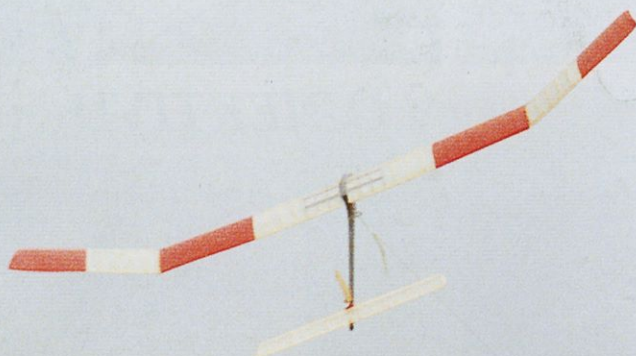
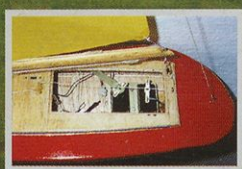


TIM^a 9/10

MAJ, JUNIJ 1994, CENA 378,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI NA POŠTI 61102



■ SOLARNI STREŽNIK

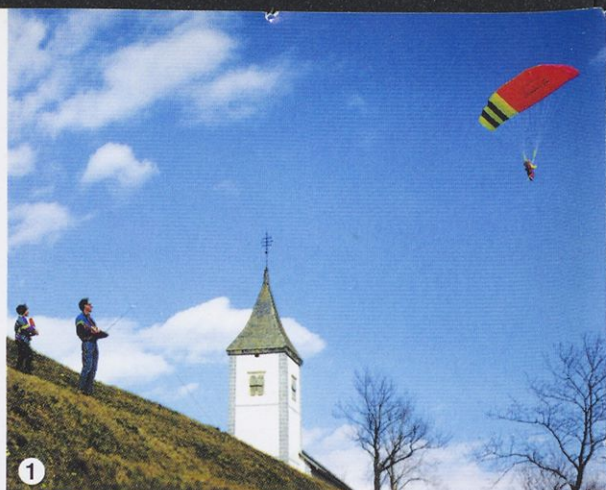


■ LIPA 1 -
RV MODEL F5G

■ JEANS



2



1

V OBJEKTIVU

1. Uspešen preizkus RV modela jadralnega padala pri hribovski vasi Jamnik blizu Dražgoš. Model je konstruiral Janko Rant iz Škofje Loke.

2. Prvo mesto med maketami letal v merilu 1:48 je s Hasegawino maketo letala F-14A Tomcat osvojil Mitja Maruško, ki si je z najvišjo sodniško oceno priboril tudi prvo mesto v skupni razvrstitvi letalskih maket na prvem slovenskem prvenstvu v plastičnem maketarstvu v Črnomlju.

3. Raketnomodelarska srenja je bogatejša še za enega člana - klub mladih tehnikov Osnovne šole III iz Murske Sobote. S članstvom v letalski zvezi Slovenije so pridobili pravico sodelovati na mladinskem DP raketnih modelarjev v Ljubljani. Na sliki pripravljajo na štart model rakete s padalom (S3A).

4. Na ljubljanskem mestnem tekmovanju z letalskimi modeli F1H so bili tudi letos najuspešnejši člani KMT osnovne šole Franceta Bevka.

5. RV maketa jadralnega letala orel, ki jo je izdelal Anton Perčič, član AK Kranj. Model ima razpetino krila 3600 mm in tehta 4 kg. Za izdelavo makete je potreboval 800 ur.

Foto: Jože Čuden, Otokar Hluchy in Janko Rant



3



4



5

Prvo slovensko srečanje graditeljev plastičnih maket, Črnomelj '94

Ob sklepu lanskega prvenstva v letalskem maketarstvu je Igor Kolbezen iz Aerokluba Bela krajina prevzel organizacijo letošnjega 4. prvenstva v letalskem maketarstvu za priznanja Letalske zveze Slovenije. Obisk predsednika Komisije za letalsko maketarstvo pri LZS na letnem zletu britanskega Mednarodnega združenja graditeljev plastičnih maket (IPMS) pa je botroval pobudi, da tudi na Slovenskem ustanovimo podobno združenje in ob prvi priložnosti povabimo na razstavo tekmovalnega značaja tudi ostale graditelje plastičnih maket.

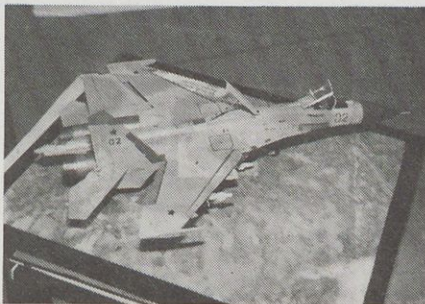
Tako je prvo odprto slovensko prvenstvo graditeljev plastičnih maket v Črnomlju pritegnilo 70 tekmovalcev z več kot dvesto maketami. Za bogat nagradni sklad in posebne nagrade so poskrbeli slovenski uvozniki in trgovci – trboveljski Metronic Komet, d.o.o. ter ljubljanska Hibisco, d.o.o. in Hobby Set, d.o.o., denarni podpori omenjenih pa so se pridružila še domača podjetja. Pokroviteljstvo nad prireditvijo je prevzel župan.

In kaj se je dogajalo v Črnomlju? Pomembnejši spremljajoči dogodek je bil brez dvoma ustanovna skupščina Združenja graditeljev plastičnih maket Slovenije, ki naj bi povezovalo vse ljubitelje gradnje plastičnih maket v društvu, katerega cilj je spodbuditi izdajanje ustrezne strokovne revije. Ob video-projekcijah in predstavitvi kovinskih jedkanih delov češke firme Eduard so obiskovalci lahko na maketarskem boljšem trgu izmenjavali makete in literaturo ali pa samo graditeljske izkušnje.

Izvedba tekmovanja je bila za organizatorje nepričakovano trd oreh, saj je bila udeležba presenetljivo velika in je daleč preseгла zmožnosti ocenjevalcev. Prvenstvo v letalskem maketarstvu je teklo po že ustaljenih poteh z ocenjevanjem sodniške trojice. Ta je tokrat prvič izkoristila pravico, da določi ožji izbor maket, ki jih je tudi ocenila. Gost prireditve, češki maketar Mojmir Vraj pa je prevzel večino bremena in ocenjeval makete ladij, oklepni vozil, avtomobilov, dioram in vojakov v naštetih tekmovalnih disciplinah. Njegovim ocenam v oporo



Razstavni prostor je bil komaj dovolj velik za tolikšno število maket. Za izbor šestih najboljših v vsaki tekmovalni disciplini pa je bilo treba tehati po vsej dvorani.



Maketa Hasegawinega Su-27 v merilu 1 : 72 je klasično tekmovalno orožje Saša Štefanca. To je že tretja maketa tega letala in z njo je osvojil tretje mesto v disciplini letalskih maket v merilu 1 : 72.

so obiskovalci izpolnjevali anketne lističe, na katerih so izbirali šest najboljših maket.

Veliko število maket in njihova kakovost so botrovali zelo pozni razglasitvi najboljših, kar je povzročilo precej nejevolje med udeleženci. Pokazalo se je, da bodo morale na prihodnjih tovrst-



Urednikov predal

Z bližajočim se zaključkom šolskega leta se končuje tudi krog priprav za letošnje prireditve mladih tehnikov. To je čas, ko lahko ovrednotimo svoje delo in se primerjamo z vrstniki. Nekateri so za svoje dosežke že prejeli zaslužena priznanja, drugi pa še čakajo na priložnost, da se izkažejo. Pred njimi so državna srečanja najboljših mladih tehnikov, računalnikarjev in raziskovalcev. Ko bodo mimo, se bomo vsi skupaj, učenci, učitelji in tudi mi v uredništvu, ki smo spremljali in soustvarjali dogajanja na tem področju, za nekaj časa oddahnili. Pa ne za dolgo, saj nas jeseni čakajo nove preizkušnje. Tisti najbolj prizadevni boste nemara izkoristili čas počitnic tudi za sprostitve ob izdelavi kakega zanimivega izdelka. Če si boste pri tem pomagali z revijo TIM, nam bo to še v posebno zadovoljstvo.

Ob spremljanju letošnjih modelarskih tekmovanj lahko z veseljem ugotovljamo, da je število nastopajočih začelo naraščati skoraj v vseh panogah. Na marsikaterem tekmovanju se je število udeležencev približalo številki sto, česar ne pomnimo že dolgo vrsto let. Le upamo lahko, da smo prebrodili najhujšo krizo zadnjih let, ki je pustila sledove tudi v tehnični kulturi. Vse manj je malodušja in spet je opaziti povečanje zanimanja za tehnične interesne dejavnosti med mladimi. Za to imajo brez dvoma zasluge tudi učitelji in mentorji, ki kljub težavam niso povsem izgubili volje do dela z mladimi.

V uredništvu se bomo potrudili, da bo TIM tudi v prihodnje ostal zvest spremljevalec pri vašem tehniškem ustvarjanju. Naposled naj bi izšla tudi prva knjižica iz že pred časom napovedane TIMOVE KNJIŽNICE – Osnove ladijskega modelarstva, tej pa naj bi sledila knjižica o mali železnici. Tudi posebne izdaje – TIMOVI NACRTI – naj bi v prihodnje izhajali bolj pogosto.

Vse bralce in naročnike revije TIM ob tej priložnosti vabim k sodelovanju v akciji pridobivanja novih naročnikov, ki jo bomo začeli v prihodnjem šolskem letu. Najpriaznejše bomo nagradili s privlačnimi nagradami. Več o tem v prvi jesenski številki.

Želim vam prijetne počitnice in upam, da boste tudi v tej zadnji, dvojni številki našli dovolj zanimivega branja ter uporabnih nasvetov.

Jože Čuden, urednik

nih tekmovanjih v vsaki od naštetih disciplin soditi samostojne sodniške trojice.

Aeroklub Bela krajina je zagotovil pokale, pokrovitelji pa večje število maket, ki so jih bili deležni predvsem najmlajši tekmovalci, ne glede na tekmovalne dosežke. Najmlajši tekmovalec je bil desetletni Uroš Kolbezen.

Z maketami letal v merilu 1 : 32 se je najbolje odrezal Kranjčan Sašo Krašovec z maketo Revellovega F-16C (77,86 točke), ki ga je izdatno dopolnil in popravil. Drugo mesto je zasedel Mitja Maruško s predelavo Hasegawinega Fi-156 storch v češko licenčno proizvedeno izvedenko za evakuacijo ranjencev K-36 Čap (75,73 točke) v barvah letala, ki je do konca 60. let letelo v Aeroklubu Maribor. Tretje mesto je zasedel gost iz Hrvaške, Tihomir Likso, z messerschmittom Bf 109 (64 točk).

Tekmovalcev z maketami letal v merilu 1 : 48 je bilo skoraj 20. Prvo mesto je s Hasegawino maketo F-14A tomcat osvojil Mitja Maruško (80,80 točke), ki si je tako priboril tudi prvo mesto v skupni razvrstitvi letalskih maket in zlato odličje Letalske zveze Slovenije. Drugo mesto je zasedel Tihomir Likso za kar dve maketi, nemškega lovca Ta 152 H-1 (76,80 točke) in nemškega prestreznika horten 229 (72 točk). Na tretje mesto pa se je uvrstil Sašo Krašovec z maketo albatrosa D.III (71,73 točke).

V merilu 1 : 72 je bilo tokrat presenetljivo malo tekmovalcev. Prvo mesto je osvojil Mirko Sekovanič iz Reke z maketo hrvaškega lovca MiG-21 bis (74,93 točke), na drugem mestu mu je sledil Sašo Krašovec z maketo letala B-25H mitchell (73,60 točke), tretji pa je bil Mariborčan Sašo Štefanec z maketo lovca Su-27 flanker (ki je že njegova tretja tekmovalna maketa tega letala). Sašo Krašovec je v skupni razvrstitvi za nagrado Letalske zveze Slovenije osvojil drugo mesto, tretje pa Sašo Štefanec.

Med dioramami so slavili gostje iz Hrvaške, ki so osvojili vsa tri prva mesta: Zdenko Lenac z dioramo nemškega bombnika Ju-88C (76,57 točke), Tihomir Likso s heinklom He-219A-5 (71,80 točke) in Robert Mihinjač s spitfirom Mk.IX (61,33 točke).

Med trinajstimi maketami ladij je prvo mesto zasedel domačin Nenad Bedič z maketo HMS Bounty, drugo mesto (in nagrado Hibisca, d.o.o. za najboljšo Revellovo maketo) pa Jurij Miklavc z maketo U.S.S. Saucy v merilu 1 : 72. Tretje mesto si je priboril domačin Igor Kolbezen, sicer organizator tekmovanja, z maketo francoske oklepnice Richelieu.

V disciplini avtomobilskih maket se je znašlo najmanj tekmovalcev. Najboljši med njimi je bil Igor Krištof, sledila pa sta mu Tone Furlan in Avgust Kladušek.

Največjo pozornost so pritegnile tekmovalne discipline, v katerih so se



Ameriška korveta U.S.S. Saucy, ki jo je iz Revellove makete izdelal Jurij Miklavc, je bila deležna posebnega priznanja ljubljanskega podjetja Hibisco, d.o.o. za najboljšo Revellovo maketo.



F-14A tomcat v merilu 1 : 48, ki ga je po Hasegawini predlogi izdelal Mitja Maruško ter z njim osvojil prvo mesto med letalskimi maketami v merilu 1 : 48 in prvo mesto v skupni razvrstitvi.



Kakovostno presenečenje so bile številne diorame oklepnih vozil.



V disciplini oklepnih vozil in dioram je bilo več kot 50 tekmovalcev. Tale majhen stuart se je izmuznil ustrezni sodniški presoji.

pomerili graditelji tankov in vojaštva. Prav z maketami vojakov je prednjačil ljubljčan Dejan Krulej, ki se je s svojimi tremi maketami uvrstil na sam vrh lestvice.

Disciplina bojnih in oklepnih vozil je bila najštevilnejša. Tone Furlan iz Novega mesta in Anton Krašovec iz Šmartnega sta prispevala večje število maket in zato prejela posebni nagradi Hobby Set, d.o.o. Na prvo mesto se je zavihtel Luka Jančič, z drugim in tretjim pa sta mu sledila Tomaž Kumer in Dejan Krulej.

Metronic Komet, d.o.o. iz Trbovelj je prispeval posebne nagrade za tri izžrebane udeležence tekmovanja in najboljšo Italerijevo maketo.

Prvo slovensko prvenstvo v plastičnem maketarstvu je bilo velik organizacijski zalogaj, ki je opozoril na številne težave in pokazal na nujna opravila, ki čakajo za pripravo tekmovanj zadolžene funkcionarje ustanovljenega Združenja graditeljev plastičnih maket. Vsako takšno tekmovanje je predvsem družabna prireditev in izmenjava izkušenj, čeprav tekmovalnega izziva ne gre potisniti za kulise. Toda pomembno je sodelovati in ne zmagati, kar je organizator potrdil z nagraditvijo vseh mlajših udeležencev tekmovanja.

Skratka – bilo je prijetno in zanimivo, malce predolgo, toda prihodnjik bo bolje!

Klemen Grčar

TIMOVI OGLASI

PRODAM TV videoigre (model 707) za 6000 SIT, videopištolo za 1500 SIT ter diskete.

Oliver Stritar
Dom in vrt 45
61420 Trbovlje

PRODAM ojačevalnik TYP 60/90 s petimi vhodi, izhodom 100 W / 4-8Ω in zvočniki. Cena 400 DEM.

Franc Lekše
Prešernova 47
61410 Zagorje ob Savi
Tel.: (0601) 62-462 (med 18. in 20. uro)

PRODAM eno leto star računalnik Commodore 64, kasetnik, dve kaseti z igrami, turbo eprom modul in dve turbo igralni palici za 200 DEM v tolarški protivrednosti. Prodajam tudi mehanski števec za kolo za 1000 SIT.

Blaž Kranjc
Rabelčja vas 21
62250 Ptuj
Tel.: (062) 775-643

UGODNO PRODAM računalnik Commodore 64 z vso pripadajočo opremo in model avtomobila na radijsko vodenje.

Uroš Dramac
Gorenja vas 242
64224 Gorenja vas
Tel.: (064) 681-292 (po 15. uri)

Model jadralnega padala

Začela se je letalska sezona in z njo tudi naši prvi poleti. Ena od priljubljenih točk modelarjev je Jamnik, majhna vasica z nadmorsko višino 834 m, ki leži med Dražgošami in Kropo. Tam je prelepo, s travo poraslo pobočje, na koncu katerega stoji cerkev z visokim križem, ki je že bil tarča prenekaterega jadralnega modela. Na severno stran seže pogled na Karavanke, na zahodu pa ga omejuje Jelovica. Ob južnem vetru se na pobočju ustvarijo idealne razmere za letenje. To s pridom uporabljamo modelarji, v zadnjem času pa vse bolj tudi jadralni padalci. Tako včasih nastane v zraku prava gneča. Prav jadralni padalci so me navdušili, da naredim korak naprej in se preizkusim tudi v pravem letalstvu.

Pri Stanetu Kranjcu, pionirju lahkega letalstva v Sloveniji, sem začel s tečajem jadralnega padalstva. Opravil sem že nekaj poletov z bližnjih vrhov, vendar se mi je stvar zdela prenevarna, da bi se še naprej ukvarjal z njo. Zato sem se odločil raje ostati na tleh z napravo za radijsko vodenje v rokah. Jadralno padalo kot letalna naprava me je takoj pritegnilo. Iz tega je izšla odločitev, da izdelam model jadralnega padala.

S snovanjem sem se začel ukvarjati že leta 1990. Za osnovo sem izbral francosko padalo Corvette, iz katerega sem izdelal maketo (scale model) v merilu 1:3. Od originalnega padala je ostala samo oblika, medtem ko so profil in dolžine vrvic prilagojene modelu. Iz aerodinamičnega preračuna sem nato izbral profil, kar pa ni bila lahka stvar,

saj padalo leti pri zelo nizkem Reynoldsovem številu. Pri preračunu mi je pomagal Stane Kranjc, ki ima obilo izkušenj pri gradnji lahkih letalnih naprav, saj je bil med prvimi zmajarji v Sloveniji. Sledili so preračun vrvic, vpetje masne točke in določanje vpadnega kota. Tako ima model razpon 3 m, vpetje masne točke je na okoli 2 m, skupna dolžina vrvic pa je približno 350 m. Na naslednji stopnji je bilo treba izdelati vse kroje za šivanje in razrez materiala. Pri nabavi materiala mi je v veliki meri pomagala firma AIR SYSTEMS, kjer sem dobil padalsko blago in nasvete za šivanje. Zdaj je v akcijo posegla žena, ki je po mojih navodilih z obilo spretnosti sešila padalo. Moram reči, da sem bil pri tem zelo zahteven, saj sem hotel model izdelati do podrobnosti. Za pilota sem izbral 50 cm veliko otroško lutko, v katero sem vgradil dva servomehanizma, sprejemnik in akumulatorja. Roki sem vlečal v aluminijasti cevi in izdelal poseben mehanizem za krmiljenje. Naposled je bil model nared za prvi poskusni let.

Pilota sem sprva nadomestil kar z vrečko s peskom. Prvi poleti so pokazali potrebo po povečanju vpadnega kota. S spremembo vpadnega kota je padalo lepo planiralo (jadralo) proti dolini. Ob uporabi pilota pa so se pojavile nove težave: pri potegu krmilne vrvice je pilot dvignil noge, namesto da bi padalo zavilo. Iz tega je sledilo, da vpetje ne bo možno kot pri pravem padalu, pač pa za pilotove rame. S tem se je težišče pomaknilo precej nižje. V nadaljevanju



so se pojavile tudi težave s servomehanizmi, ki niso imeli dovolj moči za pomikanje krmilnih vrvic. Moment, ki ga povzročata sila v krmilnih vrvicah in dolžina pilotove roke, je bil za servomotorje prevelik zalogaj. Ker vprašanja vodljivosti nisem znal uspešno rešiti, sem padalo razočaran spravil v omaro. Tam je ležalo pozabljeno skoraj dve leti.

V tem času sem skonstruiral in izdelal model ultralahkega letala, s katerim sem uspešno letel več kot eno leto, misel na jadralno padalo pa me je še vedno preganjala. Naposled sem z novimi spoznanji prišel do rešitve. S spremembo vpetja krmilnih vrvic in mehanizma je bilo padalo spet nared za poskusni polet. S pomočjo prijateljev sem ga opravil 18. marca letos na pobočju Jamnika. Vreme ni bilo kaj prida, saj je večino časa pihal zahodnik, vmes pa je potegnilo tudi po pobočju. Enega takih trenutkov smo izbrali za start. Padalo je zarezalo v zrak in se v blagem kotu spustilo proti dolini. Ob prihodu v dvigajoči se vzgornik se je rahlo zazibalo, kar je bil zame znak, da zategnem komandne vrvice. V naslednjem trenutku se je padalo povzpelo 10–20 m nad greben. Manever je bil podoben dvigu balona na topel zrak. Na tej višini sem nato obletel cel greben. Padalo in veter sta se poigravala in ponujala neizmeren modelarski užitek. Ko je sonce zastrlo oblake, je tudi vzgornik ponehal in treba je bilo pristati. Žal tisti dan ni bilo več možnosti za letenje. Ob pristanku sem bil nepopisno srečen. Ves trud in neprespane noči so bili naposled poplačani.

Podatki o modelu:

Razpetina: 3 m

Površina: 2,48 m²

Masa: 800 g

Upravljanje: prek dveh servomehanizmov



Janko Rant

Medklubski tekmovanji RV modelov kategorije F3F

Prvo tekmovanje z letalskimi modeli v letošnji sezoni je bilo 9. aprila 1994. Tedaj je Letalski center iz Maribora organiziral in uspešno izvedel medklubsko tekmovanje z RV jadralnimi modeli za pobočno letenje kategorije F3F - prvo takšno tekmovanje doslej v Sloveniji. Ta panoga ima ponekod v tujini, predvsem pa v Angliji, na Danskem, Češkem in v Avstriji mnogo privrženecov, saj je za organizacijo tekmovanja dovolj zagotoviti le ustrezno pobočje in sodniško ekipo.

Tekmovanje je potekalo v Kopivniku nad Framom, na pobočju domačije Kotnik, ki leži na nadmorski višini kakih 600 m. Vreme je bilo zmerno oblačno pri temperaturi 12° C in vlažnosti zraka 45%. Pihal je južni veter s hitrostjo 4-9 m/s (hitrost vetra za regularnost tekme mora biti med 4 in 25 m/s). Tekmovalci so morali v čim krajšem času z modelom preleteti razdaljo 1000 m v hitrostnih preletih na 100 m dolgi progi. Ta je označena z dvema dobro vidnima vizirjema. Leti se najmanj 4 in največ 10 krogov (turnusov). Vsota posameznih rezultatov v turnusih, ki se merijo v sekundah in stotinkah sekunde, določa tekmovalčevo mesto v skupni razvrstitvi. Najslabši rezultat se črta, ostali pa se seštejejo.

Na tekmovanju je sodelovalo 22 modelarjev iz sedmih slovenskih klubov ter dva iz zagrebškega Aerokluba Trešnjevka. Tekmovalci so uspešno opravili tri turnuse letov, saj so poškodovali samo tri modele. Zmagal je Sašo Kolar iz Kranja, drugo mesto je zasedel Rajko Grčar iz Murske Sobote, tretji pa je bil gost iz Hrvaške, Rajko Kmoch. Vsi trije tekmovalci so za dosežek na tekmovanju prejeli v trajno last pokale organizatorja.

Vodja tekmovanja je bil Božidar Kovačič, glavni sodnik pa Vlado Horvat.



Modelarji iz Kranja pripravljajo svoje modele za tekmovanje.



Polet modela nad pobočjem Rdečkega vrha



Najboljši trije s tekmovanja na Kopivniku

Vsi nastopajoči so bili na koncu mnenja, da si v prihodnje želijo še več takih tekmovanj in da se bodo prihodnje leto na Kopivniku zanesljivo spet srečali.

Drugo tekmovanje RV letalskih modelov v isti kategoriji so 30. aprila na Rdečkem vrhu, ki leži na nadmorski višini 860 m, pripravili člani novo ustanovljenega Modelarskega kluba iz Velenja. Udeležilo se ga je 19 tekmovalcev iz 6 klubov LZS. Zmagal je Mariborčan Miran Kos, drugo in tretje mesto pa sta zasedla člana AK Kranj, Filip Novak in Borut Fras.

Zaradi slabih vremenskih razmer in čakanja na ugodnejši veter so tekmovalci opravili samo dva turnusa, nato pa je organizator tekmovanje zaključil, razglasil rezultate ter podelil pokale in praktične nagrade.

Miran Kos in Otokar Hluchy

Rezultati tekmovanja

Mesto	Priimek in ime	Klub	I	II	III	Skupaj
1.	Kolar Sašo	KR	1000	857	1000	2857
2.	Grčar Rajko	MS	831	957	875	2663
3.	Kmoch Damir	ZG	827	856	877	2560
4.	Ivanček Marijan	ZG	873	837	810	2520
5.	Glavič Gorazd	SG	662	972	795	2429
6.	Perpar Borut	KR	957	706	656	2319
7.	Novak Filip	KR	821	643	712	2176
8.	Senčar Primož	WM LJ	627	852	568	2047
9.	Hauser Mitja	RADIJ	599	698	711	2008
10.	Cundr Gregor	WM LJ	821	668	516	2005

Dnevi slovenskega izobraževanja

Sejem Učila '94

Na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani je od 8. do 12. marca letos potekala sejemska prireditev z naslovom "Dnevi slovenskega izobraževanja". Obiskovalcem se je predstavilo prek 150 vzgojnih in izobraževalnih ustanov - šol, izobraževalnih zavodov za odrasle, društev in prostovoljnih organizacij ter podjetij, ki sodelujejo na področju izobraževalne tehnologije. Prireditev je potekala v hali B Gospodarskega razstavišča. Na večjem delu razstavnega prostora so se predstavili proizvajalci in uvozniki s področja izobraževalne tehnologije ter založbe, v kletnih prostorih pa so se nagnetle šole, zavodi in društva s pestro predstavitev svoje dejavnosti.

Sočasno s sejmom so potekale tudi razne informativne in izobraževalne prireditve ter posvetovanja. Nosilci predstavitev so bili Andragoški center republike Slovenije, Center šolskih in obšolskih dejavnosti, Urad republike Slovenije za mladino, Zavod republike Slovenije za šolstvo in šport, Zveza kulturnih organizacij Slovenije in Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije.

V zgornjih prostorih ni bilo tolikšnega vrveža kot spodaj. Še najbolj je bil obiskan razstavljeni prostor revije Magazin, kjer so si obiskovalci lahko ogledali in preizkusili najnovejše računalniške igrice. Podjetje Tiluk je pripravilo prometno delavnico "Mali voznik", namenjeno otrokom, ki lahko med igro z avtomobilčki spoznajo prometna pravila in nevarnosti, ki prežijo na udeležence v cestnem prometu.

Bolj živahno je bilo dogajanje v kleti hale B, kjer so bili razstavljeni prostori šol in zavodov. Med različnimi predstavitvami šol je posebno pozornost vzbudila zanimiva razstava osnovne šole Log-Dragomer, na kateri so predstavili del svojega arheološkega muzeja. Zanimivo je, da so vse predmete našli v strugi Ljubljanske v predelu toka od Vrhnike do vasi Podpeč. Učenci osnovne šole Oskarja Kovačiča iz Ljubljane pa so predstavili zanimivo projektno nalogo o Ljubljanskem barju.

Na razstavi je sodelovalo tudi nekaj srednjih šol. Posebej opazna sta bila razstavna prostora Pomorske ter



Prometna delavnica "Mali voznik" podjetja Tiluk



Toplotna črpalka, ki so jo izdelali dijaki Srednje kovinarske in cestnoprometne šole iz Škofje Loke



Pred razstavnim prostorom MZOTK Ljubljana je bilo vselej veliko mladih radovednežev.

Kovinarske in cestnoprometne šole iz Škofje Loke. Ti so med drugim razstavili toplotno črpalko, ki so jo dijaki izdelali kot učilo in je namenjena praktičnemu prikazu hladilnega procesa.

Mestna zveza organizacij za tehnično kulturo Ljubljane je v sodelovanju z Društvom modelarjev Ljubljane, Astro-navtsko raketarskim klubom Komarov, Modelarskim klubom iz Kamnika ter Modelarsko maketarskim klubom iz Logatca na svojem razstavnem prostoru organizirala modelarsko delavnico, na kateri so bile s praktičnimi prikazi gradnje modelov predstavljene posamezne modelarske zvrsti. V okviru delavnice so sodelovali tudi tečajniki ljubljanskega Mladinskega tehničnega centra. Na razstavnem prostoru MZOTK Ljubljana so se obiskovalci lahko seznanili tudi z izobraževalnimi programi firme Sinel oziroma njihovega Zavoda za računalniško izobraževanje, kjer se lahko mladi vključijo v tečaje računalništva in robotike.

Letošnji sejem "Dnevi slovenskega izobraževanja" je bil predvsem po zaslugi učiteljev in učencev kar dobro obiskan. Prikazanih je bilo precej novosti. Vedno več je tudi izobraževalnih ustanov, organizacij in društev, ki želijo predstaviti svoje programe javnosti, čeprav je bil razstavljeni prostor prav njim najbolj skopo odmerjen.

Rok Zupančič

Razpored letošnjih tekmovanj za prvenstvo severnega Jadrana

Modeli RV jadrnic razreda F5M

- 20. 3. 1994 - Cavazzo, Benečija, Italija (klub "Nautilago")
- 15. 5. 1994 - Iesolo, Benetke, Italija (klub "Faro Piave")
- 5. 6. 1994 - Barcis, Benetke, Italija (klub "Faro Piave")
- 28. 8. 1994 - Omišalj, otok Krk, Hrvaška (klub "3. maj" Reka)
- 2. 10. 1994 - Portorož, Slovenija, (klub "Pirat")

Vse dodatne informacije glede prvenstva lahko dobite pri našem predstavniku v odboru PSJ, g. Dušanu Černetu, Liminjanska 4, 66320 Portorož, tel. (066) 70-355.

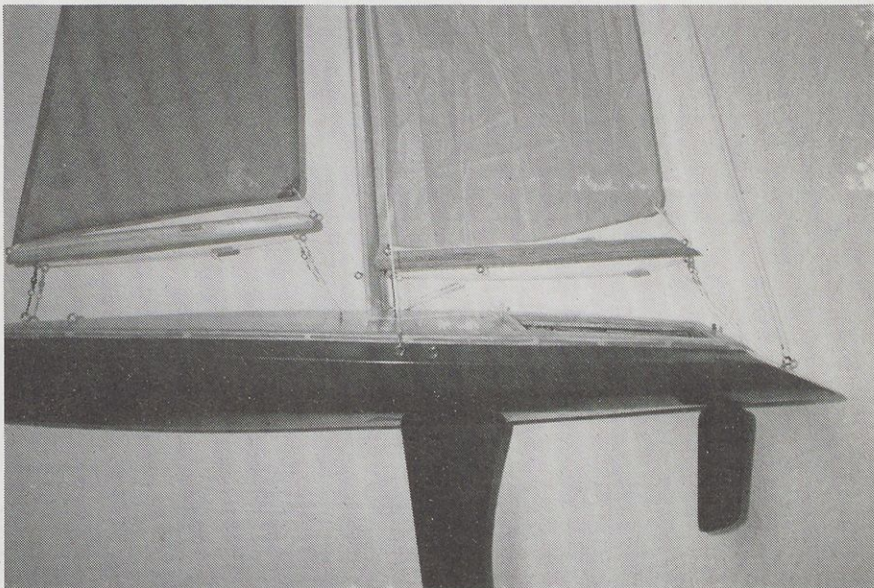
Radijsko voden model jadrnice razreda G - LIPA I

Bližajo se počitnice in z njimi tudi več časa za modelarjenje. Želje modelarjev so seveda različne. Nekateri uživajo pri konstruiranju in izdelavi svojih modelov, drugi pa si želijo kupiti modele v sestavljenosti, ki so vse bolj izpopolnjene, jih sestaviti in jih upravljati z napravami za radijsko vodenje, pa naj bodo to modeli letal, avtomobilov ali ladij. V tem sestavku ponujamo nekakšno izravnano različnih hotenj oziroma želja vsem, ki imate RV napravo in model jadrnice razreda G. Z malo dobre volje in manjšimi predelavami lahko vgradite v vaš model RV napravo, kar vam odpira nove možnosti za preizkušanje in uživanje v vožnji vašega modela jadrnice.

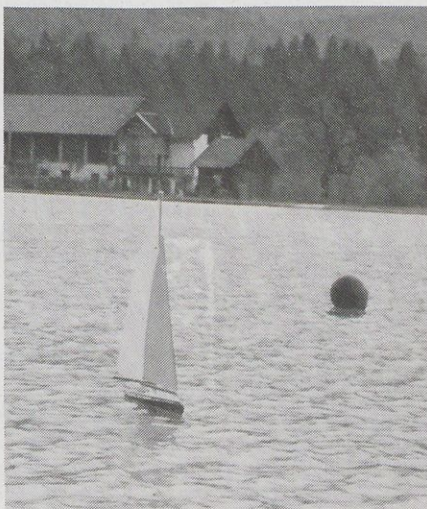
V načrtu sta prikazani dve različici oziroma dva načina (risba 1 in 2) vgradnje naprave za radijsko vodenje z vsemi potrebnimi povezavami in dodatnimi sestavnimi deli (risbe 3, 4, 5 in 6). Obe različici oziroma oba načina sta enako dobra in le od vaše izbire je odvisno, za katerega se boste odločili. Na slikah si lahko ogledate najpomembnejše stopnje predelave in model med jadranjem.

Vsi sestavni deli so narisani v merilu 1:1, zato jih boste z lahkoto prerisali in izdelali. Plošči nosilcev (risba 4 in 5) sta pri obeh različicah iz 3 mm debele vezane plošče, ki ju s po dvema 3 mm debelima in 10 mm dolgima vijakoma za les privijemo na nosilca plošč, ki ju boste izžagali iz mehkega lesa ali iz trde balse. Debelina nosilcev je 8 mm. V nosilca boste kasneje pritrdili servomehanizma. Služila bosta za zategovanje in popuščanje jadra ter obračanje krmila. Ročico za zategovanje in popuščanje glavnega jadra in floka naredite iz 1,5 mm debelega vitoplasta, 3 mm debelega pleksi stekla ali v skrajnem primeru iz 3 mm debele vezane plošče. Najprej jo prerišite na gradivo, nato jo izžagajte in natančno obdelajte. Ne pozabite izvrtati 8 mm velike odprtine na sredini pritrditvenega kroga in še dveh s premerom 3 mm, skozi kateri boste z dvema samoreznima (kniping) vijakoma pritrdili ročico na okrogel krmilni nastavek servomehanizma (risbi 1 ali 2). Tega boste nato postavili in jo privili na servomehanizem tako, kot je narisano na risbah 1 oziroma 2.

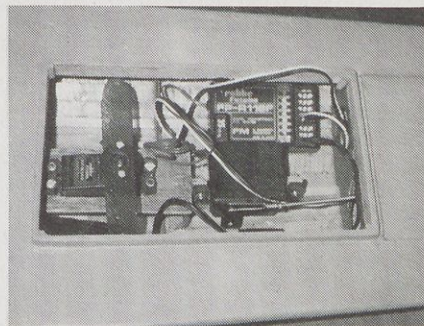
List krmila je iz 3 mm debele trde balse. Os krmila izdelajte iz 3 mm debele medeninaste žice, vodilo za os pa iz medeninaste ali aluminijaste cevke z notranjim premerom 3 mm. Oplati, s



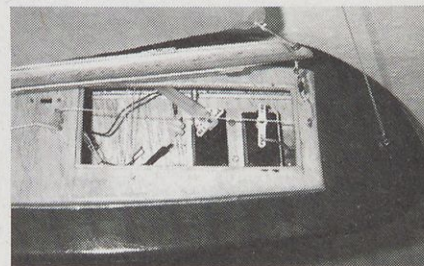
Model jadrnice razreda F5G ima lahko vgrajen vitel za zategovanje in popuščanje jader.



