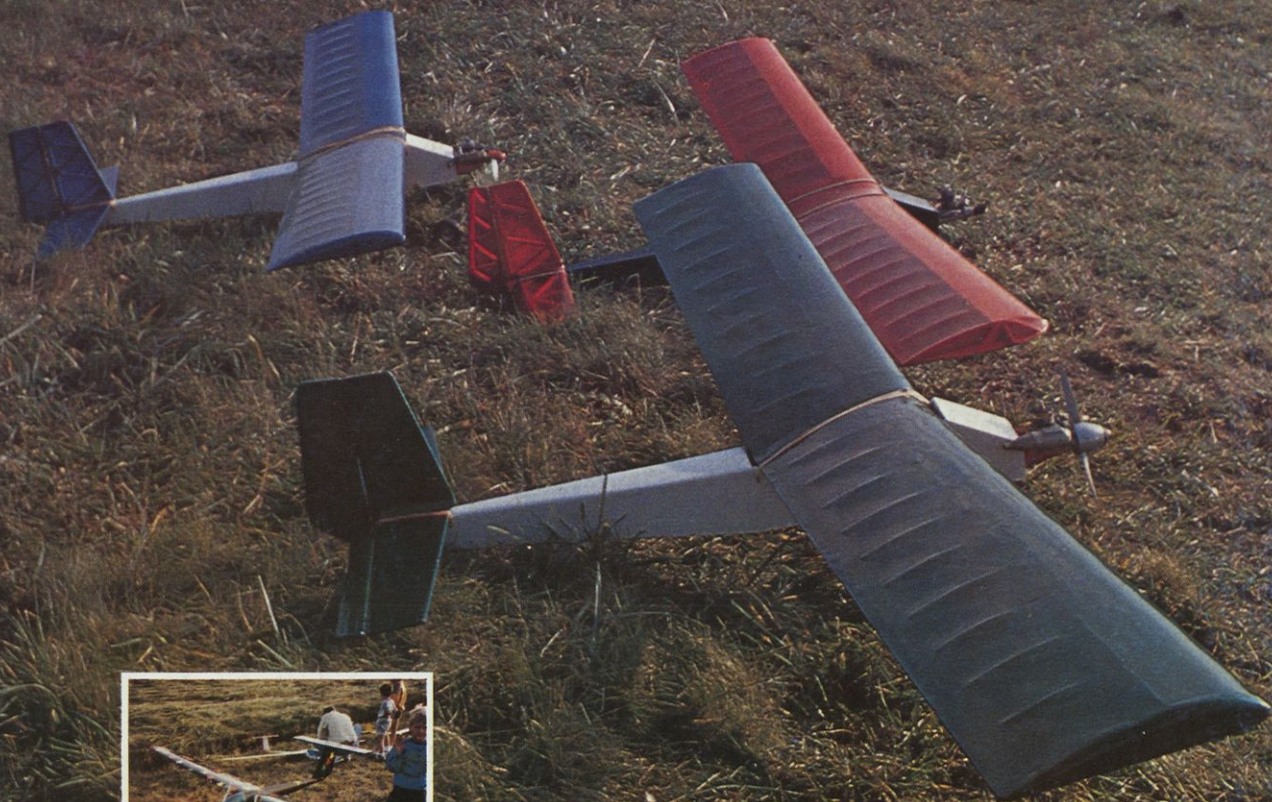


TIM 9/10

MAJ/JUNIJ 1993, CENA 220,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 61102

■ **IZKORIŠČANJE
ENERGIJE SONCA**

■ **PIPER SUPER CUB**



■ **VZLETNA RAMPA TIM SA-1**



V OBJEKTIVU

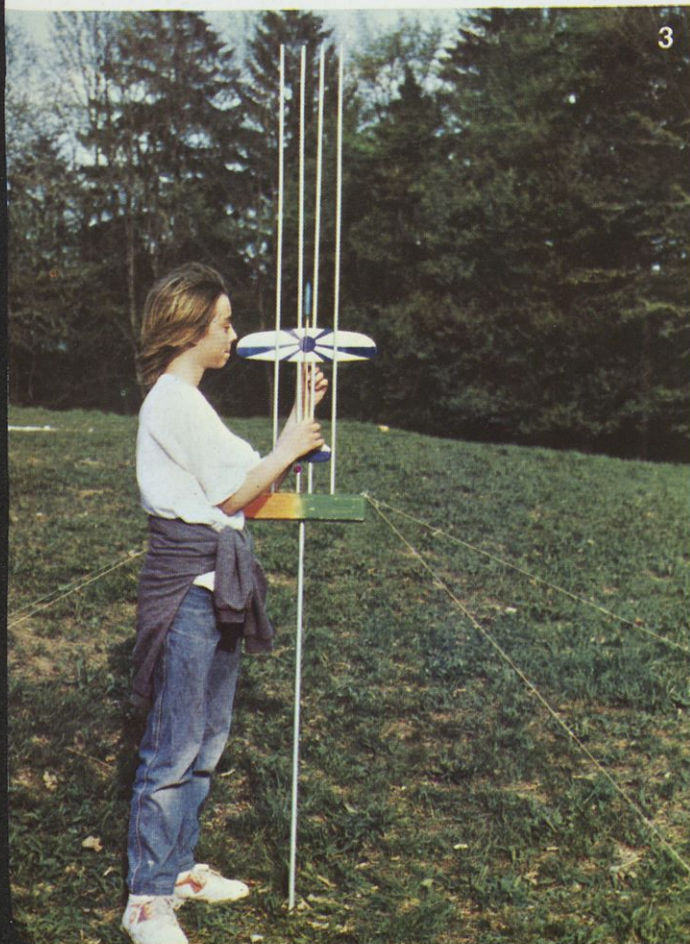
Slika 1: Učenci osnovne šole Franceta Bevka iz Ljubljane so na mestnem tekmovanju pokazali najboljše rezultate in zasedli vsa najboljša mesta, z izjemo drugega. Njihovi modeli so lepo in natančno izdelani, imajo zaprto vlečno kljuko in so opremljeni z mehanskim časovnim stikalom.

Slika 2: Prizor s tekmovanja jadrnic razreda G na bazenu Belinke v Ljubljani.

Slika 3: Matevž Dular, član ARK Komarov iz Ljubljane je eden naših najobetavnejših mladih raketnih modelarjev. Lani je v kategoriji S4B nepričakovano osvojil naslov državnega prvaka tako v mladinski kot v članski konkurenci. Na odprtem ljubljanskem tekmovanju je bil z raketoplanom Feniks tokrat ponovno najboljši z odličnim končnim rezultatom.

Slika 4: Prvo mesto v razredu MČ-1 je med 70 tekmovalci, ki so nastopili na mestnem tekmovanju brodarških modelarjev Ljubljane, osvojil Primož Marinšek, učenec osnovne šole Miška Kranjca. Tekmovanje je potekalo na bazenu tovarne Belinka.

Foto: Jože Čuden, Roman Zupančič



Mednarodni miting ultralahkih letal, zmajev in padal

Bassano del Grappa, 8.–14. 4. 1993

Bassano del Grappa je majhno mesto, ki leži 50 km severno od Padove. Ima zelo bogato zgodovino. Drugi del imena mesta ni naključen, saj *grappa* pomeni grič, mesto pa leži med dvema gričema. Tam je bil aprila letos pod geslom *Zdržena Evropa v nebu* 12. Mednarodni miting ultralahkih letal, zmajev in padal.

Obisk prireditve je v Sloveniji pripravila turistična agencija Marco Polo iz Ajdovščine.

Vse se je dogajalo na travniku ob robu mesta, kjer so bili v velikih šotorih razstavljeni helikopterji, zmaji, ultralahka letala in padala najnovejših konstrukcij. Poleg tega smo si lahko ogledali najnovejšo opremo (od čevljev do motorjev in elektronske opreme) za letala, zmaje in padala. Vse je bilo mogoče tudi kupiti. Še več letal in zmajev je bilo razstavljenih na travniku pred šotori, kjer so se z vzletno-pristajalne steze kar naprej

dvigala letala in motorni zmaji ter štartali padalci z motorji na hrbtih, ki so bili največja letošnja zanimivost. Na razstavi so sodelovali tudi modelarji iz Bassana, ki so zelo uspešno prikazali letenje s svojimi modeli. Največjo pozornost obiskovalcev sta pritegnila leteča maketa F/A-18 hornet, delo modelarja Sergia Gioretta, in helikopter CH-7 angel. Za zabavo obiskovalcev so prireditelji poskrbeli tudi tako, da so postavili dvigalo, na katerega je bila pripeta prožna vrvi; po njej se je lahko spuščal vsak, ki je bil pripravljen nekaj plačati in je za tak poskus zbral dovolj poguma.

Veliko zanimanja je pritegnila rekonstrukcija letala Flyer I-1903 bratov Wright, ki jo zgradil Giancarlo Zanardo. Letalo poganja motor Rotax z močjo 39 KM. Med ultralahkimi letali je bilo videti modele Storch, Explorer, Cuby II, Fire Fox, Baracuda, Duck itd., med motor-



Vzlet padalca s pomožnim motorjem Adventure II



Motorni zmaj Panda pri vzletu



Ultralahko letalo Explorer



Ultralahko letalo Spirit

Urednikov predal

Ni še dolgo tega, kar smo se lotili pripravljanja prve številke TIMA v novi preobleki – in že smo pri zadnji, dvojni. Šolsko leto je minilo kot bi trenil. Navadno imamo tak občutek, kadar smo ves čas zaposleni in v uredništvu revije je dela vselej dovolj. Da se prizadevnost članov uredniškega odbora odraža tudi na kakovosti revije, dokazujejo vaša pisma.

Ker želimo v prihodnje kakovostno raven še dvigniti, v tej številki objavljamo anketo z vprašanji. Prosimo vas, da izpolnjeno vrnete ter nam tako posredujete svoje pripombe in želje. Napišite, katere rubrike se vam zdijo najbolj zanimive, česa je v reviji preveč in česa pogrešate. Vaša mnenja bomo – kolikor bo mogoče – upoštevali pri načrtovanju in oblikovanju prihodnjega letnika naše revije. Izmed izpolnjenih vprašalnikov jih bomo deset izžrebali, njihovi pošiljatelji pa bodo prejeli lepe nagrade naših sponzorjev.

Vse bralce obveščamo, da je tik pred izidom prvi iz serije TIMOVIH NAČRTOV. Gre za načrt RV motornega trenaznega modela letala, ki ga objavljamo v tej številki v pomanjšanem merilu. Vse, ki bi želeli imeti načrt modela v naravni velikosti, pa obveščam, da ga lahko naročite na naslov uredništva, in poslali vam ga bomo po povzetju. Čas med počitnicami boste lahko izkoristili tudi za gradnjo tega letalskega modela.

V TIMU, ki je pred vami, smo poskrbeli za dobršno mero pestrega branja in nasvetov za izdelavo različnih izdelkov. Če se jih boste lotili samo nekaj, vam med počitnicami gotovo ne bo dolgčas. Svoje najuspešnejše izdelke pridno fotografirajte in nam pošljite slike. Če bodo dovolj kakovostne, jih bomo z veseljem objavili. Ne pozabite tudi na kak drug prispevek za našo revijo, saj se bo polet za to gotovo našlo kaj časa.

Ob zaključku šolskega leta želim vsem šolarjem čim boljši uspeh in prijetne počitnice. Osmošolcem, ki ste prejimali TIM prek šolskih poverjenikov, in bi še želeli ostati naši naročniki, pa svetujem, da nam sporočite svoj domači naslov, na katerega bo TIM v prihodnje redno prihajal. Upam, da boste vsi skupaj še naprej ostali naši zvesti bralci.

Jože Čuden, urednik

Začetek modelarske tekmovalne sezone



Maketa ameriškega vojaškega letala F/A-18 hornet, delo Sergia Gioretta, modelarja iz kraja Bassano del Grappa



Enosedezni helikopter CH-7 angel

nimi zmaji pa modele Panda, Corsi, Sky Arrow itd. V programu, ki je trajal približno šest ur, smo videli večino razstavljenih letal, motornih zmajev in padal s pomožnim motorjem tudi v zraku. Zanimiva je bila zlasti vleka jadralnega zmaja z motornim, predstavili pa so še zmaja Corsi z zložljivima čolnoma za pristajanje na vodi.

Precejšnje pozornosti je bil deležen enosedezni helikopter CH-7 angel, delo konstruktorjev Augusta Cicarea in Marcella Gandinija, ki sta oblikovala že številne uspešne modele avtomobilov, kot so npr. Am magnum Renault ter Lamborghini countach in diablo. Prav tak helikopter, ki ga izdeluje tovarna Elisport, so podarili srečnemu dobitniku med nagradami akcije Podarim – dobim.

Že prej smo omenili, da so gledalce posebno navdušili pogonski motorji, ki tehtajo 20–25 kg, ter dvignejo z njim oprtanega in do 100 kg težkega padalca od tal. S polnim rezervoarjem, ki drži 20 litrov, lahko ta ostane v zraku dve do tri ure. Novost zato res zasluži ime *najmanjše letalo na svetu*.

Ker je bilo v času sejma na žalost slabo vreme, ni bilo mogoče videti številnih padalcev in prostoletičnih zmajev, ki so se spuščali z bližnjih hribov.

Rok Zupančič

Začelo se je! Prišel je čas modelarskih tekmovalnih, čas, ki ga vsi modelarji težko pričakujejo. Pokazali bodo, kaj so v svojih delavnicah pripravili za letošnjo tekmovalno sezono.

To so odprli raketni modelarji, ki so se v soboto, 17. aprila, zbrali na odprtem mestnem tekmovalju Ljubljane. Tekmovalje je potekalo v lepem vremenu in dobrih razmerah za polete modelarskih raket. Na poligonu ljubljanskega raketarskega kluba ARK Komarov se je zbralo 25 tekmovalcev – učencev osnovnih šol in kar nekaj gledalcev, ki so z zanimanjem spremljali polete modelarskih raket. Tekmovalje se je začelo s kategorijo S-3-A (rakete s padali), ki za dobre rezultate zahteva jutranje mirno vreme. Sledili sta še kategoriji S-6-A (rakete s strimer trakom) pri kateri so tekmovalci opravili samo dva štarta, in S-4-B (raketoplani), kjer pa se je veter, ki se je medtem razpihal, že kar veselo poigraval z modeli, zato so najboljši dosegli izvrstne rezultate.

Tekmovalje se je končalo s podelitvijo medalj in praktičnih nagrad najboljšim. Nagrade je iz programa lepil UHU prispevala firma Unihem, d.o.o., ki kot pokrovitelj sodeluje pri delu modelarske dejavnosti Mladinskega tehničnega centra, in je tudi sponzor slovenske reprezentance raketnih modelarjev. Tekmovalje je organizirala MZOTK Ljubljana v sodelovanju s klubom ARK Komarov, glavni sodnik in vodja tekmovalja pa je bil Jože Čuden.

Rezultati:

S-3-A

1. Tomaž Kogej, O.š. P. Voranca	515
2. Rok Jenko, O.š. M. Šuštaršiča	356
3. Andrej Vrbec, O.š. Bičevje	349

S-4-B

1. Matevž Dular, O.š. P. Voranca	660
2. Žiga Jenko, O.š. M. Šuštaršiča	566
3. Matjaž Zdešar, O.š. V. Miklavca	241

S-6-A

1. Tomaž Kogej, O.š. P. Voranca	132
2. Matevž Dular, O.š. P. Voranca	131
3. David Hvalič, O.š. V. Miklavca	93

(Opravljena sta bila samo dva štarta)

Modelarsko obarvan vikend se je nadaljeval v nedeljo, 18. aprila, v Depali vasi pri Ljubljani, kjer je potekala prva tekma letalskih modelarjev, prav tako za

odprto mestno tekmovalje Ljubljane. Tekmovalje v kategoriji modelov jadralnih letal F1H (A-1), za katerega se je prijavilo 34 tekmovalcev iz ljubljanskih osnovnih šol, si je ogledalo tudi več navdušencev, med katerimi je bilo precej staršev nastopajočih. Tekmovalje je potekalo v za vse enakih vremenskih razmerah, kar je še posebej razvnelo tekmovalnega duha in boj za čim boljše rezultate. Najboljši so bili tokrat učenci osnovne šole Franceta Bevka, ki so zasedli sam vrh razpredelnice. Prvovršeni so prejeli priznanja in medalje organizatorja tekmovalja – MZOTK Ljubljana. Tekmovalje je potekalo v izvedbi Društva modelarjev Ljubljane, glavni sodnik in vodja tekmovalja pa je bil Iztok Vrhovnik.



Rezultati:

A-1

1. Peter Žitnik, O.š. F. Bevka	238
2. Blaž Koračin, O.š. V. Vodnika	236
3. Jan Mučič, O.š. F. Bevka	218

Regijska tekmovalja, ki ta čas potekajo po celi Sloveniji, so hkrati tudi izbirna tekmovalja za veliko prirediteljev osnovnošolcev, državno srečanje mladih tehnikov, katerega tehnično-športni del bo 29. maja v Ljubljani. Ker revija TIM v poletnih mesecih ne izhaja, bomo o teh tekmovaljih poročali v prvi jesenski številki.

Tone Šijanec

Piper Super Cub

Prav gotovo večina letalskih modelarjev pozna Piperjevo letalo Super Cub. Kar nekaj teh letal imajo tudi v naših letalskih klubih, saj so zelo primerna za vleko jadralnih letal. Super Cub s svojo obliko spominja na zlato dobo letalstva med obema svetovnjima vojnama, kar je pravzaprav logično, saj je prvi Piper E-2 Cub nastal okrog leta 1930. Nekoliko prenovljeno in aerodinamično izboljšano različico danes izdeluje tovarna Christen Industries, le da se letalo imenuje Husky A-1.

Super Cub je, predvsem kot RV model ali maketa, med modelarji zelo priljubljen, saj leti izredno stabilno in »odpušča« večje napake pri upravljanju. Modeli letala Super Cub dobro letijo tudi brez radijskega vodenja, torej prosto, in prav načrt za takšen model je tokrat pred vami. Nastal je na pobudo mladega modelarja, ki je želel narediti model, podoben pravemu letalu, ki bi bil hitro zgrajen in ki bi si ga lahko privoščil s svojo žepnino.

Kljub uporabi polne balse je strošek za material minimalen, saj za gradnjo potrebujete le plastičen propeler s premerom okrog 150 mm za gumenjake, ter 1,5–2 mm ploščo balse. Potrebovali boste še nekaj smrekovih letvic ter koščkov debelejših balse, ki pa se vedno najdejo med ostanki materiala. Če želite model graditi res hitro, uporabljajte cianoakrilatna lepila, dobra pa so tudi acetonska ali npr. UHU-hart.

Ker je načrt narisani v merilu 1:1, lahko sestavne dele kar prekopirate. Iz balse najprej izrežete vse večje sestavne dele in jih z brusnim papirjem št. 400 zgladite. Če želite imeti na modelu okrasne črte in oznake, jih narišite z vodooodpornim flomastrom še pred lepljenjem.

Trup

Osnova trupa sta bočni stranici iz 1,5 mm debele balse, ki morata biti enaki, zato ju obdelujete hkrati. Ne pozabite izrezati utora za krilo in prilepiti bočnih ojačitev za vpetje gume. Iz letvic s prerezo 1,5 × 3 mm naredite ojačitve za kabino in jih prilepite, nato pa se lotite izdelave reber. Nekaj teh je zlepljenih iz letvic 1,5 × 7 mm. Delo je sicer nekoliko zamudnejše, vendar so tako narejena rebra trdnostno najboljše. Nosno rebro naredite iz 3 mm debele balse in z rezljoča izžagajte del R1b, ki bo služil kot vodilo za nos z eliso. Ko ste pripravili vse sestavne dele trupa, se lahko lotite sestavljanja. Najprej zlepite obe stranici ter rebri R3 in R4. Ti naj bosta prilepljeni pravokotno na vzporedni stranici. Sledi montaža reber R1 in R2. Rebro R1a naj bo nagnjeno nekoliko navzdol, saj bo sicer model pri

letu z navito gumo preveč dvigoval nos ali celo silil v luping. Med bočni oplati zalepite še ostala rebra, nato pa se lotite podvozja.

Kos jeklene žice s premerom 1 mm ukrižite po načrtu ter ga s koščkom 3-mm balse in lepilom pritrdite na rebro R3. Na spodnjo stran trupa prilepite oplato iz 1,5 mm debele balse. Oplata med rebroma R1a in R3 naj ima letnice usmerjene vzdolžno, preostali del pa prečno. Ne pozabite na odprtino za nameščanje gume!

Repne površine

Oba repa, navpičnega in vodoravnega, naredite iz kosov 1,5-mm balse. Krmilne površine pritrdite na stabilizatorje z bakreno žico Ø 0,6 mm. V balso najprej z bučiko naredite luknjice in vanje zalepite žico. To je sicer nekoliko zamudno opravilo, zato pa bo kasnejša reglaža modela udobnejša.

Krilo

Krilo naredite iz kosa 2-mm balse. Na srednjem robu prilepite ojačitveno letvico s prerezo 2 × 2 mm iz smrekovine ali lipovine, ki naj poteka vzdolž celega krila. Obe zunanji rebri prilepite na krilo, z dvema rebroma pa dodatno utrdite trup na mestu, kjer bo pritrjeno krilo. Z brusnim papirjem krilo oblikujte in zgladite, nato pa se lahko lotite sestavljanja modela v celoto.

Sestavljanje

Najprej zlepite trup in krilo. To naj bo prilepljeno simetrično glede na trup, kar pomeni, da morata biti leva in desna polovica krila enako dolgi ter da mora biti krilo pravokotno glede na bok trupa. Ko je krilo prilepljeno, lahko odrežete njegov odvečni del na srednji strani kabine. Nadaljujte z lepljenjem nosnega dela zgornje oplate trupa, nato pa prilepite vodoravni rep. Krilo in rep morata biti vzporedna. Model že dobiva podobo in prav kmalu bo dokončan.

Zgornjo stran trupa med krilom in repom zaprite z oplato in pravokotno glede na krilo prilepite še smerni rep. Med starimi in polomljenimi igračkami poiščite kolesca s premerom 25–30 mm. Če so luknje za os v njih prevelike, jih zapolnite s koščkom iz lipovine ali plastike in vanj izvrtajte luknjico s premerom 1 mm. Tako prirejena kolesca ne bodo opletala na podvozju. Iz tanke medeninaste, bakrene ali bele pločevine izrezite štiri ploščice s premerom 4 mm in vanje izvrtajte luknje Ø 1 mm. S pomočjo teh ploščic boste pritrdili kolesca na podvozje. Najprej prispajkajte notranji ploščici, nato

pa natakните kolesca in prispajkajte še zunanji ploščici. Pri spajkanju pazite, da ne boste stallili koles! Podvozje olepšajte z bočnima oplata, krilo pa podprite s smrekovimi ali lipovimi opornicami.

Narediti morate še nos modela. Na vodilo R1b prilepite en 10 mm debel ali več tanjših kosov balse ter nos obrusite tako, da se bo lepo prilegal trupu. Z brusnim papirjem popravite še manjše napake, ki so se morda pojavile pri gradnji, in model je pripravljen za lakiranje. Prelakirajte ga s prozornim lakom. Uporaba pršivke daje boljše rezultate, saj se pri lakiranju s čopičem kaj rado zgodi, da se okrasne črte in oznake razmažejo. V nos modela vstavite ležajno cevko, os ali eliso ter »zasteklite« kabino s tanjšo plastično folijo, npr. z ostanki plastične embalažne škatlice. Model je gotov; morate ga le še uravnotežiti.

V trup namestite približno 240 mm dolg »motor« iz dveh do štirih niti gume s prerezo 6 × 1 mm ali pa več ožjih niti. Preverite, kje je težišče, in njegovo lego po potrebi popravite s koščkom svinca, prilepljenim v srednji del trupa.

Reglaža

Čeprav vas gotovo že zelo mika videti vaš model v zraku, za regliranje vseeno počakajte na lep, sončen dan brez vetra. Izberite dovolj velik travnik.

Najprej se prepričajte, ali model dobro leti z nenavito gumo. Leti naj v blagem desnem zavoju, kar dosežete z odklajanjem krmilnih površin. Ni jih treba podlagati, saj krmila odklonite kar z zvijanjem bakrene žice. Elisa se mora pri letu brez motorja prosto vrteti na osi.

Let modela z navitim motorjem uravnajte postopoma. Motor najprej navijte le na 50–60 navojev, to število pa potem po malem povečujte in preverjajte, kako model leti. Pri reglaži motornega leta si pomagajte s podlaganjem koščkov tanke balse med nos in prvo rebro trupa. Če model pri motornem letu sili preveč navzgor, usmerite os elise nekoliko bolj navzdol oziroma podložite nos zgoraj. Isto pravilo velja tudi za uravnavanje smeri. Koščke balse, ki ste jih podlagali pod nos, po končani reglaži zalepite.

Za konec še en napotek. Vsakih nekaj štartov pregledajte motor; če je guma preveč natrgana, jo zamenjajte. Motor naj bo tudi dobro namazan, za kar zadošča nekaj kapljic ricinusovega olja, s katerim enakomerno namažete gumo. Trenje med gumijastimi nitmi bo tako mnogo manjše in življenjska doba motorja daljša. Tako namazan motor prenese tudi več navojev kot suh. Število navojev, ki jih bo vaš motor prenesel, je seveda odvisno od vrste gume. Velja pravilo, da lahko gumo navijete za en navoj manj, kot je število navojev, pri katerem guma poči.

Basic 4 Star

Trenažno RV letalo za začetnike

Najbrž se je kdo med vami že večkrat vprašal, katero radijsko vodeno letalo naj naredi najprej. Ker je možnosti veliko, metoda poizkusov in napak pa zelo draga ter največkrat ne vodi nikamor, pogledjmo, kakšne lastnosti naj ima trenažno RV letalo.

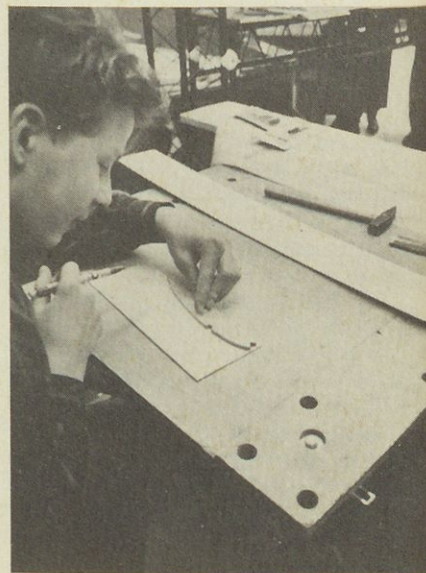
Naslednje vrstice bodo napisane bolj splošno, zato veljajo tudi za druge modele. Prva lastnost, ki jo zahtevamo od našega letala, je majhna hitrost. Dejavniki, ki vplivajo nanjo, so obremenitev, izbira profila krila in nastavitve ter celotni upor modela. Obremenitev m/S je kvocient med maso modela (brez goriva) in nosilno površino oziroma maso in površino krila. Ker rep s simetričnim profilom služi le za stabilnost, ga tukaj ne moremo upoštevati. Nekaj vzgona nastane tudi na trupu, zato k nosilni površini štejemo tudi del kril, ki prekrivajo le-tega. Za naše potrebe naj bo obremenitev med 25 in 35 g/dm^2 . Pri hitrejših se giblje okoli 50 g/dm^2 , akrobatski, pylon racing in nekateri drugi modeli pa jo imajo med 70 in 100 g/dm^2 . Najbrž ni treba posebej poudarjati, da majhno obremenitev najlaže dosežemo z majhno težo modela in večjo površino kril. Ti sta odvisni predvsem od konstrukcije in uporabljenih gradiv. Na tem mestu omenimo, da imajo lahko modeli z večjo površino (nad 100 dm^2) tudi večjo obremenitev, a kljub temu ne letijo hitro, ker zaradi zakonov aerodinamike dosežejo večji vzgon. Profil krila naj bo nosilen in ne preveč tanek, da vanj lahko vgradimo dovolj močan nosilec. Debelina naj bo od 12 do 15 % njegove dolžine. Najbolj primerni so profili z ravnim dnom (Clark Y) ali polysimetrični, vzgonskih profilov pa zaradi zahtevnejše gradnje ne priporočam; poleg tega zahtevajo tudi večji rep, ker so zelo nestabilni. S simetričnimi profili ne moremo doseči dovolj vzgona, zato taka letala letijo zelo hitro in niso primerna za učenje. Celotni upor modela lahko ponazorimo s koeficientom c_x , ki pa nam sam po sebi še ne pove dovolj. Hitrost modela je odvisna samo od obremenitve m/S in vzgona c_y . Ta je nekje med 0,5 in 1. Vertikalna hitrost modela je poleg m/S in c_y odvisna še od celotnega upora c_x . Ker bi radi, da je le-ta majhna, poskrbimo, da bo model čim natančneje narejen in prekrit; le tako bo njegov upor kar se da majhen. Ustrezen vzgon dosežemo z izbiro aerodinamičnega vpad-



nega kota, ki naj bo od 1 do 3°. Kvocient med c_y in c_x je *dršno število E*, ki nam pove, koliko preleti model, spuščen z višine enega metra. To naj bo za naš primer večje od 8. Tako bomo imeli pri pristankih z ugasnjenim motorjem dovolj časa za premislek.

Naslednja pomembna lastnost je stabilnost. Model mora biti stabilen okoli vzdolžne, prečne in pokončne osi. Vse potekajo skozi težišče. Pri tem moramo paziti na lahko upravljivost, ki je naspornost sorazmerna s stabilnostjo. Vzdolžno najlaže dosežemo s pravilnimi nastavitvami kotov krila, motorja in repa, velikostjo le-tega ter lego težišča. Stabilnost je večja, če je razlika med osjo motorja in vpadnim kotom krila večja. Tako naj bo vpadni kot motorja glede na os trupa od -2 do -4° ter krila od 2 do 4°. Za trenažni model je tako razlika med osmi od 4 do 8° in pade pri akrobatskih modelih na 2 do 0°. Za začetek težišče premaknemo nekoliko naprej od označenega, kar prispeva k temu, da model teže omahne v kovit. Vzdolžno so motorni modeli veliko bolj stabilni od jadralnih. Na prečno stabilnost vpliva velikost V loma, lega težišča in zvitje. Za naš primer naj bo V lom od 2 × 4 do 2 × 8°. Če je težišče c.g. točka, v kateri si predstavljamo vso maso modela, potem je center potiska c.p. točka, kjer prejme celoten vzgon modela. Za stabilen let mora biti c.p. nad c.g. ali z drugimi besedami: za naše potrebe je visokokrilnik najprimer-

nejši. Zvitje pomeni, da je vpadni kot na sredini oziroma v korenu krila večji kot na koncih. Ta razlika naj bo od 0,5 do 2°. Zvitje ni kritično in prispeva predvsem k večji stabilnosti pri prevlečenem letu oziroma pri pristankih. Za stabilnost okoli prečne osi skrbi vertikalni rep modela.



Ta mora biti vzporeden z osjo trupa, motor pa mora biti zaradi momenta, ki ga ustvarja elisa, zamaknjen nekoliko v desno. Kot je od 1 do 3°. Najbrž je kdo med vami že imel težave pri vzletu modela s klasičnim podvozjem z upravljivim repnim kolesom. Če zamik motorja ni pravilen, potem model zelo težko vodimo naravnost po vzletni stezi. Tudi luping s takim modelom ni najlepši, ker nam uhaja nekoliko v levo ali desno.

Gradnja modela

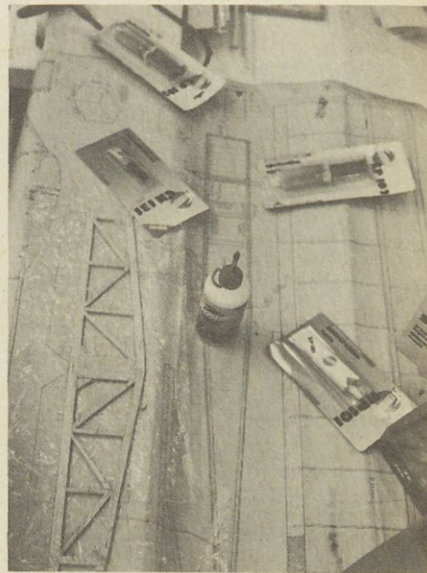
Model BASIC 4STAR je križanec med motornim in jadralnim modelom. Čeprav ne bo zmagal na nobenem lepem tekmovalju, vam bo prav gotovo ponujal obilo zabave in užitkov. Gradnja je preprosta. Začnemo z izdelavo krila. Najprej iz 1–3 mm debele aluminijeve pločevine, vitroplasta ali 3–6 mm debele vezane plošče naredimo dve šabloni. Najbolje je, če pred tem nažagamo nosilne letve iz smrekovega lesa ter nosno in zaključno letev iz balse. Letvice se morajo natančno prilegati utorom na šabloni. Rebra naredimo iz 2 mm debele balse. Preden se lotimo sestavljanja krila, iz 2 mm debele vezane plošče, zlepljene iz petih plasti, izrežemo še dve ojačitvi (del 1). Najbolje je, če del 2 prenesemo na večji kos papirja v naravnem merilu. Nato nanj položimo ojačitev (del 1) in prilepimo vse štiri nosilne letvice. Ko se lepilo posuši, prilepimo še drugo ojačitev. Krilo sedaj sestavimo tako, da je

šablonsko desko položimo načrt, prek njega pa prozoren polivinil, na katerega se konstrukcija ne more prijeti. Z bucikami pribijemo glavni nosilec ter zadnjo letev. Vsako rebro v utoru namažemo z lepilom in jo položimo na svoje mesto. Če se ne prilega dobro, ga lahko tudi pribijemo z buciko. Sam uporabljam le-

rep gotov, nanj z vijaki M 2 pritrdimo še vzvoda (del 12) za komande.

Pri trupu najprej naredimo bočni oplati (del 13) iz 2 mm debele balse. Nanju nato prilepimo letvice (del 14) iz trše balse, lipovine ali sambe. Tudi ojačitve (del 15) naredimo iz 2 mm debele balse,

manj 5 mm. Tudi zvitje kril dosežemo s folijo. Trup na koncu pobarvamo. Notranji del je priporočljivo zaščititi, saj lahko pride v stik z rezervoarjem za gorivo. Kovinski nosilec za motor privijemo z vijaki M 3, montiramo pa tudi rezervoar, sprejemnik, stikalo in servomotorje. Anteno napeljemo do repa in jo



pilo DS 311 tovarne Kemostik iz Kamnika. Ko je konstrukcija suha, z razredčenim lepilom (en del vode, dva dela lepila) še enkrat premažemo vse stike reber z letvicami. To je najpomembnejši del lepljenja, zato se ga lotimo z vso skrbnostjo. Na enak način naredimo še drugo zadnjo in nosno letev. Pri slednji si pomagamo z elastikami, da se bolje prilega utoru. Škatlasti nosilec (del 3) naredimo iz 2 mm debele balse, katere letnice morajo potekati pokončno. Pri pritrditvi na nosilec si pomagamo s ščipalkami za perilo. Nazadnje prilepimo še prednjo oplato (del 4), ojačitve v korenu krila (del 5) na zgornji in spodnji strani ter zaključke (del 6). Prednjo in zadnjo letev skrbno obrusimo; prav tako tudi zaključke. Enako naredimo levo in desno polovico. Koren krila lahko ojačimo z dvema plastema 20- do 50-gramske steklene tkanine (del 7). Zadnji rob (del 8) prav tako ojačimo, da ga ne poškodujejo elastike, s katerimi krilo pritrdimo na trup. Stekleno tkanino prilepimo z dvokomponentnim epoksidnim lepilom.

Rep naredimo iz 5 mm debele balse. Lepimo ga dvakrat, enako kot krilo, ne pozabimo pa tudi na trikotne ojačitve iz balse (del 9). Utoře za tečaje (del 10) naredimo z rezilom, nato pa jih povečamo s koncem lista zlomljene žage za železo. Povezavo (del 11) med levim in desnim višinskim krmilom naredimo iz 2 mm debele varilne žice. Vertikalni in horizontalni stabilizator ter tečaje zlepimo skupaj šele, ko so vsi deli že prekriti s folijo. Pri tem pazimo, da stik ni prekrit, saj lepilo na folijo ne prime. Ko je

le da morajo tokrat letnice potekati prečno. Pri lepljenju moramo pustiti prostor za rebra. Ta so iz 3 mm debele vezane plošče; le prvo je močnejše, ker nanj pritrdimo motor. Levo in desno polovico trupa zlepimo skupaj z rebri, pri tem pa si pomagamo z elastikami ali svorami. Ko je ogrodje suho, prilepimo še zgornjo in spodnjo stran iz 2 mm debele balse. Na mesto, kjer bo podvozje, namesto 2-mm balse prilepimo vezano ploščo. Pazimo, da na spodnji strani letnice potekajo prečno, saj to daje trupu večjo trdnost. Nazadnje naredimo še luknje, skozi katere potisnemo 3 mm debelo varilno žico (del 16), ojačitev (del 17) iz smrekovine ali lipovine in na koncu mizico (del 18) za servomotorje. Izrežemo tudi odprtine za komande (del 19) in stikalo. Palice za pritrditev kril in repa (del 16) ter jekleno žico (del 20) prilepimo v trup z dvokomponentnim epoksidnim lepilom šele potem, ko smo ga že prekrili s folijo. Povezave servomotorjev z višinskim in smernim krmilom izvedemo s palicami (del 21). Stik med letnico in varilno žico zlepimo z dvokomponentnim epoksidnim lepilom in ojačimo s sukancem. Sam sem za to uporabil lepilo EP 102 tovarne Kemostik.

Podvozje (del 22) naredimo iz 3 mm debele jeklene žice, ki jo najprej zvijemo po delu 23, nato obrnemo za 90° in zakrivimo še po delu 24. Na trup ga pritrdimo s pomočjo pločevine (del 25) in dveh vijakov M 3. Sam sem cel model prekril s folijo. Prednost tega je v hitri izdelavi in majhni teži. Pri prekrivanju pazimo, da se robovi prekrivajo za naj-

nanj pritrdimo z elastiko in buciko. Preverimo težišče, ki naj bo za začetek bolj naprej (prva oznaka), in odklon krmil (del 26).

Ko model spuščamo prvič, je dobro, da imamo ob sebi kakega izkušenejšega modelarja. Model najprej nekajkrat vržemo iz roke z ugasnjnim motorjem, da ugotovimo, ali sta vpadni kot in težišče na pravem mestu. V nasprotnem primeru podložimo rep (podobno kot pri modelu A-1), težišče pa spreminjamo s premikanjem akumulatorjev ali dodajanjem svinca. Tudi s prižganim motorjem vržemo model kar iz roke ter tako varčujemo s polomljenimi elisami. Ko doseže višino približno sto metrov, vrtljaje motorja zmanjšamo tako, da model leti ves čas na isti višini. Nato vadimo leve in desne zavoje, osmice, let od sebe in k sebi. Ker je model zelo počasen, ga je najbolje spuščati v brezvetrju. Z 1,5-kubičnim motorjem bo poln rezervoar goriva zadostoval za približno četrto ure letenja. Prvi pristanki naj bodo z ugasnjnim motorjem. Model tudi zelo dobro jadra. Pri tem moramo vedeti, da se brez prižganega motorja slabše odziva na naša povelja. Ko bomo imeli več izkušenj, bomo z modelom lahko naredili tudi nekaj akrobacij: luping, hrbtni let, kovit, wingover.

Pri izdelavi in spuščanju vam želim obilo modelarskih užitkov.

Model avtomobila za tekmovanje v cilj

V prejšnji številki revije TIM smo objavili pravilnik o gradnji avtomobilov in tekmovanju z njimi. Model avtomobila je narejen za takmovanje v cilj. Naštejmo nekaj osnovnih pravil, ki jih moramo upoštevati:

- tekmuje se na progi $10 \times 2,10$ m, po kateri mora model peljati čim bolj naravnost,
- poganja ga elektromotorček, izvor napetosti pa je baterija ali akumulator z največjo napetostjo 9 V,
- makete avtomobilov morajo biti narejene v merilih 1:10, 1:12 ali 1:16; za samostojne konstrukcije velja, da je razmerje med dolžino in širino skrajnih točk modela do 1:3, najmanjša širina pa 10 cm;
- model za tekmovanje mora biti izdelek tekmovalca; dovoljeni so samo naslednji industrijsko izdelani deli: elektromotor, kolesa z gumami in osmi, prenos (zobniki, jermenice) in napajalni vir; gradiva za izdelavo modela so poljubna.

Izdelava modela

Model avtomobila Porsche, ki ga predstavljamo, je narejen v merilu 1:12. Podvozje (1) je iz 3 mm debele vezane plošče (lahko je tudi iz katerega koli drugega materiala, npr. pločevine ali plastične mase). Nosilec prednjih koles (2) je obenem krmilni mehanizem. Z vijakom (7) lahko prednja kolesa obračamo v eno ali drugo stran in tako spremenjamo smer modela oziroma dosežemo, da se model premika točno v cilj. Nosilec naredimo iz 1 mm debele aluminijaste pločevine. Po končani obdelavi pločevino upognemo po prekinjenih črtah pod pravim kotom. Nosilec pritrdimo na podvozje z vijakom M 3 ali M 4. Nosilec prednjih koles lahko naredimo tudi drugače. Nosilec (3) je iz več kosov. Kolesi namestimo vsako na svojo os in naredimo kretni mehanizem. Nosilec koles sestavljata dve palici. Spodnji del (3b) je raven in na obeh straneh vanj izvrtamo luknji $\varnothing 3$ mm. Zgornji del (3a) nosilca je ustrezno upognjen in ima na obeh koncih izvrtani luknji $\varnothing 3$ mm. Ko postavimo oba dela drugega na drugega, morajo biti luknje v isti osi (točno druga nad

drugo). Med nosilca vgradimo čep, na katerega pritrdimo os kolesa. Čep (3c) se lahko vrti okoli pokončne osi in je prek droga povezan s drugim čepom (glej načrt). Material za izdelavo čepa je juvidur ali aluminij (palica s premerom 10 mm). Čep naredimo na stružnici. Če te nimamo, odrežemo palico na zahtevano dolžino, na obeh straneh izvrtamo luknji, narežemo navoj M 3 ter na čep z ene in druge strani navijemo os $\varnothing 3$ mm. Pravokotno na os čepa izvrtamo luknjo in narežemo navoj M 4 ter privijemo os, na katero bomo pritrdili kolo. Na eni strani montiramo ročico (3e), s katero lahko obračamo kolo. Kolesi z dvema drogovoma povežemo na vijak (3f), s katerim lahko fino naravnavamo mehanizem (glej risbo). Z nekaj predelave ta mehanizem lahko uporabimo tudi pri izdelavi modela na radijsko vodenje.

Zadnjo os modela pritrdimo na nosilec (4), ki je z dvema vijakoma privit na podvozje. Nosilec mora biti pritrjen pravokotno na simetralo podvozja. Iz aluminijaste pločevine točno po načrtu izrežemo nosilec, izvrtamo luknje, ga na predvidenih mestih upognemo ter pritrdimo na podvozje.

Kolesa za model izstružimo sami ali pa kupimo že izdelana. Pri nakupu moramo biti pozorni na velikost. Kolesa so sestavljena iz dveh delov: platišče (5) naredimo iz lesa, plastike (juvidur) ali aluminija, gume (5a) pa iz trde gume ali kupimo že izdelane, ki so ustrezne velikosti. Če gume stružimo, potem najprej izstružimo notranji obod, nato pa gumo pritrdimo na platišče in obdelamo še zunanji obod.

Osi so iz jeklene žice s premerom 4 mm. Če smo se odločili za prvo obliko kretnega mehanizma, potem odrežemo os na ustrezno dolžino in na obeh straneh narežemo navoje. Kolo pritrdimo na os z dvema maticama, eno z zunanje in eno z notranje strani platišča. Kolesi se vrtita skupaj z osjo. Pri drugi obliki kretnega mehanizma naredimo dve osi in na obeh straneh narežemo navoje. Os navijemo na čep, natakemo kolo in zavijemo vijak. Kolo se vrti na osi, zato moramo pri narezovanju navoja paziti, da ga narežemo samo do platišča kolesa. Zadnji kolesi sta pritrjeni na os, zato je

postopek enak kot pri prvi obliki kretnega mehanizma.

Pogon (7) je narejen iz dveh zobnikov. Zobniški prenos je v razmerju 1:5, saj namen modela ni hitrost. Manjši zobnik je pritrjen na os motorja, večji pa z vijaki na zadnje kolo in skupaj z njim na zadnjo os. Pogonski del lahko izvedemo tudi z jermenskim prenosom. Prenos oziroma pogon je narejen za motor Mabuchi 540 ali Jumbo 540; če imamo drugačnega, moramo prenos ustrezno prilagoditi.

Karoserijo lahko naredimo na več načinov: iz lesa, vezane plošče, lepljenega lesa (letvic), kartona, papir mašeja, papir kašeja, tanke pločevine ter poliestrske oziroma epoksidne smole. Iz polnega lesa naredimo karoserijo za izdelavo negativna – kalupa, ki ga bomo uporabljali pri izdelavi karoserije iz papir kašeja, papir mašeja ali poliestrske smole. Da bo model čim boljši, naredimo šablone, s katerimi kontroliramo obliko karoserije. Model za izdelavo kalupa lahko naredimo tudi iz gline, pri čemer si spet pomagamo s šablonami, ki jih izrežemo iz vezane plošče. V načrtu so v ta namen narisani prerezi karoserije. Za model iz polnega lesa (lipa, samba, balsa) najprej pripravimo kos lesa z ustreznimi merami. Na stranice narišemo stranski ris modela in les obdelamo tako, da dobimo zaželeno obliko modela (gledano s strani). Z rašpo in brusnim papirjem obdelamo model do dokončne oblike in ga prelakiramo. Od sklepne obdelave je zelo odvisna kakovost kalupa oziroma odlitek modela.

Za izdelavo modela iz lepljenega lesa letvice zlepimo drugo poleg druge, da dobimo grobo obliko modela, ki jo do konca obdelamo z rašpo in brusnim papirjem, obliko pa kontroliramo s šablonami. Tako narejen model – karoserijo še pobarvamo oziroma prelakiramo.

Če bomo naredili več enakih karoserij ali če želimo karoserijo iz poliestra, moramo narediti negativni kalup. To najlažje storimo iz mavca. Iz polnega lesa ali gline narejen model pritrdimo na ravno podlago in okrog njega postavimo okvir iz letvic, ki mora biti tako velik, da bodo stene kalupa dovolj debele. Pazite, da bo model iz lesa narejen tako, da ga bomo lahko dvignili iz kalupa. To pomeni

Vzletna rampa

TIM SA-1

da mora imeti poševne stene. Model namažemo z voščeno pasto, milnico ali maščobo; prav tako tudi stene okvirja, da se mavec ne sprime s površino. V tako pripravljen okvir nalijemo mavčno kašo primerne gostote, ki naj lepo zalije model. Ko se mavec začne segrevati, je že dovolj trden, da pazljivo izvlečemo model, kalup pa pustimo, da se popolnoma posuši.

Izdelava pozitivna karoserije iz papir kašeja. Papir kaše je lepljenje papirja v plasteh. Kalup namažemo z mastno snovjo (pasta za parket, olje, margarina, milnica), nato pa vanj polagamo kose v vodi razmočenega časopisnega papirja tako, da se robovi prekrivajo. Papir moramo dobro vtisniti v vse dele kalupa, saj je od prve plasti odvisna trdnost površine karoserije.

Naslednje plasti nanašamo tako, da kose papirja namakamo v lepilu in jih vtiskamo v kalup do zaželeno debeline karoserije. Približno deset plasti bo zadostovalo. Za lepljenje lahko uporabimo škrob, klej ali polivinilacetatno lepilo (belo lepilo, npr. jubinol). Tako narejen kaše sušimo na sobni temperaturi 24 ur ter ga nato izluščimo iz kalupa. Robove kašeja – karoserije lahko ojačamo z letvicami, nato pa sledi površinska obdelava (kitanje, brušenje, lakiranje in poliranje).

Pri izdelavi karoserije iz poliestrske smole model najprej namažemo z mastno snovjo ali ločilcem ter nanesemo plast poliestrske smole. Pri nanašanju pazimo, da nam pod smolo ne ostanejo mehurčki zraka. Na to plast položimo stekleno volno, ki preprečuje pokanje poliestra. Da bi bil kalup trdnejši, nanesemo več plasti poliestra in steklene volne. Ko se poliester strdi, model izvlečemo iz kalupa, tega pregledamo, zakitamo morebitne luknjice, nato pa fino obrusimo in spoliramo. V tako pripravljen kalup lahko odlivamo pozitivne.

Ta postopek je enak kot pri negativu. Kalup najprej namažemo z ločilcem, nanesemo plast poliestrske smole, položimo plast steklene volne ter spet plast smole. Karoserija naj bo čim tanjša, zato zadostuje samo ena plast steklene volne, ki naj bo čim lažja. V poliester lahko dodamo tudi barvo za poliester. Osušeno karoserijo izvlečemo iz kalupa in jo fino obdelamo, pobarvamo ter pritrdimo na podvozje. To storimo tako, da jo je mogoče po potrebi kasneje spet sneti.

Pri delu s poliestrom moramo upoštevati vse varnostne predpise. Prostori, v katerih delamo, naj bodo zračni. Sebe zavarujemo s plinsko masko, na roke pa nataknemo gumijaste rokavice.

