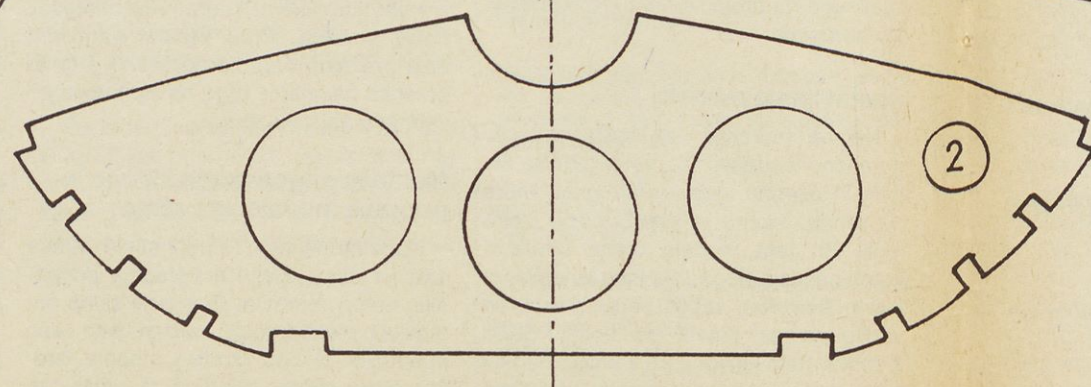
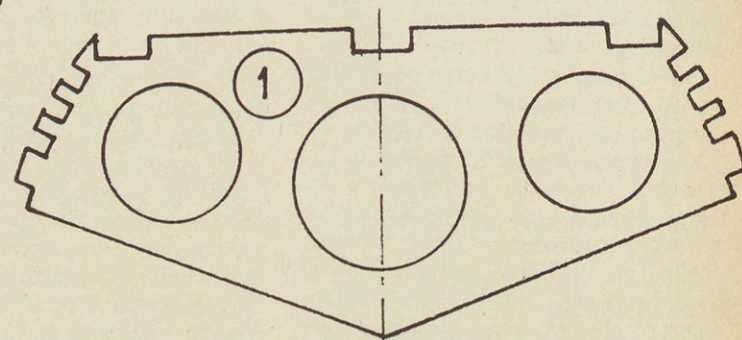
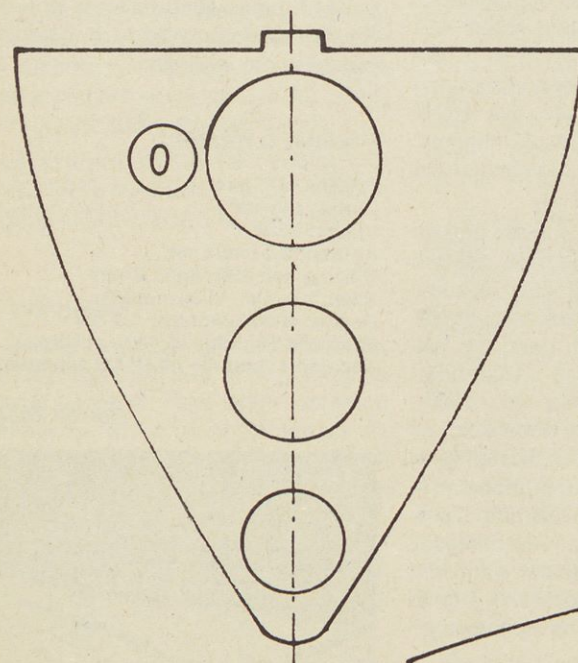
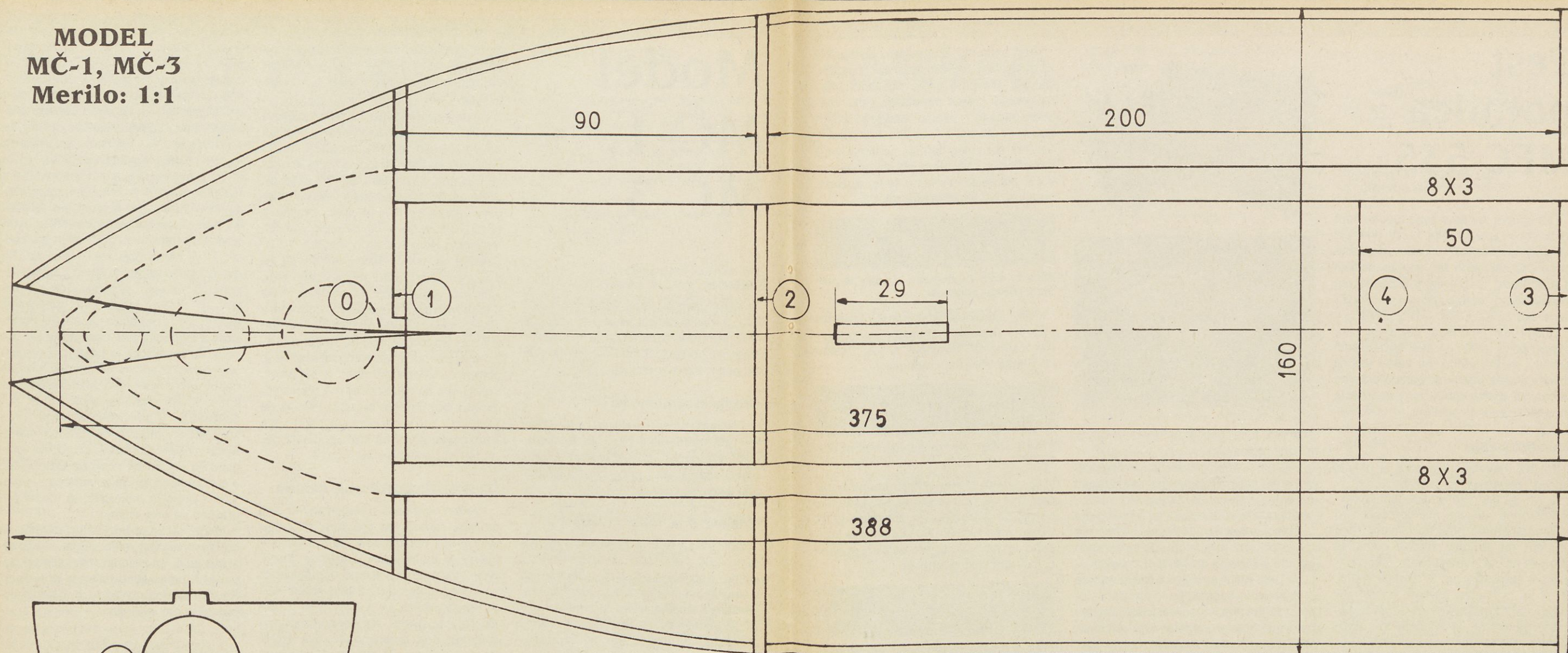
Podatki o modelu:

Dolžina: 375 mm
Širina: 160 mm
Višina: 60 mm
Kardan: 3,2 mm/2 mm
Dolžina osi: 150 mm/Ø 2 mm
Elisa: trikraka, Ø 30 mm/M2
Pogon: elektromotor 4,5–9 V (Mabuchi 380, Speed 400), stikalo...
Napajanje: baterije ali Ni-Cd akumulatorji

Roman Zupančič



MODEL
MČ-1, MČ-3
Merilo: 1:1



Konstruiral:
R. Zupančič

Test polnilca MFC 535

Ta naprava je namenjena modelarjem na terenu, saj uporablja za vir energije 12-V avtomobilski akumulator. Najbrž je zares ena najboljših svoje vrste, vendar je tudi precej draga, saj v ljubljanskem Modelarskem centru (sicer v tolarjih) stane skoraj 900 DEM.

Zmogljivosti njenega vezja so enkratne: polni lahko na šest (!) različnih načinov, vedno vemo, na kateri stopnji polnjenja smo, vgrajenih pa ima tudi več varovalnih mehanizmov za samo vezje in za baterijo, ki jo polnimo.

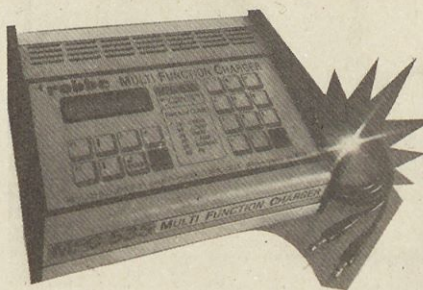
Opis delovanja

Za razumevanje delovanja si najprej ogledimo poenostavljen vezalni načrt.

Kot se za tak polnilec spodobi, opravlja kontrolne funkcije mikroprocesor, ki ga programiramo prek tipkovnice. Tako program kot trenutno stopnjo polnjenja spremljamo na dvovrstičnem tekočerstalnim zaslonu s po 16 znaki v vrstici, kar je za ta namen povsem dovolj. Mikroprocesor krmili tokov (oziroma napetostni) generator, ki poganja tok skozi baterijo. Generator vsebuje svoj pretvornik, tako da je sposoben dajati od sebe tudi do 38 V pri 2-A obremenitvi, čeprav je napajen le z 12 V. Mikroprocesor potrebuje za svoje naloge podatke o toku skozi baterijo, trenutni napetosti in celo temperaturi! Samo po sebi se razume, da ima polnilec tudi svojo natančno uro.

Akumulatorske baterije lahko (v glavnem) polnimo na šest različnih načinov in tem so prilagojeni tudi programi.

— Prvi je način s t.i. padcem napetosti (an. Delta Peak). Izkorišča dejstvo, da začne napetost na Ni-Cd baterijah pri



stalnem toku polnjenja upadati, ko je baterija polna.

— Drugi način deluje na podlagi segrevanja celic. Polnjenje se prekine, ko se baterije segrejejo za pet stopinj nad temperaturo okolice. V ta namen ima polnilec senzor temperature. Narejen je na močnem magnetu, ki se krepko oprime jeklenega ohišja Ni-Cd celice.

— Tretji način upošteva čas polnjenja iz zahtevane kapacitete. V program vložimo zahtevano kapaciteto, določimo tok polnjenja in procesor izračuna potreben čas ter ga vnese v program.

— Četrti način deluje na podlagi merjenja napetosti. Polnjenje se prekine, ko baterija znanega števila celic doseže določeno napetost pri predpisanem toku polnjenja.

— Peti način je namenjen formiranju celic, tj. počasnemu polnjenju (14 in več ur) na podlagi znane kapacitete baterije.

— Šesti način je namenjen le svinčevim akumulatorjem, ki jih polnimo drugače kot nikel-kadmijeve. Ker jih polnimo z napetostjo (tok le omejimo), moramo v program vnesti delovno napetost baterije in največji dovoljeni tok.

Programiramo s preprosto tipkovnico z dvajsetimi brezkontaktnimi tipkami. Najprej izberemo način polnjenja (npr. na podlagi padca napetosti), nato vnesemo podatek o naboju (v baterijo 1,0 Ah želim – zaradi izkoristka – spraviti 1,4 Ah); ker želim baterijo napolniti v tri-desetih minutah, mora biti tok polnjenja 3,2 A. Na zaslonu imamo sedaj izpisane podatke, kot jih prikazuje slika 2.

10-PEAK C=1.40Ah
I=2.8A t=30min.

Slika 2: Izpis na zaslonu, ki velja za program hitrega polnjenja

Priključimo baterijo in pritisnemo tipko »start«. Vezje počasi dvigne tok polnjenja; začne pri vrednosti 0,5 A. Zaslona zdaj kaže trenutne vrednosti.

U=11.3V+C=1.28Ah
I=2.8A t=27min.

Slika 3: Zaslona med izvajanjem hitrega polnjenja

Na prvem mestu imamo trenutno napetost (11,3 V), puščica pa kaže, da napetost še narašča. Po 27 minutah je v bateriji že 1,28 Ah. Ko je polnjenje končano, se na zaslonu pod ostalimi podatki pojavi utripajoč kvadrček.

U=11.7V+C=1.47Ah
O.K. t=32min.

Slika 4: Zaslona po končanem polnjenju

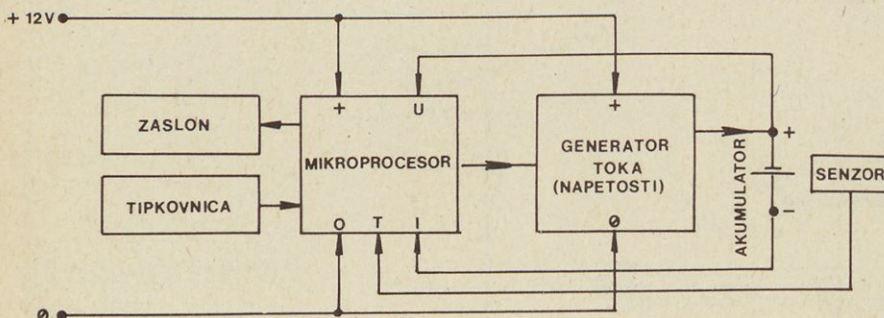
Vidimo, da smo se nekoliko podcenili: procesor je namreč polnjenje podaljšal za dve minuti in baterijo napolnil z 1,47 Ah.

Mikroprocesorja pa razvijalci te naprave seveda niso izkoristili samo za pametno polnjenje. Register dopušča 15 pomnilniških lokacij, ki so namenjene posameznim različnim tipom baterij. Modelar ve, na kateri način najbolje napolni katero od svojih baterij. Zato le-te lahko oštevilči in vsaki predpiše drugačen program polnjenja ter ga vnese v pomnilnik. Tako se izogne nepotrebnemu iskanju podatkov in vtiskavanju programov za vsako različno baterijo posebej.

Poglejmo še na kratko glavne zmogljivosti polnilca:

Napajanje: 12 V, najmanj 16 Ah
Izhod: do 24 celic Ni-Cd
Tok: do 5 A (do 20 V) oziroma 2 A (do 38 V)
Kapaciteta: za Ni-Cd do 9,99 Ah
za Pb do 100 Ah (do 30 V)
Masa: 1450 g

Prihodnjič: Kako dobre (slabe) in drage baterije prodajajo?



Risba 1: Blok shema polnilca MFC 535

dr. Jan I. Lokovšek

Modelarski triki

Razporeditev sestavnih delov v modelu

Pri elektromotorju ni dvomov: če poganja vlečni zračni vijak, mora biti nameščen v nosu modela, v bližino motorja pa damo elektronski regulator oziroma vezje za vklop. Največjo napako lahko zagrešimo pri položaju pogonskih baterij in sprejemnika. Ne pozabite, da so pogonske baterije najtežji kos v modelu, saj znaša njihova masa prek 0,5 kg (deset 1,7-Ah Ni-Cd celic). V tujih modelarskih revijah (RCM, FMT, Modell) vidim, da nekateri v model vgradijo tudi do 25 celic!

Pogonske baterije morajo biti praviloma čim bližje težišču modela, s penasto gumo dobro obložen sprejemnik pa na varnem mestu. Ali je to mesto zares varno, pa je vprašanje. Videl sem namreč že sprejemnik, ki ga je ob trku modela »povozil« pogonski akumulator. Okvara je bila težje vrste, ohišje sprejemnika pa zdrobljeno.

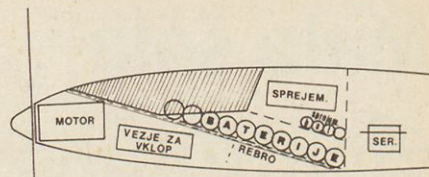
Poglejmo, ali je malce nerodnejši pristanek modela na električni pogon res lahko tako usoden. Lahko, saj so ti modeli po pravilu prav zaradi pogonskih baterij težji od klasičnih. Ponovimo nekoliko osnove fizike in se spomnimo Newtonovega zakona *sila je masa krat pospešek* ($F = m \times a$). Tu imamo seveda pojemek, saj obravnavamo pristanek. Koliko časa se ustavlja jadralni model pri lepem pristanku v travo? Približno pet sekund. Malo grši pristanek (krtina) traja pol sekunde, trk le desetinko sekunde, trk v zmrznjeno krtino pa še pol manj. Pristajalne hitrosti modelov so nekje med 3 m/s (11 km/h) in 10 m/s (36 km/h).