Proti cilju



Prvi način



Drugi način: model jadrnice Lipa I razreda F5G

katerima boste prekrili list krmila, izrežite iz furnirja in ju prilepite s kontaktnim lepilom. Ročica za premikanje krmila je iz tanke medeninaste pločevine. Za nosilec krmilne ročice uporabite medeninast vložek iz lestenčne sponke in ga prispajkajte v utor na krmilni ročici. Povezavo med krmilno ročico servomehanizma in krmila naredite iz 2 mm debele varilne žice in ukrivljene dele stanjšajte (spilite) na debelino 1,5 mm.

Ko ste vse izdelali in pripravili, je čas, da ustrezno obdelate še trup vašega modela ter ga pripravite za vgradnjo naprave za radijsko vodenje. V trupu mora biti dovolj prostora za nosilec z dvema servomehanizmoma ter sprejemnik in akumulator za napajanje sprejemnika. Najprimernejši prostor je za kobilico na krmnem delu modela. Zato na tem mestu na palubi najprej narišite, nato pa z modelarskim nožem izrežite 100 mm

široko in 180 mm dolgo pravokotno odprtino. Izrezani del palube previdno odstranite in shranite, ker ga boste kasneje mogoče obdelali in uporabili za pokrov. Nato si ta del trupa natančno oglejte, odstranite preostanke reber, očistite in ga nekajkrat prelakirajte z brezbarvnim nitrolakom. Ko se ta posuši, izvrтайте odprtino za vodilo krmilne osi, vanjo vstavite vodilo in ga dobro zalepite z epoksidnim lepilom. Z istim lepilom zalepite tudi nosilec servomehanizmov, ki ste ga, če je bilo potrebno, prilagodili obliki vašega trupa. V palubo izvrтайте s 5-mm svedrom dve luknjici (risba 1 ali 2), vanju vstavite dve 25 mm dolgi plastični cevki, ki sta po potrebi lahko tudi daljši, in ju zalepite z epoksidnim lepilom. Skozi cevki bomo kasneje napeljali vrvice za popuščanje ali zategovanje jader.

Model postavite na stojalo in ga sestavite. Nato napeljite vrvice za popuščanje ali zategovanje jader in ju pritrdite na oba buma ter na ročico servomehanizma. Povezava mora biti čim bolj neposredna in brez zatikanja. Drugi servomehanizem povežite s krmilno ročico, priključite oba servomehanizma na sprejemnik in tega prek stikala na akumulator. Na pozabite na sprejemniško anteno.

Vaš "novi" model je tako pripravljen za preizkus na suhem. Če vse pravilno deluje in če ste blizu vode, lahko nadaljujete s preizkusom na vodi, le na tesnjenje ne pozabite, saj star pregovor pravi, da voda še za v čevelj ni dobra – v jadrnici in sprejemniku pa je sploh ne potrebujete. Zato vse odprtine in odprtine dobro prelepite z izolirnim trakom (dobro prime samo na suhe površine), sprejemnik pa obvezno zaprite v PVC vrečko.

Naj končam z jadralskim pozdravom: "Srečno in dober veter!"

Roman Zupančič

TIMOV NAČRT 2

Popoln načrt modela RV jadrnice Lipa I razreda F5G v merilu 1 : 1 je izšel tudi kot TIMOV NAČRT 2 in ga lahko naročite na naslov uredništva: Revija TIM, Lepi pot 6, 61000 Ljubljana.

Cena načrta je 496 SIT. Načrt pošljemo po povzetju, pri čemer zaračunamo stroške poštne.

Ob tem naj pripomnimo, da je še vedno na razpolago tudi TIMOV NAČRT 1 (RV motorni letalski model Basic 4 Star) po ceni 496 SIT.

RV maketa letala STAMPE SV 4

Uspeh angleškega dvokrilnega letala Tiger Moth DH 82 je navdihnil belgijsko tovarno Stampe Vertongen, ki je sklenila zgraditi podobno enomotorno dvokrilno letalo. Nalogo so zaupali ekipi strokovnjakov pod vodstvom ing. Georga W. Ivanowa. Načrtovani dvokrilnik so zgradili leta 1933 z oznako Stampe SV 4. Poganjal ga je angleški motor Gipsy III. Kasneje je tudi francoska tovarna Farman po licenci zgradila večje število letal Stampe SV 4, predvsem za potrebe francoskega vojaškega letalstva. Po letu 1945 je tovarna Société Nationale du Nord (SNCA) zgradila še 700 letal tipa Stampe SV 4 za potrebe aeroklubov. Vanje je bil vgrajen francoski motor Renault s 140 KS. Leta 1947 pa so v belgijski tovarni Stampe et Renard SA posebej za potrebe šolanja pilotov belgijskega vojaškega letalstva izdelali 65 letal SV 4b. Večje število teh še danes leti v Angliji, nekaj pa jih je tudi v Nemčiji. Pojavljajo se predvsem na razstavah oziroma letalskih mitingih, kjer jih uporabljajo za izvedbo akrobatskih letov.

Leta 1992 sem si ogledal letalski miting, ki ga je organiziral tehnični muzej v mestu Speyer (Nemčija). Prikaz letenja letala Stampe SV 4 me je tako navdušil, da sem se odločil zgraditi maketo. Dokumentacijo za gradnjo makete sem uspel dobiti s pomočjo kolegov modelarjev iz Nemčije, tehničnega muzeja v mestecu Speyer in firme Engel Modellbau iz Knittlingena (Nemčija).

Tehnični podatki za izvirno letalo:

Tip:	Stampe SV 4b
Razpetina kril:	8,385 m
Dolžina:	6,970 m
Višina:	2,825 m
Motor:	Renault 4-Po 1, 4-Po 5
Posadka:	učitelj letenja in učenec

Tehnični podatki za maketo:

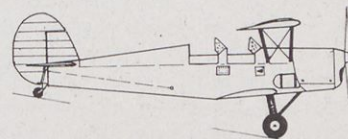
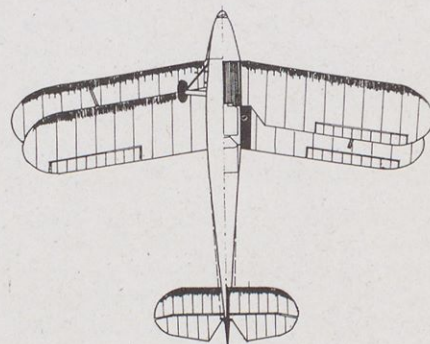
Razpetina kril:	2,080 m
Dolžina:	1,720 m
Motor:	Webra 20 cm ³ (3,5 KS)
Masa:	6,5 kg
Profil krila:	Clark Y - 13 %
Profil viš. stabilizatorja:	simetr. NACA 0009
Naklonski kot kril spodaj:	+2°
zgoraj:	+1°
Naklonski kot viš. stabiliz.:	0°
Vlom kril spodaj:	2°
zgoraj:	0°
RV funkcije:	smerno krmilo, višinsko krmilo, nagib, plin ter dodatno odmetavanje letakov, zapraševanje itd.



Izvirno letalo na letališču Speyer



Maketa letala Stampe SV 4b med gradnjo



Maketa je glede na pravo letalo zgrajena v merilu 1 : 4. Cela konstrukcija je lesena. Prekrita je s plastično folijo (Oracover) v barvah, ki ustrezajo barvam izvirnega letala. Dokumentacijo, potrebno za izdelavo makete, lahko dobite pri avtorju tega članka (ul. Metoda Mikuža 18, Ljubljana). Načrt makete v merilu 1 : 1 je na štirih listih formata A0.

Otokar Hluchy

Zmagovalni raketoplan s SP na Floridi

Lansko svetovno prvenstvo raketnih modelarjev v Melbourne na Floridi je prineslo švicarski reprezentanci doslej največji uspeh, saj je v drugem turnusu dodatnih letov najboljši rezultat 363 s dosegla ena izmed maloštevilnih predstavnic nežnega spola na tekmovanju, Franciska Stoll. Ni povsem nezanimivo, da se je Franciska z dekliškim imenom Lozza samo teden dni pred odhodom ekipe na SP poročila z znanim modelarjem Hansom Stollom, specialistom za kategorijo RV raketoplanov S8E. Oba sta našim modelarjem dobro poznana, saj se pogosto udeležujeta tekmovanj v Sloveniji.

Franciska je "letela" z modelom klasične zasnove, ki ga je konstruiral znani češki modelar Jiří Taborsky. Obstajata sicer dve izvedbi modela: s fiksnim baldahinom in z baldahinom na odmetavanje. Model, s kakršnim je nastopila Franciska, je imel kontejner pritrjen na baldahin, z enakim modelom vendar z baldahinom na odmetavanje pa je tekmoval njegov aytor Taborsky, seveda v ekipi še tedanje ČSFR. Medtem ko se je Franciska veselila zlate medalje, pa je konstruktorju modela po zaslugi časomerilcev nezasluženo pripadlo najbolj nevhvaležno – četrto mesto.

Izdelava modela

Krilo izrežemo iz lahke, 6 mm debele balse. Spodnjo stran gladko obrusimo s finim vodobrusilnim papirjem in enkrat prelakiramo z redkim brezbarvnim napenjalnim nitrolakom. Ko se nanos posuši, ga pazljivo prebrusimo in na spodnjo stran z gostejšim napenjalnim nitrolakom prilepimo tanek japonski papir. Pazimo, da je dobro prilepljen, še posebej po obodu krila. Zgornjo stran nato poskobljamo z modelarskim obličem in zbrusimo v profil, ki je prikazan v načrtu. Profil se postopoma znižuje od sredine v smeri proti koncem krila. Zbrušeno krilo enkrat prelakiramo z redkejšim brezbarvnim napenjalnim in nato še enkrat z običajnim sijajnim nitrolakom. Vsak nanos laka po sušenju obrusimo. Zgornjo stran lahko prekrijemo še s tankim barvnim japonskim papirjem. Krilo na mestih loma pazljivo razrežemo z ostrim skalpelom ali britvico, stične ploskve pod kotom obrusimo in nato zlepimo, kot je prikazano v načrtu.

Repne površine izrežemo iz lahke, 2 mm debele balse zrcalnega reza in jih zbrusimo na debelino 1-1,5 mm, odvisno od trdote izbrane balse. Vse robove obeh delov zaobljimo z brusilnim papirjem. Dokončno zbrušena dela prelakiramo na enak način kot krilo.

Trup izrežemo iz trde, 5 mm debele balse z gostimi ravnimi letnicami. Paziti moramo, da ne izberemo krhke balse. Iz istega kosa izrežemo tudi ojačitev prednjega dela trupa, jo oblikujemo po profilu izgotovljenega krila in prilepimo na zgornjo stran trupa. Nazadnje prilepimo še baldahin, ki mora biti izrezan tako, da letnice v lesu potekajo poševno na trup. Cel trup obrusimo, da se od zaključnega roba krila nazaj zoža na debelino 2 mm.

Na sprednjem delu trupa zarežemo utor za svinčeno utež determalizatorja, ki ga z obeh strani prekrijemo s tankim topolovim furnirjem (0,6 mm) ali trdo, 1 mm debelo balso. Trup prelakiramo enako kot ostale dele. Pri lakiranju ne smemo pozabiti na notranjost prostora za svinčeno utež determalizatorja.

Cev nosilca motorja lahko navijemo na znan način iz štirih slojev rjavega samolepilnega papirja z vodotopnim lepilom ali pa jo laminiramo iz štirih do petih plasti steklene tkanine (30 g/m²), prepojene z epoksidno smolo.

Glavo izstružimo iz kose trše balse s pomočjo električnega ročnega vrtnika, vpetega v vodoravno stojalo. Glavo trdno vlepimo v cev nosilca in cel kontejner (nosilec motorja) prekitamo z modelarskim kitom (zmes brezbarvnega nitrolaka in smuka za osebno nego). Površino nato prebrusimo in prelakiramo z barvnim nitrolakom. Zgornji rob baldahina zbrusimo v žleb in nanj prilepimo nosilec motorja. Na trup nato prilepimo še repne površine in krilo.

Vodili zvijemo iz tanke aluminijaste folije debeline 0,1 mm. Prvo vodilo prilepimo na trup pod krilom, drugega pa nad horizontalnim stabilizatorjem. Vertikalni stabilizator tik ob trupu prebodemo in skozi luknjico povlečemo tanko opletano elastiko. Prvi konec prilepimo ob stik vertikalnega stabilizatorja in trupa, na drugega pa privežemo svinčeno utež determalizatorja, ki mora imeti tolikšno težo, da zagotavlja težišče modela v predvidenem položaju. Nad



Največji dosežek švicarskih raketnih modelarjev na zadnjem SP na Floridi je bilo prvo mesto Franciske Stoll v kategoriji raketoplanov

prostorom za utež vtaknemo skozi trup in zalepimo buciko, ki smo ji odščipnili glavo.

O reglaži raketoplana smo v letošnjem letniku TIMA že pisali, zato se tej temi ne bomo posebej posvečali. Model poganja motor slovaške proizvodnje MM B2,5-5, štarta pa s paličaste rampe debeline 5 mm in dolžine najmanj 1 m.

Po reviji Modelar priredil Jože Čuden

Oživljanje NiCd celic

NiCd celica žal kaj rada odpove poslušnost. Z normalnim polnjenjem ji nikakor ne moremo povrniti življenja in voltmeter vztrajno kaže ničlo. Vzrok tiči v mehanski poškodbi, ki jo največkrat povzroči nepravilno oziroma pretirano polnjenje, zaradi katerega se akumulator močno segreje. Kratek stik, ki nastane v notranjosti celice, lahko odpravimo z "izžiganjem". Kratek čas, toda največ sekundo (!) poškodovano celico polnimo z 10-20 amperi. Če uspemo, voltmeter to takoj zazna. Postopek lahko dva ali trikrat ponovimo. Če tudi tedaj ne uspemo, celico zavržemo oziroma jo oddamo trgovcu, ki bo poskrbel za njeno pravilno uničenje.

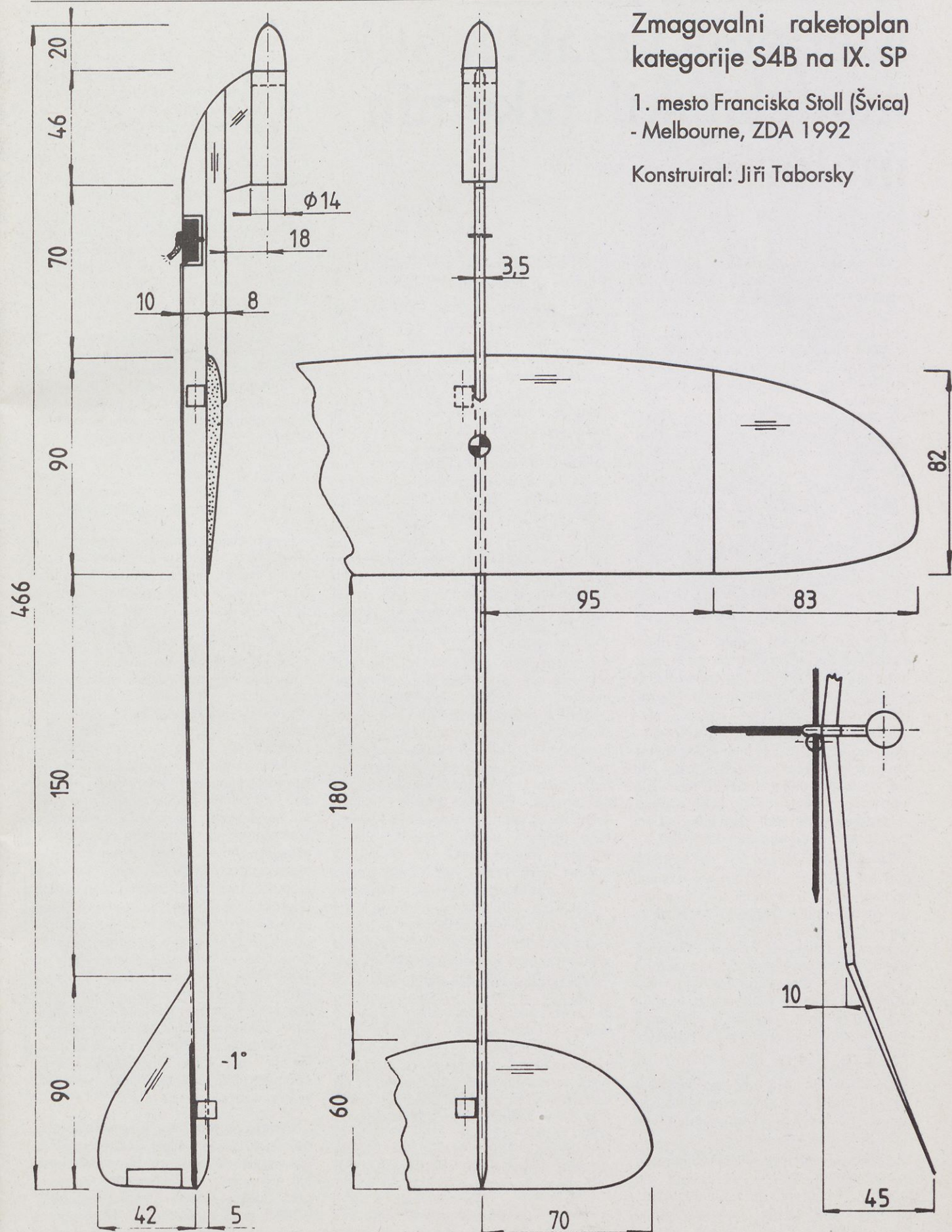
Po "izžiganju" akumulator normalno napolnimo. Zavedati pa se moramo, da je njegova kapaciteta močno padla. Pri uporabi takega akumulatorja lahko pričakujemo, da se bo "ozdravljena" celica v primerjavi z neprizadetimi prej izpraznila. Če ne bomo pazili, se nam prav lahko zgodi, da utegnemo med globokim praznjenjem ozdravljeno celico "polniti" v napačno smer! In zgodba se bo ponovila; tokrat z manjšo možnostjo uspeha.

Jernej Böhm

Zmagovalni raketoplan kategorije S4B na IX. SP

1. mesto Franciska Stoll (Švica)
- Melbourne, ZDA 1992

Konstruoval: Jiří Taborský



Merjenje karakteristik modelarskih raketnih motorjev

Vsi raketni modelarji prav dobro poznajo vsaj tri fizikalne količine, ki odločajo o vrsti raketnega motorja. To so impulz, povprečna sila in čas gorenja goriva. Zlasti pomemben je impulz, saj se glede na njegovo vrednost motorji tudi razvrščajo. Po pravilniku mednarodne letalske zveze FAI je razdelitev motorjev naslednja:

Oznaka Impulz (Ns)

1/8 A	... 0-0,315
1/4 A	... 0,316-0,625
1/2 A	... 0,626-1,25
A	... 1,26-2,5
B	... 2,51-5
C	... 5,01-10
D	... 10,01-20
E	... 20,01-40
F	... 40,01-80

Motorjev z večjimi impulzi v raketnem modelarstvu vsaj uradno ne priznavajo in spadajo že med t.i. amaterske raketne motorje, katerih impulza pravila ne omejujejo.

Impulz odločilno vpliva na lastnosti – zlasti na višino in trajanje – leta modelarske rakete, zato je povsem jasno, da tudi na tekmovanjih modelarji tekmujejo v posameznih kategorijah, ki jih označuje predvsem največji dovoljeni skupni impulz vseh uporabljenih motorjev.

Če bi motor deloval ves čas gorenja goriva t , s stalno silo F , ki je v realnem primeru enako izračunani srednji potisni sili, bi bil impulz preprosto zmnožek te sile in časa. Da tak zmnožek pomembno vpliva na omenjene lastnosti poleta, je seveda jasno, saj npr. večja sila motorja in daljši čas delovanja pomenita večjo višino leta. Ker se potisna sila motorja $F(t)$ v resnici spreminja s časom t , moramo impulz I izračunati z integralom:

$$I = \int_0^t F(t) dt = F \cdot t$$

O velikosti impulza odločata predvsem vrsta in masa uporabljenega raketnega goriva, na kar pa seveda modelar ne more in tudi ne sme vplivati.

Za tiste, ki o teh rečeh vedo že kaj več, so pomembni podatki še srednja sila motorja, čas gorenja goriva in navsezadnje tudi odvisnost sile od časa. Slednje pove o motorju pravzaprav vse, zato je

poznavanje časovne odvisnosti te sile vrhunskega modelarja zelo važno.

Merjenje naštetih karakteristik modelarskih raketnih motorjev v grobem regulira tudi FAI pravilnik. Motorje posameznih tekmovalcev zato na vseh največjih tekmovanjih, predvsem pa na svetovnih prvenstvih obvezno testirajo. Poleg tega morajo take teste opraviti tudi nacionalne aerorozveze in lokalnim proizvajalcem izdati ustrezno potrdilo o deklariranih lastnostih motorjev. Končno so tu še sami proizvajalci, ki merijo karakteristike raznih različic motorjev pred izdelavo končne serije, ki gre potem v prodajo.

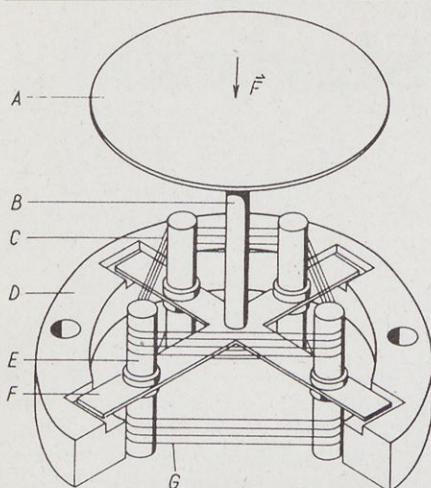
Tukaj nastopijo tudi prve večje težave, saj je razmeroma težko v preprostih amaterskih razmerah to silo tudi dovolj natančno izmeriti. Modelarski raketni motorji namreč delujejo (mislimo na gorenje goriva) največ nekaj sekund, precejkrat tudi precej manj od ene sekunde. Če pa želimo opraviti dovolj meritev, ki bi nam dale zadovoljivo podobo o časovni odvisnosti sile in hkrati omogočile ustrezno natančen izračun impulza, mora biti teh meritev vsaj 100. To pri tako kratkih časih delovanja motorja pomeni, da mora merilna naprava zaznati silo vsaj vsako stotinko sekunde ali še celo pogostejše. Zaradi tega običajni načini merjenja sile z vzmetmi (dinamometri) ne pridejo v poštev. Taka vzmet, na katero deluje sila, se obnaša podobno kot nihalo na vzmet. Za to nihalo je znano, da je lastni nihajni čas odvisen od mase in prožnosti nega koeficienta vzmeti. Če se merjena sila dovolj hitro spreminja (frekvenca zna biti včasih tudi 100 Hz oziroma nihajev v sekundi), pa to za vzmet pomeni vsiljeno frekvenco, ki je veliko večja od lastne. V takem primeru vzmet ne sledi več nihanju in je ne moremo uporabiti za merjenje hitro spreminjajoče se sile. Pojav je povsem podoben tistemu, ki ga opazimo, ko se z avtomobilom z mehkim z mehkim vzmetenjem zelo hitro peljemo prek kratkih cestnih grbin na kaki makadamski cesti. Takrat ne čutimo nobenih udarcev; te zaznamo šele pri zmanjšanju hitrosti avtomobila.

Zaradi tega pridejo pri merjenju sile raketnega motorja prav predvsem

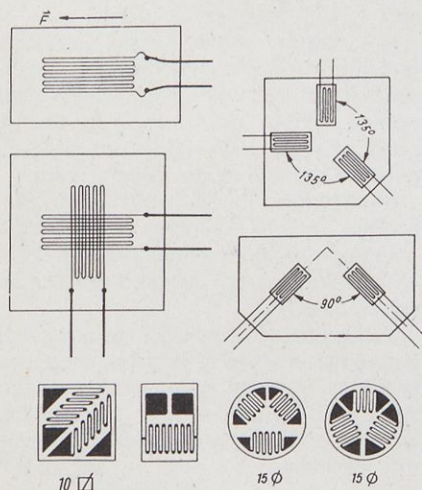
kristali, katerih lastna frekvenca je dovolj velika v primerjavi z vsiljeno frekvenco merjene sile in ki kažejo piezoelektrični efekt. Tega sta odkrila brata Jacques in Pierre Curie konec prejšnjega stoletja. Pojav piezoelektričnosti opazimo pri nekaterih kristalih dielektrikov, npr. kremen in barijevem titanatu. Zaradi mehanične napetosti, ki nastane kot posledica delovanja sile raketnega motorja, se taki kristali deformirajo, kar povzroči njihovo polarizacijo; drugače povedano, na določenih ploskvah kristala se pojavi električna napetost, ki je merilo za merjeno silo. Pri tem lahko dobimo napetost 10 V, če se kristal deformira samo za 10 μ m (podatek je za kremen). Ker pa imajo ti kristali praviloma tudi zelo veliko upornost in te napetosti ne moremo meriti na običajen način, merimo raje električni naboj, ki se nabere zaradi polarizacije kristala. Taki senzorji sile so predvsem zaradi velike linearnosti in kratkega časa odziva zelo natančni. Težave lahko povzročijo le navzočnost piroelektričnega pojava, kar pomeni, da se pojavi naboj tudi zaradi spremembe temperature kristala, kar v primeru merjenja sile seveda moti.

Druga običajna možnost merjenja sile je povezana z uporabo merilnih upornih lističev. Ti pokažejo zanimivo lastnost, ki jo je sredi prejšnjega stoletja odkril lord Kelvin. Upor žice se spreminja v odvisnosti od njenega raztezka, ki je zaradi veljavnosti Hookovega zakona sorazmeren z merjeno silo. Pri tem senzorju merimo spremembo upora tanke žice dolžine l in preseka S , ki jo nalepimo na merjenca, tega pa izpostavimo delovanju sile raketnega motorja. Pri komercialnih senzorjih je žica nanesena na folijo iz električnega izolatorja, ki ga s predpisanimi lepili nalepimo na merjenca. Tudi pri tem načinu merjenja je glavna nevšečnost močan vpliv spremembe temperature na spremembo upornosti, ki je enakega velikostnega reda kot sprememba upornosti žice zaradi vpliva merjene sile. Temu se praviloma izognemo z uporabo še enega, povsem enakega kompenzacijskega upornega lističa, ki ga na neobremenjeno podlago nalepimo čim bližje »aktivnemu« lističu. Tako so spremembe upornosti zaradi temperaturnih sprememb pri obeh enake in razlike so le posledica merjene sile, ki deluje na »aktivni« listič. Oba lističa vezemo v Wheatstonov mostiček in tega na diferencialni operacijski ojačevalnik. Ker so upornosti lističev vsaj 100 Ω , nas tudi vpliv priključnih žic ne moti.

Odgovoriti moramo še na vprašanji o določanju srednje sile F in časa gorenja goriva. Ko na podlagi znane odvisnosti $F(t)$ numerično izračunamo zgornji integral, lahko dobimo srednjo silo kot količnik med impulzom I in časom gorenja goriva, ki ga razberemo iz grafa $F(t)$.



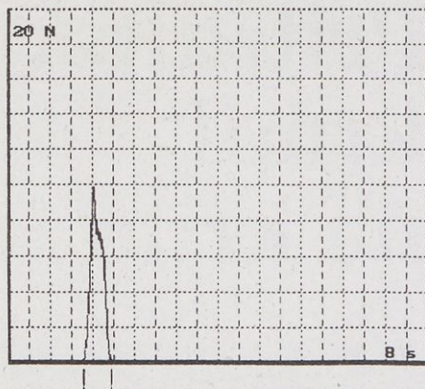
Glavni deli senzorja tlaka (lahko tudi sile) firme Consolidated Electrodynamics, ki ga v ZDA uporabljajo v vesoljski tehniki: C in G - žični navoji, A in B - bat, F - elastični križ, E - safirni nosilni stebrički, D - masivno notranje ohišje;



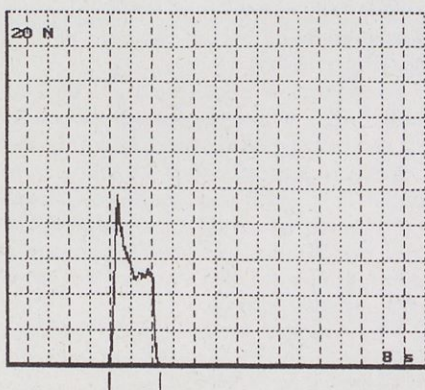
Različne oblike in postavitve uporavnih lističev

$$I = 19,9 \text{ Ns}$$

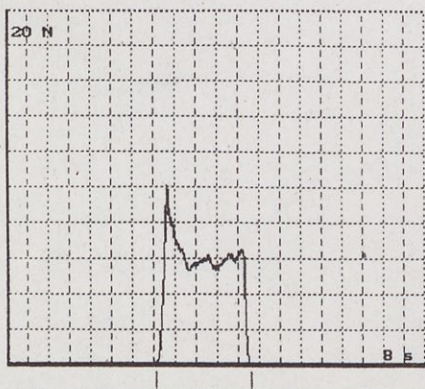
$$F_{sr} = 5,5 \text{ N}$$



Tip motorja: MACH A6-4
Čas gorenja: 0,52 s
Srednja potisna sila: 4,7 N
Totalni impulz: 2,5 Ns



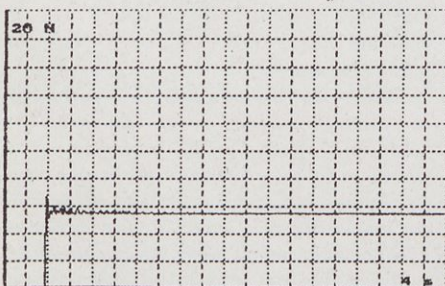
Tip motorja: MACH B6-4
Čas gorenja: 0,97 s
Srednja potisna sila: 5,0 N
Totalni impulz: 4,9 Ns



Tip motorja: MACH C6-4
Čas gorenja: 1,8 s
Srednja potisna sila: 5,5 N
Totalni impulz: 9,9 Ns

rišemo $f(t)$ in ustrezen del abscise za čas na paus papir in tega prilepimo na karton, ki ga potem obrežemo. Iz enakega kartona izrežemo še enotski pravokotnik, katerega ena stranica številsko ustreza sili 1 N, druga pa času 1 s in je tako »njegov« impulz 1Ns.

Impulz našega motorja dobimo z razmerjem tež ali mas obeh kartonov.



Graf $F(t)$ pri umeritvi naprave s tehtanjem 560-gramske uteži

Poleg senzorja sile in pripadajoče elektronike potrebujemo v praksi vsaj še spominski osciloskop in nekaj znanja o numerični integraciji.

Zelo preprosto (»modelarsko«) lahko zgornji integral »izmerimo« tako, da z zaslona spominskega osciloskopa pre-



Naprava za merjenje sile motorjev »tip 2« ima dva kroglična ležaja, ki omogočata pritisk motorja na bat z zelo malo trenja. Kot merilna utež služi z betonom napolnjena pločevinka znane mase



Naprava za merjenje sile motorjev »tip 1« uporablja tri linearne ležaje, ki omogočajo pritisk motorja prek bata na senzor z majhnim trenjem

Seveda je vse skupaj veliko bolj udobno, če namesto osciloskopa uporabimo računalnik, za katerega priključimo AD-konverter oziroma uporabimo merilni vmesnik, ki izmerjene napetosti pretvori v števila med 0 in 255 (če gre za običajno 8-bitno pretvorbo). Ustrezno napisan program mora znati ta števila pretvoriti v merjeno silo in izračunati še vse ostalo, kar je mogoče dobiti iz tega in kar nas zanima. Če uporabimo AD/DA-konverter, lahko vžgemo raketni motor s pritiskom na tipko računalnika - žal navadno le z uporabo zunanega vira napajanja in s posebnim relejem, saj je električni vžig motorja pri večini vžigalnikov tokovno zelo požrešen.

Ker modelarski motorji tu in tam tudi eksplodirajo, je zaželena posebna konstrukcija merilne naprave, ki v primeru zelo velike potisne sile spodmakne senzor in ga tako obvaruje pred poškodbo ali uničenjem. Poleg tega mora taka naprava končnemu uporabniku omogočiti tudi umerjanje, saj računalnik sicer ne more vedeti, katero silo naj pomeni kaka napetost na vmesniku.

In za konec še nekaj čisto konkretne: posebej za revijo TIM so bile izmerjene karakteristike najnovejših domačih modelarskih raketnih motorjev, ki jih je prispeval g. Marjan Zidarič, lastnik firme MACH iz Sevnice. Testi so bili narejeni na merilno-programskem kompletu za testiranje modelarskih raketnih motorjev »Impuls6A«, katerega konstruktor in avtor je pisec tega prispevka. Komplet sestavljajo naslednji deli:

- nosilec motorja z dvakrat uležajenim in nastavljivim batom, ki prenese silo motorja na piezoelektrični senzor sile,
- varovalni del z nastavljivo vzmetjo, nogami in nosilec umerilne uteži z utežjo,
- elektronsko vezje »tip 2«, ki ojači in integrira napetostni signal iz senzorja ter omogoči električni vžig motorja,
- program »Impuls6A«, ki omogoča risanje $F(t)$, izračun impulza, srednje sile in določanje časa delovanja, ter kontrola elektronskega vezja.

Programski del je prilagojen računalniškemu merilno-krmilnemu sistemu CMC-S1, ki ga imajo na mnogih slovenskih šolah. Obstaja tudi različica za cenejši CMC-S2, v izdelavi pa je tudi nova izvedenka programa za 10-bitni vmesnik.

Glede objavljenih meritev naj poudarim, da je šlo za serijske motorje, ki so že v redni prodaji.

Rasto Snoj

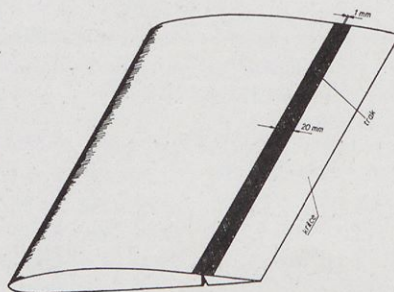
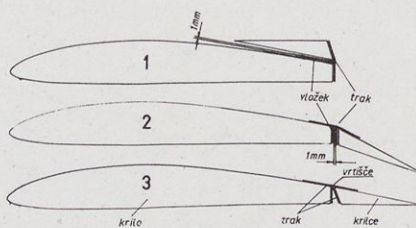
Pritrditev Slavček - krmil na krilu

Pri letalskem modelu lahko izvedemo pritrditve zakrilc (flapov) ter krilc (eletronov) na različne načine. Pritrjeni morajo biti tako, da spoj zagotavlja zadostno gibljivost in tesnjenje špranje med krilom in zakrilcem oziroma krilcem. Eden od načinov, ki ga najpogosteje uporabljamo, je pritrditev s pomočjo lepilnega vodoodpornega traku ali folije za prekrivanje modelov. V ta namen večkrat uporabljamo tudi šarnirje.