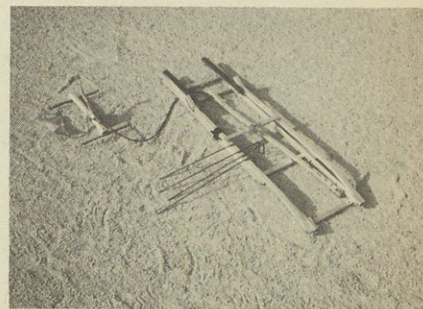
Vladimir Semion

Dokaj zahtevna tehnika spuščanja RV jadrlnih modelov pri visokem startu se mi je s stališča, da je za modelarja najboljše, če je lahko pri spuščanju in letenju čim bolj samostojen, zdela potrebna uvedbe nekaterih izboljšav oziroma uporabe naprave, s katero bi modelarju olajšal izvedbo starta, ga z njo razbremenil nekaterih opravil, hkrati pa povečal varnost letenja. Osredotočil sem se predvsem na najkritičnejši del – met modela iz roke, ob katerem se zlasti pri spuščanju večjih modelov zaradi zahtevnosti izvedbe težko odpovemo pomočniku. Poleg tega sem mnenja, da edino popolna samostojnost pri spuščanju modelov omogoča modelarju največji izkoristek prostih dni, namenjenih letenju. Dodatna zahteva, ki sem si jo postavil pri snovanju naprave, se nanaša na uporabnost le-te z različnimi načini vleke modela pri visokem startu. Pri tem imam v mislih uporabo vitla, vlečne gume ali pa, da model potegne v zrak pomočnik.

Start modela je dokaj preprosto opravilo, vendar samo dokler spuščamo lažje modele z majhno obtežbo kril (Gmod./A kr oziroma iz nemške literature G/F) do vrednosti 3 kg/m² oziroma 30 g/dm², in če dobro obvladamo tehniko spuščanja ter vodenje modela.

Zaplete se pri težjih modelih, upravljenih po vseh treh oseh (višina, nagib in smer), ob spuščanju v vetrovnem vremenu in ob vleki z gumo ali vitlom. Ti modeli zahtevajo tudi večjo vzletno hitrost. Doslej je moral modelar skupaj z oddajnikom z izvlečeno anteno dvigniti model s tal in ga priključiti na vlečno vrstico. V naprej sklonjenem položaju se mu je oddajnik, obešen okrog vratu, vrtel v vse mogoče smeri ter ga oviral. Večkrat se je zgodilo, da se je antena zataknila v tla ter se poškodovala. Potem je moral modelar preveriti delovanje krmil, ki so bila za njegovo glavo, zategniti vlečno vrstico in šele tedaj je bil pripravljen na start. Če je bil štart uspešen, se je začel model strmo dvigati v zrak, vendar pa se je vsako odstopanje modela po smeri od ravnega vzpenjanja lahko sprevrglo v sila nevaren položaj:

- model se je pod vlečno silo in dodatnim centrifugalnim pospeškom v nagibu s krilom hitro približeval tlam,
- modelarju se je hipoma povečalo šte-

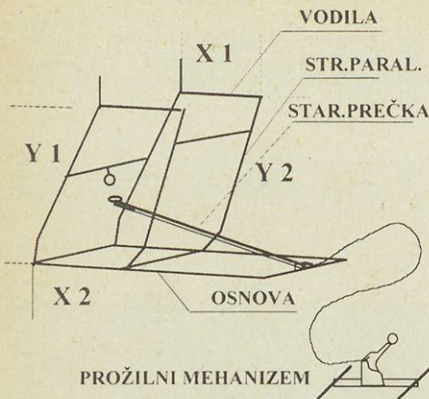


vilo utripov srca, kar mu je preprečilo, da bi mogel v delčku sekunde najti krmilno ročico RV naprave in z njo popravil smer modela.

Model ima v prvih trenutkih leta velik pospešek, da bi dosegel potrebno minimalno hitrost, ki mu zagotovi dovolj vzgona za vzpenjanje pod obremenitvijo do desetkratne lastne teže. Hitrost je pogojena z obtežbo krila in izbranim presekom profila oziroma največjim vzgonskim količnikom krila ter znaša od 7 m/s navzgor. Koliko časa ima modelar na razpolago, da najde krmilne ročice in pravilno reagira, če spusti model z višine 1,8 m, izračunajte sami...

Vzletna rampa TIM SA-1 je zasnovana tako, da odpravlja opisane težave, spust modela naredi zanimivejši, poleg tega pa ponuja še dodatno udobje:

- modelar ima model pred in med štartom ves čas pred seboj,
- vlečna sila obremenjuje samo rampo,



Risba 1. Načrt rampe

- zmeren veter ne ovira izvedbe starta,
- modelar opravi štart, ko je nanj temeljito pripravljen in sproščen,
- roke ves čas leta drži na krmilnih ročajih oddajnika,
- s pomočjo rampe lahko z lahkoto spušča tudi večje modele z razpetino kril do 5 m,
- rampo lahko uporabi kot priročno mizico, na kateri npr. opravi priklop krmil k servomotorjem, razna popravila itd.,
- na rampi bo model med modelarjevim počitkom dvignjen nad tlemi, kjer bo dobro viden in povsem na varnem.

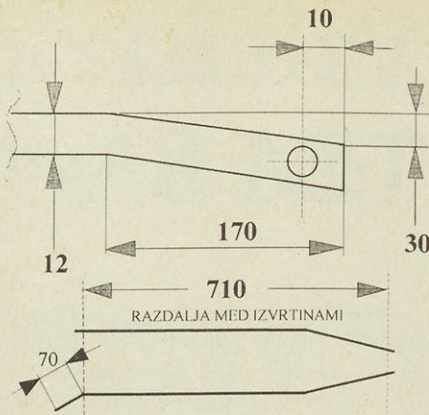
Izdelava vzletne rampe

Rampa je narejena pretežno iz aluminijastih profilov 18 x 12 mm, zato tehta samo 20 kg. Njene mere so izbrane tako, da starta model na varni višini (približno 0,7 m) iznad tal, zloženo pa lahko prevajamo v prtljažniku osebne avtomobila ali jo skupaj z modelom spravimo v nahrbtnik. Pri izdelavi lahko odstopate od predlaganih tehničnih rešitev in mer, razdalje med X1 in X2 (0,25 m) ter Y1 in Y2 (0,71 m) pa morate ohraniti enake, saj bo le ob upoštevanju te zahteve omogočeno pravilno delovanje vzletne rampe.

Naj vas ne moti, da na vodila položen model nima dodatnega naklonskega kota krila navzgor. Naklon vodil bi povzročil, da bi neprijeten model zdrsnil nazaj in si poškodoval rep. Za pravilen kot vzpenjanja bodo takoj po vzletu poskrbeli položaj kljukice, težišča ter smer vlečne vrvice.

Aluminijaste profile narežite na pravilne dolžine za vse elemente rampe:

- 2 x 0,8 m za osnovo
- 3 x 0,23 m za prečke osnove
- 2 x 0,8 m za prednji stranici paralelograma
- 2 x 0,73 m za zadnji stranici paralelograma
- 2 x 0,27 m za prečki stranic paralelograma
- 2 x 0,27 m za vodila



Risba 2. Shema pregibov

- 1 x 0,72 m za štartno prečko
- 2 x 0,21 m za opori prožilnega mehanizma
- 1 x 0,25 m cev Ø 25 mm za nosilec prožilnega mehanizma

Po dve in dve prednji ter zadnji stranici paralelograma hkrati upognite v primežu, pri čemer si pomagajte z risbo 2. Čeljusti primeža obložite s tanjšo pločvino, da ne boste poškodovali površine mehkega aluminija. Pregibi so potrebni zato, da zložena rampa zavzame čim manj prostora, zgornja dva sprednja pregiba pa služita kot naslona kril modela.

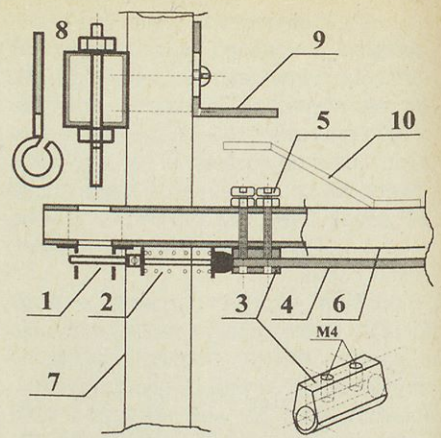
V aluminijaste profile izvrtajte luknje za vijake, ki služijo za vrtišča rampe. Priporočam vrtanje z vrtalnikom, vpetim v stojalo, da bosta obe, skozi stranici profila izvrtani luknji v isti osi. Velikost svedra prilagodite velikosti uporabljenih vijakov (M 6), ki jih obložite še z votlimi kovicami (TKG Lj.), da se navoji ne bodo zajedali v mehak aluminij.

K stranicam osnove s spodnje strani na prikazanih mestih pod pravim kotom pritrdite tri krajše prečke. Za vsak stik uporabite po dva samorezna vijaka 2,9 mm; pri tem si pomagajte s sekundnim lepilom. Ves čas gradnje bodite pozorni, da bodo vsa vrtišča leve in desne strani rampe med seboj vzporedna oziroma v istih oseh, sicer se vam lahko zgodi, da rampa ne bo pravilno delovala.

Sedaj k osnovi skupaj z vodili privijte stranice paralelograma, celoto pa povežite s preostalima prečkama; prednjo pritrdite vsaj 0,24 m pod vodila, sicer se lahko zgodi, da se je bo kasneje dotikal trup modela ali pa vlečna vrstica, kar bi oviralo pravilno delovanje rampe. Na sredini med stranicama paralelograma pritrdimo vijak (8) startnega mehanizma.

Izdelava štartnega mehanizma

Mehanizem je pritrjen na štartni prečki (6) in je prikazan na risbi 3. Za zatič (1), ki sega v luknjo vijaka (8), uporabite kontakt šuko vtiča, ki ga privijete na je-



Risba 3. Shema štartnega mehanizma

dro bovdna. Stik bo močnejši, če ga boste še prispajkali. V prednji - zaklenjeni - položaj ga sili potisna vzmet s podloškama (2). Bovden (4), ki naj bo dolg vsaj 1,3 m, vežite na štartno prečko (6) s primerno veliko elektrospojko (3) z vijakoma (5) in protimaticama M 4. Vijaka preprečujeta premik plašča bovdna, matici pa celoto stisneta ob startno prečko (6). Razdaljo med vodili zatiča (1) določite glede na velikost uporabljenega vijaka (8) in pomika zatiča nazaj, potem ko stisnete zavorno ročico prožilnega mehanizma.

Namesto prikazanega vijaka (8) lahko uporabite npr. vijak M 5, ki mu prečno izvrtate luknjo Ø 2,2 mm, v katero bo segal zatič iz jeklene žice Ø 2 mm. Tega pritrdite na jedro bovdna z manjšo elektro spojko (3). Ob proženju mora zdrsniti štartna prečka (6), ki je s pohišvenim šarnirjem širine 25 mm vrtljivo vezana na zadnjo prečko osnove, pod vplivom lastne teže navzdol in tako omogočiti, da se rampa lahko zvrne naprej. Če se to zaradi trenja ne zgodi, si pomagamo npr. z listno vzmetjo (10), ki odriava prečko (6) od po višini nastavljivega kotnika (9). Pomembno za zmanjšanje trenja je, da naleže štartna prečka (6) na vijak (8) pod pravim kotom, zato jo temu primerno ukrožite.

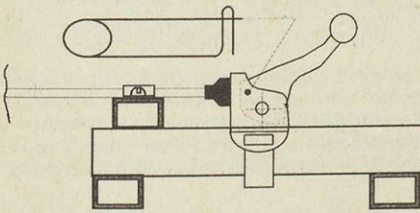
Vodila in naslon kril obložimo s kosi iz 5 mm debele vezane plošče širine 30 mm, prekritimi s folijo za prekrivanje kril atraktivne barve, ki dajo rampi lep videz, hkrati pa ščitijo model pred poškodbami.

Zloženi rampi povežite stranice v bližini vrtišč z »ježki« (veltrak), kakršni se uporabljajo pri vetrovkah ali denarnicah, da se vam med prenašanjem ne bo razpirala.

Prožilni mehanizem

Sestavite ga iz kolesarske zavorne ročice z objemko, kosa aluminijaste cevi Ø 25 mm, dveh prečk ter naslona bovdna, kot je to prikazano na risbi 4.

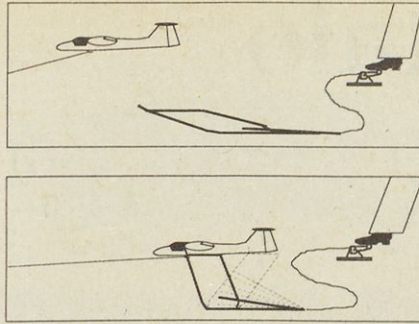
Prikazano, iz jeklene žice \varnothing 2 mm doma izdelano varovalko namestimo v izvrtino zavorne ročice zato, da preprečimo možnost nenamernega proženja naprave (ko npr. nanjo med počitkom odložimo model, vleka z gumo ipd.). Tako narejen mehanizem je med prože-



Risba 4. Shema prožilnega mehanizma

njem dovolj stabilen, da se ne bo spodmikal ali prevračal, zato ga ni treba dodatno varovati s klini. Pred štartom ga preprosto postavimo na mesto, kjer nam to najbolj ustreza.

Ko izdelate opisane glavne elemente rampe, vam preostane le še, da si glede



na kakovost tal, kjer nameravate spuščati modele, izberete štiri kline za pritrditev rampe v tla. Klini morajo biti sposobni prodreti dokaj globoko v zemljo, da zagotovijo z vlečno silo dokaj obremenjeni rampi nepremičnost. V ta namen vam priporočam, da uporabite šotorske kline. Pred prvim letom preverite delovanje rampe pod simulirano obremenitvijo. Na nek priročen način ponazorite delovanje vlečne sile prek kril modela na naslon kril rampe ter izvedite proženje. Kot sem že



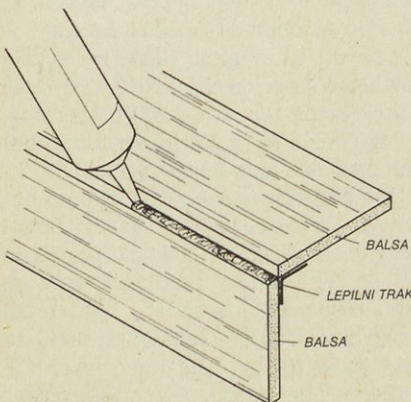
omenil, mora startna prečka pod silo lastne teže pasti navzdol in tako modelu omogočiti, da odrine naslon kril rampe pred seboj naprej vse do položaja, ko se rampa vsled teže samodejno zloži v prednjem položaju na tla. Prvi štart z modelom lahko opravite takoj, ko ste prepričani, da rampa deluje brezhibno.

Prepričan sem, da bo vzletna rampa TIM SA-1 vaš stalni spremljevalec pri letenju in da vam bo v veliko veselje.

Aleksander Sekirnik

Modelarski triki

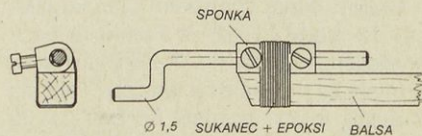
1. Pri gradnji modelov se nam večkrat zgodi, da potrebujemo balso večje širine, kot jo imamo na zalogi. Problem rešimo tako, da zlepimo dva ožja kosa balse. Najprej ju po robu, kjer ju bomo zlepili, ravno obrusimo. Nato ju položimo na šablonsko desko in po vsej dolžini stika



zalepimo z lepilnim trakom. Trak nam bo služil kot tečaj in če kosa, ki ju želimo zlepiti, zavrtimo, lahko mednju enakomerno naneseemo lepilo. Balso nato položimo nazaj na šablonsko desko tako, da je lepilni trak spodaj, obrišemo odvečno lepilo in jo obtežimo.

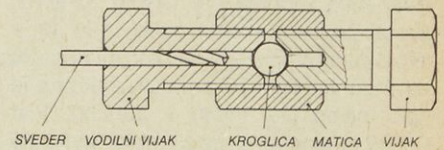
2. Ni še dolgo tega, ko smo bili vsi navdušeni nad najlonskimi vleki za kontrolo krmilnih površin na RV modelih.

Res je, da jih je zelo enostavno montirati, imajo pa eno napako. Zdržijo večje obremenitve kot zobniki v servomotorjih, zato so se običajno lomili zobje na zobnikih, vleki pa so ostali nepoškodovani. Popravilo servomotorja s polomljenimi zobniki je seveda težje kot popravilo povezave s krmilom. Zato smo zopet začeli uporabljati za povezave s krmili balsove letvice. Na obeh koncih smo nanje prilepili žico z navojem M2 za



montažo priključnih vilic, ki s privijanjem in odvijanjem omogočajo regulacijo dolžine krmilnega droga. Modelarji, ki vse elemente, potrebne za gradnjo, kupijo, si s tem niso belili glave. Ostali pa smo poiskali drugačno rešitev, ki tudi omogoča regulacijo. Na obeh koncih, ali pa samo na enem, prilepimo sponko za spajanje električnih vodnikov, priključek pa ukrivimo iz žice \varnothing 1,5mm in stvar je urejena.

3. Ste že kdaj poskušali zvrtni luknjo v kroglico? Če ste, potem ste prav gotovo naleteli na velike težave in morda vam sploh ni uspelo. Vzroka težav sta običajno dva. Prvo težavo lahko pov-



zroči trdota kroglice in tu ni kaj storiti. Na drugo težavo pa naletimo, ko hočemo nastaviti sveder. To pa ni tako velik problem, kot se zdi na prvi pogled. Le zadeve se moramo prav lotiti. Kako se tej stvari streže, še najbolje pojasni skica. S podobnim pripomočkom si lahko pomagata tudi takrat, ko morate v kroglico vrezati navoj.

4. Prav gotovo vsi, ki gradite modele, uporabljate kot pripomoček pri delu tudi kljukice za obešanje perila. Res so zelo praktične, vendar se včasih zgodi, da si z njimi ne moremo pomagati, ker ni do-



volj prostora, da bi jih namestili. Takrat si podoben pripomoček izdelamo kar sami. Iz smrekove letvice 3×8 mm narežemo koščke, dolge približno 3cm, in jih ovijemo z gumico. Za opore zadoščajo koščki, dolgi približno 12mm, njihova višina pa naj bo takšna, kot je skupna debelina delov, ki jih želimo speti. Obe daljši letvici bosta tako pri spenjanju vzporedni in ne bosta lezli navzven, kot včasih lezejo kljukice.

Marjan Klenovšek

Lovsko letalo fiat CR.32

Ko je 28. aprila 1933 z letališča Fiatove družbe Aeronautica d'Italia pri Torinu prvič poletel prototip letala fiat CR.32, se je rodilo resnično klasično lovsko letalo 30. let. Njegov konstruktor, ing. Celestino Rosatelli, je z njim postavil večer spomenik svoje razvojne poti, ki jo je začel kot sodelavec razvoja lovskega letala ansaldo SVA 5 v prvi svetovni vojni. Posebne opornice med krili tipa Warren, ki jih sestavljata dva para na enem od krakov okrnjenih črk N, so neizbrisno podpis konstruktorja ter letalu zagotavljajo večjo trdnost od klasične povezave paličastih opornic in jeklenih vrvi.

Fiat CR.32 je pravzaprav pomanjšana izvedenka modela fiat CR.30, ki je bil skoraj povsem enakih oblik, in ki se je leto poprej proslavil s hitrostnimi dosežki na mednarodnih prireditvah, kakršna je npr. miting Dal Molin v Zürichu. Fiat CR.32 je sicer gñal enak motor (fiat A30 RA z 12 cilindri in 592 KM), vendar so zmanjšali razpon kril (z 10,50 na 9,50 m) in dolžino (s 7,87 na 7,45 m) ter olajšali celotno aluminijasto konstrukcijo letala.

Preizkusni pilot je po pristanku lahko samo potrdil, da je cilj dosežen, saj je bilo novo lovsko letalo izjemno okretno, hkrati pa tudi stabilno in zato primerna podlaga za oborožitve; odlikovalo se je tudi v strmoglavnem letu.

Na aluminijasto kovinsko ogrodje trupa so bile v prednjem delu pritrjene aluminijaste oplate, zadnji del pa je bil prevlečen s platnom. Tudi krila so imela s platnom prevlečeno kovinsko ogrodje. Letalo so – glede na zahteve naročnika – oborožili z dvema strojnica tipa vickers 7,7 mm ali breda-safat 12,7 mm. Prototip so kmalu premestili v preizkusni center italijanskega vojnega letalstva v Guidoniji, kjer so ga odlično ocenili. Čeprav je hitro sledilo naročilo za prvo serijo petdesetih letal, je moralo italijansko vojno letalstvo dati prednost tujim naročilom. Na Kitajskem je leta 1934 italijanska delegacija sklenila kar uspešno kupčijo, zato je prvi serijsko narejeni fiat CR.32 nosil kitajske oznake. Žal se motor gibčnega lovca, ki je zahteval posebno mešanico goriva, v neizprosnih kitajskih razmerah ni obnesel, pa tudi neizkušeni piloti so zelo hitro okrnili število prve dobavljene serije devetih letal, zato so Kitajci naročilo na-

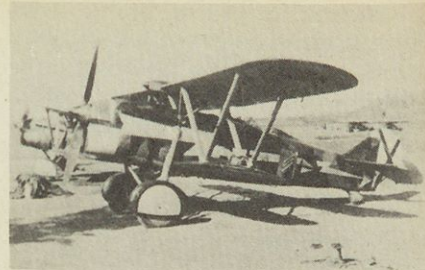
slednjih petnajstih letal kratko malo preklicali.

Italijansko vojno letalstvo je prve fiate CR.32 dobilo šele marca leta 1935. Med prvimi enotami sta ga dobili 1. storno v Camporformidu in 4. storno v Gorici, kjer so z njimi nadomestili njegovega predhodnika, model CR.30. Leta 1936 je prvi seriji petdesetih letal sledilo še naročilo 232 letal in vrsta naročil iz tujine. Magyar Kiralyi Legiero (madžarsko vojno letalstvo) je izkoristilo italijanski izvozni kredit in naročilo 52 fiatov CR.32 za svoje štiri lovske eskadrilje.

Ko so izboljšali motor in letalu dodali na spodnja krila zunaj polja vrtenja elise še dve strojnici kalibra 7,7 mm, je nastal fiat CR.32 bis, ki je postal predmet nove izvozne pogodbe.

Tokratni kupec je bilo vojno letalstvo Avstrije, ki je že imelo nekaj fiatov CR.30. Do nasilne priključitve Avstrije Nemčiji, do katere je prišlo 13. marca 1938, je od leta 1936 naročenih 45 preživelov 38 fiatov CR.32 bis. V nemški službi so bili potem le kratek čas, saj so jih nemudoma prodali Madžarom.

Italijanski akrobatski piloti so letalo predstavljali na vseh pomembnejših prireditvah v Evropi, pa tudi na turneji po južni Ameriki, toda prve črke trajnega zapisa v letalsko zgodovino so bile vklepane 13. avgusta 1936, ko so z ladje v Mellili v tedaj španskem Maroku izkricali 12 fiatov CR.32 za Frankove nacionalistične zračne sile. Pet dni kasneje so ta letala že preletela na letališče Tablada v Sevilji in 31. avgusta so fiati CR.32 poželi prvo letalsko zmago nad republikanskim lovcom hispano-nieuport 52. Vse do novembra 1936 je fiat CR.32 kar uspešno gospodaril na španskem nebu, saj so izkušeni italijanski piloti tudi s taktičnimi prijemi prekašali prostovoljce na republikanski strani, med katerimi so nekateri zadnjič leteli še v prvi svetovni vojni. Novembra istega leta so sovjetski lovci polikarpov I-15 in I-16 v trenutku in za dalj časa resno ogrozili nacionalistično prevlado na nebu. Fiat CR.32 je bil hispano-nieuportom 52, spadom 510, dewoitinom D 372 in loirejem 32 sicer kos, toda sovjetski lovci so bili hitrejši; celo dvomotorni bombnik tupoljev SB-2 je v vodoravnem letu prehiteval fiata CR.32.



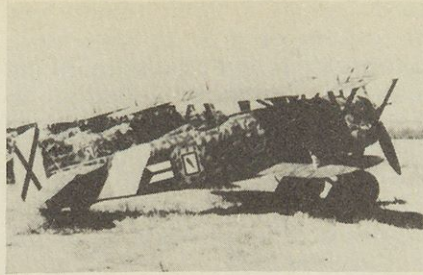
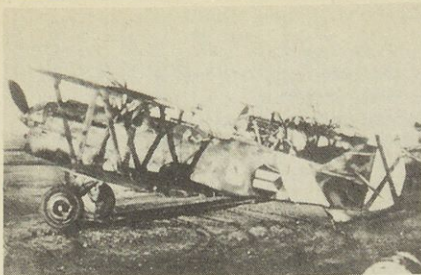
Zanimivo pobarvan fiat CR.32 bis komandanta avtonomne mitralješke eskadrilje Squadriglia Mitragliamento »Frecce«. Barve zgornje strani so oker (giallo mimetico 3) in temno zelena (verde mimetico 2).

V odgovor novi nevarnosti so Nemci organizirali Legion Condor, opremljen z najnovejšo nemško letalsko tehniko, Mussolini pa je pohitel z ustanovitvijo Aviazione Legionaria na zadnji dan leta 1936. Obstoječe eskadrilje fiatov CR.32 so razpustili in oblikovali XVI. Gruppo Cucaracha (it. čriček) s tremi eskadriljami v spremstvu znane Modre patrolje (La Patrulla Azul), ki so jo sestavljali trije vodilni nacionalistični letalski asi z Garciom Moratom na čelu. Boji za Madrid na začetku leta 1937 so terjali velik krvavi davek, zato se je Mussolini odločil okrečiti svoje zračne sile s še dvema skupinama: VI. Gruppo Gamba di Ferro (Železna noga) je dobila ime po kap. Ernestu Botti, ki se je po izgubi noge s protezo vrnil v boj kot poveljnik ene od eskadrilj te skupine, ter XXIII. Gruppo Asso di Bastoni. Oblikovali so tudi povsem španske eskadrilje. Do januarja 1938 so jih združili v tri skupine; kot zadnja je v tistem obdobju nastala X. Gruppo Autonomo di Caccia Baleari.

Vse do 31. marca 1939, ko je bilo sklenjeno premirje, so fiati CR.32 leteli v prvih bojnih vrstah. Od 375 dobavljenih v času vojne jih je v italijanskih eskadriljah preživelov boje 96, v španskih 89, še 14 pa jih je čakalo v delavnicah na popravilo. Ob koncu vojne so Italijani Špancem odstopili kar 115 fiatov CR.32, in ker so bili ti z njimi zadovoljni, so v tovarni Hispano Suiza začeli z njihovo serijsko proizvodnjo. V letih 1940–1943 so naredili še 100 teh letal pod oznako HS-132-L, vendar so jih 40 kasneje predelali v dvosedežna šolska letala.

Kljub dejstvu, da je fiat CR.32 v letu 1939 naglo zastareval, so še vseeno naredili večje število izvedenk CR.32 ter in CR.32 quater. Od predhodnih so se razlikovale le po standardizirani oborožitvi s strojnica 12,7 mm in boljši instrumentalni opremi. Manjše število fiatov CR.32 so leta 1938 prodali še Paragvaju (5) in Venezueli (9).

Takoj ko se je španska državljanska vojna pomirila, so se začela v Evropi



CR.32 s številko 3-4 pripada XXIII. gruppo »Asso di Bastoni«. Na levi sliki je letalo v že rahlo zbledelih barvah oker (giallo mimetico 3) in temno zeleni (verde mimetico 2), na desni sliki pa je očitno obnovljen v trobarvni kamuflaži dveh že omenjenih barv in rdečrjave (marrone mimetico 2). Značilna zastavica na črnem krogu nam pove, da letalo pripada komandantu celotnega XXIII. polka.

Fiat CR.32 iz 163. eskadrilje italijanskega vojnega letalstva ob začetku druge svetovne vojne



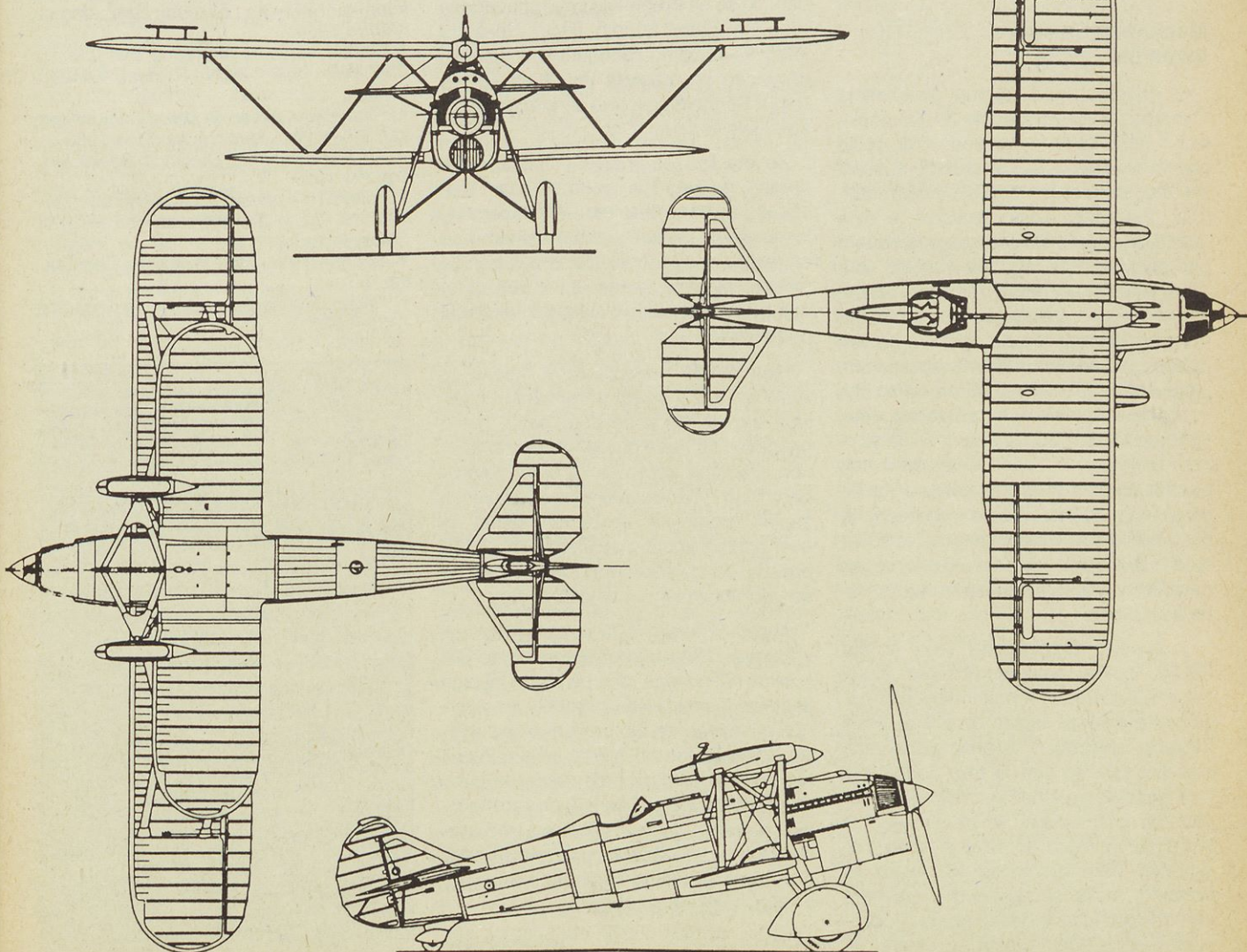
Mehaniki pregledujejo madžarske fiate CR.32

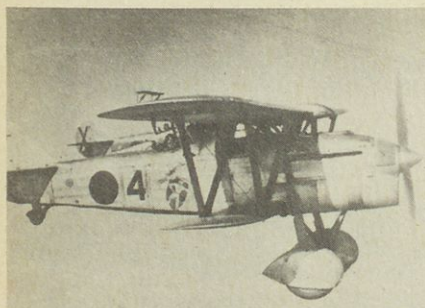
odpirati nova konfliktna žarišča. Madžarska in novo nastala Slovaška sta se konec marca spopadli za sporno ozemlje in v bojih so se fiati CR.32 proti dvo-krilnim lovcem avia B-534 zelo dobro odrezali.

Na začetku druge svetovne vojne je bil fiat CR.32 v italijanskem vojnem letalstvu še vedno najštevilčnejše lovsko letalo. Ob vključitvi Italije v boje z vojno napovedjo Franciji, 10. junija 1940, je

Regia Aeronautica v prvih bojnih vrstah še vedno premogla 187 fiatov CR.32. Nekaj se jih je bojevalo v Libiji, na grški fronti v Albaniji in proti Britancem v Somali.

Fiat CR.32 je brez dvoma postal klasičen primerek vrhunca razvoja dvokrilnih





Fiat CR.32 v srebrni opravi iz X. gruppo »Baleari« z grbom pilota ima tudi na krilih že oznake nacionalističnega tabora.

lovskih letal, ki so pilotom v odprti kabini v zraku še omogočala prvinski lovski nagon, saj je bil CR.32 robusten, trpežen, dovolj hiter in predvsem okreten.

Na srečo se je nekaj teh letal ohranilo do današnjih dni. Poleg tistih, ki jih premore Španija in tamkajšnji letalski muzej, je nam najbližji primerek v muzeju italijanskega letalstva v Vigna di Valle. To letalo je pravzaprav hispano suiza HA-132-L ali fiat CR.32 quater, ki so ga Španci v Francovih časih podarili Italiji.

Maskiranje in barve lovca fiat CR.32

V obdobju med obema svetovnima vojnoma pa vse do sredine 30. let maskiranju letal sploh niso posvečali večje pozornosti, zato je bil srebrni zaščitni premaz standardna barva mnogih letalstev. Italijansko vojno letalstvo je šele leta 1932 začelo eksperimentirati na tem področju, vendar so bila vse do leta 1936 vsa njihova letala bež barve (cachi avorio chiaro). Letala, ki so sodelovala v bojih v Etiopiji, so na zgornjih površinah kril pobarvali z rdečimi vzporednimi pasovi ali strelčastim snopom, da so bila v primeru prisilnega pristanka bolj opazna. Leta 1936 so – vendar ne povsem usklajeno – začeli v več tovarnah barvati letala s peščeno rumeno (giallo mimetico), zeleno (verde mimetico) in rjavo barvo (marrone mimetico), ki so se med seboj rahlo razlikovale. Barve so nanašali v večjih ploskvah z ostrimi robovi med njimi.

V španski državljanski vojni je fiat CR.32 izpisal najpomembnejše strani svoje zgodovine in k paleti različnih maskiranj prispeval največ otenkov. Prva letala so prispela v Španijo pobarvana srebrno; tam so jim na trup dodali dva črna pasova, na smerno krmilo pa poševen črn križ. Letala, ki so prihajala iz Italije, so le redko ohranila prvotno maskiranje. Taka izjema so bila letala na Balearih, ki so se bojevala v glavnem nad morjem in katalonsko obalo. Posebnost enot s tega otočja je ostala tri-

barvna shema z ostrimi prehodi med barvami, na celini pa so letala kmalu prebarvali in jih vsakokrat prilagodili pokrajinskim značilnostim. Čeprav so v pretežni meri uporabljali kar originalne italijanske barve, so bile pogoste tudi povsem španske mešanice. Nekaj so k raznolikosti maskiranj prispevale še oksidirane barve na letalih, ki so bila v uporabi dalj časa.

Čeprav je bila temeljna barva peščeno rumena oziroma oker, prek nje pa so potem nanašali zeleno in rjavo, najdemo med osnovnimi barvami vsaj tri odenke, od peščene, peščeno rumene z malce zelene in oker barve. Kombinacija peščene in svetlo olivno zelene je bila precej pogosta, največkrat v obliki večjih zaplat zelene brez ostrih robov, saj je bila zelena nanesena na podlago. Druga različica je bil preplet zelenih pasov, ki so se kot mreža raztezali nad osnovo. Nekoliko bolj rumena oker podlaga je služila za kombinacijo svetlo olivno zelene ali temno zelene z rjavo ali rdečerjavo. Kombinacije teh barv so bile različne, od prepletajočih se zaplat do daljših pasov barv, ki so se prepletale brez posebnega redu, in čisto drobnih pack. Nekatera letala so imela na zgornjem krilu povsem drugačen tip prepleta treh barv kot na trupu. Spodnje površine so bile najpogostejše svetlo sive.

Že leta 1937 je pristojna služba izdala uredbi, po kateri je bilo treba letala maskirati kar trikrat na leto. Pomladanska, jesenska in jesensko-zimska shema so se razlikovale po količini uporabe treh že omenjenih barv, vendar so v Španiji letala barvali povsem v skladu z lokalnimi potrebami.

Fiati CR.32 na bojiščih v Albaniji in Afriki ter tisti v službi v trenažnih in šolskih enotah so k že tako pestri paleti prispevali še nove barve. V severni Italiji npr. srečamo kombinacijo dveh zelenih barv (tudi rjave in zelene) v obliki večjih zaplat, drobnejša mreža teh zaplat na oker podlagi je bila značilnejša za afriška bojišča, za maskiranje nočnih lovcev pa so uporabljali temno zelene barve.

Avstrijski fiati CR.32 v srebrni opravi v fiatovo paletu maskirnih barv niso prispevali nič novega, pač pa so po tej plati zanimivejši madžarski primerki. Na zgornjih površinah so bili barvani v sivi, vijoličnorjavi in temno olivno zeleni barvi. Na vzhodni fronti so proti Sovjetski zvezi nastopali le krajši čas, vendar z značilnim rumenim pasom na trupu in rumenimi konci kril. Znaki posameznih enot pod pilotsko kabino samo še prispevajo k slikovitosti maskiranja.

Za konec še nekaj tehničnih podatkov:

A. Pravo letalo:

- razpon kril: 9,50 m
- dolžina: 7,83 m
- teža polnega letala: okoli 1900 kg
- oborožitev: dva mitraljeza 12,7 mm, izvedba BIS pa še dve strojnici 7,7 mm na krilih
- največja hitrost: 375 km/h

B. Model v merilu 1 : 5,7

- razpon kril: 167 cm
- dolžina: 125 cm
- teža: približno 4,50 kg

Viri:

- *Dimensione cielo, Immagini A1, Caccia assalto, Edizioni Bizzarri, Rim 1972*
- *Robert Gentili, L'aviazione da caccia italiana 1918–1939, prvi in drugi del, Edizioni Aeronautiche Italiane s.r.l., Firenze 1982*
- *Cattaneo Gianni, The Fiat C.R.32, Profile 22, Profile Publications Ltd, London 1965*
- *Andrea degl'Innocenti, Umberto Postigliani, Colori e schemi mimetici della regia aeronautica 1935–1943, Club Modellismo Plastico Ravenna, Ravenna 1977*
- *Nicolo Malizia, Il Fiat C.R.32, poesia del volo, Edizioni dell'Ateneo s.p.a, Rim 1981*
- *Angelo Emiliani, Giuseppe F.Ghergo, Achille Vigna, La aviacion legionaria, Espana 1936–39, Editorial San Martin, Madrid 1974*
- *Gerald Howson, Aircraft of the Spanish Civil War 1936– 1939, Putnam, London 1990*
- *Nino Arena, Italian Air Force Camouflage in II World War, Mucchi; Modena 1983*
- *Air Enthusiast 22, Ducimus Books Ltd, London 1983*
- *Letectvi + kosmonautika, letnik 1990, številka 19, 20 in 21, Vydavatelstvi Magnet Press, Praga*
- *Spagna 1936–39: L'aviazione Legionaria*
- *Regia aeronautica: Colori e Insegne 1935–1943*

Iskra TELAVI
industrial automation

**UGODNO !!! UGODNO !!!
ZA ŠOLSKE DELAVNICE**

Večnamenske namizne strožnice za obdelavo kovin, lesa, plastike in drugih materialov z operacijami struženja, vrezovanja navojev, rezkanja, vrtanja, brušenja, skobljanja, žaganja, rezanja in ostrenja.

**Informacije po telefonu:
(061) 576-243
g. Marjan Podržaj**

Mitja Maruško

Hlajenje električnih motorjev

Izkoristek DC (enosmernih) električnih motorjev, ki jih uporabljajo modelarji, je od 70 do 90%. To pomeni, da se najmanj 10% električne energije v kaj kratkem času na majhnem volumnu spremeni v toploto. Ta se navadno prenaša v zrak, ki obkroža motor (letala, avtomobili, helikopterji), ali pa jo odvajamo z vodo (modeli čolnov). Zakaj sploh moramo hladiti motor, saj je navadno iz kovine?

S povečanjem temperature narašča upornost žic, ščetk in navitja rotorja, kajti kovinam s temperaturo upornost narašča, obenem pa se toplota iz segretega rotorja in ščetk prenaša na stator, ki ga sestavljajo trajni magneti. Ker imajo tudi magneti svoj konec, ki ga imenujemo Curiejeva temperatura (takrat magnetni material postane popolnoma nemagneten), moramo poskrbeti, da ostanejo čim hladnejši. Kako hitro padajo magnetne lastnosti s temperaturo, je odvisno od materiala. Najobčutljivejši so NdFeB magneti (imenujejo jih tudi neodimovi magneti). Spadajo v skupino magnetov iz zlitin elementov redkih zemelj, narejeni pa so iz neodima, železa in bora. Vgrajeni so v nekatere tipe motorjev firme Keller (tip KE-540, KE-22 do 40). Meja uporabnosti teh magnetov je nekje do 100°C, saj imajo Curiejevo temperaturo okrog 300°C. Magnetno je to odličen material, saj daleč prekaša vse ostale magnetne materiale. Ker ima že omenjeno napako ter zelo slabo korozijsko obstojnost, so vsi motorji s temi magneti popolnoma zaprti, da ne bi prišli v neposreden stik z vodo.

V skupini magnetov iz zlitin redkih zemelj so še materiali na podlagi zlitin SmCo. Poznamo dva tipa: SmCo₅ in Sm₂Co₁₇. Večina znanih motorjev ima magnetne in zlitine SmCo₅. To so t.i. samarij-kobaltovi magneti. Motorji, ki imajo vdelane te magnetne, so Keller KE-50 do 240, Air Supply CP-05 (pod tem imenom ga dobite v trgovini Conrad München) oziroma Starmax 540 SE HS (Robbe) ter motorji Plattenberg, bolj znani pod imenom Ultra Graupner (z izjemo modelov Ultra-1000 in 1800). Motorji s temi magneti imajo veliko moč na dani volumen ter velik izkoristek, zato so namenjeni za pogon večjih modelov. Termično so zelo stabilni, obenem pa so tudi korozijsko obstojnejši od neodimovih magnetov.

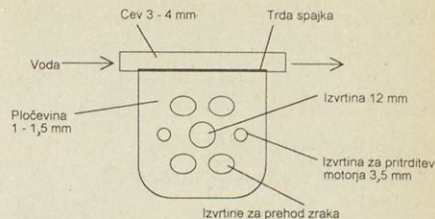
Ker so zelo krhki, pazite, da pri razdiranju motorja ne okrušite ali razbijete magnetov. Magnetov Sm₂Co₁₇ nima vgrajen noben znan tip motorjev ali pa to tovarne skrivajo. Ti magneti so termično najstabilnejši, saj imajo Curiejevo temperaturo okoli 800°C, uporabni pa so skoraj do 500°C. Uporabljajo jih tam, kjer je potrebna velika stabilnost, to pa je področje vesoljske in vojaške tehnike.

Večina električnih DC motorjev ima stator iz feritnih magnetov. Magnetno so ti materiali najslabši, vendar so poceni. Proizvajalci znajo tudi iz teh magnetov narediti zelo kakovostne motorje. Med njimi so posebno zanimivi tisti, ki imajo t.i. wet magnetne (to so na moker način oblikovane podkve za motor). So termično dokaj stabilni, saj bi jih lahko postavili med neodimove in samarijeve magnetne.

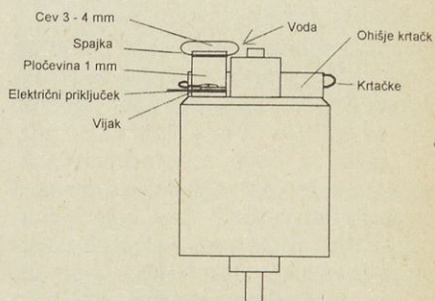
Upam, da vam je iz napisanega postalo jasno, kaj morate narediti z vašim motorjem. Poskrbeti morate, da se ta v modelu kar se da dobro hladi. V primeru zračnega hlajenja morate poskrbeti samo za čim večji pretok zraka okoli in skozi motor, vodno pa se hladijo motorji v modelih čolnov. Večina modelarjev preprosto navije nekaj ovojev aluminijaste cevi okoli motorja in misli, da je s tem vse opravljeno. Pogoj za dobro hlajenje je zelo tesno prileganje cevi ohišju motorja, kajti zrak je slab toplotni prevodnik. Tesno prileganje dosežemo s skrbnim navijanjem cevi okoli plastičnega ali lesenega modela, ki ima za 1 do 2mm manjši premer kot motor. Preden namestite cev na motor, odstranite z njega vse nalepke in ga očistite z alkoholom, kajti te samo ovirajo prehod toplote na hladilno cev.

Zelo dobro rešitev za hlajenje motorja v čolnih je hladilna ploščica, ki jo namestimo med nosilec motorja in sprednjo stran motorja (risba 1).

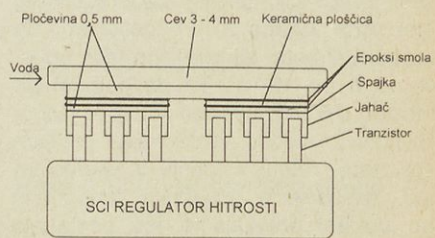
Naredimo jo iz 1–1,5mm debele bakrene pločevine, ki ima na zgornji strani prispajkano bakreno cev s premerom 3–4mm. Na mestih na plošči in nosilcu kjer so na motorju odprtine za prehod zraka skozi motor, izvrtamo luknje enakega premera. Ploščo pred uporabo dobro očistimo in po potrebi tudi spoliramo ter prilagodimo obliki motorja. Tako bo stik med njim in hladilno ploščo kar se da dober. Da pa med njima ne bo



Risba 1. Videz hladilne plošče motorja



Risba 2. Način hlajenja ščetk



Risba 3. Prezrez hladilnika elektronskega regulatorja motorja

nepotrebne zraka, pred montažo hladilno ploščo namažemo s silikonsko ali podobno pasto (podobno, kot namažemo močnostne tranzistorje pred montažo na hladilno telo). V najinem modelu imava hladilno ploščo montirano v čolnu s 6 celicami. Pokazala se je kot zelo dobra, saj je feritni motor tipa 540 s 17 enojnimi ovoji po petih minutah tekme le rahlo topel.

Pri motorju moramo hladiti tudi ščetke oziroma armaturo, na kateri so montirane ščetke, zadnji ležaj ter priključke. Tako hlajenje je sicer napredaj, toda z malo modelarske žilice ga je mogoče izdelati tudi doma. Oblika hladilnika ščetk je na risbi 2.

Vzamete kos 1mm debele bakrene pločevine z merami 9 × 15mm in ga na dolžini 6mm pravokotno zavijete. Na daljši konec prispajkate 14mm dolgo bakreno cev s premerom 4mm. Izvrtino za vijak prilagodite motorju. Odvijete vijak, na katerega so pritrjene ščetke. Oboje namestite na svoje mesto in pritrdite vijak. Da dodatno skrajšate pot električnega toka, privijete na ta vijak še priključne žice, ki vodijo do elektronskega regulatorja hitrosti. Seveda je tako hlajenje krtačk možno le pri večini motorjev

tipa le Mans ali podobnih. Motorje, ki so popolnoma zaprti, hladimo samo z navito cevko ali omejeno hladilno ploščo.

Zakaj so dobri električni priključki tako pomembni?

Ste se že kdaj vprašali, koliko energije se izgubi samo zaradi slabih priključkov? Večina modelarjev uporablja za spajanje posameznih električnih naprav v modelu priključke AMP (ima jih večina naprav tovarn Graupner in Robbe) ali priključke TAM (te najdemo v japonskih in ameriških napravah). Prehodna upornost priključkov AMP je 1,6 mΩ, TAM pa 3,7 mΩ. To velja za nove nekorodirane priključke. Ste že kdaj pogledali, kakšni so ti priključki po sezoni? Črni, zeleni, hrpavi, zažgani? Če ste po tekmi poizkusili prijete priključke, ste občutili, da so kar prijetno topli. Predpostavimo, da imajo taki priključki 5–10 mΩ prehodne upornosti. Takih spojov je v modelu najmanj šest, torej za 30–60 mΩ. Če izračunamo električne izgube s predpostavko, da teče skozi motor tok približno 15 A, so lete od 6 do 13 W. To pa pomeni pri modelu s 6 celicami več kot 10% izgub. Rešitev je skrbno vzdrževanje priključkov, torej redno čiščenje z alkoholom ipd., mazanje s posebnimi mastmi in po potrebi prilagajanje (če postanejo ohlapni).

Druga rešitev, ki je zelo draga, je nakup boljših priključkov. To so Robbejevi MC-2 in 4, ameriški Sermos ali Dean's in drugi. Skoraj obvezno morajo biti pozlačeni, ker le taki ne rjavijo. Prehodne upornosti teh priključkov so od 0,2 do 0,5 mΩ, kar pomeni skoraj desetkrat manjše električne izgube na priključkih. Seveda pa ne smete pozabiti na žico, ki mora imeti ustrezen preseki (1,5 do 2,5 mm²) ter, kar ni tako nepomembno, na ustrezno spajko, po možnosti s srebrom.