Naredimo si tabelo, ki prikazuje silo, s katero bo polkilogramska baterija pritisla na rebro ob različnih hitrostih in pristankih:

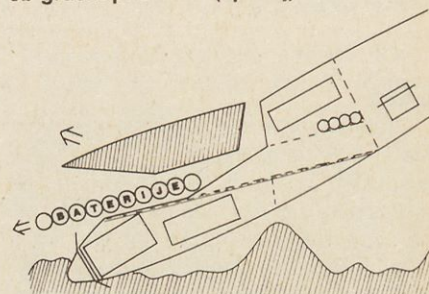
	SILA [N]	
hitrost [m/s]	3	10
pristanek	sila [N]	
trk (0,05 s)	30	30
grob (0,5 s)	3	10
lep (5 s)	0,3	1

Hujši trk je za model brez dvoma usoden in naj vas spomnim, da sila 100 N ustreza sili teže 10-kg uteži. Nobeno rebro v modelu klasične gradnje tega ne zdrži; baterija se v takem primeru »preseli« naprej in pred seboj pomendra vse, kar more.

Ko smo že pri fiziki, povejmo še to, da je največji revež pri trku nos modela, saj



Razporeditev v modelu (zgoraj) in razmere ob grdem pristanku (spodaj)



nanj pritisne vsa masa modela. Za 3-kg model ir: najhujši trk znaša ta vrednost kar 600 N... Tako postane jasno, da je najboljši zasilni pristanek kakršnega koli modela v gostem grmovju ali visoki pšenici, kjer sile trka bolj ali manj enakomerno prevzame večja površina modela. Seveda se da marsikaj storiti tudi z dobro konstrukcijo, ki zmanjša možnost poškodb na najmanjšo možno mero. Risba prikazuje razporeditev elementov v modelu. Najvažnejši pri tem je položaj pogonske baterije, ki je na močnejšem rebro pod kotom, a še vedno v težišču modela. To je pomembno, saj se z izbiro kake druge baterije težišče modela ne sme spremeniti! Sprejemnik in sprejemniška baterija sta nad pogonsko baterijo, servomehanizem pa je zadaj. Kaj se zgodi ob trku ali že grdem pristanku? Posebno slednji so tako značilni na tekmovanjih, ko želi modelar pristati čim bližje ciljni točki in si predolgo pot skrajša na način, prikazan na risbi. Pogonska baterija na svoji poti iz modela ne dela škode, saj potuje po rebro, le kabino si odpre »sama«. Ta risba daje dovolj podatkov tako o izvedbi zapiranja kabine kot o ureditvi električnega priključka baterije.

Druga možnost je, da naredimo »tračnice« in seveda tudi odprtino za vlaganje baterije na spodnji strani modela, vendar je vlaganje pogonske baterije skozi kabino preprostejše.

Nekaterim je teža pogonske baterije tako napoti, da jo po uspešnem vzpenjanju modela jadralnega letala odvržejo s padalom in s tem pridobijo pri jadralnih sposobnostih. Seveda nam takšni rešitev, čeprav je izziv zase, vzame možnost vnovičnega vklopa oziroma podaljševanja pristanka.

Nasvidenje na tekmovanju modelov na električni pogon!

dr. Jan I. Lokovšek

Leteči modeli na električni pogon

Pretirana skrb za čisto okolje je v tujini že dodobra razredčila modelarje, ki za pogon svojih modelov izkoriščajo eksplozijske motorčke. Tako obstaja precej mednarodnih tekmovalnih razredov samo za modele na pogon z elektromotorji. Takšna tekmovanja dajejo modelarstvu tisti čar, ki je potreben, da se te modelarske kategorije lahko obdržijo in razvijajo.

Razvoj dobrih elektromotorjev in predvsem baterij je bil v zadnjih letih izredno hiter. Kljub temu pa so zmogljivosti modelov na električni pogon še daleč od klasičnih. To so dobro potrdila tudi tekmovanja, ko sem s svojim modelom na električni pogon sodeloval v konkurenci z onimi, »pravimi«. Pri nas za zdaj vse skupaj ostaja bolj v krogu ljubiteljskega razreda, saj prave tekme samo za elektromodele doslej še nismo priredili.

Električni pogon ima tudi svoje prednosti, ki se jim marsikdo, ne le nemirni modelar, težko upre. Tu je najprej tako opevana čistoča: nič olja in smrdečega goriva, nič posebnih baterij za svečke in električnega starterja, predvsem pa nič tistega nadležnega hrupa, ki nam ga nekateri tako radi očitajo. Sledi silno udobje starta: premaknemo stikalo oziroma potisnemo ročico za plin naprej – in propelel se vrtil!

Ker je start tako preprost, imamo možnost, da lahko pomožni motor v jadralnem modelu poljubno vključujemo in izključujemo, kar pomeni, da se lahko »rešujemo« v kritičnih primerih ob nizkih preletih oziroma v primerih, ko smo pri pristajanju »prekratki«.

Na moje modelarske kolege je električni pogon naredil kar dober vtis in upam, da mi bodo sledili.

Pri tej vrsti modelov pa se seveda odpirajo nova vprašanja, zato je prav, da opozorim na morebitne težave.

Mala šola elektronike

(1. del)

Uvod

Vrsta prispevkov s skupnim naslovom Mala šola elektronike je namenjena predvsem popolnim začetnikom, ki jih elektronika zanima, vendar o njej še nič ne vedo. Na precej poenostavljen način si bomo ogledali temeljne lastnosti elektrike, delovanje nekaterih pomembnejših gradnikov elektronike in zgradili nekaj preprostih elektronskih naprav. Kako nadaljevanje bomo morali nameniti tudi opisu delovnega mesta, orodju in merilnim inštrumentom, ki jih potrebujemo pri ukvarjanju z elektronikom.

Elektrika

Elektrika ne pozna šale, pravijo izkušeni elektrotehniki. Do nje moramo biti kar se da spoštljivi, sicer si kaj hitro opečemo prste. Poleg tega ima še zelo grdo »navado«: če je slabotna in brez moči, je krotka in skoraj neopazna, takoj ko se nekoliko okrepi, pa pokaže zobe. Kljub nekaterim slabim lastnostim je elektrika osvojila ves svet in ga na nek način celo zaslužila. V tehnološko razvitih družbah je življenje brez elektrike praktično nemogoče: ustavijo se najrazličnejši stroji, TV- in radioaparati utihnejo, računalniki ne delujejo, v stanovanjih je temno in hladno... Naše navezanosti in odvisnosti od elektrike se v vsakdanjem življenju niti ne zavedamo; šele ko zaradi kakega vzroka elektrike zmanjka, se pokaže naša neobglenost.

Elektrika je starodavna naravna sila, kajti še preden se je Zemljino površje umirilo in postalo trdno, so po nemirnem ozračju že švigale električne strele.

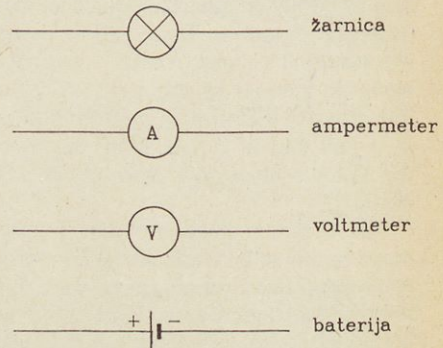
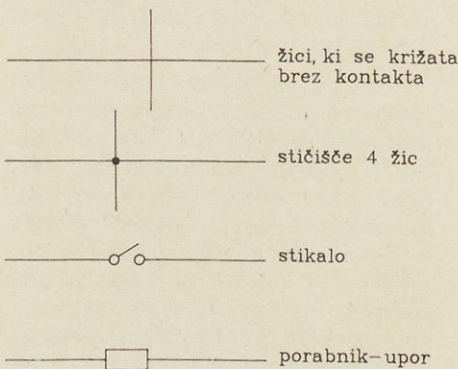
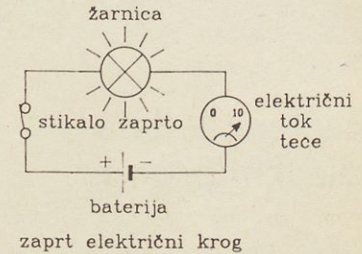
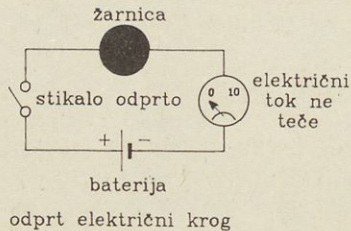
Beseda »elektrika« izvira iz časa okoli leta 600 pr. n. š., ko so stari Grki odkrili jantar in ga poimenovali »elektron«. Ta zlatorumena okamnela smola namreč začne privlačiti lahka telesca, če jo drgnemo s krpo ali kožo. Da se za tem pojavom skriva elektrika, so učenjaki ugotovili šele 2000 let pozneje. Silo, ki povzroča ta pojav, pa so poimenovali elektrika. Pozneje se je iz besed »elektrika« in »elektron« razvila cela vrsta besed, ki označujejo posamezne lastnosti elektrike in delijo vedo o elektriki na različna področja. S prodorom elektrike

v tehniko je nastala nova veja tehnike z imenom »elektrotehnika«, pred nekaj desetletji pa se je iz elektrotehnike začela razvijati elektronika, ki je v izredno kratkem času doživela nesluten razcvet. Ta veda je dobila ime po osnovnem delcu snovi – negativno nabitem elektronu.

Vsako elektronsko napravo sestavljajo različni prevodniški in polprevodniški elementi, ki izkoriščajo značilne last-

vendar se tega niti ne zaveda. Če želimo, da žarnica zasveti, moramo pritisniti na stikalo, s čimer sklenemo električni tokokrog, v nasprotnem primeru pa električni tok ne more teči in žarnica ne sveti.

Temeljne lastnosti električnega toka so v mnogočem podobne vodnemu toku: če namreč reke in potočke v mislih izenačimo z močnimi in šibkimi električnimi tokovi, nam to omogoča preprosto in



nosti gibanja prostih elektronov skozi različne snovi. Elektronika torej opisuje področje pojavov, ki jih povzročajo prosti elektroni. Ker tudi nekatere druge vede obravnavajo lastnosti elektronov, je boljše, če definicijo elektronike še bolj poenostavimo in rečemo, da elektronika opisuje naprave, ki brez mehanskih delov opravljajo različne operacije: vklaplajo električne aparature in jih regulirajo ali krmilijo.

Električni tok

Kaj navaden zemljan ve o elektriki? Bolj malo; večinoma to, da je nevidna, da teče po kovinskih žicah, da povzroča svetlobo v žarnicah, da žene elektromotorje in še kaj, v glavnem pa se njihovo znanje s tem konča. Nekateri poznajo celo nekaj osnovnih električnih količin, kot so volt (V), amper (A) in vat (W). Vedo namreč, da žarnica, na kateri piše 100 W (vatov) sveti močnejše in porabi več elektrike kot žarnica, na kateri piše 60 W. Z volti se seznanijo, ko kupujejo baterije za žepne svetilke ali prenosni radio, z amperi pa, ko pregori varovalka. Zanimivo je, da večina ljudi pozna temeljno zakonitost električnega toka,

Nekaj glavnih elektrotehniških simbolov, ki pomenijo elemente, opisane v tem članku

jasno razlago električnih pojavov, saj si vodni tok veliko lažje predstavljamo, kot pa tok elektronov po žici.

Že bežen pogled na globus nam zadoštuje, da opazimo velike razlike v vodnih tokovih. Vidimo, da je Zemlja preprejena z vodnimi tokovi najrazličnejših oblik in velikosti. Svetovni veletoki (npr. Nil) so vidni že od daleč – celo iz vesolja – manjše moramo iskati s povečevalnim steklom, nekateri pa na globusu sploh niso narisani, ker so premajhni. Rečna korita so lahko široka in globoka ali pa ozka in plitva; lahko so strma, polna slapov in brzic ali pa skoraj ravna. Vodni tok je torej odvisen od oblike in naklona rečne struge ter od količine vode, ki se po njej pretaka. Reke, ki tečejo prek planinskih predelov, so divje, hitre in deroče, ko pa pridejo v nižino, se umirijo ter postanejo lene in počasne.

Z meritvami lahko ugotovimo, koliko vode steče v kakem času skozi prerez rečnega korita. Pri veliki reki bi izmerili

večjo, pri potočku pa manjšo količino vode. Na meritev vpliva tudi strmina, po kateri teče reka. Večja je strmina struge, hitreje teče reka in količina vode je večja. Z meritvami na različnih rekah bi ugotovili različne jakosti vodnega toka. Pri tem lahko ugotovimo, da nanjo vplivata dva dejavnika: količina vode v rečni strugi in strmina rečne struge.

Če sedaj primerjamo vodni tok z električnim tokom, sta oba popolnoma enaka. Po debelih žicah (velika rečna struga) teče močan električni tok, po tankih žicah (majhna rečna struga) pa šibek električni tok. Strmino rečne struge nadomestimo z električno napetostjo. Čim večja je, tem večji je tudi električni tok. Pri tem se postavlja vprašanje, kaj se zgodi, če po tanki žici spustimo močan električni tok ali če po debeli žici steče šibek električni tok. Za zgled spet vzemimo vodni tok. Če se količina vode v majhnem rečnem koritu preveč poveča, reka prestopi bregove in poplavi okolico. Ko pa količina vode pade pod normalno vrednost, po dnu rečne struge teče le majhen potoček, večji del struge pa se posuši in ostane neizkoriščen. V svetu elektronov so posledice podobne: pretanka žica ne more zdržati električnega toka in pregori, pri šibkem električnem toku skozi debelo žico pa na zunaj ni nobenih sprememb. Problem je samo v ceni žice, saj je ta le delno izkoriščena. Zato moramo med debelino žice in jakostjo električnega toka poiskati ustrežno srednjo pot: vedno izberemo tako debelino žice, da zdrži predvidena nihanja jakosti električnega toka. Z naspiti zvišamo bregove rek in s tem zavarujemo okolico pred poplavi.

Za vsak tok, pa najsi govorimo o vodnem ali električnem, potrebujemo neko mero. Za vodni tok je mera število litrov vode, ki vsako minuto steče skozi merilec vodnega toka, enako pa nam merilniki električnega toka na nek način povedo, koliko elektronov v danem trenutku »teče« skozi merilnik. Mersko enoto za električni tok imenujemo amper in jo krajše označimo s črko A. Ime je dobila po francoskem fiziku Andréju Ampèru (1775–1836), ki je na področju elektrotehnike odkril veliko pomembnih stvari. Merilnike električnega toka imenujemo ampermetri.

Tudi za električno napetost imamo mersko enoto, ki se imenuje volt (kratica je črka V). Ime je dobila po italijanskem fiziku Alessandru Volti (1745–1827). Za meritev električne napetosti uporabljamo merilnike-voltmetre. Kako voltmeter meri električno napetost, je na preprost način težko povedati, zato spet naredimo primerjavo z vodnim tokom. Električno napetost lahko ponazorimo kot pri-

tisk vodnega toka. Vzemimo cev za zalivanje vrta in spustimo skozi vodo. Na začetku vodovodno pipo le malo odpremo, tako da teče skozi cev zelo malo vode. Če s prstom zamašimo cev in s tem ustavimo vodni tok, čutimo pritisk, ki želi odstraniti oviro na cevi. Če pipo nekoliko bolj odpremo, se pritisk poveča in le še s težavo zadržujemo vodni curek. Ko pa pipo odpremo do konca, pritiska vode ne moremo več zadrževati. Pritisk vodnega toka je torej odvisen od odprtosti vodovodne pipe oziroma od moči vodne črpalke, ki potiska vodo po vodovodnih ceveh do pipe. Izmerimo ga z merilnikom pritiska. Ta ima prožno opno, ki je mehansko povezana s kazalcem. Če na opno deluje pritisk, se izboči in kazalec se premakne. Na podoben način deluje voltmeter: električna napetost s svojim »pritisком« premakne kazalec v merilniku.

Električni tokokrog

V elektrotehniko imamo črpalk, temveč »generatorje« oziroma »izvire električnega toka«. Ti so v praksi zelo različni. Veliki generatorji v električnih centralah proizvajajo električni tok visoke napetosti (nekaj 1000 V), mali dinamo na biciklih pa električni tok nizke napetosti (okoli 6 V). Tudi baterije in akumulatorji imajo večinoma nizko napetost.

Vsestranska razširjenost elektrike tiči v njeni uporabnosti: električni tok žene razne stroje, povzroča svetlobo v žarnicah, omogoča prenos glasu in slike na daljavo... Vsi ti bolj ali manj zapleteni aparati in stroji so porabniki električnega toka. Lahko rečemo, da je vsak električni sistem sestavljen iz enega ali več izvorov električnega toka in enega ali več porabnikov. Če izvore in porabnike po-

vežemo med seboj, steče električni tok, ki začne opravljati delo: vrti elektromotorje, v žarnicah pretvarja električni tok v svetlobo, v električnih grelcih v toploto... Električni tok lahko opravlja delo le, če sta vsaj en izvor in en porabnik z žico povezana med seboj. S tako povezavo dobimo »električni tokokrog«, kajti električni tok »kroži« iz izvora prek porabnika nazaj v izvor in tako vedno znova.