Pri montaži si pomagamo z 1 mm debelo balso, ki zagotavlja ustrezno rezo za nemoteno gibljivost krilca ali zakrilca. Zaporedje postopka je prikazano na risbah 1 in 2, risba 3 pa kaže že izgotovljeno povezavo. Lepilni trak ne sme biti ožji od 20 mm. Ta način zagotavlja dobro gibljivost krilca v vrtišču ter popolno zatesnitev špranje.

Na podoben način lahko pritrdimo tudi krmila na višinskem in smernem stabilizatorju.

Otokar Hluchy



Letalski model, ki ga predstavljamo, je predviden za spuščanje oziroma metanje iz roke. Za njegovo izdelavo je najprimernejši risalni papir ali trši papir (polkarton). Poleg tega potrebujemo še 4-5 cm dolgo žico s premerom 2 mm kot obtežilo za pravilno nastavitve težišča. Od orodja potrebujemo le risalni pribor ter modelarski nož ali škarje. Modelček zlepimo z univerzalnim lepilom za papir.

Izdelavo modela razdelimo na štiri stopnje:

a - Izdelava načrta. Risalni papir preganemo in narišemo model tako, da je spodnji del trupa na preganjenem delu papirja. (Papir bomo lažje in lepše preganili, če po črtah na mestu pregiba naredimo razzo z modelarskim nožem.)

b - Narisani model izrežemo. Pri tem pazimo, da ne prerežemo spodnjega dela trupa (preganjeni del trupa). Krila in višinski stabilizator zavijamo navzdol po črtah A-B in C-D.

c - Zlepimo obe polovici trupa (zgornji del) in hkrati v zadnji del trupa med levo in desno stranico prilepimo krmilo za smer "a". Pri tem pazimo na ustrezno količino lepila; ne sme ga biti niti preveč niti premalo. Ko smo z lepljenjem končali, model postavimo na ravno ploščo in obremenimo s težjo knjigo. Pri tem morajo biti krila in višinski stabilizator obrnjeni navzgor.

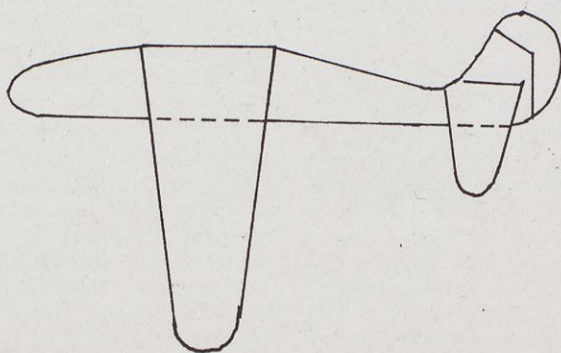
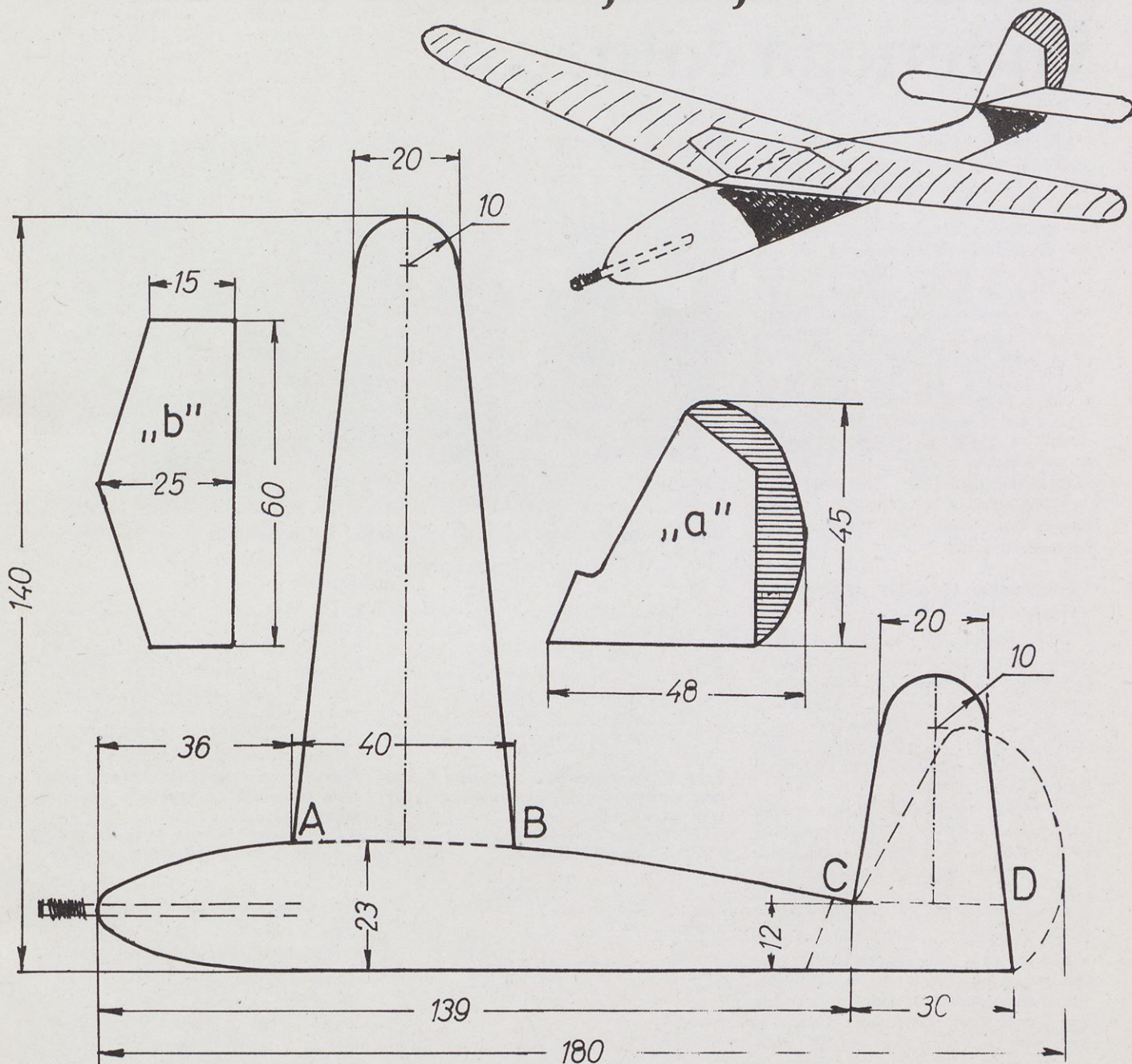
d - Zlepljen in posušen model sestavimo. Krila postavimo v pravi položaj in zalepimo ploščico za ojačitev "b". V sprednji del trupa zatakemo žico za nastavitve težišča.

Tako pripravljen model vržemo iz roke in nadzorujemo njegov let. Če model leti (planira) v blagem kotu proti zemlji, to pomeni, da je pravilno obtežen oziroma je njegovo težišče na pravem mestu. Če se model najprej hitro vzpne in nato takoj strmoglavi, pomeni, da je premalo obtežen ali pa težišče ni na pravem mestu. V tem primeru moramo žico premakniti naprej ali nanjo naviti nekaj tanke bakrene žice; dodamo lahko tudi košček plastilina.

Uraynotežen model na koncu pobarvamo. Če smo ga natančno izdelali, bo dobro letel ter bo ponujal veliko veselja in zabave. Ne smemo pa ga spuščati na mokri travi ali v bližini dreves in hiš.

Otokar Hluchy

letalski model za najmlajše



SLAVČEK
model za najmlajše

Tekmovalni model radijsko vodenega čolna (4. del)

Bliža se čas, ko lahko na bližnjem jezeru preskusimo svoj prek zime zgrajeni model čolna in ugotovimo, kaj vse bi na njem še morali izpopolniti do bližajočih se tekmovalij. Dobro se spominjava, kako sva med preskušanjem svojega prvega modela v majhnem bazenu blizu ugledne poslovne hiše v Ljubljani ugotovila, da "gre kot puščica", ponovitev vožnje na koseškem bajerju pa je to sliko zelo spremenila. Ugotovitev se je tedaj glasila: "Premika se pa le." Boljša preskušnja modela je primerjava z modeli prijatelja ali klubskih kolegov. Tako boste dobili pravi občutek in še vožnje med modeli se boste naučili. Ko preskušate model, vzemite s seboj nekaj kompletov NiCd celic (če si jih lahko privoščite) ali pa prenosni polnilnik za avtomobilski akumulator, s katerim boste po vožnji napolnili izpraznjene celice.

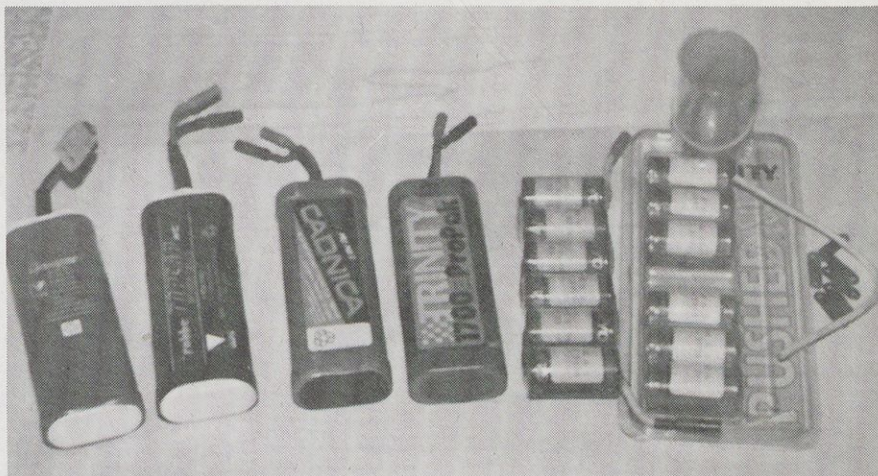
Kakšne celice uporabiti za pogon modela čolna?

O NiCd celicah sva v tem šolskem letu že pisala (TIM 1/93). Vsakemu modelarju, ki se ukvarja z modeli na elektropogon, pomenijo celice vir energije, od katerega je odvisen, zato mora o njem vedeti nekaj več. Poleg tega so celice tudi dokaj drage, z nepredvidnim ravnanjem pa jih lahko zelo hitro za vedno uničimo.

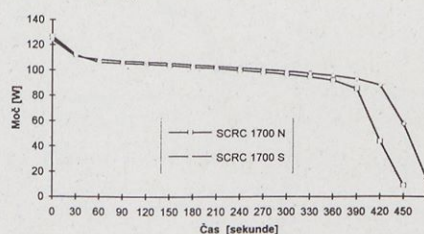
Na tekmovalnih modelov čolnov na elektropogon v letu 1993 je večina modelarjev že uporabljala črne NiCd celice firme Sanyo SCRC z nominalno kapaciteto 1700 mAh in enako bo najbrž tudi letos. Te celice je mogoče hitro polniti (podobno kot celice Sanyo SCR - 1400 mAh), njihova kapaciteta pa je enaka visoko kapacitivnim celicam Sanyo SCE - 1700 mAh. Tekmovalci uporabljajo tudi druge celice, npr. Sanyo SCE - 1700 mAh (rumene) in Panasonic Red Amp Plus - 1700 mAh, nisva pa še opazila novih celic Panasonic P170 SCR (vijoličaste), ki se od prejšnjih ločijo po tem, da jih lahko napolnite dvakrat na dan.

Kot ste najbrž že opazili, opisujeva samo pogonske celice, ne pa tudi sprejemniških. Le-te so po kapaciteti lahko zelo šibke (50-500mAh) in imajo napetost 4,8-6,0 V.

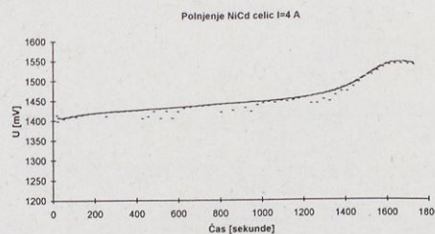
Na sliki 1 so nekatere najbolj pogosto uporabljene pogonske celice z napetostjo 7,2 V. Na levi strani so celice firme Graupner in Top Cap firme Robbe, ki so sestavljene iz akumulatorjev firme Varta. Ker ne prenesejo prevelikih obremenitev, so primerne za športne vožnje in treninge načina vožnje. Naslednje štiri celice so izdelki firme Sanyo (tip SCE 1700 in SCRC - 1700 mAh). To so prave "tekmovalne"



Slika 1. Nekaj kompletov NiCd celic z napetostjo 7,2 V, namenjenih uporabi v modelih čolnov na elektropogon.

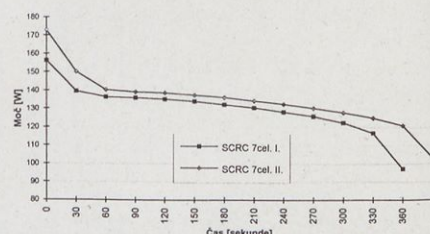


Risba 2. Potek električne moči ($U \cdot I$) med praznjenjem celic SCRC z napetostjo 7,2 V prek upora 0,45 Ω
- 1700N (neuparjene celice)
- 1700S (uparjene celice).



Risba 3. Potek napetosti med polnjenjem celic SCRC z napetostjo 7,2 V, preračunane na eno celico. Lepo je viden napetostni vrh, ki ga napetostno kontroliran polnilnik izrablja za zaznavo konca polnjenja.

celice, saj brez posebne škode prenesejo velike obremenitve (do 30 A). Primerjavo nekaterih izmerjenih lastnosti celic firm Varta in Sanyo si lahko ogledate v prejšnjem prispevku. Vse celice na desni strani so tipa SCRC, toda na tekmovalju so se pokazale kot povsem različne. Z neuparjenimi celicami SCRC firme Trinity iz ZDA je mogoče s 7,2-voltnim paketom prevoziti v disciplini FSR-E-ECO Nacional - 6 celic približno 20 krogov, z uparjenimi celicami SCRC iste firme pa prek 22 krogov - seve-



Risba 4. Potek električne moči med praznjenjem celic SCRC z napetostjo 8,4 V prek upora 0,45 Ω .
- 7 celic, I. (polnjenje po mesecu mirovanja)
- 7 celic, II. (takojšnje ponovno polnjenje)

da z enakim motorjem in ostalimi nastavitvami.

Če torej hočete iz celic izveličati zadnje atome energije, morajo biti po električnih lastnostih (kapaciteta, notranja upornost in napetost) kar se da enake (uparjene). O tem je v svojih prispevkih pisal g. Jan Lokovšek v reviji TIM, letnik 1991/92. Tam boste izvedeli tudi, kako lahko sami uparite celice. Uparjene celice (kupljene ali uparjene doma) morate kompletirati v paket s priključki. Ves potreben material (bakreni kontakti, priključna žica ter plastična folija za zaščito akumulatorjev) je prikazan na desni strani slike 1. Pri spajkanju posameznih akumulatorjev (posebno pri spajkanju na negativni pol oziroma ohišje) pazite, da se ti ne pregrejejo. Uporabljajte samo zelo kakovostno spajko (po možnosti z dodatkom srebra) in ne prevroč spajkalnik. Površin pred spajkanjem ne mažite z gašeno solno kislino in podobnimi agresivnimi tekočinami. Če res ne gre drugače, uporabite kolofonijo ali pa jih očistite s finim smirkovim papirjem. Povezave med

akumulatorji naj bodo čim krajše. Tako bodo tudi električne izgube manjše.

Na risbi 2 sta časovna diagrama poteka moči za neuparjene in uparjene celice SCRC 1700 mAh. Meritve sva naredila na podoben način, kot sva ga opisala že v prejšnjem prispevku, le da sva tokrat za merjenje napetosti uporabila 12-bitni analogno-digitalni pretvornik za osebni računalnik, kar je sam postopek testiranja zelo poenostavilo. Ta je zbiral podatke o padcu napetosti na merilnem uporu in jih v določenih časovnih presledkih zapisoval na trdi disk. Oboje celice so bile tik pred merjenjem napolnjene s tokom 4 A z napetostno kontroliranim polnilnikom. Kot je videti iz diagramov, na začetku praznjenja ni opaziti prave razlike; ta je očitna šele na koncu, saj je razlika v času praznjenja več kot 30 sekund. (Če boste nekoliko pobrskali po preteklih številkah TIMA ter našli diagram praznjenja celic Robbe Top Cap in Cadnica 1700 SCE, boste opazili, kako velik napredek pomenijo celice Sanyo SCRC.)

Kako dobro napolniti celice?

Seveda si s še tako odličnimi celicami ne moremo nič pomagati, če jih pred tekmovalcem ne napolnimo pravilno in do konca. V trgovinah z modelarskim materialom dobite različne tipe polnilnikov – od preprostih, ki polnijo z desetino nazivne kapacitete akumulatorja (trickle charge mode), do zelo zapletenih, mikroprocesorsko vodenih. Ti imajo celo prikazovalnike, na katerih lahko preberete vse koristne ter tudi manj koristne podatke o stanju polnilnika in akumulatorjev. Testi nekaterih komercialnih polnilnikov so bili objavljeni v reviji TIM, prav tako pa tudi načrti za nekaj tipov polnilnikov NiCd akumulatorjev.

Med polnilniki NiCd celic razlikujemo naslednje:

- Nekontrolirani polnilniki polnijo z 1/10 nazivne kapacitete in jih po 14 urah izključimo. Uporabni so za polnjenje akumulatorjev sprejemnika in oddajnika ter ostalih nezahtevnih porabnikov.

- Časovno kontrolirani polnilniki polnijo pri konstantnem toku (0,5–4 °C) določen čas, polnjenje pa izključi vgrajena ura. Čeprav so poceni, se teh polnilnikov izogibajte. Če ima vgrajeno uro "trickle" polnilec, naj jo le ima, kajti napaka nekaj minut pri 14 urah je zanemarljiva; ne priporočava pa "hitrih" polnilnikov z uro kot edinim načinom nadzora polnjenja.

- Temperaturno kontrolirani polnilniki so boljši, vendar še vedno nezanesljivi. Če namreč z akumulatorjev odpade tipalo, bo polnilnik nadaljeval polnjenje. Uporabna kombinacija so zato temperaturno-časovno kontrolirani polnilniki.

- Napetostno kontrolirani polnilniki. Kdor se resneje ukvarja z elektromodelarstvom, naj si vsekakor omisli tak polnilnik. Pred-

vsem pa mu bodo zelo hvaležne njegove celice.

– Kombinirani polnilniki so napetostno-temperaturno in časovno kontrolirani. Če je izpolnjen kateri od pogojev, polnilnik prekinje polnjenje. Ker zaradi kompleksnosti največkrat vsebujejo majhen procesor in ustrezne vhodno-izhodne enote, so ti polnilniki zelo dragi, zato pred nakupom dobro premislite, ali vašim zahtevam morda ustreza preprostejši tip.

Ali lahko polnilnik izdelamo sami?

V tujih revijah za modelarstvo in elektroniko (npr. Elektor, Funkschau) vsako leto objavijo nekaj načrtov za različne vrste polnilnikov NiCd akumulatorjev. Prednjačijo izvedbe, narejene na podlagi integriranih vezij, izdelanih izključno za kontrolo polnjenja NiCd akumulatorjev. Ta vezja so razvita za kontrolo polnjenja akumulatorjev v videokamerah, kamkorderjih in ostalih prenosnih napravah, vendar jih lahko s pridom uporabimo tudi modelarji. Prednost teh vezij pred ostalimi izvedbami je predvsem velika preprostost in zanesljivost polnjenja. Za večino funkcij (krmiljenje izhoda, zaznavanje napetostnega vrha, previsokih temperatur, izpraznjenosti celic in pokvarjenih celic, prekoračen čas itd.) skrbi vezje samo. Naredila sva nekaj tipov teh polnilnikov, ki so se pokazali kot zelo zanesljivi ter učinkoviti in jih s pridom uporabljamo. V tabeli so nekateri tipi integriranih vezij, ki so namensko izdelani samo za kontrolo polnjenja NiCd akumulatorjev.

Kot je razvidno iz tabele, skoraj vsa vezja prekinajo polnjenje, ko je dosežen napetostni vrh (delta peak) akumulatorja. Ta način zaznavanja je zelo zanesljiv, kajti

eno celico, je prikazano na risbi 3. Polnilni tok je bil 4 A, celice pa so bile polne v približno 30 minutah. Polnilnik z zaznavo napetostnega vrha prekine polnjenje, ko se krivulja napetosti narahlo obrne navzdol (pribl. –5 mV). Do tega pride zaradi negativne temperaturne karakteristike napetosti NiCd akumulatorja. Od napetostnega vrha do prekinitve polnjenja je preteklo približno 50 sekund. Končna napetost, ki jo dosežejo celice med polnjenjem, se – odvisno od kakovosti – giblje od 1,5 do 1,55 V/celico, končna temperatura polnih celic pa je samo 35 °C. Če se boste odločili sami graditi polnilnik, upoštevajte naslednji nasvet: napetost, ki jo priključite na svoje akumulatorje za polnjenje, naj ne bo previsoka. Zadostuje 1,8 do največ 2 V na posamezno celico, tok pa po potrebi omejite še z zelo majhnim uporom (0,1 do 1 Ω). Za polnjenje 6 ali 7 celic torej zadostuje 12-voltni avtomobilski akumulator.

Kakšen je dober polnilnik?

Vsekakor svojim celicam privoščite dober polnilnik, ki bo znal prekiniti polnjenje v trenutku, ko bodo te polne. Zlasti tip celic Sanyo SCRC zahteva polnjenje z dokaj visokimi tokovi (3-5 A, kar je 2-3 C; C = nominalna kapaciteta). Ker so polnilni časi dokaj kratki (15-30 minut), že ena minuta preveč ali premalo pomeni, da so celice polne ali pa ne. Vsaka minuta preveč pomeni tudi segrevanje celic, zato se izogibajte preprostim, časovno kontroliranim polnilnikom ali celo sistemu polnjenja brez kontrole. Če pa takega že imate, potem od časa do časa preverite, kako tople so celice; seveda smejo biti tople in ne vroče. Ko si boste nabrali nekaj izkušenj, boste točno vedeli, kdaj so celice polne; samo potipali jih boste.

Vezja Proizvajalec	Zazna napetostni vrh	Zazna previsoko tem- peraturo akumulatorjev	Posebnost	Načrt objavljen v reviji Elektor (nemška izdaja)
U 2400B Telefunken	ne	da	možnost praznjenja do prednastavljene napetosti	11/1992
ICS 1700 Integrated Circuit Sys. Inc.	da	da		6/1993
MAX 714 Maxim	da	da		7,8/1993
TEA 1101 Philips	da	da		11/1993

Tabela 1. Nekaj tipov integriranih vezij, namenjenih izključno izdelavi polnilnikov NiCd akumulatorjev

napetost, ki je ves čas priključena na akumulator, začne počasi padati. V primerjavi s temperaturno kontrolo polnjenja tu ne potrebujemo nobenega tipala. Preprost polnilnik celic z napetostno zaznavo, ki je bil objavljen v reviji Elektor 1992/11, ne vsebuje nobenega posebnega integriranega vezja, je pa preizkušeno zelo zanesljiv.

Kako deluje napetostno kontroliran polnilnik?

Spreminjanje napetosti, merjene med polnjenjem celic SCRC in preračunane na

"Zaspani" akumulatorji

Sezona voženj ladijskih modelov je vse bliže. Preden začnete svoje celice po lanski sezoni spet polniti, preverite, ali so med seboj trdno spojene. Zaradi slabih stikov lahko pride do kratkega stika ali iskrenja. Preglejte tudi, v kakšnem stanju so priključne žice, električni priključki in plastična izolacija posameznih akumulatorjev. Če so celice doživele hujše obremenitve, se ovoi, v katerih so akumulatorji, radi skričijo in počijo. V tem primeru bo prišlo do kratkega stika, zato take ovojne obvezno zamenjajte. Plastiko, ki se pod vplivom

toplote skrči, najdete v trgovinah z elektronskim materialom.

Precej običajen pojav med polnjenjem "zaspanih" celic je pogosto izključevanje med polnjenjem. To se rado dogaja, ko uporabljate napetostno kontroliran polnilnik. Vzrok za to je dokaj visoka upornost celic zaradi dolgotrajnega "počivanja".

Na risbi 4 sta diagrama moči med praznjenjem sedmih celic (SCRC 8,4 V) po prvem in drugem polnjenju. Pred prvim polnjenjem so celice počivale približno en mesec, drugo polnjenje pa je sledilo takoj po praznjenju. Razlika je več kot očitna, zato zaspane celice najprej pošteno zbudite! To storite tako, da jih nekajkrat napolnite in izpraznite.

Kako napolniti celice Sanyo SCRC?

Če želite črne celice Sanyo SCRC napolniti do konca, se držite naslednjih priporočil ameriške firme Trinitry, ki prodaja te celice v kompletih ali posamezno. Popolnoma prazne in hladne celice priključite na napetostno kontroliran polnilnik in jih polnite s tokom od 3 do 4 A do napetostnega vrha. Če za zaznavanje napetostnega vrha skrbí elektronsko vezje, bo to morda večkrat prekinilo polnjenje, vendar ga nadaljujte. Vzrok za prekinitve so lokalni napetostni vrhi zaradi različnih upornosti celic (posebno če jih nekaj časa ne uporabljate) ali sunki napetosti.

Kljub temu, da imate dober polnilnik, celice občasno potipajte; če se vam zdijo vroče (imajo pribl. 40 °C), prekinite polnjenje. Med normalnim polnjenjem bo polnilnik izključil polnjenje, ko bodo celice segrele na 32-35 °C. Ohladite jih na približno 25 °C (za to so najprimernejši ventilator, hladilni elementi, ohlajeni predmeti, hladen kamen itd.).

Tik pred tekmo celice znova priključite na polnilnik. V nekaj minutah bodo spet postale tople, polnjenje se bo prekinilo in take so primerne za uporabo v modelu. Topli akumulatorji imajo manjšo notranjo upornost, kar pripomore k boljšemu startu. Akumulatorjev nikoli ne napolnite toliko, da bi postali vroči (več kot 45 °C).

Po tekmi celice izpraznite (če je seveda ostalo še kaj energije) tako, da bo napetost na celico padla na vrednost 0,8-0,9 V (za akumulator s 6 celicami na okoli 5 V). Tok praznjenja naj bo po možnosti enak toku, ki ga porablja motor (približno 20 A), npr. nekaj vzporedno vezanih avtomobilskih žarnic. Tako izpraznjene in hladne celice lahko spet polnite.

Če jih ne mislite več uporabljati, jih morate pripraviti na "počitek". Pred naslednjo resno preizkušnjo naj bi akumulatorji mirovali vsaj dva dneva. Pred tem jih morate popolnoma izprazniti. To storite tako, da na 6-7-celični akumulator za 2-4 ure priključite upor z vrednostjo približno 30 Ω /5-10 W.

Prihodnjič: Hidrodinamika čolnov

Miha in Janez Holc

TIMOV TEST

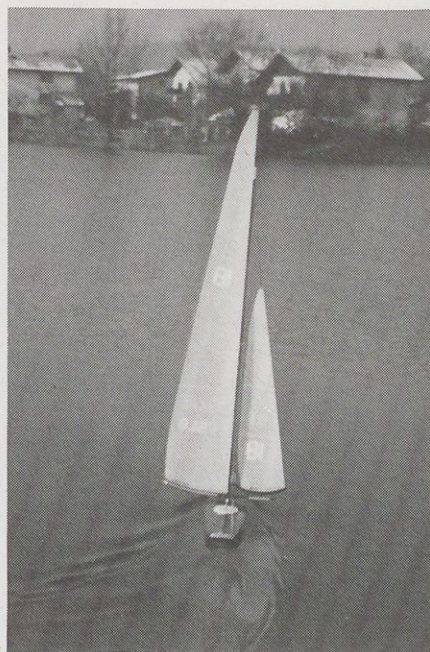
MEGA - RV model jadrnice Marblehead F5M

Vsak test modela je za modelarja vedno zanimiv. Največkrat v rubriki Timov test predstavljamo modele znanih proizvajalcev, ki so prikazani v njihovih katalogih in se pogosto pojavljajo tudi v različnih modelarskih revijah – tokrat pa temu ni tako. Za vas smo si ogledali, poslikali in preizkusili radijsko voden tekmovalni model jadrnice razreda Marblehead F5M, ki jo je sooblikoval in izdelal modelar Luka Žagar iz Ljubljane. Po mednarodnem pravilniku NAVIGA za tekmovanje z ladijskimi modeli je določena njena največja dolžina, ki znaša 128,9 cm, širina pa je 220 mm. Jambor je visok 215 cm, skupna površina jader, ki jo določa pravilnik, pa meri 5161 cm².

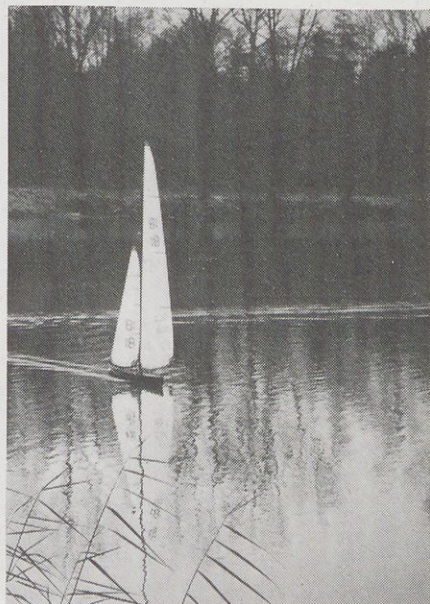
Vsi sestavni deli so narejeni iz epoksidnega laminata, ojačanega s tkanino iz ogljikovih vlaken, vlitih v kalupu. Lupina trupa je zelo trdna in lahka. Površina je izredno ravna in gladka, linije trupa pa so simetrične in tekoče. Tudi na površinah kobilice, krmila in palube ni opaziti odstopanj oziroma napak. Kobilica, ki je dolga 60 cm, in list krmila, ki je dolg 21 cm, sta iz zelo lahke balse, eliptično oblikovana in prevlečena z epoksidnim laminatom iz ogljikovih vlaken, ki jima zagotavlja veliko trdnost ter zelo majhno maso. Utež ima obliko kaplje z utorom za pritrditev na kobilico z vijakom; ulita je v enem kosu in tehta 3,8 kg. V trup modela jadrnice je vgrajen poseben nosilec, ki se prilega zgornjemu delu kobilice. To potisnemo v nosilec in jo z vijakom pritrdimo skozi palubo.

Na tekmovaljih je dovoljena uporaba treh različnih kompletov jader, ki so označena kot komplet A, B ali C. Vsak posamezen komplet sestavlja glavno jadro in flok, ki sta trikotne oblike. Jadra morajo biti narejena natančno po določenih tekmovalnega pravilnika, saj vsako odstopanje od predpisane oblike in površine na tekmovalju lahko pomeni diskvalifikacijo.

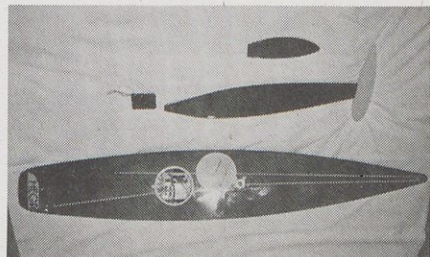
Vrtljiv jambor je iz aluminijastega profila z utorom za glavno jadro ter nepremično pritrjenimi lokasto oblikovanimi bumi za namestitev glavnega jadra in floka. Na spodnjem delu (peti) jambora sta dva teflonska drsna ležaja, ki omogočata gladko vrtenje jambora v posebnem nosilcu na palubi, v katerega postavimo jambor, ne da bi ga še dodatno vpenjali. Pravokotno na buma in v njuni višini je nosilec bočnih pripon, narejenih iz tanke jeklene žice. Jadra iz mylarja so odlično ukrojena, kar se je pokazalo tudi pri preizkusni vožnji.



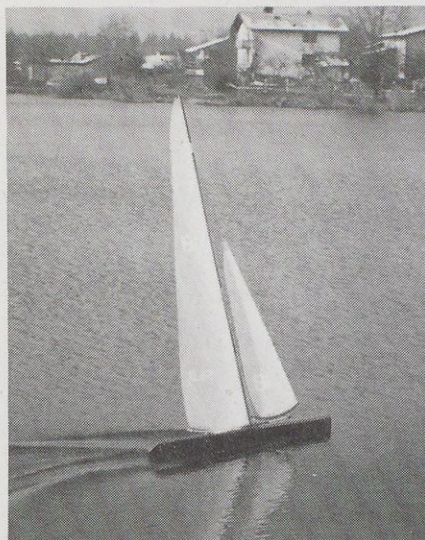
S krmnim vetrom



Zavoj okoli boje



Trup, kobilica, krmilo in akumulatorske baterije za napajanje sprejemnika



Z bočnim vetrom

Čeprav nam vreme ni bilo najbolj naklonjeno, se je pokazalo – to dokazujejo tudi fotografije – da ima model jadrnice MEGA izredno dobre plovne lastnosti, je hiter, okreten, zelo lahko vodljiv ter se tudi pri močnejšem vetru in večjih

valovih hitro odziva na ukaze, ne da bi bilo pri tem treba spreminjati težišče.

Model jadrnice MEGA tehta z vgrajeno napravo za radijsko vodenje 5226 g. Primeren je za izkušene modelarje-tekmovalce, ki že znajo jadrati, brez dvoma pa bi se obnesel tudi kot

model za učenje jadrlnih veščin za začetnike.

Ime modela: MEGA
Področje uporabe: Tekmovalno in rekreativno jadrnanje
Proizvajalec: Luka Zagar, Ruska 1, Ljubljana Tel. (061) 321-909
Cena sestavljanke: 727 točk (1 točka je 1 DEM)
Stopnja izgotovitve: Visoka stopnja izgotovitve
Teža testnega modela: 5226 g
Krmila: Smerno krmilo, vitel za popuščanje in zategovanje jader (Twin rig sistem)

KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Kosov	Masa [g]	Cena [T]
1	Korito jadrnice	oglj. vlakna, epoksi	1	210	169
2	Korito (lupina)	stekl. vlakna, epoksi	1	280	90
3	Paluba	vlakna, epoksi	1		
4	Paluba	stekl. vlakna, epoksi	1	100	29
5	Kobilica	balsa, oglj. vlakna, epoksi	1	105	75
6	Krmilo	balsa, oglj. vlakna, epoksi	1	16	35
7	Utež	svinec		3800	19
8	Jambor z ležaji	aluminij, teflon,	1	350	190
9	Glavno jadro	jekl. žicami, križi			
		nerjaveče jeklo			
		mylar	1	/	90
		in flok			

T - točka; vrednost ene točke je 1 DEM.

Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo

Bralci nas v svojih pisnih pogosto vprašujete po različnih informacijah glede modelarstva. Včasih nimamo želenega podatka pri roki, zato tudi kasnimo z odgovori na vaša vprašanja. V Sloveniji deluje kar precej modelarskih društev, kjer vam bodo radi pomagali, obenem pa lahko postanete tudi njihovi člani. Za vse, ki bi se radi vključili v delo modelarskih društev ali zgolj želeli dobiti kak nasvet, objavljamo seznam registriranih klubov in društev, ki imajo razvito modelarsko dejavnost.