Hlajenje elektronskih regulatorjev hitrosti

Večina sodobnih elektronskih regulatorjev hitrosti, ki jih uporabljajo modelarji, ima vgrajene FET ali podobne tranzistorje. Od kakovosti in števila le-teh sta odvisna upornost regulatorja in tok, ki ga regulator prenese. Podatki za vsak tak regulator veljajo za hladen regulator, to je pri 20–30 °C. Ti tranzistorji pa imajo za modelarje to slabo lastnost, da se s povečanjem temperature povečuje notranja upornost in zmanjšujeta tok ter moč, ki lahko teče skoznje. Pri 150 °C postanejo ti tranzistorji popolnoma nepredvodni. Povedano drugače: če jih pregrejemo, postanejo električni slabše predvodni in tako varujejo sami sebe, zato ni

nevarnosti, da bi pregoreli. Pregret regulator bo upočasnil motor, kar pa na tekamah nobenemu modelarju ni v posebno veselje. Najina izkušnja z manj znanim regulatorjem avstrijske firme SCI tipa Red Baron ali Blue Star-Conrad – 90 A prenese štiri minute, je bila precej žalostna. Posledica eno minuto trajajoče vožnje čolna s 6 celicami Sanyo SCE 1700 in samarij-kobaltovim motorjem CP-05 ter eliso Robbe 35 S je bilo stopljeno plastično ohišje. Elektronika je ostala nedotaknjena, kar dokazuje, da ti tranzistorji »znajo poskrbeti zase«. Po tej izkušnji sva glede izbire motorjev in elis postala previdnejša, obenem pa sva poskrbela za hlajenje regulatorja. Tranzistorjem sva dodala doma narejeno vodno hlajenje, ki ni najlepšega videza, je pa zelo uporabno, saj je po vožnji regulator le rahlo topel. Hlajenje je prikazano na risbi 3.

Regulator SCI ima zelo neugodno razporeditev tranzistorjev zato, ker deluje naprej-nazaj. Na vsak tranzistor sva nataknila jahač iz 0,5 mm debele bakrene pločevine. Ti so prispajkani na bakreno ploščico v velikosti skupine tranzistorjev, ki so med seboj povezani. Kako so povezani, preverite z ohmmetrom. Nato sva iz enako debele bakrene pločevine naredila zgornjo hladilno ploščico ter nanjo prispajkala cev s premerom 3–4 mm (uporabna je tudi medeninasta cevka izrabljenega kemičnega svinčnika). Spodnje dele z jahači ter zgornji del sva med seboj izolirana z 0,5 mm debelimi keramičnimi ploščicami. Vse skupaj sva zleplila z epoksidno smolo.

Miha in Janez Holc

ROMZY TEHNIKA

Prodaja modelarskega in tehničnega materiala

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

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

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

**Pokličite ali obiščite nas!
Material pošljemo tudi po pošti.**

Približuje se čas zaključnih šolskih izletov. Izjemna priložnost za lepo doživetje se vam obeta v Izoli, kjer bo od 5. do 13. junija v prostorih Gostinskega šolskega centra odprta

MODELARSKA RAZSTAVA

Na ogled bodo modeli jadralnih in motornih letal, plastični modeli letal, makete nekoč najbolj razširjenih jadralnih bark, vojaških ladij in podmornic, tekmovalni modeli športnih jadralnic in motornih čolnov, modeli kopenskih vozil, raketni modeli, druge makete, modelarska gradiva in orodje ter načrti.

Prvič bodo na enem mestu zbrane in prikazane risbe vseh starejših slovenskih letal, ki so jih bodisi izdelali v Sloveniji, ali pa so zanje Slovenci naredili le načrte.

Poleg razstave bodo na to temo potekali razgovori in predavanja, organizirani pa bodo tudi prikazi gradnje modelov in demonstracijski leti.

Prosimo, da obisk razstave najavite na telefon 066/61-373 (dopolodne) ali 066/62-560 (popoldne). Obisk lahko združite z ogledom mesta in kopanjem.

Srednja gostinska in turistična šola v Izoli po ugodnih cenah ponuja možnost prehrane in prenočitev za večje skupine. Informacije o tem dobite na telefonu (066) 62-925.

Za organizatorja:
Srečko Gombač



FuLL R.P.M.

Motorji svetovno priznanih proizvajalcev na enem mestu

NOVAROSSO ● CMB ● PICCO
● ROSSI

Poleg motorjev za čolne pri nas dobite tudi letalske in avtomobilске modelarske motorje, nadomestne dele, nosilce motorjev, resonančne izpušne cevi, uplinjače, svečke, naprave za radijsko vodenje, pribor, odlitke čolnov za kategorijo FSR-V itd.

Dejan Štrbenk, Derčeva 37,
61000 Ljubljana, tel.: (061) 558-723
Tone Jamnik, MEDICotehna Inženiring,
M. Jurce 7a, 61260 Ljubljana

Nacionalni modelarski pravilnik

Brodarski modeli s podvodnim pogonom v prosti vožnji

Razred MČ-1: Tekmovanje modelov v prosti vožnji v cilj

1.1. To so modeli ali makete motornih čolnov s podvodnim pogonom in z enim elektromotorjem. Največja dolžina modelov ne sme presegati 700 mm. Največje razmerje med dolžino in širino modela je 1 : 4.

1.2. Največja dovoljena napetost, merjena pri neobremenjenem viru, je 42 V.

1.3. Na model med vožnjo ne sme na kakršen koli način vplivati niti tekmovallec niti katera koli druga oseba. Zaželeno je, da se na modelu, ko ta prevozi ciljno črto, pogon izključi sam.

Organizator tekmovanja ni odgovoren za poškodbe na modelih, ki po prečkanju ciljne črte prosto nadaljujejo vožnjo.

1.4. Tekmujejo lahko samo tekmovalci, ki so modele izdelali ali sestavili sami. Model mora biti izdelan za razred MČ-1, tekmovallec pa lahko z njim tekmuje še v razredu MČ-3.

1.5. Tekmovanje poteka na 25 m dolgi tekmovalni progi. Ta je postavljena tako, da je startna črta kar rob bazena. Obenaj tekmovallec prisloni krmo modela oziroma zaščitno elise izvenkrmnega motorja, ki pa ne sme biti odmaknjena za več kot 10 mm od elise motorja.

1.6. Tekmovallec ima pravico do dveh tekov (štartov). Kadar se tek prekine in traja prekinitev več kot eno uro, mora organizator tek ponoviti. Tekmovalna proga naj bo, kadar to dopuščajo možnosti, obrnjena proti vetru.

1.7. Boje ob progi imajo premer od 100 do 200 mm in morajo biti najmanj 100 mm nad vodo. Medsebojna povezava med bojami mora biti potopljena za najmanj 200 mm. Razdalja med vratci se meri med osmi boj. Boje morajo biti iz materiala, ki ne more poškodovati modelov.

1.8. Model mora prevoziti tekmovalno progo v 60 sekundah, sicer se tek oceni z 0 točkami in organizator lahko odstrani model s proge. Prav tako se tek oceni z 0 točkami, če modelu odpove pogon ali če se mu okoli vijaka ovije tujek. Tekmovallec nima pravice do vnovičnega štarta. Na štartu ima lahko tekmovallec enega pomočnika.

1.9. Vsota obeh tekov določa uvrstitev. Večje število točk omogoča osvojitve boljšega mesta. Prva tri mesta se ne delijo. Kadar ima več tekmovalcev enako število točk, tekmujejo med seboj, dokler ne dobimo zmagovalca. Pogoje nadaljnjega tekmovanja določa organizator.

1.10. Vožnjo ocenjujeta dva sodnika.

1.11. V tem razredu tekmujejo modelarji, ki do tekmovanja še niso končali osemmletke.

Razred MČ-2: Tekmovanje modelov v prosti vožnji – hitrosti

2.1. To so modeli proste gradnje s pogonom z enim ali več elektromotorji. Največja dovoljena dolžina je 700 mm.

2.2. Pred štartom se model stehta. Model sme imeti največ 500 g. Po tehtanju modelar ne sme modelu ničesar dodati ali odstraniti z njega. Dovoljena je uporaba vseh vrst baterij in akumulatorjev. Največja dovoljena napetost, merjena pri neobremenjenem viru, je 42 V.

Od 2. 3. do 2. 8 isto kot pod točkami 1. 3 do 1. 8. za MČ-1.

2.9. O uvrstitvi odloča najboljši tek. Če dosežeta dva ali več tekmovalcev enak čas, se za določitev uvrstitve upošteva drugi najboljši čas.

Če tekmovallec spusti model pred znakom štarternja, je tek neveljaven, in tekmovallec nima pravice do ponovitve.



2.10. Čas merita najmanj dva sodnika, ki hkrati ocenjujeta tudi pravilnost vožnje. Čas se meri do 0,2 sekunde natančno. Če štoparice pokažejo različne čase, se upošteva srednja vrednost. Pri razliki, ki je večja od 0,6 sekunde, se mora štart ponoviti. V tem primeru se tekmovalcu omogoči zamenjava vira pogona.

2.11. V tem razredu ni starostne omejitve.

Razred MČ – Ekipno tekmovanje

3.1. Ekipo sestavljajo trije tekmovalci. Tekmujejo lahko z modeli iz razredov MČ-1 ali MČ-2.

3.2. Tekmovanje se lahko organizira, če so za to ugodni pogoji – bazen.

3.3. Isto kot pod točko 1. 5. za MČ-1.

3.4. Ekipa mora v 120 sekundah zbrati čimveč točk. Prepovedana je uporaba pripomočkov za vračanje modelov po progi ali zunaj nje. Tekmovalci morajo prinesiti model znova na štart sami. Model lahko ustavi vsakdo in ga na mestu dotika dvigne iz vode; ne sme pa ga nesti tekmovalcem naproti. Za vsak prekršek se ekipa kaznuje z odvzemom točk najboljše vožnje.

3.5. Tekmovanje ocenjuje sodnik s pomočniki.

3.6. Točke vseh voženj – tudi tistih, ko je model po preteku 120 sekund še na progi – se seštejejo. Zmaga ekipa z večjim seštevkom točk. Prva tri mesta se ne delijo. Kadar ima več ekip enako število točk, tekmujejo med seboj, dokler ne dobimo zmagovalca. Pogoje nadaljnjega tekmovanja določa organizator. V primeru enakega rezultata odloča o razvrstitvi število stotink in na koncu žreb.



Brodarski modeli s pogonom na veter

Razredi:

P – začetniški razred (Pionir)

G – mali razred

K – raziskovalni razred

X – izumiteljski razred

DM – (Marblehead) – mednarodni tekmovalni razred

Razred P – začetniški razred (Pionir)

0.1. Način gradnje in gradiva niso predpisani. To so modeli jadronic s stalno kobilico. Dolžina modela je do 500 mm.

0.2. Površina jader je 800 cm². Loki se ne merijo.

0.3. Tekmujejo lahko samo učenci do vključno 8. razreda osnovne šole.

Razred G – mali razred

1.1. Načini gradnje, oblika modela in gradiva niso predpisani. To so modeli jadronic s stalno kobilico.

1.2. Največja dolžina modela je 750, najmanjša pa 700 mm.

1.3. Površina jader je 1900 cm². Meri se samo površina jader brez lokov:

– glavno jadro: $(A \times B)/2$

– flok ali prečka (v nadaljevanju – flok): $(A \times B)/2$

Loki se ne merijo, vendar ne smejo biti višji od 26 mm.

1.4. Dovoljuje se uporaba špinakerja ali balonskega jadra (v nadaljevanju – špinaker).

1.5. Glavno jadro ima lahko štiri letvice, dolge 40 mm, flok pa tri letvice, dolge 30 mm.

Razred K – raziskovalni razred

2.1. Načini gradnje, oblika in gradiva niso predpisani. To so modeli jadronic s stalno kobilico, ki je med tekmovaljem

ni dovoljeno menjavati. Največja višina kobilice je 360 mm (merjeno od najnižje linije dna). Dolžina je 1000 mm, vključno s ščitnikom na premcu, ki je obvezen.

2.2. Največja višina jambora je 1650 mm. Največja dovoljena debelina jambora in buma ali debla (v nadaljevanju – bum) je 20 mm.

2.3. Največja površina jader je 4000 cm². Osnovnica priveznega trikotnika na jadrnih mora biti v krogu s polmerom 40 mm. Glavno jadro ima lahko tri letvice, ki so dolge 100 mm.

2.4. Dovoljeni so trije različni kompleti jader, ki pa morajo biti ustrezno označeni oziroma oštevilčeni. Če je ustrezno označeno, se lahko eno jadro uporablja v več kompletih.

2.5. Skupna teža modela, pripravljenega za jadrnanje (z najlažjim kompletom jader in vgrajeno napravo za vodenje, vendar brez kobilice) ne sme biti manjša kot 1700 g. Teža obtežitve na kobilici ni omejena, le da specifična teža ne sme biti večja od specifične teže svinca (11,3 kg/dm³).

2.6. Velja samo za RV modele: dovoljena je vgradnja samo dveh RV funkcij (krmilo in en vitel za jadra).

Razred X – izumiteljski razred

3.1. Način gradnje in oblika modela nista predpisana. To so modeli z bočnimi plovci, katamarani, trimarani itd. s premično, bočno ali stalno kobilico.

3.2. Površina jader je 7000 cm². Meri se površina jader in tudi vsi loki, ki jih jadra tvorijo:

– glavno jadro:

$(A \times B)/2 + C \times B + C \times H \times 2/3$

– prečka (flok):

$(A \times B)/2 + (C \times B)/2 + C \times H \times 2/3$

Dovoljuje se uporaba špinakerja, ki se ga ne meri. Predpisana je samo dolžina buma špinakerja, ki pa je 400 mm.

Razred DM (Marblehead) – mednarodni tekmovalni razred

4.1. Dolžina modela je 1270 mm s toleranco ± 6 mm.

4.2. Ščitniki na premcu niso vračunani v dolžino, vendar ne smejo biti daljši od 12,7 mm.

4.3. Ni dovoljena premična, kovinska in ročno pritrjena kobilica. Korito modela

ne sme biti sestavljeno iz več trupov. Med tekmovaljem ni dovoljeno menjati obtežitve ali krmila, razen če je prišlo do okvare oziroma poškodbe.

4.4. Skupna površina jader ne sme biti večja od 5160 cm². Špinaker se k tej površini ne šteje.

4.5. Površina jader se meri takole:

– višina (A) se meri ob jamboru, in sicer od spodnjega dela jadra do oglišča priveznega trikotnika na vrhu jadra ali do krožca (ušesca) na vrhu jambora,

– širina (B) se meri od zadnjega roglja jadra do točke na zadnjem delu jambora, ki nam jo da pravokotnica, potegnjena od roglja do jambora,

– površina glavnega jadra: $(A \times B)/2$

– površina floka (prečke): $(A \times B)/2$

4.6. Višina vrha floka je lahko največ 80 % višine glavnega jadra ($H1 =$ višina floka = največ 80 % $H2 =$ višina glavnega jadra).

4.7. Debelina buma (\varnothing), jambora in ostalih palic je največ 19 mm. Največja višina jambora je 2167 mm.

4.8. Jambor, bum in ostale palice se k površini ne štejejo.

4.9. Pri upognjenih (lokastih) jamborih, bumih in palicah nastalo povečanje površine jader preračunavamo po formuli: osnovnica \times višina $\times 2/3 = 0 \times H \times 2/3$.

4.10. Lok ob zadnjem delu jadra ali ob bumu ne sme biti višji kot 50,8 mm. V nasprotnem primeru se površina loka izračuna po formuli:

osnovnica \times višina $\times 2/3 = 0 \times H \times 2/3$.

4.11. Glavno jadro ima lahko štiri letvice, dolge 101 mm, flok (prečka) pa tri letvice, dolge 50,8 mm. Razdalja med letvicami mora biti povsod enaka.

4.12. Osnovnica priveznega trikotnika ne sme biti večja od 19 mm.

4.13. Špinaker ne sme biti višji od višine zatege floka.

4.14. Valjasti žepki so dovoljeni samo na špinakerju.

4.15. Brez buma se špinaker ne sme razpenjati. Bum ne sme biti daljši od 380 mm, merjeno od sredine jambora do kapice buma, in se sme uporabljati izključno za špinaker.

4.16. Vsako drugačno razpenjanje špinakerja ni dovoljeno.

4.17. Sočasno ne smeta biti razpeti dve glavni jadri.

4.18. Vrv floka in špinakerja se ne sme pritrdjevati na glavni jambor.

4.19. Med tekmovalcem mora biti bum špinakerja na nasprotni strani buma glavnega jadra.

Splošna določila

5.1. Modeli jadrnic so plavajoči modeli, ki jih poganja veter s pomočjo jader.

5.2. Če je model opremljen z avtomatičnim krmilom s krilcem, se površina tega krilca ne računa v površino jader.

5.3. Pravico do udeležbe na tekmovalstvu imajo samo tisti tekmovalci, ki se s svojim modelom uvrščajo v enega od razredov, naštetih v pravilniku.

5.4. Model mora biti narejen po pravilih, ki veljajo za posamezen razred, ter označen s številko in znakom razreda na glavnem jadrju (velikost znaka je 40 mm, širina 20 mm, debelina pa 4 mm).

5.5. Tekmovalci lahko v posameznem razredu tekmuje samo z enim modelom, ki je opremljen tako, kot določa pravilnik za ta tekmovalni razred.

5.6. Hkrati lahko štartata najmanj dva in največ šest modelov.

5.7. Dolžina proge je največ 100, širina pa najmanj 30 m. Razdalja med štartnimi mesti je najmanj 2 m.

5.8. V vsaki skupini štarta vsak model z vsakim modelom.

5.9. Modeli lahko jadrajo z bočnim vetrom (v levi ali desni bok), s polkrmnim vetrom, z vetrom v krmo ali križarijo proti vetru. Vsaka skupina mora v eni regati jadрати z istim vetrom. Pri več regatah se kurzi (smeri) glede na veter lahko menjavajo.

5.10. V predtekkih štartajo modeli (najmanj dva in največ šest hkrati) v posameznih skupinah po izžrebanem vrstnem redu.

5.11. Po izločilnih predtekkih tekmuje v polfinalu polovica nastopajočih skupin, ki so štartale v predtekkih.

5.12. Izmed tekmovalcev, ki so štartali v polfinalu, se za finale sestavijo največ tri skupine po dva tekmovalca. V finalu tekmuje šest tekmovalcev.

5.13. Najmanj 30 minut pred začetkom tekmovanja mora biti tekmovalno polje na razpolago tekmovalcem, da lahko naravnajo jadra. Pri naravnavanju jader na vodi morajo biti modeli privezani na vrvice in jih organizator ni dolžan pobirati iz tekmovalnega polja. Za izpraznitev tekmovalnega polja da vodstvo tekmovanja vidni ali slišni signal, lahko pa tudi oba.

5.14. Tekmovalci ima pred štartom na razpolago dve minuti. Če se v tem času ne pojavi na štartnem mestu, je ocenjen z 0 točkami, njegov nasprotnik pa dobi brez boja dve točki.

5.15. Za popravilo med tekmovalstvom poškodovanega modela lahko tekmovalci zaprosi vodjo štartnega mesta za petnajstminutni »štartni odmor«.

5.16. Štart je veljaven, kadar modeli hkrati zapustijo štartno mesto.

5.17. Če modela med vožnjo trčita, se mora štart ponoviti. Model, ki je bil po presoji sodnikov povzročitelj trčenja, v ponovljenem teku štarta z zunanega štartnega mesta v smeri vetra. Če pride do vnovičnega trčenja, se model, ki je po mnenju sodnikov povzročil trčenje, oceni z 0 točkami. Če pa je ugotovljena obojestranska krivda, se oba modela ocenita z 0 točkami.

5.18. Model, ki ne pride do cilja, se oceni z 0 točkami. Prav tako se z 0 točkami oceni model, ki se je vrnil na štartno mesto.

5.19. Kadar štartajo štirje modeli, dobi model, ki prvi prevozi ciljno črto, 4 točke, drugi 3, tretji 2 in zadnji 1 točko.

5.20. Štartno mesto se pred vsakim štartom izžreba. Sodniki so dolžni, da pred vsakim štartom preverijo, ali modeli po oznakah odgovarjajo prijavljenim modelom (listina modela). Če se ugotovi, da je tekmovalci nastopil z drugim modelom, kot ga je prijavil, je diskvalificiran.

5.21. Prijavnica (listina modela) vsebuje naslednje podatke:

- ime modela,
- vrsto modela,
- ime lastnika modela in njegov naslov,
- podatke o modelu (dolžina, širina, višina, teža, površina glavnega jadra, površina prečke-floka, površina krilca avtomatskega krmila, skupna površina jader),
- podpis lastnika modela,
- datum prijave.

5.22. Pred začetkom tekmovanja se za vsak tekmovalni razred, ki je razpisan, sestavijo tekmovalne skupine:

Število tekmovalcev:	Število skupin:
2-11	1
12-17	2
18-23	3
24-29	4
30-35	5

Sistem D:

5 modelov:	6 modelov:
1. 1 2 3 4	1. 1 2 3 4
2. 2 3 4 5	2. 2 3 4 5
3. 3 4 5 1	3. 6 4 5 3
4. 4 5 1 2	4. 4 5 6 1
5. 5 1 2 3	5. 5 6 1 2
	6. 3 1 2 6

7 modelov:

1. 1 2 3 5	8 modelov:
2. 2 3 4 6	1. 1 2 4 6
3. 3 4 5 7	2. 2 3 5 7
4. 6 5 1 4	3. 3 4 6 8
5. 5 6 7 2	4. 4 5 7 1
6. 7 1 6 3	5. 5 6 8 2
7. 4 7 2 1	6. 6 7 1 3
	7. 7 8 2 4
	8. 8 1 3 5

V vsaki skupini štarta enkrat vsak model z vsakim modelom.

5.23. Štartno mesto se izžreba pred vsakim štartom.

5.24. Štartne točke preračunamo v točke vrednotenja po naslednji formuli:
 $50 \times P/\text{Št} = \text{točke vrednotenja};$
 P = število točk, ki jih je dosegel model pri štartu,
 Št = število štartov v predtekkih;

Finalisti:

Finalistom izračunamo točke po naslednji formuli: $30 \times P/\text{Št}$, pri čemer upoštevamo vse dosežene točke iz predtekov ter finalnega tekmovanja (upoštevajo se vsi veljavni štarti modela). Modelom, ki se niso uvrstili v finale, pa izračunamo točke vrednotenja po formuli:
 $50 \times (P + N) / \text{Št} + (2 \times N) = \text{točke vrednotenja};$
 P = število točk, ki jih je model dosegel v predtekkih,
 Št = število veljavnih štartov modela,
 N = število modelov, ki so se uvrstili v finale.

5.25. V primeru brezvetrja vodja štartnega mesta odloči, kdaj se modeli »poberejo«, in s tem prekine regato. Če zaradi brezvetrja nastala prekinitev traja več kot 10 minut in ji nato sledijo boljše vremenske razmere (dober veter), se regata ponovi za vse tekmovalce. O tem odloča vodja štartnega mesta.

5.26. Modeli lahko tekmujejo samo pri naslednjih jakostih vetra: 1,0-10 m/s, kar pomeni po Beaufortovi lestvici stopnje od 1 do 6.

Šola plastičnega maketarstva (10. del)

Letalska oborožitev

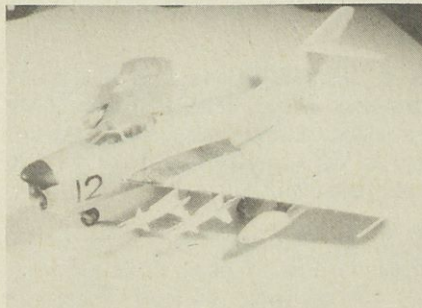
Ker so vojaška letala eno najbolj uničujočih orožij, tudi makete teh vrhunskih tehnoloških dosežkov pri mirovnikih ne žanjejo posebno velikih simpatij; toliko manj, če jih vidijo na policah trgovin z igračami.

Svetovnonazorska vprašanja bomo tokrat obšli in se lotili zgolj tehničnega vprašanja – kako izdelati kar se da popolno upodobitev najrazličnejših orožij, ki so jih nosilci pod krili vselej polni.

Okusi so različni in z bombami oveseno letalo zabriše svoje aerodinamične in – če hočete – tudi estetske odlike, pa vendar mu prav oborožitev daje poseben pečat. Šele najnovejša tehnologija izdelave kalupov je omogočila zadovoljivo kakovost razne zunanje oborožitve. S tem so minili časi, ko so bile bombe na maketah vojaških letal podobne ovalnim kepicam z debelimi krilci nepravilnih oblik. Seveda je lahko tudi še tako solidno narejena maketa deležna naše dodatne pozornosti, zato bomo tokrat spregovorili o tehnikah in postopkih te vrste, pa tudi o ponudbi industrije maketarskih dodatkov.

Z nekaj preprostimi prijemi boste iz vsake makete lahko iztisnili kar največ. Večina protiletalskih raket tipa zrak-zrak ima v merilu 1:72 daleč predebela krilca in pomanjkljive površinske detajle. Krilca je sicer mogoče obrusiti do prave debeline, vendar vam priporočam, da jih nadomestite s primerno tanko plastiko, ki jo oblikujete na pravilno umerjeni skici posamezne rakete. Vse orožje te vrste je le redko natančen posnetek originala; pogosteje je predebelo in napačnih oblik.

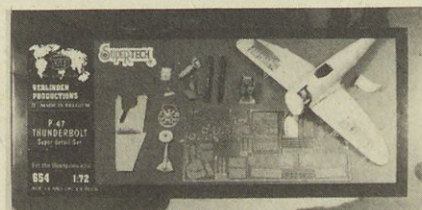
Ker so sodobna zahodna letala opremljena s skoraj enako raketno oborožitvijo, je bilo dolgo vrsto let v kompletih najti le nekaj tipov te oborožitve. Danes so razvojne poti maketarske industrije povsem drugačne. Kakovostni japonski proizvajalec Hasegawa je pri nekaterih maketah žal opustil oborožitev, zato pa je začel izdelovati posebne komplete raznovrstne oborožitve, ki jo v merilu 1:48 ponuja v dveh, v merilu 1:72 pa kar v štirih kompletih. Z njimi boste sicer rešili oboroževanje ameriških in nekaterih zahodnih letal, medtem ko boste morali za opremo sovjetske letalske tehnike poseči po enako kakovost-



Hasegawin mig-17PF z radarskim nosom in v samogradnji narejenimi protiletalskimi raketami K-5 z radarskim vodenjem



Fotojedkani kovinski deli za dve vrsti nemški letalskih strojnic iz prve svetovne vojne



Verlindnov komplet za detajliranje lovca republic P-47D thunderbolt, na katerem so leteli tudi naši piloti; nekaterim epoksidnim delom za motor se pridružuje fotojedkana plošča s sestavnimi deli za obe krilni bateriji strojnic.

nih izdelkih korejske firme Dragon, ki ponuja tri komplete sovjetske letalske oborožitve. Vse odlikuje shematski prikaz nosilcev na letalih, kjer je mogoče pritrčiti posamezno opremo in nalepke z drobnimi napisi. Bogato ponudbo »velikih« dopolnjujejo manjši proizvajalci, ki izdelujejo tudi manj značilno (npr. francosko) letalsko oborožitev, pravilno oblikovane dodatne rezervoarje za gorivo in pravcavate male orožarne. Kombinacija



Hasegawa ponuja več kompletov dodatne oborožitve. Na ta račun je v svojih novejših modelih opustila dodatno oborožitev, kar pa je med maketarji naletelo na slab odziv, zato napako sedaj popravljajo. Komplet protiletalski raket ponuja tudi tisto oborožitev, ki je pri maketah ameriških letal doslej nismo mogli najti.



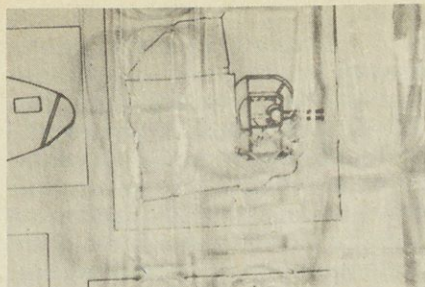
Hasegawin komplet bomb in raketne oborožitve



Angleška firma PP Aeroparts ponuja zelo bogate komplete za detajliranje, ki dosega dvojno oceno osnovnega modela; na sliki je dopolnilo za jurišno letalo tornado GR.1.

epoksidnih in jedkanih kovinskih delov omogoča izdelavo izredno kakovostne makete oborožitve. Prav po vojni v Zalogu se je ponudba te vrste skoraj podeseterila. Povsem nemogoče bi bilo prikazati značilnosti posameznih raket, zato vam svetujem, da vedno uporabite fotografsko dokumentacijo.

Za primer vzemimo razvoj ameriške protiletalske rakete zrak-zrak sidewinder, ki obstaja v več izvedenkah. Ker je v oborožitvi že tretje desetletje, ni vseeno, kakšen tip te rakete obesimo na



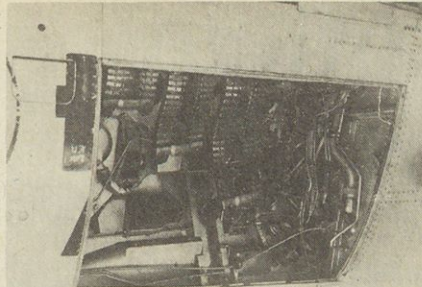
Vakuumsko prešana prozorna plastika je najboljše nadomestilo za skoraj vedno predebelo plastično zasteklitev modelov. Falconovi kompleti kabin so izjemne kakovosti; če želite vrhunske dosežke, jih boste pri gradnji angleških bombnikov zadnje vojne in njihovih strojničnih gnezd gotovo potrebovali.

najnovejši F-16 ali F-18. Poleg vsega moramo paziti tudi na nacionalno pripadnost letala, saj je mogoče, da prav tej deželi ZDA še niso prodale najnovejšo tehnologije...

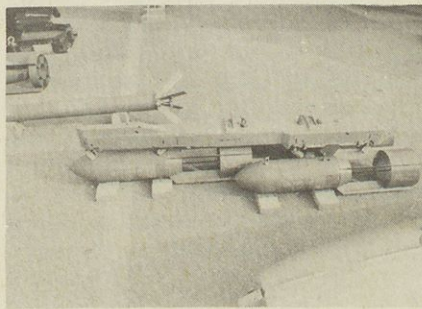
Vsak kos oborožitve najprej pazljivo zlepimo in dobro osušene stike ostrgamo z ostrim skalpelom. Vsekakor moramo paziti na prečni prerez, ki ne sme postati ovalen. Krilca obrusimo ali jim ostrgamo prednje robove, nato pa na raketo ali bombe zalepimo drobne do datke, kot so kabli za aktiviranje detonatorjev, čepi na rezervoarjih za gorivo in razna ohišja krmilnih sistemov. Pred barvanjem popravimo (ali kar sami naredimo) površinsko gravuro ter jo nato ustrezno pobarvamo. Za barvanje vam priporočam zračni čopič (airbrush), ki omogoča enakomerno nanašanje barve na okrogle površine v tankih plasteh. Pri barvanju s čopičem se namreč rado zgodi, da predvsem bela barva slabše pokriva, nastali debel nanos pa pokvari obliko tankega telesa rakete.

Mnogi proizvajalci že ponujajo nalepke za oborožitev. Če jih nimamo, si pomagamo z odvečnimi nalepkami iz domače zaloge »nadomestnih delov« ali pa – če gre za črne napise na svetlejši podlagi – uporabimo precizna pisala. Oznake na orožjih nam povedo marsikaj. Nerodno bi bilo, če bi naredili diorama z lovskim bombnikom tornado pred poletom nad Irak, nanj pa obesili bombe s trakovi, ki označujejo šolske primerke...

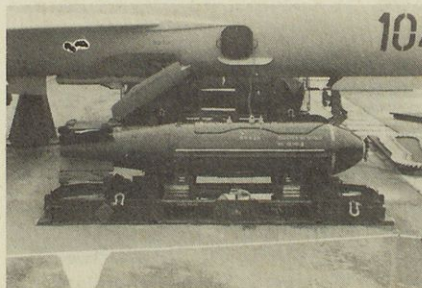
Če je oborožitev pogosto tovarniško nova, pa se na nosilcih kažejo zobje časa, zato jih moramo s tehniko suhega čopiča ustrezno »postarati«. Z nanosi svetlejše ali temnejše barve ustvarimo barvne kontraste ter ponazorimo ostanke olja in površinske umazanije, ki ostaja na letalih. Ker večina letalske literature že izhaja v barvah, ne bo težko najti fotografij oborožitve, ki bodo navdihnile naše maketarske načrte.



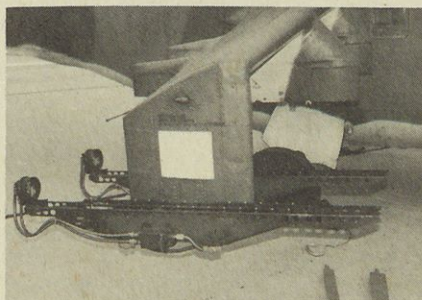
Ohišje strojnične baterije na jugoslovanskem F-86E sabru je polno različne opreme, zato na maketi ne zadošča le namestitev strojnic, temveč moramo detajlirati tudi ohišje.



Jugoslovanska inačica kasetne bombe, ki jo sestavljajo tri bombe PRAB-50, namenjene jurišnim letalom. Če vas bo gradnja maket jugoslovanskih letal sploh še zanimala, potem bo za izdelavo te oborožitve potrebna popolna samogradnja.

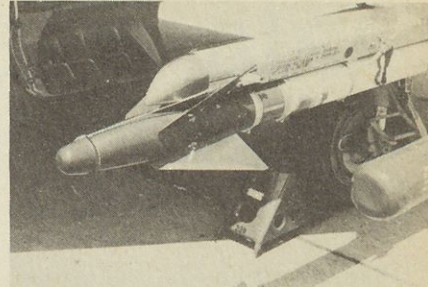


Britanska kasetna bomba na nosilcu



Nosilci protitankovskih raket na sovjetskem helikopterju Mi-24D hind; tudi za ta kos opreme lahko dobite fotojedkane kovinske dele.

Povsem drugačen izziv so letala prve in druge svetovne vojne. Prva so bila v katalogih večjih proizvajalcev vrsto let zanemarjena in šele začetek izhajanja



Glava protiletalske rakete na jugoslovanskem lovcu mig-21bis z zaščitno kapo; različne oznake in barve so dobro vidne, za majhne napise na nosilcih pa lahko uporabite tudi oznake za ostale tipe letal, saj jih v merilu 1 : 72 skoraj ni mogoče prebrati.

odličnega angleškega časopisa Windssock je pripomogel k razvoju pravcate male tržne in zelo povezane avtonomne proizvodnje; ponudba letal iz tega obdobja je danes zelo pestra. Njihova oborožitev je bila največkrat pritrjena na trup letala. Angleška firma Aeroclub ponuja kovinske odlitke skoraj vseh letalskih strojnic od spandaua do vickersov. Vrhunec ponudbe na tem področju pa pomenijo jedkani kovinski kompleti ameriške firme Tom's Modelworks; nemško strojnico parabellum npr. sestavlja kar dvajset delov. Ker je taka ponudba na našem trgu nedosegljiva, bomo v eni prihodnjih številok opisali tehniko jedkanja kovin, ki omogoča domačo izdelavo različnih detajlov.

Prava mora so tudi ostekljena strojnična gnezda bombnikov druge svetovne vojne, saj so brizgani plastični deli predebeli in onemogočajo pogled v notranjost. Novozelandska firma Falcon je zato ponudila komplete vakuumsko prešanih steklenih delov posameznih tipov letal. Iz teh lahko sestavimo skoraj popolnoma prozorna strojnična gnezda, v katerih pridejo do izraza vse podrobnosti.

Z oboroževanjem makete ne gre pretiravati, čeprav je v škatli s sestavnimi deli včasih mogoče najti tudi več kosov alternativne oborožitve. Ker oborožitev zalepimo na dokončano maketo, si lahko privoščimo natančno izdelavo. Nič ne opozarja na napake bolj kričeče, kot narobe zalepljeni nosilci oborožitve in bingljajoča oprema.

Ob sklepu naše maketarske šole bomo predstavili bogato ponudbo izdelkov za graditev dioram (od vozičkov za oborožitev, letališke opreme in tehničnega osebja ter celih hangarjev), predmet naše prihodnje učne ure pa bodo različne tehnike barvanja.

Mala železnica

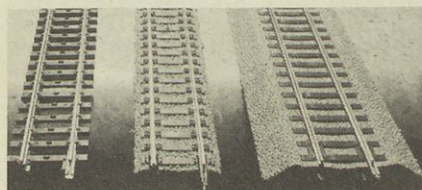
Kaj in kje kupiti za začetek

V prejšnjem prispevku smo napisali, da je pri mali železnici najbolj razširjen sistem H0 in napajanje z enosmernim tokom. Proizvajalcev je veliko, ponudba pa bogata. Kljub temu, da lahko postavimo na maketo H0 izdelke na enosmerni tok vseh tovarn, se moramo že takoj na začetku odločiti za enega proizvajalca, da bodo tiri in kretnice med seboj enotni in sestavljivi. Pozneje bomo lokomotive in vagoni kupovali pri raznih proizvajalcih. Pri tem včasih prihaja do težav, ker se sklopke med vagoni vseh proizvajalcev med seboj ne ujemajo.

Najenostavneje in najceneje bi bilo, če bi lahko kar v naših trgovinah kupili izdelke domačega proizvajalca MEHANO iz Izole. Ker pa je njihova izbira majhna, kakovost srednja in ker delajo skoraj samo za izvoz, bomo prisiljeni pokukati čez mejo, najbolje v Avstrijo ali Nemčijo. Na Koroškem lahko dobimo izdelke avstrijskih tovarn ROCO, KLEIN MODELBahn in KLEINBAHN, ki so tam cenejši od nemških izdelkov. Do Nemčije je pot daljša, zato pa je tam ponudba številnih nemških in tujih izdelkov precej večja. Zanimivo je, da so avstrijski in italijanski izdelki cenejši kot v Avstriji. V Avstriji in Nemčiji bomo dobili povrnjen davek na dodatno vrednost, če bomo pri izstopu iz države dali potrditi naš račun. Tako bomo v Avstriji dobili vrnjenih okoli 16, v Nemčiji pa okoli 13% plačane vrednosti.

Osnova vsake makete so tiri; brez njih promet ne bi bil mogoč. »Železna cesta« je dobila to ime ravno zato, ker tečejo kolesa po železnih, pravilneje po jeklenih tračnicah. V sistemu H0 imajo tiri raznih proizvajalcev enako širino, med seboj pa niso sestavljivi, ker izdeluje vsaka tovarna nekoliko drugačen stik med tiri in različno visoke tračnice. Sprva je bila višina 2,7 mm, ker pa je to nesorazmerno visoko napram kolesom in kviri videz tira, so jih najprej znižali na 2,5 mm, novejša tračnice pa so visoke le še 2,1 mm. Zato se moramo pri tirih odločiti za eno tovarno in progo kasneje dopolnjevati le s tiri in kretnicami izbrane tovarne. Tračnice so lahko iz cenejše zlitine (nekatera rada rjavi), iz medenine ali pa – v dražji izvedbi – iz nerjaveče zlitine, t.i. »novega srebra«. Pritrjene so na plastične prage. Včasih je tak tir pritrjen na plastično podlogo, ki daje videz

gramozne blazine. Osnovna dolžina ravnega tira je pri raznih proizvajalcih 18, 20 ali 23 cm, ponekod pa so na razpolago dolžine, ki so mnogokratniki osnovne, npr. 92 cm. Nekateri od teh daljših tirov so tudi delno gibljivi, da lahko v zavojih z njimi lepo izpeljemo progo. Posamezne tire sestavljamo v progo poljubne dolžine in oblike. Poleg ravnih rabimo tudi zavite tire, saj sicer ne bi mogli sestavljati ovalnih prog. Ti zaviti tiri – navadno jih je treba 12, da tvorijo popolni krog – so določeni s polmerom tega kroga. Tovarne delajo »normalno« križino – to je običajno krog s polmerom okoli 35 cm – in še nekaj drugih krogov. Najmanjši ima polmer okoli 30, največji pa do 60 cm; le izjemoma presegajo 100 cm. Poleg »navadnih« rabimo še posebne »funkcijske« tire, ki opravljajo različne naloge. Že na začetku moramo imeti tir za dovod toka na progo, ki ga povežemo s transformatorjem. Da lahko posamezne dele proge električno odklopimo (ko hočemo, da bo vlak na tem delu stal, čeprav bo ostala proga pod

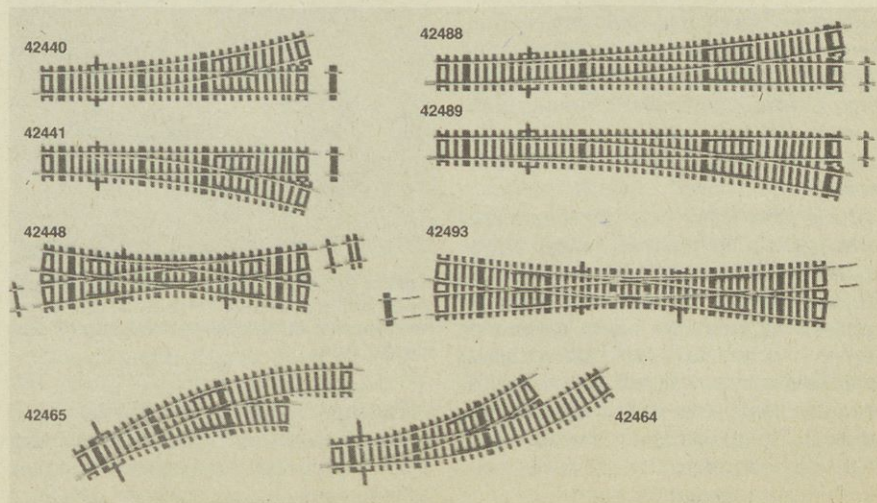


Na levi je »goli« tir: tračnici na plastičnih pragih. Tira na desni imata plastično podlogo, ki ponazarja gramozno blazino.

tokom), imamo tire, ki imajo prekinjeni tračnici, zato vanje ne steče tok iz sosednjega tira. Pozneje bomo rabili tudi kontaktne tire, prek katerih vozeča lokomotiva lahko daljinsko vključi kretnice, stikala, zapornice ali še kaj drugega. Dobro je, da imamo na odstavnih tirih na postaji razklopni tir, ki lahko odklopi vagon, ko s svojo sklopko stoji nad dvižno pripravo tira. Končno rabimo še zaključek tira z odbijačema, da ne bi vlak na koncu odstavnega tira zapeljal s proge. Cene osnovnega tira (v DEM) so: PIKO 0,70, Kleinbahn 0,95, KLEIN Modelbahn 1,00, MEHANO 1,10, Fleischmann 2,10, ROCO 2,20, Fleischmann s podlogo 2,80, TRIX 3,75 in ROCO s podlogo 3,90.

Proga je lahko dvotirna, na postajah pa bo več vzporednih tirov. Prehod z enega na drug tir omogočijo kretnice. Z ravnega dela tira se v desno ali levo odcepi krak – enojna kretnica – ki omogoča prehod vlaka na drug tir. Zelo pripravna je »dvojna« kretnica, nekoliko podobna črki Y, ki ima hkrati levi in desni krak; omogoča torej odcep na levo in desno stran ali pa vožnjo naravnost naprej v isti smeri. Namesto dveh zaporednih kretnic je tako potrebna le ena in dolžina tira na postaji je zato 20 cm daljša, kar pomeni, da lahko postavimo nanj vagon več. Nekaj podobnega je »križna« kretnica v obliki črke X. Večkrat pride prav tudi zavita kretnica, ki ima za osnovo krivi in ne ravni tir. Kretnice izdelujejo v dveh izvedbah: cenejša ima samo ročni preklop z ročico na ohišju kretnice in jo pogosto srečamo na začetniških in skromneje opremljenih maketah, kasneje pa bomo uporabljali le kret-

Tovarna ROCO ponuja bogato izbiro kretnic. Na sliki manjka le dvojna kretnica, ki omogoča vlaku pot v tri smeri: na desno, na levo ali naravnost.



nice, ki imajo elektromagnetno stikalo, ki se vklaplja daljinsko s stikalom ali samodejno, ko lokomotiva prevozi kontaktni tir. Cene enojnih električnih kretnic (v DEM) so: MEHANO 10, Kleinbahn 12, KLEIN Modellbahn 13, ROCO 34, Fleischmann 35 in TRIX 43. Pri sodobnih in dragih digitalnih maketah ima vsaka kretnica modul s karakteristično kodno številko, na katero se kretnica odziva.

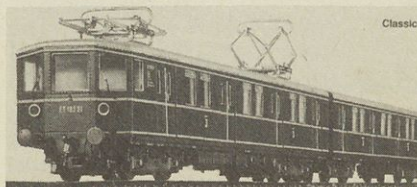
Ker so tiri in kretnice za brezhibno vožnjo odločilnega pomena, vam svetujem, da ne kupite najcenejših tirov, ampak vsaj srednje – če že ne najboljših. Progo boste na vsak način še dograjevali, pri dražjih tirih pa je poleg daljše trajnosti, nerjavenja in vernejšega videza vedno na razpolago tudi več krivin in kretnic. Bolje je kupiti nekoliko dražje ture in kretnice ter se – vsaj na začetku – zadovoljiti z nekoliko cenejšim vlakcem. Ko bo pozneje več denarja, lahko kupite kateri koli boljše vlakce na enosmerni tok, ture pa boste morali dokupovati take, kot ste jih na začetku. Za preprost dvometrski oval z dvema izogibalščima rabimo 35 tirov in 4 kretnice. Če bi vzeli izdelke firme KLEINBAHN, bi nas ti stali 81 DEM, FLEISCHMANN-ovi brez podloge pa 144 DEM. Morda se vam zdi razlika velika, a verjemite, da boste veliko bolj zadovoljni, ko se bo promet brezhibno odvijal in boste imeli kasneje veliko več možnosti širitve proge.

Ker brez električnega toka lokomotiva ne bo šla naprej, je takoj na začetku treba kupiti tudi transformator z regulatorjem za nastavljanje smeri in hitrosti vožnje, ki stane 100–130 DEM. Transformatorji se razlikujejo po moči, navadno izraženi v voltamperih (VA). Vsaka lokomotiva porabi od 9 do 20, kretnica ali signal 4–6, majcena žarnica pa okoli 1 VA. Manjši transformator ima največkrat moč 13, večji pa 30 VA. Najbolje je že prej oceniti, kakšnega in koliko transformatorjev potrebujemo, če nečemo, da bi naš promet zaradi preobremenitve transformatorja prehitro »mrknil«. Ko smo že pri elektriki, naj povem, da bomo rabili tudi nekaj stikal za preklapljanje kretnic in usmerjanje signalov.

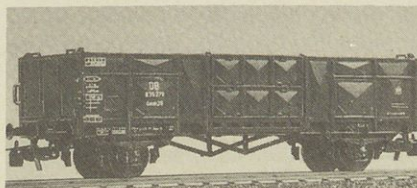
Večina tovarn lajša vstop v svet male železnice z začetnimi kompleti, ki za začetek vsebujejo najnujnejše: malo lokomotivo, nekaj vagonov, transformator z regulatorjem in ture za manjši oval. Cena takega paketa je precej nižja, kot če bi enake izdelke kupili posamično. Tovarna namreč računa s tem, da bo moral kupec za povečevanje proge pač kupovati le njene ture in kretnice ter tako postati »stalna stranka«. Če ne bomo kupili začetnega paketa, se bomo odločili najprej za parne lokomotive: kakšno počasnejšo za premikanje in tovarni pro-



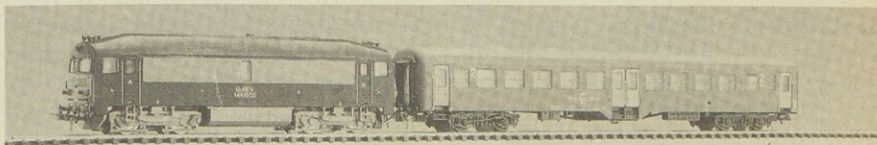
Tovarna KLEINBAHN ima med številnimi tovarnimi vagoni tudi vagon z žerjavom.



Model električnega šinobusa so pri tovarni LIMA oblikovali zelo skrbno.



Tovarna PIKO je znana po solidnih izdelkih, kar potrjuje tudi ta odprti vagon s številnimi detajli.



Na Madžarskem je začela s proizvodnjo vlakcev tovarna FUGGERTH. Na sliki je dvometrni dizelski lokomotiva M 41 madžarske železnice.



Model nove hitre švicarske lokomotive 2000 je izdelek japonske tovarne KATO

met ter eno hitrejšo za potniški vlak. Šele kasneje si bomo omislili kako dizelsko ali električno. Resnejši »maketarji« se odločijo le za eno obdobje, recimo tja do leta 1920, in ne marajo sodobnih lokomotiv, drugi pa dajejo prednost vsem novostim. Ko smo že pri tem, napišimo, da poznamo pri železnici pet obdobj, ki so v različnih državah nekoliko različno omejena:

- I. obdobje od 1835 do 1920
- II. obdobje od 1920 do 1945

- III. obdobje od 1945 do 1968
- IV. obdobje od 1968 do 1985
- V. obdobje od 1985 naprej

V evropskih trgovinah je mogoče kupiti prek 2100 različnih lokomotiv 72 evropskih in nekaj zunajevropskih proizvajalcev. Velike tovarne imajo v svojem programu sicer tudi po 200 in več modelov lokomotiv, vendar pri natančnejšem ogledovanju opazimo, da je po obliki različnih le kakih 90. Enake oblike izdelujejo namreč v raznih barvah in z raznimi oznakami, kot so označene tudi lokomotive v raznih državah. Tovarne pravih lokomotiv namreč prodajajo svoje izdelke raznim državam, prilagoditi pa jih morajo njihovim zahtevam.