Podobno je tudi pri vodnem toku. V naravi se dežne kaplje zbirajo v majhne potočke, ki se združujejo v reke, te pa se zlivajo v morja. Sončni žarki segrevajo morje, pri čemer voda izhlapeva in se v obliki pare zbira v oblakih. Ko veter oblake pomakne nad planine, se ti ohladijo in vodna para se kondenzira do te mere, da začne deževati. Naravni vodni tok je tako sklenjen. Če ob reko tega vodnega kroga postavimo mlin, začne vodni tok opravljati delo. V tem poenostavljenem sistemu pomeni sonce generator, vodni mlin pa porabnik.

Risanje elektrotehniških načrtov je prava posebnost. Načrti morajo biti pregledni, razumljivi, lepo urejeni in predvsem standardizirani. Ker bi bilo risanje posameznih elementov v njihovi pravi obliki zamudno in težavno, elektrotehniška stroka uporablja posebne »simbole«. Ti so poenoteni in jih uporabljajo po celem svetu. Poleg simbolov je poenoten tudi opis njihovih vrednosti. To omogoča, da načrt, ki ga nariše elektrotehnik npr. na Kitajskem, že ob prvem pregledu razume tudi vsak elektrotehnik čisto na drugi strani sveta.

Prihodnjič si bomo ogledali električno moč, upornost in še kaj.

Miha Zorec

HIGH TECH

E L E M E N T I

HTE – PODJETJE ZA TRGOVINO, STORITVE IN INŽENIRING

S PODROČJA ELEKTRONIKE d.o.o.

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

Odprto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

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

- upore, trimerne potenciometre in kondenzatorje
- konektorje in kable
- 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 vseh 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).

40-W ojačevalnik

Skoraj vsak avdiosistem se konča s stereoojačevalnikom. Ojačevalna veriga, ki uporablja sobni equalizer, opisan v prejšnji številki TIMA, pa je nekaj posebnega: končni ojačevalnik tega sistema je na zunaj običajna stereoaparatura, če pa pogledamo v njegovo notranjost, vidimo, da ima vsak kanal (levi in desni) dva ojačevalnika – enega za nizke in enega za visoke tone, saj ima tudi equalizer dvojni stereoizhod. Pri uporabi takega sobnega equalizerja potrebujemo torej štiri končne ojačevalnike. Dobra stran sistema te vrste je poleg natančne frekvenčne nastavitve zvočnikov tudi boljši izkoristek moči ojačevalnikov. Zvočnike namreč priključimo na izhod ojačevalnika neposredno in ne prek zvočnih kretnic, ki na svoj način bremenijo ojačevalnik. Končni ojačevalniki so lahko praktično kateri koli; izbrati moramo le ustrezno izhodno moč, odvisno od moči zvočnikov, ki jih mislimo uporabiti.

V zadnjih letnikih TIMA je bilo objavljanih kar nekaj končnih ojačevalnih stopenj. Lani smo opisali klasični 100-vatni ojačevalnik, ki je moral po izhodni moči in kakovosti reprodukcije zvoka zadovoljiti tudi bolj zahtevne uporabnike. Žal je bila prav zaradi teh lastnosti cena elementov za njegovo gradnjo razmeroma visoka. Poleg tega morajo biti zvočniki dovolj močni, da prenesejo morebitne konice izhodnega signala ojačevalnika. Moč zvočnikov naj bo zato vsaj za

20–30 % večja od moči ojačevalnika. Za ojačevalnik z močjo 100 W torej potrebujemo zvočnike z močjo 120–130 W.

Kaj pa ceneni ojačevalniki manjših moči? Pri teh je žal tako, kot pri vsaki drugi stvari: za malo denarja malo muzike. Predvsem se moramo odločiti, koliko denarja bomo vložili v akustične aparature. Zelo kakovosten končni ojačevalnik pri npr. slabem kasetofonu nič ne pomeni in enako velja tudi za vse ostale komponente v avdioverigi. Za samogradnjo zvočnih omaric in ojačevalnikov večinoma velja, da se odločimo za cenejše, če že ne za najcenejše zvočnike. Zato ni razloga za gradnjo zelo kakovostne končne ojačevalne stopnje. Kljub temu pa ta ne sme biti slabša od zvočnikov.

Opis vezja

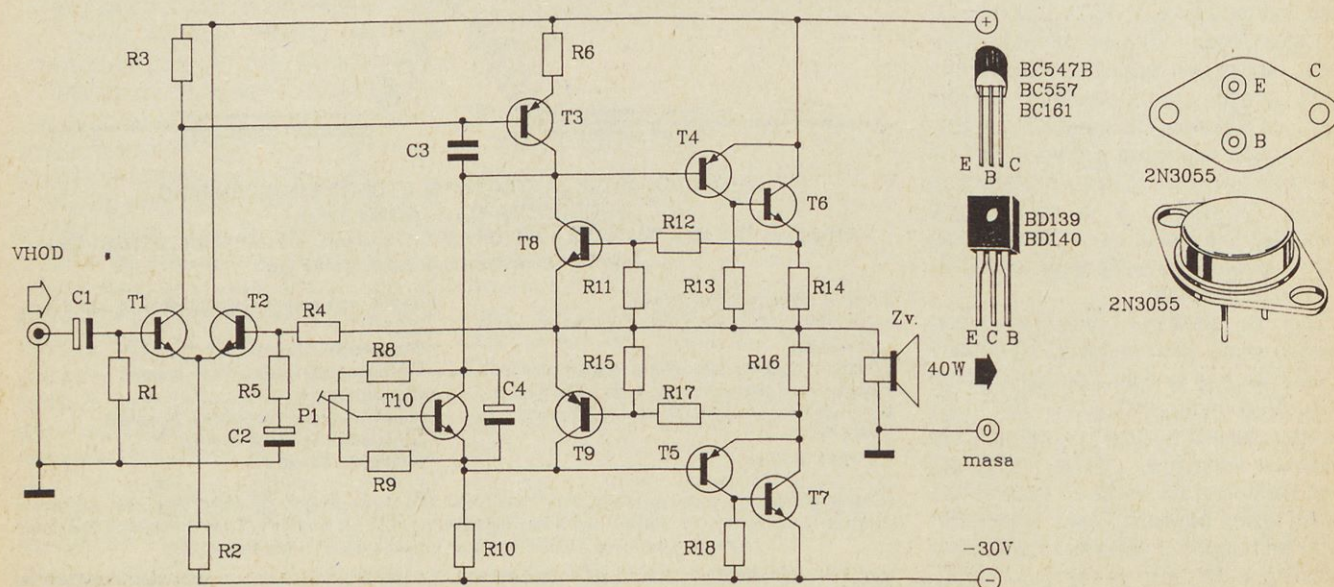
V tem sestavku vam predstavljamo preprost in cenen 40-vatni končni ojačevalnik. Poleg tega, da ima malo sestavnih elementov, se resnično vse dobi v domačih trgovinah. Čeprav je ojačevalnik preprost, deluje neverjetno dobro, saj na izhodu uporablja univerzalna tranzistorja tipa 2N3055, kakršne navadno srečamo v usmerniških vezjih.

Zaradi preglednosti je v tem prispevku opisan samo monoojačevalnik. Za stereoizvedbo preprosto naredimo dva enaka ojačevalnika, ki imata tudi vsak svoj napajalnik. Priporočljivo je, da ima vsak ojačevalnik svoj transformator

($2 \times 22 \text{ V}/2,5 \text{ A}$), saj tako popolnoma preprečimo njun medsebojni vpliv. V tem primeru sta ojačevalnika povezana le v točki, kjer se stikajo vse mase ojačevalnika.

Že površen pogled na shemo ojačevalnika nam daje vedeti, da je število elementov skróčeno na najmanjšo možno mero. Na vходу vezja je kondenzator C1, ki blokira morebitno enosmerno komponento vhodnega signala, upor R1 pa določa vhodno impedanco ojačevalnika, ki znaša približno 60 kΩ. Sledi vhodni diferencialni predojačevalnik s tranzistorjema T1 in T2. Izhod tega ojačevalnika, ki je na kolektoru tranzistorja T1, je povezan s krmlnim tranzistorjem T3. V kolektorski veji istega je nastavljen napetostni stabilizator s tranzistorjem T10, ki zagotavlja stabilen mirovni tok (50 mA) skozi izhodna tranzistorja T6 in T7. To vezje deluje kot Zenerjeva dioda z nastavljivo napetostjo, ki jo določa položaj drsnika trimerja P1. Ojačanje ojačevalnika ($A = 20$) določa razmerje uporov R4/R5 (napetostni delilnik) v povratni zanki vezja. Upor R4 namreč povezuje izhod ojačevalnika z drugim vhomom diferencialnega ojačevalnika s tranzistorjem T2 (na prvi vhom je priključen vhodni signal).

Ojačevalnik ima vgrajeno tokovno zaščito izhodnih tranzistorjev, ki omejuje izhodni tok na 4,5 A. Če se izhodni tok preveč poveča, zaščita samodejno zapre izhodna tranzistorja (T6, T7). Do prekomernega povečanja izhodnega toka pride največkrat ob kratkem stiku na izhodu ojačevalnika, ki nastane zaradi nepravilne priključitve zvočnikov ali zaradi kake druge napake. Vezje za zaščito je dvojno: eno za tranzistor T6 in eno za tranzistor T7. Prvo meri padec napetosti na upor R14. Ta padec povzroča izhodni tok, ki teče iz pozitivnega pola

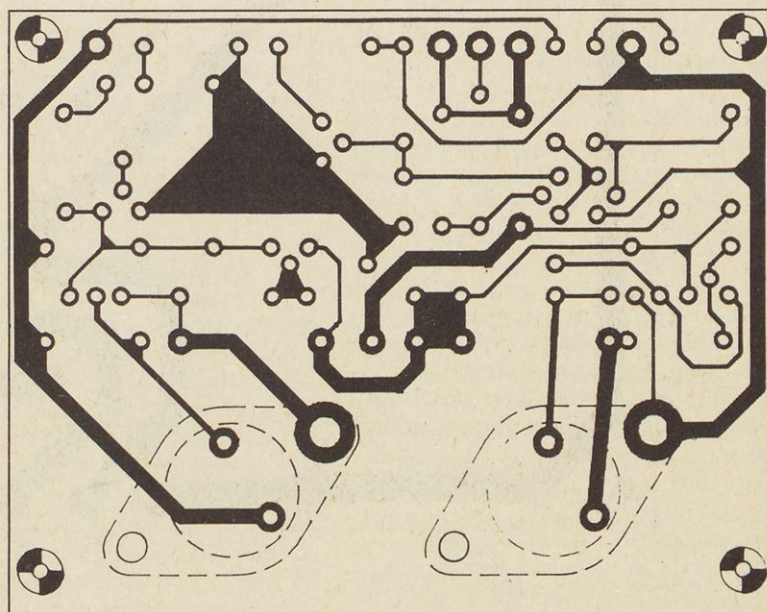
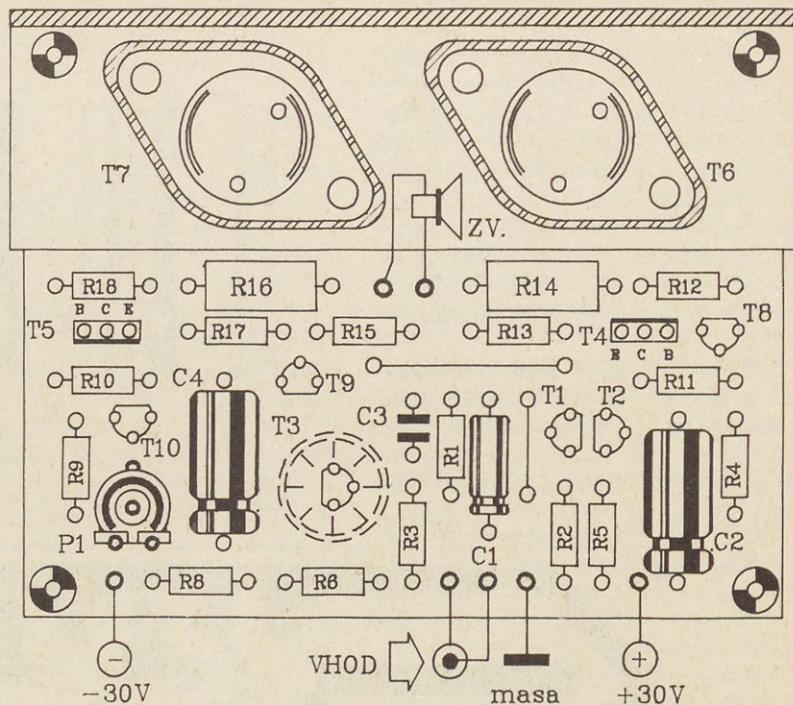
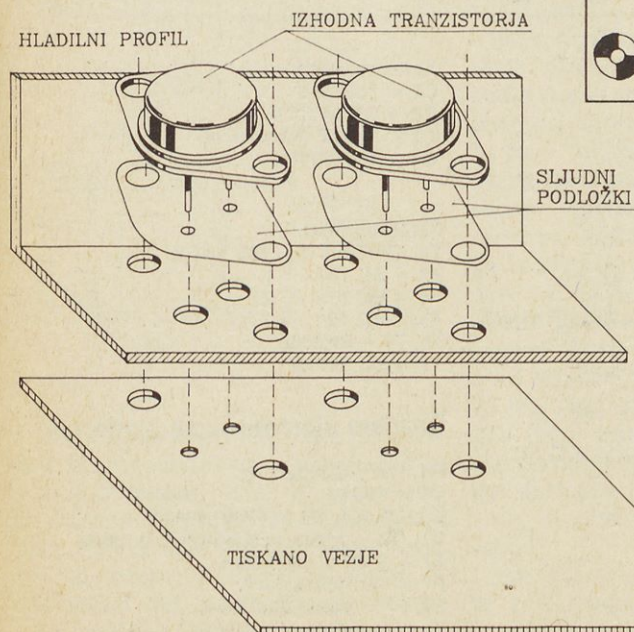


napajanja prek kolektorsko-emitorskega stika tranzistorja T6 in upora R14 na zvočnik ter prek njega na maso ojačevalnika. Napetost na uporu R14 prek upornega delilnika R11/R12 krmili tranzistor T8. Ker je ta vezan med bazo krmilnega tranzistorja T4 in maso, njegovo odpiranje takoj posredno vpliva na zapiranje izhodnega tranzistorja T6. Popolnoma enako deluje vezje, ki ščiti izhodni tranzistor T7.

Skozi izhodna tranzistorja teče močan tok, ki ju segreva, zato ju moramo hladiti. Uporabimo 4 mm debel aluminijast L-profil, prek katerega tranzistorja prispajkamo na ploščico tiskanega vezja. Seveda ju ne smemo montirati neposredno na profil, ker bi s tem povzročili kratek stik med kolektorjema tranzistorjev. Med ohišji tranzistorjev in hladilno rebro zato vstavimo posebni sljudni podložki (velikost za TO-3 ohišje), ki sta izvrsten električni izolator in obenem dober toplotni prevodnik. Dobro je, če vse stične površine namažemo s silikonsko pasto, ki zelo izboljša odvajanje toplote. Hladilno rebro, na katerega sta tranzistorja nameščena, ni dovolj za zadostno hlajenje in služi le kot povezava s pravim hladilnim rebrom. To navadno nadomesti kar zadnjo steno ohišja ojačevalnika. Najbolje je, če hladilno rebro kupimo v trgovini, saj prodajajo tudi take, ki popolnoma ustrezajo ohišju ojačevalnika.