LETALSKO MODELARSTVO

Aeroklub Ajdovščina,
 p.p. 67, 65270 Ajdovščina
 Aeroklub Bovec,
 p.p. 15, 65230 Bovec
 Aeroklub Celje,
 p.p. 16, 63000 Celje
 Aeroklub Kranj,
 Stritarjeva 5, 64000 Kranj
 Alpski letalski center Lesce,
 64248 Lesce

Aeroklub Litija (Veri Kolman),
 Ul. 25. maja 33, 61270 Litija
 Modelarski klub Kamnik
 (Roman Ložar), Medvedova 12,
 61240 Kamnik (tudi raketno in ladijsko modelarstvo)

Aeroklub Ljubljana,
 Parmova 41, 61000 Ljubljana
 Društvo modelarjev Ljubljana,
 Rimska 13, 61000 Ljubljana (tudi ladijsko modelarstvo)

MZOTK Ljubljana –
 Mladinski tehnični center,
 Komenskega 7, 61000 Ljubljana
 (tudi raketno in ladijsko modelarstvo)

Modelarski center WM,
 Ciril Metodov trg 14,
 61000 Ljubljana
 (tudi ladijsko modelarstvo)

Modelarsko-maketarski klub Logatec
 (Bogo Štempihar), Krpanova 5,
 61370 Logatec (tudi raketno modelarstvo in maketarstvo)

Letalski center Maribor,
 p.p. 151, 62000 Maribor

Aeroklub Murska Sobota,
 p.p. 132, 69000 Murska Sobota
 Aeroklub Nova Gorica (Jože Muravec),
 Grčna 36, 65000 Nova Gorica
 Aeroklub Novo mesto,
 p.p. 9, 68000 Novo mesto
 Aeroklub Postojna,
 p.p. 6, 66230 Postojna
 Aeroklub Ptuj, p.p. 25, 62250 Ptuj
 Aeroklub Slovenj Gradec,
 p.p. 30, 62380 Slovenj Gradec
 Modelarski klub Čuk,
 Podlubnik 139, 64220 Škofja Loka
 Modelarski klub Velenje,
 Goriška 18, 63320 Velenje
 Aeroklub Vrhnika, O.Š.T.O. Vrhnika,
 Cankarjev trg 4, 61360 Vrhnika

RAKETNO MODELARSTVO

Astronavtsko raketarski klub V. M. Komarov,
 Hudovernikova 8, 61000 Ljubljana
 Astronavtični in raketni klub Vega,
 p.p. 42, 68290 Sevnica
 Astronavtsko raketarski klub Apollo
 (Rok Žunič),
 Majde Silc 9, 68000 Novo mesto
 KMT O. š. III, Trstenjakova 73,
 69000 Murska Sobota

LADIJSKO MODELARSTVO

Društvo modelarjev Modelar,
 p.p. 73, 63320 Velenje
 Jadralni klub Pirat (Dušan Černe),
 Liminjanska 4, 66320 Portorož

NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK

Pravila tekmovanj s prosto letječimi modeli kategorij F1A, F1B in F1C

Splošni del športnega pravilnika FAI, del 4 b

B.9. Merjenje časa

Opozorilo: ta člen velja samo za prosti let in prosto leteče modele.

B.9.1.

Vsaka ekipa ima pravico, da priskrbi časomerilca za naslednje kategorije: F1A, F1B, F1C, F1D, F1E, S3, S4, S6, S8, S9 in S10. Organizator je zanje dolžan zagotoviti samo namestitve (stanovanje) in prehrano. Ti časomerilci morajo biti izurjeni za splošno merjenje časa in ne smejo pripadati kaki nacionalni ekipi (velja samo za svetovna in celinska prvenstva).

B.9.2.

Časomerilci se morajo seznaniti z barvo in obliko modela, da bi ga prepoznali med poletom.

B.9.3.

Da je polet končan, se šteje takrat, ko se model dotakne površine zemlje, ko naleti na oviro, ki definitivno konča njegovo let ali ko se definitivno izgubi izpred oči. Če model izgine za oviro ali oblak, morajo merilci počakati 10 sekund in če se model ne pojavi več, se merjenje prekine in od izmerjenega časa odšteje 10 sekund.

B.9.4.

Lete naj merita dva časomerilca s štoparicama ali merilnimi napravami, ki merijo najmanj na 1/5 sekunde natančno. V vsaki skupini mora imeti daljnogled vsaj en časomerilec. Na svetovnih in celinskih prvenstvih morata imeti daljnogled oba časomerilca (v primeru vzleta trije).

B.9.5.

Časomerilci morajo ostati med leti v krogu 10 metrov in meriti čas neodvisno drug od drugega.

B.9.6.

Izmerjeni čas je srednji izmed časov, ki so jih izmerili časomerilci, toda zaokrožen na najnižjo celo številko pod izmerjenim povprečnim časom, razen v primeru, če razlika med izmerjenimi časi očitno kaže na pomoto v merjenju. V tem primeru naj organizator tekmovanja skupaj z žirijo (tekmovalno komisijo) določi, kateri registrirani čas se prizna kot uradni čas.



B.9.7.

Navodila za uporabo daljnogledov na tekmovanjih s prosto letječimi modeli:

a) Daljnogledi naj povečujejo najmanj 7-kratno.

b) Časomerilec naj pred tekmo prilagodi daljnogled tako, da odgovarja njegovemu vidu.

c) Po prilagoditvi naj se vsako odčitavanje skale zaznamuje. To bo v primeru potrebe olajšalo ponovno prilagoditev.

d) Časomerilci naj ne uporabljajo daljnogledov med metom modela. Svetuje se, da se daljnogledi uporabijo približno po eni minuti leta, razen za kategorijo F1A, ko naj se daljnogledi uporabijo že med metom modela, da bi se jasno določil trenutek izpusta, kadar tekmovalec odide daleč od štartne točke.

e) Med letom naj se daljnogledov ne uporablja predolgo, da se izognemo tveganju, da se modela z daljnogledom ne najde več.

f) Med merjenjem časomerilci ne smejo zamenjati daljnogledov. Kdor je začel uporabljati daljnogled, ga mora obdržati ves čas, tako da gleda in spremlja cel let do konca merjenja časa.

g) Če se model izgubi iz vida časomerilca brez daljnogleda, naj ta nadaljuje z gledanjem (merjenjem) in čaka, da mu drugi merilec, ki ima daljnogled, da znak "stop". Enako naj ravna merilec z daljnogledom, če se model izgubi iz vidnega polja daljnogleda in ga ne more dobiti nazaj, medtem ko ga drugi še vedno vidi. Če pride do takega primera,

naj časomerilec, ki je izgubil model, nemudoma obvesti drugega časomerilca, da ga ta opozori na trenutek prekinitve merjenja časa.

3.1. Kategorija F1A - Prosto leteči jadralni modeli

3.1.1. Definicija

Letalski model brez pogonske naprave, katerega vzgon je posledica zgolj aerodinamičnih sil, delujočih na učvrščene površine, ki ne smejo npr. rotirati. Modeli s spremenljivo geometrijo ali površino morajo ustrezati specifikacijam v obeh primerih, ko so površine bodisi v minimalnem ali maksimalnem položaju.

3.1.2. Karakteristike modela

- Skupna površina 32-34 dm²
- Minimalna masa 410 g
- Največja obremenitev 50 g/dm²
- Največja dolžina vrvice za vleko modela, obremenjene s 50 N 50 m

3.1.3. Število poletov

a) Vsak tekmovalec ima pravico do sedmih uradnih poletov na svetovnem ali celinskem prvenstvu. Za ostala mednarodna tekmovanja je število uradnih poletov sedem, razen če sprememba ni bila napovedana vnaprej in odobrena na CIAM-u.

b) Vsak udeleženec tekmovanja ima pravico do enega uradnega poleta v vsakem turnusu. Trajanje turnusov mora biti napovedano vnaprej. Leti ne smejo biti krajši od 30 minut in daljši od 90 minut.

3.1.4. Definicija uradnega poleta

a) Čas trajanja poleta, dosežen v prvem poskusu, razen če je le-ta neuspešen po definiciji 3.1.5.

b) Čas trajanja poleta, dosežen v drugem poskusu. Če je bil tudi drugi poskus neuspešen po definiciji 3.1.5., se polet oceni z nič.

3.1.5. Definicija neuspelega poskusa

Poskus se šteje za neuspelega, če smo model spustili in se je pripetil vsaj eden od spodaj naštetih dogodkov. V primeru, da se je to zgodilo v prvem poskusu, ima tekmovalec pravico do drugega poskusa.

a) Model je pristal, ne da bi se mu odpela vlečna vrvica.

b) Sodniki niso pravilno določili trenutka odpetja vlečne vrvice.

c) Tekmovalac je izgubil stik z vlečno vrvico, nakar je ta osebno ali njegov vodja ekipe zahteval, da se poskus ponovi.

d) Med vleko ali med poletom je odpadel del modela.

e) Čas leta modela je bil krajši od 20 sekund.

3.1.6. Poskus se ponovi, kadar:

a) Model trči z osebo pri štartu (vendar ne s pomočnikom, ki je držal model).

b) Model med vleko trči z drugim modelom, ki je v prostem letu (ne z modelom, ki je prav tako med vleko ali vlečno vrvico) in se vleka ne more normalno nadaljevati.

c) Model med prostim letom trči z drugim modelom ali vlečno vrvico, vendar ne svojo. Čeprav model normalno nadaljuje polet, lahko tekmovalac zahteva, da se ga prizna kot neuradnega, čeprav poda zahtevo na koncu poleta.

3.1.7. Čas trajanja poleta

Najdaljši čas trajanja poleta v vsakem turnusu je na svetovnem ali celinskem prvenstvu tri minute. Za ostala mednarodna tekmovanja je najdaljši čas tri minute, razen če ni bilo vnaprej napovedano drugače in potrjeno na CIAM-u.

Če so na tekmovanju izredne vremenske razmere ali težave z vračanjem modelov, lahko tekmovalna žirija skrajša čas trajanja poleta v turnusu. Le-ta pa mora biti napovedan pred začetkom turnusa.

3.1.8. Razvrstitev

a) Tekmovalčev čas za vsak uraden polet, določen v točki 3.1.3., se upošteva za končno razvrstitev.

b) Kadar ima več tekmovalcev enak rezultat, določimo vrstni red z dodatnimi leti. Ti morajo biti opravljeni takoj po uradnem delu tekmovanja. Najdaljši čas prvega dodatnega poleta je 5 minut, nato pa se najdaljši čas podaljšuje za dve minuti v vsakem naslednjem poletu. Čas dodatnih poletov se ne šteje za skupno razvrstitev ekip. Njihov namen je le določiti vrstni red najboljših v posamezni konkurenci.

Če so na tekmovanju izredne vremenske razmere ali težave z vračanjem modelov, lahko tekmovalna žirija skrajša čas trajanja dodatnih poletov. Le-ta pa mora biti napovedana pred začetkom dodatnih poletov.

c) Organizator mora zagotoviti 15-minutni termin, v katerem morajo opraviti štart vsi tekmovalci, ki so v fly-offu. Med tem 15-minutnim terminom ima tekmovalac pravico do ponovitve, če je bil njegov prvi poskus neuspešen po odstavku

3.1.5. Štartna lista se določi za vsak fly-off posebej.

3.1.9. Število pomočnikov

Tekmovalac ima lahko enega pomočnika.

3.1.10. Vlečna vrvica

a) Model moramo potegniti z eno vlečno vrvico. Skupna dolžina le-te in priprave za držanje ne smeta presegati 50 m, ko vrvico obremenimo z natezno silo 50 N. Le-to lahko sodnik z ustrezno pripravo preveri pred vsakim poletom.

b) Visoki štart modela z vlečno vrvico lahko opravimo s pomočjo različnih priprav, kot so vitel, enojni ali dvojni škripci ali s tekom. Te priprave, z izjemo vlečne vrvice, tekmovalac ne sme odvreči, sicer se mu let v tistem trenutku ne prizna.

c) Zaradi določitve začetka merjenja časa mora biti vlečna vrvica opremljena z najmanj 2,5 dm² veliko zastavico, ki je pritrjena neposredno na vlečno vrvico.

d) Dodatne priprave za stabiliziranje na vlečni vrvici so prepovedane. Namesto zastavice lahko tekmovalac uporablja padalo, ki ne sme biti neposredno pritrjeno na model in mora ostati neaktivirano do trenutka odklopa od modela.

3.1.11. Organizacija štartov

a) Tekmovalac mora biti med vleko modela na tleh in mora sam upravljati z vlečno vrvico.

b) Gibanje tekmovalca med vleko modela ni omejeno, razen odmetavanja vlečne priprave.

c) Tekmovalac mora začeti z vleko modela največ 5 m od svojega štartnega mesta.

3.2. Kategorija F1B - Modeli z raztegljivim motorjem (gumenjaki)

3.2.1. Definicija

Letalski model, gnan z raztegljivim motorjem, pri katerem je vzgon ustvarjen z aerodinamičnimi silami, ki delujejo na učvrščene površine, ki ne smejo rotirati. Modeli s spremenljivo geometrijo ali površino morajo ustrezati specifikacijam v obeh primerih, ko so površine bodisi v minimalnem ali maksimalnem položaju.

3.2.2. Karakteristike modela

Površina	17-19 dm ²
Minimalna masa brez motorja	190 g
Največja obremenitev	50 g/dm ²
Največja masa namazanega motorja	40 g

3.2.3. Število poletov

Glej točko 3.1.3.!

3.2.4. Definicija uradnega leta

a) Čas trajanja poleta, dosežen v prvem poskusu, razen če je bil le-ta neuspešen po definiciji 3.2.5.

b) Čas trajanja poleta, dosežen v drugem poskusu. Če je bil tudi drugi poskus neuspešen po definiciji 3.2.5., se polet oceni z nič.



3.2.5. Definicija neuspelega poskusa

Poskus se šteje za neuspelega, če smo model spustili in se je pripetil eden od spodaj naštetih dogodkov:

a) Med poletom modela odpade kak njegov del.

b) Čas leta modela je krajši od 20 sekund.

Če se to zgodi v prvem poskusu, ima tekmovalac pravico do drugega poskusa.

3.2.6. Poskus se lahko ponovi kadar:

Model trči z drugim modelom v letu ali med štartom trči v drugo osebo. Če model normalno nadaljuje polet, tekmovalac lahko zahteva, da se prizna kot neuraden, čeprav je bila zahteva dana na koncu poleta.

3.2.7. Čas trajanja leta

Najdaljši čas trajanja poleta na svetovnih in celinskih prvenstvih je za prvi turnus tri minute in pol ter tri minute za vsak nadaljnji turnus. Ta čas se lahko uporablja tudi na mednarodnih tekmovanjih, razen če ni bilo vnaprej napovedano drugače in potrjeno na CIAM-u. Če so na tekmovanju slabe vremenske razmere ali težave z vračanjem modelov, lahko tekmovalna žirija skrajša čas trajanja poleta v turnusu. Tak spremenjen čas mora biti napovedan pred začetkom turnusa.

3.2.8. Razvrstitev

Glej točko 3.1.8.!

3.2.9. Merjenje časa

Merjenje časa poleta je omejeno. Omejitev je določena s točkama 3.2.7. in 3.2.8. Čas poleta modela se meri od štarta, ko model spustimo iz roke, do konca poleta.

3.2.10. Število pomočnikov

Tekmovallec ima pravico do enega pomočnika na štartnem mestu.

3.2.11. Štart modela

a) Štart modela je iz roke; tekmovallec je na zemlji (skakanje je dovoljeno).

b) Vsak tekmovallec mora sam naviti motor in tudi sam spustiti model.

c) Tekmovallec lahko opravi štart modela največ 5 m od svojega štartnega mesta.

3.3. Kategorija F1C - Modeli z batnimi motorji

3.3.1. Definicija

Letalski model, ki ga poganja batni motor in katerega vzgon je posledica zgolj aerodinamičnih sil, delujoč zgolj na učvrščene površine, ki ne smejo npr. rotirati. Modeli s spremenljivo geometrijo ali površino morajo ustrezati specifikacijam v obeh primerih, ko so nosilne površine bodisi v minimalnem ali maksimalnem položaju.

3.3.2. Karakteristike modela z batnim motorjem

Največja delovna prostornina motorja je 2,5 cm³. Če ima izpušna odprtina nastavek, je največji dovoljeni nivo hrupa 96 dB (A), merjeno na oddaljenosti treh metrov. Nivo hrupa merimo nad ravno površino in sicer takrat, ko deluje motor s polno močjo. Tekmovallec drži model tako, da so krila in trup vzporedna s tlemi. Nivo hrupa določata splošni pravili B.7.3. in B.13.4.

- Najmanjša skupna masa 300 g/cm³ delovne prostornine
- Najmanjša obremenitev 20 g/dm²
- Največja obremenitev 50 g/dm²
- Najdaljši čas delovanja motorja 7 sekund od meta modela
- Gorivo za motorje z žarilno svečo mora zagotoviti organizator, le-to pa mora biti uporabljeno v vsakem uradnem letu.
- Sestava goriva: 80 % metanola in 20 % ricinovega olja.
- Gorivo za kompresijske motorje ni omejeno.
- Pred vsakim poskusom uradnega leta moramo izprazniti rezervoar za gorivo in ga oprati s standardnim gorivom.
- Model F1C lahko uporablja RV napravo samo za ustavitev motorja ali vklop



determalizatorja. V primeru odpovedi teh funkcij prevzame vse tveganje tekmovallec.

3.3.3. Število letov

Glej točko 3.1.3.!

3.3.4. Definicija uradnega poleta

a) Čas trajanja poleta, dosežen v prvem poskusu, razen če je leta neuspešen po definiciji 3.3.5.

b) Čas trajanja poleta, dosežen v drugem poskusu. Če je bil tudi drugi poskus neuspešen po definiciji 3.3.5., se polet oceni z nič.

3.3.5. Definicija neuspelega poskusa

Poskus se šteje za neuspelega, če smo model spustili in se je pripetil vsaj eden od spodaj naštetih dogodkov. (Če se jo to zgodilo v prvem poskusu, ima tekmovallec pravico do drugega poskusa.)

- a) Motor deluje več kot 7 sekund od meta modela.
- b) Med letom odpade del modela.
- c) Čas trajanja leta je krajši od 20 sekund.

3.3.6. Ponovitev poskusa

Poskus se lahko ponovi, kadar model trči z drugim modelom v letu ali kakšno osebo med štartom (razen s tekmovalcem, ki je model vrgel). Čeprav model normalno nadaljuje polet, lahko tekmovallec zahteva, da se polet prizna kot neuračen in da se zahteva dana na koncu poleta.

3.3.7. Čas trajanja leta

Najdaljši čas trajanja poleta je na svetovnem ali celinskem prvenstvu 4 minute v prvem turnusu in 3 minute v vsakem naslednjem turnusu. Za ostala mednarodna tekmovanja je najdaljši čas trajanja poleta enak, razen če ni bilo vnaprej drugače napovedano in potrjeno na CIAM-u. Če so na tekmovanju izredne vremenske razmere ali težave z vračanjem modelov, lahko tekmovalna žirija

skrajša čas trajanja poleta v turnusu. Le-ta mora biti napovedan pred začetkom turnusa.

3.3.8. Razvrstitev

Glej 3.1.8. a. in b.!

Štartna lista se določi za vsak fly-off posebej. Organizator mora zagotoviti 15 minut časa, v katerem morajo vsi tekmovalci, ki so v fly-offu, zagnati motor in vreči model. Med tem 15-minutnim rokom ima tekmovallec pravico do ponovitve, če je bil njegov prvi poskus neuspešen po točki 3.3.5.

3.3.9. Merjenje časa

a) Glej del 4b, odstavek B.9.!

b) Merjenje časa poleta je omejeno. Določata ga točki 3.3.7. in 3.3.8. Čas poleta modela se meri od meta le-tega pa do konca leta.

c) Čas delovanja motorja morata meriti dva sodnika s štoparico z natančnostjo 1/10 sekunde. Čas delovanja motorja je določen kot povprečje teh dveh meritev. Rezultat se zaokroži na vrednost najbližje desetinke sekunde.

3.3.10. Število pomočnikov

Tekmovallec ima lahko enega pomočnika na štartnem mestu.

3.3.11. Štart

a) Model mora tekmovallec vreči z roko, pri tem pa stoji na tleh. Lahko tudi skoči.

b) Vsak tekmovallec mora sam zagnati motor, ga uravnati in vreči model.

c) Tekmovallec mora vreči model največ 5 m od svojega štartnega mesta.

3.3.12. Nivo hrupa na tekmovanju

F1C ne sme presegati 6 dB (A) nad mirovnim nivojem hrupa na robu tekmovališča, v okolju, kjer se odvija tekmovanje. Če presežemo to mejo, moramo štartna mesta prestaviti za toliko, da je hrup znotraj dopustne meje.



Zastopstvo in prodaja izdelkov nemške firme R&G



Epoksidne smole za laminacijo in izdelavo kalupov
Polnila in pigmentne paste
Steklene, kevlarke, karbonske tkanine in travkovi
ter ves potreben material in pribor za pomoč pri laminiranju

Vse informacije in prodaja (tudi po pošti):
MIBO MODEL I d.o.o.
Čevica 6, 61370 Logatec
tel. (061) 744.218, fax (061) 741.435

Šola plastičnega maketarstva (19. del)

Mitja Maruško

Kovinske barve

Če ste osvojili tehniko zračnega čopiča in spretno sučete kakovosten navaden čopič, vas čaka še mojstrski izpit – upodobitev nepobarvane kovinske površine. Pred leti so se maketarji mučili s prvimi kovinskimi barvami, s katerimi je bilo mogoče ponazoriti le močno oksidirano aluminijasto površino. Grob kovinski pigment z gostim vezivom, nanesen s čopičem, je zagotavljal le bolj ali manj lisasto površino. Z leti so se pojavili novi izdelki, aluminijasti laki, kovinske folije in kovinski premazi za poliranje, vendar temeljni cilj ostaja enak: svetleča kovinska površina.

Ko so si zavezniki zagotovili zračno premoč na nebu Tretjega rajha, so zlasti Američani opustili kamuflažni premaz na lovcih in bombnikih. Predvsem lovci so – olajšani za nekaj kilogramov barve – dosegali večje hitrosti. Toda v obdobju hladne vojne letala niso bila več dnevno potrošno blago, zato je bilo treba znova trajneje zaščititi golo kovinsko površino. Srebrne ptice izžarevajo poseben žar in kot take predstavljajo največji maketarski izizz.

Vsem, ki še ne premorete zračnega čopiča, bomo namenili nekaj nasvetov, kako z navadnim čopičem doseči še sprejemljiv nanos kovinskih barv. Na slovenskem trgu so na voljo barve vsaj treh proizvajalcev maket, Revella, Testorsa in Humbrola. Revellova srebrna (Revell 90) in aluminijasta (Revell 99), Humbrolova srebrna (Humbrol 11) in aluminijasta (Humbrol 56) ter Testorove srebrna (1790), jeklena (1780), aluminijasta (1781) in še nekaj odtenkov srebrnih so barve, ki jih je mogoče nanašati tudi z navadnim čopičem.

Kovinska barva, ki jo želimo nanašati s čopičem, mora biti gostejša. Z mehkim širokim čopičem nanesemo manjšo količino barve z vzporednimi potezi, ki jim sledi drugi tanek nanos v pravokotni smeri. Pri nanašanju barve se omejimo na posamezne oplaste, ki nam pomenijo zaključeno ploskev. S čopiča oremo ostanke barve ob papirnat robček in že malce suho površino barve rahlo gladimo v različnih smereh. S preveč redko barvo tak postopek ne bo mogoč, saj z glajenjem ne boste prekrili prosojnih sledi slabših nanosov barve. Čeprav te barve niso namenjene poliranju, jih popolnoma suhe lahko rahlo spoliramo z mehko bombažno krpo.

Prvi korak k avtentični ponazoritvi kovinske površine je omogočil izdelek "Rub-'n-buff", kovinska barvna pasta, ki se počasi umika novejšim dosežkom – "kovinizirajočim" premazom (metalizer). Tehnika rub-'n-buff zahteva klasično pripravo makete. Kot vsak kovinski nanos tudi ta izjemno poudari vsako, še tako majhno prasko in razpoko, zato mora biti izdelava makete brezhibna.

Kitanje stičnih robov je navkljub kakovosti sestavnih delov skoraj neogibno. Površina nanesenega kita pa je navadno poroznejša od površine plastike, zato veže kovinsko barvo nekoliko drugače, žal z vidnimi posledicami. Površino kita zato prekrijemo z nanosom cianoakrilnega lepila. Dobro osušeno lepilo lahko obrusimo in spoliramo skoraj do stekleno gladke površine. Celo površino makete moramo spolirati s kakovostno polirno pasto, ki jo lahko za silo nadomestimo tudi z zobno. Oprano maketo osušimo s sušilnikom za lase in si nadenemo gumijaste medicinske rokavice. Vsak prstni odtis bi se nam kasneje namreč zelo maščeval. Opisano opravilo priporočamo pred nanašanjem kakršne koli kovinske barve, nanašanje paste rub-'n-buff pa terja še posebno pozornost. Barvno pasto nanašamo s krpicco ali mehko gobico v manjših količinah, ki nam omogočajo, da jo še mokro razvlečemo po površini. Krpico ali gobico večkrat zamenjamo, da ne bi z ostanke posušene paste poškodovali prejšnjega nanosa. Gobica nam omogoča nanos na manjše štrleče dele. Strjeno pasto lahko razredčimo s terpentinom, vendar se temu postopku izognite, če le morete. V slabi uri je nanos suh in primeren za poliranje. Od intenzivnosti poliranja je odvisen lesk kovinske površine. Če smo pri tem opravilu pretirali in oremo ves kovinski premaz, postopek nanosa preprosto ponovimo. Kovinski nanos rub-'n-buff lahko toniramo z intenzivnostjo poliranja in uporabo grafitnega prahu.

Opisani kovinski nanos ima več slabih strani. Nanj ni mogoče nanašati običajnih barv, saj te preprosto razjedo kovinsko podlago, zato moramo ključne dele pobarvati pred nanosom kovinske paste ter te dele skrbno maskirati, da jih med poliranjem ne zamažemo. Površina rub-'n-buff je neprimerna tudi za maskiranje z lepilnimi trakovi.



Za Adrijan DC-6 smo uporabili kovinizirajoči premaz SnJ, posamezne oplaste pa so pobarvane s Humbrolovimi kovinskimi barvami "Metal Cote".



Kovinsko površino letal sestavljajo oplaste iz različnih aluminijastih zlitin, ki so izpostavljene oksidaciji. ESCI-jev F-100D super sabre je primerna maketa za začetnika v tehnikah nanosa kovinskih barv, saj gravirana površina omogoča enostavno maskiranje in ločevanje barvnih ploskev.



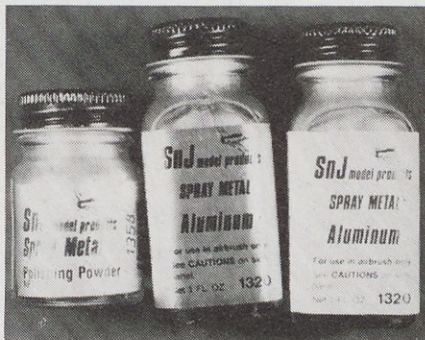
Monogramov P-51D mustang s kovinsko površino brez pretiranih razlik med posameznimi oplastmi. Izostanek ponazoritve obrabe, sledov izteklega olja, umazanije in odrgnin je stvar maketarjevega okusa.

Bistven kakovostni preskok so prinesli kovinizirajoči premazi (metalizerji). Pionirski blagovni znamki, Liqu-a-plate in Spray'n'Plate, sta že izginili z maketarskih trgov, vendar je Testorova ponudba barv te vrste njihov neposredni naslednik. Testorovi kovinizirajoči pre-

mazi so na voljo v sedmih različnih odtenkih (aluminij, nerjaveče jeklo, magnezij, titan, orožarsko jeklo, odtenek izpušnih cevi in ogorele kovine). Kovinizirajoči premazi so raztopine izjemno drobnega kovinskega prahu, ki jih je nemogoče nanašati z običajnim čopičem, z zračnim čopičem pa nanese-mo tri do štiri tanke sloje premaza, ki se izjemno hitro suši. Suho površino spoli-ramo do zelenega leska. V Testorovi paleti barv boste našli še dodatno razredčilo (Thinner for metalizer – 1476) in zaključni premaz, ki naj bi utrdil kovin-sko površino (Sealer for metalizer – 1469). Uporabo slednjega vam nekoliko odsvetujemo; zaščitni premaz sicer preprečuje, da bi kovinsko površino dodatno poškodovali, vendar z njegovim nanosom izgubimo skoraj polovico kovinskega leska. Testorove barve so edine barve te vrste, ki jih je mogoče kupiti v slovenskih trgovinah.

Izdelek enake vrste, ki sega v sam kakovostni vrh, so kovinizirajoči premazi SnJ. Emulzijo s kovinskim prahom dopol-njuje suh aluminijev prah, s katerim pri poliranju dosežemo izjemen lesk, saj se zelo drobni delci ujamejo v porozno strukturo z zračnim čopičem nanesene barve. Barve SnJ so ta hip najbolj obsto-jen izdelek, prek katerega lahko nanese-mo tudi navadne barve. Za nanos nalepk nam površine SnJ ni treba prej lakirati, pač pa je zelo priporočljiva le popolna obrezava nosilnega filma nalepke. Pred nanosom nalepk se prepričajte v kako-vost nanosa tako, da z lepilnim trakom poskusite odstraniti del kovinskega pre-maza. Če ste podlago dobro pripravili, spolirali in očistili vse nesnage, potem boste na traku zasledili le drobce polirne-ga prahu. SnJ ima na žalost tudi nekaj pomanjkljivosti: na voljo je v precej veli-kih odmerkih, ki nam zadoščajo za več maket, odprta steklenička pa povzroči strjevanje kovinskega prahu, ki sčasoma ni več primeren za nanos z zračnim čopičem. SnJ je na voljo v odtenkih alu-minija, bronce in zlata s pripadajočimi polirnimi odmerki prahu. Premaze SnJ sicer lahko mešate, vendar vam svetuje-mo, da toniranje raje dosežete z mešan-jem polirnih praškov.

Trboveljski Metronik Komet, d.o.o. na našem trgu prodaja tudi paletu Humbrolovih barv. Humbrol je tradi-cionalna blagovna znamka in "zvezda vodnica" na barvnih paletah evropskih maketarjev. Njihovi osnovni kovinski barvi smo že omenili, predstaviti pa vam nameravamo še paletu z imenom "Metal Cote" – kovinska prevleka. To so barve z izjemno kakovostno gradacijo kovin-skega prahu, ki jih je še mogoče na-našati s čopičem, čeprav so v razredčeni obliki namenjene za nanašanje z zrač-nim čopičem. V primerjavi z navadno Humbrolovo srebrno barvo številka 11 je paleta "Metal Cote" mogoče polirati. V



Kovinizirajoči premaz SnJ dopolnjuje polirni aluminijasti prah, s katerim dosežemo zavidljiv lesk in površino, na katero lahko nanese-mo nalepke brez poprejšnjega lakira-nja.



Bare Metal Foil je samolepilna tanka kovinska folija, ki jo uporabljajo predvsem ljubitelji avtomobilskih maket za ponazoritev kromi-ranih delov.

njej je na voljo kar enajst odtenkov, ki jih odlikuje izjemna trajnost.

Na koncu se pomudimo še pri najbolj zahtevni tehniki – lepljenju kovinske folije. Revell je v svoj program vzel ameriški izdelek "Bare Metal Foil", ki ga na Slovenskem trži podjetje Hibisco, d.o.o. Gre za izjemno tanko aluminijasto folijo z lepljivo prevleko na hrbtu. Zeleno obliko preprosto izrežemo, odstranimo konec nosilnega kartona in konico folije pritrdimo na ustrezno mesto. Močno lepi-lo malce otežuje popravljanje napak, tanka folija pa se rada natrga, zato zbranost pri tem opravi-lu ni odveč. Navadno odrežemo za 1-2 mm večji kos folije, ki jo kasneje z ostrim skalpelom obrežemo. "Bare metal foil" je izvrsten pripomoček za "kromiranje" raznih robov, zato jo uporabljajo predvsem lju-bitelji avtomobilskih maket.

Kovinske folije različnih debelin in last-nosti so tudi sestavni del mnogih emba-laż. Preprosta kovinska folija, namenjena gospodinjski rabi, bo zasilna rešitev.

Če ste se odločili za nanos kovinske folije, boste morali z makete odstraniti vse površinske detajle. Poprejšnje gravi-ranje površine ima sicer nekaj prednosti, vendar ni neogibno potrebno, saj nam kovinska folija omogoča rahlo graviranje njene površine. S svinčnikom na maketo zarišemo razpored različnih oplat in nato izrežemo papirne šablone, s kateri-mi prenašamo oblike na kovinsko folijo. Preden boste vso maketo prekrili z

različnimi kosi kovinske folije, bo pretek-lo kar precej časa. Ob stičnih površinah bo naloga še zahtevnejša, zato na najbolj kritičnih mestih uporabite kovin-ske barve, vendar upoštevajte debelino folije. Kovinsko folijo lahko lepimo kar z navadnim mizarskim lepilom, nikakor pa ne s cianoakrilnimi lepili oziroma lepili, ki razjedajo plastiko, saj bo opazna vsaka poškodba površine plastike. "Micro metal foil adhesive" je posebno lepilo za lepljenje kovinskih oplat na plastično površino, ki ga odlikujeta izjemno hitro strjevanje in močno vezivo.

Vso tako panelizirano površino makete lahko poliramo in z lesenim topim držalom vtremo prilegajočo obliko. Debelina folije nam tu in tam dovoljuje tudi brušenje morebitnih robov. Ome-njena tehnika se obnese predvsem pri letalih medvojnega obdobja, kjer lahko s kovinskimi folijami ponazorimo bleščeče oplate motorjev, tako značilne za obdobje pred drugo svetovno vojno.

Povsem na koncu omenimo še poseb-nosti maskiranja kovinskih površin. Večina kovinskih nanosov ne bo prene-sla močnega lepila običajnih lepilnih trakov. Nevarnost, da bi pri odstranje-vanju traku s površine odtrgali tudi kos kovinskega nanosa, zmanjšamo s pripra-vo papirne šablone, tako da lepilni trak služi le kot do 2 mm široka obroba. Priporočamo uporabo matiranega gra-fičnega lepilnega traku, katerega lepilo ni tako močno. Najpreprostejšo rešitev pa predstavlja moker časopisni papir, ki se oprime kovinske podlage za tistih nekaj minut, kolikor potrebujemo za nanos drugačnega odtenka kovinske barve.

Najnovejši izdelek na tem področju je t. i. "para-film", elastična folija, rahlo oprijemljiva in primerna za obrezovanje, hkrati pa gnetljiva, kar omogoča prilaga-janje še tako zahtevnim oblikam. Njena šibka točka je le cena.

Različni odtenki posameznih oplat so glavni čar letal z golo kovinsko opravo. Toniranje v različnih omenjenih tehnikah se rahlo razlikuje. Kovinizirajoče pre-maze toniramo s poliranjem in izbira-njem kovinskih praškov, ki jih vtiramo v podlago. Pri lepljenju kovinskih folij si pomagamo z izbiranjem različnih kovin. Običajne kovinske barve lahko toniramo z dodajanjem bele in črne barve. Vsak barvni nanos dodatno toniramo z običaj-nim svinčnikom.

No ja, ni vse kovinsko, kar se svetil Toda potrudite se, da ne boste daleč od tega cilja.

Mitja Maruško

Timovo izložbeno okno

Hibisco, d.o.o. in Revellova izjemna ponudba

V Revellovem katalogu za leto 1994 ne boste več našli treh maket v merilu 1:32 – ameriškega nevidnega jurišnika F-117A shadowhawk, dvojice ameriških helikopterjev, bell UH-1D in hughes OH-6A cayuse, ter francoskega lovskega bombnika s slavnostnimi oznakami belgijskega vojnega letalstva, mirage 5 BA. Zato so se pri firmi Hibisco, d.o.o., slovenskemu zastopniku Revella, odločili za izjemno ugodno ponudbo teh treh maket po cenah, ki so bistveno nižje od običajne kataloške ponudbe.