Pri vagonih, ki so za izdelavo preprostejši, je izbira še veliko večja. Najprej ločimo potniške in tovarne vagone. Pri potniških kupimo lahko navadne kratke vagone z dvema osema ali pa dolge »pulmane« s štirimi osmi. Prvi so namenjeni počasnim potniškim, drugi pa hitrim vlakom. Tudi tu dobimo lahko prav starinske modele, kjer ima vsak oddelek vagona svoja vrata, ali pa najsodobnejše, kakršen je npr. nemški ICE. Pri tovarnih vagonih je možnosti za celo morje. Kar postavite se enkrat ob progo in opazujte tovarne vlake. Videli boste preproste nizke odprte vagone za les,

vagone za rudo, zaprte vagone, hladilnike, cisterne, dolge vagone za zabojnike ali tovarne avtomobile in tako naprej. Tudi ti bodo imeli samo dve ali štiri osi. Težko je na splošno svetovati, za katerega proizvajalca se odločiti pri nakupu. Večkrat je odločilna cena, saj so razlike v ceni med podobnimi modeli pri raznih proizvajalcih včasih zelo velike.

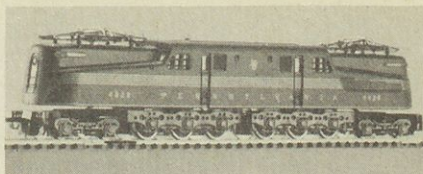
Vzrok je boljša in solidnejša izdelava, nekaj pa doda tudi »ime« firme. Kot večkrat v življenju, moramo najti sprejemljivo srednjo pot med željami in možnostmi. Ker ne moremo kupovati »mačka v žaklju«, si najprej priskrbimo katalog in cenik ter se šele nato podajmo po nakupih. V tujini dobimo kataloge in cenike za malo železnico v vsaki trgovini, vendar je treba zanje odšteti okoli 5 DEM. Ta znesek dobimo ob nakupu navadno vrnjen. Katalog lahko naročimo tudi po pošti; v tem primeru moramo

pismu priložiti omenjeno vrednost v znakah države proizvajalca.

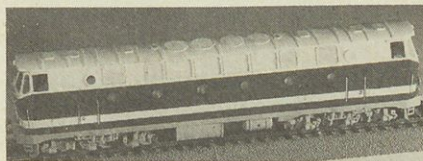
Za nekatere tovarne z najbolj dostopnimi cenami bomo našeli, kaj vse ponujajo, za ostale pa se boste morali pozanimati sami, če naš izbor ne bo zadostoval. Zelo rad bi vam svetoval nakup izdelkov domače tovarne MEHANO iz Izole, a je ta usmerjena predvsem v izvoz, tako da jih je v naših trgovinah malokdaj dobiti. Cena garniture – lokomotiva in nekaj ameriških vagonov brez transformatorja – je nizka in znaša od 30 do 100 DEM. Omenim naj, da imajo v svojem katalogu samo ameriške lokomotive, in sicer 7 parnih, 28 motornih in eno električno. Prav ta, zadnja, je izredno lepa; zadnjič, ko je bila naprodaj v njihovi trgovini na Tavčarjevi ulici v Ljubljani, je stala samo okoli 2.000 SIT, kar je 30 DEM ali štirikrat manj, kot najcenejša električna lokomotiva v tujini! Ponujajo tudi 19 ameriških in 11 evropskih tovornih vagonov, ki pa na žalost niso najlepše narejeni. Tovarna izdeluje samo eno krivino tira in samo enojno kretnico. Če povzamem: ponudba ni stalna, izbira omejena na ameriške tipe, kakovost izdelkov pa ne najboljša.

Na Dunaju je dolgo vrsto let izdelovala vlakce tovarna bratov Klein pod imenom KLEINBAHN. Pred tremi leti sta se brata sprla in razdelila tovarno dobesedno na dve polovici; ena je sedaj na Gatterederstrasse 4, druga pa na številki 6. Prva je obdržala ime KLEINBAHN, druga pa se je prekrstila v KLEIN MODELLBAHN. Izdelki prve so zaradi nizkih cen zelo dostopni, čeprav njihova izbira ni obsežna in tudi kakovost ne taka, kot pri drugih, dražjih proizvajalcih. Na razpolago je 15 parnih, 8 motornih in 20 električnih lokomotiv, kar ni veliko, posebno ker so pri parnih kar tri lokomotive enakih oblik; razlikujejo se le po oznakah. Pri vagonih je izbira večja: dobimo 98 tovornih in 36 potniških. Skromna je ponudba tirov in kretnic. Osnovni tir je dolg 20 cm, krivi tiri pa so v dveh polmerih: 384 in 437 mm. Dobijo se tudi plastične podloge za tere. Med kretnicami bomo našli enojne, krive in križno. Začetni paket, ki vsebuje malo parno lokomotivo, dva tovarna vagona, transformator z regulatorjem in 16 tirov, stane 122 DEM, kar je okoli 10.000 SIT, če odračunamo povrnjen davek. Če bi kupili iste izdelke posamično, bi morali zanje odšteti kar 192 DEM. Zanimivo je, da prodaja tovarna svoje izdelke izključno v svojih trgovinah. Za nas sta najbližji v Celovcu na Bahnhofstrasse 24 in v Gradcu na Annenstrasse 56.

Druga »polovica«, tovarna KLEIN MODELLBAHN, ima obsežnejši in lepši katalog, večjo izbiro, boljšo kakovost iz-



Med 36 ameriški lokomotivami našega proizvajalca MEHANO je tudi električna »lepotica« GG-1



Podrobno izdelan model vzhodnonemške dizelske lokomotive serije 219 je izdelek tovarne Gützold, ki je bila nekdanj vzhodni Nemčiji.

delkov in tudi malce višje cene. Kaže, da je nekaj izdelkov – tiri in kretnice – kljub razpolovitvi skupnih. Na razpolago je 61 lokomotiv, po obliki pa je dejansko različnih le 15. Ponujajo 160 tovornih (večkrat enake oblike v kar 16 izvedbah) in 30 potniških vagonov. Nekatere lokomotive v izvedbi JUNIOR so približno polovico cenejše od normalnih. Na razpolago so štirije začetni kompleti, ki stanejo od 103 do 110 DEM. Tudi ta tovarna prodaja svoje izdelke le prek svojih trgovin ali po pošti. Za nas je najbližja trgovina v Gradcu na Reitschulgasse 9.

Največja avstrijska tovarna za male železnice, ROCO iz Salzburga, ima zelo veliko izbiro v H0 in N velikosti. Katalog H0 ima kar 220 strani. V programu je 113 različnih lokomotiv: 26 parnih, 29 motornih in 58 električnih. Poleg tega nekatere od teh izdelujejo v inačici z izmeničnim motorjem za Märklinove tere. Ponujajo tudi 178 tovornih in 218 potniških vagonov, od tega 162 dolgih pulmanov. Številni modeli so enakih oblik; ločijo se le po barvi, oznakah in napisih. Večina modelov je zelo lepo in skrbno narejenih, kot posebno »mojstrski« izdelek pa so neodvisne revije izbrale parno lokomotivo BR 50. Pri tirih so tri možnosti: najcenejša je stara izvedba, dražji pa sta nova tira ROCO LINE, ki imata tračnice iz zlitine novega srebra. Štirikrat dražji od navadnega je tir s plastično podlago, ki dokaj dobro ponazarja gramozno blazino na pravi progi. Osnovni tir je dolg 23 cm, naprodaj pa je tudi 92-cm, ki je upogljiv. Krive tere delajo kar v sedmih polmerih: od 358 do 542 mm za sestavo krogov in od 816 do 1962 mm za kombinacije pri kretnicah. Dobijo se enojne, trojne, krive in križne kretnice z dvema različnima odklonskima kotoma. Na razpolago je seveda vsa potrebna električna oprema. Tisti z zajetnejšo denarnico lahko posežejo po elek-

tronski enoti ASC 2000, ki upravlja do 80 kretnic in 42 odsekov na progi. Cene modelov so tudi do dvakrat višje od Kleinbahnovih, so pa seveda tudi toliko lepši in trajnejši. Modele tovarne ROCO lahko kupimo v Celovcu v trgovini HERBST na Bahnhofstrasse 25, v Beljaku v trgovini KRETSCHMANN na Nikolaiplatz 1 ter v Gradcu v trgovinah GAAR na Burggasse 8 oziroma KOCH na Kapaunplatz 3. Zanimivo je, da so njihovi izdelki v Nemčiji cenejši.

Med najpomembnejše nemške proizvajalce sodi FLEISCHMANN iz Nürnberga, ki izdeluje modele H0 in N. V katalogu H0, ki obsega 140 strani, je 36 parnih, 20 motornih in 31 električnih lokomotiv. Številne od njih so naprodaj v inačici z izmeničnim motorjem, da jih lahko kupijo tudi modelarji, ki imajo Märklinovo progo. Poleg 124 tovornih vagonov ponujajo še 115 potniških, od teh 84 dolgih pulmanov. Modeli so narejeni prav do najmanjših podrobnosti. Kot najboljši model leta je bila izbrana parna lokomotiva BR 55. Tiri so na razpolago v cenejši in dražji izvedbi. Cenejši imajo medeninaste, dražji pa novosrebrne tračnice. Tiri so vloženi v plastično podlogo, ki neverjetno natančno ponazarja resnično progo. Osnovni tir je dolg 20 cm, pri krivih tirih pa je na razpolago pet polmerov, od 356 do 637 mm. Bogata je izbira kretnic; dobi se seveda tudi vsa električna oprema. Če imate preveč denarja, se lahko odločite za digitalni elektronski sistem FMZ, ki omogoča avtomatično upravljanje prometa in je združljiv z osebnim računalnikom.

Tudi tovarna TRIX je iz Nürnberga. Velikost H0 ponuja pod oznako TRIX EXPRESS, velikost N pa pod oznako MINITRIX. Izbira izdelkov za sistem N je večja. V 175 strani debelem katalogu imajo za H0 22 parnih, 9 motornih in 15 električnih lokomotiv ter 92 tovornih in 64 potniških vagonov. Modeli so zelo lepo in skrbno izdelani. Nekaj posebnega je tirni sistem: med obema tračnicama za kolesa je še ena za odvod negativnega toka. Vsaka lokomotiva ima spodaj posebno »nogo« (podobno kot pri Märklinovih izdelkih za pozitivni tok), ki drsi po tej, srednji tračnici. Sistem ima to prednost, da na vsako zunanjo tračnico priključimo svoj transformator in tako lahko po istem tiru hkrati neodvisno druga od druge vozita dve lokomotivi. Žal prav zaradi tega teh lokomotiv ne moremo uporabljati na »normalnih« tirih, po TRIX-ovih pa ne morejo voziti druge lokomotive. Da pa bi vendarle lahko tudi TRIX-ovi modeli vozili po »normalni« progi, izdeluje ta firma nekatere lokomotive v normalni izvedbi. Ker ti modeli nosijo oznako TRIX INTERNATIONAL,

moramo biti pri kupovanju zelo pazljivi. »Trojni« tir je na razpolago v šestih polmerih od 342 do 650 mm, med kretnicami pa dobimo le enojne, krive in križne. Tudi tu je na razpolago elektronski sistem SELECTRIX DIGITAL, ki lahko upravlja do 100 lokomotiv.

Zaradi nizkih cen, vendar ob nekoliko slabši kakovosti, so zanimivi izdelki nekdanje vzhodnonemške tovarne PIKO. Lani je državno tovarno odkupil zasebnik, ki zdaj izvaja popolno predelavo proizvodnje. Obnovljeni bodo motorni pogoni, izboljšane prestave, vagoni pa bodo dobili kratke sklopke po zahodnoevropskih standardih. Izbira izdelkov je prav zato ta hip majhna; večina novih modelov bo na razpolago šele ob koncu leta. Proizvajalec ponuja modele H0 v cenejši in dražji izvedbi: novejši modeli PROFI LINE, ki jih odlikujejo mnogi detajli, so za tretjino dražjih od navadnih HOBBY LINE. V obeh programih bo letos na razpolago 27 parnih, 5 motornih in 10 električnih lokomotiv ter 131 tovornih in 37 potniških vagonov. Ti so lično izdelani, vendar se mnogi razlikujejo le po barvah in napisih. Skromnejša je ponudba tirov in kretnic. Na razpolago je nekaj začetnih paketov: manjša lokomotiva, trije vagoni, transformator z regulatorjem in za en krog tirov stane samo 99 DEM (okoli 5.700 SIT). Izdelkov tovarne PIKO ni mogoče dobiti v vsaki trgovini z vlakci. V Münchnu jih marca letos nisem našel nikjer, zato pa jih ponujajo trgovci iz severne Nemčije.

V Italiji izdelujeta vlakce tovarni RIVA-ROSSI, ki je zelo kakovostna in tudi temu primerno draga, ter LIMA z bogato ponudbo in dostopnejšimi cenami. Kot sem že napisal, so cene v Nemčiji nižje.

Zaradi cen so zanimivi tudi izdelki madžarske tovarne FUGGERTH in bivšega vzhodnonemškega proizvajalca lokomotiv, GUETZOLD. Če ima kdo sorodnike v kakih drugih državah, naj med švicarskimi tovarnimi omenim METROPOLITAN S.A. in FULGUREX S.A. iz Laussane; znana francoska tovarna je JOUEF INDUSTRIES iz Champagnole, iz Španije pa je ELECTROTREN S.A. iz San Fernando Henares. Japonske modele KATO, francoske JOUEF in številne druge tuje prodaja nemško podjetje LEMKE iz Haana. Švicarski izdelki so zelo dragi, francoski so nekje na sredini, japonski pa so kakovostni in nekoliko cenejši od nemških.

Za Avstrijo sem med opisi že podal naslove nekaterih (vendar še zdaleč ne vseh) trgovin. V Nemčiji je München za nas najbližji; v strogem centru je šest dobro založenih trgovin z izdelki za malo železnico: blizu znane trgovske hiše KAUFHOF, nedaleč od glavne železni-

ške postaje, je na Karlsplatz 11 trgovina OBLETTER, na Sonnenstrasse 2 pa trgovina FISCHER. V Nemčiji je veliko trgovcev, ki imajo samo skladišča, in prodajajo izdelke za malo železnico izključno po pošti po povzetju. Pri njih so cene lahko za 15–25% nižje. Ti trgovci redno izdajajo svoje cenike, iz katerih je razvidno, kaj imajo tisti hip v zalogi. Seveda pride ta način nakupa v poštev le za tiste, ki imajo stalno bivališče v Nemčiji.

Cene za tire in kretnice so bile že našteje, zato naj na koncu navedem še cene nekaterih lokomotiv in vagonov, da boste dobili približno sliko nakupnih možnosti. Vse cene sem preračunal v DEM, da je primerjava lažja.

Dolga parna lokomotiva s tenderjem:

Kleinbahn	126	(v Avstriji)
KLEIN Modellbahn	147	(v Avstriji)
PIKO Hobby	151	(v Nemčiji)
PIKO Profi	179	(v Nemčiji)
ROCO	225	(v Nemčiji)
ROCO	266	(v Avstriji)
Fleischmann	270	(v Nemčiji)
TRIX	280	(v Nemčiji)

Dizelska lokomotiva za hitre vlake:

Kleinbahn	89	(v Avstriji)
ROCO	09	(v Nemčiji)
PIKO Hobby	112	(v Nemčiji)
LIMA	27	(v Nemčiji)
KLEIN Modellbahn	137	(v Avstriji)
ROCO	28	(v Avstriji)
Fleischmann	80	(v Nemčiji)
TRIX	90	(v Nemčiji)

Električna lokomotiva za hitre vlake:

PIKO Hobby	100	(v Nemčiji)
Kleinbahn	109	(v Avstriji)
KLEIN, Mod. JUNIOR	123	(v Avstriji)
PIKO Profi	129	(v Nemčiji)
KLEIN Modellbahn	153	(v Avstriji)
ROCO	178	(v Nemčiji)
LIMA	180	(v Nemčiji)
ROCO	209	(v Avstriji)
Fleischmann	220	(v Nemčiji)
TRIX	240	(v Nemčiji)

Dolg potniški vagon (pulman):

Kleinbahn	16
PIKO Hobby	20
LIMA	29
PIKO Profi	40
ROCO	41
KLEIN Modellbahn	45
Fleischmann	47
TRIX	52

Odprt nizki tovorni vagon:

Kleinbahn	5
KLEIN Modellbahn	10
Fleischmann jun.	11
PIKO Hobby	13
ROCO	14
PIKO Profi	17
Fleischmann	20
TRIX	30

Iz vsega napisanega ste gotovo izvedeli, kaj je treba kupiti za začetek; dobili ste tudi nekaj napotkov glede trgovin in cen. Kdor pa se bo hotel podrobneje

ukvarjati z malo železnico, bo lahko dobil obilo podatkov in zvedel številne novosti iz revij, ki so namenjene ljubiteljem male železnice. Nekatero tovarno izdajajo svoje revije, kot so Märklin Magazin s šestimi, Fleischmann Kurier s štirimi ali ROCO Report s tremi številkami na leto. Bolj splošno uporabne so revije neodvisnih založnikov, med katerimi je gotovo najboljša nemška MIBA, ki izide kar 13-krat na leto (ena številka je v celoti namenjena novostim s februarskega sejma v Nürnbergu). Zanimiv je tudi avstrijski MODELLBAHNENWELT, nemški EISENBAHN JOURNAL (ki ima tri številke na leto posvečene mali železnici) in EISENBAHN MODELLBAHN MAGAZIN ter ameriški MODEL RAILROADER. Pred leti je nekaj časa tudi pri nas izhajala skromna revija MALI ŽELEZNIČAR, ki pa je na žalost hitro »preminila«, saj v Sloveniji ni toliko interesentov, da bi revija lahko zmogla stroške izhajanja. V tujini se dobi tudi cela vrsta knjig-priročnikov za izdelavo makete. Najcenejša stane 15, najdražja pa blizu 100 DEM. Ko boste odrasli in če vas bo ta konjiček »zasvojil«, boste gotovo kupili tudi kaj od našteje literature, za začetek pa naj vam bodo v pomoč prispevki v naši reviji TIM.

Vlado Zupan



Izkoristite možnost kataloške prodaje izdelkov priznane firme CONRAD ELECTRONIC. Na zalogi imamo dva kataloga: velikega (več kot 1000 strani) in malega, v katerem so na okoli 300 straneh zbrani in predstavljeni njihovi najbolj zanimivi izdelki.

Celotna ponudba firme Conrad Electronic obsega prek 30.000 artiklov za elektronsko in tehnično opremo v stanovanju, elektroopremo za avtomobiliste, zabavno elektronsko, Hi-Fi opremo, komunikacijsko in merilno tehniko, komponente za elektronsko, materiale za tiskana vezja, modelarsko opremo, orodje in pripomočke, računalniško opremo in strokovno literaturo.

Naročanje je preprosto, dobava hitra, naročene izdelke pa dobavimo na vaš dom. Zaradi nizkih stroškov takega poslovanja so cene zelo ugodne.

Za prodajni katalog in dodatne informacije se obrnite na naš naslov po telefonu, telefaksu ali s pismom.

E – TRADING d. o. o., p. p. 100, 65280 Idrija, tel.: (065) 72-312, fax: (065) 71-384.

Uredništvo bo vsakemu naročniku TIMA, ki prejema revijo neposredno na dom, zagotovilo brezplačen izvod malega prodajnega kataloga Conrad Electronic.

Posebna reševalna vozila

Tovarna Matchbox je letos razveselila otroke z zanimivo serijo posebnih vozil, imenovanih RESCUE FORCE, kar po naše pomeni »reševalna enota«. Ta naj bi v resnici posredovala v posebno težkih primerih, kot so velik požar, izbruh vulkana, potres, obsežna poplava ali teroristični napad. Na razpolago je več vozil, za katera je značilno, da jih je mogoče razstaviti in iz delov poljubno sestaviti nova vozila. Kupcem so na razpolago osnovna mobilna postaja ter komandna vozila z nevsakdanjimi imeni: Multiformer, Multicraft, Interceptor in Su-



pershifter. Vozilo Multiformer, ki ga ima v rokah deček na sliki, se lahko poljubno preoblikuje in uporablja za razne reševalne namene. Multicraft je mogoče uporabiti kot helikopter, letalo ali radarsko cestno vozilo, Interceptor pa lahko leti po zraku ali vozi po Zemljini površini. Ima izredno aerodinamično obliko; če je treba z njim voziti po zemlji, pilotovo kabino zamenjamo s šofersko in vozilo bo dobilo povsem drugačen videz. Supershifter ima dva pogona in je namenjen čiščenju cestišča in omogočanju dostopa transportnim vozilom za odvoz razbitin ali drugih ovir.

Posamezna vozila stanejo v Nemčiji od 13 DEM (900 SIT) navzgor. Dvanajstleten otrok si pri igri s temi vozili uri domišljijo, ko v vlogi vodje reševanja izbira in sestavlja ustrezna vozila ter jih pošilja na kraj dogajanja.

Vlado Zupan

Test priključkov in kablov

Prispevek je namenjen modelom z elektromotornim pogonom. Električnim napeljavam v modelih, kjer imamo pogonske elektromotorje nekoliko večje moči, moramo posvetiti precej pozornosti. Ta »nekoliko večje« se začne že pri tokovih okoli 10 A, to pa so vsi FSR električni modeli, modeli avtomobilov in letal – tako rekoč vse tekmovalne kategorije.

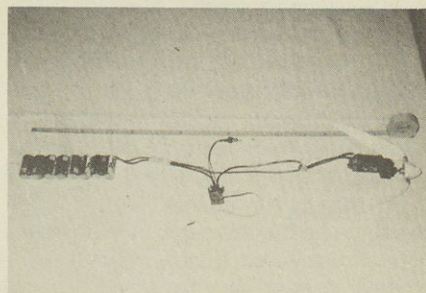
Ko sem na tekmovanjih opazoval »umotvore« nekaterih in so mi šli lasje pokonci, sem menil, da je krivo neznanje. Ko pa sem se stvari lotil nekoliko resneje, so meritve pokazale še vrsto drugih zanimivih dejstev.

Tekmovalni duh je v vsakem modelarju. Narediti električno napeljavo čim boljše ob enem pomeni izboljšati tudi lastnosti modela. Slednje ni nujno povezano z velikimi stroški, kar bomo videli v nadaljevanju.

Napeljava

S to besedo opisujemo vse električne povezave v modelu. Naša pozornost velja močnostnemu delu, tj. vezavi od baterije, kablov, regulatorja in stikal vse do pogonskega elektromotorja.

Koliko kablov in povezav! Razvrstimo jih po mizi in za ilustracijo poleg njih



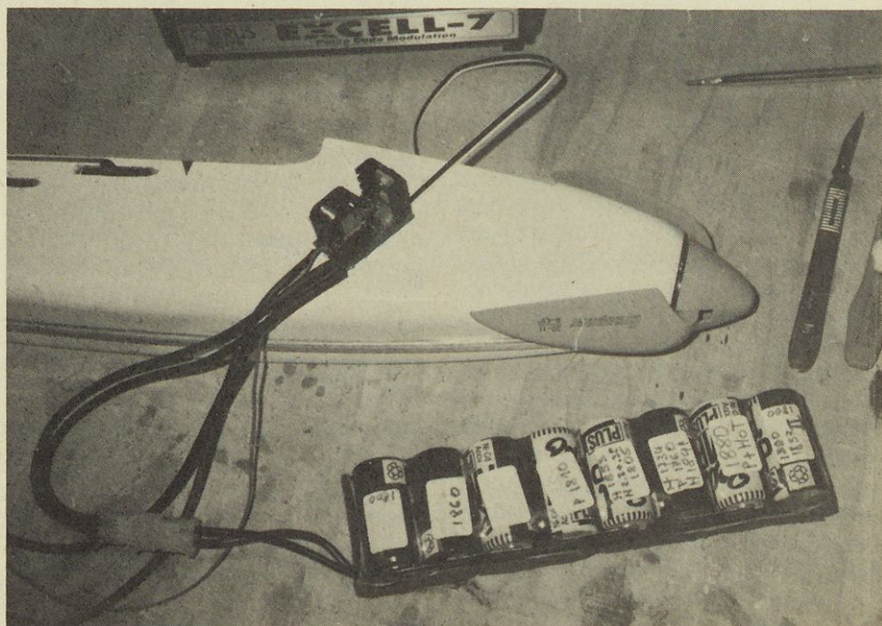
Slika 2. Močnostni del elektromotornega pogona

položimo meter. Od enega do drugega konca je dobrih 70cm (slika 2). Premislimo, kaj vse smo navlekli in kaj zares potrebujemo v modelu (risba 3).

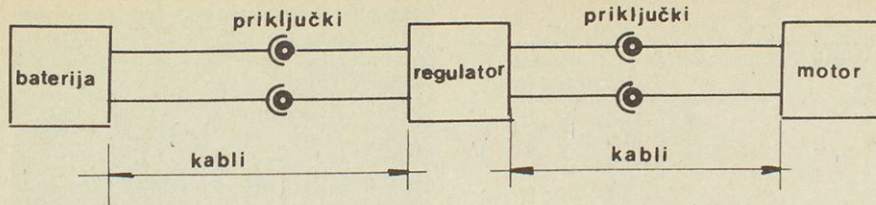
Začnemo z virom energije, ki je navadno Ni-Cd baterijski akumulator. Ta je priključen na regulator ali stikalo prek posebnega priključka, ki je nujno potreben, če želimo baterije menjati hitro in preprosto.

Sledi regulator ali stikalo, s katerim krmilimo ali vklapljamo motor. Tako stikalo ima navadno dva priključka – enega za baterijo in drugega za motor. Ta je na koncu te verige, vmes pa so seveda še kabli oziroma žice.

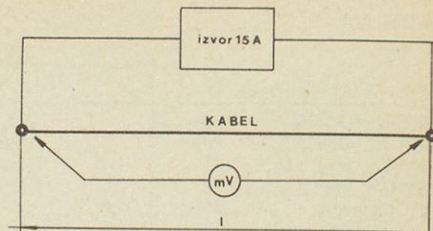
Ko gre zares, želimo, da gre vsa energija iz baterije naravnost v elektromotor,



Slika 1. Pogled na model z elektropogonom in TIM-ovim vezjem



Risba 3. Skica nujnih delov pogona



Risba 4. Meritev upora žice (izvor je zaporedna vezava baterije in žarnice)

toda ali je res tako? V resnici je del ostane v »vsakem členu v verigi« tj. v kablilih, priključkih in regulatorju. Spreten modelar, ki zna take napeljave dobro narediti, je v veliki prednosti pred »nevedneži« ali nerodneži, saj lahko napeljava porabi tudi do desetino energije, ki bi jo sicer dobil pogonski elektromotor. To pa seveda že odloča o zmagovalcih na tekmovanjih!

Za razumevanje problema potrebujemo le nekaj osnovnošolske fizike oziroma znanja elektrike. Vemo, da merimo napetost v V (voltih), tok v A (amperih) in upornost v Ω (ohmih). Uporabljali bomo enoto tisočinka ohma, tj. m Ω (miliohm).

Kabli

Začnimo z žicami. Vsaka ima ustrezen prerez in dolžino. Zapomnimo si, da ima en meter dolga bakrena žica s prerezom en kvadratni milimeter upornost 18 m Ω . Upor je sorazmeren dolžini in nasprotno sorazmeren preseku. En meter žice s presekom 2,5 mm² ima samo 7,2, s presekom 4 mm² pa le še 4,5 m Ω . En meter skupne dolžine se kaj hitro nabere; v našem primeru je znašala kar 125 cm.

Še zanimiv podatek; koliko moči ostane v enem metru žice pri značilnem toku, ki je okoli 15 A? Približno 4 W ali 4 % za najtanjšo žico (1 mm²), če vzamemo za izhodišče 6 Ni-Cd celic (7,2 V). Pri kablju s prerezom 2,5 mm² znaša ta izguba le še 1,6 W.

Meritve

Ker v tehniki radi pravimo, da je en poskus več vreden kot deset strokovnih mnenej, sem ob vsaki stvari opravil tudi meritve, ki je podatke iz tabel in katalogov bodisi ovrgla ali jih potrdila. Vse potrebno za take meritve lahko naredite sami brez velikih izdatkov. Potrebujete le baterijo (npr. modelarsko), šest Ni-Cd celic, dve do tri avtomobilske žarnice (50 do 60 W) in digitalni voltmeter z merilnim območjem 200 mV.

Rezultate meritev podaja tabela I:

TABELA I

Vrsta žice	Napetost pri 15 A (mV)	Upornost (m Ω /m)
1,5 mm ² , navadna	300	20
1,5 mm ² , silikonska	225	15
2,5 mm ² , WM *	90	6 *

* Mehko žico s prerezom 2,5 mm² dobite v ljubljanskem Modelarskem centru po 200 SIT za tekoči meter, njena dovoljena obremenitev pa znaša 50 A.

Priključki

Pri priključkih imamo velikansko izbiro in tu naredimo tudi največ napak. V modelarstvu sta se uveljavila v glavnem dva tipa priključkov: AMP-N in JST (TAMIYA). Za prvega navajajo podatek o prehodni upornosti 1,6, za drugega pa 3,7 m Ω (ROBBE '93). Obstaja tudi izboljšana verzija AMP-MC 2 s pozlačenimi kontaktnimi površinami. Prehodna upornost takega kontakta je le še 0,6 m Ω . Za večje tokove (do 80 A) imamo 4-mm priključke MC-4 s prehodno upornostjo 0,3 m Ω .

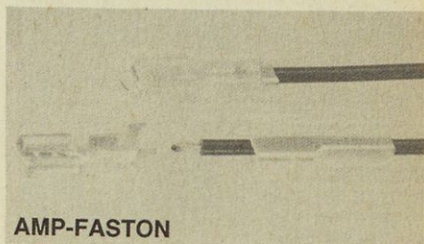
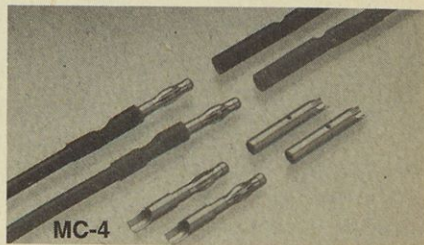
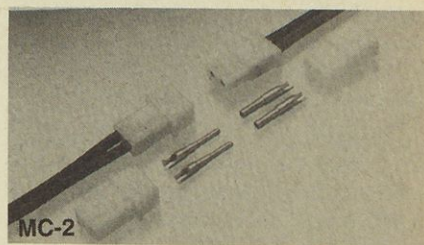
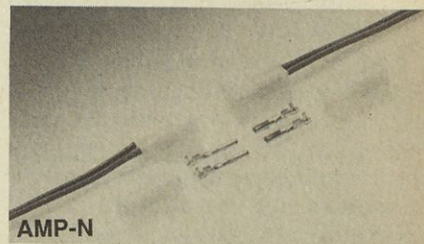
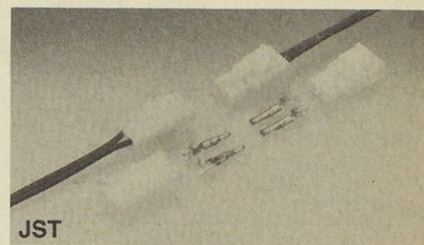
Koliko priključkov imamo v tokokrogu? Po dva za baterijo in dva za motor, skupaj torej štiri; v kategoriji 12 celic celo šest, če imamo dve bateriji po šest zaporedno vezanih celic. Če so ti vrste AMP-N, je skupna upornost 9,6 m Ω in izguba pri toku 15 A nekoliko nad 2 W.

To je na videz vse lepo in prav. Zavedati pa se moramo, da gre za podatke iz kataloga, ki veljajo za nove priključke.

AMP-N priključek, rabljen eno sezono, je že slabši in njegova upornost naraste prek 2 m Ω ; posebno slab je del na bateriji. Čeprav smo se radi norčevali iz pozlačenih priključkov, je vseeno res, da se po nekaj tekmovanjih pošteno pozna razlika med navadnimi in »zlatimi« kontakti.

Tu je seveda še vprašanje cene, saj so pozlačeni kontakti pregrešno dragi. Neprimerno cenejši so kontakti AMP-FASTON 6,3 mm, ki se uporabljajo v avtoelektriki. Njihova prehodna upornost je le 0,55 m Ω . Žal so nekoliko veliki in radi hitro oksidirajo.

Kaj pravijo meritve priključkov? Meril sem na podoben način, kot žice (risba 4), rezultati pa so v tabeli II:



Slika 5. Značilni električni priključki v modelarstvu

TABELA II

Kontakt	Padec nap. (mV) pri 15 A	Upornost (mΩ)
AMP-N/ROBBE	21	1,4
AMP-N/CONRAD	19,5	1,3
AMP-N*, star 1 leto	30	2,8 !
AMP-N*, star 2 leti	45	5,0 !
JST-TAMIYA	15	1,0
MC-2 GOLD-ROBBE	10	0,66
MC-4 GOLD-ROBBE	6	0,4
MULTIPLEX-GOLD	9	0,6
AMP-FASTON	9	0,6 !
MC-2 /AMP-N, komb.	12	0,8
MC-4/banana 4-mm, komb.	10	0,66
4-mm puša/banana, nav.	30	2,0 !
4-mm puša/banana, prof.	12	0,8

Zanimiva je tudi tabela zmogljivosti in predvsem cen posameznih priključkov:

TABELA III

Priključek	Zmogljivost (A)	Upornost podatek/meritev	Cena M/Z
MP-N/ROBBE	30	1,6/1,4	2,00/2,00
AMP-N/CONRAD	30	1,6/1,3	kpl. 3,60
JST-TAMIYA	20	3,7/1,0	kpl. 3,60
MC-2 gold WM	50	0,6/0,66	5,00/10,00
MC-4 gold WM	80	0,3/0,4	4,00/4,00
MULTIPLEX-GOLD	40	- /0,6	2,20/2,20
AMP-FASTON	30	- /0,6	4,40/6,40 *

M/Z – moški oziroma ženski del priključka, kpl. – komplet.

Cene so v DEM, le za priključke AMP-FASTON je cena v tolarjih, saj jih prodajajo v Elektrotehni Pod trančo 2 v Ljubljani. Ti priključki so dobri in po ceni najugodnejši. Kljub temu je koristno priključke zamenjati vsako sezono.

TAMIYA ima podoben priključek kot je AMP-N. Zanimivo je, da je namenjen manjšemu toku (20 A) in ima po podatkih večjo upornost, vendar se je na meritvah izkazal bolje od priključka AMP-N.

Priključek MC-4 je očitno »zmagovalec«
tabele, saj je komplet tudi cenejši od kompleta MC-2, ki mu je najbližje. MC-4 in MC-2 sem dobil v Modelarskem centru, prav tako kot AMP-N.

Multiplexov pozlačeni priključek je poceni in ima dobre lastnosti, vendar ga pri nas ni dobiti. Izdelovalec je poskrbel za to, da ni mogoče zamenjati polaritete, kar je sicer slabost priključka MC-4. Zanimiva je še ena rešitev: kontaktno površino so povečali tako, da so vzporedno vezali po tri kontakte, ki so sicer namenjeni sprejemniški bateriji sistema Multiplex.

TABELA IV

Regulator	R-ON (mΩ)	Izguba pri 15 A (W)
ROBBE MC 112	9	2
ROBBE MC 210	6,2	1,4
ROBBE MC 116	3,5	0,8
MULTIPLEX MC 25	8,0	1,8
GRAUPNER PM 33	7,0	1,6
TIM CVI s 5*S110	3,0	0,7

Regulator

Če uporabljate zvezni regulator, je zanimiv podatek notranja upornost pri polnem plinu. Za znane vrste jo podaja tabela IV.

Povzetek

Vse zgoraj naštetih izgube seveda seštevamo. Poglejmo najslabši in najugodnejši primer! V prvem vzemimo tanko žico, veliko (slabih) priključkov in najpreprostejši regulator. Če so priključki stari, bomo lahko v napeljavah zares pustili tudi do desetino moči ali celo več.

V najboljšem primeru znaša upornost napeljave:

$$\begin{aligned}
 & 3,5 \text{ m}\Omega \text{ za regulator} \\
 & + 1,6 \text{ m}\Omega \text{ za štiri priključke} \\
 & + 15,0 \text{ m}\Omega \text{ za meter kabla s prečezom} \\
 & \quad 1,5 \text{ mm}^2 \text{ (!)} \\
 \hline
 & = 20,1 \text{ m}\Omega
 \end{aligned}$$


Slika 6. Priključki in žice na testu

Ta upornost pri toku 15 A povzroči izgubo 4,5 W ali približno 4 % moči. Pri pol metra žice s prečezom 4 mm² je izguba 1,8 W ali približno 1,5 % moči. To je brez dvoma najmanj, kar se da doseči.

Izračun pokaže še nekaj: za veliko izgub so krive žice, zato naj ne bodo pretanke. Klešče v roke in skrajšajte žice, kolikor se le da!

Kaj pravi praksa

Preizkus modela »v živo« da preprost in hiter odgovor. Pustimo teči pogonski elektromotor nekaj minut in se lotimo kontrole. Ta je zelo preprosta: gledamo, kateri deli napeljave so se segreli. Pogonski elektromotor in pogonska baterija sta sicer lahko topla, nikakor pa se ne smejo segreti priključki ali žice. TAKOJ ga zamenjamo, saj pregret priključek naglo izgublja svoje lastnosti.

Priključki se morajo tesno prilegati, tj. za sestavljanje moramo porabiti nekaj sile. Priključki, ki gredo prelahko skupaj, so zanič. Žice, ki se grejejo, zamenjamo z debelejšimi.

Mimogrede povejmo, da je elektromotor, ki se pretirano segreje, prav tako potreben hlajenja, zračnega ali vodnega. Še odgovor, zakaj se greje baterija: tudi ta ima namreč svojo t.i. notranjo upornost. Šest celic SANYO SCRC ima upornost približno 20 (dvajset!) mΩ, kar pomeni, da celice same »pokurijo«
skoraj 5W! To pa je že dobra pečica...

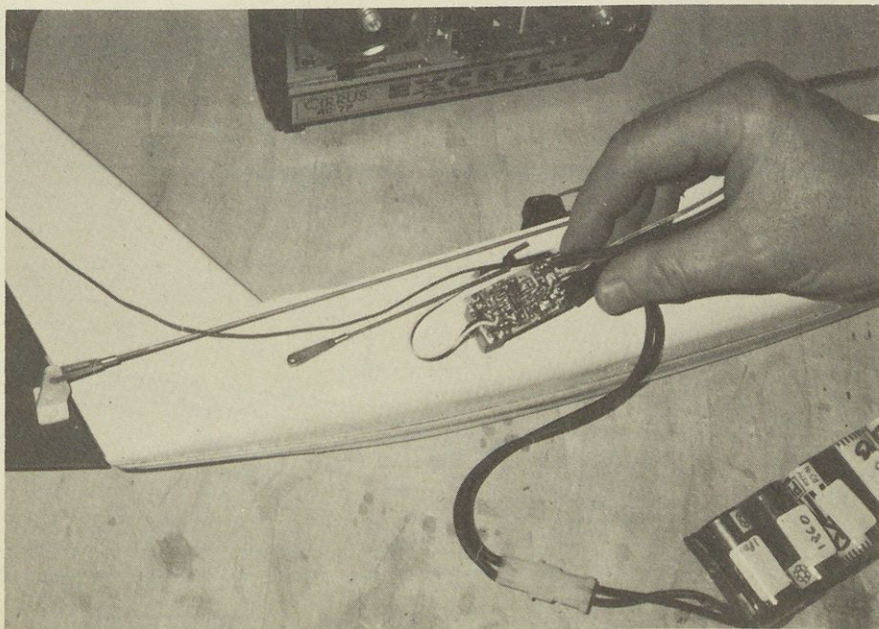
dr. Jan I. Lokovšek

Električna varovalka v letočih modelih

Uvod

Elektromotorni pogon je osvojil tudi leteče modele. Na začetku električnih napeljav v takih modelih navadno nismo varovali, zdaj pa je to že vsakdanja praksa. Prihranek v primeru kratkega stika je namreč velikanski in ga merimo v stotinah DEM, pri čemer ne upoštevamo škode, ki nastane na modelu. Odločitve za varovalko ali proti njej ni, pač pa jo moramo pravilno vezati.

Če temu niste posvetili dovolj pozornosti, lahko ta droben tujek ustavi rotor elektromotorja. Električno to pomeni hudo preobremenitev v tokokrogu. Ker so današnje Ni-Cd baterije že tako močne, to pomeni, da preobremenitev prenesejo dovolj dolgo, da pregori navitje motorja, kablji napeljave in regulator/stikalo. Baterija se sicer bliskovito prazni, vendar pa imamo približno 10 do 30 sekund še nadzor nad modelom. To se dogaja, če v tokokrogu ni varovalke



Vezava varovalke v letočih modelih z vezjem BEC

Kratek stik

Najpogostejši kratek stik je v elektromotorju, če odmislimo napačno priključevanje oziroma zamenjavo polaritete. Zdravilo za to poznamo, rad pa bi opozoril na dokaj pogosto nerodnost, ki se drago maščuje.

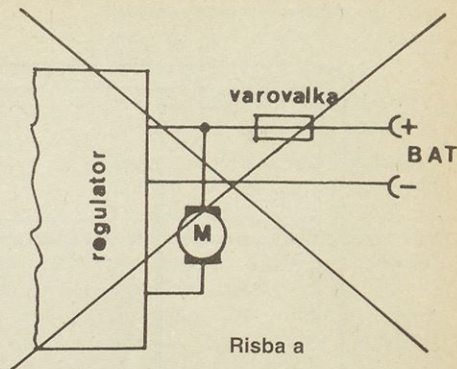
Montaža pogonskega elektromotorja je zahtevna naloga, saj je v modelu navadno malo prostora, nosilci so težko dosegljivi in vsepovsod ne letijo vijaki, matice in podložke. Se vam je zgodilo, da nenadoma niste mogli najti matice ali podložke? Železne je pritegnil močan magnet elektromotorja, če pa ste imeli smolo, ja lahko taka podložka končala tudi v notranjosti pogonskega elektromotorja!!!

Varovalka

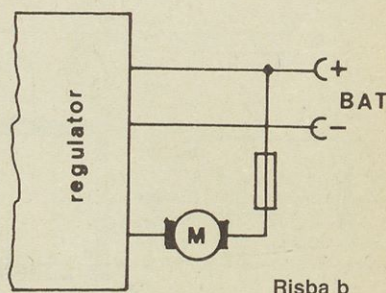
Varovalka to grozljivo prepreči, prav tako pa lahko naredi tudi še večjo škodo. V letočih modelih marsikje napajamo RV sprejemnik kar iz pogonske baterije, da prihranimo pri teži in denarju. To je t.i. BEC. Če smo vezali varovalko tako, kot je to narisano na risbi a, bo ob izklopu varovalke ostal brez električne napetosti tudi sprejemnik za radijsko vodenje, kar pomeni izgubo nadzora nad modelom!

Zato vežite varovalko le v tokokrog samega elektromotorja (risba b) in se s preizkusom prepričajte, da brez varovalke RV sprejemnik še vedno dela.

dr. Jan I. Lokovšek



Risba a



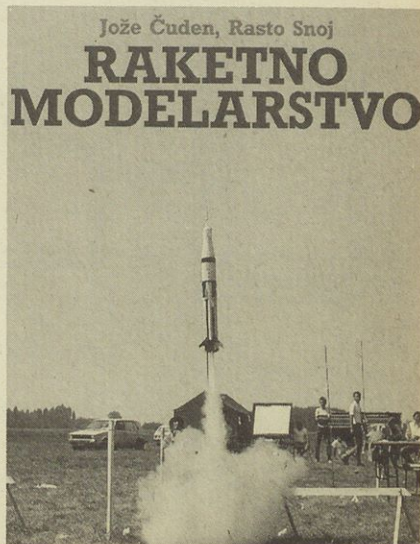
Risba b

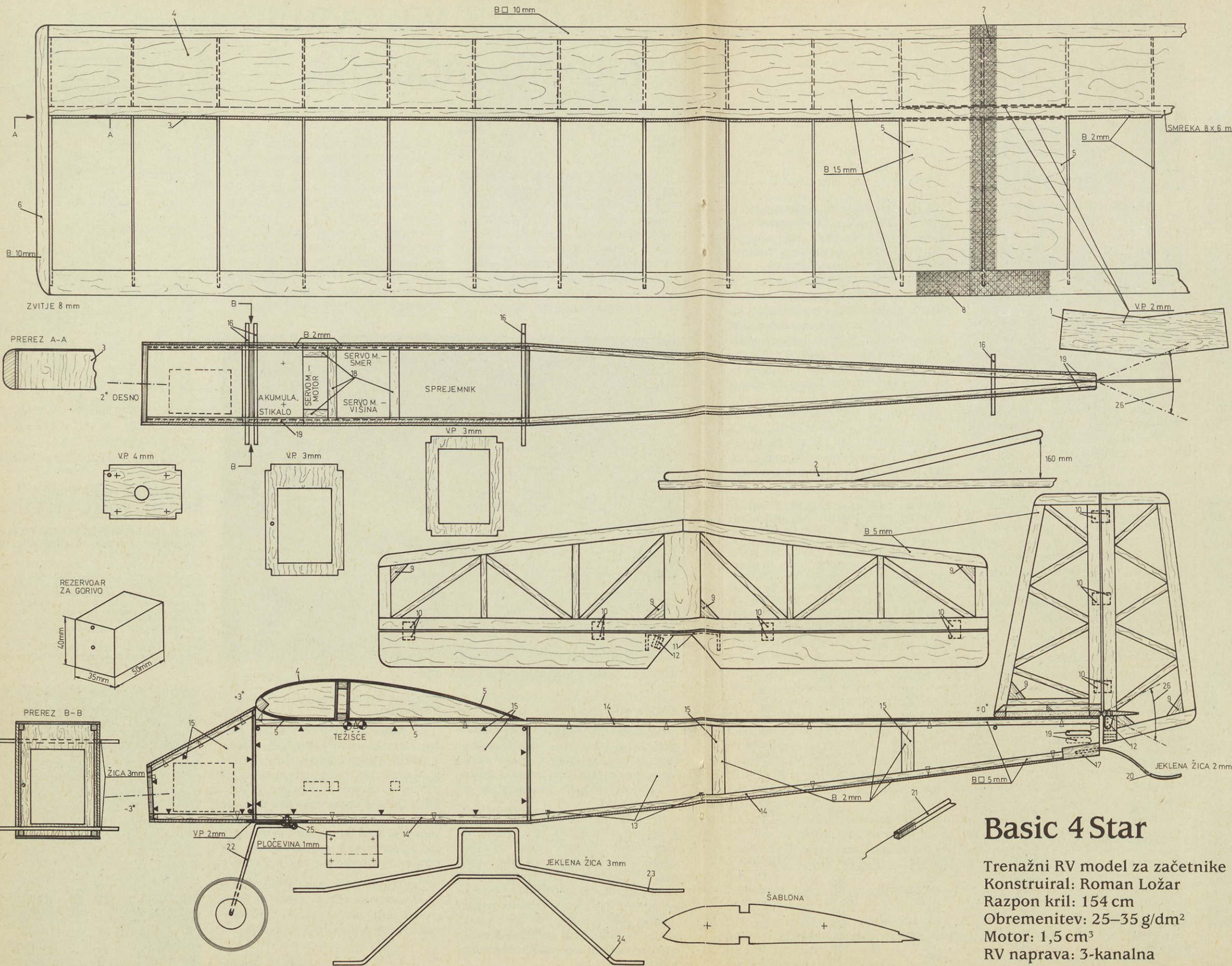
Jože Čuden, Rasto Snoj RAKETNO MODELARSTVO

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

Avtorja 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 posredujeta 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.

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.





Izšel je prvi iz serije TIMOVIH NAČRTOV:

TRENAŽNI RV LETALSKI MODEL BASIC 4 STAR

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

TIMOVI OGLASI

L. C. P. Software vam ponuja najnovejše igre in programe za Commodore 64 in 128. Zahtevajte brezplačen katalog. **TERRA** p.p. 451 61101 Ljubljana Tel.: (061) 221-912

UGODNO prodam pol leta star računalnik Commodore 64 s kasetnikom, igralno palico, črno-belo televizijo in kasetami z igrami ter nov walkietakie.

Danijel Fabjančič Tomšičeva 1 68270 Krško Tel.: (0608) 31-946 (po 18. uri)

PRODAJAM igre za Commodore 64. Zahtevajte brezplačen katalog. Alen Oblak Ob progi 5 66310 Izola Tel.: (066) 62-434

PRODAM zelo kakovosten doma narejen ojačevalec 2x400 W (10 Hz-50 kHz, THD 0,01%) z vgrajeno zaščito. Cena 400 DEM. Dejan Krošelj Pucova 5 63000 Celje Tel.: (063) 35-883

PROSIM vse tiste, ki imajo računalnik Schneider CPC 6128, da mi posodijo kako kaseto z igrami ali programi. Mateja Mavrič Dobja vas 137 62390 Ravne na Koroškem Tel.: (0602) 21-265

PRODAM računalnika PC-AT 286 (40 Mb trdega diska, grafična kartica Hercules, 1 Mb RAM, MS-DOS 5.0 in drugi uporabniški programi) ter PC-XT z grafično kartico Hercules, z zaslonskim filtrom, programi in literaturo. Tomaž Stres Mučeniška 9 65222 Kobarid Tel.: (065) 85-258

Basic 4 Star

Trenažni RV model za začetnike
 Konstruiral: Roman Ložar
 Razpon kril: 154 cm
 Obremenitev: 25-35 g/dm²
 Motor: 1,5 cm³
 RV naprava: 3-kanalna

Spajkanje Ni-Cd baterij

Uvod

Najbolje sestavimo Ni-Cd baterije za pogon modelov, če imajo spajkalna ušesca. Žal jih mnoge nimajo, za večje obremenitve pa je toliko bolj pomembno, da so v dobrem električnem stiku. Takrat smo prisiljeni spajkati neposredno na baterije, čeprav to ni postopek, ki bi ga proizvajalci priporočali.