Nastavitev mirovnega toka

Nastavitev mirovnega toka skozi izhodne tranzistorje je zelo preprosta: vhod ojačevalnika kratko sklenemo, izhod pustimo neobremenjen (zvočnikov še ne priključimo) in ojačevalnik priključimo na napajanje. Mirovni tok, ki teče



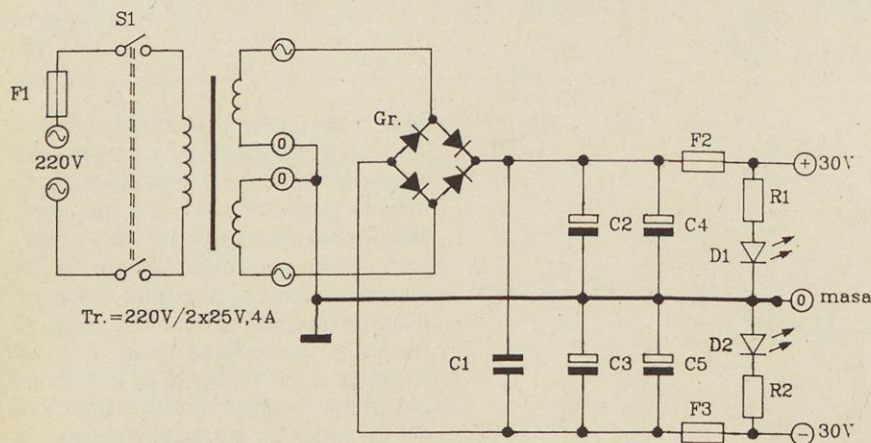
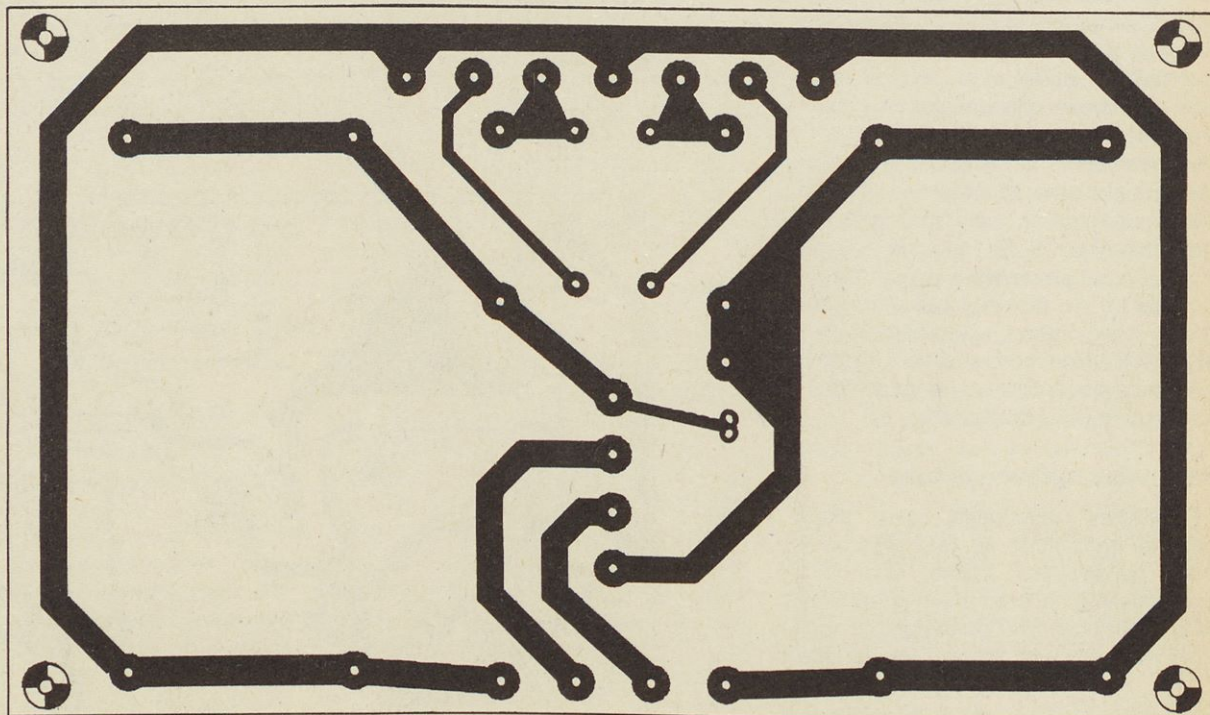
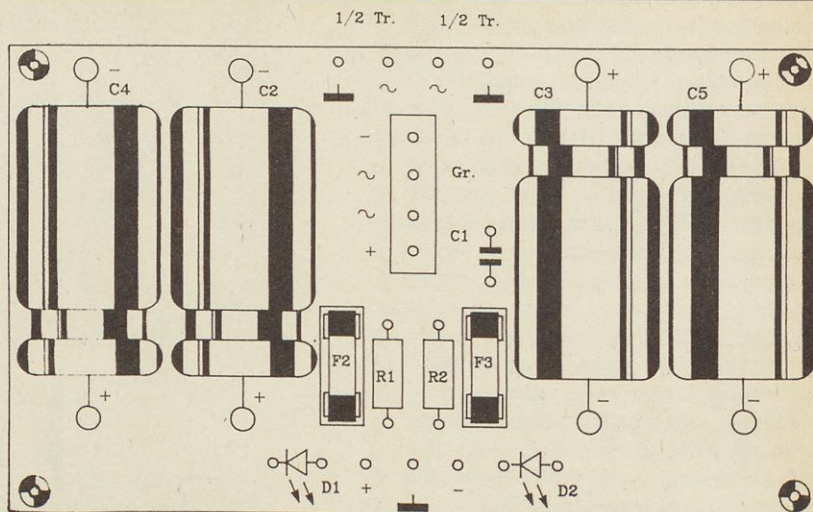
prek kolektorsko-emitorskih stikov izhodnih tranzistorjev, lahko merimo neposredno ali posredno. Neposredno ga merimo tako, da prekinemo npr. povezavo kolektorja tranzistorja T6 s pozitivnim polom napajanja, vendar je posredna meritev bolj praktična. V tem primeru merimo padec napetosti, ki ga mirovni tok povzroča na uporu R14 oziroma na uporu R17. Ker je ta napetost zelo nizka, moramo uporabiti visokoomski voltmeter ali univerzalni digitalni instrument. V prvem primeru s trimmerjem P1 nastavimo mirovni tok tako, da miliampermeter pokaže vrednost 50 mA, če pa merimo padec napetosti na uporu R14, moramo nastaviti to napetost na 25 mV.

Napajalnik

Preprost napajalnik sestavlja omrežni transformator z dvojnimi sekundarnimi navitjem ($2 \times 22\text{ V}/4\text{ A}$), usmerniški mostič in gladilni kondenzatorji. Pri tem naj pripomnim, da razmeroma nizka napajalna napetost ($\pm 30\text{ V}$) še dodatno pocieni ojačevalnik, ker lahko uporabimo nizkonapetostne (40-V) elektrolitske kondenzatorje, ki so znatno cenejši od elektrolitskih kondenzatorjev za višje napetosti.

Transformator je lahko kateri koli, vendar je najbolje, če uporabimo toroidno izvedbo. Toroidni transformator je namreč majhen, ima pa tudi izredno nizko sevanje bruma in drugih motenj v okolico.

Miha Zorec



Seznam elementov za ojačevalnik:

Upori:

R1, R4 = 56 k Ω
 R2 = 5,6 k Ω
 R3 = 330 Ω
 R5, R11, R15 = 2,7 k Ω

R6 = 10 Ω
 R8, R9 = 1 k Ω
 R10 = 1,5 k Ω
 R12, R17 = 8,2 k Ω
 R13, R18 = 2,2 k Ω
 R14, R16 = 0,47 Ω /2 W
 P1 = 1 k Ω

Kondenzatorji:

C1 = 1 μF /16 V
 C2 = 220 μF /16 V
 C3 = 330 pF (keramični)
 C4 = 100 μF /10 V

Polprevodniki:

T1, T2, T8, T10 = BC 547 B
 T3 = BC 161
 T4 = BD 139
 T5 = BD 140
 T6, T7 = 2N3055
 T9 = BC 557 B

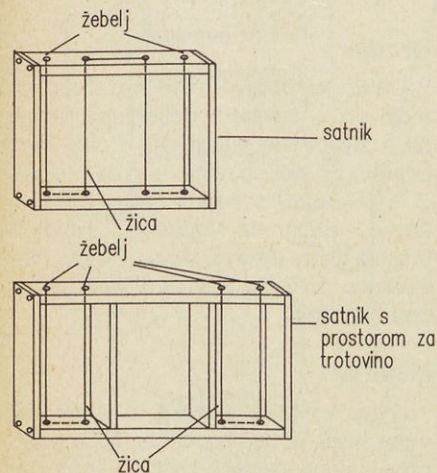
Seznam elementov za usmernik:

R1, R2 = 3,3 k Ω /1 W
 C1 = 100 nF
 C2, C3, C4, C5 = 4700 μF /40 V
 D1, D2 = rdeča svetleča (LED) dioda
 Gr = B 80 C 3200/5000
 F1 = varovalka 1,4 A
 F2, F3 = varovalka 2,5 A
 Tr = transformator 220 V/2 $\times$ 25 V – 4 A

Čebelarjeva opravila

Zimski čas je obdobje, ko čebelar nima posebnega dela s svojimi ljubljenskimi, ki se pred mrazom stiskajo okoli matice v varnem zavetju panja. Vendar bo prav kmalu, že februarja ali najkasneje na začetku marca, matica spet zalegla. Ko se bo ozračje nekoliko otopilo, bodo čebele odletele na prvi čistilni izlet, in ko se bodo pojavili prvi nežni spomladanski cvetovi, se bo v panjih spet začelo zavzeto delo. Mlade čebele bodo pridno gradile novo satje, kamor bo matica zalegla številno potomstvo in kamor bodo delavke shranile med ter cvetlični pelod. Pri tem jim skuša umen čebelar čim bolj pomagati, da po nepotrebnem ne izgubljajo časa in energije oziroma da se lahko v večji meri posvetijo vzreji potomstva in pridelku. Zavedati se moramo, da čebela delavka živi le kakih pet do šest tednov. Njeno brezskrbno otroštvo je dolgo kaki dve uri, potem pa že poprime za delo in do smrti ne popusti. Le čebele, ki morajo preživeti zimo, živijo dalj časa. Matica lahko živi tudi pet let, vendar jo čebelar navadno že prej zamenja z mlajšo. Za žalosten konec troto, ko zapihajo hladni vetrovi, pa tako in tako vemo...

Januarja je pravi čas, da čebelar pripravi zadostno zalogo satnic, da kasneje po nepotrebnem ne izgublja časa in se lahko posveti delu, ki je neodložljivo.



Risba 1

Jedro panja je satnik in nanj se navezuje ta prispevek. Satnik sestavljajo štiri letvice, povezane v okvir. Njegove mere so standardizirane, se pravi točno določene, kar omogoča raznovrstno industrijsko podporo. Slovenski čebelarji uporabljajo dva standarda: AŽ in LR.

V imenih oziroma kraticah so skrita imena slavnih čebelarjev: AŽ = Alberti & Žnidaršič, LR = Langstroth & Root). Kot je večkrat na tem svetu, je med imeni tudi eno slovensko. Poleg Antona Žnidaršiča moramo omeniti še Antona Janšo (1723–1788), najznamenitejšega slovenskega čebelarja, katerega znanje je Marija Terezija uzakonila za vso avstroogrsko deželo.

V satnik vložimo satnico, ki jih v velikih količinah izdelujejo industrijsko, zato so razmeroma poceni. Satnico lahko izdelajo tudi čebele same, vendar bi bila tedaj količina nabranega medu manjša. Seveda tu ne gre le za večji pridelek medu, pač pa s tem dosežemo tudi, da čebele nadzorovano izdelujejo satje, v katerega kasneje vlagajo med.

Zanimiva je oblika satja, ki ga mlade čebele izdelujejo v popolni temi iz voska, ki ga izločajo iz žlez na spodnji strani zadka. V preseku je pravilen šesterokotnik. Za tako obliko se da matematično dokazati, da je najugodnejša rešitev. Seveda pa v panje vlagamo tudi prazne satnike, da čebele lahko izdelajo trotovino, nekoliko večje satje, v katerega matica zaleže moške potomce.

Sedaj smo pred vprašanjem, kako pritrditi satnico v satnik. Postopek mora biti cenen, hiter in zagotoviti mora trden oprijem, ker imamo med točenjem medu opravka z znatnimi centrifugalnimi silami. No, čebelarji že poznajo pravilno rešitev: v satnik vpeljejo tanko železno pocinkano žico, ki mora biti dobro napeta in speljana tako, da leži v simetralni ravnini satnika. Njen začetek in konec pritrdijo s primernim žebeljčkom. Ožičen satnik položijo na vodoravno površino, na žico pa še satnico. Ta (če se vsi držijo predpisanih dimenzij) natančno »sede« na žico. Če sedaj po žici spustimo primerno velik električni tok, se žica rahlo segreje. Satnica iz čebeljega voska se na mestu dotika začne topiti in topla žica se vedno bolj zajeda v satnico. V trenutku, ko je nekje v sredini, prekinemo električni tokokrog, žica se ohladi, vosek pa strdi. Satnica se sedaj trdno oprijema žične strukture, kar smo želeli, pri tem pa se praktično ne izobliči. V primeru, da žico segrevamo predolgo časa, se prebije na površino in satnica izpade, vendar postopek lahko brez škode ponovimo, seveda z nekoliko večjo pazljivostjo.

Naprava, ki omogoča segrevanje žice, je zelo preprosta: ustrezen omrežni

transformator. V ta namen moramo poznati električne lastnosti žice, ki jo namestavamo napeti v satnik. Ustrezno in približno 0,4 mm debelo pocinkano železno žico dobimo v vsaki čebelarški trgovini; z nekaj poskusi lahko hitro ugotovimo tudi pravo vrednost segrevalnega toka. Ta se po mojih ugotovitvah giblje med 3 in 6 A, z večjim električnim tokom pa bomo seveda hitreje opravili delo. Takrat bomo morali nekoliko bolj natančno uravnati čas segrevanja žice. Najbrž ni treba posebej poudariti, da žica ne sme biti poškodovana, zarjavela ali kako drugače higiensko oporečna.

Izdelava električnega napajalnika

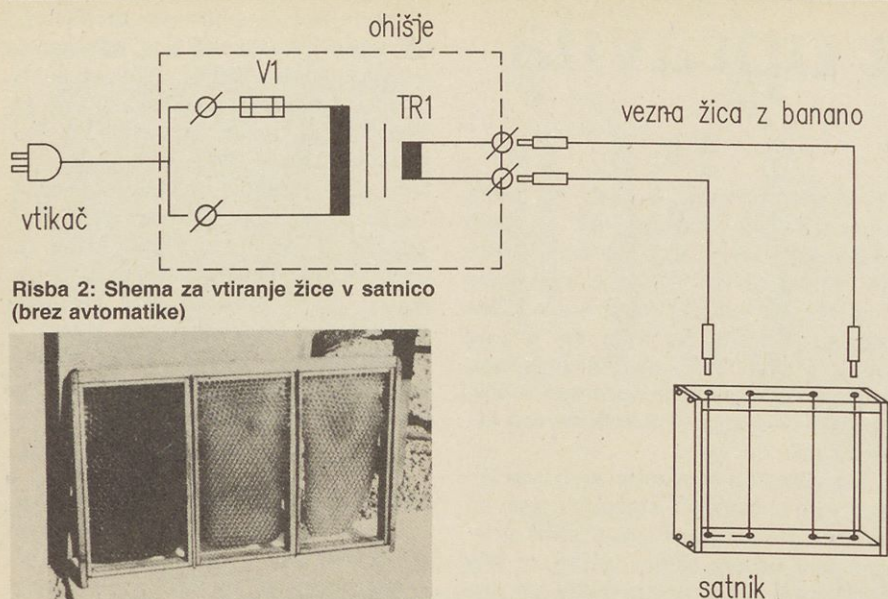
Električna shema vezja, ki omogoča segrevanje žice v satniku, je na risbi 2.

Transformator vgradimo v primerno ohišje. V izvedbenem primeru sem uporabil eno izmed plastičnih kas, namenjenih za nadometno električno instalacijo. Zlahka jo dobimo v vsaki elektrotehniški trgovini, pa še poceni je. Transformator lahko pritrdimo po lastni presoji v notrajnost ohišja. Če je toroidne izvedbe, zadostuje za pritrditev že en sam vijak. Za transformator s klasičnimi E oziroma I jedri pa navadno potrebujemo vsaj dva vijaka. Klasičen transformator je večji od toroidnega, zato pa približno dvakrat cenejši. Z električnimi priključki je pri toroidnih transformatorjih v večini primerov nekoliko več dela, zato nemara ne boste v zadregi, kakšen tip transformatorja izbrati. Če v trgovini ne uspete najti transformatorja s predlaganimi električnimi lastnostmi, ga lahko naročite v eni izmed elektrodelačnic. Naslov boste našli v telefonskem imeniku.