Mirage 5 BA Modri grom (Revell 4764)

V časih, ko si celo proizvajalci posoja jo matrice za izdelavo maket, ni nič nenavadnega, da so pri Revellu posegli po dvajset let starem kalupu. V škatli najdete sestavne dele za mirage III E in III R, ki vam omogočajo izdelavo dveh izvedenk znanega lovca mirage III C.



Belgija je v zgodnjih 70. letih naročila izvozno izvedenko lovskega jurišnika mirage III E, ki je dobil oznako mirage V BA (B= Belgija). 2. eskadrija na letališču Florennes je svoj prvi mirage V BA prejela leta 1970 in prav letalo z registracijo BA-43 je leta 1987 obeleževalo 70. obletnico obstoja eskadrije. Tega leta so se iz te eskadrije poslovili skoraj vsi miragi, saj so jih naslednje leto zamenjali z novimi F-16. Popolnoma modra preobleka z rdečo zvezdo repatice ima svoje korenine v grbu 2. eskadrije iz leta 1917. Spominska oprava mirage V BA je ena od številnih tovrstnih posebnih barvnih shem, ki jo odlikuje izjemna eleganca, zlita z oblikami letala.

Revellova maketa mirage V BA kaže svoja leta. Odlitek ni slabe kakovosti, vendar boste še našli ostanke plastike, ki nastanejo zaradi slabega tesnjenja kovinske matrice. Površinski detajli so dvignjeni in tanki, zato jih – če se odločite nekoliko popraviti videz sicer

velike makete – zlahka nadomestite z ročno graviranimi linijami. Pilotska kabina je izvedena z za firmo Revell tradicionalno preprostostjo: gladka instrumentalna plošča z nalepkami za instrumente, poenostavljen katapultni sedež in reliefno oblikovane stranske konzole. Prostori za kolesje imajo gladke stene, kar omogoča preprosto detajliranje brez nerodnega odstranjevanja največkrat napačnih detajlov. Podvozje je enostavno in robustno, zato zlahka nosi težo makete.

Od prvotne podkrilne oborožitve mirage III E/R so ostali rezervoarji za gorivo in lanserji raket, prvotna izvedenka tega letala pa je imela še posebne kombinirane rezervoarje z gorivom, na katere so lahko pritrdili štiri 250-kilogramske bombe.

Pri Revellu so se potrudili izdelati dovolj detajlirane oznake, vendar so na žalost uporabili matiran nosilni film. Ta povzroča "srebrjenje" oznak, zato jih moramo pred nanašanjem na maketo obstrčiti.

Mirage V BA je imel nekoliko drugačen radarski konus od njegovega predhodnika, mirage III E. Konus za izvidniško inačico mirage III R lahko prekritate in obrusite. Konus za mirage III E je za kak centimeter prekratek. Zanimivo je dejstvo, da se na vseh štirih barvnih fotografijah pravega letala izognejo prav tej bistveni podrobnosti. Ilustracija na škatli pa je izvrstna in prav ta lahko služi za pomoč pri oblikovanju konusa mirage V BA.

Sestavljanje makete vam ne bo delalo večjih težav, svetujemo pa vam, da v nos letala pritrdite vsaj 5 dag obežitve, da maketa ne bo "sedela na repu". V načrtu za barvanje so navedene Revellove barve. Ker primerjave z ameriškim standardom ni, je uporaba barv ostalih proizvajalcev otežena.

Revellov mirage 5 BA je privlačna in slikovita maketa, ki jo priporočamo predvsem začetnikom.

Lockheed F-117A shadowhawk

21. aprila 1990 so v ameriškem oporišču Nellis sredi puščave v Nevadi odstrili zadnjo tančico skrivnosti in očem javnosti dovolili ogled skoraj deset let skrbno varovane skrivnosti – za radarje nevidnega lovskega bombnika F-117A. Maketo tega svojevrstnega letala sta hitro izdala japonski proizvajalec



Hasegawa in ameriški AMT/Ertl, toda izdelek so zaradi popolnoma zgrešene upodobitve kaj kmalu umaknili. Tudi pri Revellu so pohiteli z maketo v merilu 1:72 (Revell 4382) in naredili enako napako. Šele Italeri je v navezi z ameriškim Testorsom prvi ponudil sprejemljivo maketo. Italeri je prodajal predvsem maketo v merilu 1:72, Testors pa v merilih 1:48 in 1:32. Prav Testorsova maketa se skriva tudi v Revellovi škatli (Revell 4803). V programu za sezono 94/95 jo je sklenil nadomestiti z novim F-117A v merilu 1:72 (Revell 4333), kar bi znala biti spet Italeri/Testorsova maketa.

Maketa ima vsega 97 delov, ki so izdelani v Italerijevi tradiciji – z rahlo izbočenimi linijami. Pilotska kabina je precej poenostavljena, saj v času nastajanja kalupa ni bilo potrebnih podatkov. Instrumenti so upodobljeni na nalepkah, pa tudi z reliefnim odtisom, toda povsem netočno. Katapultni sedež aces II v petih delih je zadovoljiv. Pokrov kabine bi bil lahko iz prozorne plastike v enem kosu, tako pa moramo v okvir nalepiti pet prozornih delov. Stične razpoke je treba zaliti s cianoakrilnim lepilom, saj "stealth" tehnologija veleva popolnoma gladko površino. Velikost makete terja ojačanje notranjosti s kosi balse, saj se sicer krila in trup preveč upogibajo ter stični robovi počasi razpokajo. Jašek za bombe moramo zalepiti s pomočjo lesenega polnila; ta pridrži tanke plastične stene v obliki, ki se popolnoma prilega ležišču na trupu letala. Detajli notranjosti jaška so še neznanka, zato je najbolje, da vanj zalepite predlagano oborožitev: dve lasersko vodeni vodljivi bombi GBU-12A paveway (Mk 82) in dve taktični jedrski bombi B 61.

Podvozje in lopute jaškov za kolesa so reliefno detajlirani in pri merilu 1:32 primerna podlaga za dodatne detajle, kot so vse žične instalacije in nekaj površinskih dodatkov. V nos makete je priporočljivo pred sklepnim lepljenjem spodnje in zgornje polovice trupa pritrditi primerno utež, da maketa ne bi sedla na rep.

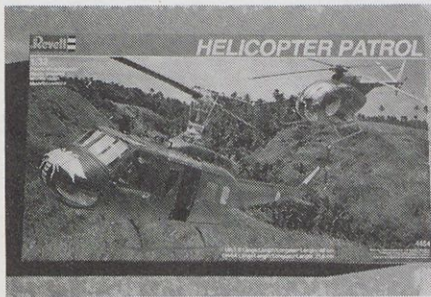
Nalepke so natisnjene na matiranem filmu, zato jih moramo pred nanašanjem obstrčiti. Oznake so na voljo za dve letali iz 37. taktičnega lovskega polka, ki so ju prvič predstavili javnosti 21. aprila 1990 v oporišču Nellis. Nekatere oznake na

letalih so pripravili izključno za javno predstavitev letala F-117A. Letalo je prebarvano s tradicionalno črno barvo ameriških strateških izvidnikov in vohunskih letal. Pravzaprav moramo uporabiti zelo temno sivo barvo in rahlo ponazoriti obrabo. Če bomo maketo zgradili z izvlečenim podvozjem, potem lahko dogradimo na njeni površini še vse antene in ostale senzorje, ki jih letalo lahko sicer uvleče. Če vam Revellov izbor oznak ne ustreza, lahko posežete po kompletu oznak Superscale, ki so na voljo tudi v merilu 1 : 32.

Maketo lahko priporočamo tudi začetnikom, saj njena gradnja ni zapletena, cena pa zelo dostopna.

"Helicopter Patrol" (Revell 4454)

Komplet sestavlja dva ameriška helikopterja, ki sta v Revellovem programu že nekaj desetletij. Zavidljivo starost kalupov dokazujejo tudi ostanki plastike, ki jih puščata ne preveč tesni polovici kovinske matrice. Z malce dela pa si lahko pripravimo sestavne dele za bell UH-1D huey in hughes OH-6A cayuse. Revell je klasični helikopter UH-1D izdal že v več izvedbah (pogosto tudi v istem prodajnem obdobju) z različnimi oznakami.



Navodila za sestavljanje so nazorna, vendar v njih pogrešamo podrobnejše nasvete za barvanje notranjosti helikopterjev. Večino sestavnih delov za notranjost moramo pobarvati še pred sestavljanjem. Posamezne dele je treba pred lepljenjem prilagoditi ležišču na obeh polovicah trupa. Prileganje sestavnih delov pač ni največja odlika teh dveh maket. Kabini helikopterjev sta zadovoljivo detajlirani in priročni za dodatno samogradno dopolnjevanje. Instrumentalni plošči imata reliefno upodobljene instrumente, vendar nalepk s številčnicami ni zagotovljenih. Medtem ko lahko pri modelu UH-1D odpirate vrata, je treba model hughes OH-6A sestaviti z zaprtimi vrati. Piloti v obeh helikopterjih so pravi spački, zato jih raje ne uporabite.

Površina je detajlirana z dvignjenimi detajli. V merilu 1 : 32 delujejo številne zakovice kar verodostojno, pri čemer se odlikuje predvsem UH-1D. Ležišča za prozorne dele so nekoliko nerodno izoblikovana, zato stični robovi zahtevajo kitanje. UH-1D lahko zgradite z odprtimi kapotaži reakcijske turbine, hughes OH-6A pa je brez teh detajlov.

V helikopterski patrulji najdete oznake za neidentificirane letalske enote ameriške vojske, ki so po vsej verjetnosti služile v Vietnamu. Kakovost nalepk smo omenili že pri ocenah prejšnjih dveh kompletov, zato tu z njihovim ocenjevanjem ne bomo trtili prostora.

Nakup vseh treh maket je izjemno ugoden, saj stane F-117A (Revell 4803) le 2.484 SIT, mirage V BA (Revell 4764) 2.235,70 SIT in helikopterska patrulja (Revell 4454) le 2.070 SIT. Cene veljajo za naročilo s plačilom po povzetju na naslov uvoznika Revella – Hibisco, d.o.o., Dolenjska 150, 61000 Ljubljana. Primerjava s kataloškiimi cenami angleških trgovcev pokaže, da je komplet F-117A cenejši skoraj za 2/3, ostala dva pa vsaj za polovico.

Eduardovi fotojedkani maketarski dodatki

Češka firma Eduard, ki se ukvarja predvsem s proizvodnjo fotojedkanih maketarskih dodatkov, se je v razmeroma kratkem času uveljavila na zahodnem tržišču, vse bolj pa postaja zanimiva tudi za naše maketarje. Tokrat želimo predstaviti njihove najnovejše komplete kovinskih dodatkov. V oceno so nam jih poslali prek trideset. Vse bi težko podrobneje opisali, lahko pa jih vsaj naštejemo. Tu je skupina instrumentalnih plošč "Eduard Basic" v merilih 1 : 32, 1 : 48 in 1 : 72. Za Revellov P-51 mustang D lahko uporabite komplet B 32-001, čeprav je namenjen Hasegawinemu modelu, ki pa ga pri nas ni mogoče kupiti. V merilu 1 : 48 si lahko pomagata z instrumentalnimi ploščami in fotografijami instrumentov za letala Fw 190 D (Dragon) z oznako B 48-014, B 48-016 za ameriški dvotrupi lovec P-38J lightning, B 48-013 za francoski lovec morane saulnier 406 (Hobbycraft), B 48-012 za znani nemški messerschmitt Bf 109G (Arii) in B 48-006 za mig-21MF (OEZ).

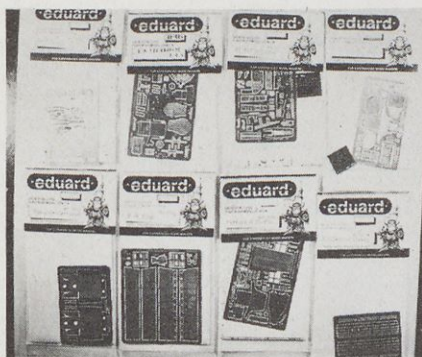
Tudi v merilu 1 : 72 je pet novosti, večinoma namenjenih kakovostnim modelom, med katerimi so nekateri dostopni tudi na slovenskem trgu. B 72-023 pri naša instrumentalno ploščo in krmilna pedala za sovjetski jak-3 (Hasegawa ali Smer), B 72-026 za nemškega reakcijskega lovca Me 262 A schwalbe (Hasegawa), B 72-028 za P-38J lightning (Hasegawa), B 72-029 za nemški bombnik junkers Ju-88A (Italeri) in B 72-030 za dvomotorni lovec messerschmitt Me 110C (Fujimi).

Ti osnovni kompleti so namenjeni predvsem vsem tistim, ki so dopolnjevanju notranjosti maket sicer kos, želijo pa se izogniti dolgotrajni pripravi fotografske predloge za instrumente in ročnemu izdelovanju instrumentalne plošče. Kovinske instrumentalne plošče so tudi občutno cenejše in dosegaajo le tretjino cene siceršnjih kompletov za dopolnjevanje. Ker proizvajalci navadno niso kos natančnim reprodukcijam instrumentov v pilotskih kabinah, Eduardove dodatke toplo priporočamo.

Ponudba dodatkov za letala v merilu 1 : 48 dohiteva začetno prednost merila 1 : 72. Komplet 48-063 je namenjen nemškemu lovcu z enim vlečnim in enim potisnim propelerjem, dornier Do 335, ki



ga je znova izdal ameriški Monogram. V njem najdemo pilotsko kabino, podvozje in leste za pilota. Komplet 48-064 je namenjen D.H.100 vampirju F.B.5, komplet 48-065 pa S.E. 535 mistralu. Prvi je bil uspešno britansko reakcijsko letalo z lesenim trupom, drugi pa je njegova licenčna izpeljanka, ki so jo izdelovali v Franciji. Obe letali so pred kratkim ponudili pri kanadskem Hobbycraftu. V kompletu 48-066 najdemo zakrilca za obe letali. Komplet 48-067 je namenjen ameriškem letalu za elektronski boj EF-111A raven, 48-068 pa jurišni izvedenki istega letala F-111 E aardwark. Poleg instrumentalnih plošč imata oba kompleta enake sestavne dele za Academiejeve makete, ki so na našem trgu na žalost nedostopne. Za novo serijo izvedenk ameriškega lovca curtiss P-36, ki so jo ponudili pri Hobbycraftu, so pri Eduardu pohiteli kar s tremi kompleti. Notranjost



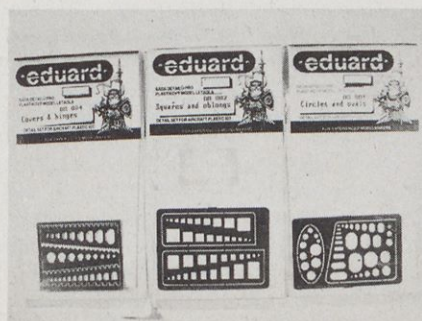
kabine je v 48-069, zakrilca v 48-070 in notranjost podvozja v 48-071. Nakup vseh treh kompletov bo kar lepa investicija!

Poleg Monogramovega P-51 mušanga v izvedenki B in C se bo kmalu pojavila še nova Hasegawina maketa. Dolej pa lahko dokaj lično ameriško maketo izboljšate s kompletom 48-072, v katerem najdete sedež, krmilna pedala, instrumentalno ploščo, sklope podvozja in poleg številnih ročic še lopute repnega kolesa.

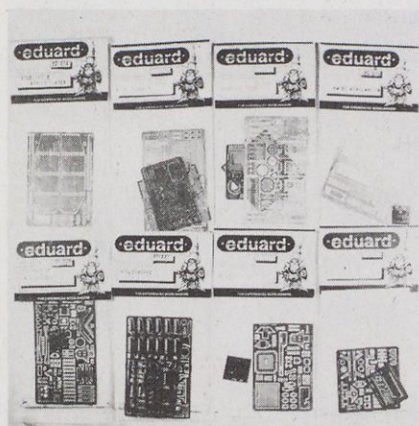
Novemu Dragonovemu lepotcu v merilu 1 : 48 je namenjen komplet 48-074, v katerem so zračne zavore za nemški bombnik Ju-88, v merilu 1 : 32 pa je komplet 32-011 za ameriškega lovca F6F-3 hellcat edina novost, namenjena osveženi izdaji Hasegawine makete.

V merilu 1 : 72 je bera novosti tokrat skromna. Za številne makete sovjetskega miga-23 BN/mig-27 najdene v kompletu 72-102 konzole in instrumente, antene in ročice v pilotski kabini ter rozeto sistema za dodatno vbrizgavanje goriva. Za dograditev Italerijevega, Matchboxovega ali Airfixovega nemškega izvidnika henschel Hs 126 je na voljo komplet 72-108.

Posebno razveseljiva je ponudba štirih kovinskih šablon za graviranje. Komplet 00-001 ponuja ovalne in okrogle oblike, 00-002 kvadratne in ostale štirikotne oblike, 00-004 pa oblike raznih loput in kontrolnih odprtín. Pri Eduardu so primerne dopolnili ponudbo šablon, ki so jih kot prvi ponudili pri japonskem Trimastru (komplet ovalni, okrogli in štiri kotnih oblik) in kasneje pri belgijskem Verlindnu (s posebnim kompletom krivuljnih ravnil).



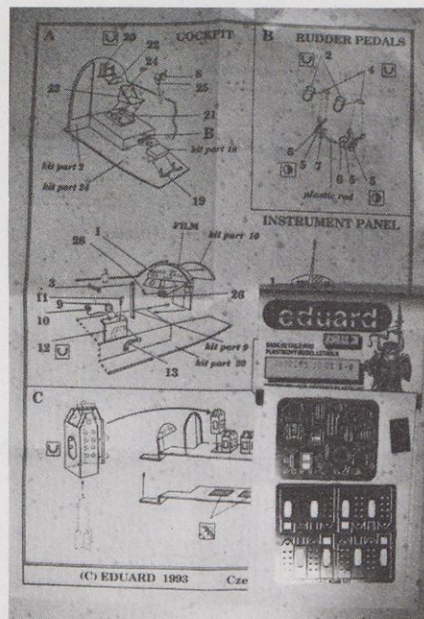
Kar osem novosti je namenjenih oklepni vozilom v merilu 1 : 35. Komplet 35-018 vsebuje dele za znani nemški tank king tiger, komplet 35-019 pa njegovo izpeljanko lovca na tanke brez premične kupole, hinting tigrá. Komplet 35-026 bo dobrodošel graditeljem ameriškega transporteja M 113 v izvedenki Acav. M 24 chaffee je lahek ameriški tank iz korejske in vietnamske vojne; zanj je na razpolago komplet 35-021. Naslednika znanega Jeepa in slavljenca vojne v Zalivu, terensko vozilo M 1025 hummer, lahko dopolnite s kompletom 35-023. Nemškemu VW-82 kubelwagnu je namenjen komplet 35-024. Zalivska vojna je prinesla



medijsko popularnost mnogim oklepni vozilom in proizvajalci so pohiteli z izdajo raznih vozil, ki sicer ne bi doživela upodobitev v maketah. Komplet 35-026 je tako namenjen francoskemu oklepni avtomobilu LAV 25 piranha. Za znani ameriški tank Stuart (oziroma za eno prvih izvedenk M3) je naprodaj komplet 35-027. Skoraj vsa omenjena vozila najdete v ponudbi japonske Tamiye, nekaj pa jih ponuja tudi italijanski Italeri.

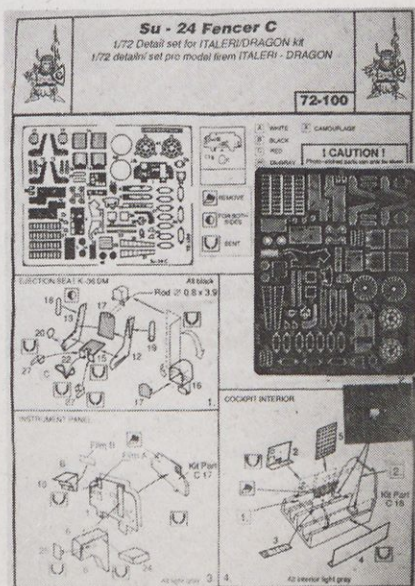
Eduard: Junkers Ju 86 D-E

Italerijeva maketa nemškega bombnika Junkers Ju-86, ki je doživel svoj ognjeni krst na nebu Španije, lahko kupite tudi v naših trgovinah. Eduardov komplet prinaša predvsem kovinske dele za notranjost letala. Tu so instrumentalna plošča z instrumenti na prozornem filmu, pilotov in strelčev sedež ter ročice in vzvodi mehanizmov smernega krmila. Poseben del so nosilci za bombe, ki jih Eduard sicer trži kot poseben artikel. Če se na vaši maketi odločite za odprti bombniški jašek, potem boste zgradili tudi štiri navpične nosilce za bombe. Za dopolnitev zunanosti so na razpolago vzvodi kril, lestev vstopnega jaška in vodila uvlačljive strojnične gondole na trupu letala.



Eduard: Su-24 fencer C (72-100)

Eduardova plošča kovinskih jedkanih delov prinaša nekaj nujno potrebnih dopolnitev za Italerijevo maketo v merilu 1 : 72. Tu najdemo instrumentalno ploščo s stranskimi konzolami in film z instrumenti. Na razpolago sta tudi dva sedeža K-36, vendar je njuna gradnja precej zapletena, zato dele raje uporabite za dograditev Italerijevih katapultnih sedežev. Tudi nekaj anten in senzorjev je dobrodošla dopolnitev. V izpušne šobe motorjev lahko vgradite prstan za vbrizgavanje goriva v sistem za dodatno zgorevanje in nalepите zunanji venec listnate šobe motorja. Plastični blatnik na prednjih kolesih lahko dopolnite s tanko kovinsko rešetko. Nosilce oborožitve, ki so na Italerijevi maketi ostali prazni, lahko detajlirate z mehanizmi za pripenjanje orožja.



Oblikovanje površja makete

(2. del – nadaljevanje)

Predori

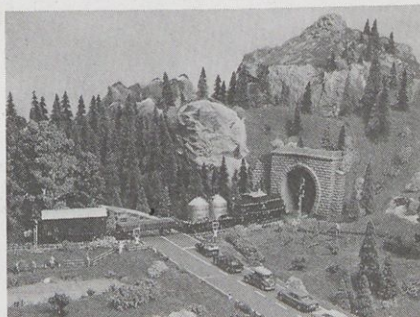
Hkrati ko delamo griče, moramo narediti tudi predore, saj jih ne moremo vrtati kasneje, kot to počnejo pri pravi železnici. Kot sem že omenil, moramo najprej narediti predore in šele nato prek njih grič. S predori popestrimo videz makete in promet, saj je prav zanimivo zagledati vlak, ki prihaja iz predora. S tem, ko speljemo del proge pod gričem, ustvarjamo videz, da je proga daljša. Če je postaja ob hribu, imamo lahko predore za odstavne tire za shranjevanje lokomotiv ali vagonov. Predori pa naj bodo bolj kratki, tako da bomo lahko v primeru iztirjenja z ene ali druge strani potegnili vlak iz predora.

Izdelavo predorov delimo na dve stopnji: narediti je treba zunanji del, steno pri vhodu in portal ter notranji del, predor v pravem smislu besede. Zunanji del moramo narediti posebno skrbno, saj je vedno na očeh. Pomembno je, da je predor prave velikosti; če je premajhen, lahko – posebno na ovinkih – pride do zatikanja vozil, če pa je prevelik, ustvarja grd videz. Prerez je rahlo jajčaste oblike in za enotirno progo je ožji kot za dvotirno. Električna železnica, ki ima dovajanje toka na streho lokomotive, zahteva višje in širše predore. Večkrat delamo na maketi predore v ovinku in v tem primeru mora biti znotraj predor še za kake 3 cm širši. Če cev predora ne bi bila dovolj široka, bi se dolgi pulmani v zavoju, kjer "pogledajo" čez tir, zatakneli v steno. Preden predor dokončno zapremo, moramo zato vedno narediti nekaj poskusnih voženj z najdaljšimi vagoni.

Za vhodno steno in portal vzamemo kakih 5 mm debelo vezano ploščo in nanjo prerežemo prerez predora. Z rezljočo izžagamo odprtino in ploščo zgladimo s finim brusilnim papirjem. Za vsak predor moramo narediti vsaj tri take plošče, saj bo skozi nje tekla cev predora (glej sliko). Pri pravi železnici je portal navadno iz kamna, včasih pa tudi iz betona. Ob vstopu v predor je še škarpa, narejena na enak način. Dve risbi kažeta različni izvedbi portala in škarpe. V tujini lahko kupimo kartone ali samolepilne folije, ki ponazarjajo kamnit zid. Te nalepimo na ploščo, ob vhodu pa še plastično obrobo. Če take folije nimamo, ploščo pobarvamo s sivo tempera barvo, ki smo ji dodali plastofil, da je bolj gosta. Ko se posuši, s koničastim predmetom naredimo črte, ki bodo ponazar-



Tak samoten grič, ki se kar nenadoma razmeroma visoko dviga s plošče, je maketi vsiljen in daje nenaraven videz.

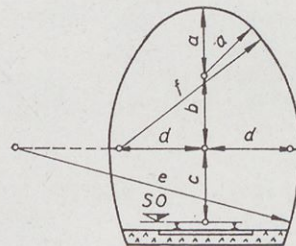


Grič se počasi dviguje in je povezan z okolico. Na sliki vidimo tudi lepo vgrajen predor, asfaltirano cesto in bajer.

jale kose kamna. Posamezne kamne nato niansiramo z različnimi barvnimi odtenci, saj je tudi kamen v pravem portalu različnih barv.

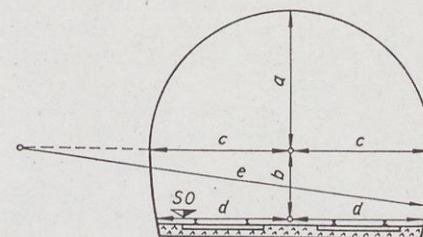
Vhodno steno s portalom bo treba sedaj postaviti na svoje mesto. Da bo plošča dovolj trdno pritrjena, prilepimo zadaj na vsako stran kak centimeter debelo in dolgo levico. Spodnji rob plošče in obe levici namažemo z lepilom za les in postavimo prek tirov, nato pa z nadaljnjim delom počakamo do naslednjega dne, da se medtem lepilo posuši. Prilepiti moramo seveda vse tri ploščice. Skoznje bomo potegnili cev predora.

Najprej iz tršega papirja naredimo "kroj" cevi. Potisnemo jo med ploščice ter obrezujemo in oblikujemo toliko časa, da se bo prilegala prerezu predora. Šele sedaj po tem "kroju" urežemo cev iz kak milimeter debelega kartona. Če bo predor raven, mora biti cev dolga 20 cm; naprej v predor se tako ne bo videlo. Če pa bo predor zavrt, je cev lahko dolga samo 15 cm. Karton z notranje strani pobarvamo s sivo barvo; ko se ta posuši, s svinčnikom zarišemo črte med kamni. Prve štiri centimetre nato pobarvamo še



Predor za enotirno progo

	a	b	c	d	e	f
1435	1800	1900	1900	2500	7500	4730
HO	20,7	21,8	21,8	28,7	86,2	54,4
N	11,2	11,9	11,9	15,6	46,9	29,6



Predor za dvotirno progo

	a	b	c	d	e
1435	4100	2000	4125	3960	12000
HO	47,1	22,9	47,4	45,5	137,9
N	25,6	12,5	25,8	24,8	75,0

Prerez predora za eno in dvotirno progo za parne lokomotive. Mere so v milimetrih.

nekoliko temneje. Karton upognemo v obliko cevi in ga potisnemo med plošče. Robove teh prej namažemo z lepilom, da se bo karton prilepil obnje.

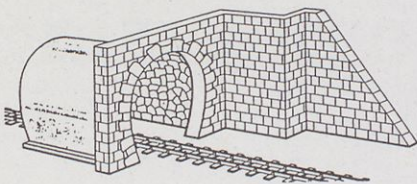
Potok in jezero

V naravi velikokrat naletimo na potoke, slapove in jezera. Kaj takega tudi videzu naše makete ne bi škodovalo, vendar so naše možnosti omejene. Zavedati se moramo, da mora biti potok naravno vključen v maketo. Kaj čudno bi bilo, če bi pritekel nekje s strani in prek makete izginil na drugi strani. Najbolje je, da potok priteče po kaki dolini s pobočja, se morda v ravnini razširi v bajer in nato izgine za hribom. Tako opazovalec ne bo imel vtisa, da se je potok vsilil v pokrajino. Če hočemo narediti kaj takega, mora biti maketa dolga vsaj okoli tri metre in široka več kot meter. Prave vode v strugo seveda ne bomo napeljali, saj bi bila stalni izvor vlage in njenih škodljivih posledic. Za imitacijo vode poznamo več načinov – od preprostega in cenenega, kot je

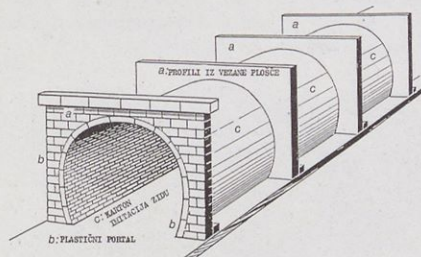
pobarvana struga, do zahtevnega, ko v strugo potoka vlijemo prozorno poliestrsko smolo, ki se nato strdi. V vsakem primeru moramo najprej narediti strugo, kak centimeter globoko in največ dva široko (saj si reke na srednje veliki maketi ne moremo privoščiti).

Že ko smo se lotili oblikovanja gričev in pobočij, smo morali vedeti, kje bo tek potok; ko smo oblagali površino z multofilom, smo vanjo namreč morali vtisniti strugo. Potok ne teče kar naravnost navzdol, ampak zavija levo in desno ter včasih "poskoči" prek strme skale. Breg potoka naj ostane hrupav, pozneje pa ga bomo "posejali" s travo. Strugo pobarvamo s tempera barvo. Naredimo mešanico modre in umbra rjave, da bo dno bolj temno. Nato strugo namažemo z lepilom, najbolje s tistim za tapete. Dno na redko posujemo s svetlorjavkasto mivko, na vsakih nekaj centimetrov pa v lepilo vtisnemo nekaj "skal", apnenčastih ostrih kamenčkov debeline okoli 4 mm. Ko se bo lepilo posušilo, bomo ostanke mivke odstranili s sesalcem in nato v strugo vlili zelo gost brezbarvni nitrolak. Z mehkim čopičem ga bomo razvlekli po vsej širini struge in ga nato pustili, da bo sam stekel nazaj proti dnu. Ko bo po vrhu že nekoliko trd, bomo s tršim čopičem potegnili neke počez, drugod navzdol, da bo videti kot valovi.

V tujini prodajajo posebno prozorno poliestrsko smolo za vlijanje. Delo z njo je - posebno če gre za prvi poskus - lahko precej sitno. V posebni posodici, ki jo bomo morali nato zavreči, po navodilih zmešamo smolo in trdilec. Ker se pri tem razvija smrad, moramo delati pri odprtem oknu ali še bolje na prepihu. Smola je tekoča kakih 20 minut (odvisno od vrste in količine trdilca), kar pomeni, da moramo delati hitro in natančno. Navadno delamo dvakrat: najprej naredimo večjo količino, ko se ta posuši, pa še manjši del (ki ga ponovno zmešamo) za fino oblikovanje površine vode. Smolo vlijemo v strugo in pustimo, da se enakomerno razlije. Po potrebi jo nekoliko razmazamo s starim čopičem, ki se bo tudi strdil in ga bomo morali na koncu zavreči. Ko se bo smola začela na površini strjevati, moramo narediti valove. To je najbolj kritičen čas: če naredimo valove prekmalu, bo smola še tekoča in bodo valovi izginili, če pa bomo prepozni, bo že tako trda, da valov ne bo več mogoče vtisniti. Ko se je prva plast "vode" strdila, še enkrat naredimo malo mešanice in jo v prav tankih curkih tu in tam nalijemo v strugo. Tako lahko naredimo tudi lep in za pogled zelo učinkovit slap. Seveda ne bo visok več kot kakih 6 cm. Tam, kjer potok priteče do pokončne skale in si izje žleb, da pade prek nje, bomo zgoraj in spodaj z UHU lepilom najprej prilepili nekaj ozkih trakov prozorne folije (poskusimo lahko s trakovi prozorne folije kake embalaže). Ko bo



Primer dveh portalov za predore



Začetnih 15-20 cm predora predstavlja cev iz kartona, ki jo prilepimo ob lesene profile.



Včasih teče proga po galeriji, nekakšnem polovičnem predoru, prikazanem v spodnjem delu slike.

lepilo prijelo, prek teh trakov nakapamo in kasneje nalijemo univerzalno lepilo ali - še bolje - smolo za vlijanje. Za dober rezultat bo treba vlivati dvakrat ali celo trikrat. Namesto poliestrske smole lahko vzamemo tudi epoksidno; postopek je v obeh primerih podoben. Na koncu še važno opozorilo: kjer koli bo tekla smola ali nitrolak, ne sme priti v stik s stiroporom, saj bi ta takoj izginil! Zato moramo vso strugo in obrežje vsaj dvakrat dobro namazati z redkim multofilom, ki bo topilu preprečil dostop do stiropora.

Za jezero je na manjši maketi premalo prostora, vseeno pa lahko neke na ravnini naredimo majhno "lužo". Če smo



Že ko oblikujemo površino, moramo v še mokro plast vtisniti strugo potoka.



Potem ko smo iz osnovne plošče stiropora izrezali prostor za bajer, dno najprej ustrezno pobarvamo.



Do konca obdelan bajer bo videti povsem naraven.

ravnino prekrili s centimeter debelim stiroporom, delo ne bo težko; če pa je ravnina kar osnovna plošča, izdelavo bajerja raje opustimo. Na stiropor narišemo obris bajerja in tam stiropor izrežemo. Dno nato pobarvamo: na sredini z modro, ki smo ji dodali nekaj črne, proti obrežju pa z modro, ki naj bo vedno svetlejša. Ob obrežju dodajmo modri nekaj zelene, da bo videz bolj naraven. Nato iz 3 mm debele lepenke izrežemo nekakšen obroč obrisa jezera, ga pobarvamo in prilepimo na dno. Iz akrilnega (pleksi) stekla izžagamo "pokrov" ter ga prilepimo na obroč, na koncu pa oblikujemo še obrežje, ki bo zakrilo obroč in robove pokrova. Način izdelave je še veliko. Površino modroobarvanega dna lahko prelujemo s smolo za vlijanje in ko bo ta že skoraj strjena, naredimo valove. Na dno lahko prilepimo tudi nakodran moder krep papir, ki bo za silo dajal vtis vodne površine.

Vlado Zupan

Oblikovanje površja makete (3. del)

V prejšnjem nadaljevanju smo oblikovali površje makete. Površine, na katerih ne bodo stale hiše in kjer ne tečeta proga ali cesta, moramo "ozeleniti", saj je tudi v naravi okolica pretežno zelena. Imitacija trave bo dajala maketi bolj verodostojen videz, seveda pa bo kje tudi kaka njiva, drevesa in še kaj.