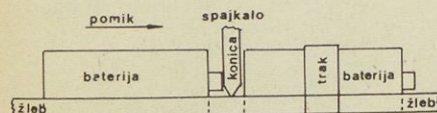
Orodje

Potrebujemo močan spajkalnik (moči vsaj 100 W) in pripomoček v obliki žleba. Sam uporabljam za to aluminijast profil. Baterije namreč spajkamo v vrsti drugo za drugo, da je upornost manjša. Potrebujemo tudi urarsko pilico in lepilni trak. Nekatere modelarske trgovine (v tujini) ponujajo podobne pripomočke za tako spajkanje, vendar pa je postopek montaže enak.

Delo

Kontaktne površine baterij po potrebi očistimo s pilico in jih pospajkamo. S spajkalnikom delamo vedno hitro, kar pomeni, da baterij ne smemo pregrevati!

Prvo baterijo utrdimo v žlebu z lepilnim trakom. Primaknemo drugo baterijo in s spajkalnikom grejemo obe bateriji hkrati.



Sestavljanje Ni-Cd baterij v »palico«

Ko je spajka dobro tekoča, odmaknemo spajkalnik in potisnemo drugo baterijo čim bliže k prvi ter počakamo, da se cin strdi. To ponavljamo, dokler ne povežemo v t.i. »palico« želenega števila baterij. Na prvo in zadnjo prispajkamo še kabel za priključek. Ne pozabite na debelino; prerez naj bo vsaj 2,5 mm²!

Na koncu »oblečemo« baterije v izolacijsko cevko. V Modelarskem centru dobite izvedenke, ki se krčijo pod vplivom toplote. Vse skupaj preprosto pogrejete s sušilnikom za lase in cevka, ki se lepo uleže po baterijah, te tudi nekoliko stisne ter tako poveča trdnost konstrukcije.

dr. Jan I. Lokovšek

Test RV regulatorjev in stikal

To pot sem si v Modelarskem centru, kjer imajo DV naprave predvsem firme ROBBE, sposodil DV stikala in zvezne regulatorje za primerjalni test. Na voljo je pestra izbira lepih »igračk«; zadovoljstvo je manjše, ko izvemo za cene, čeprav ponuja ROBBE tudi vezja za plitkejši žep.

V prejšnjem testu smo podrobno spoznali ceneni, lahki in zmogljivi RSC 200, to pot pa je na testu RSC 620. Glede na model 200 ima manjšo zmogljivost, vsega 25 A, kar pa je še vedno dovolj za elektromotorje razreda 550. Na releju sicer piše 10 A. Ta podatek očitno velja za profesionalno uporabo, za modelarje pa pri Futabi očitno niso tako natančni, saj so tu zahteve po življenjski dobi skromnejše! Pač pa vezje vsebuje tudi napajalnik (stabilizator) za sprejemnik, ki omogoča napajanje še dveh do treh servomehanizmov. To vezje je namenjeno letalskim modelarjem, zato ima tudi varovanje. Le to prepreči vklop pogonskega motorja, ko baterija opeša. Tako je mogoče varno voditi letalski model brez strahu, da bi naprava odpovedala zaradi prazne baterije. Naprava je namenjena za delo s sedmimi ali osmimi celicami Ni-Cd.

MC 112 je najcenejši zvezni regulator, ki ga prodajajo. Je popolni regulator, tj. zmore krmiliti tako naprej kot nazaj. Je zelo majhen, saj je narejen v velikosti standardnega servomehanizma. Ima tudi nosilce, da ga lahko montiramo kot servomehanizem. Zmogljivost je 30 A trajne obremenitve, kratkotrajno do 100 A! Žal pa je mogoče uporabiti le šest do sedem celic Ni-Cd, po podatkih proizvajalca. To je zaradi napajalnika (BECa), ki je sicer preobremenjen. Če sprejemnik napajamo ločeno, je mogoče uporabiti tudi osem celic.

Modelarji, ki smo hoteli »iztisniti« iz vezja nemogoče, smo ugotovili, da je mogoče uporabiti MC 112 tudi za 12 celic Ni-Cd, če potrebujemo le vožnjo naprej. Takrat smo plus sponko elektromo-

Za cene velja, da so približne in seveda v tolaški protivrednosti. V Modelarskem centru pričakujejo, da bodo upadle z nastopom nove generacije vezij in modelarske sezone. Za TIMove izdelke sem lahko navedel le ceno sestavnih delov, ki pa se tudi razlikuje od trgovine do trgovine. MC 112 gre iz proizvodnje in ga že nadomešča MC 111 po novi ceni 255 DEM!

Ni kaj, kvalitetne naprave imajo svojo ceno in iznajdljivi modelarji bodo slej ko prej bodisi gradili lastna vezja ali pa prilagajali tovarniška.

TABELA I – REGULATORJI

Tip	MC 112	MC 210 CB	MC 116	RSC 780	TIM CV
Naprej/nazaj	DA	DA	NE	NE	NE
Zavora	DA	DA	DA	DA	NE
Tok [A]	30	30	35	80	50
Napetost [V]	8,4	8,4	8,4	32,5	18
Število celic	6 do 7	6 do 7	6 do 7	do 27	6 do 14
R – »on« [Ω]	0,009	0,0062	0,0035	ni podatka	0,003
Število fet	10	10	7	9	5
BEC	da	da	da	ne	da
Mere [mm]	46 × 40 × 20	46 × 42 × 26	38 × 40 × 15	62 × 40 × 14	32 × 44 × 20
Masa [g]	57	72,5	42	77	40
Cena [DEM*]	150	193	280	355	60**

TABELA II – STIKALA

Tip	RSC 200	RSC 620	TIM XXXVI	TIM CVII
Tok [A]	50 (32)	25	20	20
Napetost [V]	25	8,4 do 9,6	35	8,4 do 12
Število celic	do 20	7 do 8	do 28	7 do 10
BEC	NE	DA	NE	DA
Varovanje/PCO	NE	DA	NE	DA
Mere [mm]	42 × 35 × 22	60 × 33 × 20	33 × 24 × 24	41 × 24 × 24
Masa [g]	35	45	34	40
Cena [DEM*]	50	120	12**	15**

torja vezali neposredno na plus pol pogonske baterije, minus pa normalno na regulator. Vkllop BECa pri taki napajalni napetosti (12 celic!) je seveda strogo prepovedan! Kaj o tem meni proizvajalc, si lako samo mislimo.

MC 116 je delni odgovor na tako »telovadbo«. To je miniaturni regulator samo za vožnjo naprej; vsebuje pa tudi zavoro in napajalnik za sprejemnik. Ponaša se z zelo majhno notranjo upornostjo ($0,0035 \Omega$) in velikim trajnim tokom (50 A). Tudi tu smo »goljufali«, ko smo vezje uporabljali za večje število celic od dovoljenih sedem. Vključevanje napajalnika, po pomoti – seveda, pa se je takoj maščevalo. V TIMu smo večkrat svetovali modelarjem, naj v tokokrog vežejo avtomobilsko varovalko 30 A. Odgovor na to je regulator MC210CB, ki ima že prostor za prav tako varovalko. Sicer je to regulator razreda 30 AS in podobnih lastnosti kot MC 112.

Motite se, če mislite, da pri firmi ne morejo ponuditi regulatorja orjaških zmogljivosti. RSC 780 zmore do 80 A trajne obremenitve in napetosti do 32,5 V (27 celic Ni-Cd)! Pri tem je relativno majhen (62×40 mm) in lahek (77 gr). Za ceno raje ne vprašajte.

Naredil sem pregledno tabelo, kjer najdete vse našteje regulatorje in stikala, lastnosti in cene. Za primerjavo sem v tabelo vključil tudi TIMova vezja. Glede na cene in na čase, ki prihajajo mislim, da bodo zanimiva tudi ta!

Preizkus

Preizkušanje je potekalo po standardnem vzorcu. Kot vir energije sem uporabljal stabilizirani usmernik ali pa Ni-Cd baterije. Kot breme je služil prvič krepak tokov generatora, drugič pa zaporedna vezava ohmskega upora in induktivnosti ($0,8 \Omega/100 W + 10 \mu H$). Vezja sem krmilil s TIMovim preizkuševalnikom servomehanizmov. Priznati moram, da je ta oprema zmogla tokove le do 30 A, zato za RSC 780 nisem mogel preveriti, ali zares zmore svojih 80 A. Meril sem padec napetosti na regulatorjih, ko so le ti popolnoma odprti, t.j. ko dajejo polno moč. Opremo, skupaj s pomočnikom vidite na sliki 1, na sliki 2 pa »drobovino« vezij na preizkušnji.

Odprl sem lahko vsa vezja razen RSC 780, ki je v plastičnem črevu in ne v škatlici. Zato ga nisem želel odstraniti posebno še glede na njegovo visoko ceno.

Vezalni načrt preizkusa prikazuje risba 3.

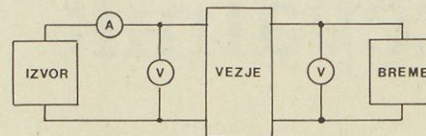
Na regulatorju vedno ostane nekaj napetosti, ki predstavlja izgube. Obenem te izgube tudi segrevajo vezje, kar je dodatna nevšečnost. Toplotne izgube



Slika 1. Vezja in oprema za preizkus



Slika 2. Notranjost regulatorjev



Risba 3. Vezava za preizkus

namreč omejujejo tako največjo dovoljeno obremenitev, kakor tudi trajanje le-te. Rezultate meritev podaja tabela III, v kateri je padec napetosti v [V] in izgubljena moč v [W].

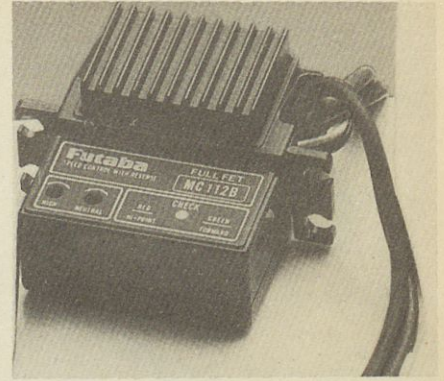
TABELA III

Tip	MC 112	MC 210CB	MC 116	TIM CV
Tok [A]				
10	0,15/1,5	0,13/1,3	0,10/1,0	0,10/1,0
20	0,32/6,4	0,28/5,6	0,21/4,2	0,20/4,0
30	0,50/15	0,45/13,5	0,35/10,5	0,32/9,6

MC 112 in MC 210 se pri 30 močno segrejeta, zato ju s takim tokom ne bi smeli obremenjevati več kot nekaj minut. MC 116 in TIM (pet FETov BUZ 11!) se segrevata manj.

Padci napetosti so večji, kot bi sklepali po podatkih za notranjo upornost. Očitno prinesejo svoje tudi navadni AMP priključki; pri večjih tokovih pa se FETi segrejejo in notranja upornost naraste.

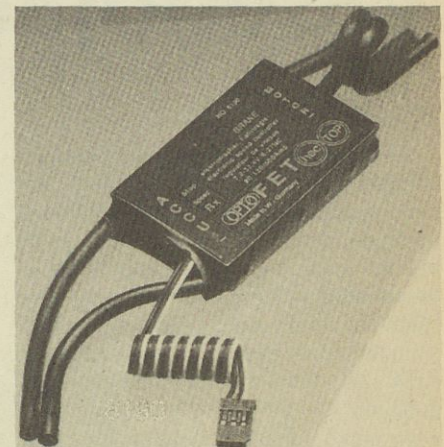
Posebne pozornosti je vreden napajalnik sprejemnika (BEC). Le-ta zmore



MC 112B – Najcenejši regulator tako za avtomobile kot ladje



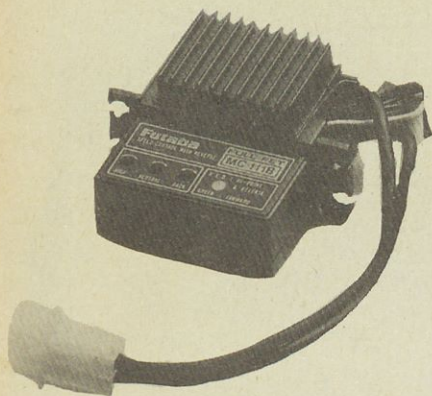
MC 116 – Samo za vožnjo naprej



MC 210 CB – Regulator z varovalko

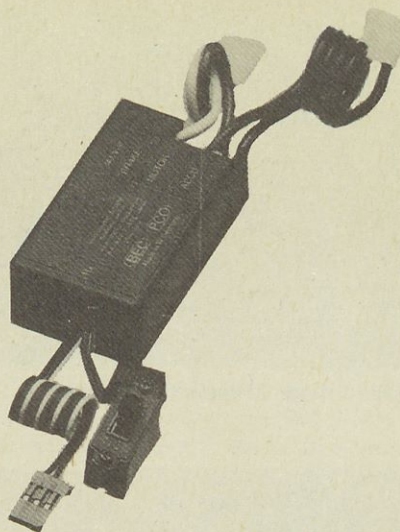


RSC 780 – Najboljši in najdražji v svoji seriji



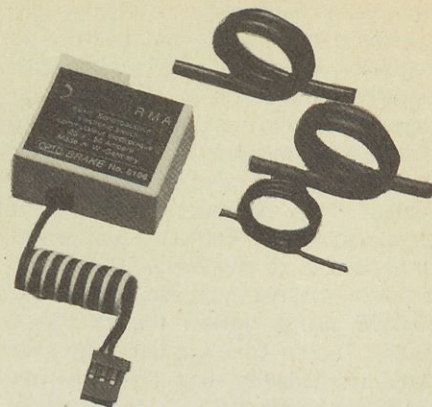
RSC 620 – Za letalske modelarje

pri šestih celicah poganjati dva, pri sedmih pa le še en servomehanizem. Tranzistor v takem napajalniku je velik revež in vsako pretiravanje se maščuje. Če npr. priključite baterijo z osmimi celicami na regulator MC 112 in dva servomehanizma razreda »mini«, se bo BEC poslovil v približno treh minutah! Enako velja za MC 116 in MC 210. Nasprotno pa je stikalo RSC 620 trpežnejše, prav tako tudi TIMov regulator CV. Oba imata namreč v vezju stabilizator serije 78.



RSC 200 – »Mušja kategorija«

Na koncu naj dodam še opozorilo. Vklopi in regulacije pogonskih elektromotorjev spadajo v t.i. močnostno elektroniko, kjer že »razsajajo« večji tokovi in z njimi vsi spremljajoči pojavi. Uporaba kablov večjega preseka (vsaj 2,5 mm²) in redno vzdrževanje kontaktov je nujno



MC 111 – Nova generacija

potrebno. V letalskem modelarstvu pa so kontakti življenjskega pomena in tam ne skoparimo, če napajamo sprejemnik obnemem iz pogonske baterije!

Za take primere priporočam pozlačene izvedenke sponk ali pa močnejše, ki so obnemem tudi zanesljivejše.

Naj vam vaš regulator/stikalo nikoli ne odpove pokorščine!

Dr. Jan I. Lokovšek

Videoojačevalnik

Glavno merilo za ocenjevanju kakovosti videoposnetkov je čistost slike oziroma njena ostrina. Ostrina ali resolucija slike je neposredno odvisna od širine frekvenčnega pasu, ki ga zagotavlja videorekorder. Videorekorderji vprašljive kakovosti imajo poleg drugih slabih lastnosti tudi ozek frekvenčni pas delovanja, česar pri dobrih videokasetah niti ne opazimo. Če pa v tako aparaturu vstavimo slabo kaseto, je slika zmazana in polna motenj, ki jih s potenciometri na videoaparaturi ne moremo odpraviti. Popačenja nastanejo, ker nekakovosten videorekorder pri snemanju slabo posname zgornji del frekvenčnega spektra videosignala.

Nizko kakovost posnetka lahko povzroči tudi preobremenitev izhoda aparature (videorekorder ali televizor), katere signal snemamo. Večina videoaparatur ima izhod prilagojen le za en vhod, če pa nanj priključimo več naprav hkrati, je skupna impedanca tako majhna, da se videosignal sesede do jakosti, ki ne zadošča za normalno delovanje niti ene aparature. Nekdo bi ta problem rešil

s povečanjem jakosti videosignala, vendar to ni tako preprosto. Med drugim se pri tem pojavi nevarnost rezanja signala oziroma premodulacije, kar povzroči še večje motnje, kot jih povzročata preobremenitev izhoda.

Videoojačevalnik, ki ga predstavljamo, rešuje kar nekaj težav pri presnemavanju videokaset ali pri snemanju s TV-sprejemnika. Omogoča tudi ločeno spreminjanje ojačanja nizkih in visokih frekvenc ter priključitev štirih videoaparatur.

Zvočni (avdio) signal iz aparature oddajnika (videorekorder ali TV) privedemo neposredno na sprejemniško aparaturu oziroma aparature. Na avdioizhod lahko brez strahu priključimo dva ali več vhodov, saj imajo avdiovhodi visoko impedanco.

Opis vezja

Izhod televizijskega sprejemnika ali videorekorderja je prek kondenzatorja C1 priključen na vhod diferencialnega ojačevalnika oziroma na vrata (G, angl.

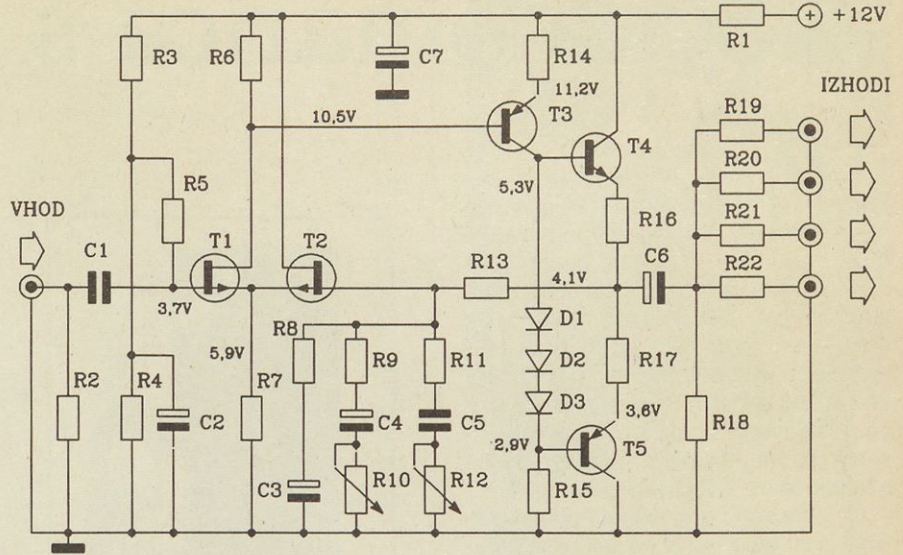
gate) tranzistorja T1. Diferencialni ojačevalnik je narejen s FET tranzistorjema, kar zagotavlja visoko vhodno impedanco, majhen fazni zamik in širok frekvenčni obseg. Enosmerno delovno točko diferencialnega ojačevalnika določajo upori R3, R4 in R5 ter kondenzator C2. Tranzistor T3 ojačuje signal iz diferencialnega ojačevalnika ter krmili t.i. push-pull ojačevalno stopnjo s tranzistorjema T4 in T5. Izhod te (končne) ojačevalne stopnje je prek povratne vezi, ki jo predstavlja upor R13, povezan s tranzistorjem T2 oziroma z drugim vhodom diferencialnega ojačevalnika. Najmanjše ojačanje videoojačevalnika, ki je 6 dB, določa upor R8. Povratna vez in pazljiva konstrukcija ploščice vezja zagotavljata odlično stabilnost vezja in velik frekvenčni obseg ter primerno ojačanje.

Za samodejno nastavitve mirovnega toka skozi izhodne tranzistorje (T4 in T5) skrbi vezje, ki ga sestavljajo tri nizkoka-pacitivne diode D1-D3 ter emitorska upora R16 in R17. Stabilen izhodni videosignal se prek uporov R19 in R22 razdeli na štiri izhodne linije. Impedanca videovhodov je navadno med 68 in 82 Ω, kar pri priključitvi na naš ojačevalnik povzroči (v kombinaciji z izhodnim uporom R19-R22) oslabitev signala za 6 dB. Ker pa je najmanjše ojačanje ojačevalnika tudi 6 dB, priključena aparatura tega

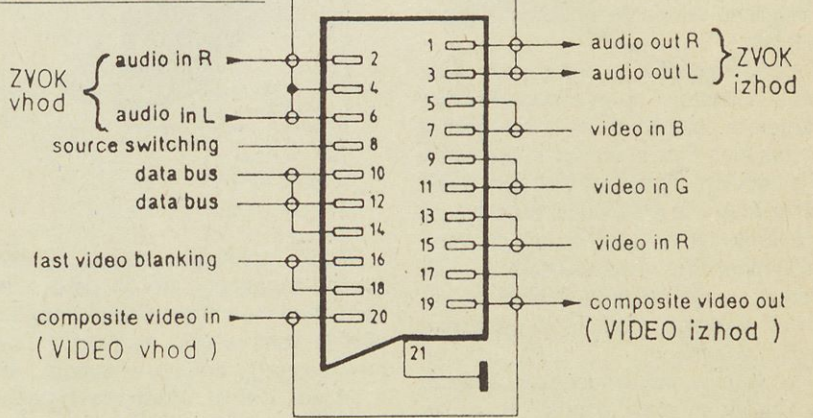
slabljenja ne zazna. Jakost izhodnega signala lahko povečamo s potenciometrom R10, kar je še posebno dobrodošlo, ko na ojačevalnik priključimo štiri aparature. Jakost višjih frekvenc videosignala določamo s potenciometrom R12.

Zahtevan frekvenčni obseg ojačevalnika za neokrnjen prenos videosignala je od 50 Hz do 5 MHz, čemur naše vezje ustreže brez težav. Celo več, frekvenčni obseg vezja je raztegnjen od 20 Hz do 25 MHz. Optimalna napajalna napetost vezja je 12 V, vendar ojačevalnik ravno tako dobro deluje tudi pri napajalnih napetostih med 10 in 15 V, pri čemer je poraba vezja 50 mA.

Nekateri videokorderji imajo poleg običajnih vhodno-izhodnih linij tudi napajalno linijo (12 V), ki jo lahko uporabimo za napajanje ojačevalnika, vendar se moramo prej prepričati, ali je ta napetostni izvor sposoben zagotoviti tok 50 mA.



SCART KONEKTOR :



Izdelava vezja

Na delovanje videoojačevalnika močno vpliva tudi ohišje. Vezje je namreč občutljivo na zunanje motnje, saj ojačuje električni signal, katerega frekvenčni spekter sega do radijskih frekvenc. Zato moramo vezje ojačevalnika vgraditi v kovinsko ohišje, ki zadrži elektromagnetne motnje iz okolice. Kovinski oklop vezja je neizbežen posebno tedaj, ko vezje napajamo z usmernikom, ki je v istem ohišju. V tem primeru moramo vezje ojačevalnika s kovinsko (aluminijasto) pregrado ločiti od usmernika. Preprosto in praktično ohišje lahko naredimo iz pertinaksa ali vitroplasta. Dele ohišja izrežemo s škarjami za železo in

jih sestavimo s spajkanjem. Spajkamo le na notranji strani ohišja. Potenciometra za nastavljanje ojačanja R10 in R12 moramo pritrčiti na ploščico tiskanega

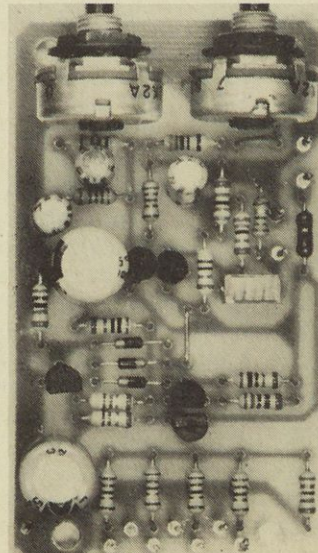
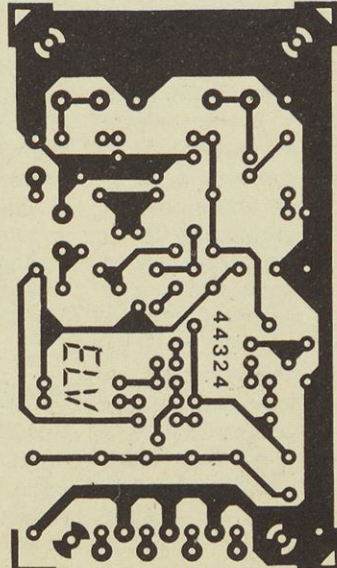
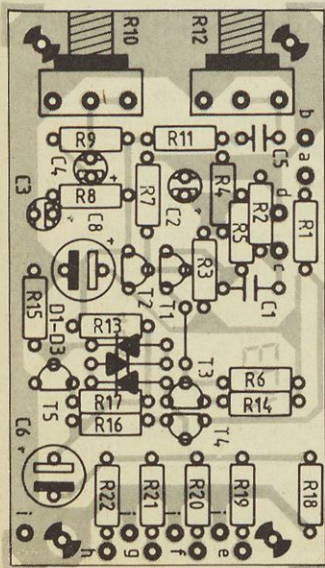
vezja, ker tudi še tako kratke povezave vplivajo na delovanje vezja.

Miha Zorec

SEZNAM ELEMENTOV

- Upori:
 R1 = 10 Ω
 R2 = 82 Ω
 R3 = 47 kΩ
 R4, R5 = 22 kΩ
 R6, R13, R15 = 1 kΩ
 R7, R8 = 1,8 kΩ
 R9, R11 = 470 Ω
 R10, R12 = 4,7 kΩ
 lin. potenciometer
 R14 = 220 Ω
 R16, R17 = 47 Ω
 R18 = 2,2 kΩ
 R19-R22 = 68 Ω
- Kondenzatorji:
 C1 = 220 nF
 C2-C4 = 10 μF/16 V
 C5 = 68 pF
 C6, C7 = 220 μF/16 V

- Polprevodniki:
 T1, T2 = BF 245 B
 T3, T5 = BC 558
 T4 = BC 548
 D1-D3 = DX 400



Zvočna omarica s trobljo

Zvočne omarice s trobljo so precej velike in razmeroma drage, poleg tega je njihova izdelava zelo zamudna in zapletena.

Praviloma jih ne izdelujejo serijsko, vsaj kar se tiče zvočnih omaric za manjše moči (do 200 W), ki so namenjene hišni uporabi. Danes, ko je na trgu vedno več cenenih in razmeroma kakovostnih navadnih zvočnih omaric z majhnimi merami, nastajajo zvočne omarice s trobljo le še v domačih delavnicah.

Če odmislimo prej naštete pomanjkljivosti in se omejimo le na kakovost predvajanega zvoka, vidimo, da zvočne omarice s trobljo zagotavljajo izredno velik izkoristek, veliko dinamiko, odličen odziv na impulzno vzbujanje ter zelo nizko popačenje.

Zvočne omarice s trobljo so brez dvoma najstarejši tip zvočnika. Princip, po katerem delujejo, izvira iz časa, ko je Thomas Alva Edison razvijal svoj gramofon z zapisom zvoka na valj (fonograf). Troblja, ki je bila tedaj edino sredstvo za ojačevanje zvoka, tudi danes ob vseh najsodobnejših elektronskih ojačevalnih sistemih, ostaja najboljša rešitev za zapolnitev velikega prostora z ustreznim zvočnim volumnom.

Pred vami je načrt za izdelavo izredno kakovostnih zvočnih omaric, ki so za samogradnjo razmeroma preproste, vendar vseeno zahtevajo veliko natančnosti in nekaj »mizarskega predznanja«. Za revijo Elektor Electronics (iz katere smo si izposodili načrt) so jih razvili profesionalni načrtovalci.

Troblja

Troblja je akustični pretvornik, ki brez povečanja mase ter motečih resonanc in drugih neželenih učinkov transformira majhno membrano zvočnika v veliko navidezno membrano. Razvoj troblje stoji na nekaj temeljnih zahtevah: velika akustična moč, širok frekvenčni razpon in nizko popačenje. Večina trobelj je eksponentialne, poznamo pa tudi take, ki so hiperbolične oblike. Eksponentialni potek širjenja troblje zagotavlja dobro povezavo pogonskega zvočnika oziroma njegove membrane z navidezno membrano na koncu troblje. Učinek eksponentialne troblje je okoli 50 %, kar je vsaj 1 % več kot pri ostalih tipih trobelj. Izračun oblike troblje ni preprost, zato se z njim ne bomo ukvarjali.



Risba prikazuje način delovanja zvočne omarice s trobljo pred zvočnikom. Pred membrano pogonskega zvočnika je kompresijska komora z ustjem, prek katerega zračno valovanje vstopa v trobljo. Ker je akustična impedanca nasprotno sorazmerna frekvenci zvoka, sestavljata kompresijska komora in grlo troblje nizkoprepustni filter, ki izloči višje frekvence. Mere grla, ki povezuje kompresijsko komoro in trobljo, so zelo pomembne, saj je od njih odvisen izkoristek pri prehodu zvoka iz kompresijske komore v trobljo.

Končna oblika troblje, predvsem velikost odprtine, določa spodnjo mejno frekvenco. Obseg končne odprtine mora biti zato vsaj tolikšen, kot je valovna dolžina zvoka najnižje frekvence, ki jo želimo reproducirati. Zanimivo je, da je velikost končne odprtine troblje odvisna od položaja zvočnika oziroma od števila vzporednih ploskev z zvočno omarico (tla, tla in stena, kot sobe – dve steni in tla). Mere končne odprtine troblje se lahko (ni pa nujno) zmanjšajo: za faktor 2 (zvočna omarica na sredini sobe), za faktor 4 (zvočna omarica ob steni sobe) in za faktor 8 (zvočna omarica v kotu sobe). Dolžina troblje je odvisna od številnih dejavnikov. Ker želimo dober nizkofrekvenčni odziv, mora biti dolžina troblje reda nekaj metrov. Cev troblje seveda nikoli ni ravna, pač pa je na več

mestih zvita oziroma prepognjena. Taka je predvsem zato, ker mora biti konec troblje poravnani z membrano pogonskega zvočnika, po drugi strani pa zvita cev troblje občutno zmanjša velikost zvočne omarice. Te so že tako ali tako dovolj velike; kakšne bi bile šele tedaj, če troblja ne bi bila zavita...

Troblja se lahko začne pred pogonskim zvočnikom ali pa za njim. Drugi način se uporablja pogosteje, saj troblja na zadnji strani zagotavlja enako akustično moč na obeh straneh membrane. Če pa je troblja na prednji strani zvočnika, moramo predel za membrano za preti v nepredušno komoro.

Zvočniki in filtri

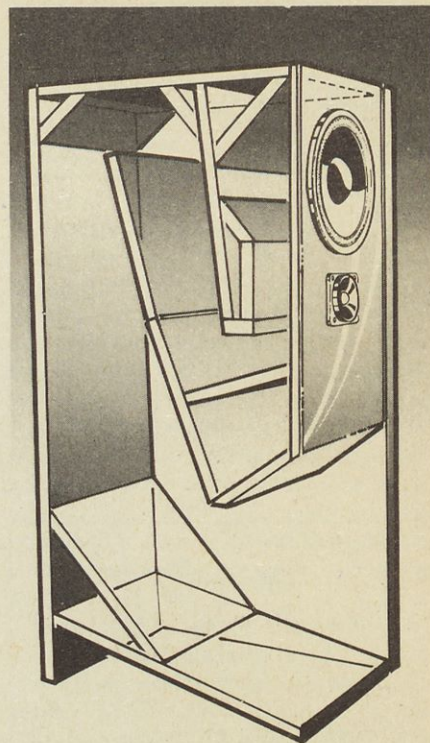
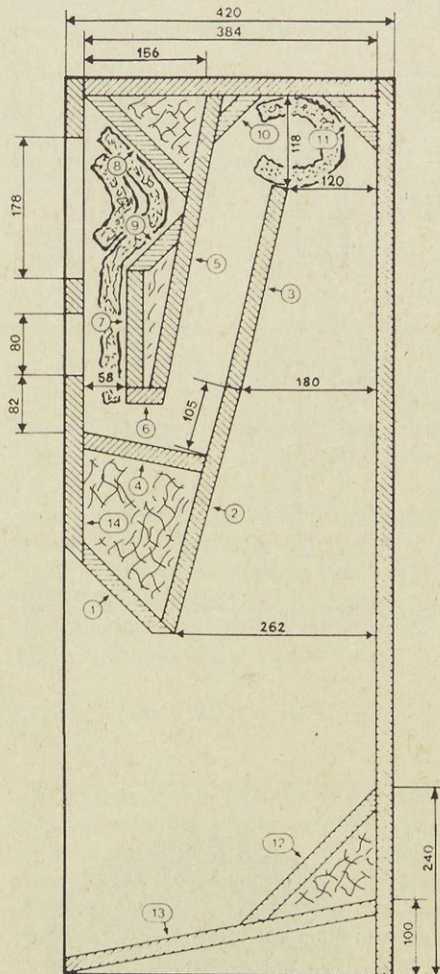
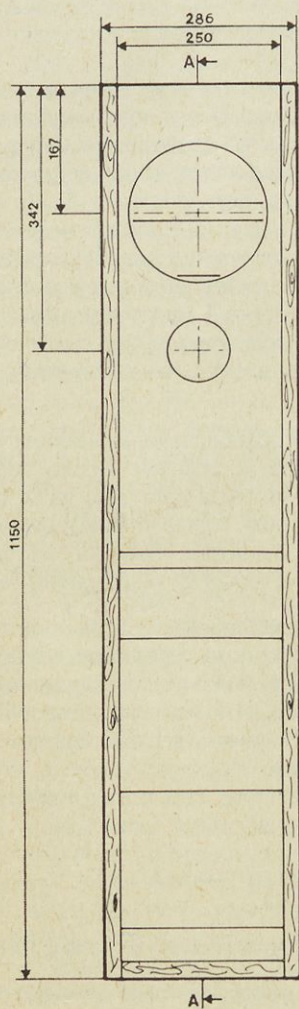
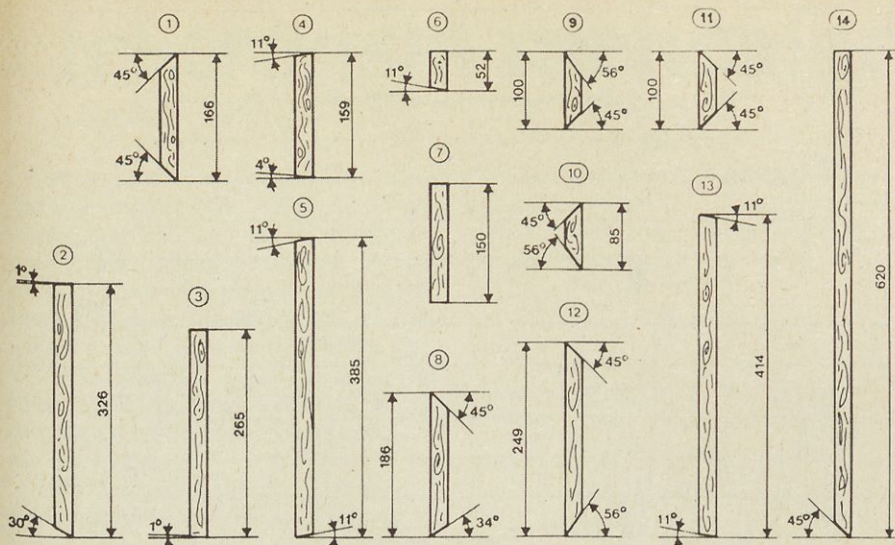
Izbira zvočnikov je zelo pomembna. V Elektorju sicer predlagajo uporabo kakovostnih in ne predragih zvočnikov firme McFarlow (nizkotonski oziroma basovski zvočnik T8-60 in visokotonski zvočnik H25-90), vendar te lahko zamenjamo z izdelki drugih proizvajalcev, ki imajo enake ali vsaj zelo podobne karakteristike. Če se krivulje frekvenčnega odziva ne ujemajo, je namreč treba spremeniti prehodno frekvenco zvočne kretnice.

Nizkotonski zvočnik ima premer 20 cm in papirnato membrano ter izkoristek 92 dB (1 W/1 m), visokotonski zvočnik pa ima še nekoliko večji izkoristek, zato je zaporedno z njim vezan upor 2,2 Ω, kar je za izenačeno reprodukcijo celega slišnega frekvenčnega spektra neizbežno. Če uporabimo zvočnika z enakim izkoristkom, ta upor izpustimo.

Zvočna kretnica je sila preprosta. Nizkofrekvenčni del sestavlja filter z naklonom krivulje 6 dB/oktavo, medtem ko ima visokofrekvenčni filter naklon 12 dB/oktavo. Ker je prehodna frekvenca zvočne kretnice precej visoka (3800 Hz) je potrebna impedančna korekcija. V ta namen uporablja zvočna kretnica upor R1 in kondenzator C1, upor R2 pa izenačuje odziva obeh zvočnikov.

Izdelava zvočnih omaric

Izdelava zvočnih omaric ni tako zahtevna, kot se zdi na prvi pogled. Res jo sestavlja kar precej raznih kosov, vendar je njihovo sestavljanje ob poprejšnji natančni izdelavi za nekoga, ki ni popoln začetnik, dokaj preprosto.



žago, ki ima nastavljiv kot rezanja, kot pa kasneje brusiti robove. Stične površine posameznih delov zvočne omarice se morajo tesno prilegati, zaprti prostori pa morajo nepredušno tesniti.

Omarico začnemo sestavljati na eni od stranic. Po vrsti lepimo zadnjo, zgornjo in spodnjo ter čelno, potem pa še vse ostale plošče. Ko se lepilo posuši, morebitne nepravilnosti in špranje zakitamo in zgladimo z brusnim papirjem. V notranjost omarice pritrdimo zvočno kretnico in povezovalne kable, prazne prostore pa napolnimo s purpenom, ki ga v gradbeništvu uporabljajo pri vgrajevanju oken in vrat. Peno, ki je naprodaj v obliki spreja, nabrizgamo v prostor, ki ga želimo zapolniti, in počakamo, da ga med širjenjem povsem zapolni. Presežek pene, ki pri tem nastane, preprosto odrežemo, nato pa prilepimo še drugo steno zvočne omarice.

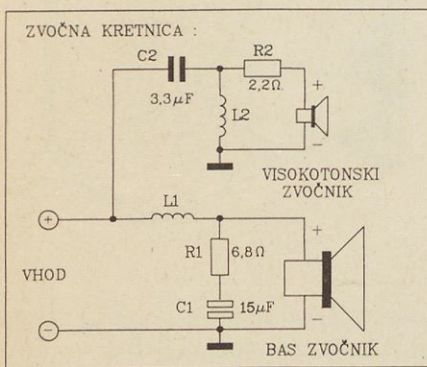
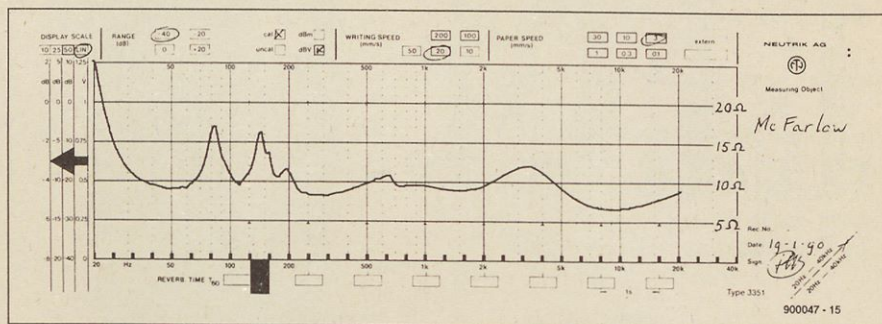
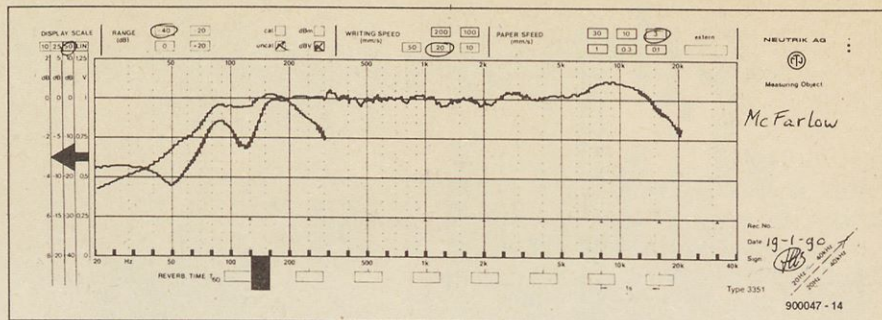
Avtorji načrta zvočnih omaric priporočajo tudi vgradnjo dušilne (dampirne) pene. Prvi kos z merami 20 × 30 cm vložimo med elemente 3, 10 in 11, drugi kos z merami 25 × 30 cm leži prek elementov 8, 9 in 7, tretji kos z merami 12 × 20 cm pa vložimo med magnet basovskega zvočnika in drugi kos pene. Zadnji dušilec vstavimo tik pred montažo basovskega zvočnika.

Sestavne dele omarice je nabolje narediti iz 18 mm debele vezane plošče. Žal je to precej drag material, poleg tega pa natančno rezanje debele vezane plošče zahteva dobro orodje. Zato raje uporabimo iverne plošče, ki se tudi sicer najpogosteje uporabljajo za izdelavo

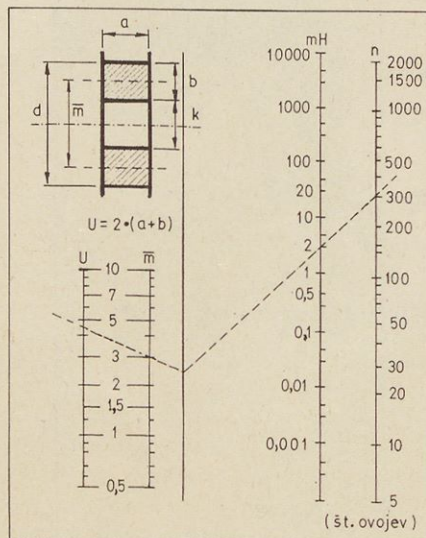
zvočnih omaric. Material naj bo boljše kakovosti, saj iverka že tako ali tako slabše duši zvočne vibracije kot vezana plošča.

Pri izdelavi moramo posebno paziti na kote, pod katerimi naj bodo odrezani posamezni kosi. Bolje je uporabiti krožno

Zvočno kretnico naredimo na dovolj velikem kosu vitroplasta, na katerega pritrdimo tudi obe tuljavi. V nekaterih trgovinah v tujini sicer dobimo že nare-



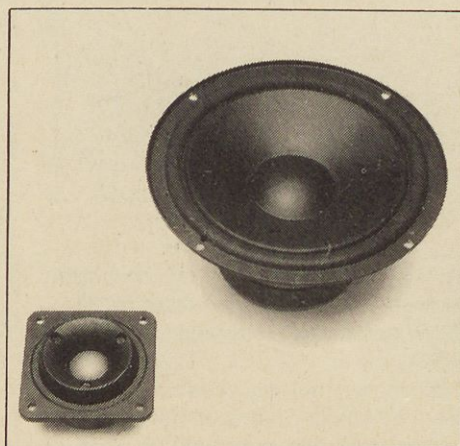
jene tuljave želenih induktivnosti, ker pa vas bo večina najbrž prisiljena naviti tuljavice sama, priporočam uporabo grafičnega načina za izračun števila ovojev za poljuben tuljavnik. Nomogram omogoča, da glede na izbrane mere tuljavnika odčitamo število potrebnih ovojev za želeno induktivnost tuljave. Ta način določanja ovojev ni najbolj natančen, zato je priporočljivo induktivnost tako narajene tuljave preveriti in po potrebi dodati ali odvzeti kak ovoj žice.



Mere sestavnih delov:

Zadnja plošča: 250 × 1132 mm
 Zgornja plošča: 250 × 420 mm
 Čelna plošča: 250 × 602 mm
 Stranici: 420 × 1150 mm (2 kosa)

Element	Mere (mm)
1	250 × 166
2	250 × 326
3	250 × 265
4	250 × 159
5	250 × 385
6	250 × 52
7	250 × 150
8	250 × 186
9	250 × 65
10	250 × 85
11	250 × 100
12	250 × 249
13	250 × 414



Najprej izberemo tuljavnik. Izračunamo števili U in m ter potegnemo premico prek teh dveh števil v nomogramu. Presečišče s črto, ki deli nomogram na dva dela, nam da točko T . Na desni strani na lestvici z induktivnostmi poiščemo zahtevano vrednost v milihenrijih (mH) ter potegnemo premico skozi to točko in točko T . Kjer premica seka skalo z ovoji, odčitamo približno število ovojev, ki so potrebni za zahtevano induktivnost tuljave.

Zaporedje odčitavanja vrednosti iz nomograma je poljubno; enako velja za vrstni red vnosa točk. Zato lahko tudi iz induktivnosti tuljave in števila ovojev določimo dimenzije tuljavnika, kar pa se navadno izkaže za neuporabno.

Tuljavnik maredimo iz kartona škatle za čevlje, ki ga ovijemo okoli lesenega valja (ta je lahko tudi iz kakega drugega materiala) in na koncih zlepimo. Na tako nastali tuljavnik navijemo bakreno lakirano žico.

Miha Zorec

SEZNAM MATERIALA:

Visokotonski zvočnik: McFarlow T8-60 (ali podoben)
 Nizkotonski zvočnik: McFarlow H25-90 (ali podoben)

$L1 = 0,5 \text{ mH}$, \varnothing žice = 1 mm
 $L2 = 0,25 \text{ mH}$, \varnothing žice = 0,71 mm

$C1 = 15 \text{ } \mu\text{F}/35 \text{ V}$, bipolarni
 $C2 = 3,3 \text{ } \mu\text{F}$, MTK

$R1 = 6,8 \text{ } \Omega/5 \text{ W}$
 $R2 = 2,2 \text{ } \Omega/5 \text{ W}$

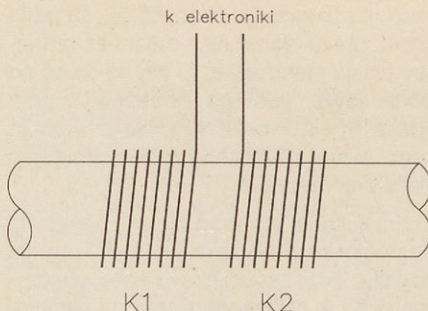
Elektronski mehčalec vode

Nekako pred tremi leti sem srečal nekdanjega sošolca, ki je (vedoč, da delam v cerkljanski Eti) takoj potožil o težavah z električnim grelcem v bojlerju, češ da ga mora po nekako dveh mesecih delovanja zamenjati. Predlagal sem mu, da pregoreli grelec odnesem v tovarno, kjer ga bodo pregledali kolegi, ki se na te stvari dobro poznajo. Pokazalo se je, da grelca s tako debelo oblogo kotlovca še nisem videl...

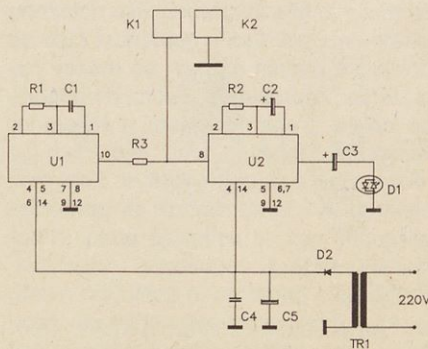
Kotlovec (apnenec + sadra + silikati + ...) je slab toplotni prevodnik, zato obloga, ki se sčasoma nabere na površini cevne grelca, onemogoča dovolj hitro odvajanje toplotne energije, ki se sprošča v njegovi notrajnosti. Posledica tega je, da se delovna temperatura v grelcu močno poveča. Povečana toplotna obremenitev grelne žice skrajša njeno življenjsko dobo, kar velja tudi za ostale dele grelca. Na plašču nastajajo najprej majhne, nato pa vedno večje razpoke, ki v nekem trenutku povzročijo uničenje grelca.

Prav primerom, ko moramo segreti zelo trdo vodo (trda je tista voda, v kateri je raztopljenih veliko mineralnih snovi), so namenjeni električni grelci iz obstojnejših materialov. Njihov zunanji plašč je npr. iz incoloy nerjavečega jekla. Trde (mineralne) snovi se seveda ne nabirajo samo na grelcih, temveč na vseh površinah, ki jih obliva voda. S temperaturo je to nabiranje še izdatnejše. Tako se iz vode s 145 molekulami kalcija na milijon molekul vode v letu dni pri pretoku 5000 l/dan nabere na stenah približno 4,8 kg kalcija, če je temperatura vode 60 °C; pri 20 °C toplejši vodi je izločenega kalcija celo do 29,9 kg. Zakaj se na stenah, kjer nastopa toplotna izmenjava, nabirajo netopljive soli – kotlovec? Odgovor ni preprost, vendar bom skušal vprašanje razložiti z nekaj primeri. Raztapljanje apnenca (reakcija v desno) je najbolj opazno v kraškem svetu (žlebiči, vrtače, kraška polja; pojasnuje tudi nastanek kraških jam in brezen), z reakcijo v nasprotni smeri (v levo) pa imamo opravka v kraških jamah (rast kapnikov) in pri kuhanju trde vode (izločanje kotlovca). Iz izkušnje vemo, da se bo po nekem času na steni posode, v kateri segrevamo vodo, nabral kotlovec. Voda s segrevanjem izpareva, trdne snovi pa ostajajo v posodi in se oprijemajo sten. Podoben rezultat lahko pričakujemo tudi, če voda iz posode le izhlapeva, to pa bo izdatnejše pri višji temperaturi vode. In ne samo to; bolj ko bo voda trda, hitreje se bo debelila obloga na

steni posode. Voda iz marsikaterega zajetja je za normalno uporabo pretrda in jo je treba prej očistiti; v zadnjih letih, žal, tudi biološko.