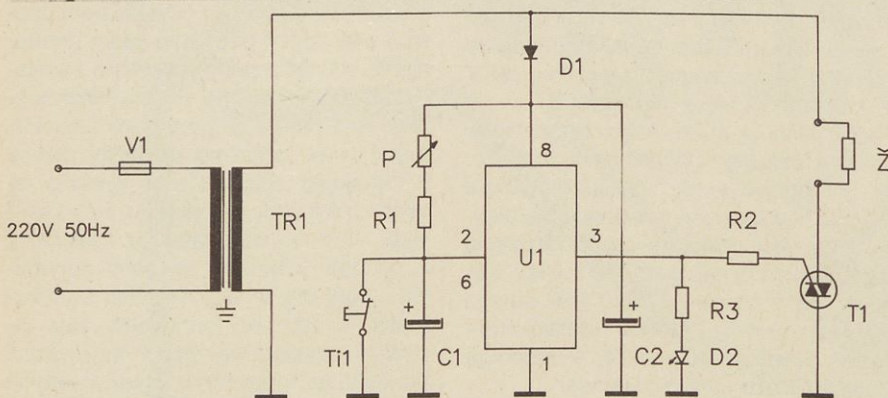
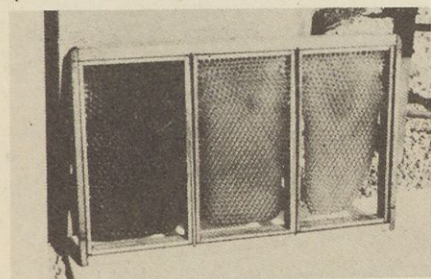
Predlagam, da zaradi praktičnih razlogov transformator pritrdite na pokrov kasete skupaj z ohišjem varovalke in pušama. S tem se izognemo, da bi pritrdilni vijak(i) vplival(i) na stabilnost ohišja. Priključni kabel za 220-V električno omrežje povežemo neposredno s transformatorjem oziroma varovalko. Pripraviti moramo tudi dve vezni žici, opremljeni z bananskima vtičema. Dolžina vezne žice naj bo približno 1 m, presek same žice pa 1,5 mm². Varovalka je potrebna zaradi varovanja transformatorja v primeru naključnega kratkega stika med bananskima priključkoma veznih žic.

Uporaba

Napravo priključimo v omrežno vtičnico, vezni žici pa potisnemo v puši na pokrovu. Prosta konca veznih žic primemo z obema rokama ter bananska priključka hkrati naslonimo na kontaktni glavici vijakov na satniku, ki jo imamo



Risba 2: Shema za vtiranje žice v satnico (brez avtomatike)



Risba 3: Shema elektronske naprave za vtiranje žice v satnico

R1 = 150 k Ω , 1/2 W (10 %)
R2 = 270 Ω , 1/2 W (10 %)
R3 = 1 k Ω , 1/2 W (10 %)
P = 100 k Ω
C1 = 10 μ F, 25 V (10 %)
C2 = 470 μ F, 25 V (10 %)
D1 = 1N4001
D2 = svetleča dioda ($\varnothing$ 4 mm)
U1 = NE 555
T1 = KT 207/200 (Iskra)
TR1 = omrežni transformator 60 W, 220 V/15 V
V1 = varovalka 10 A, počasna
Ti1 = vklopna tipka
Ž = grelna žica (glej besedilo)

v vodoravni legi položeno na mizi. Satnica naj že počiva na žici. Skrbno jo opazujemo in ko vidimo, da žica začneja izstopati, takoj odmaknemo bananska priključka, da prekinemo segrevanje žice. V izvedbenem primeru (A) je za vtiranje žice v satnico potrebnih 8–10 sekund, če pa nameravamo zataliti manjšo satnico (primer B), zadoščajo 2–3 sekunde.

Če nikakor ne uspemo dovolj natančno nadzorovati vtiranja satnic, v kar močno dvomim, potem lahko uporabimo časovno vezje z risbe 3. Dolžino ogrevanja določimo z nastavitvijo potenciometra. Najbolje bo, da uporabimo nožno

tipko, da imamo obe roki prosti za spojitve satnika z napajalnikom. Postopamo na podoben način kot v prejšnjem primeru. Šele ko se z obema bananskima priključkoma dotaknemo priključkov na satniku, pritisnemo na tipko. To potem ves čas tiščimo in hkrati opazujemo svetlečo diodo D2. Ko ugasne, odmaknemo še priključni žici. Takoj ocenimo uspešnost vtiranja, da po potrebi popravimo nastavitve potenciometra P.

Na risbi 3 je torej podano vezje, ki samodejno odmeri čas vtiranja. Opazimo standardno monostabilno vezje, zgrajeno okoli integriranega vezja NE 555. Digitalni izhod neposredno krmili triak, v katerega močnostnem tokokrogu je grelna žica Ž. Vezje naredimo na tiskanem vezju, vendar moramo upoštevati, da triak preklaplja električni tok velikosti nekaj amperov. Močnostni tokokrog na tiskanem vezju naj bodo zato kratki in čim širši.

Dolžan sem opozoriti, da imamo pri pričujoči nalogi opraviti z nevarno električno napetostjo. To moramo upoštevati pri sestavljanju in preizkušanju naprave, pa tudi pri uporabi. Naprave nikakor ne smemo uporabiti tam, kjer je močna vlaga.

Jernej Böhm

Konjiček na palici



Konjiček na palici je bila včasih ena izmed najbolj priljubljenih igrac, danes pa je skoraj ne poznamo več. Dečki sedaj namesto na lesenih konjičkih dirjajo naokrog na motorjih...

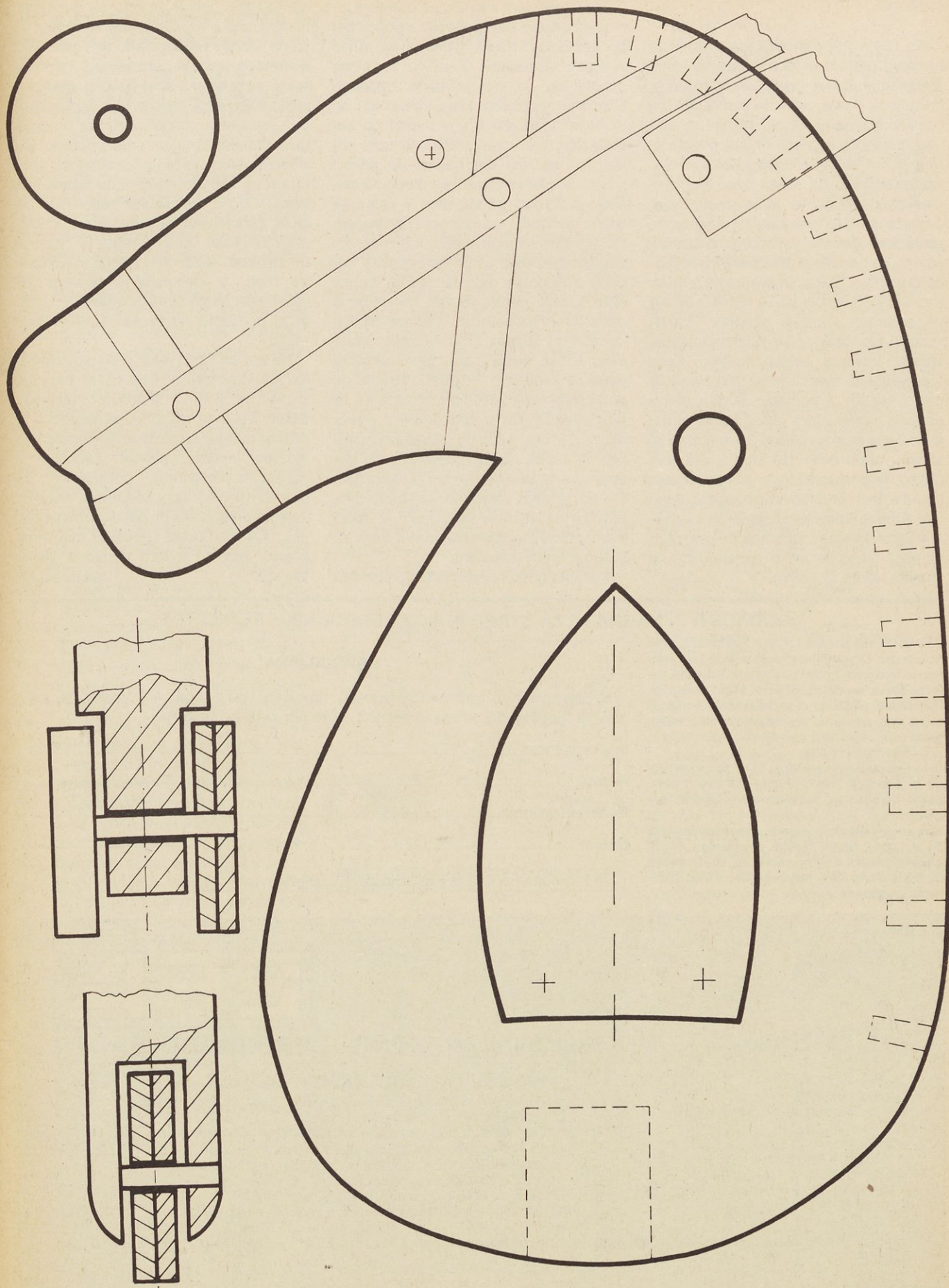
Morda pa bo koga vseeno zamikalo, da bi poizkusil narediti igračo, s kakršno sta si ob uprizorjanju konjskih dirk in viteških turnirjev krajšala čas njegov oče in ded. Izdelava konjička na palici ni zahtevna, vendar naj bo pri delu vseeno poleg kdo od starejših, saj brez uporabe električnega orodja ne bo šlo, prav z njim pa se možnosti za kako nepotrebno poškodobo precej povečajo.

Orodje

Obliko konjičkove glave najhitreje naredimo z električno vbrzdno žago, luknje pa z električnim vrtnalnikom. Poleg tega pripravimo še spiralna svedra za les $\varnothing$ 5 in 6 mm, svedra Praktik $\varnothing$ 15 in 25 mm, papir za kopiranje, svinčnik, manjše dleto, kladivo, rašpo, škarje, modelarsko rezljačo, manjši izvijač, brusni papir in čopič.

Material

Glava konjička je lahko iz katere koli vrste lesa, ki naj bo debel 35–40 mm, potrebujemo pa tudi kosček 4 mm debele vezane plošče za kolesca, dober meter dolgo okroglo palico s premerom 25 mm, paličici s premerom 5 (za os kolesc) in 15 mm (za ročaj), pravo ali umetno usnje za ušesa, uzde in vajeti, šest okrasnih tapetniških žebeljčkov, dve leseni polkroglici za oči, dva metra debelejšje konopljene vrvi za grivo, nitrolak in lepilo za les.



Izdelava

Na 180 × 250 mm velik kos lesa, ki ga moramo prej do gladkega zbrusiti, prek kopirnega papirja prenesemo z načrta obrisa konjičkove glave in ga tik ob črti pazljivo izžagamo. Z električnim vrtnikom izvrtamo petnajst lukenj s premerom 6 mm za grivo in približno 15 mm veliko odprtino za ročaj. Izmerimo premer palice (najbolje je uporabiti ročaj odsižene metle), na katero bo nasajena glava, in z ustreznim svedrom na spodnji strani v to naredimo približno 30 mm globoko izvrtino. Spiralnih svedrov s premerom okoli 25 mm ni lahko dobiti, obstaja pa poseben komplet svedrov Praktik v obliki ploščice, ki so namenjeni prav vrtnanju lukenj z večjimi premeri. Kdor tako velikega svedra nima, naj palico in glavo sestavi s pomočjo 60 mm dolge paličice s premerom okrog 8 mm, ki naj jo zalepi v enako veliki in 35 mm globoki luknji v obeh delih. Ko smo z vrtnjem gotovi, najprej z rašpo in grobim, potem pa še s finim brusnim papirjem zaobljimo vse robove konjičkove glave in jo dvakrat prelakiramo. Uporabimo prozoren nitrolak, glavo pa lahko pobarvamo tudi z belim, sivim ali rjavim.

Med sušenjem konjičkove glave se lotimo obdelave palice. Njena dolžina naj bo približno 110 cm, odvisna pa je od velikosti »jezdca«. Z rašpo zaobljimo spodnji del in vso površino zgladimo z brusnim papirjem. Manj zahtevnim bo to najbrž zadostovalo, v načrtu pa sta prikazana tudi dva načina montaže kolesca na spodnji del palice: pri prvem z žago in dletom naredimo okrog 12 mm širok in 35 mm globok utor, v katerega bomo namestili eno kolesce, pri drugem pa na obeh straneh v dolžini 35 mm odžagamo približno 5 mm lesa in tako dobimo prostor za montažo dveh kolesc. Kolo, ki ima premer 40 mm, naredimo iz dveh 4 mm debelih (iz vezane plošče izrezljanih) kolesc, ki ju zlepimo, obrusimo in na sredini prevrtamo s 6 mm debelim svedrom. Približno 13 mm od spodnjega roba palice pravokotno na že prej izžagan utor izvrtamo luknjo s premerom 5 mm, skozi jo potisnemo paličico in hkrati nanjo natakne še kolesce. Le-to se mora na osi prosto vrteti. Os ob straneh zalepimo, odvečna dela paličice pa kasneje odžagamo in stični mesti zbrusimo. Opisani primer velja za palico z enim kolescem.

Konjsko grivo naredimo iz 15 mm dol-

gih koščkov debelejših konopljenih vrvi (v skrajnem primeru lahko tudi iz volne), ki jih na sredini prepognemo in s pomočjo majhnega izvijača potisnemo v izvrtane luknjice, v katere smo že prej nakapali lepilo. Osušene koščke vrvi razmršimo, da postanejo čimbolj podobni konjski grivi, in pristrižemo na enako dolžino. Za oči vzamemo dve leseni polkroglici, uporabna pa sta tudi večja črna tapetniška žeblija. Uzd iz 1 cm širokih trakov ni treba lepiti; zadostujejo že štirje okrasni tapetniški žeblički. Dolžina vajeti je odvisna od velikosti »jezdca«, zato jih naredimo po meri. Iz debelejšega pravega ali umetnega usnja izrežemo še dve ušesi in ju pribijemo na (v načrtu) označeni mesti.

Na koncu sestavimo in zlepimo glavo konjička ter palico. Stik lahko za vsak primer utrdimo z majhnim žičnikom. Enako velja za ročaj, ki ga naredimo iz 15 mm debele in približno 250 mm dolge okrogle lesene paličice. Zaobljimo ji konca, jo prelakiramo, potisnemo v že prej izvrtano luknjo v konjevem vratu ter zalepimo. Konjiček na palici je tako narejen. Če ga boste podarili mlajšemu bratcu, mu bo s tem narejeno veliko veselje.

Matej Pavlič

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 prepisete in izpolnjeno pošljete na naslov: **Tehniška založba Slovenije, d.d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana**. Prejeli boste položnico za plačilo polletne 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 5. februarja 1993 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo ta mesec izžrebali tri: To so Jernej Brelih Zemljič, Stari breg 2, 61330 Kočevje, Franci Krajnc, Kerševa 3, 63212 Vojnik in Boris Vertovšek, Majaronova 6, 61000 Ljubljana. Čestitamo!

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pismene odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino za prvo polletje (pet števil), ki znaša 480 SIT, bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

Datum: _____

Podpis: _____

(Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.)



Antus d.o.o.

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

Prodaja:

- ILA, Blatnica 12, Trzin, 61234 MENGEŠ
- MAPA, Železniška 12, 64248 LESCE
- DIDAKTOS (za vrtce), tel.: 061/192-296
- ANTUS, d.o.o. (po pošti)

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK



EBERHARD FABER

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, krede itd.

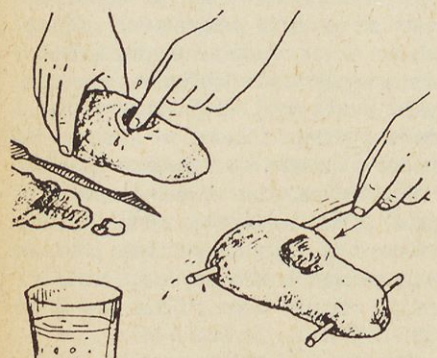
Vabimo vse trgovce, zainteresirane za prodajo kompletnega programa tovarne EFA – EBERHARD FABER, da se nam oglasijo.