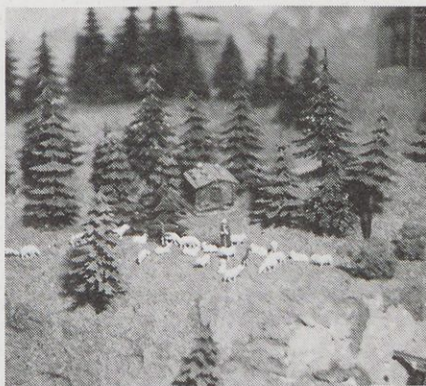
Travo lahko "ponaredimo" na več načinov. Najbolj preprosto je pobarvati površje makete z ustrežno zeleno barvo, seveda pa učinek ne bo najboljši. Navadno ta način uporabimo le za oddaljene dele večjih maket, kjer se detajlov ne vidi več dobro. Boljši učinek daje zeleno obarvano žaganje, daleč najbolj naravno pa delujejo kake 3 mm dolga zelena vlakenca iz umetne snovi. Ogleдали si bomo vse tri načine, preden pa se lotimo "sejanja" trave, moramo narediti še poti ali ceste, saj bi sicer morali kasneje ob robovih natresti travo.

Poti

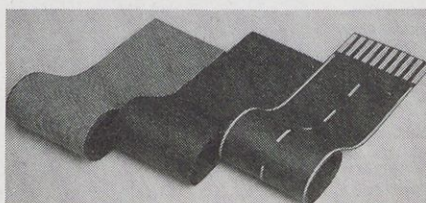
Poti popestrijo videz makete in pripomorejo k bolj resnični podobi. V naši okolici težko najdemo kotiček brez poti, kolovoza ali ceste za avtomobilski promet. Na manjši maketi bomo lahko speljali le ožjo pot, na nekoliko večji pa tudi kako cesto za modelčke avtomobilov. Poti ne moremo kar na slepo vsiliti na maketo, pač pa mora imeti svoj smisel, povezovati mora npr. železniško postajo s kmetijo na griču ali naseljem v ravnini.

Že ko delamo načrt za oblikovanje površja makete, moramo misliti na poti in mostove, saj lahko takrat najlažje opravimo "pripravljalna dela" – traso ceste, poglobitev za nekaj milimetrov po celi širini in podobno. Pot ali kolovoz bo širok 2 cm, lokalna makadamska pot 3 cm in cesta za avtomobile okoli 7 cm. Na pobočju bomo makadamsko cestišče najprej premazali z bolj redkim multofilom in ko ta še ne bo povsem suh, ga bomo prebarvali s svetlo oker tempera barvo. Kolovoz, po katerem vozijo le kmečki vozovi, ima dve kolesnici, vmes pa je trava. Enako moramo narediti na maketi. Na pobarvano podlago bomo prilepili 1 cm širok travnat trak, ki pa ga ne bomo odrezali popolnoma naravnost in točno v enaki širini.

Če imamo večjo maketo z naseljem v ravnini, bomo naredili cesto, ki bo asfaltirana. Povezovala bo železniško postajo s hišami in se morda na drugi strani povzpela na grič, tam izginila v cestnem predoru ter tako povsem



Ko smo grič "posejali" s travo in nanj "posadili" dreve, je postal videz makete močno podoben resnični pokrajini.



Samolepilna plastična folija daje vtis pravega cestišča. Na levi je cestišče iz kock (meter dolg in 8 cm širok trak stane 7,25 DEM), na desni pa je asfaltno cestišče z oznakami (stane 5,95 DEM).



Pobarvano žaganje kot imitacijo trave prodajajo v več barvnih odtenkih. Večja vrečka stane 1,45 DEM.

neopazno zapustila maketo. Cestišče ne sme biti valovito, kar je dopustno za makadamsko pot, ampak ravno. Na plošči s tem ne bo težav, saj je tako ali tako ravna. Na podlago narišemo 7 cm široko cestišče in ga pobarvamo s sivo barvo, na sredini pa narišemo celo ali prekinjeno črto. Lepše in enostavneje bo, če v tujini kupimo folijo za cestišče; dobimo jo v vzorcu asfalta, betona ali kock. Naprodaj je tudi taka v obliki samolepilnega traku, ki je toliko elastičen, da

lahko z njim oblikujemo manj ostre ovinkne. Taka folija ima že bele črte po sredini in na obeh robovih.

Če želimo speljati cesto na pobočje, moramo iz 3 mm debele vezane plošče izžagati cestišče ter ga nasloniti na nasip ali podporne stebre. Za lep videz takega cestišča je omenjeni samolepilni trak skoraj nujen.

Travniki

Barvanje površine je najcenejši in najhitrejši način pričaranja trave. Pripravimo si bolj gosto tempera barvo: osnovni beli dodamo rumeno, zeleno in rjavo, da dobimo barvo travnika. Nanašamo jo z malim, ploščatim in nekoliko tršim čopičem. Namesto bele tempera barve lahko vzamemo kot osnovo barvo za zid (npr. sinkolit ali jupol), kar bo veliko ceneje, pa še premaz bo bolj obstojen. Videz bo nekoliko boljši, če med barvo zamešamo malo multofila (plastofila), ker bo potem zmes zrnata in površina ne bo gladka, ampak rahlo groba. Seveda moramo v tem primeru nanesti premaz bolj na debelo in neenakomerno, sušil pa se bo nekaj dlje. Ko bo površina še mokra, lahko tu in tam naredimo lise nekoliko drugačnega barvnega odtenka, saj tudi v naravi ni ves travnik enakomerno zelen kot trata v parku. Na osušen "travnik" s tankim koničastim čopičem tu in tam nanesemo pikice bele, rumene, rdeče in modre barve (brez vode), ki bodo ponazarjale cvetje. V tujini prodajajo za ponazoritev trave posebne barve v razpršilcu. Z njim gre delo hitro od rok, barvi pa je primešan zelo droben prah, zaradi katerega dobljena površina ni gladka, ampak rahlo nakodrana.

Videz travnika bo sprejemljiv, če površino pokrijemo s pobarvanim žaganjem. V ta namen v tujini prodajajo drobno žaganje različnih barvnih odtenkov. Površina mora biti pred "sejanjem" rjavo pobarvana, kot zemlja. Veliko bolj naravno bo videti, če bo iz zelenega žaganja tu pa tam "kukala" rjava zemlja. Površino nato bolj na debelo namažemo z lepilom in nanj na gosto natresemo obarvano žaganje. Ko se lepilo posuši, odvečno žaganje odstranimo s sesalnikom. Da pa ga ne bi potegnili v vrečko s smetmi – saj ga bomo vendar še rabili – med nastavek in cev natakne mo kos stare najlonske nogavice. Zrak bo šel neovirano skozi to "mrežico", žaganje pa bo zadržala in ga bomo po snetu nastavka lahko stresli iz cevi. Uporabimo lahko lepilo v prahu za tapete, ki ga raztopimo v vodi, vendar naj bo bolj gosto, pomagamo pa si lahko tudi z nekoliko razredčenim belim lepilom za les. Površina bo videti bolj naravna kot barvni premaz, saj koščki žaganja molijo na vse strani.

Pravi naravni videz trave dosežemo le s kratkimi vlakenci sintetične tkanine.

Vlakenca so dolga okoli 3 mm in so precej trda. Najboljšo "travo" izdelujeta tovarni BUSCH in NOCH, dobimo pa jo v štirih barvnih odtenkih. To so: svetlo zelena za pomladanski travnik, rumeno-zelenkasta s primesmi rdeče, modre in rumene za cvetoči poletni travnik, rjavkasto zelena za jesenski travnik in modro zelena za park. Navadno vza-

100 grami umetne trave stane okoli 8 DEM, z njo pa lahko prekrijemo vsaj dva kvadratna metra.

In kako delamo? Najprej rjavo pobarvano podlago namažemo z lepilom. Ne smemo pripraviti prevelike površine naenkrat (dovolj bo 30 x 30 cm), da se lepilo ne bi začelo sušiti, še preden bi nanj natresli travo. Da vlakna stojijo

DEM, lahko pa jo poskusimo narediti sami. Obrnemo jo navzdol in jo držimo kakih 10 cm nad površino. Dozo stresamo in vsakokrat, ko jo nekoliko spustimo, hkrati stisnemo njene stene; zrak potisne skozi luknjice vladenca, ki v glavnem pokončno priletijo na namazano površino in se primejo lepila. Pri drugem načinu si pomagamo z elektrostatično "pištolo", ki meče vladenca na podlago, še prej pa jih naelektri, da se prav vsa postavijo pokonci. Pištola stane 110 DEM in si jo celo v tujini privoščijo le redki; navadno jo imajo klubi, ki jo posojajo svojim članom.

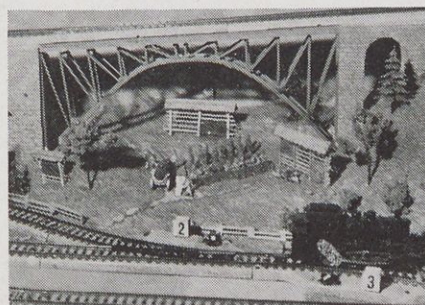
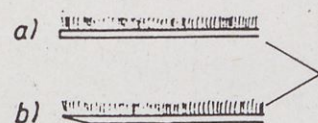
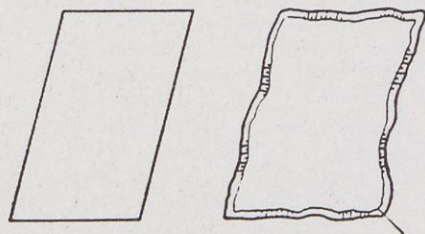
Ko po prvem ali drugem načinu vladenca posejemo in se lepilo posuši, s sesalnikom odstranimo odvečna vladenca. Pri tem spet uporabimo "lovilo" iz najlonske nogavice. Če smo bili pri delu pazljivi, bo rezultat tak, da bo vseč tudi zahtevnemu opazovalcu.

Predvsem za pokrivanje večjih površin, ki niso premočno valovite, prodajajo v tujini folije iz trpežnega krep papirja, na katerem so nalepljena vladenca. Folija daje videz resnične travnate ruše. Na razpolago je v petih barvnih odtenkih, močno rjavkasto zelena pa je podlaga za gozdove. Folijo dobimo v 2 ali 3 m dolgih rolah, ki so široke 1 meter. Najprej odrežemo kos folije, ki se prilega površini, ki jo nameravamo prekriti. Nekateri predlagajo, da je folijo dobro rahlo zmečkati, drugi pa jo pred polaganjem za trenutek potopijo v vodo, da postane mehkejša in se bolj prilagodi oblikam površine. Za lepljenje lahko uporabimo univerzalno ali kontaktno lepilo; če smo folijo zmočili z vodo, zadnje seveda ne pride v poštev. Uporabimo lahko tudi belo lepilo za les, vendar pa moramo robove folije začasno pritrditi z bucikami ali risalnimi žeblički, ker se sicer radi zavijajo. To lepilo veže dalj časa in bucike naj ostanejo na foliji nekaj ur. Naprodaj so tudi kontaktna lepila v razpršilni dozi, ki so zelo praktična, saj jih je mogoče enakomerno nanesti po vsej površini. Če bo rob folije viden, ga moramo odrezati postrani (malo več papirja kot vlakni), da se bo brez "praga" prilepil na podlago. Lahko pa prehod namažemo z lepilom in potresemo z vlakenci.

Kdaj uporabimo folijo in kdaj vladenca? Kot smo že napisali, pride folija v poštev pri prekrivanju večjih površin, ki niso preveč višinsko razgibane, saj nam prihrani veliko dela s "sejanjem". Uporabimo jo tudi za manjše travnate površine ob cesti, hiši ali v parku. Povsod tam, kjer je površina bolj valovita, pa moramo potresti vladenca; tudi obrežje ob potoku ali bajerju lahko lepo oblikujemo le z njimi. Na model kmečkega voza bomo naložili vlakna, ki bodo videti kot seno. Če bomo imeli na maketi kozolec, bomo tudi vanj nalepili vladenca. Sami boste gotovo odkrili še vrsto priložnosti,



Če želimo narediti večje ravne travnate površine, je najbolje uporabiti folijo, ki ima že nalepljena vladenca. Kos folije z merami 1 x 1,5 m stane 19,80 DEM, z merami 1 x 0,75 m pa 9,95 DEM. Za njivo odrežemo iz folije pravokotnik z neravnimi robovi. Ob robovih režemo postrani, da je podlage manj kot vlakni.



"Kmečki kotiček" z moje makete. Vse je narejeno doma: fižol na njivi, kozolci in drevesa (ter tudi most v ozadju).

pokonci, lahko dosežemo na dva načina, poceni in dragega. Po prvem s travo do polovice napolnimo plastično dozo, ki ima pokrov s kak milimeter širokimi luknjicami. Taka doza stane okoli 3

Pri natresanju žaganja ali vlakenc na z lepilom namazano površino si pomagamo s plastično dozo z naluknjanim pokrovom. Če natresamo vladenca, mora biti doza napolnjena le do polovice. Ko stisnemo prazni del, zrak potisne vladenca iz doze.



Na levi sta svetlejša in temnejša žaganja, na sredini so plastična vladenca (manjša vrečka – kot pri žaganju – stane 1,95 DEM), na desni pa je obarvan naravni islandski lišaj, ki stane 3,60 DEM.



Na griču iz stiropora, ki je premazan z "malto" iz plastofila in pobarvan rjavo, sem površino najprej namazal z lepilom, na zgornjem delu pa so že vladenca. Bele ploskve bodo spremenjene v skalne stene. Na levi sta doza in vrečka z vlakenci.

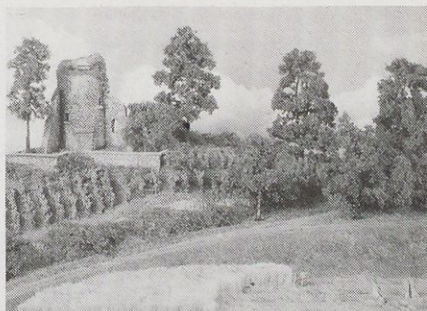
memo kot osnovo spomladansko ali jesensko barvo in tu pa tam namečemo še malo poletne. Tudi v naravi ni vse enake barve, zato bo mešanje barv dajalo bolj naraven videz. Zavojček s

kjer bo mogoče vlakenca koristno in uspešno uporabiti.

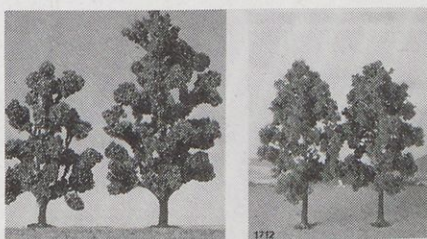
Njive

Da pobočja ne bodo samo zelena in da bo videz pokrajine bolj pisan, moramo "poskrbeti" še za nekaj njiv. Če gremo na deželo in s kake vzpetine pogledamo pokrajino pod seboj, bomo videli pisano preprogo: zlato rumene njive zrelega žita, živo rumene z oljno repico, svetlo zelene z deteljo, temno zelene z zeljnatimi glavami ali pravkar preorene rjave ploskve. Vse to lahko "pričaramo" tudi na maketi. Že ko smo "sejali" travo, smo morali zarisati ploskve za njive in tam vlakenc nismo natresli. Njive lahko naredimo na več načinov – preprostih ali bolj zapletenih. Nekaj jih bomo opisali, sicer pa je njihova izdelava stvar iznajdljivosti in domišljije. Če bodo njive bolj v ozadju makete in jih ne bo dobro videti, je dovolj, da ploskve pobarvamo z ustrezno barvo, če pa smo njivam namenili prostor v ospredju, se moramo bolj potruditi. Najbolje je vzeti že opisano folijo z vlakenci; za žito izberemo rumeno. Če take ne dobimo, bomo s čopičem z rumeno barvo vlakenca "umazali", da bodo videti kot zrela pšenica. Njiva ne sme imeti oblike popolnoma ravnega pravokotnika, ampak mora biti nekoliko valovita, kot kaže slika. Na robovih odrežemo folijo močno postrani, tako da je tam podlaga čisto tanka. Tako bo prehod njive v travnik, ko bomo folijo z univerzalnim lepilom prilepili na pripravljeno ploskev, lepši. Robove lahko ponekod namažemo z lepilom in natresemo nanje vlakenca. Če hočemo imeti požeto njivo, bomo z električnim brivnikom vlakenca skrajšali, jih pobarvali rjavkasto rumeno in ponekod rjavo, kot da skozi sili prst.

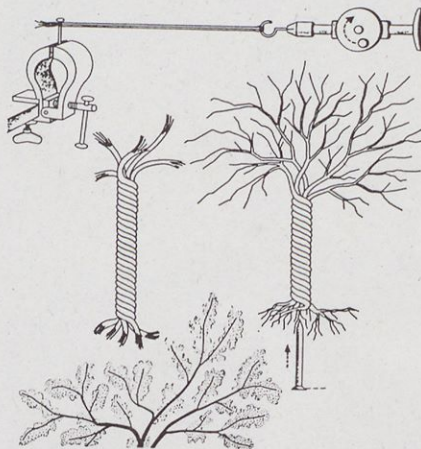
Če nimamo folije z vlakenci, njivam namenjene ploskve najprej pobarvamo temno rjavo, barvi pa primešamo nekaj moltofila, da bo površina njive bolj groba. Suho ploskev namažemo z lepilom in skozi sito z odprtini 1 mm z višine 15 cm natresemo ustrezno obarvano žaganje, ki ga kupimo v tujini ali pa ga poskusimo pobarvati sami. Sveže zorano njivo naredimo tako, da na pobarvano ploskev 2 mm vsaksebi prilepimo kose vrvce s premerom 2 mm. Ko se posušijo, jih namažemo z belim lepilom za les in skozi sito potresemo droben temno rjav prah (ki ga lahko kupimo) ali pa kar drobno zmleto kavo, ki ima tudi barvo zemlje. Ko je vse suho, je seveda treba odsesati prah, ki se ni prilepil. Pred nami bo sveže zorana njiva z razori! Bi morda radi na maketi njivo z glavami zelja? Vzamemo zrna prosene kaše (velikost ravno ustreza zeljnatim glavam) in jih pobarvamo zeleno tako, da jih stresemo v barvo in nato posušimo. Z lepilom namažemo podlago in



Iz kupljenih izdelkov je mogoče ustvariti še bolj naraven videz: del vinograda, grmovje pred škarko, zelo lepo dreve in celo njiva z žitom. Vse to pa stane prek 70 DEM.



Kupljena drevesa so zelo različnega videza. Ta na levi niso videti prav naravna, zato pa sta drevesi na desni kot resnični. Seveda staneta štirikrat več.

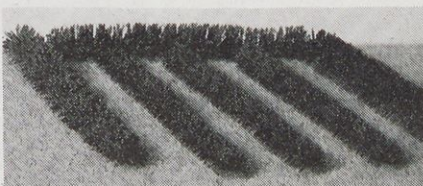


Tudi doma narejena drevesa so potem, ko imamo že nekaj izkušenj, lahko prav lepa.

precej na gosto natresemo pobarvana zrnca. Morda želite fižol na preklah ali vinsko trto? Delo bo bolj zahtevno, a vse se da narediti. Uporabili bomo zelo tanke, 3 cm dolge zobotrebce (ali morda vžigalice) in jih najprej pobarvali svetlo rjavo. Če bomo delali kakih 50 prekel fižola, vzamemo toliko zobotrebcev in jih približno 3 mm globoko zatakemo v 1 cm debelo ploščo stiropora. Medtem pripravimo mešanico "listja" – tretjino zeleno obarvanega žaganja in dve tretjini vlakenc za travo. V primerno skodelico nalijemo 2,5 cm belega lepila za les, ki smo mu primešali četrtino vode. "Kole" na ploščici za nekaj sekund potopimo v lepilo, počakamo, da odvečno lepilo odteče in nato hitro – najprej z ene in



Posušene dele rastlin lahko porabimo za izdelavo dreves: vejice rese (a in b) porabimo kot take, vejice borovnice (c) pa uporabimo kot deblo, ki ga obložimo s plastičnimi zelenimi kosmiči.



Za živo mejo so naprodaj "plastične krtačke", ki jih nalepimo ob vrtovih, potkah in potokih.

nato še z druge strani – potresemo z zeleno mešanico. Nato postavimo ploščico na mizo in počakamo, da se lepilo posuši. Če se je kolov prijelo premalo zelenja, postopek ponovimo in potem bodo "prekle" prav zagotovo dobro obraščene. Če smo uporabili ploščico v obliki njive, jo lahko sedaj kar skupaj s koli prilepimo na podlago. V nasprotnem primeru v pobarvano njivo z ročnim svetlom izvrtamo kak milimeter velike luknjice in vanje s kapljico univerzalnega lepila prilepimo posamezne prekle. Najbolje jih je prijemat s pinceto, da jih s prsti ne bi preveč stisnili.

Zeleno pobarvana mala zrnca kumine ali janeža lahko predstavljajo kumare, rumeno obarvana zrna ješprenja pa buče. Če bomo 2 cm dolge in nekoliko debelejšie zobotrebce pobarvali z gosto zeleno barvo, jih lahko uporabimo za njivo koruze.

Dreves in grmovje

Če hočemo, da bo maketa podobna našemu okolju, ne moremo brez dreves in grmovja. Če bi postavili le tu in tam kakšnega, ne bi bilo pravega učinka, zato jih moramo postavljati v skupinah. V tujini lahko kupimo plastična drevesa, ki so glede na to, koliko stanejo, bolj ali

manj "naravna". Navadno drevo stane okoli 2 DEM, lepo izdelano pa tudi do 8 DEM. Nekatere tovarne ponujajo drevesa v "sestavnih delih" (deblo, veje, listje), ki so cenejša od že narejenih.

Z nekaj vaje, potrpljenja in ustreznim lepilom lahko sami naredimo drevesa, ki jih na fotografiji skoraj ne bi ločili od pravih. Poznamo vsaj dva načina: po prvem naredimo drevesa iz žice in kosmov zeleno obarvane penaste snovi, po drugem pa uporabimo dele raznih rastlin, ki jih moramo prej dobro posušiti in primerno obarvati.

Za izdelavo dreves po prvem načinu rabimo zelo tanko bakreno žico, univerzalno lepilo in na kosmiče natrgano zeleno penasto snov. Najprej odrežemo 16 kosov žice, ki naj bodo dolgi 30-40 cm. Štiri kose žice vpnemo v ročni vrtalnik, kot kaže slika. Ročni sveder vrtimo, da nastane gost, zbit pramen žic. Ko obdelamo vseh 16 žic in dobimo 4 pramene zviti žic, te spet na enak način vpnemo in jih zvijemo v enega, ki bo imel debelino okoli 4 mm. Tako smo dobili kakih 15 cm dolgo "deblo". Kot je videti na sliki, žico na obeh straneh nekoliko razvijemo: pri dnu za korenine za kak centimeter, na vrhu za veje pa najmanj 5 cm. Sedaj moramo na enak način razviti še vsak pramen štirih žičk, tako da dobimo krono, ki ima 16 žičk – 16 vej. Žice oblikujemo, da bodo čim bolj podobne drevesni krošnji. Morda katero nekoliko pristrizemo, sicer pa pustimo prosto pot svoji domišljiji. Za vzor vzemimo drevesa iz narave; nekatera imajo nizko in široko krošnjo, druga so vitka in visoka. Da ne bo videti, da je deblo zvito iz žic, ga je treba enkrat ali dvakrat namazati z gostim univerzalnim lepilom, ki zalije vrzeli med prameni žic. Ko bomo pozneje deblo ustrezno prebarvali, ne bo več mogoče ugotoviti, iz česa je narejeno.

Vzamemo barvni odtonek, ki je podoben pravemu debelu. Največkrat bo to rjava, ki ji bomo tu in tam dodali malo sive in za oponašanje mahu na nekaterih mestih še zelene. Ko bo barva popolnoma suha, bomo veje "oblekli" z listjem. V ta namen moramo kupiti kosmiče iz zelene penaste snovi in drobnejše "listje". Zavitek kosmičev stane okoli 2 DEM, zadostuje pa za najmanj 15 dreves. Kosmiči so nepravilnih oblik, približno 5 x 5 x 5 mm veliki koščki raztrgane penaste snovi. Naprodaj so v treh barvah: listno zeleni, temno zeleni in v barvi jesenskega listja. Kosmiče na široko stremo na podstavek, odpremo tubo univerzalnega lepila, z levo roko primemo deblo, postopoma dobro naneseemo lepilo na veje in nanje s pinceto nalagamo kosmiče. Delamo od debela proti koncu vej. Kosmiče moramo nalepiti tako na gosto, da ne bo videti vej. Vedno namažemo le nekaj vej, da se lepilo ne bi strdilo, preden bi nanje nanесли kos-

miče. Poskusite lahko tudi tako, da na obilno namazane veje na gosto natresete kosmiče in počakate, da se lepilo strdi. Nato drevo dobro otriesete, da neprilepljeni kosmiči odpadejo. Tako gre delo hitreje od rok, vendar izdelek ni tako lep in kasneje bo treba tu in tam prilepiti še kak kosmič. Priznam, da je delo zamudno in da prvih nekaj dreves "ne bo za razstavo" (postavili jih bomo nekam v ozadje makete), z nekaj vaje pa bodo vsa nadaljnja prav lepa.

Drevesa prilepimo na maketo s koreninami, ki smo jih naredili na spodnjem koncu, lahko pa v površje izvrtamo luknjico in vanjo vtaknemo drevo (seveda deblo spodaj prej namažemo z lepilom). Malo lepila naneseemo na tla okoli debela in ga potresemo z vlakenci trave.

Se nekaj o višini dreves. Na maketi velikosti H0 zadostujejo 8-10 cm visoka drevesa, topol bo visok 12 cm, kak star samotni hrast pa morda do 15 cm. Po opisanem načinu lahko delamo le listnato drevje, za iglastega pa vej ne moremo oblikovati. Smreke bo treba pač kupiti.

Včasih, ko še ni bilo na razpolago izdelkov iz umetnih plastičnih mas, smo si pri izdelavi dreves in grmovja pomagali z raznimi naravnimi vejicami in drugimi deli rastlin, ki pa jih je bilo treba prej zelo dobro posušiti. Pri skrbni izbiri ustreznih vejic lahko dobimo prav lepa drevesa. Najbolj primerne so vejice ligustra ali kaline, ki tvori žive meje, pa tudi borovnic in resja ter raznih mahov. Če si vzamemo čas, lahko najdemo prav idealno oblikovane vejice. Te najprej dobro posušimo in jih šele nato obrežemo v take oblike, da dobimo deblo z

golo krošnjo. Sledi barvanje s tempera barvo, ko je ta suha, pa naneseemo kosmiče. V tujini prodajajo različno obarvan naravni islandski lišaj v kosih velikosti okoli 3 x 3 x 3 cm. Kose natrgamo, da dobimo manjše delčke, ki jih lahko nalepimo na vejice. Jeseni dobimo v naravi razne rastlinske dele, ki že kar taki kot so, lahko predstavljajo manjša drevesa ali grme. Seveda jih je treba ustrezno obarvati; čopič za to ne bo dober, pač pa je treba barvo nabrizgati. Zelo uporabni so storžki jelše, dolgi kaka 2 cm, ki so kot nalašč za grmovje.

Ko smo že pri grmovju, povejmo, da to ne sme biti višje od 2 cm. Najbolj primerni so koščki islandskega lišaja, ki jih ustrezno prirežemo in oblikujemo. "Posadimo" jih ob potoku in ob potki, morda kot živo mejo ob vrtu. Za živo mejo se dobijo v tujini trakovi s prerezom 1 x 2 cm iz grobo luknjaste penaste snovi. Žal pa niso videti preveč naravni in bomo sami naredili boljše.

Končali smo eno najbolj zamudnih opravil na maketi, vendar smo za ves trud "poplačani", saj je maketa že veliko bolj podobna resnični pokrajini. V prihodnjem nadaljevanju bomo izdelovali mostove za cesto in progo, saj tudi ti popestrijo videz makete, potem pridejo na vrsto ograje, znamenja, kozolci in številne "drobnjarije", prav na koncu pa se bomo lotili še izdelovanja hišic; kupiti bo treba človeške figurice, avtomobilske modelčke in maketo dokončno "oživiti". Dela nam očitno še nekaj časa ne bo zmanjkalo.

Vlado Zupan

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVIIJE TIM

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

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

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

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri: To so: Simon Irec, Polzela 218, 63313 Polzela, Roman Slivnik, Rateče 109b, 64283 Rateče in Grega Hutter, Bratov Učakar 34, 61000 Ljubljana. Čestitamo!

NAROČILNICA

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

Ime in priimek:

Naslov:

Poštna številka in kraj:

Datum:

Podpis:

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani

GASILSKA OPREMA d.o.o.



Trgovina Vse za mlade tehnike, Levstikov trg 7, 61000 Ljubljana

Tel.: 061/1261-155 in 061/1262-243

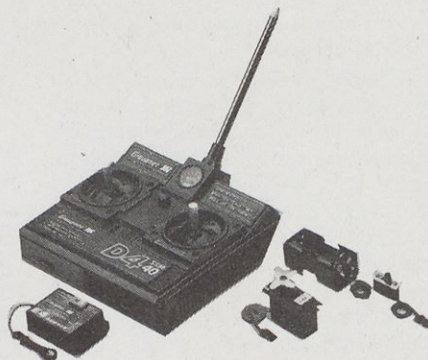
Delovni čas: od 8. do 19. ure, ob sobotah od 8. do 13. ure

TRGOVINA Z NAJVEČJO IZBIRO MATERIALA
ZA MODELARJE IN MAKETARJE

BOGATA PONUDBA KOMPLETOV, GRADIV,
ORODJA IN PRIBORA



Heller



PLASTIČNE MAKETE: Italeri, Heller, Airfix, ESCI, Monogram, Hasegawa, Dragon, Kirin in Revell.

KOMPLETI: jadralna letala, čolni, ladje, modelarske rakete, prek 30 različnih zmajev (od 300 SIT naprej).

GRADIVA: vezana plošča, furnir, balsa, letvice (tudi okrogle).

MATERIAL ZA DIORAME IN MAKETE MALE ŽELEZNICE: smreke, trava, mah.

MODELARSKE BARVE: Model Master, Humbrol, Revell.

ZRAČNA PERESA: Humbrol, Model Master, Revell, Matchbox.
Posebno ugodna cena: Revell airbrush samo 1160 SIT.

MODELARSKO ORODJE: Humbrol, Stanley, Proxxon.

IGRAČE, IGRE, ORODJE, INSTRUMENTI: Avtomobili Burago, TV-igre in moduli Micro Genius, fotoaparati, pirografi, spajkalniki, lepila, kasete, diske.

RAZPRODAJA: katalogi 1993 (150 SIT), zvočniki 80 W/8 Ω (3.843 SIT)...

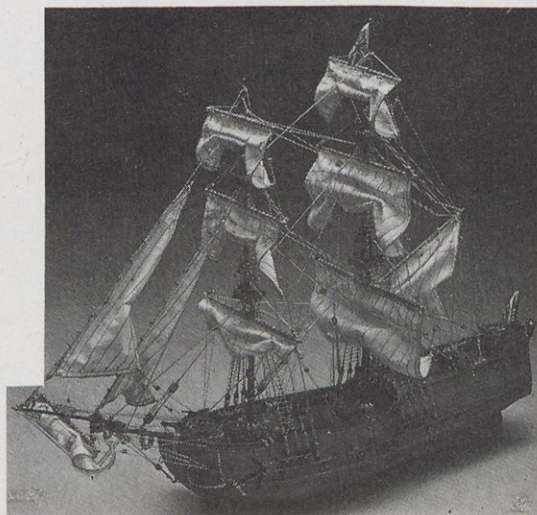
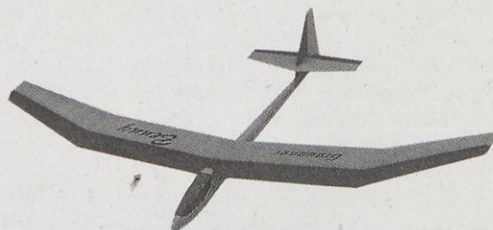
BOGATA IZBIRA: radijsko vodenih modelov avtomobilov firme NIKKO in male železnice MEHANO.

NAPOSLED TUDI V NAŠI TRGOVINI: Graupnerjevi RV modeli letal, avtomobilov, čolnov, motorji, osi, kardani, elise, naprave za radijsko vodenje (D4, D8, MC14), NiCd akumulatorji...

Graupner

MEHANO®

UGODNE CENE!
PRODAJA PO POŠTI (nad 5.000 SIT).
VABLJENE ŠOLE IN POSAMEZNIKII



RV letalsko modelarstvo (5. del)

prof. dr. Rafael Cajhen

Kako in s čim začeti

(nadaljevanje)



Za začetnika je velikokrat ugodno, če kupi rabljen začetniški model. Ti sicer niso tako lepi kot novi, so pa zato cenejši in, če so dobro ohranjeni, povsem ustrezajo. Pred nakupom moramo paziti le na to, da niso kakor koli zviti, teže poškodovani ali precej popravljani in zato že pretežki; lepila in dodane ojačitve namreč hitro povečajo težo. Pregledati je treba tudi vsa krmila (če so ravna, simetrična, dobro nameščena in brez prevelike zračne špranje) in njihov mehanski pogon (če je dovolj lahkoten in brez zračnosti). Pri motornih modelih moramo pogledati tudi, ali leseni deli niso že kakor koli prepojeni z mazivom (ricinusovim oljem), ker teh delov potem ni več mogoče popravljati (lepiti). Če kupujemo hkrati z modelom tudi vgrajene pogonski motor in servomotorje, moramo temeljito pregledati in oceniti tudi te. Vsekakor je pred nakupom dobro, da pregleda in oceni model ter opremo izkušen modelar. Dodatno lahko zahtevamo, da prodajalec prikaže model v letu, preizkusi pa ga naj tudi vaš spremljevalec - modelar.

Vsak začetnik si mora priskrbeti tudi napravo za radijsko vodenje. Teh je na trgu zelo veliko. Ker je izdatek zanj lahko kar precejšen in je to nakup za daljše obdobje, je prav, da se prej dobro seznanimo s tehničnimi lastnostmi, ki jih mora imeti vsaka naprava, z možnostmi, ki jih ponujajo različne naprave, z merili in predpisi, ki veljajo pri nas (v Sloveniji in v modelarskem klubu), z možnostmi kasnejše razširitve naprave z dokupom modulov in seveda s cenami. Te so lahko zelo različne: od približno 300 do 3000 DEM. Vse naprave za radijsko vodenje so uvožene. Pri nas največ uporabljamo izdelke firm Robbe/Futaba, Graupner in Multiplex. Njihova kakovost je zelo dobra, kar velja tudi za večino RV naprav drugih znanih proizvajalcev. Zato se modelarji razen po ceni odločamo predvsem po tem, kako dobro so z ostalim priborom posameznega proizvajalca založene bližnje modelarske trgovine, kakšna je kakovost in cena tega pribora ter predvsem, kakšne naprave za radijsko vodenje prevladujejo v domačem mode-



Za začetnike primerna, preprosta in sorazmerno poceni naprava za radijsko vodenje, GRAUPNER/JR D14, ki omogoča kasnejšo razširitev z moduli.



Dober in poceni polnilnik za akumulatore

larskem klubu, da si bomo lahko kasneje izmenjavali izkušnje in komponente. Že zato stori začetnik prav, če se pred nakupom naprave posvetuje s kolegi v klubu. Velja pa povedati, da za začetek zadošča razmeroma enostavna in zato tudi poceni naprava, ki ima vsaj štiri krmilne funkcije in možnost zamenjave smeri vrtenja servomotorjev (npr. z zasukom konektorja v oddajniku). Zelo praktično je tudi, če omogoča oddajnik kasnejšo razširitev, npr. z dodatnimi kanali in s funkcijami (npr. mešalniki, omejevalniki ipd.). Začetnik ne potrebuje dragih vrhunskih naprav z vgrajenimi mikroprocesorji.