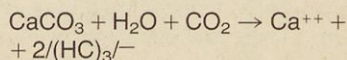


Risba 1. Izvedba vzbujevalnih elektrod mehčalca vode



Risba 2. Shema elektronskega mehčalca vode

Za dogajanja, ki so zanimiva v našem primeru, npr. segrevanje vode v bojlerju, je pomemben pojav, ki postane izrazit pri temperaturah nad 60 °C. Karbonati se topijo v vodi, če ta vsebuje ogljikov dioksid (v naravi ga je več v mrzli vodi):



Proces je precej bolj izrazit pri višjih temperaturah (glej primer), pri nižjih temperaturah, npr. pri 40 °C, pa segrevalnim napravam ne povzročajo posebnih preglastic. Prav zato velja zlato pravilo, da termostati v električnem bojlerju nastavimo pod omenjeno »kritično« temperaturo.

Če doma segrevate vodo v električnem bojlerju, potem že veste, da ga je treba občasno očistiti. Mojstra, ki to delo opravi, navadno dobro nagradimo. Še neprimerno večji pa so stroški za odstranjevanje oblog pri toplotnih industrijskih napravah, zato je razumljivo, da so se z nadlogo ukvarjali že rodovi od izuma parnega stroja naprej. Kot je že običaj,

se kaj kmalu najdejo tudi rešitve – nekatere bolj, druge manj uspešne in domiselne.

Zanimivo je, da avtorji nekaterih uspešnic niti ne vedo za njihovo fizikalno osnovo. Tako so že leta 1930 odkrili, da magnetno polje uspešno preprečuje nabiranje trdih snovi na stenah toplotvodnih cevi. Mehанизma si niti danes še ne znamo dovolj dobro razložiti... Dejstvo je, da se majhni kristali kalcijevega karbonata združijo v večje kristalne strukture, ki se mnogo težje oprimejo sten vodovodnih cevi. Koncentracija kalcija v vodi z magnetno obdelavo se torej ne spremeni.

Trda voda neugodno zmanjšuje učinkovitost pralnih praškov in mila, zato bi bilo nemara koristno, da se s tem vprašanjem spoprimate tudi pri vas doma. Današnja naloga nakazuje rešitev, ki je opisana v literaturi in je celo komercialno dosegljiva.

Praktični rezultati kažejo, da za omejevanje nabiranja kalcijevega karbonata na stenah vodovodne napeljave zadostuje že magnetno polje z jakostjo med 0,25 in 250 mT (mT = militesla).

Izkazalo se je, da magnetno polje nad omenjeno zgornjo vrednostjo (npr. tudi 100-krat močnejše polje) blagodejnega učinka ne izboljša. (Z nekaj teslov močnimi polji se lahko pohvalijo samo znani laboratoriji; v naši državi npr. le Institut Jožef Stefan.) Za naš primer so torej povsem uporabni že magneti starih zvočnikov. Rešitev s pomočjo trajnega magneta je daleč najugodnejša, ker deluje brez zunanjega vira energije. Ima pa eno slabo lastnost; vodovodno cev je treba prerezati in vstaviti magnetni člen. S takim posegom se starši gotovo ne bi strinjali preprosto zato, ker učinki posega niso takoj vidni. Bojler je pač pametno očistiti le enkrat na leto, prav toliko časa pa je treba tudi, da se z apnenecem zamaši nekaj luknjic v tušu, da se pojavijo grde obloge na šobah pip ali da moramo zamenjati tesnilo, ki je zaradi apnenca v mešalni bateriji otrdelo.

Pri novogradnjah nemara še lahko pripravite starše o upravičenosti nakupa magnetnega mehčalca vode, ki ga je mogoče dobiti celo v naših trgovinah, vendar pa je bolje postopati nekoliko drugače. V literaturi lahko zasledimo, da tudi izmenično električno polje povzroči, da se kristali kalcijevega karbonata združujejo v večje kristale. Tu je pristop ob domnevi, da je dovodna cev alkatenska, precej lažji, v kar ne gre dvomiti. Železna

cev onemogoča električnemu in magnetnemu polju prodreti v njeno notrajnost, če pa imamo opraviti s plastično cevjo, potem lahko brez posebnih težav ovijemo okoli nje nekaj ovojev žice, na te pa priključimo elektronski mehčalec vode. Kako to naredimo, kaže risba 1.

Okoli cevi navijemo dve ločeni navitji (20 do 30 ovojev). Pri tem uporabimo običajno 0,5 mm debelo žico s PVC izolacijo. Mehansko obe »navitji« utrđimo še z izolirnim trakom. Ta trud z izolacijo je pomemben zgolj zaradi varnosti pred morebitnim udarom 220-voltnne omrežne napetosti, s katero napajamo elektrónico mehčalca vode.

Opis delovanja elektronskega vezja

Vezje U1 s pripadajočimi elementi in v dani vezavi sestavlja 12-kHz generator električne napetosti (astabilni multivibrator), ki ga neposredno vežemo na zgoraj omenjeni vzbujevalni elektrodi («navitji»). Upor R3 je omejevalni upor v primeru kratkega stika med elektrodama K1 in K2. To vezje sicer v celoti zadoštuje za temeljni namen naprave, pa vendar je dodano še vezje U2, ki prek kondenzatorja C3 krmili svetlečo diodo D1. Namen dodatka je nadzor delovanja generatorja U1.

Omenil sem že, da se učinki delovanja naprave pokažejo šele po daljšem času (nekaj mesecih ali celo letu dni), zato je pomembno, da morebitno odpoved naprave dovolj zgodaj opazimo in ustrezno ukrepamo. Vezje CD 4047 (U2) je vezano v stiku monostabilnega multivibratorja s periodo približno ene sekunde. Prožimo ga lahko šele po izteku lastne periode, in sicer kar z istim signalom, s katerim napajamo elektrodo K1. Kondenzator C3 je vezan na izhod U2/13. Ob spremembi stanja izhoda pride do izmeničnega praznjenja in polnjenja kondenzatorja C3 prek svetleče diode D1. Tokovni sunek, ki steče prek diode, povzroči, da svetleča dioda za hip posveti. Ker je dioda dvobarvna, si izmenoma sledita rdeč in zelen blisk. V primeru, da dioda ne utripa v enakomernem ritmu, potem lahko takoj sklepamo na okvaro, sicer pa lahko z veliko verjetnostjo trdimo, da vezje deluje normalno.

Usmernik je kar osnovnošolski enovalni usmernik, ker je poraba vezja reda miliamper, uporabljeni CMOS vezji pa delujeta neoporečno v širokem napečnostnem območju (od 3 do 15 V). Morda bo kdo zahteval običajno varovanje vezja s talično varovalko. Ker komercialne varovalke, ki bi varovala vezje (transformator) s tako majhno porabo, ni, bo dovolj dobra »varovalka« kar pri-

marno navitje transformatorja oziroma varovalka v hišni razdelilni omarici.

Vezje sem sestavil na 5 × 7 cm veliki univerzalni ploščici tiskanega vezja, ki sem jo nato vgradil v primerno veliko vodotesno nadometno plastično dozo.

Priključitev naprave

Razdalja med elektrodama in elektrónico ni pomembna in dovoljuje, da poiščemo res najugodnejše mesto za pritrditev ohišja elektrónike; to naj bo daleč od vode, blizu varnega omrežnega priključka in na mestu, kjer lahko hitro in brez napora občasno prekontroliramo delovanje naprave.

Priključitev moramo dobro premisliti, ker najbrž ne bo tako lahko najti najlažje poti za povezavo med elektrodama K1 in K2 ter elektrónico in napajalnim virom. Domnevam, da bo v stanovanjski hiši omenjeni elektrodi najbolje namestiti neposredno pred vodnim števcem. Če je bila ob gradnji hiše položena alkatenska cev tudi v notrajnost hiše do priključka grelnih naprav, bo rešitev nemara še preprostejša. Skoraj nemogoče bo odkriti primerno mesto v večstanovanjskem objektu, toda tudi tam je možno najti vsaj delne rešitve. Sam sem elektrodi K1 in K2 pritrdil na gumijasto priključno cev, ki povezuje pralni in pomivalni stroj z vodovodno napeljavo. Drugo tako primerno in dostopno mesto je na »prostozračnem« priključku boilerja. Stanovanje v bloku zahteva pač nekoliko več elektrónike za dosego enakega učinka.

Uporaba naprave

Dovolj je, da le enkrat na mesec preverimo delovanje naprave s pogledom na svetlečo diodo. To velja za primer, da smo morali elektrónico pritrditi v bližino vodnega števca, ki je navadno na težko dostopnem mestu. Ko odčitamo stanje števca, spotoma prekontroliramo še delovanje mehčalca vode. Tudi enome-sečni izpad še ne bo pomenil katastrofe. V vseh drugih primerih pa bo preverjanje lahko pogostejše in pri njem lahko sodelujejo prav vsi člani družine. Nežna svetloba, ki jo izžareva svetleča dioda, je dobro vidna le v senčnem (temnem) okolju, kar upoštevajmo pri izbiri mesta pritrditve naprave.

Kaj lahko pričakujemo od uporabe elektronskega mehčalca vode? Najprej prihranek za vzdrževanje električnega boilerja. V literaturi sem odkril podatek, da se tako lahko podaljša življenjska doba grelca za 2,4-krat. Morda bo v prihodnje v celoti odpadlo redno čiščenje

boilerja. Bolj uspešno utegne postati tudi delovanje pralnega in pomivalnega stroja. Ob uporabi elektrónike pralnemu prašku ni treba dodajati kemičnih sredstev za mehčanje vode, pri (starejšem) pomivalnem stroju pa lahko opustimo mehčanje vode s kuhinjsko soljo. Obeta se tudi manjši prihranek električne energije.

Na koncu prispevka sem dolžan še pojasnilo, da se bom v primeru negodovanja bralcev, češ, mehčalec ne deluje, zagovarjal s pomočjo podatkov iz nadvse ugledne literature. Tudi sam zgornje obljube šele preverjam. Pa mnogo zabave pri delu!

Jernej Böhm

SEZNAM MATERIALA

- C1 = 1 nF/50 V (10%), poliestrski kondenzator
- C2 = 2,2 μF/15 V (10%), tantalski kondenzator
- C3 = 10 μF/15 V (10%), tantalski kondenzator
- C4 = 100 nF/50 V (10%), poliestrski kondenzator
- C5 = 22 μF/25 V (10%), elektrolitski kondenzator

D1 = dvobarvna svetleča dioda
D2 = 1N4002

R1 = 22 kΩ (10%), 1/4 W
R2 = 680 kΩ (10%), 1/4 W
R3 = 1 kΩ (10%), 1/4 W

TR 220 V/9 V, 2 W, omrežni transformator
U1, U2 = CD 4047

TIMOVI OGLASI

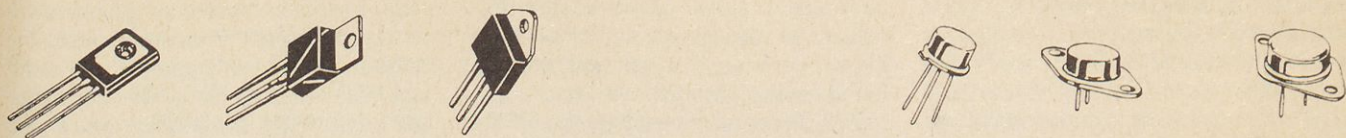
PRODAM jadralno letalo z razponom kril 3 metre. Cena po dogovoru.
Marko Južnič
Snakovska 10
64294 Križe
Tel.: (064) 57-508 (od 20.00 do 20.30 ure)

PRODAM Commodore 64 s kasetofonom, knjigo, 19 kaset z igrami in uporabnimi programi, tri joysticke ter turbo modul za 220 DEM.
Tel.: (061) 741-195

NUJNO prodam malo rabljeno RV napravo Graupner MC-16 z akumulatorji, štiri servomotorje, podstavek, polnilec s kablji za polnjenje in navodila. Prodám še jadralnico dolžine 1m s pomožnim elektromotorjem in nekaj materiala.
Tel.: (063) 24-486

Prodám nov RV avto (Porsche 959) dolžine 46 cm z dodatnimi kolesi in lučmi. Poganja ga elektromotor Mabuchi 540 in doseže hitrost 28 km/h. Cena je 180 DEM.
Grega Luzar
Arnolda Tovornika 6
62000 Maribor
Tel.: (062) 305-174

Mala šola elektronike (5. del)



Dioda in tranzistor

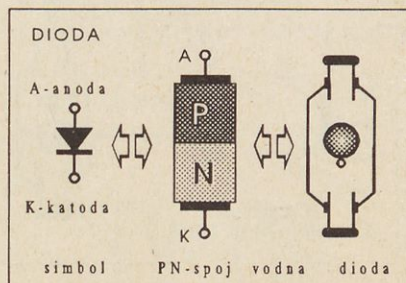
Tranzistorji so polprevodniški elementi, ki so v elektroniki povzročili pravo revolucijo in hkrati odprli novo poglavje v zgodovini elektronike. Polprevodniška tehnika je začela reševati elektrotehniške probleme na popolnoma nov način, zato je povsem zasenčila elektronke, ki so jih dotlej uporabljali v najrazličnejših oblikah in izvedbah.

Tranzistorji so manjši od elektronk, ne potrebujejo ogrevanja, so varčnejši in delujejo tudi pri nizkih napetostih. Ime *tranzistor* izvira iz angleških besed *transfer* – *resistor*, kar bi lahko prevedli v »prenos upornosti«. Torej že samo ime v grobem opisuje njegovo delovanje. Tranzistor v resnici največ uporablja prav kot transformator upornosti z visoko vhodno in nizko izhodno upornostjo.

Ena izmed glavnih zunanjih značilnosti tranzistorjev so njegove tri elektrode, ki jih označujemo s črkami B, C in E. To so začetne črke angleških besed *basis* (B ali baza), *collector* (C ali kolektor) in *emitter* (E ali emitor). Z bazno elektrodo nadziramo jakost električnega toka, ki

teče iz emitorske (emitor = izvir) elektrode prek tranzistorja v kolektorsko (kolektor = zbiralnik) elektrodo.

Dogajanje v notranjosti tranzistorja je precej zapleteno in niti ne tako zanimivo, da bi si bilo vredno z njegovim opisom na tem mestu beliti glavo. Zanimivejša je njegova praktična uporaba. Pred razlago le-te na hitro pogledimo v notranjost diode, ki je temeljni gradnik vseh polprevodniških elementov.

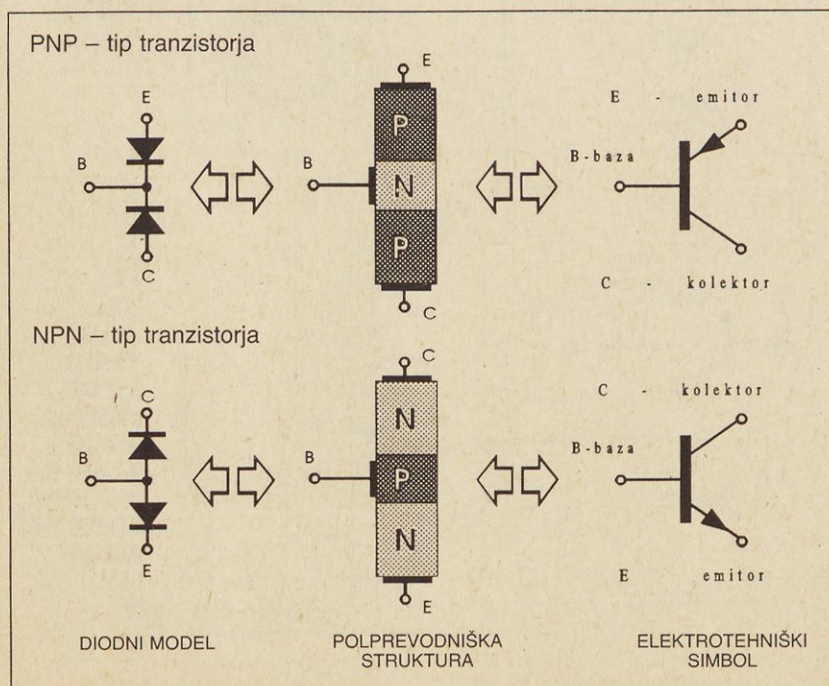


Vsi polprevodniški elementi so na nek način sestavljeni iz dveh ali več diod. *Dioda* sestavlja polprevodnik silicij ali germanij, ki mu s primesmi spremenimo kristalno strukturo. Z dodajanjem triva-

lentnih primesi (aluminij, galij, indij) nastanejo v čistem polprevodniku negativni ioni in polprevodnik postane *tip P*, če pa kot primes vzamamo petvalentni element (antimon, arzen, fosfor), nastanejo v polprevodniku pozitivni ioni, kar nam da *tip N* polprevodnika. Ko polprevodniku na eni strani dodamo trivalentno, na drugi pa petvalentno primes, dobimo elektronski element, ki mu pravimo dioda. Pri tem nastaneta v enem kosu polprevodnika oba polprevodniška tipa. Meji, kjer se srečata tip P in tip N polprevodnika, pravimo *spoj PN*. Ta ozek mejni pas je kriv za izreden razvoj elektronike in predvsem mikroelektronike, saj lahko z različnimi kombinacijami več spojev PN na razmeroma preprost način naredimo najrazličnejše elemente in celo elektronska vezja. Razvoj polprevodniške tehnologije omogoča iz leta v leto več spojev PN na vedno manjšem prostoru.

Kako deluje dioda, smo opisali že v prejšnjem nadaljevanju, zato sedaj pogledimo, kaj se zgodi, če v polprevodniku ustvarimo tri območja z različnimi primesmi. Ker poziramo le dva različna tipa polprevodnika (tip P in N), lahko dobimo le dve različni kombinaciji: PNP in NPN. Ko na vsako območje pritrdimo še elektrodo, dobimo najpomembnejši polprevodniški element – tranzistor. Glede na razporeditev polprevodniških plasti razlikujemo tranzistor tipa PNP in tipa NPN. *Tranzistor tipa PNP* ima bazno plast iz polprevodnika N, emitorsko in kolektorsko plast pa iz polprevodnika P; pri *tranzistorju tipa NPN* je vrstni red ravno zamenjan.

Če v enem kosu polprevodniškega materiala ustvarimo tri različna polprevodniška območja, nastaneta dva spoja PN, ki ju lahko prikažemo kot dve diodi. Tranzistor tipa NPN je popolnoma enak, le polprevodniški plasti sta drugega tipa, zato sta tudi diodi obrnjeni v drugo smer. Taka predstavitev je primerna le za lažje razumevanje konstrukcije tranzistorja, v praksi pa tako narejen element ne bi deloval. Delovanje tranzistorjev obeh tipov se v načelu ne razlikuje; razlika je le v polarizaciji napajalnih in krmilnih nape-



tosti. Zakaj je temu tako, najlaže vidimo na diodnem modelu tranzistorja. Splošno pravilo za pravilno delovanje tranzistorja pravi, da mora biti dioda emitor-baza polarizirana prevodno, dioda kolektor-baza pa zaporno. V praktičnih vezjih uporabljamo za napajanje tranzistorjev le en vir enosmerne napetosti, ki ga moramo priključiti tako, da dobita obe »diodi« v tranzistorju ustrezne potencialne. Za nastavitev napetostnih potencialov (prednapetosti) na elektrodah tranzistorja uporabimo upore, ki obenem omejujejo tudi električni tok skozi tranzistor in ga s tem varujejo pred prevelikim segrevanjem.

Uporaba tranzistorjev v elektronskih vezjih je zelo razširjena in raznolika. Največkrat jih srečamo v vezjih, kjer delujejo kot ojačevalniki ali kot stikala. V obeh primerih z majhnim baznim tokom nastavljamo močan električni tok, ki teče prek ostalih dveh elektrod (emitor in kolektor). V katere smeri tečejo električni tokovi, je odvisno od tipa tranzistorja. V tranzistorju tipa PNP bazni tok, ki teče iz baze (negativna napetost na bazi), kontrolira električni tok, ki teče iz emitorja (pozitivni pol napajanja) v kolektor (negativni pol napajanja). Pri tranzistorju tipa NPN so smeri električnih tokov in polaritete napetosti ravno obrnjene.

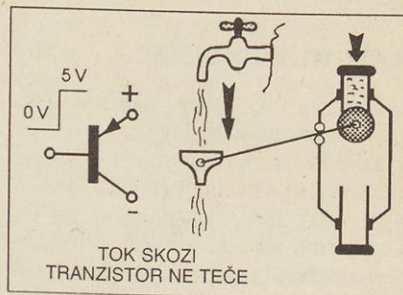
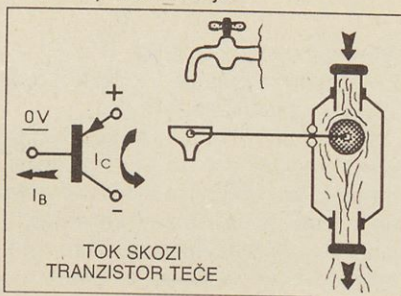
Praktično delovanje tranzistorja si spet lahko najlaže razložimo s pomočjo vodnega toka in mehanskega modela. Na risbi vidimo mehanski model tranzistorja tipa NPN, ki je zelo podoben mehanskemu modelu diode. Vodni tranzistor tipa NPN nima prečke, zato kroglica ustavi vodni tok v obeh smereh. Seveda to ni edina stvar, v kateri se razlikuje od vodne diode. Model tranzistorja ima vzvod, ki s pomočjo baznega vodnega toka dviga in spušča kroglico, kar omogoča nastavljanje vodnega toka, če ta teče v smeri od kolektorja proti emitorju. Pozoren pogled na risbo vodnega tranzistorja tipa NPN nam pove, da je regulacija možna le, če bazni tok teče v smeri proti emitorju. Pri nasprotni smeri baznega toka vzvod pritiska kroglico na emitorsko odprtino, kar še bolj zapira tranzistor. Pomembnejše od same regulacije je »ojačanje« vzvoda, ki omogoča majhnemu vodnemu toku kontroliranje velikega kolektorsko-emitorskega vodnega toka. Ojačanje vodnemu tranzistorju omogoča dolga ročica vzvoda. Čim daljša je ročica vzvoda in čim krajša je ročica, ki premika kroglico, tem manjši bazni vodni tok je potreben za regulacijo. Podoben primer mehanskega »ojačanja« srečamo skoraj na vsakem otroškem igrišču, ki ima gugalnice. Na gugalnici z enakima ročicama se debeluh in suhec prav gotovo ne moreta gugati.

Vrtljni moment težjega je namreč veliko večji od vrtilnega momenta, ki ga s svojo težo povzročata suhec. Če premakneta težišče gugalnice tako, da debeluh sedi na krajšem, suhec pa na daljšem delu deske, se njuna vrtilna momenta približno izenačita in nagib gugalnice je takrat odvisen le od odzivov otrok.

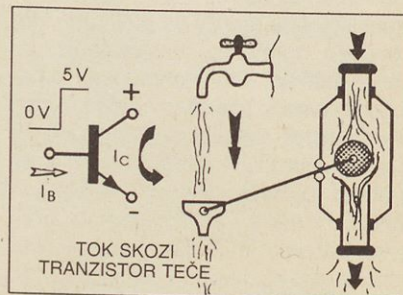
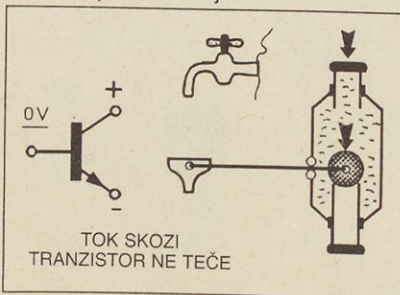
Tudi delovanje tranzistorja tipa PNP si lahko ogledamo s pomočjo vodnega

toka. Tranzistor tipa PNP ima popolnoma enake sestavne dele kot tranzistor tipa NPN; razlika je le v tem, da sta kroglica in vzvod pri zgornji odprtini. Zaradi posebnih lastnosti polprevodniškega spoja PNP moramo pri enaki polarizaciji napajalnih napetosti tranzistor tipa PNP obrniti na glavo. Če torej tranzistor tipa PNP priključimo na enako (vodno ali električno) napajanje, kot je bil

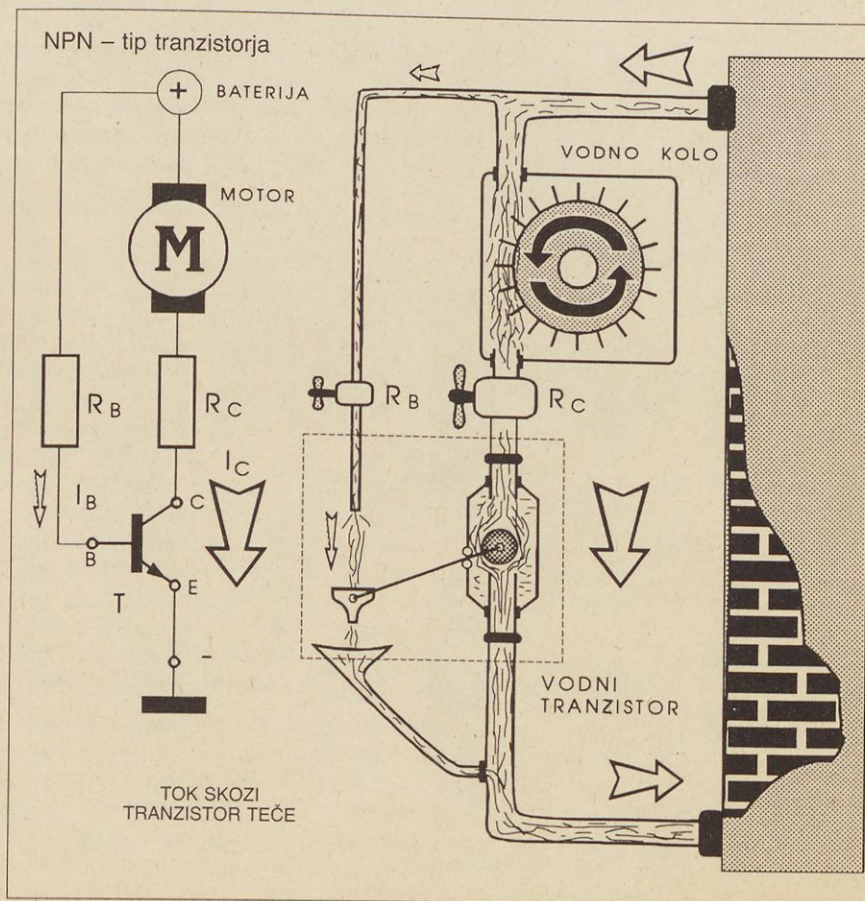
PNP – tip tranzistorja



NPN – tip tranzistorja



NPN – tip tranzistorja



priključen tranzistor tipa NPN, moramo emitor in kolektor med seboj zamenjati. Na pozitivni pol napajanja (izvor vodnega ali električnega toka) priklopimo kolektor tranzistorja tipa NPN ali emitor tranzistorja tipa PNP. Ravno nasprotno je na negativnem polu napajanja. Tranzistor tipa PNP se razlikuje od tranzistorja tipa NPN tudi v smeri baznega toka oziroma bazne napetosti, ki je pri tipu PNP negativna. Mehanski model tranzistorja tipa PNP to nazorno prikaže. Vzvod v tem primeru deluje ravno nasprotno kot pri prejšnjem primeru. Če bazni tok teče v enaki smeri kot pri tranzistorju tipa NPN, vzvod dvigne kroglico in zapre zgornjo odprtino, kar prekine emitorsko-kolektorski tok. V primeru, ko baznega toka ni ali celo teče proti kolektorju, vzvod odmakne kroglico in sprosti tok skozi tranzistor.

Uporaba tranzistorja

V praksi tranzistor srečamo skoraj v vseh aktivnih elektronskih vezjih, saj so integrirana vezja polna tranzistorjev

najrazličnejših izvedb. Tranzistor kot samostojni element največkrat srečamo v ojačevalnih in regulacijskih vezjih, ki docela izkoriščajo tranzistorjev aktivni vpliv na električni tok.

Tri elektrode omogočajo tri različne vezave tranzistorja. Za analizo njegove vloge v elektronskih vezjih pogosto uporabimo četverpolni model tranzistorja. To je škatlica s po dvema vhodnima in izhodnima sponkama. Ker ima škatlica štiri sponke, tranzistor pa le tri, mora biti ena elektroda tranzistorja skupna vходу in izhodu. Z imenom skupne elektrode poimenujemo *orientacijo tranzistorja* v škatlici.

Najpogostejša je orientacija tranzistorja s skupnim emitorjem, zato se nekoliko pomudimo pri njej. Način delovanja te orientacije tranzistorja si zopet oglejmo s pomočjo vodnega toka. Vodni tranzistor je priklopljen na vodovod (baterija) prek kolektorskega in baznega ventila (kolektorski in bazni upor), ki določata bazni in kolektorski tok. Jakost kolektorskega toka je omejena s preme-

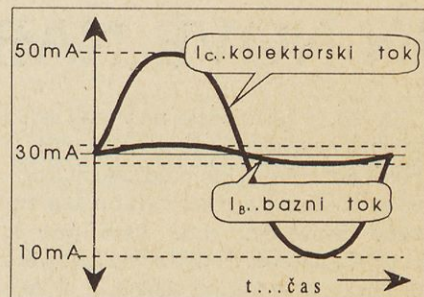
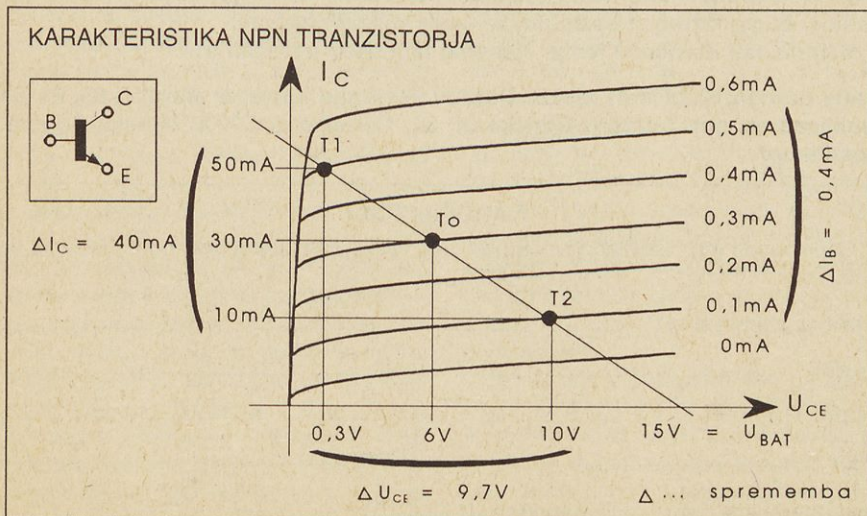
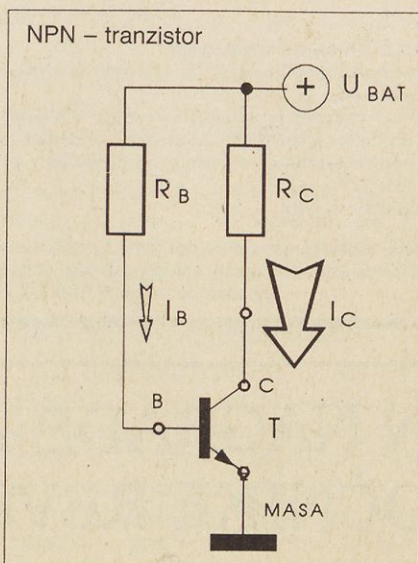
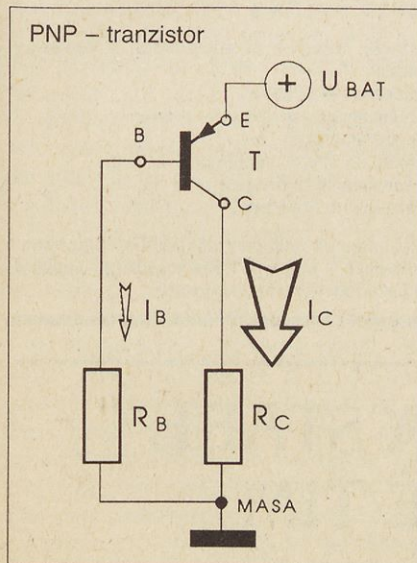
rom kolektorske in emitorske odprtine oziroma s trdnostjo konstrukcije vodnega tranzistorja. Bazni tok je enako omejen, saj lahko premočan vodni tok zlomi vzvod in s tem uniči tranzistor.

Marsikdo se bo vprašal, čemu bi lahko služil tak vodni tranzistor. Odgovor je v sposobnosti tranzistorja, da z zelo majhnim vodnim tokom v bazo spuščamo močan kolektorsko-emitorski tok. Tej lastnosti tranzistorja pravimo *ojačanje*, ki je tem večje, čim večje je razmerje med izhodnim (kolektorsko-emitorskim) in vhodnim (baznim) tokom.

Na risbi je praktičen primer vezja z vodnim tranzistorjem, ki služi za nastavljanje hitrosti vrtenja vodnega kolesa. Ker je nastavljanje močnega vodnega toka zelo težavno, uporabimo tranzistor kot nastavljiv ventil. Jakost vodnega toka, ki poganja vodno kolo, je zelo velika, zato za njegovo spreminjanje potrebujemo močan ventil. Take ventile težko obračamo, poleg tega pa z robustnim ventilom ne moremo natančno nastaviti jakosti pretoka. Če namesto nerodnega ventila uporabimo tranzistor, postane nastavljanje pretoka prek lopatic kolesa veliko lažje. Ojačanje tranzistorja omogoča, da z majhnim ventilom spreminjamo več kot stokrat večji tok.

Popolnoma enako je dogajanje v elektronskem vezju. Bazni in kolektorski ventil zamenjata bazni in kolektorski upor, ki sta določena s konstrukcijo tranzistorja oziroma njegovo močjo.

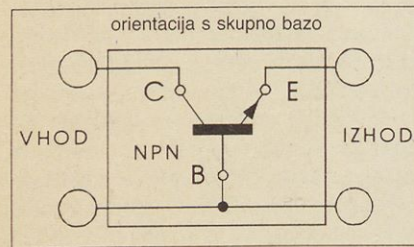
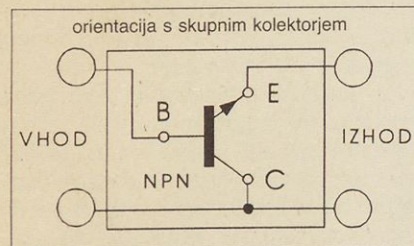
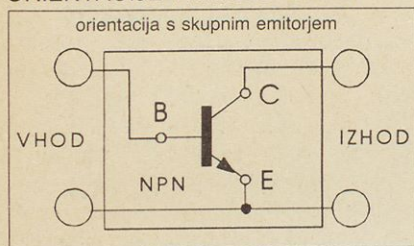
Vodovodno omrežje zamenja električno omrežje ali baterija, vodno kolo pa v elektronskem vezju pomeni elektromotor. Tranzistor lahko uporabljamo tudi kot stikalo. S hitrim povečanjem napetosti (tip NPN) na bazi tranzistorja dose-



TRANZISTOR KOT STIKALO

BAZNI TOK	[Symbol: open switch]		
NPN	C E	C E	C E
PNP	E C	E C	E C
smer toka	[Symbol: arrow pointing right]		

ORIENTACIJE TRANZISTORJEV



žemo, da se tranzistor skoraj v istem trenutku odpre. Enako hiter padec napetosti na bazi pa prekine električni tok skozi kolektorsko-emitorski spoj. Če so spremembe napetosti oziroma toka na bazi dovolj hitre, deluje tranzistor praktično kot izredno hitro mehansko stikalo.

Karakteristika tranzistorja

Izhodno karakteristiko tranzistorjeve ojačevalne stopnje v orientaciji s skupnim emitorjem prikazuje risba. V graf je vnesena odvisnost kolektorskega toka od napetosti med kolektorjem in emitorjem pri različnih baznih tokovih. Največji kolektorski tok določa kolektorski upor, napetost U_{CE} pa je odvisna od višine napajalne napetosti. Če skozi točko največjega kolektorskega toka in točko, ki jo določa napajalna napetost, potegnemo črto, dobimo premico, po kateri se premika delovna točka ojačevalne stopnje.

Delovna točka je presečišče premice in karakteristike pri izbranem baznem toku. S spreminjanjem baznega toka se pomika delovna točka po premici, kar povzroči tudi nihanje kolektorskega toka in napetosti U_{CE} . Na grafu karakteristike se lepo vidi, kolikšno je ojačanje tranzistorja. Izberemo dve vrednosti baznega toka in iz karakteristike odčitamo spremembi kolektorskega toka. Karakteristika, ki smo jo izbrali za primer, nam da naslednji rezultat: če se bazni tok spremeni za 0,1 mA, se kolektorski tok spremeni za približno 5 mA. Ojačanje je v tem primeru 50.

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
Odrpto: 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 displeje
- 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).

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVIJE TIM

Za vse, ki želite odslej 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 in si tako zagotovili tudi nespremenjeno ceno revije, ki v primerjavi z drugim že tako ali tako ni draga. Stroške pošiljanja revije krije založba.

Opozarjamo vas še na ugodnost, do katere so upravičeni naročniki revije TIM: vse poljudne in strokovne knjige ter priročnike Tehniške založbe Slovenije, d. d. lahko dobijo za 20% ceneje. Opazili boste, da višina popusta ponekod že pokrije polletno naročnino na revijo, zato premislite o tej možnosti.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 30. junija prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki revije TIM smo ta mesec izžrebali tri:

Boris Berden, Kobilje 57, 69223 Dobrovnik, Franc Virant, V Murglah 86, 61111 Ljubljana in Igor Železen, Gorička ul. 30, Černelavci, 69000 Murska Sobota. Čestitamo!

NAROČILNICA

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

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

Datum: _____ Podpis: _____

(Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.)

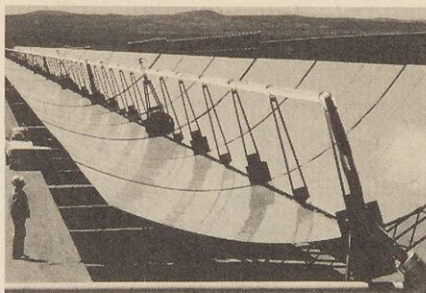
Izkoriščanje energije Sonca

Kadar govorimo o proizvodnji električne energije, najprej pomislimo na hidro-, termo- in jedrske elektrarne, saj so ti načini pridobivanja elektrike pri nas najpogostejši, pa tudi najbolj poznani. V svetu si prizadevajo proizvajati elektriko tudi drugače predvsem zato, da bi našli čim cenejši način tega postopka. V zadnjem času si vedno bolj prizadevamo zmanjšati onesnaževanje okolja, sonce pa je brez dvoma najčistejši in tudi najcenejši vir energije. Zaradi vsega tega so Američani v južni Kaliforniji v zadnjih desetih letih postavili več sončnih elektrarn.

Sončne elektrarne delujejo na principu pretvarjanja sončnega sevanja v toploto in naprej v električno energijo. V ta namen potrebujemo velike površine, kamor postavimo zbiralnike sončnega sevanja. Pomembno je, da sončno elektrarno postavimo na področje, ki ima veliko sončnih dni, saj je od tega odvisno, koliko elektrike lahko proizvedemo.

Zbiralniki sončne energije so po puščavskih poljih in dolgih vrstah drugo poleg drugega postavljena parabolična zrcala. Velika parabolična zrcala na sliki 1 usmerjajo sončne žarke na mesta, kjer ležijo cevi, napolnjene s sintetičnim oljem. Zaradi sončnega sevanja se to olje v ceveh močno segreje, nato pa ga po cevovodih vodijo do elektrarne, kjer z njim posredno segrevajo vodo do vrelišča in pridobivajo paro. Ta potem poganja turbine, ki – enako kot pri termoelektarnah – proizvajajo električno energijo. Da sončno sevanje čim bolje izkoristijo, prilagajajo naklon paraboličnih zrcal položaju sonca na nebu. Zrcala usmerjajo proti soncu iz osrednjega računalniškega centra.

Ta hip deluje v Ameriki, natančneje v Kaliforniji, devet sončnih elektrarn s skupno močjo 355 MW, kar je približno polovica moči nuklearke Krško, ki pokrijejo 2% potreb po elektriki. Da bi bila količina tako pridobljene električne energije omembe vredna, bi potrebovali resnično velike površine za postavitev paraboličnih zrcal. Izračunali so, da bi v Kaliforniji lahko vso elektriko, ki jo dežela potrebuje, proizvajali s sončnimi elektrarnami. Sončne zbiralnike bi morali namestiti na kar 250 km² površin, najbolje seveda v puščavi.



Slika 1. Parabolična zrcala usmerjajo sončno sevanje v cev, napolnjeno s sintetičnim oljem.

V naših krajih je misel na sončne elektrarne seveda utopična, saj nimamo tako velikih praznih površin, pa tudi sončno sevanje je pri nas mnogo manjše. Slovenija leži više na severu kot Kalifornija (v območju 46° severne zemljepisne širine), medtem ko Kalifornija leži okoli 35. severnega vzporednika, enako kot južna Španija, severna afriška obala, Sicilija, Kreta ali Ciper. V teh deželah pa, kot veste tudi sami, sonce sije precej močnejše kot pri nas.

Naredimo sončni koncentrador

Kljub temu, da pri nas ni pravih možnosti za postavitev sončnih elektrarn, pa lahko naredimo maketo sončnega koncentratorja, ki bo tudi v naših krajih deloval tako kot v pravi sončni elektrarni.

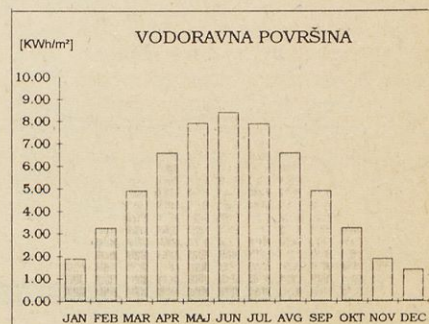
Sončni koncentrador je pravzaprav parabolično zrcalo, ki segreva tekočino v prozorni cevi. Sprejemna površina mora kar največ sončnih žarkov odbiti v zaželeno smer. Da bi čim bolj zmanjšali delež sončnega sevanja, ki se na sprejemni površini razprši v vse smeri, za sprejemne površine koncentratorja uporabljamo zrcala. Pri izdelavi makete je seveda zelo težko izdelati tako površino, zato bomo uporabili kar aluminijasto folijo, ki jo bomo nalepili na podlago iz papirja. Pri tem je pomembno, da folijo obrnemo z bolj gladko površino proti soncu, saj se bodo tako sončni žarki bolje odbijali.

Zrcalo ima v prerezu obliko parabole. Lastnost te krivulje je, da sončne žarke, ki vzporedno iz smeri sonca padajo na površino zrcala, usmeri v točno določeno točko znotraj parabole, imenovano *gorišče parabole*. Vanj nato postavimo

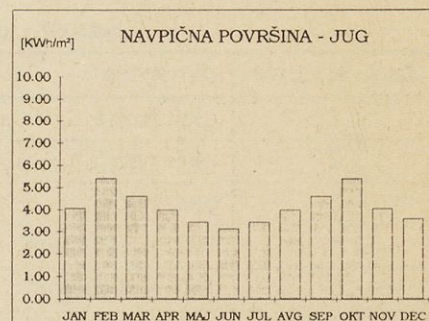
prozorno cev s tekočino, ki jo zadevajo od zrcala odbiti sončni žarki. Strokovnjaki si prizadevajo uporabiti materiale, ki čim bolj prepuščajo sončno sevanje, npr. posebno »belo« steklo. Vsak del sončnega sevanja, ki se odbije od površine cevke, namreč pomeni izgubo energije. Steklena cevko si lahko predstavljamo tudi kot toplo gredo, v katero lovimo sončne žarke. Sončno sevanje, ki pride skozi steno cevi, se nato absorbira v tekočini, in tako zviša njeno temperaturo. Od barve tekočine je odvisna absorpcija sončnega sevanja; čim temnejša je tekočina, toliko več sevanja bo absorbirala.

Povišanje temperature tekočine in hitrost segrevanja sta odvisni od vrste tekočine v cevi. Nekatere tekočine potrebujejo več toplote, da se segrejejo za enako temperaturno razliko, kot druge. Voda npr. potrebuje približno dvakrat toliko toplote kot čisti alkohol ali olivno olje, da se segreje za enako temperaturno razliko. Z modelom sončnega koncentratorja bomo lahko te lastnosti preizkusili tudi v naravi.

Kdaj je sonca dovolj, da se lahko lotimo eksperimentiranja s sončnim koncentratorjem? V zimskih mesecih, npr. v decembru, je količina sončnega sevanja zelo skromna, pa še oblakov in megle je veliko. Že marca se sevanje najmanj trikrat poveča, kar lahko vidimo tudi



Risba 2. Dnevni pritek energije sončnega sevanja na vodoravno površino za popolnoma jasen dan v Sloveniji



Risba 3. Dnevni pritek energije sončnega sevanja na navpično površino, usmerjeno proti jugu, za popolnoma jasen dan v Sloveniji

na diagramu na risbi 2., zato se že lahko brez skrbi posvetimo izkoriščanju sončne energije.

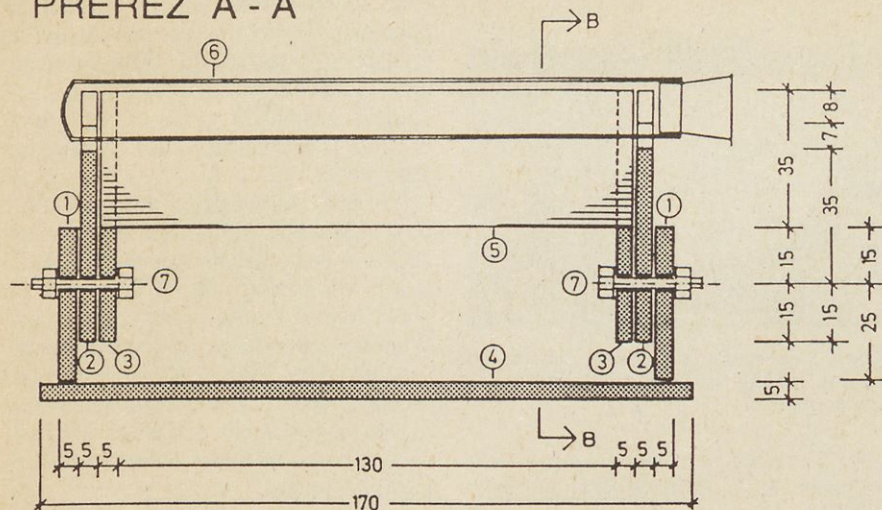
Zanimivo si je ogledati tudi diagram na risbi 3, ki nam za vsak mesec v letu pove, koliko energije prejme navpična južna stena v enem jasnem dnevu. Vidimo, da južna stena sprejme manj

sončne energije v poletnih mesecih, kot pa spomladi in jeseni. To je razumljivo, saj je sonce poleti previsoko, da bi lahko v polni meri osončilo navpično južno površino. Iz risb 2 in 3 torej lahko ugotovimo, da junija sprejme vodoravna površina vsak dan skoraj dvainpolkrat več sončne energije kot navpična površina,

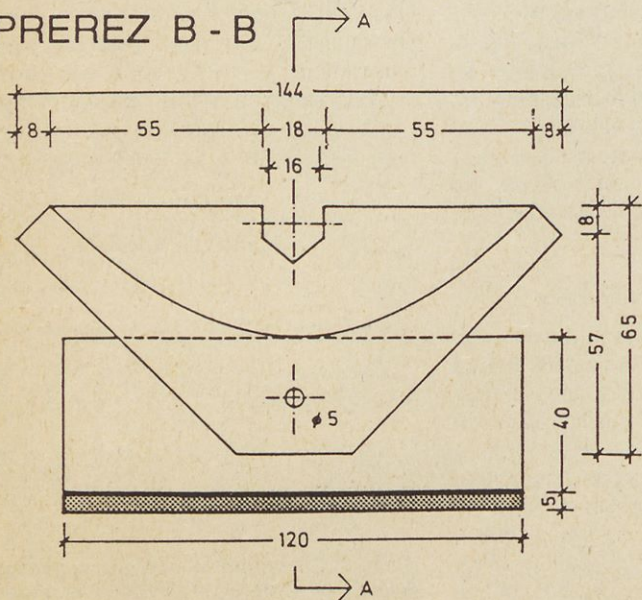
usmerjena proti jugu. Ljudje se te razlike že dolgo zavedajo, zato ni čudno, da se poleti kopalci sončijo leže, saj jih tako obsije več sončnih žarkov, kot če bi stali obrnjeni na jug proti soncu.

Model sončnega koncentradorja je zasnovan tako, da lahko kot pravi koncentrador sledi soncu (risba 4). Če boste pri eksperimentiranju ves čas zraven, potem boste lahko postopoma usmerjali parabolično zrcalo proti soncu in tako zajeli kar največ sončeve energije. Povsem zadostuje, če popravite smer paraboličnega zrcala enkrat na uro.