Avtomobilček za najmlajše

Ko se bo med lepimi zimskimi dnevi, ki jih boste gotovo preživeli zunaj, pojavil tudi kak pust in neprijazen, ga izkoristite za izdelavo športnega avtomobilčka, s katerim boste popestrili vašo zbirko igrač.

Za izdelavo potrebujete zavitek modelirne mase HOLZY, ki jo izdeluje nemška tovarna EFA – EBERFAHRD FABER, uvaža pa jeseniško podjetje Antus d.o.o. V 350-gramskih blokih je naprodaj že v več trgovinah z risarskimi in podobnimi potrebščinami. Izbirate lahko med belo in rjavo barvo. Prednost mase HOLZY je v tem, da se strdi na zraku, posušena masa pa ima lastnosti lesa, zato lahko osušen izdelek žagamo, brusimo, vrtamo, vanj zabijamo žeblice, uvijamo vijake – in ga seveda poljubno barvamo. Za izdelavo avtomobilčka poleg mase potrebujete še lopatico ali žličko za pomoč pri oblikovanju mase, nekaj zobovrc in posodico z vodo. Med ropotitjo poiščite vsaj tri tanjše slamice, kakršne dobite pri sadnih sokovih, dve približno enako dolgi kovinski paličici, ki ju je mogoče brez težav potisniti v slamice, dva plutovinasta zamaška, štiri sponke za papir, risalne žebličke s pisanimi glavicami (lahko so tudi navadni, vendar jih boste morali prelepiti z barvastim papirjem), bucike (po možnosti s plastičnimi barvastimi glavicami), dva ali tri vijake in približno 2 cm dolg žebliček. Potrebujete tudi klešče, oster nož, škarje za papir, lepilo UHU, list tršega papirja, čopič, tempera barvice in prozoren nitrolak (morda pa vam bo mamica odstopila nekaj prozornega laka za nohte).

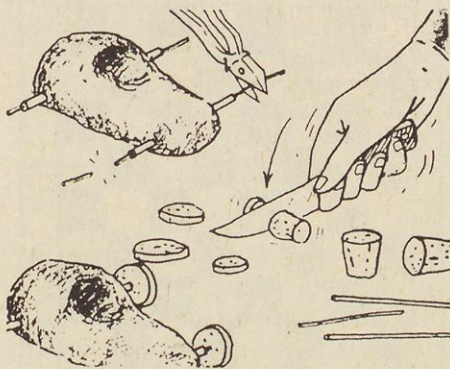
Najprej iz dobro pregnetene modelirne mase oblikujemo osrednji del modela



Risba 1: Oblikovanje avtomobilčka iz modelirne mase

V sredini s pomočjo prstov in modelirne žličke vtisnemo prostor za voznikov sedež. Ležišči osi koles naredimo tako, da skozi spodnji del avtomobila počasi potiskamo slamico in jo pri tem ves čas vrtimo. Vmes jo lahko po potrebi omočimo ali jo znotraj z zobovrcem očistimo. Na koncu slamico pustimo v odprtini, vendar mora biti na vsaki strani 1 cm daljša. Skozi slamico potisnemo kovinsko paličico – os koles, ki naj na obeh straneh gleda 1 cm iz slamice. Preostanek odščipnemo s kleščami.

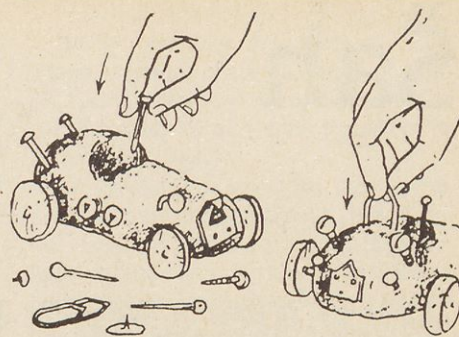
Plutovinast zamašek narežemo na 5–10 mm debele kolobarčke, ki jim v sredini s tanjšim vijakom ali žebličkom nakažemo luknjico, da pri natikanju koles na os ne poškodujemo modela (risba 2).



Risba 2: Kolesa modelčka naredimo iz plutovinastih zamaškov

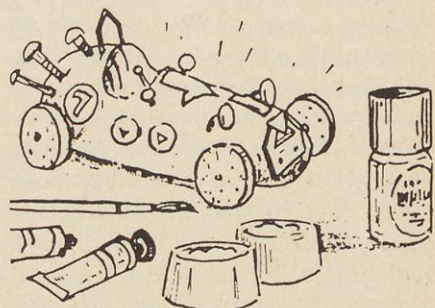
Masko (hladilnik) avtomobila naredimo iz treh sponk za papir, ki jih v navpičnem položaju drugo ob drugi vtisnemo v sprednji del. Hladilnik lahko narišemo tudi na papir, ga izrežemo in z lepilom ali bucikami pritrdimo na avtomobilček.

Za sprednje žaromete uporabimo risalne žebličke z belimi, za zadnje pa z rdečimi glavicami. Zabodemo jih v izbrana mesta na modelu. Bucike z barvastimi glavicami uporabimo za smerokaze, varnostno ograjo za voznikovim sedežem pa naredimo iz raztegnete sponke za papir. V kabino namestimo prestavno ročico, ki naj bo iz žeblica, volan pa naredimo iz ostanka plutovinastega zamaška. Prebodemo ga z buciko in vtaknemo v armaturno ploščo voznika (risba 3).



Risba 3: Iz sponk in bucik naredimo žaromete, smerokaze, izpuh itd.

Za izpušne cevi uporabimo vijake, ki jih zataknejo v zadnji del avta. Iz papirja izstrižemo majhni pravokotni registrski tablici in ju z bucikami pritrdimo na model. Izdelek sedaj pustimo dva do tri dni, da se osuši. Kdor je preveč nestrpen, naj ga podloži s časopisnim papirjem in postavi na ne prevroč radiator, kjer bo suh precej hitreje (risba 4).



Risba 4: Povsem narejen avto se blešči v živopisnih barvah

Modelirno maso HOLZY lahko barvamo s katerimi koli barvicami, torej tudi s temperami, ki so večini najbrž najbolj pri roki. Ko se barva posuši, izdelek še prelakiramo. Avto lahko dodatno okrasimo z nalepkami, papirnatimi zastavicami in z vsem, kar vam še narekuje domišljija. Veliko veselja in uspeha pri delu!

Marjana Šijanec

Zakaj bi hodili čez mejo, če lahko modelarski material firm GRAUPNER, ROBBER, FUTABA, WEBRA, ENYA itd. dobite tudi doma!

WM
modelarski center

modelarski center
Ciril Metodov trg 14, 61000 Ljubljana
Tel.: 061/302-183

- kompleti tekmovalnih čolnov, letal, helikopterjev, avtomobilov...
- makete starih ladij
- naprave za radijsko vodenje
- Ni-Cd akumulatorji in polnilci
- eksplozijski in elektromotorji
- elise, kolesa, kardani, pribor
- balza, letvice, folija, lepila

Šah

Šah je igra, za katero je brez dvoma slišal vsak izmed vas. Če je že ne obvlada najbolje, pa prav gotovo ve o njej vsaj glavne stvari.

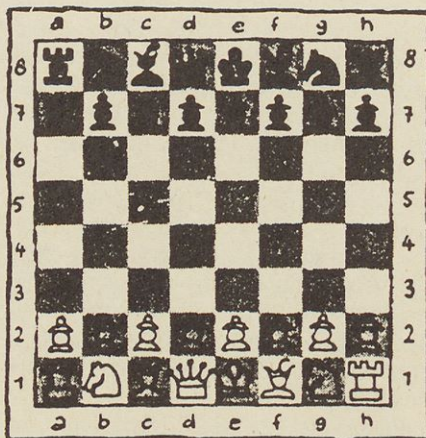
Igra izvira iz Indije in temelji na staroindijski filozofiji ter mistiki števil. Razvila se je iz posebnega obreda na sveti ploskvi »aštâpadi« (to je tudi eno izmed imen prebivališč boga Višnuja, aštau = osem, pâdam = noga, polje). Število osem je imelo v religiji bramanov in budistov posebno mesto; enako velja tudi za geometrijsko vrsto 2, 4, 8, 16, 32, 64... Aštâpadi je bila ploskev, na kateri so vedeževali in prerokovali, kasneje pa so po njej metal igralne koce. V času ved je dobil kvadrat aštâpade velikost 8×8 korakov in odtod najbrž tudi ime. Ne vemo natančno, kdaj so se na kvadratu pojavile figure, ki so ponazarjale pet staroindijskih elementov narave (prostor, ogenj, voda, zemlja ter zrak) in so se premikale v skladu z lastnostmi teh simbolov. Obred prerokovanja se je izpopolnil; sčasoma je na ploskvi nastala slika vojne in z njo povezana vojna sreča, kar ni bilo več daleč od nove igre »čaturanga« (štiridelnost – indijski pesniški izraz za vojsko, ki je imela štiri vrste orožja: pešake, konjenico, slone in bojne vozove). Najstarejše odkritje, povezano s čaturango oziroma šahom, izvira iz 6. stoletja.

Čaturango so že zelo kmalu prevzeli Perzijci, ki so jo preimenovali v »čatrang«. Ko je kalif Omar v 7. stoletju zavzel Perzijo, so se z igro spoznali tudi Arabci. Igro »šatrandž« so potem po starih pravilih igrali še ves srednji vek. V Evropo je prišel šah z Arabci po dveh poteh – v 8. stoletju prek Pirenejskega polotoka in v 10. stoletju prek Bizanca. Po križarskih vojnah so ga poznali že po vsej stari celini in v času renesanse je skupaj s spremembo pravil doživel pravi razcvet. Leta 1283 je španski kralj Alfonz X. Modri napisal knjigo o šatrandžu, šele v 15. stoletju pa lahko govorimo o igri, ki je po različnih spremembah in dopolnitvah dobila obliko šaha, karšnega poznamo danes.

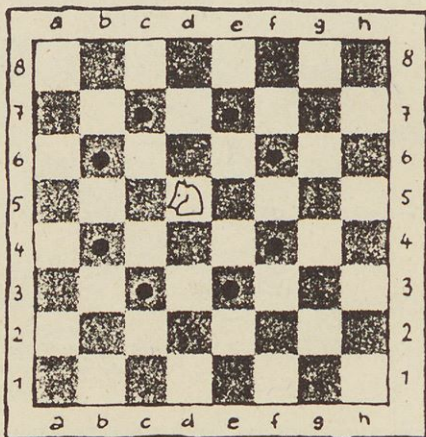
Za začetek obdobja sodobnega šaha štejemo leto 1475, dvaindvajset let kasneje pa je Španec Luzena v Salamanci izdal prvo tiskano knjigo o sodobnem šahu. Doslej je po vsem svetu izšlo že prek 10 000 različnih šahovskih del in šahovska literatura zato upravičeno sodi

med najštevilčnejšo. Špancev so ob koncu 16. stoletja odvezli prevlado na šahovskem področju Italijani. Šah se je tedaj igral izključno na dvorih, na začetku 18. stoletja pa je osvojil nove privržence – ugledne ljudi, ki so se zbirali v kavarnah. Najznamenitejše kavarne, v katerih se je šahiralo, so bile v Parizu in Londonu. V 19. stoletju so se v mednarodni šahovski areni poleg evropskih mojstrov te igre začeli pojavljati tudi ameriški. Ustanovljeni so bili prvi šahovski klubi, odigrane prve dopisne partije in izhajati je začel prvi šahovski časopis. Kasnejša leta so v šahovskem svetu krojili izjemni posamezniki, ki so kot ustanovitelji ali pripadniki šahovskih šol (španske, italijanske, ruske itd.) osvajali la-skave naslove svetovnih prvakov.

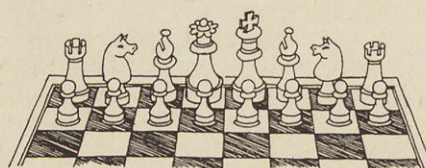
Mednarodna šahovska zveza (FIDE) je bila ustanovljena leta 1924 v Parizu in med 15 podpisnicami protokola je bila tudi tedanja Jugoslavija. FIDE po letu 1927 prireja šahovske olimpiade, na katerih v ločenih skupinah igrajo moški, ženske, mladinci in študentje.



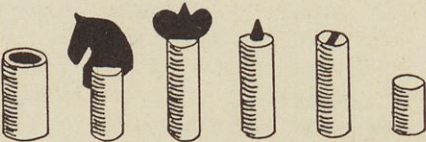
Razdelitev polj in oznak na šahovnici (diagram)



Možnost, ki jih ima na razpolago skakač



Skica začetne razporeditve figur belega, kot jih vidi igralec s črnimi figurami



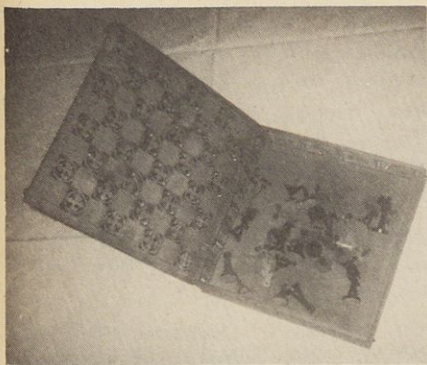
Preproste šahovske figure lahko naredite iz plutovinastih zamaškov od butelj in debelejšega kartona (od leve proti desni so trdnjava, skakač, kralj, dama, lovec in kmet).

Pravila igre

Naslednji pregled šahovske igre je namenjen popolnim začetnikom. Kdor ga bo prebral, bo dobil le najnujnejši vpogled v pravila, za kaj več pa bo moral poiskati izkušenejšega soigralca, ki mu bo na praktičnih primerih pomagal razvozlati začetniška vprašanja. Nadaljevalne literature v slovenskem jeziku je v knjigarnah in knjižnicah veliko, v nekaterih šolah pa imajo tudi šahovske krožke.

Šahovnica je razdeljena na $8 \times 8 = 64$ polj, ki so izmenično črna in bela (oziroma temna in svetla – odvisno od izvedbe in materiala). Na mizo jo položimo tako, da imata igralca v prvi vrsti na levi pred sabo črno vogalno polje. Da si je mogoče posamezne poteze šahovske igre, ki jo imenujemo partija, tudi zapisovati, se je razvil mednarodno veljaven sistem oznak. Vodoravne vrste (gledane s strani igralca z belimi figurami) so oštevilčene od 1 do 8, navpične pa so označene z malimi črkami od a do h. Ko hočemo označiti kako polje, najprej povemo črko ustrezne navpične vrste (stolpca), potem pa številko ustrezne vodoravne vrste. Levo vogalno polje pred belim igralcem je torej po vsem svetu a1, desno vogalno polje črnega igralca pa a8.

Bele figure stojijo na vrstah 1 in 2, črne pa na vrstah 7 in 8. V šahovski notaciji imajo vse figure svoje oznake oziroma



5. Izrezljana šahovnica z odprtim pokrovom in spravljenimi figurami

okrajšave, slikovno ponazoritev kakega položaja v igri pa imenujemo diagram.

Šahovsko igro sestavlja dvakrat 16 figur z natanko določeno igralno »močjo«, izraženo v predpisanem načinu njihovega gibanja. Med figurami je 16 belih in 16 črnih (oziroma svetlih in temnih). Vsaki strani pripadajo naslednje figure: 1 kralj (K), 1 dama (D), 2 trdnjavi (T), 2 lovca (L), 2 skakača (S) in 8 kmetov (brez oznake). Skakača, ki stoji na polju d3, torej označimo z Sd3. Če lovca predstavimo s polja f8 na polje c5, to skrajšano zapišemo Lf8-c5. Če hočemo (npr. po strokovni literaturi) preigravati partije po šahovski notaciji, moramo poznati še nekatere okrajšave, ki pa presega okvir tega prispevka in naj jih vsak poišče v že prej omenjenih knjigah.

Posamezne šahovske figure imajo svoj pomen in zato tudi pravila, po katerih jih lahko premikamo po šahovnici.

Kmetje se premikajo vsakokrat samo za eno polje naprej (izjema je le prva poteza, ki dovoljuje skok za dve polji), nasprotnikove figure pa vržejo iz igre s premikanjem v diagonalni smeri. Če igralcu uspe pripeljati kmeta do nasprotnikove robne črte, ga lahko zamenja za katero koli drugo svojo, iz igre že izločeno figuro, z izjemo kralja.