Od ostale osnovne opreme mora začetnik kupiti še polnilnik za akumulatore; zadošča že zelo enostaven, ki stane okrog 50 DEM. Kupiti mora tudi servomotorje za premikanje krmilnih površin. Za jadralni model zadoščata dva, motorni model pa potrebuje še tretjega za krmiljenje uplinjača. Dobro je, če kupimo servomotorje istega proizvajalca kot je naprava za radijsko vodenje,

vendar to ni nujno. Cena že dobrih standardnih servomotorjev za začetniške modele je med 30 in 50 DEM. Seveda potrebuje začetnik še nekaj manjše opreme, npr. osnovno orodje, zaščitni naprstnik, ročno črpalko za natančno goriva ipd. Najbolje je, da si vse to ogleda pri kolegi v klubu. Če seštejemo vse nabavne stroške za model in za osnovno opremo, pridemo do zneska med 800 in 1200 DEM.

Če je velikokrat smiselno kupiti rabljen začetniški model, pa to za ostalo opremo načeloma ne velja. Ker ima omejeno življenjsko dobo in se obrablja, ne more jamčiti varnega letenja, kar je v letalskem modelarstvu temeljni pogoj. Življenjska doba motorjev z notranjim zgorevanjem je pri pravilni uporabi in pri rednem vzdrževanju le približno 200 ur. Tudi servomotorji imajo zaradi obrabe potenciometrov, zobnikov in ležajev omejeno življenjsko dobo. Radijski oddajniki in sprejemniki, ki so starejši od približno deset let, tudi niso več zanesljivi (zaradi staranja oziroma obrabe vgrajenih elementov, potenciometrov, stikal in konektorjev). Le če sta nam zanesljivo znana poreklo in "zgodovina" teh komponent, lahko izjemoma kupimo tudi mlajšo rabljeno opremo te vrste. Sprejemnikov in servomotorjev, ki so bili nekoč vgrajeni v modelih plovil ali avtomobilov, pa nikakor ne smemo kupiti, saj so imeli tam težke obratovalne razmere (vlaga, močne mehanske obremenitve).

Če strnemo poglavitne ugotovitve, velja posebej poudariti nujnost, da se začetnik že pred nakupi poveže z izkušenim modelarjem in vzame v roko tudi strokovno literaturo. Po toči zvoniti je prepozno – in drago. Zlasti važno je, da začetnik izbere primeren začetniški model, saj bo le z njim lahko uspešno obvladal številne težave, ki ga čakajo na poti do izkušenega modelarja. Opozorjam zlasti na najpogostejšo napako, ki jo vedno znova ponavljajo začetniki: ne kupujte na oko lepih, majhnih letal, največkrat maket pravih letal, kakršna so npr. Piper, Cessna, Mustang ipd. Čeprav so ti modeli privlačni in tudi poceni, so za učenje povsem neprimerni. Škoda truda, časa in denarja.

Test elektromotorja MARX GT-300/7

doc. dr. Jan I. Lokovšek



To pot sem se lotil dela z velikim veseljem, kajti motor MARX GT-300 je res prava poslastica. Sama firma je že dolgo znana, saj se bodo starejši modelarji gotovo spomnili motorjev vrste Miliperm, Monoperm, Hectoperm itd. Ta motor sicer ni prava konkurenca znanim agregatom vrste Keller in Hecktoplet, ima pa cel kup izjemnih lastnosti. Ne glede na to, da je vsaj za polovico cenejši od svojih visoko letočih tekmecev, je solidnost izdelave neprimerno večja, pravo presenečenje pa so rezultati meritev. Test je bil tako prepričljiv, da sem motor vgradil v model jadralnega letala Calibra (Robbe), kjer je zamenjal Mabuchijev POWER 700. Po drugi strani pa je sledilo tudi razočaranje nad sicer solidno nemško firmo: podatki, ki jih dobite skupaj z motorjem, ne ustrezajo resnici, tako da sem že podvomil v meritve. Dvom v resničnost izmerjenega pa je izginil, ko sem prebral, kaj meni o tem motorju sodelavec revije Silent Flight, Frank Moeller. Ne glede na doslej napisano pomeni motor GT-300 dober nakup in ponuja več kot marsikateri dražji tekmeček. Motorja za test mi je ljubezljivo posodil starosta slovenskega ladijskega modelarstva, Peter Burkeljč.

Zgradba motorja

Po velikosti je GT 300 primerljiv z Mabuchijem 700. Ima premer 40 (50) mm in dolžino 89,5 mm. V primerjavi z znanimi Mabuchiiji je to tretja generacija. Ima trajni magnet iz redkih zemelj (neodim), ki zagotavlja jakost polja 1,2 T. Skrbno uravnovežen 11-polni rotor je nameščen na polirani osi s premerom 6 mm, seveda v krogličnih ležajih. Notranja upornost navitja je manjša od desetinke ohma, lak na žici pa brez škode prenese do 170° C. Žica je na kolektor prispajkana s trdo spajko, ki zdrži prek 300° C! Ima tudi snemljiv obroč za ojačanje polja trajnega magneta, kar je za tako vrsto motorja nekoliko nenavadno. Posebnost motorja sta skrbno izdelan kolektor s štirimi (!) krtačkami ter prisilno hlajenje.

Zmogljivost kolektorja je po podatkih 44 A – in to za motor moči do 300 W. Življenjska doba naj bi bila tako daljša od 600 ur brez izgube lastnosti, motorji pa dosežejo tudi do 3000 (tri tisoč) ur. Še bolj pokaže svojo moč hladilni sistem, ki omogoča izjemne obremenitve, ne da

bi se motor pretirano pregreval. V primeru, da hladilni sistem ni moten oziroma je pretok zraka zagotovljen, dodatno vodno hlajenje krtačk in ohišja ni potrebno.

Meritev

Na razpolago sem imel dva enaka motorja, zato sem meritve opravil na klasičen način (angl. Back To Back). Povezal sem ju prek kardanskega zglobova, tako da je prvi služil kot motor, drugi pa kot generator.

Meril sem vhodno napetost in tok (motor) ter izhodne veličine. Pri tem sem s pomočjo modelarskega merilnika določil tudi število vrtljajev, navor pa sem izračunal iz znane formule:

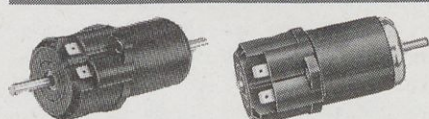
$\text{moč} = \text{navor} \cdot \text{kotna hitrost}$

Preizkušal sem motor serije 7, ki je sicer narejen za nazivno delovno napetost 8 V, meril pa sem ga tudi pri napetostih do 12 V.

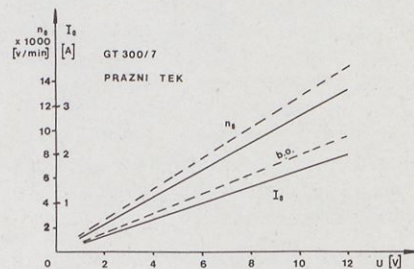
Poglejmo najprej neobremenjen motor ali – kakor pravimo – prazni tek. V diagram na risbi 2 sem vrisal izmerjene veličine za število vrtljajev in tok v odvisnosti od napetosti – in sicer tudi za primer, ko je motor brez obroča (črtkano). Največ pove o motorju diagram, v katerem lahko odčitamo vrednosti meritev, izberemo pa tudi režim delovanja. Prikazuje ga risba 3, velja pa za delovni napetosti 8 in 12 V. Število vrtljajev je zelo odvisno od napetosti, vendar ne doseže vrednosti 16 000, ki jo omenja proizvajalec; neobremenjen motor GT 300/7 jih doseže le nekoliko čez 13 000. Ko se motor segreje, ima za odtenek drugačne lastnosti kot hladen, kar je brez dvoma posledica slabljenja polja trajnega magneta (neodim). Kaže se v večanju števila vrtljajev in manjšanju izkoristka, zato pazite na hlajenje.

Diagrama za napetost 12 V bodo gotovo najbolj veseli modelarji, ki bi ta motor uporabili v ladijskem modelu kategorije 12 celic. Čeprav ima 12 celic nazivno napetost 14,4 V, jih pri tako velikem toku pride na motor le nekaj čez 12. Glede na čas trajanja (7 minut) in dovoljene celice 1,7-1,9 Ah lahko določimo tok, ki je tako v območju 15-17 A.

Poglejmo najprej primer, ko snamemo obroč za ojačanje statorjevega polja; narisano je črtkano. Iz diagrama vidimo, da bo imel pri 12 V in obremenitvi 15 A



1. Dve izvedenki motorja (GT-300/7 in GT-300/7 E) ter zbirka ustreznih letalskih vijakov. Obroč enega motorja je snet.



2. Prazni tek motorja GT-300/7

motor 12 400 vrtljajev – in to ob 81% izkoristku. Navor za ta primer znaša 11,2 Ncm. Ko natakemo obroč, dobimo pri toku 15 A manj vrtljajev (11 200), toda ob 85% izkoristku in seveda večjem navoru (13,3 Ncm). Odločitev je seveda odvisna od izbira vijaka. Ladijski modelarji tako potrebujejo za ta motor vijak, ki odgovarja tej moči pri navedenem številu vrtljajev. V prvem primeru se dobro obnese npr. G-25 firme J.G., motorju z obročem pa imenitno ustreza Octura I-44.

Pozor, ti rezultati se ne skladajo s prospektom, ki ga dobite z motorjem, so pa blizu tistega, kar je izmeril F. Moeller. Oglejmo si razlike. Po tovarniških podatkih naj bi imel motor GT 300 pri napetosti 12 V v praznem teku 16 000 vrtljajev; sam sem izmeril 13 100 (z obročem) in F. M. 13 300. Pač pa moj račun pokaže zares dober izkoristek (okoli 85%), F. M. pa "le" 75%.

Letalski modelarji si seveda želijo drugačen diagram. Narisan je na risbi 4, kaže pa odvisnost števila vrtljajev in toka od napetosti za določen letalski vijak. Majhno število vrtljajev motorja GT 300/7 pomeni veliko prednost pri neposrednem pogonu v modelih jadralnih letal. Ve se, da je pri počasi letečih modelih izkoristek letalskega vijaka večji v primeru, ko je le-ta velik in se vrti počasi. Hitro tekoči majhni vijaki zato ne sodijo na model počasnega jadralnega letala. Za ta motor sem imel na razpolago tri vrste vijakov: ROBBE DYNAMIC-E 9 x 6 in 10 x 6 ter Graupnerjev zložljivi vijak 10 x 6 za elektropogon.

V modelu

Pravo težo ima seveda šele preizkus v modelu. Za Calibro (ROBBE) sem najprej izbral propeler 9 x 6 in pogon z desetimi celicami Sanyo SCRC, ki so namenjene za večje tokove. Na motor tako pride 11 V in ta doseže 9900 vrtljajev pri toku slabih 16 A. Zanimivo je, da pri tej napetosti in takem propelerju doseže te vrtljaje tudi POWER 700, toda pri porabi skoraj 30 A! Razlika v izkoristku je več kot očitna. Model potrebuje slabo minuto za dosego višine 200 m. Izbira večjega vijaka potegne za seboj povečanje porabe in znižanje števila vrtljajev, zato pa je naravnost presenetljiv štart modela z Graupnerjevim vijakom 10 x 6 in pogonom na dvanajst NiCd celic N-1900 SCRC. Na tleh sem izmeril porabo okoli 28 A in nekaj več kot 10000 vrtljajev v minuti; napetost na motorju je presegla 13 V, statični potisk pa 12,3 N. Model se vzpne pod kotom skoraj 45° in doseže v eni minuti višino 300 m! To pa je režim delovanja, ko je treba na motor izredno paziti, saj smo že zašli v skrajnost.

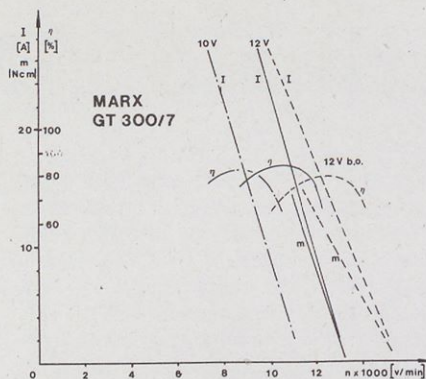
Firma MARX omejuje čas delovanja pri večjih obremenitvah. Za izvedenko GT-300/7 so omejitve podane v tabeli (za napetost 12 V):

Čas delovanja (min)	Trajno	15	5	1
Tok (A)	14	18	22	26

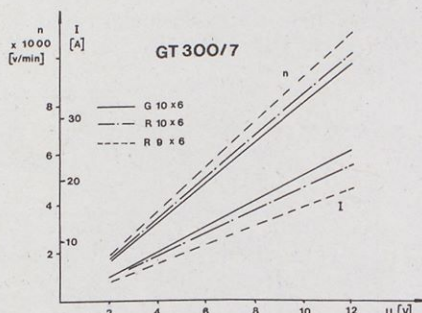
Največji dovoljeni tok znaša 44 A. V modelu Calibra ostane zunanji okrov motorja hladen, os pa se segreje na približno 60° C – in to po treh minutah neprekinjenega delovanja v preizkusnem stojalu.

Sklep in nasveti

Naj podam še nekaj praktičnih nasvetov. Pri montaži motorja GT-300 moramo zares paziti, da ima dovolj "zraka". Na vsak način moramo dopustiti prosto pot za hlajenje. V letalskem modelu to pomeni narediti dodatne izvrtine in poseben ali pa predelan nos (spinner). Za



3. Motor MARX GT-300 preseže izkoristek 80 %!



4. GT-300/7 kot letalski agregat

drag denar ga lahko tudi kupite. Ne pozabite na izhod zraka! Kot so pokazale meritve, ima segret motor za odtенок drugačne lastnosti kot hladen; predvsem se zmanjša izkoristek. Ladijski modelarji naj torej kar hladijo zunanji okrov motorja, krtačk pa ni treba. Sicer tudi ne bi mogli kar tako do njih, ker motorja ni mogoče razstaviti brez vrtnanja.

Druga težava je vklop. Motorja s tako močjo pač ne moremo več vključevati z relejem, saj je notranja upornost stoječega motorja odločno premajhna. Velik zagonski tok bi gotovo poškodoval kontakt releja, baterije in močno skrajšal življenjsko dobo kolektorja. V poštev torej pride le t. i. mehki vklop z regulatorjem ali elektronskim stikalom (angl. Soft Switch).

Motor GT-300/7 pač ni Keller in to tudi ne more biti. Vsekakor se ne more uveljaviti na tekmovalnem področju letalskega modelarstva. Tudi če odmislimo dejstvo, da v Sloveniji doslej ni bilo tekmovalj z letečimi modeli na elektropogon, tekmovalne kategorije zahtevajo izjemno moč v zelo kratkem času.

Za ilustracijo si pogledajmo Calibro v tekmovalni izvedenki. Motor Keller 525/4 PRO "vleče" iz 14 NiCd celic 60 A (!) toka in vrti vijak Robbe Dynamic-E 9 x 6 s 13 900 vrtljaji! Model z maso 2,3 kg potegne 200 m visoko v slabe pol minute. Ne glede na izjemno visoko ceno takega pogona pa tak način letenja (hitro gor, hitro dol) ni všeč mnogim modelarjem. Očitno je v nasprotju s predstavo o jadraniu, ko želimo biti z modelom čim dlje v zraku. Ljubitelji rekreativnega jadrana pa bomo motorju GT-300 brez dvoma rezervirali prostor v srcu (modelu).

Ladijski modelarji, pozor! Ta motor dosega svoje najboljše lastnosti prav v razmerah, ki so značilne za kategorijo FSR – 12 celic. Z visokim izkoristkom pomeni tako rekoč "sanjsko" rešitev. Bomo videli, kakšni bodo rezultati s tekmovalj!

HIGH TECH

ELEMENTI

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

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

Odprto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

- kompletne serije logičnih, linearnih in avdiovideovezij
- mikroprocesorje, spominska vezja in periferijo
- tranzistorje, triake, tiristorje, diake in diode
- optoelektronske elemente, LED-diode in
- 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).

Daljinsko stikalo TIM CVXI

Daljinsko stikalo TIM CVXI je namenjeno letalskim modelarjem, ki za pogon uporabljajo elektromotor in vijak z zložljivimi kraki. To so predvsem modeli jadralnih letal, kjer služi elektromotor kot pomožni motor za vzlet. Vključujemo ga prek sprejemnika za daljinsko radijsko vodenje. Pri nekaterih vrstah, med drugim tudi pri jadralnih letalih, imamo namreč raje stikalo kot pa regulator hitrosti. Razlog je v tem, da ima stikalo le dva položaja – je sklenjeno ali ne. Ko krmilimo model na daljavo, težko ocenimo moč motorja. Pri stikalu dvoma ni: dela ali pa ne dela. V našem primeru je vklop "mehak", tj. motor steče počasi, tako rekoč brez sunka, ki je sicer značilen za vklop z relejem. Poleg tega ob izklopu za krajši čas kratko sklenemo elektromotor. Tak postopek je potreben zato, da pogonski elektromotor ob izklopu zavremo. Slednje je namreč nujno, da se letalski vijak zloži.

V vezju sem predvidel tudi možnost napajanja sprejemnika iz pogonske baterije, t. i. BEC. Ker so mnenja o taki možnosti različna, lahko izbirate, ali ga boste uporabili ali ne. Lahko pa je vključen in se dopolnjuje s sprejemniško baterijo. Vezje je miniaturna gradnja v SMD tehniki.

Opis delovanja

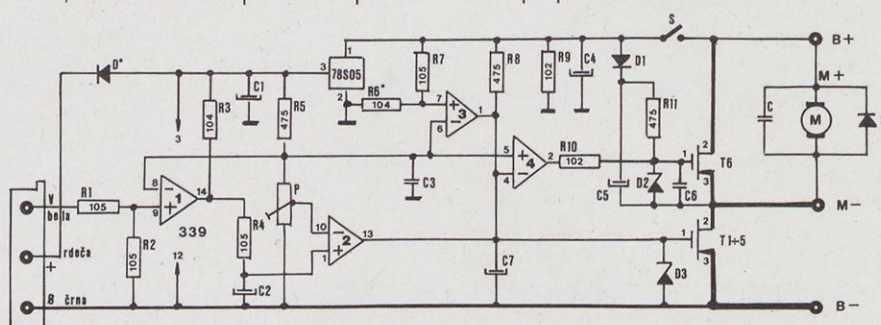
Električni vezalni načrt je narisana na risbi 1. V vezju sem uporabil štiri operacijske ojačevalnike v integriranem vezju LM 339. V bistvu so to štirje komparatorji tipa "open collector", kar pomeni, da moramo na vsak izhod vezati upor na plus. Po drugi strani pa tako vezje daje možnost, da je lahko izhodna napetost večja od napajalne napetosti integriranega vezja. Taka izvedba ima še eno dobro lastnost: izhode ojačevalnikov (komparatorjev) lahko vezujemo vzporedno in tako hkrati realiziramo še logično operacijo "IN"! Prvi ojačevalnik je zgolj ločilna stopnja, ki poskrbi, da so signali lepe pravokotne oblike in veliki natanko 5 V_{pp}. To je potrebno za zanesljiv preklon. Krmilni signal pretvorimo v enosmerno napetost s pomočjo upora R4 in kondenzatorja C2. Operacijski ojačevalnik "2" primerja to napetost z referenčno, ki smo jo nastavili s trimerpotencijetrom P. Ko je signal večji od reference, dobimo na izhodu drugega ojačevalnika napetost, ki odpre FET tranzistorje T1-T5. To je vzporedna vezava (do) petih tranzistorjev, ki vključijo pogonski elektromotor M. Odpiranje traja nek čas, ki pa je krajši od desetinke sekunde. Določata ga vrednosti upora R8 in kon-

denzatorja C7, saj se slednji prek tega upora napolni na napajalno napetost. Ker je ta prehod zvezen, je takšno tudi odpiranje tranzistorjev T1-T5. To je tisti mehki vklop, ki smo ga omenili na začetku. Res je, da v tem prehodu porabljajo moč tudi preklonni tranzistorji, vendar pa je prehod tako hiter (traja manj kot desetinka sekunde), da se nimajo časa segreti.

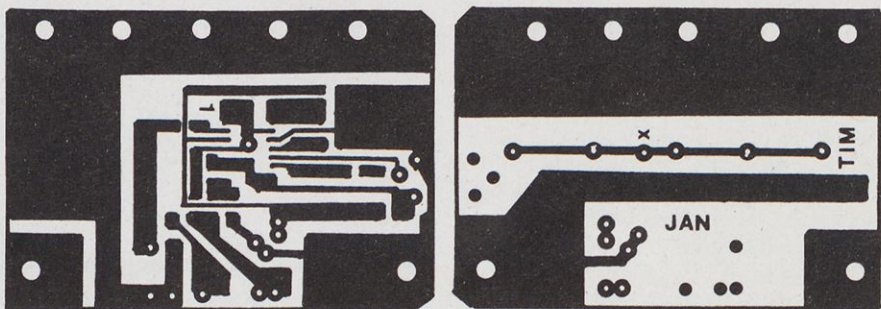
Operacijski ojačevalnik "4" odpira tranzistor T6, ki služi za zavoro. Vezje je narejeno tako, da je T6 lahko odprt le takrat, ko so tranzistorji T1-T5 zaprti. To

prepreči vklop motorja, če je napetost pogonske baterije manjša od 6 V. To napetost določa uporovni delilnik R6/R7. Če vam ta vrednost ni všeč, jo lahko spremenite s spreminjanjem vrednosti R6; z večanjem upornosti R6 vrednost napetosti ob izklopu pada. R6 lahko nadomestite tudi z NTK uporom, tj. uporom, ki mu upornost pada s temperaturo. V tem primeru ta ščiti vezje tudi pred pregrevanjem.

Vezje 78S05 ali L 4940 V5 je stabilizator napetosti, ki po potrebi napaja tudi sprejemnik in 2-3 servomehanizme.



1. Električni vezalni načrt daljinskega stikala TIM CVXI



2. Ploščica dvostranskega tiskanega vezja v merilu 1 : 1

je nujno potrebno, da ne pride do kratkega stika. Zanimiv je generator krmilne napetosti, ki ga sestavljajo elementi D1, C5 in R11. Kako deluje? Ko motor teče (T1-T5 so odprti), se kondenzator C5 nabije prek diode D1; krmilna elektroda tranzistorja T6 je takrat na potencialu mase, za kar poskrbi operacijski ojačevalnik "4". Ko se T1-T5 zaprejo, gre spodnja sponka motorja (M-) proti plusu napajanja. Ker je C5 nabit in izhod ojačevalnika sproščen, potegne upor R11 krmilno elektrodo tranzistorja T6 na dvojno napajalno napetost. T6 se odpre in kratko sklene pogonski elektromotor ter ga tako zavre. Tudi zaviranje motorja je kratko, tako da lahko v ta namen uporabimo le en tranzistor, pa še ta se nima časa segreti. Operacijski ojačevalnik "3" sem uporabil za varovanje sistema;

V shemi sem narisal diodo D*, ki postane uporabna pri dvojnem napajanju, tj. sprejemnik napajamo hkrati iz NiCd sprejemniške baterije in pogonske baterije. Tedaj dioda D* prepreči, da bi se sprejemniška baterija praznila prek vezja za vklop. Krmilne elektrode FET tranzistorjev sem zaščitil s pomočjo Zener diod D2 in D3. Kondenzatorji C1, C4 in C6 služijo za blokiranje, blokiranje pogonskega elektromotorja pa sem nakazal s kondenzatorjem C in hitro diodo D (vrste BYF). Vezje vključimo s stikalom S.

Izbira sestavnih delov

Začnimo s posebnimi sestavnimi deli, ki jih ni mogoče dobiti v vsaki trgovini. Integrirano vezje LM 339 je v SMD tehniki. Imajo ga pri IR electronics na Zihherlovi

2. Tam dobite tudi kondenzatorja C3 in C6, stabilizator L 4940 V5 ter NTK upor 10 k Ω (R6). Upori, ki so tudi vrste SMD, tantalove elektrolite, Zener diode in vezje 78S05 imajo v trgovini HTE na Roški cesti 19. Kondenzatorji C1, C2, C4, C5 in C7 so nizkonapetostne klasične tantalove izvedenke. Diode so klasične, čeprav jih spajkamo kot SMD. D1 je univerzalna (1N914), D2 in D3 pa sta 18-V Zener diodi za male moči. Dioda D* je t. i. Schottky, npr. MBR ipd. FET tranzistorji so v TO 220 ohišju. Na voljo je veliko vrst, zato si naredimo pregledno tabelo (tabela I), v kateri je zapisana zmogljivost, tj. čas trajanja vključitve pri kaki obremenitvi.

stabilnejša.

Vrednost sestavnih delov – z izjemo kondenzatorjev – sem vpisal kar v shemo na risbi 1. Vsi elektrolitski kondenzatorji so tantalovi in imajo vrednost 4,7 μ F; le C7 je 0,68 μ F. Blokkondenzatorja C3 in C6 imata lahko poljubno vrednost med 10 in 100 nF.

Priključni kabel za servomehanizem, mehke kable s prerezom 2,5 in 4 mm² ter AMP-priključek za baterije imajo v Modelarskem centru v Ljubljani na Ciril-Metodovem trgu 14. Za tokove prek 20 A priporočam pozlačene priključke, za tokove prek 30 A pa večje, tj. 4-mm priključke. Tam imajo tudi plastične cevke, ki se pri višji temperaturi skrčijo in

ostalega vezja, gotove, se lotimo ostalega dela.

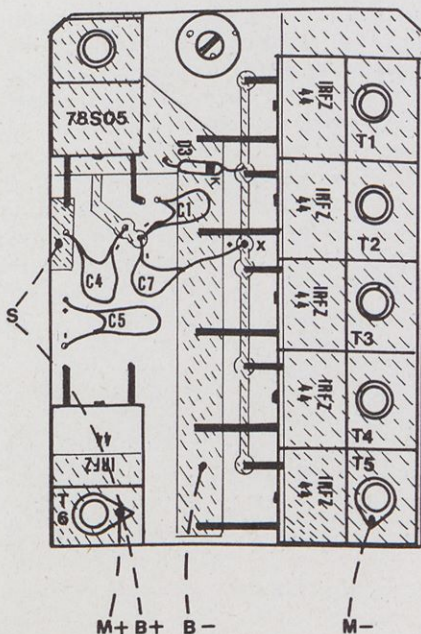
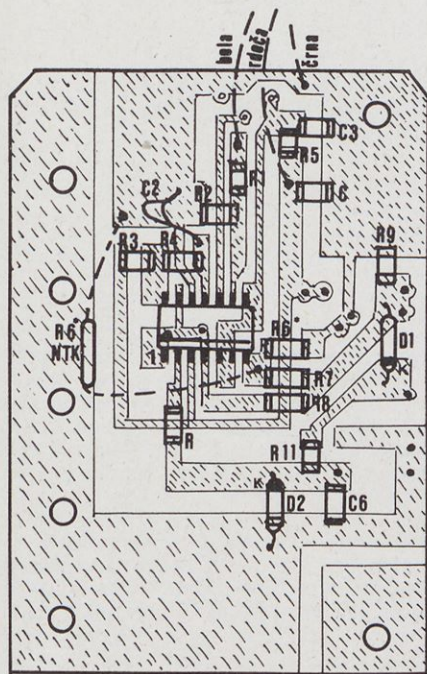
Pred montažo si oglejmo še risbi 3 a in 3 b, na katerih sem skiciral položaj posameznih sestavnih delov z obeh strani. Montažo začnemo z največjimi deli, močnostnimi tranzistorji. Na ploščico jih pritrdimo s t. i. "pop" zakovicami, ki naj bodo iz medenine ali bakra, ne pa iz aluminija, sicer bo električni stik slab. Pod zakovice na tranzistorjih T5 in T6 damo kontaktna ušesca, na katera bomo kasneje prispajkali priključne žice. Pri vseh teh večjih delih ne spajkamo sponk 2, saj so priključene prek hladilnikov. Sledi spajkanje tantalovega kondenzatorja C7. Pazite na sponko +, ki je na risbah 2 a in 3 b označena z "x". Žička kondenzatorja mora (!) biti prispajkana na obeh straneh ploščice, ker obenem spaja izhod operacijskega ojačevalnika "2" s krmilnimi elektrodami tranzistorjev T1-T4. Spajkanje na SMD strani ne sme biti preveč izdatno, saj pride pod integrirano vezje LM 339. Vrstni red montaže ostalih delov ni posebno važen; pazite le na pravilno polariteto kondenzatorjev in diod.

Če ste se odločili za toplotno varovanje z NTK uporom, ga montirajte tako, kot je narisano na risbi 3 a. Tak upor je v obliki steklene cevke in če hočete, da bo dobro opravljal svojo nalogo, mora biti čim bližje močnostnim tranzistorjem, ki naj bi jih ščitil. Povezave (prekinjena črta) so nekoliko daljše, zato jih izolirajte s tanko izolacijsko cevko. Veliki tokovi zahtevajo veliko pozornost, zato s spajkanjem odebelite predvsem vezavo "source" elektrod T1-T4 (nožice 3), kamor prispajkajte tudi priključek B -. Kabli za baterijo in motor naj imajo večji presek (vsaj 2,5 mm²), za tokove nad 30 A pa celo 4 mm²! Te kable prispajkajte s strani močnostnih sestavnih delov, medtem ko je kabel za servomehanizem priključen spodaj, s strani SMD. Na zgornji strani so tudi trimerpotenciometer, Zener dioda D3 in kabel za stikalo S.

Na koncu naj še enkrat opozorim na slabe stike zaradi aluminijastih zakovic. Če ste kakor koli v dvomih, pospajkajte sumljive stike in še posebej spojite zgornji in spodnji del ploščice tako pri močnostnih tranzistorjih kot tudi pri stabilizatorju. Pomagajte si s fotografijo vezja (slika 4). Na njej je viden tudi položaj močnejših kablov s pozlačenimi AMP-priključki.

Urnava

Nastaviti moramo točko vklopa motorja, kar storimo s trimerpotenciometrom P. Vezje priključimo na preizkuševalnik ali kar v RV sistem. Za začetek vezje zaporedno s pogonsko baterijo avtomobilsko žarnico 12 V / 55 W kot varovalko, namesto bremena pa naj služi šibkejša žarnica (npr. 12 V / 3 W). Na



3. Pogled na vezje z vrisanimi sestavnimi deli in priključki (pogled z obeh strani)

Ta čas je omejen predvsem s segrevanjem. Za ilustracijo morate vedeti, da en start (poteg) jadralnega letala traja

so primerne za izolacijo ter zaščito gotovega izdelka.

Gradnja

Gradimo v kombinirani tehniki klasičnega tiskanega vezja in SMD-tehnike. Risba 2 kaže ploščico vezja – 2 a z zgornje strani (kjer so FET tranzistorji, stabilizator, trimerpotenciometer in tantalovi elektroliti), 2 b pa s strani SMD elementov. Potrebujemo ploščico dvostransko kaširanega vitroplasta z merami 40 x 57 mm. Pri izdelavi ploščice začnemo s 4-mm odprtini za FET-e in stabilizator, sledijo pa 0,8-mm odprtine za tantalove elektrolitske kondenzatorje in trimerpotenciometer. Pozor, za FET-e T1-T4 izvrtin za krmilne elektrode ni treba vrtati. Edina odprtina na vezavi je označena z "x"; skoznjo gre plus sponka elektrolitskega kondenzatorja C7. Ko so vse izvrtine, ki služijo za orientacijo

Tabela I

Oznaka FET-a	Dovoljeni tok (min)		
	5	2,5	1
BUZ 11	25	35	45
IRFZ 44	30	42	56
SMP 60N06-14	45	60	75
SMP 60N03-10L	50	70	90

največ eno minuto, na tekmovanjih pa 30 sekund! FET z oznako BUZ 11 imajo v trgovini HTE, IRFZ 44 lahko naročite pri Terni (kataloška prodaja Conrad), Kolezijska 25, SMP in miniaturni trimerpotenciometer 47 (50) k Ω pa dobite (naročite) v ljubljanski trgovini Just Electronic na Dolenjski cesti 11. Priporočam t. i. kermetno izvedbo, ki je temperaturno

preizkuševalniku (oddajniku) nastavimo točno sredino, nato pa drsnik trimerpotenciometa zavrtimo tako, da žarnica ravno zasveti. Če nam je to uspelo, naredimo preizkus še z manjšim elektromotorjem. Najprej ga priključimo na baterijo samega, da izmerimo iztek, tj. koliko časa se vrti motor tudi še potem, ko ga izključimo. Iz tega podatka bomo kasneje – po priključitvi prek stikala TIM CVXI – ugotovili zaviranje motorja.

Po uravnavi damo vezje v plastično črevo in ga pogrejem s sušilnikom za lase, da se skrči.

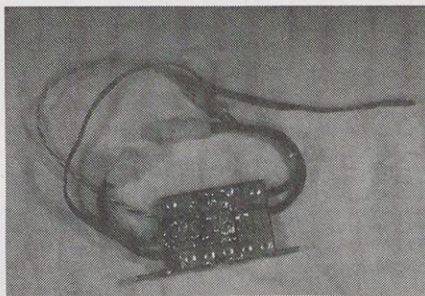
Montaža v model

V jadralnem modelu s pogonskim elektromotorjem je hlajenje poseben problem. Pri manjših motorjih (tipa 540) se s tem vprašanjem res ni treba posebej ubadati, pri večjih pa moramo poskrbeti za hladilne odprtine in nemoten pretok zraka ne samo skozi motor, temveč tudi mimo vezja za vklop in po možnosti celo mimo pogonske baterije. V vsakem primeru je mesto stikala čim bližje motorja, tj. med motorjem in pogonsko baterijo. Kabli naj bodo čim krajši – še posebej, če so tokovi malo večji.

Letenje

V jadralnih modelih uporabljamo za pogon NiCd baterije s kapaciteto do 2 Ah. Pri tokovih okoli 30 A to pomeni, da imamo na voljo največ za tri minute neprekinjenega delovanja motorja (ali manj). Pri športnem letenju naredimo navadno po tri do štiri potege na višino 200-300 m. Vsak tak dvig navadno traja največ eno minuto. Na tekmovanjih je čas potega omejen na 30 sekund in takrat (boljši) motor in stikalo obremenimo močnejše, tudi do 60 A. V vseh naštetih primerih se stikalo TIM CVXI ne sme pregreti. Po vsakem (še posebej po prvem) poletu preverite segrevanje vseh delov pogona, tudi priključkov. Priključki, ki se pregrevajo, so slabi in jih zamenjajte z boljšimi (pozlačenimi) ali močnejšimi.

Recimo še nekaj besed o BEC-u, tj. napajanju RV naprave iz pogonske baterije. V principu je to možno, pa tudi tvegano, če je to edini vir napajanja. Če iz katerega koli razloga odpove pogonska baterija, če se "razleze" priključek, prekine kabel ali pride do preobremenitve na strani pogonskega elektromotorja, ostane RV sprejemnik brez napajanja. V letečem modelu si kaj takega težko privoščimo, zato toplo priporočam uporabo še manjše, recimo 100-200-mAh pomožne baterije za sprejemnik, ki bo rešila situacijo ob izpadu s strani pogonske baterije. V primeru odpovedi pogonske baterije imamo tako za vklop dve stikali – za pomožno baterijo in za stikalo. Vključimo lahko obe hkrati, sicer pa najprej tistega za sprejemnik. Če se



4. Fotografija narejenega vezja (pogled s strani SMD)

zmotimo, lahko za kratek čas ob vklopu steče tudi pogonski motor!