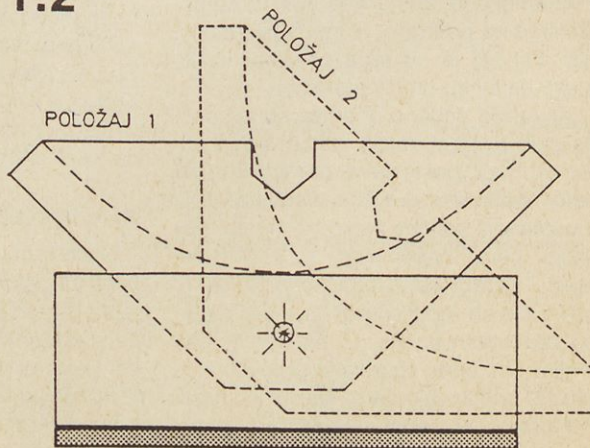
PREREZ A - A



PREREZ B - B



M 1:2

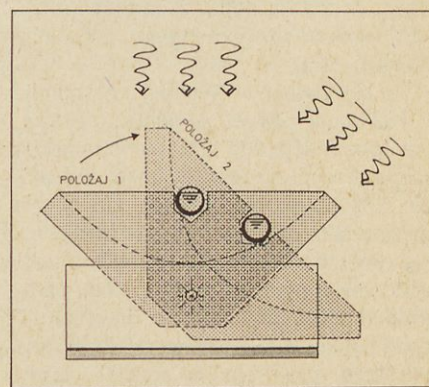


Navodila za izdelavo modela

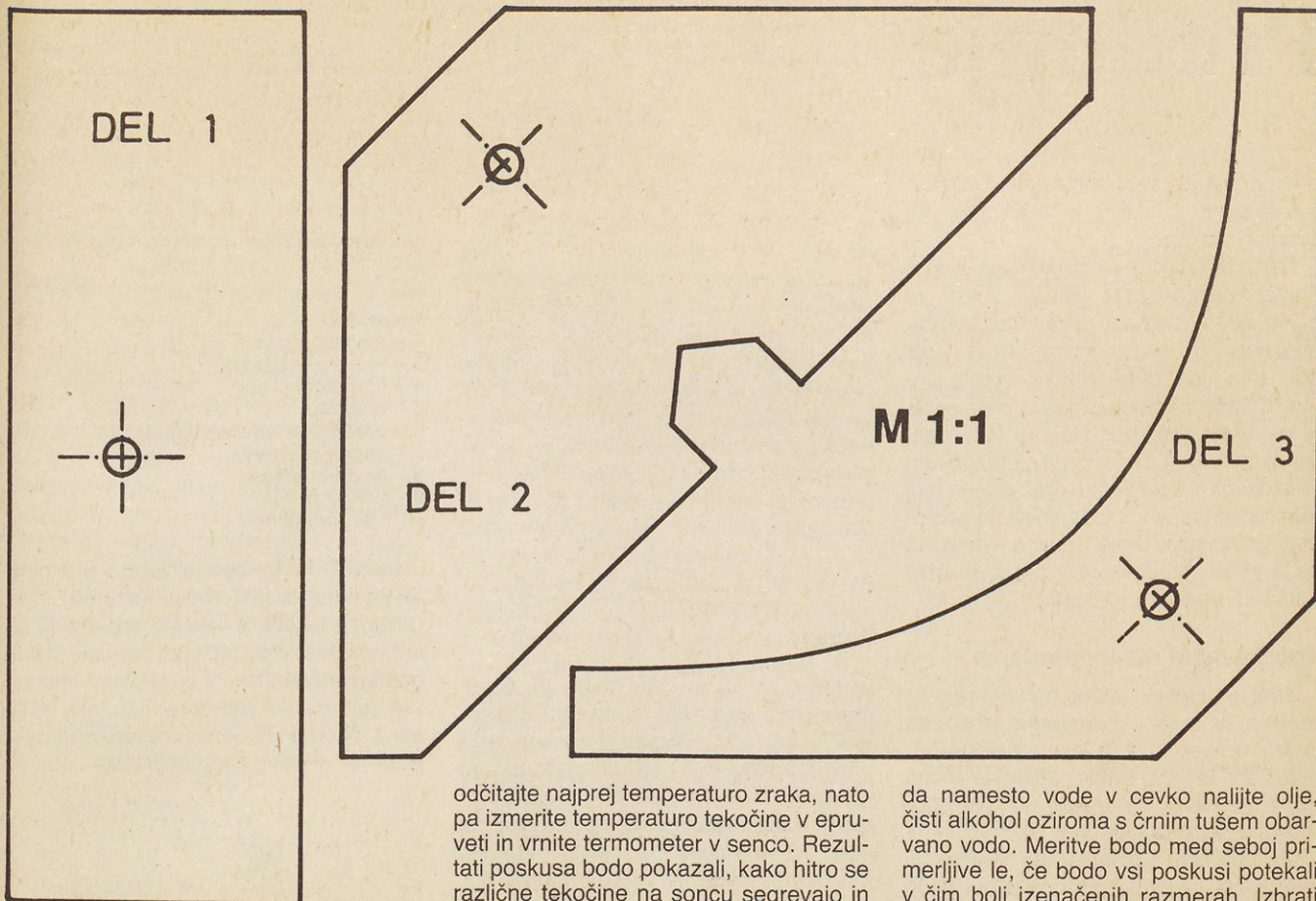
Za izdelavo sončnega koncentradorja ne potrebujete prav veliko materiala. Za ogrodje lahko uporabite 5 mm debelo vezano ploščo, pripravite pa si še dva vijaka M 5 z maticami (boljše od navadnih so krilne matice) in belo lepilo. Za zrcalo, ki bo povečalo moč naše naprave, boste potrebovali šeleshamer in nekaj aluminijaste folije. Pripravite tudi cevko, v kateri se bodo zbirali sončni žarki. Najbolje je uporabiti epruveto, ki jo boste zamašili s plutovinastim zamaškom. Za merjenje potrebujete termometer, ki meri temperaturo tja do 100°C.

Seznam elementov

Zap. št. dela	dimenzija	material	kosov
1	glej načrt	les	2
2	glej načrt	les	2
3	glej načrt	les	2
4	170 x 120 mm	les	1
5	150 x 140 mm	papir + Al folija	1
6	φ16/160	Steklena epruveta z zamaškom	1
7	M5/25	vijak	2



Risba 4. Naklon sončnega koncentradorja glede na položaj sonca na nebu



Z načrta s pomočjo kopirnega papirja na vezano ploščo prenesite dele 1, 2 in 3, ki jih potrebujete za ogrodje, in jih izrežite ter obrusite. Nato izvrtajte luknje za vijaka. Na osnovno ploščo (4) prilepite pokončni stojali (1) ter zlepite dela 2 in 3, da dobite ogrodje za zrcalo. Na šeshamer nalepite aluminijasto folijo. Ravno lepljenje folije je eden najtežjih delov izdelave našega sončnega zbiralnika. Bolj enakomerno ko boste nanесли lepilo, bolj ravna bo površina zrcala in več toplote se bo zbralo v cevčici. Ko se lepilo dobro posuši, izrežite iz s folijo prepletenega šeshamerja del 5, tj. pravokotnik z merami 150 × 140 mm. Ko imate vse dele pripravljene, z vijakoma spojite zrcalo (2 in 3) in nosilce (1). Med oba dela 3 postavite šeshamer in ga na koncih prilepite na del 3 tako, da dobite parabolično zrcalo. Ko v zarezo v delu 2 postavite epruveto, ki ste jo prej napolnili z izbrano tekočino, že lahko začnete z zanimivimi poizkusi.

Eksperimentalno delo

Poskus bo lahko potekal samo v lepem, sončnem vremenu, zato bo treba prisluhniti vremenski napovedi. Merili bomo temperaturo tekočine v cevki, za kontrolo poskusa pa tudi temperaturo zunanjega zraka. Termometer, s katerim merite temperaturo zraka, postavite v senco. Če imate samo en termometer,

odčitajte najprej temperaturo zraka, nato pa izmerite temperaturo tekočine v epruveti in vrnite termometer v senco. Rezultati poskusa bodo pokazali, kako hitro se različne tekočine na soncu segrevajo in kakšno temperaturo dosežejo. Na začetku merimo temperaturo na pol ure, odčitke pa lahko tudi zgostimo.

Epruveto za vsak poskus napolnite z drugo tekočino (voda, olje, čisti alkohol) in jo v sončnem koncentradorju izpostavite sevanju. S poskusom začnite dopoldan in najmanj vsako uro enkrat izmerite temperaturo tekočine v cevki. Pri merjenju vzemite epruveto s koncentradorja, jo odprite in potopite termometer v tekočino. Ko bo temperatura v epruveti začela padati, lahko poskus zaključite. Naslednji sončni dan poskus ponovite, le

da namesto vode v cevko nalijte olje, čisti alkohol oziroma s črnim tušem obarvano vodo. Meritve bodo med seboj primerljive le, če bodo vsi poskusi potekali v čim bolj izenačenih razmerah. Izbrati morate torej take dneve, ki imajo čim bolj enako temperaturo zraka, sončno sevanje in oblačnost neba. Še najpreprosteje je opraviti poskus z dvema modeloma hkrati, kajti le tedaj se boste lahko zanesli na rezultate meritev. Predlagamo, da hkrati merite temperaturo vode in olja, olja in čistega alkohola ter temperaturo čiste in temno obarvane vode. Rezultate meritev zapisujte v priloženo tabelo. Vabimo vas, da nas o svojih izsledkih obvestite. Veliko uspeha pri delu.

Marjana Šijanec Zavrl

datum URA	MERITEV 1		MERITEV 2		MERITEV 3		MERITEV 4	
	ZRAK	VODA	ZRAK	OLJE	ZRAK	ALKOHOL	ZRAK	TEMNA VODA
10.00	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
10.10								
10.20								
10.30								
10.40								
10.50								
11.00								
11.30								
12.00								
12.30								
13.00								
13.30								
14.00								
14.30								
15.00								
15.30								
16.00								
16.30								

Tabela za vpisovanje rezultatov meritev

Predenje

Pređenje je tehnika izdelovanja preje iz naravnih živalskih in rastlinskih ali umetnih vlaken.

Naravna vlakna so živalskega izvora (beljakovinska), npr. svila, volna in dlake, ali rastlinskega izvora (celulozna), npr. bombaž, lan, konoplja, kokos, sisal itd. Umetna vlakna pridobivamo s postopki kemičnega pređenja iz polimerov, ki so lahko naravnega izvora (celuloza, beljakovine) ali sintetizirani. Postopkom kemičnega pređenja pravimo danes tudi formiranje vlaken, pređenje pa je postopek izdelovanja preje. Vlakna – predivo se z vitjem preoblikuje v prejo, ki tako dobi tudi ustrezno trdnost.

Zgodovinski razvoj pređenja

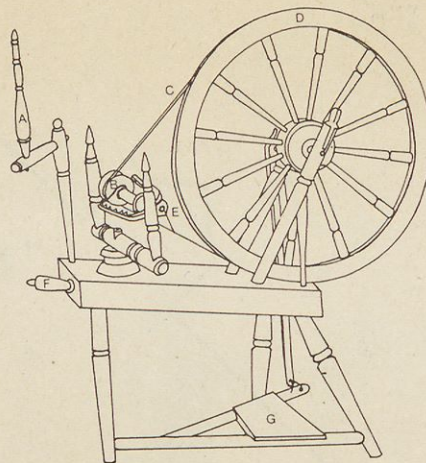
Kdaj je človek začel presti prejo iz prediva, ni znano. Le ugibamo lahko, da jo je potreboval za izdelavo prvega primitivnega orodja. Daljša vlakna je ročno zvil v močnejšo nit – prejo, ki jo je uporabljal v različne namene.

Na podlagi arheoloških najdb je znano, da so prejo uporabljali že 3000 let pred našim štetjem v Indiji in na Kitajskem. V Egiptu so izdelovali fine lanene in bombažne tkanine že nekaj stoletij pred našim štetjem.

V Evropi je iz arheoloških najdb mogoče sklepati, da so v starejši kameni dobi za pređenje uporabljali ročno vreteno, ki je bilo najdeno na ozemlju današnje Švice. Princip ročnega pređenja z vretenom se je kot edini način uporabljal za izdelavo preje do polovice 17. stol. V obdobju manufakture se je prek delne mehanizacije ročnega pređenja (vodravno vreteno) razvila mehanizirana predilna naprava – kolovrat. Prvič je bil uporabljen leta 1480. Leta 1533 je Johann Jurgen izumil saksonski kolovrat, ki je omogočal kontinuirano navijanje preje na navitek med procesom pređenja za razliko od diskontinuiranega postopka ročnega pređenja z vretenom oz. kolutom, pri katerem pređenje in navijanje potekata ločeno.

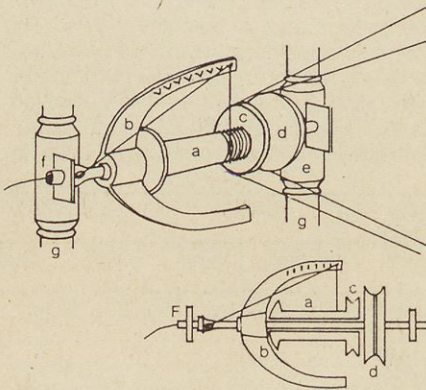
Kontinuirno delovanje so omogočali podnožka, kolut in vreteno s krilom, ki ju je že pred tem izumil Leonardo da Vinci, pa nista bila nikoli dotlej resnično izdelana.

Kolovrat (risba 1) sestavljajo preslica (A), vreteno, cevka in krilo (B) z odprtino (E) za prejo, pogonski jermen (C), pogonski kolut (D), vijak za uravnavanje napetosti pogonskega jermena (F) in podnožka (G). Bistven del kolovrata so



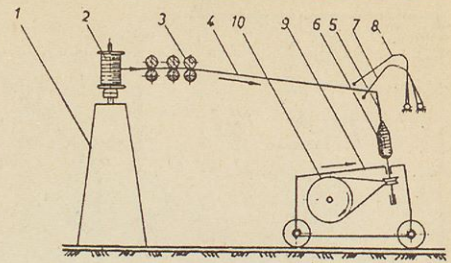
Risba 1

vreteno, cevka in krilo (risba 2). Sprejena preja se navija na cevko (a) s pomočjo krila (b). Pogonski jermen teče prek škripcev (c) in (d) ter pogonskega koluta. Os vretena (e) nosi držalo vretena. Skozi odprtino (f) teče preja na krilo in se navija na cevko. Vreteno s cevko in krilom je vpeto v stojalo (g). Predica sedi na stolu in z desno nogo poganja kolut s pomočjo podnožke. Iz že izdelane kodelje na preslici jemlje sno-piče izravnanih vlaken in jih vije v prejo s pomočjo vretena. Izdelano prejo sproti navija na cevko vretena.



Risba 2

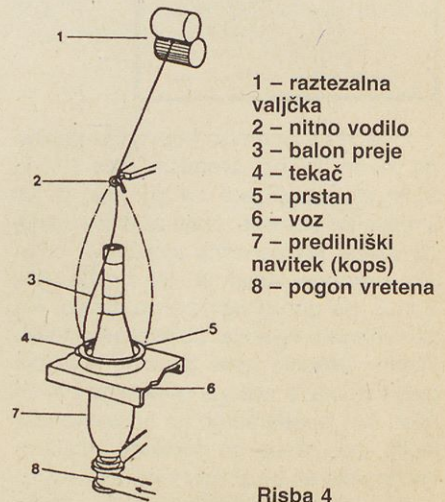
V drugi polovici 18. in prvi polovici 19. stoletja je manufakturno proizvodnjo zamenjala industrijska. Leta 1767 je angleški tkalec James Hargreaves izumil mehanizirani predilnik »Spinning Jenny«, ki ga sestavljajo stojalo z navitki stenja, valjčno raztezalo ter premični voziček z letvami in predilniškimi navitki. Voz se vozi sem ter tja in opravlja tri funkcije; raztezanje stenja, vitje ter navijanje preje na navitek.



Risba 3

- 1 – stojalo
- 2 – navitek stenja
- 3 – valjčno raztezalo
- 4 – sprejena preja
- 5 – vreteno
- 6 – predilniški navitek (kops)
- 7 – napenjalo preje
- 8 – navijalo preje
- 9 – premični voz
- 10 – gonilni boben

Leta 1772 je izpopolnjena »Spinning Jenny« dobila ime »Billy« (risba 3), nje-gova izpopolnjena inačica pa leta 1779 ime »Mule«. Leta 1830 so predilnik z dodatnimi avtomatskimi napravami imenovali selffaktor ali samopred. Že leta 1832 sta J. Thorp in S. Jenks izumila prstanski predilnik. Princip delovanja kaže risba 4.



- 1 – raztezalna valjčka
- 2 – nitno vodilo
- 3 – balon preje
- 4 – tekač
- 5 – prstan
- 6 – voz
- 7 – predilniški navitek (kops)
- 8 – pogon vretena

Risba 4

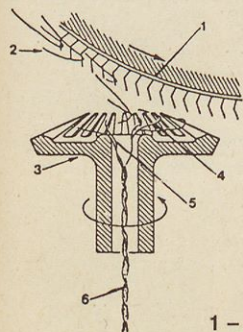
Predložek – stenj se stanjša s pomočjo raztezala. Stanjšani pramen se utrdi – vije in istočasno navija na predilniški navitek s pomočjo sistema: prstan-tekač-vreteno. Pri vrtenju tvori preja balon in vleče za seboj tekač, ki zaradi trenja zaostaja za vrtljaji vretena in omogoča navijanje preje na cevko. Pri vsakem vrtljaju tekača dobi preja en zavo. Voz se giblje gor in dol in omogoča pravilno navijanje na predilniški navitek. Ker je vrtlna hitrost pri prstanskem predilniku nekajkrat večja od predhodnih izumov, je ta predilnik hitro izpodrinil druge.

Do leta 1965 je bil postopek konvencionalnega pređenja na prstanskem predilniku najbolj razširjen. Ko so se stroji za pripravo prediva tehnološko razvili in

večkratno zvišali proizvodni učinek, je postal predilnik ozko grlo.

Razvit je bil popolnoma nov princip predenja, ki je ločil mesto nastanka preje od mesta njenega navijanja.

Leta 1965 je bil za industrijsko uporabo na Češkem narejen rotorski predilnik, ki deluje na principu OE (open end). Prvi patent OE predilne naprave pa je že leta 1807 v Londonu prijavil S. Williams. Predivo je zrahljano do posameznih vlaken in privedeno do vrtečega se grebena. V os rotacije vrtečega grebena (kanal za prejo) se uvede odprti konec preje. Preja rotira okrog osi grebena ter se kotali okoli lastne osi po površini grebena. Prehajajoča vlakna se zapredajo na odprti konec preje. Sprejena preja se odvaja iz kanala in navija na navitek (risba 5). Poleg rotorskega se uporabljajo še ostali OE postopki (elektrostatični, aerodinamični, frikcijski) ter drugi (curkovni, samovijni-selftwist, lepilni, ovijski, polstilni) načini predenja.



Risba 5

- 1 – rahljalni valj
- 2 – osamljena vlakna
- 3 – rotirajoči greben
- 4 – prstan vlaken
- 5 – odprti konec preje
- 6 – OE preja

Danes se vlakna za predenje pripravljajo v zaprtem sistemu med seboj povezanih strojev, ki opravijo vse operacije od rahljanja in čiščenja do izdelave mikanega pramena. Tok materiala po pnevmatskih transportnih ceveh nadzorujejo elektronske krmilne naprave. Rahljanje in čiščenje je avtomatizirano, pulilniki bal, rahljalniki, otepalniki, mešalniki delujejo polagoma in previdno, da se vlakna ne poškodujejo.

Vlakna z mikalnikom paraleliziramo in dokončno očistimo. Predivo prehaja prek rahljalnega valja in mikalnega bobna, ki s pomočjo igel vlakna paralelizira in odstrani preostale nečistoče. Kopreno z mikalnega bobna sname snemalni valj in jo združi v pramen. Pramen na raztezalniku raztezamo in nato na predpredilniku, ki ima krilo v principu enako sistemu na kolovratu, vijemo v stenj. Iz stenja izdelamo prejo na predilniku.

V odvisnosti od uporabljenih vlaken in tehnoloških postopkov lahko predemo prejo zelo različnih lastnosti. Videz preje in njene lastnosti pa določajo kakovost in uporabnost končnega izdelka.

Tehnološki napredek predilnega procesa od kolovrata do sodobnih avtomatiziranih predilnih naprav je omogočal izdatno povečanje produktivnosti. Prstanski predilnik je 110-krat bolj učinkovit kot kolovrat, rotorski predilnik pa 5600-krat.

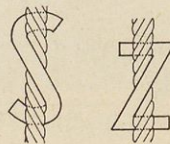
Ročno izdelovanje preje

Najprimitivnejša oblika ročnega predenja je izdelava preje brez vretena. Zrahljano in očiščeno predivo drži predica v levi roki, s kazalcem in palcem desne roke pa vleče enakomeren snop paraleliziranih vlaken iz prediva. Med vlečenjem vlakna izravna in jih vzdolžno orientira (mikanje, raztezanje). Uravnan snop vije s palcem in kazalcem desne roke (vitje) v prejo. Postopek je naporen in zamuden. Izdela se lahko le manjša dolžina preje zaradi težav pri nadaljevanju vpredanja snopa vlaken.

Da bi lahko prejo vili in navijali na navitek, se je razvilo ročno predenje z vretenom (risba 6). Vreteno lahko naredimo sami iz igle, ki jo potisnemo skozi utež ali vreteno. Za iglo lahko uporabimo pletilko, možnik ali leseno mesarsko špilo, za utež pa uporabimo večji krompir ali repo. Utež mora biti ravno pravšnja; če je vreteno prelahko, se preja ne bo pravilno predla, če je pretežka, pa se bo trgala.

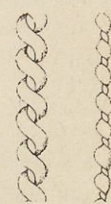


Risba 6



Risba 7

roke tako, da je napeta. Sprostimo vrh-njo zanko na vretenu ter razdremo zavoj preje na dnu vretena, da lahko navijemo napeto sukano prejo na iglo nad utežjo. Navijamo raje v bližino vretena kot proti vrhu igle. Prejo ponovno ovijemo okrog spodnjega in zgornjega konca igle in ponavljamo potek sukanja, dokler vreteno ni polno. Sukamo lahko preje različnih osnovnih smeri vitja in različnih debelin (risba 8).



Risba 8



Risba 9

Ko obvladamo sukanje različnih vrst efektnih prej, se lahko lotimo predenja volnene preje iz runa. S stresanjem najprej odstranimo vse mehanske nečistoče (zemlja, pesek, prah), ki niso sprijete z vlakni. Z roko odstranimo oprjete nečistoče (ostanki semen, listja, stebel). Pripravljeni predivo ročno mikamo s pomočjo grebenov. Z mikanjem vlakna paraleliziramo, mešamo in vzdolžno orientiramo. Na hrbtu grebena s trenjem mikano predivo posvaljkamo v svitke, iz večjega števila svitkov pa izdelamo kodeljo, ki je predložek za ročno predenje. Kodeljo pritrdimo na palico (risba 8). Nekaj preje izdelamo ročno. S palcem in kazalcem leve roke vlečemo predivo iz kodelje čim bolj enakomerno. Snop vlaken z raztezanjem stanjšamo in zravnamo, ga položimo v vodoraven položaj ter rahlo vijemo v stenj. Stenj držimo na razdalji 2–2,5 cm od kodelje. Palec in kazalec razpiramo in stiskamo ter pomikamo med vitjem više v pramen. Ko je izdelana določena dolžina stenja, se dovajanje prediva prekine ter stenj utrdi s pomočjo vitja z vretenom. Vreteno vrtimo s palcem in kazalcem desne roke. Po končanem predenju določene količine preje podremo zgornjo zanko na vretenu, prejo navijemo na konico vretena, jo ponovno pritrdimo z zanko na vrhu konice ter nadaljujemo s postopkom. Ker sta za obvladovanje vseh faz predenja in izdelavo enakomerne preje začetniku dve roki premalo, je lahko v pomoč dodatna oseba, ki vrtilo vreteno, da se to med fazami izvlačanja pramena in vitja ne ustavi. **Alenka Pavko Čuden**

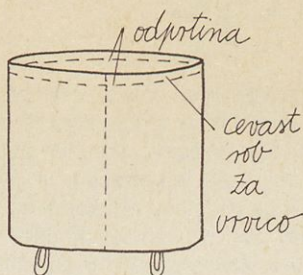
Nahrbtnik

Konec šolskega leta se nezadržno bliža in tisti, ki se vam ne bodo »zgodili« popravni izpiti, boste junija že pohajkovali po ulicah, se srečevali s prijatelji ob bazenu in uživali vedno prekratke počitniške dneve. Najnujnejše boste natlačili v žepe, a ker vanje navadno ne gre vse, kar potrebujete, in ker mladina v zadnjem času nosi predvsem nahrbtnike, vam predlagam, da si letošnjega, počitniškega, sešijete kar sami.

Potrebujete približno pol metra blaga širine 90 ali 140 cm, sukanec ustrezne barve, 20 cm keper traku za zanke, 3 m vrvico in seveda škarje ter šivanko ali še bolje – šivalni stroj. Blago izberite po svojem okusu, le dovolj trpežno naj bo, da se vaš težko prigarani nahrbtnik ne bo ogulil še pred koncem počitnic. Poražite lahko seveda tudi ostanke kavbojk ali ostanke usnja, ki jih sešijete v pravokotnik ustrezne velikosti.

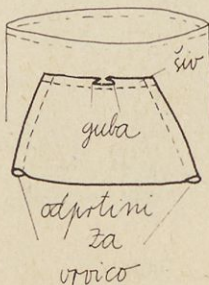
Material urežete v pravokotnik 90 x 40 cm, označite sredino daljše stranice in ga po krajši stranici sešijete (risba 1). Šiv položite na označeno sredino spodnjega robu in pritrdite z buciko. 5 cm od stranskih robov nahrbtnika vstavite zanko iz keper traku tako, da gleda navznoter. Sešijete tudi spodnji rob (risba 2). Da spodnji vogali nahrbtnika ne bi preveč štrleli, jih poševno všijte, kot kaže risba 3. Zgornji rob cevasto zaro-

bite, ob navpičnem šivu na sredini hrbtna ter na sredini sprednjega dela nahrbtnika pa pustite 1,5-cm odprtino za napeljavo vrvice (risba 4). Če imate dovolj

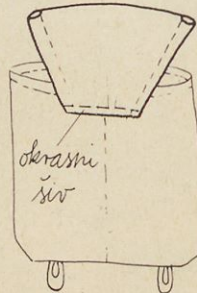


Risba 4

blaga, lahko izdelate tudi pokrov. Pravokotnik 20 x 15 cm zarobite ob daljši stranici, krajši pa cevasto zarobite, da boste pozneje lahko napeljali vrvico. Spodnji del pokrova prišijte na sredino hrbtna tako, da gleda navzdol in na sredini dela gubo (risba 5). Cevastih robov za napeljavo vrvice ne prešijte. Zapognite pokrov navzgor in šiv okrasno utrdite (risba 6), pri čemer spet pazite, da ne prešijete cevastega robu. Na sprednji del prišijte zanki za zapiranje pokrova. V našem primeru je vrvica tako dolga, da je ves



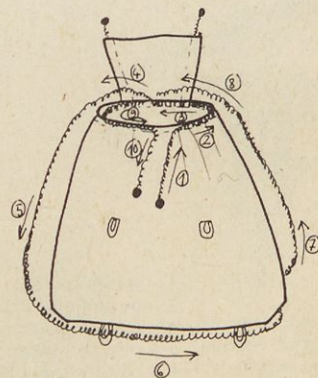
Risba 5



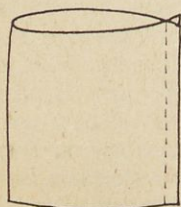
Risba 6



prilikajte okrasni našitek. Nahrbtnik lahko tudi izvezete ali poslikate z barvami za tekstil. Kako napeljete vrvico v nahrbtnik brez oziroma s pokrovom, kažeta risbi 8 in 9. Dolžino vrvice prilagodite svoji velikosti. Vrvico na prostih koncih zavozlajte ali okrasite z leseno kroglico. Če vam način zavezovanja nahrbt-



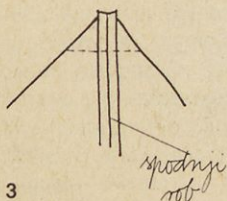
Risba 8



Risba 1

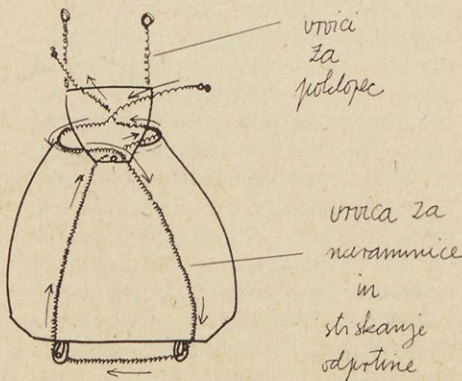


Risba 2

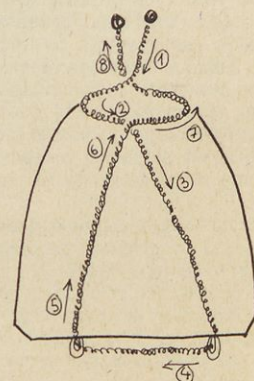


Risba 3

čas napeljana skozi zanki na sprednjem delu, ki morata biti dovolj ozki, vozli pa dovolj veliki, da se konca vrvice ne iztakneta. Če želite nahrbtnik razpreti, naredite odprtino na račun vrvice, ki sicer služi za naramnice (risba 7). Na pokrov ali na sprednji del nahrbtnika prišijte ali



Risba 7



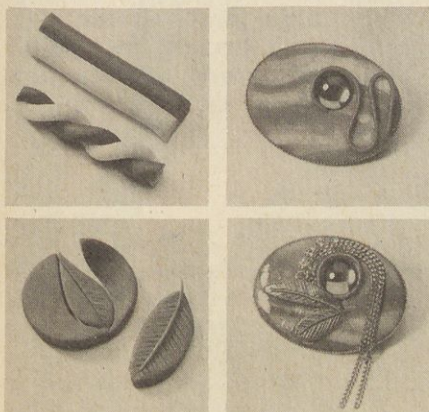
Risba 9

nika s pokrovom ni povšeči, lahko v zanke za zavezovanje na sprednjem delu všijete kovinske ali plastične obročke, na pokrov pa pritrdite zaponko na vzmet. Vrvico v tem primeru napeljete tako kot pri nahrbtniku brez pokrova.

Alenka Pavko Čuden

Modelirna masa FIMO

Morda se zdi naključje, da pišemo o modelirni masi FIMO prav v dvojni številki revije TIM, kajti natanko pred enim letom smo na strani 304 prvič omenili ta izdelek nemške tovarne EFA – EBERHARD FABER. Resnični vzrok za ponovitev tiči v tem, da s tokratnim prispevkom zaokrožujemo vrsto nadaljevanj, v katerih smo postopoma opisali večino različnih gradiv, ki jih uvaža jeseniško podjetje Antus, d.o.o.



Okrasno pripomočko naredite tako, da dobro pregneteno maso FIMO ustrezne barve vtisnete v izbrano kovinsko osnovo. Po želji lahko dodate umetne kamenčke, trakove, pozlato v obliki kovinske barve v prahu in podobno. V pečici osušen in prelakiran izdelek je lahko lepo darilo, ki ga bo vesel vsakdo, saj je nekaj posebnega.

Za konec smo torej prihranili opis vsestranske modelirne mase, ki sicer nekoliko spominja na plastelin, vendar ponuja neštete možnosti – od izdelave preprostih uporabnih izdelkov za najmlajše do vrhunsko oblikovanega nakita. Masa je na prodaj v kar 39 osnovnih barvah, z njihovim mešanjem pa lahko dobite še vse druge. Dobite jo v posameznih blokih po 65 in 380 gramov ter v kompletih različnih barv: 6x32g, 6x65g, 10x32g, 10x65g in 30x32g. To seveda ni vse. Strokovnjaki firme EFA – EBERHARD FABER so poskrbeli tudi za izredno bogato ponudbo pribora. Tako lahko kupite

poseben lak ter seveda majhna električna pečica, termometer in bogato ilustrirane knjižice s podrobnimi navodili ter idejami za uporabo naštetega. Ves pribor presega številko 300, zato se bo za vsakogar brez težav našlo tisto, kar potrebuje.

Postopek izdelave je preprost, zato se ga tudi najmlajšim z manj spretnimi prsti ni treba ustrašiti, oblikovanje uhanov, brošk in podobnega pa zahteva že več izkušenj, potrpljenja in predvsem oblikovalske žilice. Najprimernejša podlaga za delo na mizi je kos stekla. Pri oblikovanju ni treba hiteti, saj ni bojazni, da bi se



To je le del bogate ponudbe pribora, ki spada k modelirni masi FIMO

različne pripomočke, izrezovalne modele, kalupe, verižice, umetne kristale, bisere in okrasne kamenčke, kovinske osnove za oblikovanje obeskov, okrasnikov, uhanov in pripomok ter okvire za slike. K temu spadajo še dvokomponentno lepilo, kovinska barva v prahu,

masa posušila. Važno je le, da ostanke in bloke še neuporabljene mase hranite pri sobni temperaturi in da maso pred uporabo vedno dobro pregnetete. Narejen izdelek je treba dati na koncu za 20–30 minut v pečico, segreto na temperaturo 100–130 °C.

Matej Pavlič



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
- GASILSKA OPREMA d.o.o., Levstikov trg 7, LJUBLJANA
- OPUS d.o.o., C. Krških žrtev 44, KRŠKO
- SKRINJA d.o.o., Vetrinjska ul. 30, MARIBOR
- TRGOVINA & PROIZVODNJA, Savinova ul. 3, CELJE

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK



EBERHARD FABER

Program EFA – EBERHARD FABER obsega:

- materiale za modeliranje in oblikovanje (FIMO, HOLZY, EFAPLAST, AQUAFORM, PAPPMACHE, 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.

Mlinček

Toplo majsko sonce sije vsak dan močnejše in naznanja bližajoče se počitnice. Ob pogledu na prebujajočo se naravo vedno težje zdržimo v zaprtem prostoru. Vleče nas ven, na sprehod ali na prijeten piknik ob potoku, kjer bo voda kmalu že primerna za kopanje.

Predlagamo, da za zabavo vašim najmlajšim izdelate mlinček, igračo, ki je razveseljevala že naše dede in pradede, in na katero smo ob ob poplavi sodobnih tehničnih igrač že kar malce pozabili. Za nadebudne malčke bo najbolj zanimivo to, da bo igrača nastajala pred njihovimi očmi, pa še pomagali bodo lahko pri iskanju primerne leskovke, iz katere bomo naredili mlinček, in gradnji jezusa v potoku.

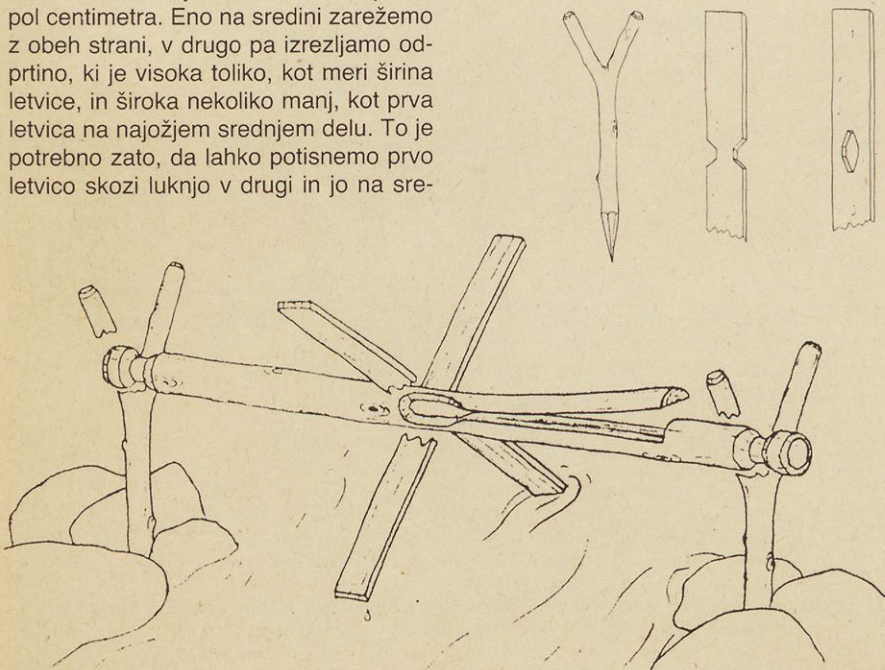
Od orodja ne potrebujemo drugega kot oster žepni nož, ki ga imamo na izletu skoraj vedno s seboj. Poiščemo in odrežemo torej za palec debelo leskovo palico, ki naj bo dolga kakih 60 cm, in ji olupimo lubje. Pol je porabimo za izdelavo osi, pol pa za lopatici. Os izrežljamo tako, kot kaže risba. Na obeh straneh naredimo tečaja, da se bo os lahko enakoverno vrtela in ne bo zdrsnila iz ležišča. V sredini izrežljamo luknjo za lopatici in jo na eni strani podaljšamo v utor, po katerem bomo potisnili prekrizani lopatici v ležišče. Lopatici naredimo iz preostale polovice palice tako, da jo vzdolžno razkoljemo na pol, in iz vsake polovice oblikujemo približno enaki ploščati letvici, ki naj ne bosta debelejši od pol centimetra. Eno na sredini zarezemo z obeh strani, v drugo pa izrežljamo odprtino, ki je visoka toliko, kot meri širina letvice, in široka nekoliko manj, kot prva letvica na najožjem srednjem delu. To je potrebno zato, da lahko potisnemo prvo letvico skozi luknjo v drugi in jo na sre-



dini zasukamo pod pravim kotom. Tako so vse lopatice pravokotne na smer vodnega toka. Križ iz letvic, ki ga dobimo, vstavimo v sredino osi tako, da odmaknemo prožno pero na osi in potisnemo lopatice v ležišče. Po želji lahko pero pritismo k osi in jo povijemo s trakom iz lubja ali s tanko, žilavo vrbovo vejico. Če smo bili pri izdelavi dovolj natančni, to niti ne bo potrebno. Potrebujemo še dve rogovili, na kateri postavimo mlinček. Za to bo dobra kakršna koli odlomljena veja, od katere odrežemo dva primerno velika kosa, ki ju na spodnjem, debelejšem koncu nekoliko zašilimo, da ju bomo lažje zapičili v dno potočka.

Mlinček postavimo na primerno mesto ob bregu, kjer je voda dovolj plitva. Če želimo močnejši tok, potem del struge zajezimo oziroma ga pregradimo s prodniki in od tod usmerimo tok proti mestu, kjer se bo vrtel naš mlinček. Ozko korito kanala prav tako oblikujemo s kamni. Pri tem opravilu bodo prav radi sodelovali vsi otroci. Dela in zabave bo torej dovolj za kar precej časa. Z nekaj dobre volje in rezbarske spretnosti bo vsakdo lahko kos tej nalogi, izlet pa bo minil v ustvarjalnem vzdušju.

Jože Čuden



Rdeča kapica

Kdo ne pozna pravljice o Rdeči kapici? Najbrž ste jo že nešteto krat slišali. Tisti, ki ste večji uporabe modelarske rezljače, lahko bratcu ali sestrici iz vezane plošče izrežljate silhueto, ki prikazuje srečanje Rdeče kapice in hudobnega volka v temačnem gozdu. Natančno narejen izdelek bo lep okras in hkrati dokaz vaše spretnosti.

Orodje

Pripravite modelarski lok, mizico za rezljanje, spono, žagice, svedra s premerom 1–2 in 4 mm, vrtalnik, majhno pilo ali rašpo, grob in fin brusni papir, čopič, papir za kopiranje, ravnilo in svinčnik.

Material

Poleg kosa 18 × 25 cm velike vezane plošče poljubne debeline (laže je seveda rezljati takšno, ki je debela 3 mm) boste potrebovali še črn ali brezbarven nitrolak oziroma oljno barvo. Pomagati si je mogoče tudi s temperami, vendar morate potem izdelek obvezno prelakirati.

Izdelava

Na dobro obrušen in na ustrezno mero odrezan kos vezane plošče iz revije prek indigo papirja čimbolj natančno prerišite obris Rdeče kapice, volka in drevja. Potem izvrtajte vse luknje, s pomočjo katerih boste lahko začeli izžagovati posamezne zaprte oblike. Najprej izrežljajte krošnje drevca in spodnji del prizora, šele potem pa se lotite izžagovanja večjih površin na levi in desni. V nasprotnem primeru bi se vam pri obračanju in prestavljanju vezana plošča lahko zlomila. Na koncu pazljivo poravnajte in zgledite vse ostre robove. V zgornji rob slike izvrtajte še 4 mm veliko luknjico, da boste izdelek lahko obesili na steno.

Pri barvanju imate na izbiro dve možnosti: za cel izdelek uporabiti črno barvo (potem bo videti tak kot v reviji) oziroma ga poslikati z različnimi barvami. Pri tem načinu, ki je zamudnejši in zahteva več natančnosti, si lahko pomagata z ilustracijami iz kake knjige o Rdeči kapici.

Matej Pavlič



TIMOVI OGLASI

PRODAJAMO avtomobilске alarme, števec vrtljajev, sirene, elektronske vžige, indikatorje in še 50 drugih naprav za avto v obliki kit-kompletov, modulov ali že gotovih izdelkov. Zahtevajte brezplačen pro-spekt.

Avtoelektronika
C. na Markovec 29
66000 Koper
Tel.: (066) 24-483

EVERGREEN STUDIO vam ponuja najno-vejšo glasbo in programe za računalnik PC po najugodnejših cenah. Pokličite za brez-plačen katalog in ne bo vam žal!
Tel. (064) 620-595 ali
(064) 620-844.

POZOR! Vsi, ki imate in prodajate ali me-njate igre na kasetah za Commodore 128, mi, prosim, pišite ali pošljite kataloge iger na kasetah ali disketah.
Robert Šinkovec
Gor. Kanomlija 4
65281 Spodnja Idrija

PRODAM RV OFF-ROAD 1:8 model MU-GEN SUPER SPORT 4WP s tremi diferen-ciali. Prodram tudi 8-kanalno napravo TERRA TOP in drug material.
Primož Hočevnar
Šlandrova 6
633320 Velenje
Tel.: (063) 856-108

KUPIM načrt admiralske ladje SANTA MA-RIA Krištofa Kolumba, načrt makete jahte JADRAN (z navodili za izdelavo) in pogon-sko gred z eliso za čolne.
Dominik Borko
Cogetinci 74
62236 Cerkvenjak
Tel.: (062) 734-165 zvečer

PRODAM motorček ENYA 1,62 cm³.
Mitja Panger
Parecag 9
66333 Sečovlje
Tel.: (066) 79-124

PRODAM 39 cm dolg model čolna TOMI (MČ-1, MČ-2) za 1200 SIT in model čolna (MČ-1, MČ-3) za 1200 SIT.
Peter Studen
Obrije 23/b
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 105-328 (popoldne)

PRODAM malo železnico firme Mehano-tehnika, sistem H0. Brezhibno ohranjen komplet vsebuje transformator z regula-torjem, dve lokomotivi, nekaj vagonov, prek 11 m tirov, tri kretnice, zapornice, slepi tir, križišče in še nekaj elementov. Cena 250 DEM, lahko v tolaški protivred-nosti. Pocen prodram tudi dobro ohranjen japonski walkman starejšega tipa.
Igor Šinkovec
Ul. Slavka Gruma 60
68000 Novo Mesto
Tel.: (068) 28-731 (popoldne)

PRODAM Commodore 64, kasetofon, 23 kaset s programi, disketno enoto 1541-II, 50 disket s programi, turbo modul, final cartridge III, dva joysticka, miško in veliko literature za C-64 (knjige, skripta, navodila za programe, igre in drugo). Cena 850 DEM v tolaški protivrednosti.
Sašo Križman
Cankarjeva 20
65000 Nova Gorica

PRODAM nemško modelarsko revijo FMT (letniki 1984-1991) in kalupe za model ja-dralnega letala DG 300.