Skakači so edine šahovske figure, ki smejo preskakovati lastne in nasprotnikove figure. Vedno se premikajo v obliki črke L – torej za eno polje naravnost in eno polje v diagonalni smeri (ali obratno). V najboljsem primeru ima torej skakač osem možnosti.

Lovci se premikajo samo diagonalno, in sicer poljubno število polj daleč, vendar pri tem ne smejo preskakovati ne svojih ne nasprotnikovih figur. Lovci, ki na začetku igre stoji npr. na črnem polju, je vso partijo navezan na to barvo. To je po dami najgibljivejša figura, saj s središčnega položaja lahko hkrati napada do 13 polj.

Trdnjave se premikajo poljubno daleč vodoravno in navpično, pri tem pa ne smejo preskakovati nobenih figur. Čeprav si s trdnjavama na začetku igre ni

mogoče veliko pomagati, pa sta v končnici lahko zelo pomembni, zato je treba paziti, da ju prehitro ne izgubimo.

Dama se lahko premika vodoravno in navpično kot trdnjava in diagonalno kot lovec. Je najmočnejša figura na šahovnici, vendar jo praviloma uporabljamo v soigri z drugimi figurami, da je ne spravljamo v preveliko nevarnost.

Kralj je kot glavna figura, okrog katere se vrti vsa igra, večji del časa obsojen na brezdelje v varnem kritju drugih figur. V igro navadno poseže šele proti koncu partije. Lahko se premika v katero koli smer, vendar samo za eno polje. Kralja nikoli ne smemo postaviti na polje, ki ga ogroža katera izmed nasprotnikovih figur.

Namen igre, ki ga seveda želita doseči oba igralca, je, da matiramo kralja. To pomeni, da morata napadati vsa polja, na katera bi lahko stopil, in nazadnje ogroziti njega samega (tedaj napovesta »šah«). Če se nasprotnik z nobeno potezo ne more ubraniti teh groženj – če torej za njegovega kralja ni več rešitve – je »matiran« in je izgubil partijo.

Pred začetkom igre žrebamo, kdo dobi bele figure in s tem pravico do prve poteze: eden od igralcev neopazno vzame v eno pest črno in v drugo pest belo figuro, nasprotnik pa izbira.

Šahiranje poleg teh najpreprostejših pravil pozna še nekatere posebnosti in izraze, ki pa jih tu le naštejmo: velika in mala rokada, en passant, remi, pat... Podrobneje so razloženi v šahovski literaturi.

Roparski šah ali figure jesti

Če se komu zdi igra šah za začetek še prezahtevna, lahko s šahovskimi figurami na šahovnici igra zabavnejšo in bolj sprostilno različico. Figure postavimo v začetni položaj kot pri šahu, upoštevamo tudi glavna pravila in vrednosti figur, vendar pa je namen te igre čim prej znebiti se svojih figur. Komur se to prej posreči, je zmagovalec. Kadar koli je torej mogoče, je obvezno treba »požreti« nasprotnikovo figuro; tudi kralja lahko vzamemo. Vsak igralec se zato trudi, da mora nasprotnik čim več jemati, zato je pametno najmočnejše figure (damo in trdnjavo) »nastaviti« nasprotniku že takoj na začetku.

Naredimo šahovnico in figure

Kdor bi rad igral šah, pa nima šahovnice in figur, si lahko pomaga tako, da na močnejši karton kvadratne oblike s flomastrom nariše 64 polj, po skicah v reviji izrezane figure pa nalepi na plutovinaste kolobarčke. Taka izvedba bo sicer zadovoljivo služila tudi resnejšim partijam, vendar bo na pogled bolj revna.

Zato vam predlagamo, da po načrtu v prilogi izrežljate šahovnico v obliki škatle, v katero boste na koncu pospravili figure. Natančno narejen izdelek bo hkrati tudi lep okras v dnevni sobi, vitrini ali na knjižni polici.

Za izdelavo potrebujete kos ravne, 4 mm debele vezane plošče, risalni pribor, papir za kopiranje, modelarsko reziljačo s podložno mizico, brusni papir, lepilo za les, dva majhna šarnirja ali košček usnja, čopič, brezbarven in črn nitrolak (ali svetlo in temno lazuro za les) ter veliko, veliko potrpljenja in natančnosti.

Na vezano ploščo z načrta prerišete vse sestavne dele (v obliki šahovnice izrezljan pokrov in enako veliko, vendar nič izrezljano dno z utori, štiri stranice in potrebno število figur z okroglimi postavki). Pri rezljanju ne hitite, sicer boste na koncu dobili zmazek; raje si delo razporedite na več dni. Kako rezljati zapletenejšie oblike, smo opisali v lanski dvojni številki TIMA na strani 291. Uporabljajte žagice s čim bolj finimi zobci, da bodo rezi gladki. Morebitne napake in odstopanja od črte lahko popravite z majhnimi pilicami ali koščkom brusnega papirja. Izrezljane dele zlepite in naslednji dan obrusite. Pokrov pritrdite na škatlo z dvema majcenima šarnirjema ali koščkoma usnja. Škatlo in polovico figur prelakirajte z brezbarvnim nitrolakom (oziroma lazuro za les št. 1 ali 2), drugo polovico figur pa prebarvajte s črnim nitrolakom (oziroma lazuro za les št. 5 ali 6).

Če ste bili pri delu pazljivi, je pred vami lep izdelek, ki vam je lahko v ponos in hkrati plačilo za vložen trud.

Matej Pavlič

PRODAM elektromotor (220 V, 50 W, 0,63 A, 3000–5000/min) oziroma ga zamenjam za motor Mabuchi 540 ali podoban, kupim pa os, krmilo za čoln in servomotor.

Damijan Gorjup
Gregorčičeva 34a
62000 Maribor
Tel.: (062) 25-014

PODARIM enega črnega in dva bela mucka.

Bogdan Žitko
Prevalje 5
61352 Preserje
Tel.: (061) 631-217

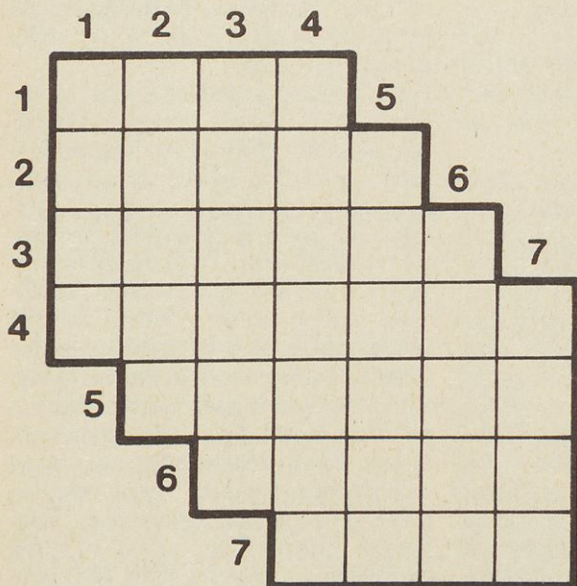
PRODAM računalnik Commodore 64 s tipkovnico, monitorjem, disketnikom, kasetnikom, turbo modulom, dvema igralnima palicama, 15 disketami in literaturo. Cena 500 DEM.

Romina Kerševan
Ul. Franca Kramarja 27
65290 Šempeter pri Gorici
Tel.: (065) 32-230 (po 15. uri)

PRODAM ali zamenjam nerabljen lopar Dunlop Pro Series 105 Extra Power. Cena 150 DEM.

Andrej
Tel.: (062) 223-118

Magična križanka



Pri magični križanki vpišete v lik vsako besedo, ki jo zahteva opis, dvakrat – vodoravno in navpično.

1. žabja noga, 2. tehnik, ki riše, 3. ime švedske pisateljice Lindgren (Pika Nogavička), 4. rumena ali rdečkasta snov v nekaterih rastlinah, zlasti v korenju, 5. debelejši del hloda, 6. slovensko podjetje za zbiranje odpadnih surovin, 7. kratica ameriške organizacije za polete v vesolje.

Posetnica

STEVO DORA ml.

S katero amatersko dejavnostjo se ukvarja Stevo?

Skrita števila

NATRIJ – ŠKRPET – VINIČAN – STENAR – SUMNIČAVOST – PRESTOP – ANTENA – ČISTOČA – KOSEM – ADVENT

V vsaki izmed zgornjih besed je skrito ime nekega števila. Najprej ga poiščite, nato pa izpišite vsakokrat črko, ki stoji pred njim. Po vrsti brane črke vam bodo dale vedo, ki preučuje lastnosti števil.

Premikalnica

ASTRID
OPANKI
ZIGOTA
STADIJ
MORNAR

Zgornje besede premikajte drugo nad drugo toliko časa, da v dveh sosednjih stolpcih dobite ime elektronskega elementa s tremi nožicami, v posebnem stolpcu pa še polprevodniški element z dvema priključkoma.

Rešitev novoletne nagradne križanke iz prejšnje številke TIMA:

Žetnar, Amon, Ra, rimesa, nadevi, Idrisi, Cyrano, arnika, Makole, oblaki, Taunus, omotek, rotovž: Thomas Edison, žarnica, Nikolaus Otto, motor.

Žreb je izmed prispelih pravih rešitev novoletne nagradne križanke iz 4. številke revije TIM nagrade razdelil takole:

1. Modelarski komplet MINICRAFT MB2001 prejme Tomaž Kogej, Stari trg 17, 61000 Ljubljana

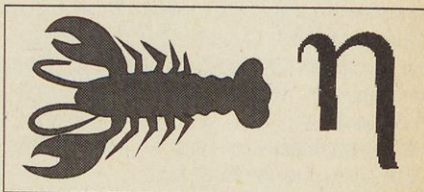
2. Knjigo TZS prejme Jasna Bezec, Št. Kuzmiča 26, 69000 Murska Sobota

3. Knjigo TZS prejme Snežana Merzdovnik, Rdeči breg 61, 62362 Podvelka

Rešitve vseh ugank prepišite na dopisnico (ne trgajte revije) ter najkasneje do 5. februarja 1993 pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, d.d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom »Timove uganke«).

Trije izžrebanci bodo prejeli lepe knjižne nagrade.

REBUS



TIM 5

Revija za tehnično ustvarjalnost mladih

JANUAR 1993, CENA 96,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d.d.

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

Revija izhaja desetkrat na leto. Naročite jo na naslov uredništva. Posamezna številka stane 96,00 SIT, polletna naročnina pa 480,00 SIT.

Žiro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

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

Odgovorna urednica: Mihela Mikuž

Urednik revije: Jože Čuden
Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljudske pravice, Ljubljana

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

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

Fotografija na naslovnici

Janko Cajhen se je na lanskem modelarskem mitingu v Škofji Loki predstavil z zanimivim RV modelom tipa raca ali canard. Eksperimentalni model Ciano ima razpon krila 1600 mm, dolg je 1280 mm in tehta 3,35 kg. Poganja ga motor Webra 50 s prostornino 7 cm³. Za vodenje uporablja RV napravo Futaba FC 28.

KAZALO

MAKETARSKA TEKMOVANJA	1
SLOVENSKI LETALSKI MODELARJI NA EP '92	3
PRVI RAZISKOVALNI MODELARSKI TABOR	3
TEKMOVALNI MODEL KATEGORIJE A1 (F1H) – PRILOGA	5
TRIMARAN MIHA – DODATEK	6
MODELARSKO ORODJE (2. DEL)	7
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (6. DEL)	8
DIZELSKÉ LOKOMOTIVE	9
F-16 IN DODATEK »UČENEC-UČITELJ«	12
MODEL MČ-1/MČ-3	15
TEST POLNILCA MFC 535	26
MODELARSKI TRIKI	27
MALA ŠOLA ELEKTRONIKE (1. DEL)	28
40-W OJAČEVALNIK	30
ČEBELARJEVA OPRAVILA	33
KONJIČEK NA PALICI	35
AVTOMOBILČEK ZA NAJMLAJŠE	37
ŠAH – PRILOGA	38
UGANKARSKI KOTIČEK	40

MITOL
Henkel

IZBERITE PRAVO LEPILO

MITOL
Henkel



NA STOJALU
BOSTE DOBILI
TUDI LETAK
ZA LAŽJO IZBIRO
LEPILA.

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

UHU

V DOBREM IN V ZLU

Lepila za vse materiale

Primer lepljenja Papir na pluto = 1 = UHU alleskleber		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 (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobočevina	Fotografije	Lепенka, karton	Papir		
Papir	Papir	1	1	1	1	1	7	-	7	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2		
	Lепенka, karton	1	1	1	1	1	7	-	7	7	1	1	1	1	1	3	2	1	2		
	Fotografije	2	2	2	2	7	7	-	7	7	-	-	-	-	-	-	2				
Gibki materiali	Tekstil, klobočevina	3	1	1	3	3	3	-	7	3	3	3	1	3	3	1	3				
	Koža	3	3	3	3	3	3	-	7	3	3	3	1	3	3	1	3				
	Guma	3	3	3	3	3	3	-	9	8	3	3	3	3	3	8					
Trdi materiali	Steklo, porcelan	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	9	8	4	8						
	Kamen, beton, keramika	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	9	8	4	8						
	Kovina	3	4	4	4	3	4	3	-	7	8	8	8								
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	3	7	7	3	3	3	-	7	9	7										
	Mehke umetne mase (mehki PVC)	7	7	9	7	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	5	5														
	Les, vezani les, iverke	3	5	6	5																
	Balsovina	5	6	9																	
	Lesni furnir	5																			



- 1 Univerzalno tekoče lepilo na podlagi umetnih smol za točkovo in ploskovno lepljenje.
- 2 Hitro vezoče tekoče lepilo za vse vrste papirja v pisarni, šoli ali doma.
- 3 Temperaturno visokoodporno kontaktno kavčukovo lepilo.
- 4 Dvokomponentno epoksidno lepilo z visoko končno trdnostjo.
- 5 Hitro vezoče lepilo za les, papir in stiropor.



**POKROVITELJ
DRŽAVNE
REPREZENTANCE
RAKETNIH MODELARJEV**



- 6 Hitro vezoče lepilo za splošno uporabo in modelarstvo.
- 7 Univerzalno lepilo z visoko lepilno močjo za vse vrste umetnih mas.
- 8 Trenutno cianokrilatno lepilo za neporozne materiale.
- 9 Trenutno cianokrilatno lepilo za porozne materiale z možnostjo kratkotrajne korekture.
- 10 Vodoodporno lepilo za les, iverne in panelne plošče

Lepila



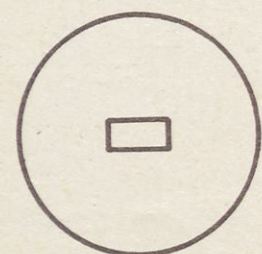
Lepila in mase



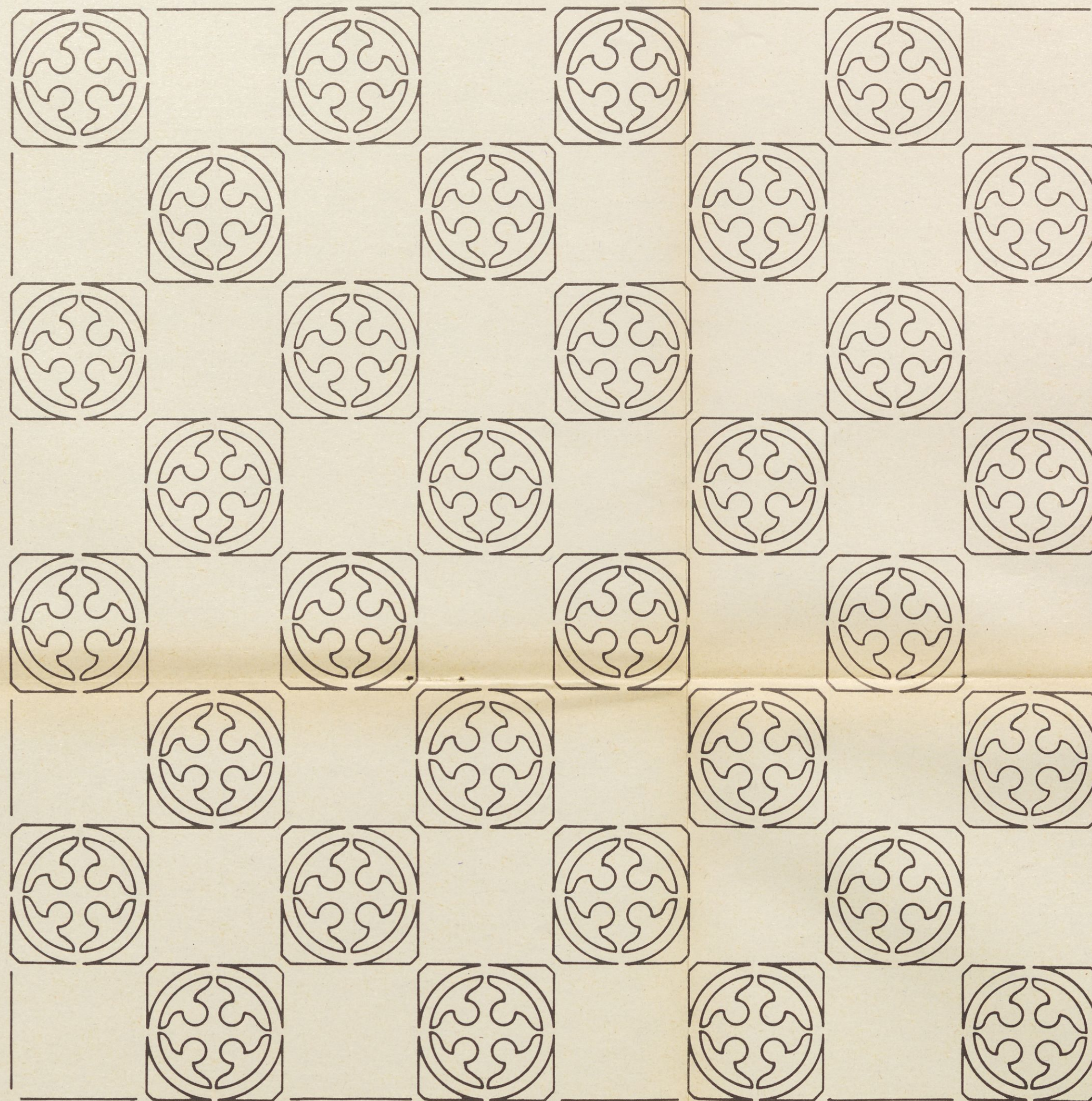
Industrijski tlaki



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



Podstavek figur
(32 kosov)



Kralj
(2 kosa)



Dama
(2 kosa)



Lovec
(4 kosi)



Skakač
(4 kosi)

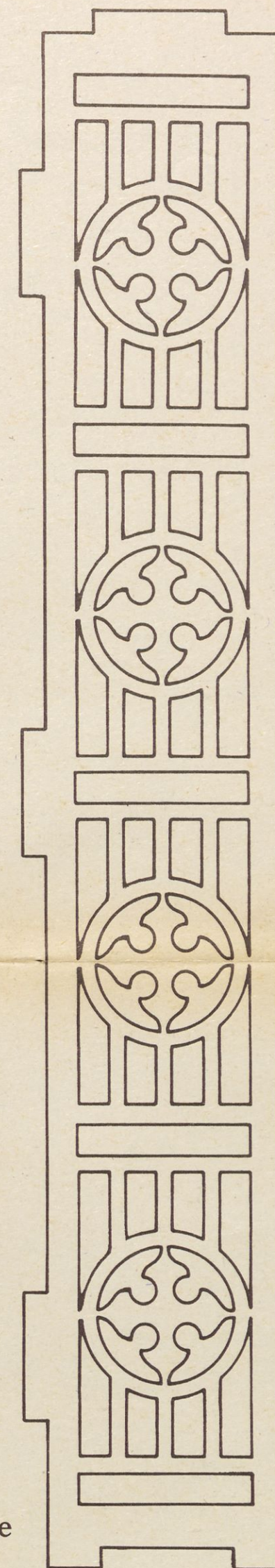


Trdnjava
(4 kosi)



Kmet
(16 kosov)

Stranica škatle
(4 kosi)

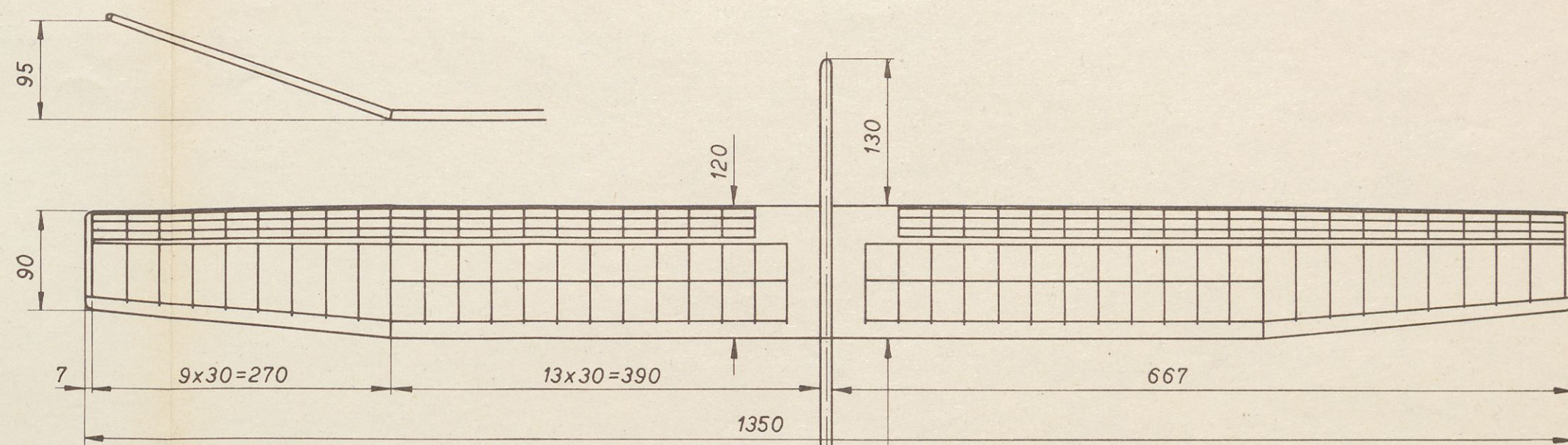
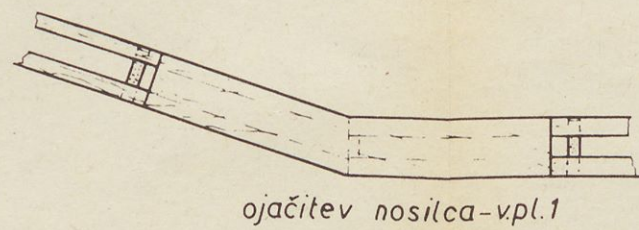
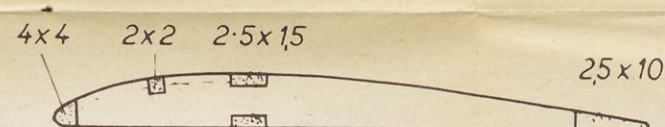
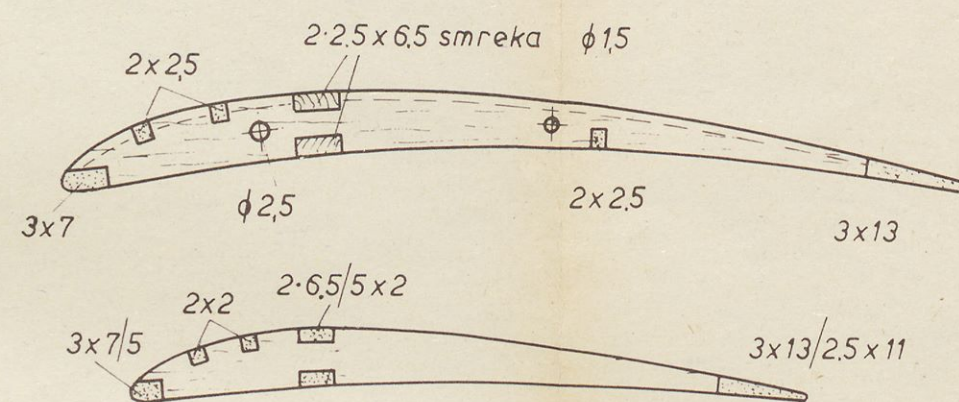
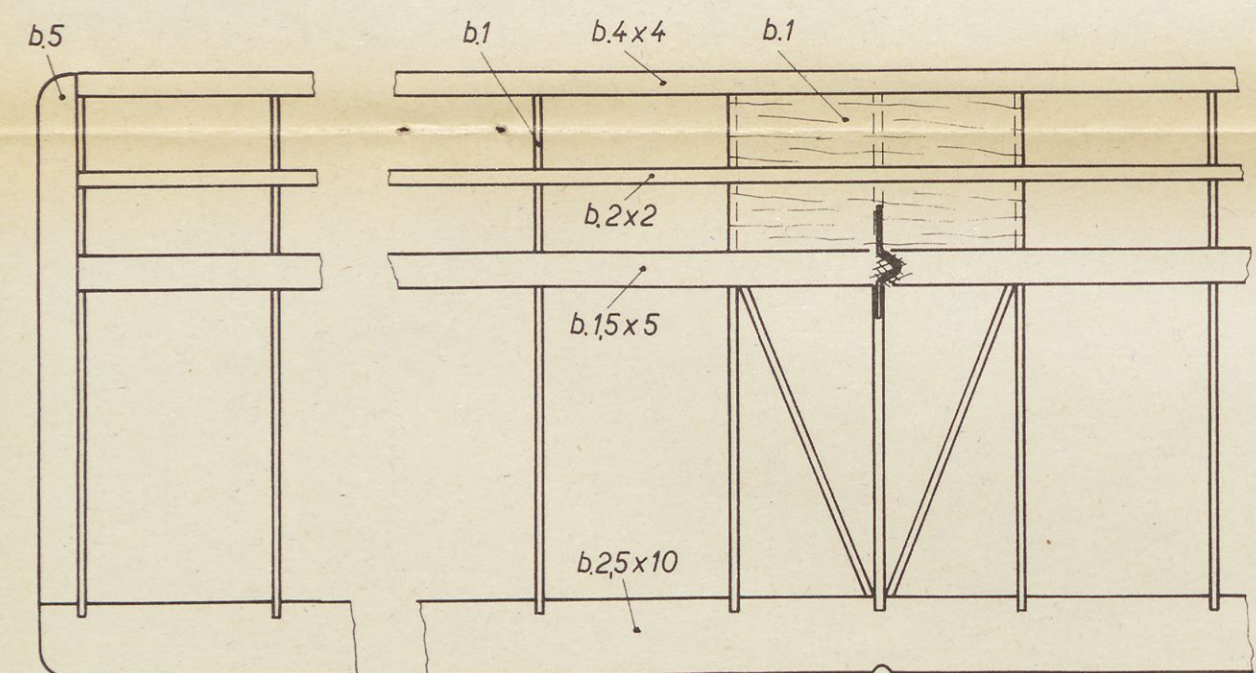
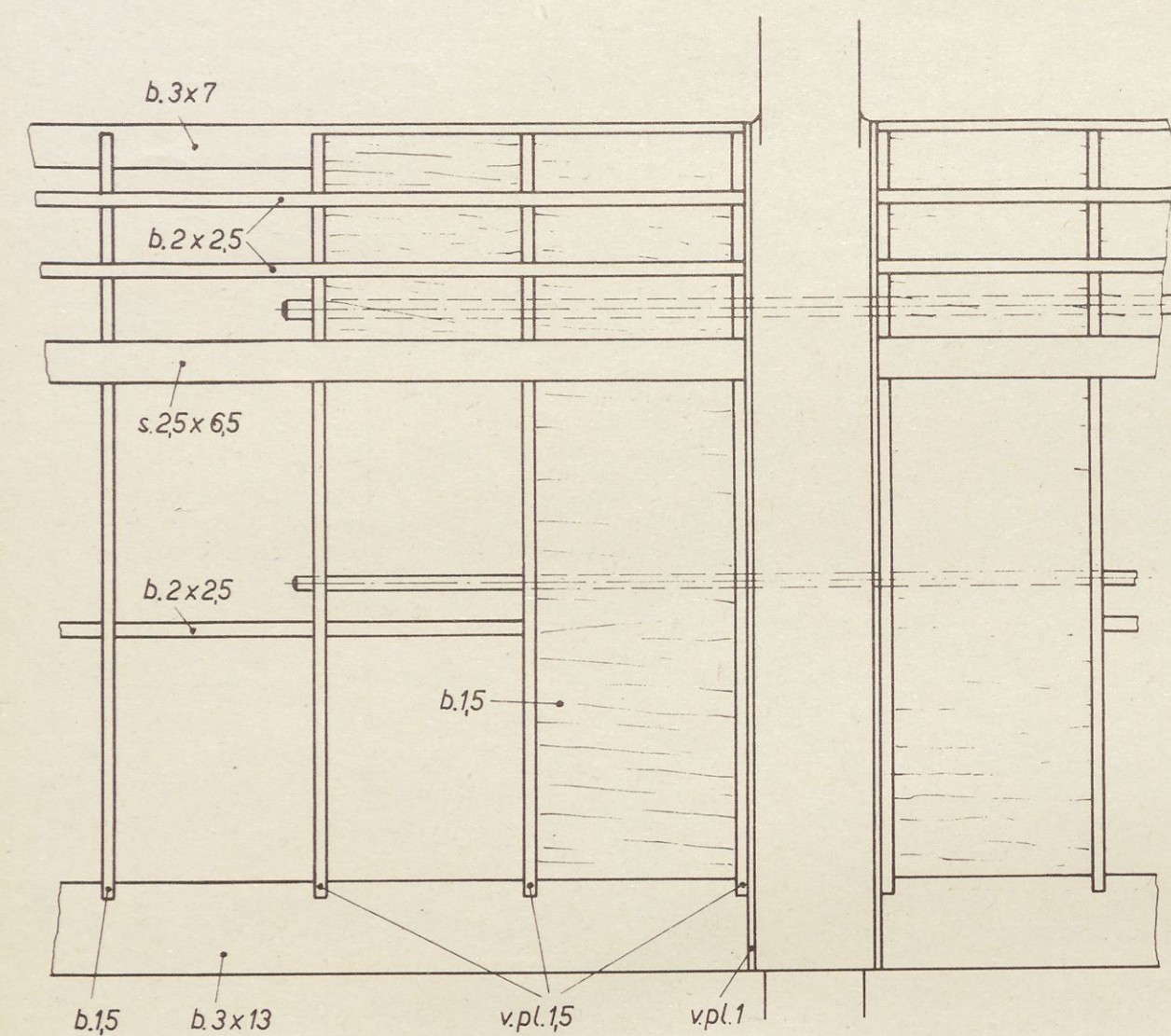


Pokrov škatle
(1 kos)

Dno škatle
(1 kos)

ŠAH

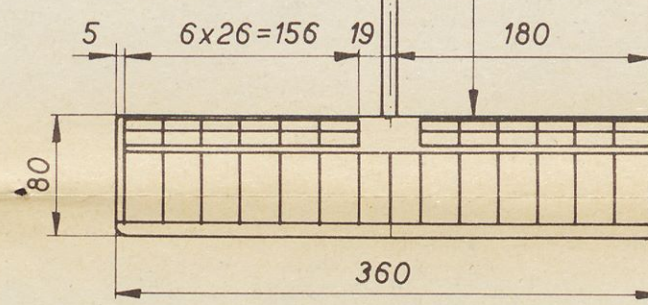
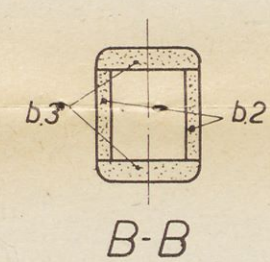
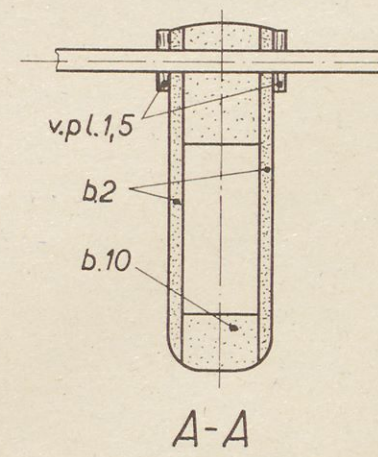
Risal: Matej Pavlič
Merilo: 1:1



$$A_w = 15,02 \text{ dm}^2$$

$$A_s = 2,87 \text{ dm}^2$$

$$A = 17,89 \text{ dm}^2$$



TEKMOVALNI MODEL A1 (F1H)

Konstruiral: Marjan Klenovšek