Milan Lenart
Ul. L. Hrovata 5
64000 Kranj
Tel.: (064) 331-081

UGODNO PRODAM nerabljeno 8-kanalno napravo za radijsko vodenje MC 16 firme Graupner. V kompletu so sprejemnik, aku-mulatorji, štirje servomotorji, nosilniki, polnilec Lader 5 Robbe, kabla za polnjenje in navodila. Prodram tudi 1 m dolgo in 1,5 m visoko jadrnico s pomožnim elektromotor-jem, dva bovdna in šarnirje.
Jure
Tel.: (063) 24-486

KUPIM nitke za izdelavo barometra ali vre-menske hišice.
Branko Topolovec
Staneta Rozmana 14
69000 Murska Sobota

PRODAM makete letal SMER Savoia Marc-hetti SM 79 in SMER MIG-17 v merilu 1:48 ter Fujimi MIG-21 PF in Revell Jak-38 v me-rilu 1:72.
Matjaž Menart
Gubčeve brigade 11 A
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 214-810

PRODAM RV motorni letali Proto 25 (1500 mm) s 3,5-cm³ motorjem in Robin 2160 (1700 mm) 10-cm³ motorjem ter elek-tričen vitel za vleko jadrlnih letal.
Rudi Škrajnar
Rimska cesta 13
68210 Trebnje
Tel.: (068) 78-010 (med 11. in 15. uro)

UGODNO PRODAM kolo BMX (do 10 let). Kupcu podarim 50 LP plošč.
Sergej
Tel.: (061) 341-274 (popoldne ali zvečer)

KUPIM tri- ali večkanalno RV napravo s tremi servomotorji in 2-cm³ letalski motor-ček z uplinjačem.
Gregor Guna
Partizanski vrh 25
61420 Trbovlje
Tel.: (0601) 22-299

PRODAM barvo Humbroll Color št. 53 (gun metal) za 250 SIT ali zamenjam za barvo medium gray.
Klemen Radoman
Ruska 7
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 310-060

UGODNO PRODAM dobro ohranjen raču-nalnik ZX Spectrum z usmernikom in lite-raturo ter 11 kasetami z igrami. Cena 150 DEM.
Samo Lorenčič
Stara Nova vas 36 A
69242 Križevci pri Ljutomeru

PRODAM naslednje elektronske komplete za sestavljanje: detektor kovin (3500 SIT), NF ojačevalec 2 x 12 W (3000 SIT), UKV-od-dajnik 90-110 MHz (1600 SIT), trikanalni light-show v ritmu glasbe (3500 SIT), avto-mobilski alarm (2500 SIT), stereo VU-meter 2 x 12 LED (4000 SIT), usmernik 0-15 V/1 A (1300 SIT) in simulator alarma (800 SIT).
Miha Pretnar
Bratovševa ploščad 35
61000 Ljubljana

PRODAM najnovejše igre in uporabniške programe za PC XT/AT. Zahtevajte brez-plačen katalog.
Damjan Humar
Vrtovin 11/B
65262 Črniče
Tel.: (065) 67-511

UGODNO PRODAM računalnik Commo-dore 64 z igralno palico, kasetnikom, mo-dulom, literaturo, 700 igrami in nekaj pro-grami. Cena je 250 DEM.
Tomaž Čehun
Suhadole 61 c
61218 Komenda

KUPIM različne načrte za izdelavo jadrlnih RV ali prostoletičih letal.
Tomaž Lovrenčič
Vrtna 10
61210 Slovenske Konjice

PRODAM računalnik Commodore 128 s kasetnikom 1571, igrami, programi in literaturo. Kupcu podarim igralno palico. Cena 200 DEM.
Andrej Kastrin
Podpeška 183
61357 Notranje Gorice
Tel.: (061) 651-347

PRODAM elektronske komplete za sestav-ljanje (ojačevalci 50, 100, 200, 300 W in več, predojačevalci, mešalniki in aktivne kretice), ohišja ter drug material za elektro-niko. Zahtevajte prospekt.
Branko Cimerman
Šardinje 54
62274 Velika Nedelja
Tel.: (062) 718-418

PRODAJAM in snemam igre za Commo-dore 64 ter PC. Zahtevajte brezplačen kata-log.
Rihard Huzimec
Gornji Lakoš 106/a
69220 Lendava
Tel.: (069) 76-235

KUPIM načrt in komplet materiala za eno-kanalni oddajnik in sprejemnik (daljinski vklopnik) z dometom 300 m za vklapljanje semaforne luči.
Darko Dobrin
Virje 5
64290 Tržič
Tel.: (064) 52-093

UGODNO prodram raketoplan z determalizatorji (10 DEM), letalo Mustang P 51 D dol-žine 21 cm (30 DEM), dvokrilec Avia B-534 dolžine 23 cm (25 DEM), RV raketoplan ka-tegorije S8E (30 DEM), gumenjak Aero A 102 (30 DEM), tekmovalni čoln Delfin dolžine 37 cm (50 DEM), Minakro 2 (50 DEM), Suhoj SU-26 mx (60 DEM) in tekmo-valni čoln kategorije FSR V - 6,5 cm³ (60 DEM).
Sebastijan Fras
Sp. Voličina 119 a
62232 Voličina
Tel.: (062) 724-558

UGODNO prodram dobro ohranjen letalski model Super Cub z razpetino kril 250 mm, ki ima vgrajen popolnoma nov motor Qua-dro 30 cm³.
Darko
Tel.: (0602) 71-651

NUJNO potrebujem kodo za videoigro Wil-ly's New Heat (Jet Set Willy 4).
Tel.: (061) 817-014 (od 14. do 16. ure)

PRODAM jadrnico Lipa 1, razred G (200 DEM) in čoln Virgo na preprosto daljinsko vodenje (60 DEM).
Gorazd Hočevar
Veljka Vlahoviča 8
64000 Kranj
Tel.: (064) 328-156

UGODNO PRODAM brezhibne hi-fi komponente firme Pioneer: stereoosjačevalnik 2 x 45 W s sprejemnikom z 12 spomini nastavljenih postaj (model SX 700 L), kasetofon CT 300, CD gramofon Univerzum CD 3002 in 60-W zvočne omarice. Cena po dogovoru.
Gregor
Tel.: (061) 266-305

PRODAM skoraj nov RV avto znamke Ferrari 288 GTD (dolžina 30 cm) za 120 DEM ali pa ga zamenjam za dvokanalno RV napravo.
Danijel
Tel.: (062) 776-651

PRODAM RV napravo Robbe Starion.
Vladimir Vergles
Zapuže 13 a
Tel.: (064) 733-735

PRODAM računalnik ZX Spectrum Plus z literaturo, navodili in štirimi kasetami iger. Cena je 100 DEM.
Aljaž Marn
Obala 111, Lucija
66320 Portorož
Tel.: (066) 71-201 (po 19. uri)

PRODAM skoraj novo rolko (14 x 55 cm) za 950 SIT.
Sandro Oblak
Platiševci 11
65282 Cerkno
Tel.: (065) 75-781

KUPIM sestavljene in nesestavljene makete letal, ladij in vozil vseh velikosti.
Slavko Troha
Puharjeva 7
64000 Kranj

PRODAM računalnik Commodore 64 s kasetnikom, tipkovnico, dvema igralnima palicama, usmernikom in 60 igrami. Cena po dogovoru.
Primož Grajžl
Lopata 24 d
63000 Celje
Tel.: (063) 36-596

PRODAM računalnik Commodore 64 s kasetnikom, igralno palico in petimi kasetami iger. Cena je 350 DEM.
Primož Bric
Zg. Hotič 21
21270 Litija
Tel.: (061) 877-024 (od 13. do 18. ure)

PRODAM Commodore 128 z disketno enoto 1570, zaslonom, tiskalnikom Star NL-10 in vgrajenimi YU-znaki.
Tel.: (061) 454-332

KUPIM načrte za izdelavo čolnov in jadrnic.
Aleš
Tel.: (063) 853-334

KUPIM igre za računalnik Amstrad 454.
Damjan Alešnik
Mestne njive 3
68000 Novo Mesto
Tel.: (068) 28-221 (po 16. uri)

UGODNO PRODAM tri letnike nemške revije Videomagazin.
Blaž Hafner
Tel.: (0601) 42-263

KUPIM dobro ohranjeno kompletno RV napravo. Komplet naj vsebuje oddajnik, sprejemnik, tri servomotorje in akumulatorje. Prosim za sliko in kratek opis naprave.
Mitja Zupanec
Krožna pot 19, Voglje
64208 Šenčur

UGODNO prodam računalnik Commodore 64, dve igralni palici, kasetofon, veliko programov in iger ter Eprom modul. Cena je zelo ugodna.
Miloš Krajnc
Kosovelova 22
Zagorje ob Savi 61410
Tel.: (0601) 61-613

PRODAM računalnik Commodore 64, disketno enoto 1541, originalni kasetofon, dve igralni palici, prek 150 iger na kaseti, turbo modul in vso literaturo. Kupcu podarim deset disket. Cena je 30.000,00 SIT.
Jaka Ribnikar
Ul. Janka Pucija 1,
64000 Kranj
Tel.: (064) 326-042

KUPIM načrt z navodili za izdelavo helikopterja Exec 90, CH-7 Angel ali podobnega.
Jaka Ribnikar
Ul. Janka Pucija 1,
64000 Kranj
Tel.: (064) 326-042

KDOR je naredil Programmable timer iz revije Elektor (maj - letnik 1985), naj me pokliče ali piše na naslov:
Zoran Kvartič
Tomšičeva 49
63320 Velenje
Tel.: (063) 857-829

UGODNO prodam igre za Commodore 64. Zahtevajte brezplačen katalog.
Alen Oblak
Ob progi 5
66310 Izola
Tel.: (066) 62-434

KUPIM načrte balonov na topel zrak, RV jadrnih letal, čolnov kategorij FSR E (6 celic) in FSR V (3,5 cm³) ter avtomobilov kategorije off-road.
Jure Dimec
Vodnikova 12
61230 Domžale
Tel.: (061) 712-066

PRODAM računalnik Atari 1040 Stf s 4 Mb spomina, vgrajenim PC-Speed (4,5 NF proti PC XT), disketno enoto, miško, barvnim monitorjem, 100 disketami ter tujo in domačo literaturo. Računalnik ima carinsko deklaracijo. Cena 1500 DEM. Prodajam še trdi disk Atari Mega-File 30 Mb s programi. Cena 500 DEM. Poleg tega prodam tudi Grundig StudioLine CD RR9900 radio-kasetofon z daljinskim upravljanjem, izhodno močjo 2 x 25 W in digitalnim sprejemnikom. Cena 1000 DEM.
Imre Cikajlo
Vrbišče 14
69000 Murska Sobota
Tel.: (069) 23-572

INTERNATIONAL PEN FRIENDS je največji dopisovalni klub na svetu. Svoj sedež ima na Irskem, izdaja svoj časopis in združuje prek 360.000 članov iz 188 držav. Če bi se jim radi pridružili tudi vi, nam pišite za prijavnico. Za odgovor priložite pet znakov po 7 SIT.
I.P.F., Domen Mujdrica
Škrjančevo 9 a
61235 Radomlje

PRODAM malo rabljen 1,5-cm³ motor Webera s tremi elisami, spinnerjem in rezervoarjem (cena 100 DEM) ter dvokanalno napravo za radijsko vodenje Graupner Vario-prop C4 SSM (27 MHz) z dvema servomotorjema C507, sprejemnikom in akumulatorji.
Miha Ribič
62250 Ptuj
Tel.: (062) 772-036

KUPIM primopredajnik oziroma prenosno CB postajo z dometom okrog 3 km.
Matej Kovačič
Rakična 112
61352 Preserje
Tel.: (061) 650-184

ZBIRAM, odkupujem in menjam različne modele pištol iz vseh materialov.
Leon Arčon
Cesta na Markovec 17
66000 Koper
Tel.: (066) 33-856

UGODNO PRODAM skoraj novo napravo za radijsko vodenje znamke Multiplex - Europa Sprint.
Vito Klopčič
Vojkova 85
61113 Ljubljana
Tel.: (061) 349-705

PRODAM dvokanalno RV napravo Robbe Attack-r (27 MHz) z enim servomehanizmom FP-s148 in sprejemnikom. Cena 120 DEM.
Denis Kališnik
Žale 19/a
61240 Kamnik
Tel.: (061) 817-141

KUPIM načrt za izdelavo kakršnega koli modela RV jadrnega letala in RV jadrnice.
Pavli Knez
Na Pristavi 14
63270 Laško
Tel.: (063) 731-646

PRODAM računalnik Commodore 64 s kasetnikom, dvema igralnima palicama in 300 igrami. Cena 350 DEM. Cena z disketnikom je 550 DEM. Prodajam tudi RV napravo Graupner D4 smm 27.
Niko Jandl
Aškerčeva 21
69240 Ljutomer
Tel.: (069) 81-895 (po 13. uri)



Kupon za brezplačno objavo malega oglasa

TIM 9/10

ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO TIM 1992/93

Avtomobili

Avtomobilčki, ki govorijo 8/2
 Model avtomobila za tekmovanje v cilj 9-10/6
 Mož z zlatimi prsti 2/10
 Muzej avtomobilov znamke Porsche 8/4
 Nacionalni modelarski pravilnik 8/8
 Posebna reševalna vozila 9-10/24

Elektronika in elektrotehnika

Čebelarjeva opravila 5/33
 Elektronski mehčalec vode 9-10/45
 Fuzz efekt 1/29
 Garažni stop-avtomat 1/30
 Generator barve 2/25
 Kaleidoskop 4/31
 Kirlianova kamera 1/32
 Integrirani svetlobni regulator S 567 2/16
 Izdelava tiskanih vezij 6/32
 Mala šola elektronike – 1 5/28
 Mala šola elektronike – 2 6/33
 Mala šola elektronike – 3 7/29
 Mala šola elektronike – 4 8/33
 Mala šola elektronike – 5 9-10/47
 Ojačevalnik z integriranim vezjem 6/31
 Pretvornik nesimetrične napetosti v simetrično 7/28
 Risanje vezij SMD 8/31
 Sobni equalizer – 1 3/28
 Sobni equalizer – 2 4/27
 Spajkanje elementov 8/31
 Razmagnetilna naprava 3/31
 Univerzalno vezje za preizkušanje diod 6/30
 Varčno z baterijami 8/35
 Videoojačevalnik 9-10/40
 Zvočna omarica s trobljo 9-10/42
 Zvočno stikalo 8/32
 40-W ojačevalnik 5/30

Izdelek za dom

Obešalnik za otroško sobo 3/37
 Polička za tipkovnico 6/35
 Solnica 8/37
 Zložljiva miza 1/39

Letala, zmaj in baloni

Basic 4 Star 9-10/4
 Električna varovalka v letelih modelih 9-10/27
 HLG – RV letalski model, ki ga spuščamo iz roke 6/8
 Jadralski model kategorije F3J 1/3
 Germania 2 8/5
 Kako narisati profil krila 7/8
 KB-6 Matajur in Triglav – modelarska letelca zaprega 6/7
 Lovsko letalo fiat CR. 32 9-10/10
 Naprava za merjenje vpadnih kotov 4/9
 Piper Super Cub 9-10/3
 Pravilnik za tekmovanje z baloni na toplem zraku – C1 7/7
 Suhaj SU-26 mx-1 7/6
 Suhaj SU-26 mx-2 8/9
 Tekmovalni model kategorije A1 (F1H) 5/5
 Tekmovalni model s pogonom na gumo 1/8
 Vzletna rampa TIM SA-1 9-10/7
 Začetniški jadralski model Miki 4/6
 Zgodovina in razvoj letalskega modelarstva – 1 6/5
 Zgodovina in razvoj letalskega modelarstva – 2 7/5

Male železnice

Dizelske lokomotive 5/9
 Električne lokomotive 6/14
 Kaj in kje kupiti za začetek 9-10/20
 Kaj moramo vedeti za začetek 8/16
 Mala železnica na sejmu igrač 7/10
 Parne lokomotive na maketah malih železnic 2/11

Modelarski triki

Električna varovalka v letelih modelih 9-10/27
 Hitro polnjenje Ni-Cd baterij 1,7 do 1,9 Ah 4/25
 Hlajenje električnih motorjev 9-10/13
 Hranjenje cianoakrilatnih lepil 6/29

Leteči modeli na električni pogon 5/27
 Modelarski triki 9-10/9
 Priključek za polnjenje 6/29
 Pristanek v bočnem vetru 3/27
 Pult za oddajnik 7/27
 Regulator v razredih FSR-E 2/28
 Risanje vezij SMD 8/31
 RV-naprava v razredih FSR-E 2/28
 Spajkanje elementov 8/31
 Spajkanje Ni-Cd baterij 9-10/38
 Stikala 8/30
 Vezava regulatorja za kategorije FSR-E 2/28

Na kratko

Domači modelarski raketni motorji 6/11
 Hlajenje kave 6/13
 Izkoriščanje energije sonce 9-10/51
 Jedilni pribor skozi stoletja 7/34
 Kaljenje izvijača 7/9
 Modelarsko orodje – 1 4/10
 Modelarsko orodje – 2 5/7
 Mož z zlatimi prsti 2/10
 Nacionalni modelarski pravilnik 7/7
 Nacionalni modelarski pravilnik 8/8
 Nacionalni modelarski pravilnik 9-10/15
 Naredimo ekslibris! 8/31
 Pogonski del motornega čolna 4/8
 Predenje 9-10/54
 Prvi slovenski herbi 4/4
 Svečke modelarskih motorjev 7/8
 Šah 5/38
 Večni koledar 4/31
 Zgodovina in razvoj letalskega modelarstva – 1 6/5
 Zgodovina in razvoj letalskega modelarstva – 2 7/5

Plastično maketarstvo

Detajliranje notranjosti makete 5/8
 Lepila 2/9
 Letalska oborožitev 9-10/18
 Letalski motorji – popolnost ali brezoblične kepice plastike 7/32
 Maketarjeva delovna miza 3/12
 Nekaj nasvetov pred nakupom 1/15
 Obdelovanje plastičnih materialov 4/12
 Pilotska kabina in njena oprema 6/12
 Podvozja letalskih maket 8/14

Plovila

Livia 10 2/4
 Maketa minolovca Seestern 1/5
 Model jahte Nina 3/7
 Model MČ-1, MČ-3 5/15
 Pokal revije TIM 4/5
 Pogonski del motornega čolna 4/8
 Radijsko vodeni modeli čolnov z elektropogonom 1/13
 Trimaran Miha 3/11
 Trimaran Miha (dodatek) 5/6

Radijsko vodenje

Dodatek regulatorju TIM CV 8/3
 Električna varovalka v letelih modelih 9-10/27
 F-16 in dodatek »učenc-učitelj« – 1 5/12
 F-16 in dodatek »učenc-učitelj« – 2 7/12
 Mešalnik za F-16 1/26
 Polnjenje Ni-Cd akumulatorskih baterij 4/14
 Radijsko vodeni modeli čolnov z elektropogonom 1/13
 SMD in radijsko vodenje 6/16
 Test hitrega polnilca akumulatorjev 3/25
 Test Ni-Cd baterij 6/28
 Test merilnika kapacitete Akku Test 4/16
 Test polnilca MFC 535 5/26
 Test polnilcev za modelarske akumulatorje 2/14
 Test priključkov in kablov 9-10/24
 Test RV regulatorjev in stikal 9-10/38
 Test vezja RSC 200 8/29
 TIM CVII SMD 8/26
 Vezje TIM XXXVI SMD 8/26
 VF-modul za F-16 – 1 2/15
 VF-modul za F-16 – 2 3/14

Rakete in raketoplani

Domači modelarski raketni motorji 6/11
 Francoska sondažna raketa Dragon III 2/3
 Merjenje višine leta modelarskih raket 1/12
 Model svetovnega prvaka 4/2
 Model trimotorne demonstracijske rakete 1/9
 »Nacionalna« kategorija S3 6/10
 RV raketoplan kategorije S8E – 1 7/15
 RV raketoplan kategorije S8E – 2 8/10
 Višina leta rakete 2/8

Reportaža

Koledar mednarodnih tekmovalj FAI 6/2
 Koledar tekmovalj in prireditev v letu 1993 6/4
 Maketarska tekmovalja 5/1
 Mala železnica na sejmu igrač 7/10
 Medklubsko tekmovalje v kategoriji F3J 1/3
 Mednarodni miting ultralahkih letal, zmajev in padal 9-10/1
 Modelarski miting v Škofji Loki 3/6
 Muzej avtomobilov znamke Porsche 8/4
 Naši broderski modelarji na Poljskem 6/1
 Naši maketarji v Budimpešti 7/4
 Ogled izstrelitve space shuttle Endeavour 7/1
 Prvenstvo severnega Jadrana '92 4/1
 Prvi slovenski herbi 4/4
 Prvi raziskovalni modelarski tabor 5/3
 Raketni modelarji na Dnevu letalstva Slovenije 1/1
 Rosental Cup '92 2/2
 Slovenski letalski modelarji na EP '92 5/3
 Svetovni pokal S8E in pokal Notranje 1/2
 Začetek modelarske tekmovalne sezone 9-10/2
 1. državno prvenstvo juniorjev v kategorijah F1H in F1A 1/2
 1. državno prvenstvo RV jadralskih modelov kategorije F3 3/5
 2. državno prvenstvo raketnih modelarjev 6/2
 4. srečanje letalskih modelarjev – maketarjev 2/1
 9. svetovno prvenstvo raketnih modelarjev 3/1
 9. svetovno prvenstvo broderskih modelov FSR-V 3/4
 44. mednarodni sejem igrač in modelarske opreme 8/1

Timova fantastika

Neprekosljivost poštnega prometa 3/39
 Vohuni preteklosti 2/39

Timova priloga

Francoska sondažna raketa Dragon III TIM 5
 Jadralsko letalo Triglav TIM 6
 Livia 10, model RV čolna kategorije FSR-E nacional TIM 2
 Maketa minolovca Seestern TIM 1
 Model avtomobila za tekmovalje v cilj TIM 9/10
 Model jahte Nina TIM 3
 Piper Super Cub TIM 9/10
 Suhaj SU-26 mx – 1 TIM 7
 Suhaj SU-26 mx – 2 TIM 8
 Šah TIM 5
 Tekmovalni model A1 (F1H) TIM 5
 Tekmovalni model s pogonom na gumo TIM 1
 Trenažno letalo KB-6 Matajur TIM 6
 Trimaran Miha TIM 3
 Začetniški jadralski model Miki TIM 4

Za spretno roko

Adventni koledar 3/36
 Avtomobilček za najmlajše 5/37
 Blazine iz ostankov starih puloverjev 3/37
 Darila 2/36
 Darilna košarica 4/37
 Darilna sestavljanica 4/38
 Dišeča jabolčna človečka 7/35
 Gradiva za gnetenje 3/34

Jaslice 4/34
 Konjiček na palici 5/35
 Kroglice namesto pentelj 4/36
 Masa za modeliranje AQUAFORM 2/29
 Medvedji ringaraja 4/13
 Mlinček 9-10/58
 Model dostavnega avta 2/5
 Modelirna masa EFAPLAST 7/37
 Modelirna masa FIMO 9-10/57
 Modni dodatki 8/38
 Muc - obveščevalc 2/33
 Nahrbtnik 9-10/56
 »Natikači« za svinčnik 1/38

Nevsakdanje zavita darila so privlačnejša 4/38
 Okraski za jelko 4/36
 Okraski za smrečico iz oblacev 4/35
 Okraski za smrečico iz tila in papirja 4/36
 PAPPMACHÉ 8/38
 Pirhi 7/34
 Piščalka iz kartona 2/38
 Posušeni cvetni listi - tokrat nekoliko drugače 6/38
 Pustne maske 6/36
 Rdeča kapica 9-10/58
 Ročno izdelovanje preje 9-10/55
 Sladki kaktus 3/35
 Sladki šopek 3/36

Slika iz gumbov 2/37
 Slonček - stojalo za svinčnike 1/36
 Snežne kupole 6/39
 Sponka za papir 1/37
 Stojalo za lasne sponke in elastike 1/38
 Šah 5/38
 Tangrami - kreativne sestavljanke 2/30
 Urnik 1/36
 Velikonočna sestavljanika 7/35
 Voščilnice 4/37
 Zajček 2/34
 Žaba 2/33
 8. marec - praznik vseh žena 6/37

TIMOVA ANKETA

■ Ime in priimek: _____

■ Točen naslov: _____

■ Starost: _____ let

■ Šola: _____

■ Razred: _____

■ Koliko časa si že naročen na revijo TIM? _____ let

■ Kako jo dobivaš? v šoli po pošti v knjigarni

■ Obkroži, kakšna je po tvojem mnenju zastopanost posameznih področij v reviji:

Področje	Premalo	Dovolj	Preveč
Avtomobili	x	x	x
Elektronika in elektrotehnika	x	x	x
Izdelek za dom	x	x	x
Letala	x	x	x
Male železnice	x	x	x
Modelarski triki	x	x	x
Na kratko	x	x	x
Plastično maketarstvo	x	x	x
Plovila	x	x	x
Radijsko vodenje	x	x	x
Rakete in raketoplani	x	x	x
Reklame in oglasi	x	x	x
Reportaža	x	x	x
Timova fantastika	x	x	x
Timovi oglasi	x	x	x
Timova priloga	x	x	x
Ugankarski kotichek	x	x	x
Za spretne roke	x	x	x
Zmaji in baloni	x	x	x

(Pri vpisovanju si pomagajte z abecednim vsebinskim kazalom na levi strani).

■ Kakšna se ti zdi zahtevnost prispevkov s posameznih področij?

Področje	Pre-majhna	Ustrezna	Pre-velika
Avtomobili	x	x	x
Elektronika in elektrotehnika	x	x	x
Izdelek za dom	x	x	x
Letala, zmaji in baloni	x	x	x
Male železnice	x	x	x
Modelarski triki	x	x	x
Plastično maketarstvo	x	x	x
Plovila	x	x	x
Radijsko vodenje	x	x	x
Rakete in raketoplani	x	x	x
Timova priloga	x	x	x
Ugankarski kotichek	x	x	x
Za spretne roke	x	x	x
Zmaji in baloni	x	x	x

■ Se ti zdijo objavljeni načrti dovolj razumljivi?

■ Katero izmed področij, ki jih opisuje revija, ti je najbolj pri srcu?

■ O katerih področjih bi morali po tvojem mnenju v reviji še pisati?

■ Naštej izdelke, ki si jih v tem šolskem letu naredil po načrtih iz revije TIM:

■ V kateri krožek ali klub si včlanjen?

Izpolnjen vprašalnik pošljite na naslov Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom »Timova anketa«). Izmed prispelih anket jih bomo izžrebali deset, katerih pošiljatelji bodo prejeli lepe praktične nagrade naših sponzorjev.

Uredništvo

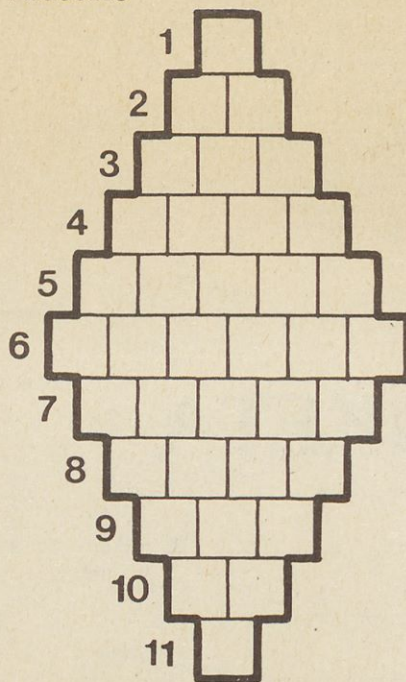
Številčnica z izrekom

1	1	2			3	4
2	5	2			5	4
3	6	7			8	1
4	6	2			9	2
5	1	10			1	4
6	3	7			5	4
7	2	8			11	4
8	3	4			8	2
9	10	8			11	4

Posamezna številka v polju vedno pomeni eno in isto črko. Ob pravilni rešitvi boste v srednjih dveh stolpcih dobili neko misel.

1. geometrijsko telo, obla, 2. alpska dolina z izvirom Soče, 3. ljubkavalno ime za domačo žival, 4. mrznja do nekoga, 5. pripomoček za kvačkanje, 6. polkrožno okence, 7. reženji, 8. nemški šahovski vele mojster (iz istih črk kot KLESAR), 9. italijansko mesto, znano po literarnih junakih Romeu in Juliji;

Vreteno



Vreteno je oblika uganke, ki jo sestavljata dve drugi obliki: zgoraj piramida, spodaj pa klin. Imata isto najdaljšo besedo, sicer pa bistvo te uganke temelji na kombinaciji anagrama in logogrifa, kar pomeni, da vsako naslednjo besedo dobite z dodajanjem oziroma odvzemanjem ene in premešavanjem preostalih črk.

1. kemijski znak za fosfor, 2. avtonomna pokrajina, 3. dvojica, 4. ime slovenske kritičarke Šuklje-tove, 5. trak z lepoticjem, tudi mesarica, 6. priprava, stroj, 7. nemnica, 8. stoti del nekdanjega dinarja, 9. egipčanski bog sonca, Amon, 10. 100 m², 11. oznaka za polmer;

Rešitev nagradne uganke iz aprilske številke revije TIM:

Mreža:

Vodoravno: kokoš, strugar, Leopold, Darij, Brane, Idrijec, Rezi ja, tkanje, Mihovil, Atene, Drang, rajčice, stadion, citat.

Navpično: kolobar, Midas, krona, zahvala, škorenj, Vegri, sodnik, Aldrin, rudar, Kranjec, Gorijan, Egipt, rejec, element.

Nagrade za pravilno rešene uganke iz 8. številke revije TIM prejmejo:

1. Adrijan Možina, Jenkova 16, 66230 Postojna
2. Danaja Grešak, Cesta v Staro vas 5, 66230 Postojna
3. Sebastjan Demšar, Frankovo 68, 64220 Škofja Loka

Rešitvi ugank prepisite na dopisnico (ne tragajte revije!) ter najkasneje do 5. avgusta pošljite na naslov Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom »Timove uganke«). Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli lepe knjižne nagrade.

KAZALO

UREDNIKOV PREDAL	1
MEDNARODNI MITING ULTRALAHKIH LETAL, ZMAJEV IN PADAL	1
ZAČETEK MODELARSKE TEKMOVALNE SEZONE	2
PIPER SUPER CUB – PRILOGA	3
BASIC 4 STAR	4
MODEL AVTOMOBILA ZA TEKMOVANJE V CILJ – PRILOGA	6
VZLETNA RAMPJA TIM SA-1	7
MODELARSKI TRIKI	9
LOVSKO LETALO FIAT CR.32	10
HLAJENJE ELEKTRIČNIH MOTORJEV	13
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK	15
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA – 10. DEL	18
MALA ŽELEZNICA	20
TEST PRIKLJUČKOV IN KABLOV	24
ELEKTRIČNA VAROVALKA V LETEČIH MODELIH	27
SPAJKANJE NI-CD BATERIJ	38
TEST RV REGULATORJEV IN STIKAL	38
VIDEOOJAČEVALNIK	40
ZVOČNA OMARICA S TROBLJO	42
ELEKTRONSKI MEHČALEC VODE	45
MALA ŠOLA ELEKTRONIKE – 5. DEL	47
IZKORIŠČANJE ENERGIJE SONCA	51
PREDENJE	54
ROČNO IZDELOVANJE PREJE	55
NAHRBTNIK	56
MODELIRNA MASA FIMO	57
MLINČEK	58
RDEČA KAPICA	58
TIMOV OGLASI	60
ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO TIM 1992/93	62
TIMOVA ANKETA	63
UGANKARSKI KOTIČEK	64

TIM 9/10

Revija za tehnično ustvarjalnost mladih

MAJ/JUNIJ 1993, LETNIK XXXI, CENA 220,00 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 110,00 SIT, naročnina za drugo polletje pa 550,00 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. 415-111/93 mb z dne 12. 2. 1993.

FOTOGRAFIJA NA NASLOVNICI:

Skupina RV trenažnih modelov Basic 4 Star pred poletom. Načrt modela objavljamo v tej številki TIMA.

Foto: Roman Ložar

**IZBERITE PRAVO
LEPILO**

MITOL Henkel MITOL Henkel



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

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

VERNITOL
Komplet za 17m²
POLNIH TANSKI LAK ZA PARKET

VERBNA 1
KOMPONENTA 1
KOMPONENTA 2
BALNEČILO

VERNITOL 200
VERNITOL 200
VERNITOL 200

UHU

V DOBREM IN V ZLU

Lepila za vse materiale

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

- 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



POKROVITELJ
DRŽAVNE
REPREZENTANCE
RAKETNIH MODELARJEV



Lepila



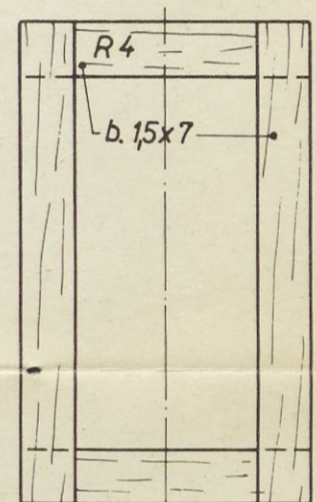
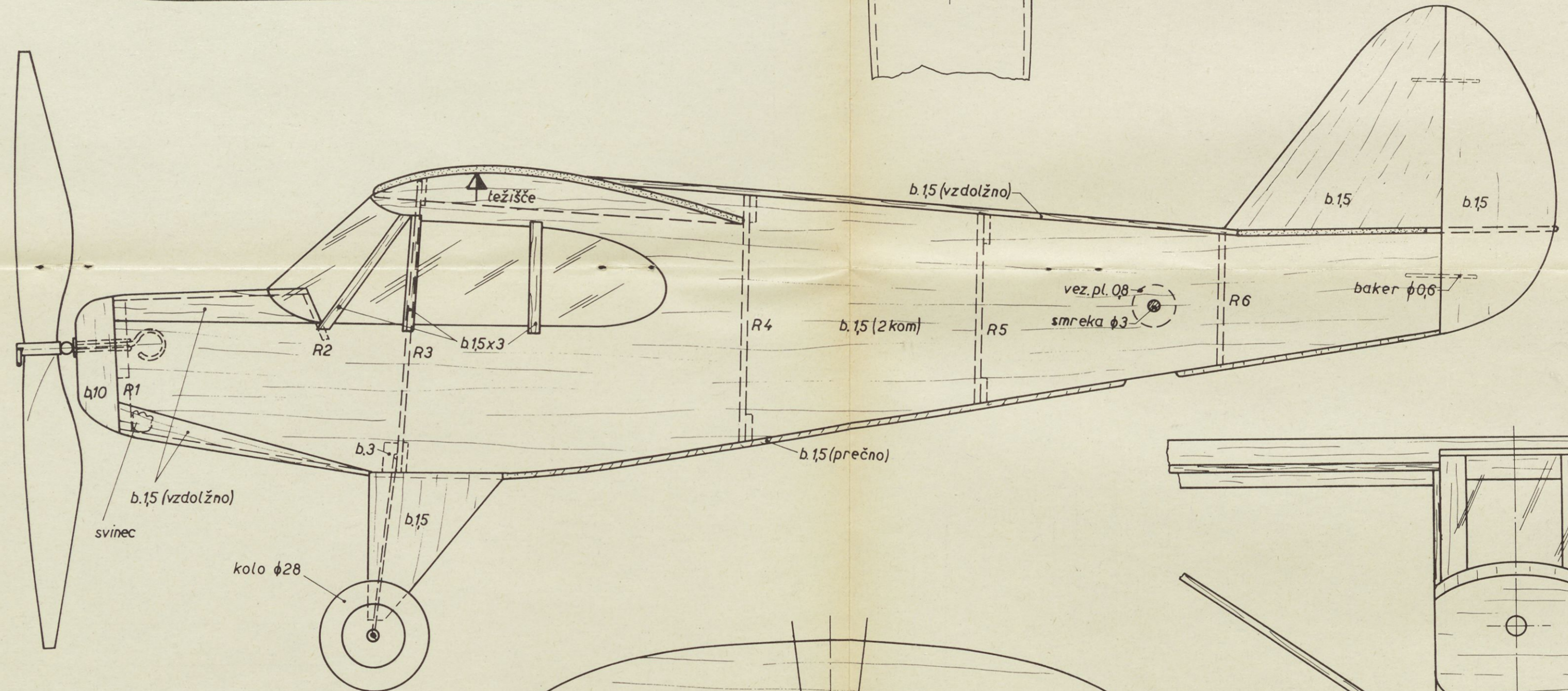
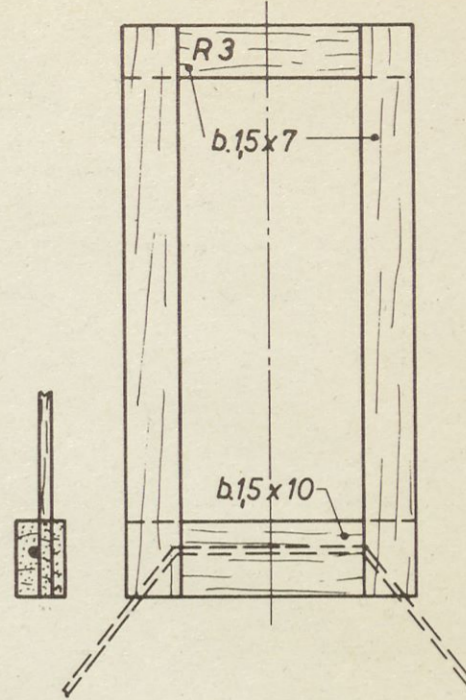
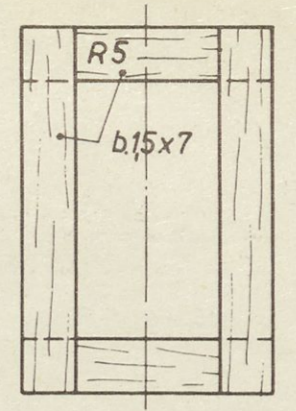
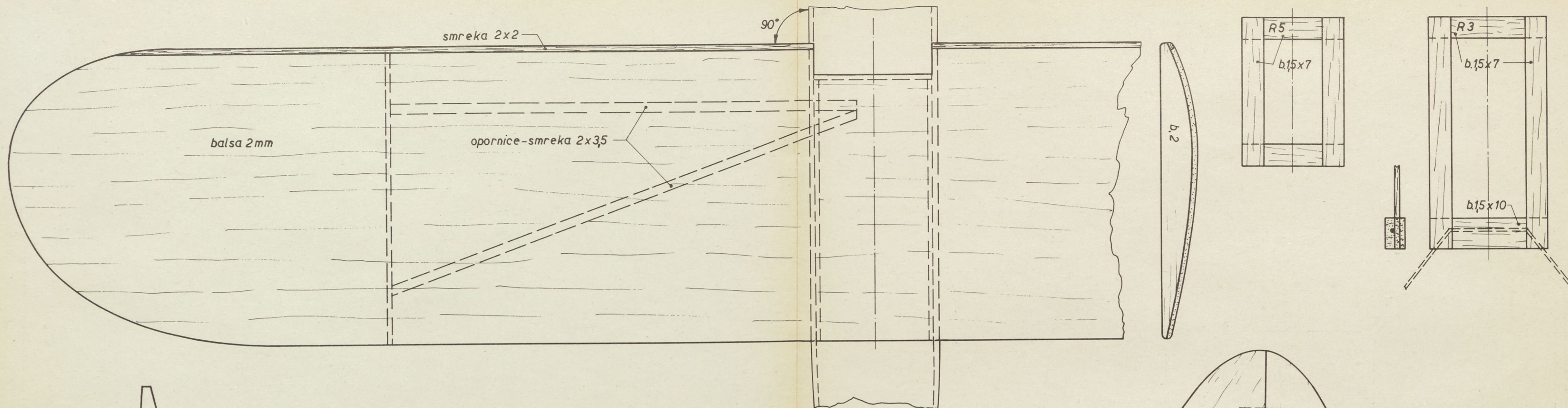
Lepila in mase



Industrijski tlaki

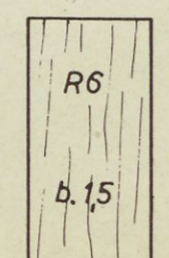
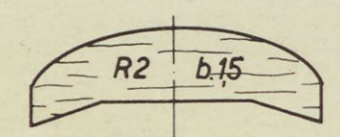
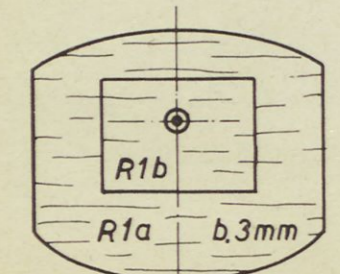
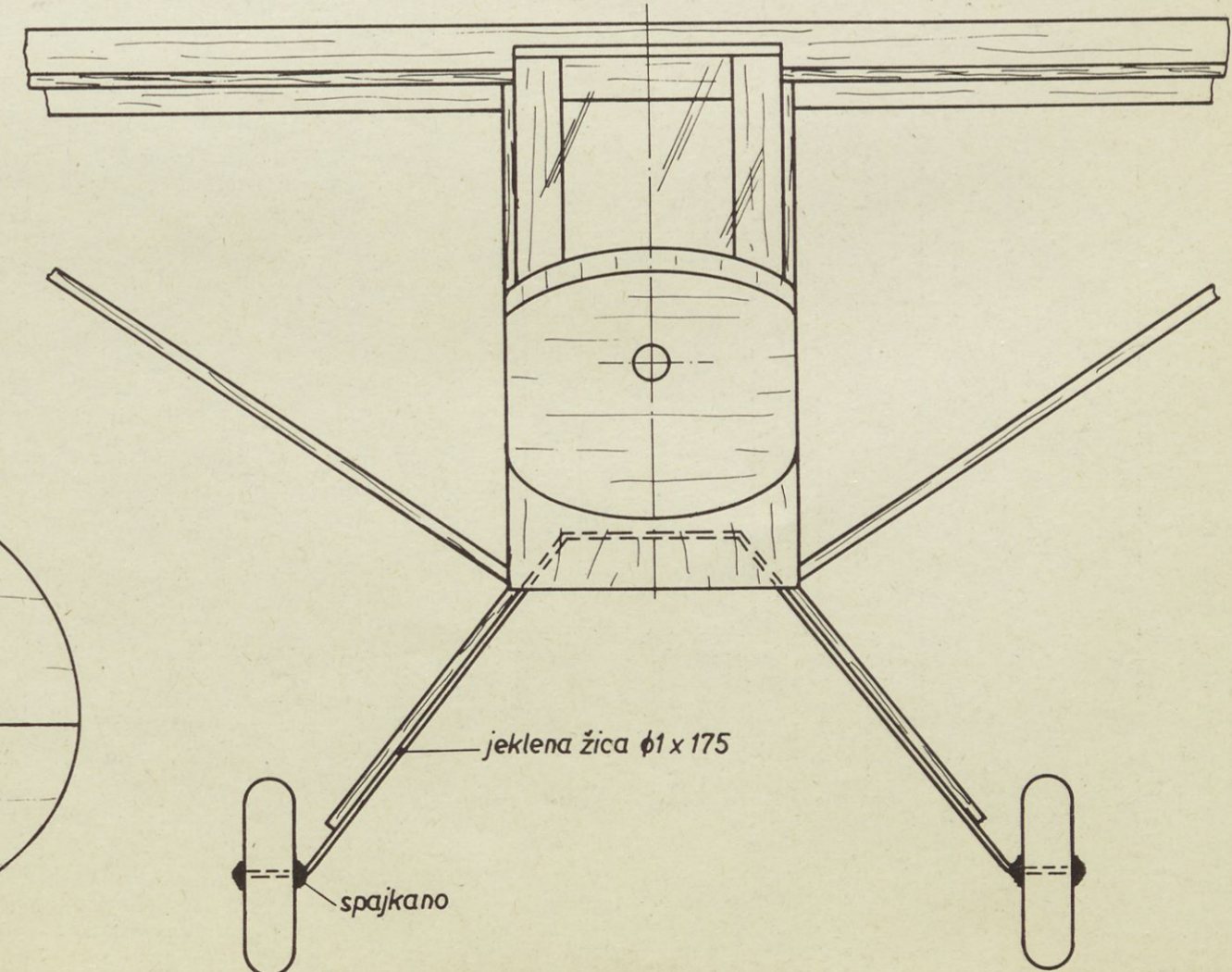
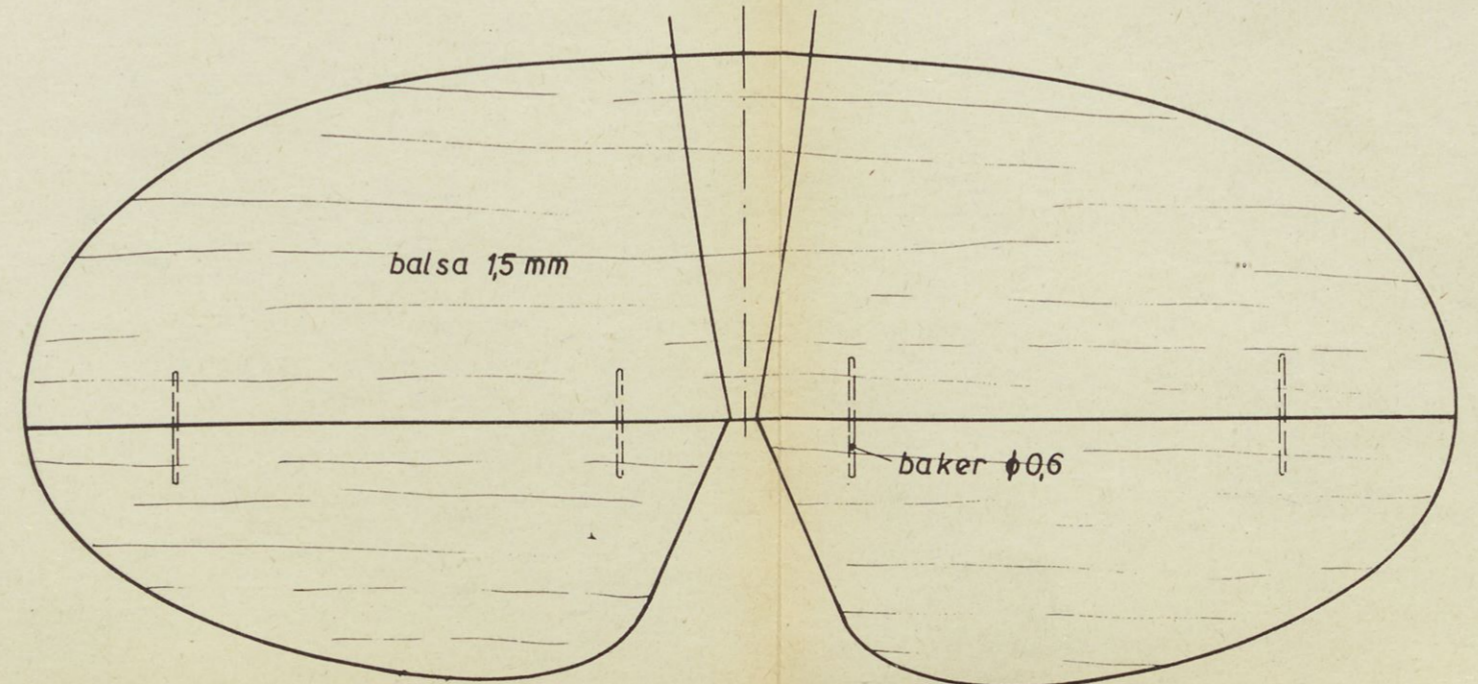


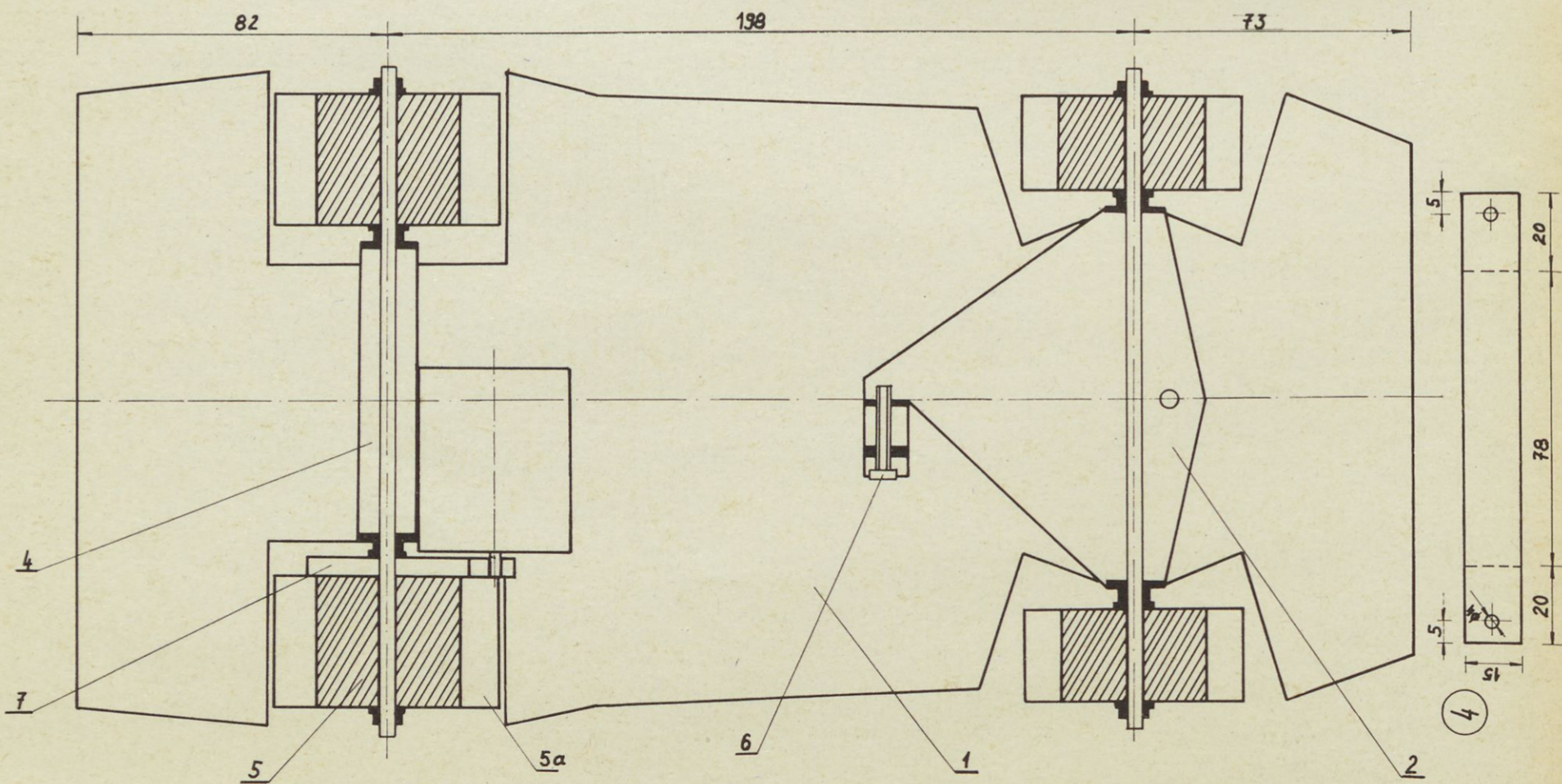
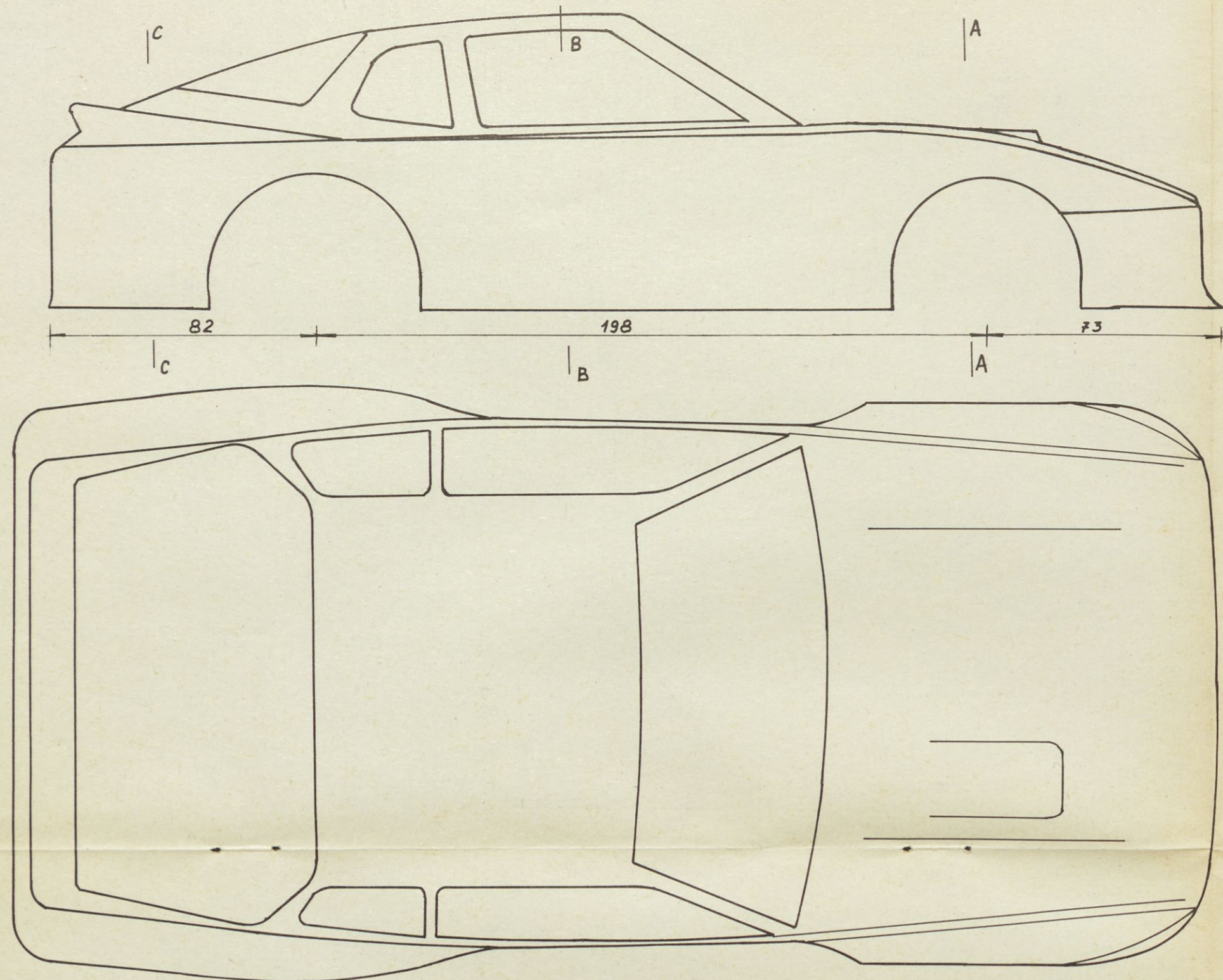
d.o.o. Kajakaška 30 61211 Ljubljana-Šmartno
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296



Piper Super Cub

Konstruiral: Marjan Klenovšek
M 1 : 1





Model avtomobila za tekmovanje v cilj

Konstruiral: Vladimir Semion
M 1 : 1,66