Na koncu še povzetek lastnih praktičnih izkušenj. Na začetku, ko je vse še novo, navadno ni težav. Ko pa se začnejo v zvezi s pogonom dogajati sumljive in nedokazljive stvari, je 90 % verjetnosti, da se je "postal" priključek pogonske baterije oziroma stikala – ali pa kar oba. V samem stikalu hitro oksidirajo aluminijaste zakovice in izgubijo stik. V letu se to pokaže tako, da zavora nenadoma ne deluje več; čeprav smo izključili pogon, se vijak vrti naprej. Vrti ga namreč zračni tok, ker model pač leti. Zaradi vrtenja mu centrifugalna sila preprečuje, da bi se zložil. Ker se to ne zgodi, ga zračni tok vrti in začarani krog gre naprej vse do bolj ali manj posrečenega pristanka – z vrtečim se vijakom!

Hlajenje v modelu z močnejšim pogonom je obvezno. Res je, da najbolj trpi pogonski elektromotor, toda hlajenja sta potrebna tako regulator kot pogonska baterija.

Poglejmo še, koliko moči "pospravi" regulator sam pri različnih obremenitvah in pri različnih vrstah močnostnih tranzistorjev. Ta namreč določa čas neprekinjenega delovanja. Zapisana je v tabeli II.

Tabela II

Vrsta FET-a	R_{on} (m Ω)	P (W) pri toku						
		20 A	30 A	40 A	50 A	70 A	90 A	6 A
BUZ 11	8,0	3,2	7,2	12,8	/	/	/	/
IRFZ 44	5,6	2,2	5,0	9,0	14,0	/	/	/
SMP 60N06-14	2,8	1,1	2,5	4,5	7,0	13,7	/	/
SMP 60N03-10L	2,0	0,8	1,8	3,2	5,0	9,8	16,2	/

V tabeli je zapisana tudi vrednost R_{on} , tj. notranja upornost vezave T1-T5, ko so FET-i odprti. Iz moči določimo še dovoljeni čas delovanja stikala: 5 W moči segreje naše vezje z 18 na 65° C v petih minutah, 10 W v 2,5 minute itd., največja dovoljena moč za čas ene minute pa je 20 W.

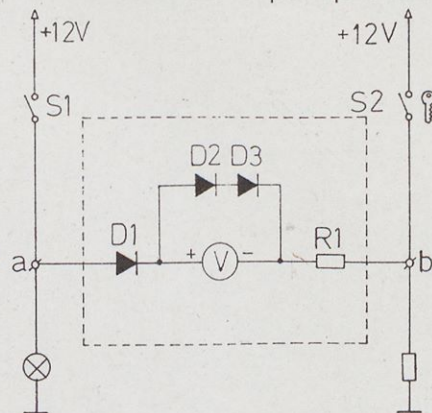
Pa dober let!

doc. dr. Jan I. Lokovšek

Ugasnimo luči

Ko ponoči izstopimo iz avtomobila, navadno ugasnemo luči. Podnevi pa se pogosto zgodi, da nanje pozabimo, saj jih zaradi dnevne svetlobe ne opazimo. Ker so žarnice precej požrešne (skozi štiri pozicijske luči z močjo 21 W teče tok 7 A), nam v petih urah izpraznijo akumulator z zmogljivostjo 35 Ah. Takih neprijetnih presenečenj nas lahko reši preprosta in cenena naprava, ki piska, ko ugasnemo motor, luči pa so ostale prižgane. Poglejmo, kako deluje!

Njeno jedro je elektronsko vezje, ki je na skici obkroženo s prekinjeno črto



(ostalo vezje predstavlja avtomobilsko napeljavo), priključeno pa je med točki A in B. Le-to piska, ko je na njem enosmerna napetost. Ko imamo vključene luči in motor (stikali S1 ter S2 sta sklenjeni), je v točki A napetost akumulatorja, enaka napetost pa je tudi na stikalu za »kontakt« (točka B); med tema dvema točkama torej ni napetosti in nanju priključeno vezje ne piska. Ko izključimo motor, luči pa so prižgane, steče tok skozi D1 in ostalo vezje ter nekatere porabnike (tuljavo) na skupni vod; vezje piska ter nas s tem opozarja. Ko potem izključimo še luči, napetosti na vezju ni več in to utihne.

Kaj se zgodi, ko imamo vključen le motor, luči pa so ugasnjene? Tokrat je napetost v točki B enaka napajalni, v točki A pa je blizu ničle. Ker je v tem primeru napetost na vezju ravno nasprotna kot v prejšnjem, bi »piščalka« kaj hitro pregorela, če je ne bi ščitila dioda D1, ki pri takšni polarizaciji ne prevaja toka.

Kot izvor zvoka uporabimo kar električno vezje pojoče čestitke (V). Ker je grajeno za napajalno napetost okrog 1,2 V, ga nekoliko priredimo. Z uporabo R1 (10 k Ω) ter diodama D2 in D3 napetost 12 V znižamo ter hkrati omejimo tok. Vse tri diode morajo biti silicijeve (npr. 1N914). Elemente prispajkamo kar na obstoječe vezje; pazimo le na polariteto priključkov.

Napravo vgradimo v majhno škatlico ter jo z dvostranskim lepilnim trakom prilepimo v kak varen kot v avtu. Izdelava je torej skrajno preprosta in poceni. Edine težave lahko pričakujete le pri iskanju pravih priključkov v avtomobilu. Seveda te naprave nima smisla vgrajevati v vozila, pri katerih se luči izključijo, ko izvlečemo ključ. Vezje je preizkušeno v vozilu R4.

Rudi Reichmann

NiCd baterije za velike tokove

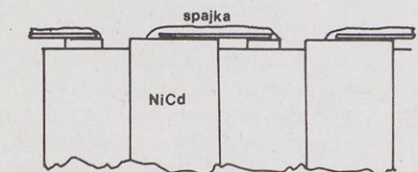
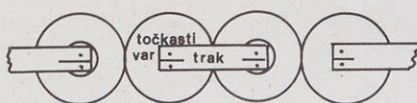
NiCd akumulatorske baterije uporabljamo v modelu za napajanje posameznih delov RV naprave, pa tudi za napajanje pogonskega elektromotorja. Ko nas taka, sicer imenitna baterija "izda", se sprašujemo, zakaj se je to zgodilo. Del odgovora in zdravilo proti tegobam najdete v nadaljevanju tega prispevka.

NiCd baterije lahko kupujemo po posameznih celicah ali pa v obliki že tovarniško narejenega kompleta (seta). Tokrat teče beseda o že narejenih setih. Ker so dražji, se nam zdi, da z njimi ne bo težav. Ko pa gre zares oziroma ko imamo na modelarskih tekmovanjih opravka s tokovi prek 20 A, se izkaže, da moramo poseči vmes. Izgubljam namreč veliko energije, ki samo dodatno segreva baterijo, namesto da bi gnala motor in pripomogla k boljšemu tekmovalnemu rezultatu.

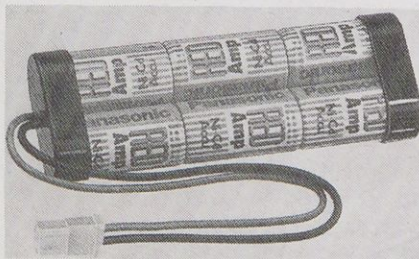
Kompleti baterij, ki jih dobite v trgovinah, so večinoma sestavljeni strojno. Celice so med seboj povezane s trakovi iz pocinkane pločevine, ki so na ohišja celic pritrjeni s točkastimi zvari (slika 1). Ti postopki so zaradi cenenosti in naglice manj kakovostni kot bi si želeli. Dober primer za to so baterije PANASONIC RED AMP PLUS, sicer imenitne celice, ki pa jih pri Conradu (nemarno) zložijo, dajo v črevo iz plastike in prispajkajo kabel s priključkom. Oglejmo si značilni set sedmih celic nekoliko pbliže. Trak, s katerim so povezane celice, ima presek $8 \cdot 0,12 \text{ mm} = 1 \text{ mm}^2$. Skupna dolžina traku je 18 cm oziroma 3 cm na povezavo. Upornost traku znaša tako $16 \text{ m}\Omega$ (miliohmov ali tisočink ohma). K temu moramo prišteti še upornost bakrene žice s presekom $1,5 \text{ mm}$ in skupno dolžino 30 cm , ki znaša še $3 \text{ m}\Omega$. Pri toku 20 A in upornosti $19 \text{ m}\Omega$ lahko izračunamo izgubo moči ($P = I^2 \cdot R$), ki znaša kar $3,8 \text{ W}$!



1. S trakovi in točkastimi zvari sestavljen set baterij je možen izvir težav pri tokovih nad 20 A .



2. Vse povezave dobro pospajkamo in stike odebelimo s cinom.



3. Pravilna oblika seta: stiki imajo večji presek in kabli so krajši.

Primerjajmo to vrednost z notranjo upornostjo same baterije. Notranja upornost ene celice SCRC znaša po podatkih $4,2 \text{ m}\Omega$. Set sedmih celic ima torej $29,4$

$\text{m}\Omega$ in lahko bi dejali, da je upornost povezav kar v istem razredu. Žal pa je stvar slabša, ker smo v tem računu zanemarili točkaste zware. V resnici znaša izgubljena moč v povezavah pri toku 20 A tudi do 10 W ; notranja upornost baterije porablja slabih 12 W , torej segreva našo baterijo več kot 20 W ! V petih minutah, kolikor npr. traja dirka, se taka baterija (če ni hlajena) segreje za 30°C .

Se slabše opremljene baterije so mi prodali pri posredniku SANYO. Tiste z oznako 1400 SCR so imele 3 mm širok povezovalni trak, z oznako 1700 SCRC pa le 5 mm . Neuporabno! Tak set popravimo tako, da točkaste zware izboljšamo s spajkanjem. Prostor okoli stika očistimo (po potrebi uporabimo tudi kako sredstvo za zmanjšanje površinske napetosti, tj. fluks ali kolofonijo), slabše stike pa celo razstavimo. Uporabiti moramo spajkalnik, ki ima vsaj 80 W moči. Z njim pospajkamo prostor okoli povezave in pri tem pazimo, da se cin lepo razlije. Pospajkamo tudi povezave, da jim povečamo presek. Na risbi 2a je narisana pogled z zgornje strani, na risbi 2b pa s strani. Skicirana je tudi odebelitev povezav s cinom.

Najboljša rešitev je v drugačni zgradbi seta (slika 3), ki pa zahteva več dela in priprav. O tem smo v TIMU že pisali, zato tokrat le na kratko ponovimo. Najprej izdatno pospajkamo prednji in zadnji del celic, nato pa s spajkalnikom gremo po dve celici hkrati na mestu, kjer ju bomo staknili. Najbolje si je pomagati z nekakšnim žlebom, v katerem bosta obe celici v ravni črti. Ko je cin stolpljen, hitro potisnemo celici skupaj, tako da je spoj zares kakovosten. Pri tem moramo seveda paziti, da celice kljub vsemu kar najmanj pregrevamo.

doc. dr. Jan. I. Lokovšek

Tečaji in seminarji s področja tehničnih interesnih dejavnosti

Mestna zveza organizacij za tehnično kulturo (MZOTK) Ljubljana bo tudi v prihodnjem šolskem letu organizirala tečaje s področja modelarstva za osnovnošolce in srednješolce. Tečaji bodo potekali med šolskim letom enkrat na teden po dve ali tri šolske ure v prostorih Mladinskega tehničnega centra v Ljubljani na Kersnikovi 4/III.

Poleg tečajev za mlade MZOTK Ljubljana organizira tudi seminarje za učitelje tehnične vzgoje in mentorje tehničnih interesnih dejavnosti.

Program tečajev za osnovnošolce in srednješolce v Mladinskem tehničnem centru:

- Letalsko modelarstvo (2 tečaja): modeli A1 in modeli s pogonom na CO_2 motor ter radijsko vodeni modeli - za učence na predmetni stopnji in srednješolce.
- Raketno modelarstvo (2 tečaja): rakete, raketo-

plani in makete - za učence na predmetni stopnji in srednješolce.

- Brodarsko modelarstvo (2 tečaja): modeli motornih čolnov in jadric ter radijsko vodeni modeli - za učence na predmetni stopnji in srednješolce.
- Osnove modelarstva I - za učence na razredni stopnji (1. in 2. razred).
- Osnove modelarstva II - za učence na razredni stopnji (3. in 4. razred).

Program seminarjev za učitelje in mentorje tehničnih interesnih dejavnosti:

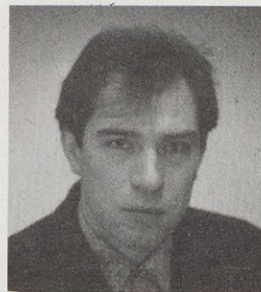
- 90-urni seminar iz modelarstva na temo OD IDEJE ZASNOVE DO MODELA
Kraj: Mladinski tehnični center, Kersnikova 4/III, Ljubljana
Cas: od 15. oktobra 1994 do konca šolskega leta 1994/95 vsak torek od 12.00-15.00.

- 40-urni SEMINAR IZ ROBOTIKE
Kraj: Osnovna šola Ledina, Komenskega 19, Ljubljana
Cas: v šolskem letu 1994/95 - v popoldanskem času
- 24-urni SEMINAR S PODROČJEM LETALSKEGA, BRODARSKEGA IN RAKETNEGA MODELARSTVA
Kraj: Mladinski tehnični center, Kersnikova 4/III, Ljubljana
Cas: med zimskimi počitnicami (februar 1995)
- 30-urni nadaljevalni SEMINAR S PODROČJEM FOTOGRAFIJE zameritornih interesnih dejavnosti
Kraj: Osnovna šola Ledina, Komenskega 19, Ljubljana
Cas: v šolskem letu 1994/95, enkrat na teden v popoldanskem času
- 24-urni seminar s področja ELEKTRONIKE
Kraj: Srednja elektrotehniška šola, Vegova 4, Ljubljana
Cas: predvidoma v novembru 1994 (enkrat na teden)

Vse informacije v zvezi s tečaji in seminarji dobite na naslovu: Mestna zveza organizacij za tehnično kulturo Ljubljana, Komenskega 7 ali po telefonu: 061/311-940.

Univerzalni časovni vezji

Miha Zorec



V tem članku vam predstavljamo dve vezji, ki ju lahko uporabimo za zakasnitev vklopa zvočnikov, kot avtomat za nastavitev časa osvetlitve v fotografski temnici, kot stopniščni avtomat, namesto vas lahko poskrbita tudi za kuhanje jajc itd.

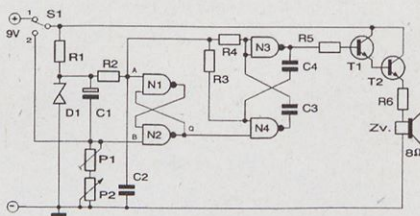
Vezji sta preprosti časovni stikali z nastavljenim časom zakasnitve. V elektroniki pravimo takim vezjem monostabili, ker imajo samo eno (mono) stabilno stanje. Vse skupaj se sliši zelo učeno, vendar je stvar precej preprosta. Ko monostabilno vezje sprožimo (s priključitvijo na napajalno napetost ali s posebno tipko), se kondenzator začne polniti prek upora. V trenutku, ko napetost na kondenzatorju doseže neko vrednost, vezje spremeni stanje na izhodu (vključi oscilator, izključi luč, priključi zvočnike na ojačevalnik itd.).

Za praktično uporabo prvega ali drugega avtomata moramo izdelati še časovno skalo. To storimo s poskušanjem. Potenciomater za določanje časa zakasnitve nastavimo na največjo vrednost in izmerimo čas vklopa alarma. Če je dolžina največjega časovnega intervala zadovoljiva (okoli 10 min), na skalo napišemo izmerjeni čas. Nato potenciomater nekoliko obrnemo in spet izmerimo čas vklopa. To ponavljamo toliko časa, dokler časovna skala ni primerno izpolnjena. Žal je ta postopek precej dolgotrajen, vendar drugače ne gre. Časovne skale namreč ne moremo narediti tako, da bi izmerili samo dve vrednosti, ostale pa bi enakomerno razporedili med njima, saj polnjenje oziroma praznjenje kondenzatorja ne poteka linearno (po premici), temveč po eksponentni krivulji.

Prvo vezje

Vezje na risbi 1 je sestavljeno iz treh delov: monostabilnega vezja z RC-členom, oscilatorja in izhodnega ojačevalnika z majhnim zvočnikom. Naprava uporablja CMOS integrirano vezje CD 4011, ki ga pogosto srečamo v napravah, objavljenih v naši reviji. To vezje vsebuje štiri logična vrata NAND, od katerih dve (N1 in N2) porabimo za monostabil, dve pa za oscilator. Napravo napajamo kar z 9-voltno baterijo, saj je poraba električnega toka omembe vredna le tedaj, ko se vključi alarm.

Delovanje stika logičnih vrat N1 in N2 (flip-flop) nadzorujeta dva RC-člena. Ko napravo priključimo na napajanje, se začne kondenzatorja v obeh RC-členih polniti prek njihovih uporov. Na vhod A je priključen RC-člen z uporom R2 in kondenzatorjem C2. Ker je kapacitivnost tega kondenzatorja razmeroma majhna, se hitro napolni, pri čemer dobimo skoraj takoj po vklopu napajanja na vhodu A visok nivo. Dogajanje na vhodu B pa je drugačno in predvsem precej bolj "leno", saj je kapacitivnost kondenzatorja C1 veliko večja od kapacitivnosti kondenzatorja C2. Poleg tega je v trenutku vklopa napajanja na tem vhodu visok potencial, ki se ob polnitvi kondenzatorja C1 niža.



Ko dovolj pade, flip-flop spremeni stanje na izhodu. Potencial na izhodu Q postane visok, kar sprosti delovanje oscilatorja (visok potencial na vratih N4). Čas, ki mine od priključitve napajalne napetosti do aktiviranja alarma, lahko spreminjamo s potencimetrom P2, trimer P1 pa služi za nastavitev območja delovanja. Signal iz oscilatorja ojačimo s tranzistorjema T1 in T2 ter ga privedemo na zvočnik. Zaradi preprostosti in

cenenosti vezja zvočnik nima ločilnega kondenzatorja, zato moramo zaporedno z njim vezati zaščitni upor, ki primerno omeji tok skozenj.

Avtomat izklopimo s stikalom S1 (položaj 2), pri čemer spraznimo kondenzator C1 in s tem pripravimo vezje za ponovno uporabo. Pri tem moramo pripomniti, da je čas zakasnitve pri ponovni uporabi enak le, če je napajalna napetost enaka. Majhna odstopanja napajalne napetosti kompenzira preprost napetostni stabilizator z uporom R1 in zener diodo D1.

SEZNAM ELEMENTOV:

Upori:

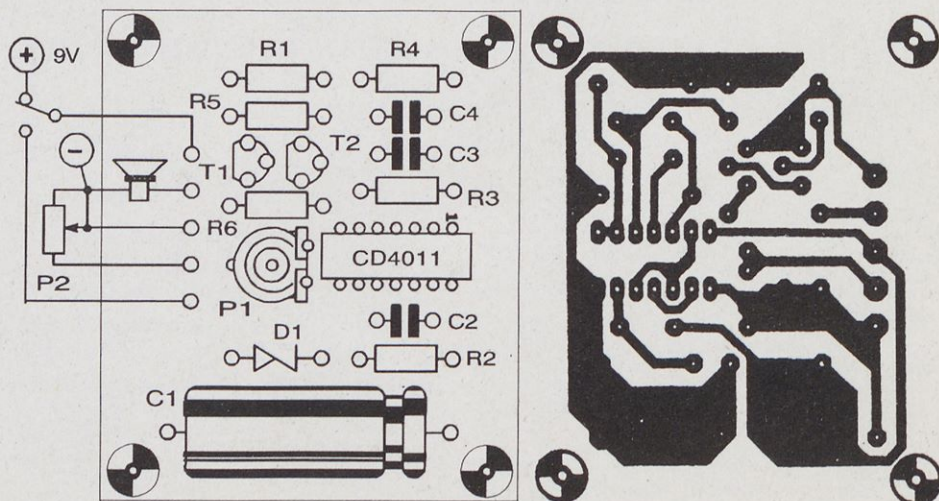
- R1 = 2,2 kΩ
- R2 = 1 MΩ
- R3 = 270 kΩ
- R4 = 120 kΩ
- R5 = 27 kΩ
- R6 = 56 Ω
- P1 = 100 kΩ (trimer)
- P2 = 1 MΩ (potenciomater)

Kondenzatorji:

- C1 = 1000 μF / 16 V
- C2 = 4,7 nF
- C3 = 100 nF

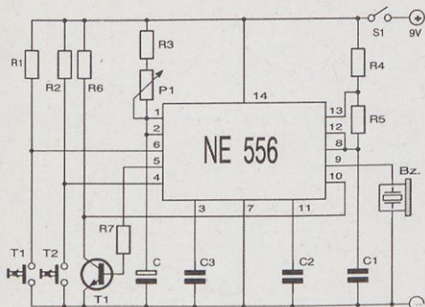
Polprevodniki:

- D1 = zener dioda 7-8 V
- T1 = BC109
- T2 = BC140
- IC = CD 4011

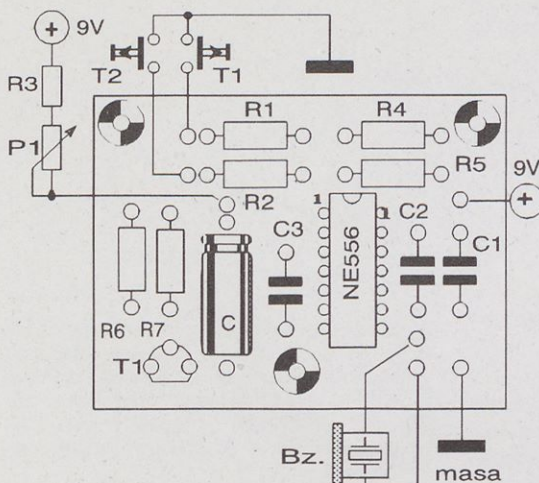


Drugo vezje

Vezje, ki ga kaže risba 4, je še preprostejše od prvega. Skoraj vse, kar potrebujemo, je združeno v integriranem vezju NE 556. To vsebuje dva univerzalna multivibratorja, ki jima z zunanjimi elementi določamo način delovanja

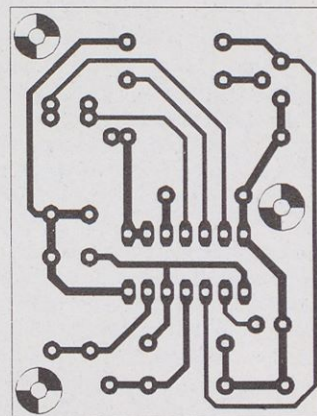


(monostabilni, astabilni...). Za signalizacijo uporablja vezje mali piezo zvočnik. Desna polovica integriranega vezja NE 556 je oscilator s frekvenco okoli 2 kHz. Višino tona (frekvenco oscilatorja), ki ga slišimo iz zvočnika, določajo upora R4 in R5 ter kondenzator C1. Če želimo višino tona spremeniti, je najbolje zamenjati kondenzator C1, vrednosti uporov pa pustiti nespremenjeni. Za vklop oscilatorja skrbi leva polovica integriranega vezja, ki je



vezana kot monostabilni multivibrator. Čas, po katerem monostabil vključi oscilator, določajo upor R3, trimer P1 in kondenzator C. Pri kapacitivnosti kondenzatorja 470 nF dosežemo dolžino časovnega intervala do 10 minut, kar brez dvoma ustreza vsem zahtevam.

Vezje sprožimo s pritiskom na tipko T1; če želimo merjenje časa predčasno prekiniti, pritisnemo tipko T2, ki resetira monostabil. V vsakem primeru moramo pred ponovno uporabo vezja resetirati.



SEZNAM ELEMENTOV:

Upori:

R1, R2 = 10 kΩ
R3 = 470 kΩ
R4 = 1 kΩ
R5 = 33 kΩ
R6, R7 = 100 kΩ
P1 = 1 MΩ (trimer)

Kondenzatorji:

C1, C2, C3 = 10 nF
C = 470 nF

Polprevodniki:

T = BC550
IC = NE 556

Solarni strežnik

Mnogo ljudi sanja o hiši, odmaknjeni od vsakdanjega življenja, toda le redki so se pripravljali odreči udobju, ki ga ponuja urbano okolje: angleškemu stranišču in električni razsvetljavi. Romantika televizijske nadaljevanke se tu kaj hitro konča. Knjige ob sveči ni mogoče brati, kuhanje je pri svetlobi žarnice lažje in tudi družabno življenje je bolj bogato, če je podprto z električno energijo. Zato je razumljivo, da bomo na vsak način skušali po hiši razpresti poti zanje. Potem, ko moramo zavreči možnost priključitve na javno omrežje, se jih ponuja še nekaj: lahko si priskrbimo bencinski agregat, ob bližnjem potoku postavimo minihidroelektrarno ali na streho pritrdimo sončne celice. Vsaka od teh možnosti pa ima svoje prednosti in pomanjkljivosti.

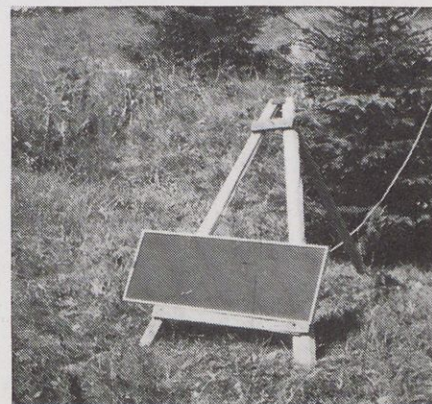
Če se omejimo le na manjše moči, nekaj deset vatov (toliko moči namreč potrebujemo za spodobno razsvetljavo), potem je minihidroelektrarna najdražja rešitev. Poleg turbine in generatorja moramo poskrbeti še za zajetje vode, prenosno pot in krmilno avtomatiko. Prednosti, ki jih ponujajo fosilna goriva, sta celovitost rešitve in možnost napaja-

nja številnih električnih orodij, kar je vedno dobrodošla možnost. Odbijajoča dejavnika sta hrup in cena pogonskega goriva. In kako kaže sončni energiji? Montaža in vzdrževanje sta nezahtevna, sprejemljiva je celo cena (manjšega) sistema, proizvodno moč pa lahko kasneje zelo preprosto povečamo. In njene slabosti? Največ energije pridobivamo tedaj, ko je potrebujemo najmanj, najmanj (celo nič) pa tedaj, ko je potrebujemo največ. Poleti, ko je dan dolg, potrebujemo npr. luč le dobri dve ali tri ure. V deževnih ali zimskih dnevih pa se utegne taka potreba povečati tudi za desetkrat – in to pri nikakršni možnosti obnavljanja. So primeri (npr. v dolini Trente), ko sonce celo dva meseca ne "pokuka" izza visokih gora.

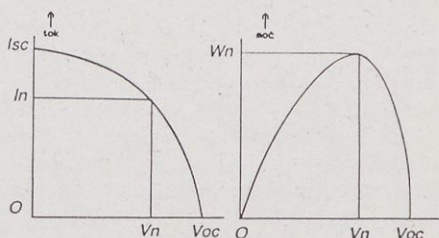
Prav dobre strani zadnje različice mnoge prepričajo. Konec koncev počitniške dneve preživljamo ob lepem vremenu in ob takem robnem pogoju so minusi manj hudi.

Nekaj osnovnih pojmov iz fizike

Sončna celica (fotokolektor), ki jo pritrdimo na streho hiše, se začne potem,



Prvi poskusi pridobivanja solarne elektrike



1. Karakteristike solarnega modula KT1-3 (Rudi Čajavec):

Nominalna napetost	(V _n):	13,5 V
Nominalni tok	(I _n):	880 mA
Nominalna moč	(W _n):	12 W
Kratkostični tok	(I _{sc}):	1080 mA
Napetost odprtih sponk	(V _{oc}):	20 V
Dimenzije (mm):		927x314x22
Masa (kg):		2,90

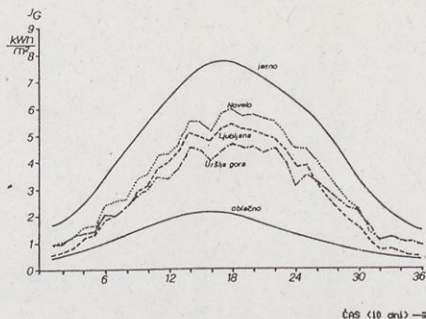
ko nanjo posije sonce, obnašati podobno kot baterija: na njenih priključkih tedaj izmerimo nekaj deset voltov visoko napetost. "Baterijo" pomeni večje število zaporedno vezanih elementov, ki so sestavljeni podobno kot pn-spoj v diodi, tranzistorju ali kakem drugem polprevodniškem elementu, le da je površina spoja v primerjavi s klasično elektroniko zelo velika. Sončna celica, o kateri govorimo, je torej podobna fotodiodi. Tok, ki ga proizvede fotodioda, ne preseže 1 mA, medtem ko da solarna dioda tudi tisočkrat večji tok.

Sončno celico sestavlja tanka plast čistega silicija, del te površine pa je obdelan s posebnim postopkom, ki ga imenujemo dopiranje. Vrhno plast "onesnažimo" npr. s kemijskim elementom borom. Ker je ta trivalenten, bo v prevladujoči kristalni strukturi predstavljal "moteče" stanje, katerega posledica je neprestano trganje elektronov bližnjim štirivalentnim silicijevim atomom. Atom, ki zgubi elektron, postane električno pozitiven, vendar se ta naboj ves čas (naključno) seli z atoma na atom. Videti je, kot da se pozitivni naboj premika! (V resnici se premika elektron.) Če na podoben način dopiramo površino s petvalentnimi atomi (npr. arzenom), se bo v snovi pojavila množica "odvečnih" elektronov.

Če na nek način ustvarimo oba tipa onesnaženja tesno skupaj (pn-spoj), bo množica "odvečnih" elektronov silila v področje, kjer jih navidezno primanjkuje in v mejni plasti se bo pojavila električna napetost. Toda elektroni niso trdno vezani na jedro in sončni žarek ima dovolj energije za izbijanje elektronov. Proste elektrone pograbi električno polje zaporne plasti in če je tokokrog sklenjen, steče električni tok.

Še nekaj osnovnih pojmov iz meteorologije

Prve izkušnje s solarno elektriko si nabereamo takoj, ko si priskrbimo sončno celico. Najnujnejše vezje za priključitev kaže risba 2. Je res samo začasno, ker akumulatorja ne varuje niti pred pretiranim polnjenjem niti pred čezmernim praznjenjem. Ploščo obrnemo tako, da sončni žarki padajo pravokotno na površino, kar je najugodnejši položaj za sprejem. V naših krajih sprejemamo približno 1000 W/m², vendar v električno pretvorimo le del te moči – ne nazadnje tudi zaradi slabega izkoristka sončnih celic. Amorfnice celice imajo približno 6 % izkoristka, polikristalne 12 % in najdražje, monokristalne, okoli 16 %. V primeru RKT1-3A (amorfni kolektor s to oznako izdeluje hrvaška tovarna Rudi Čajevec, kupimo pa ga lahko v mnogih naših trgovinah) bomo izmerili približno 0,8 A polnilnega toka. (Nekaj več tehničnih podatkov je na risbi 1.) Če oblak zakrije sonce, se bo polnilni tok močno znižal. V

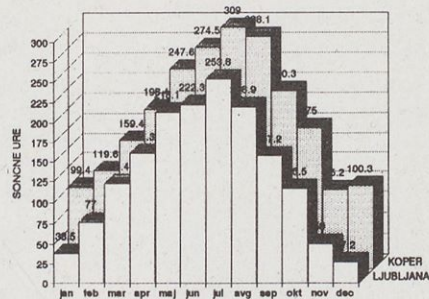


2. Letni potek dnevne energije sončnega obsevanja pri dobrih (jasno) in slabih (oblačno) meteoroloških razmerah v Sloveniji. Izrisane so tudi krivulje 30-letnega opazovanja za Ljubljano, Uršljo goro (najslabše razmere) in Novo-Temenico, ki se ponaša z najugodnejšimi razmerami.

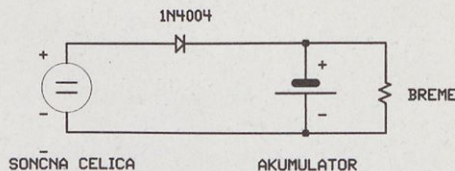
deževnem dnevu bomo namerili komaj kak miliamper. Namen teh prvih poskusov (glej fotografijo) je, da lahko solarno ploščo zlahka naravnamo proti soncu in tako izdatno polnimo akumulator večji del dneva. Bolj pametno in praktično je, da sončno celico pritrdimo na streho. Pritrjena na visoki strehi bo varna tudi pred nepridipravi.

Pojavi se vprašanje, kam usmeriti sprejemno površino pritrdene sončne celice. Ker pritrdene ne moremo obračati, je jasno, da bo polnjenje akumulatorja izdatno le del dneva, pa še tedaj običajno ne optimalno. Recimo, da smo nastavitve opravili ob 12. uri po lokalnem sončnem času. Vprašanje je, ali bo takšna nastavitve dobra tudi za naslednji dan. Prav lahko se pripeti, da bo prav takrat divjala nevihta in bi bilo s stališča polnjenja akumulatorja bolj solarno površino usmeriti v bolj dopoldanske ali popoldanske ure. V splošnem so za naše namene neprijetne tako popoldanske nevihte kot dopoldanske megle. Kaj torej storiti, da bi se izognili nastavljanju na pamet?

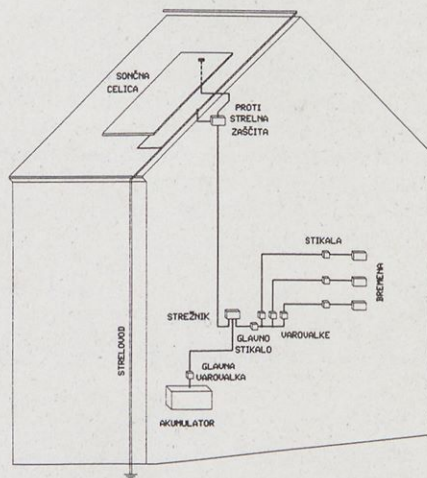
Meteorološka služba že dolgo časa zbira tudi podatke o sončnem obsevanju. Tako vemo, kaj se je "dogajalo s soncem" za prav vsako minuto v več preteklih desetletjih. Podatek za en dan ni prav nič zanimiv, ker gre zgolj za naključje, pač pa postane zanimiv šele v povprečju, ko se vprašamo, kako je npr. zadnjih 30 let sijalo sonce na prav ta dan. Tedaj dobimo značilne risbe (glej risbi 2 in 3). Toda podatki za Kredarico se ne ujemajo s tistimi, ki veljajo za Koper. Na trajanje sončnega obsevanja v kakem kraju vplivajo poleg letnih časov in reliefnih razmer predvsem oblaki in megla. Pozimi so slovenske nižine in kotline pogosto zamegljene, višine pa se koplejo v soncu (več kot tri ure v primerjavi z dveurnim državnim povprečjem). Poleti oblaki lepega vremena (konvektivna, kopasta oblačnost) sliko obrnejo tako, da je v hribovitih predelih manj sonca kot v nižinah (manj kot 7 ur v primerjavi z 8-urnim



3. 20-letno povprečje mesečnih vrednosti trajanja sončnega obsevanja za Ljubljano in Koper (1960-1979) v urah



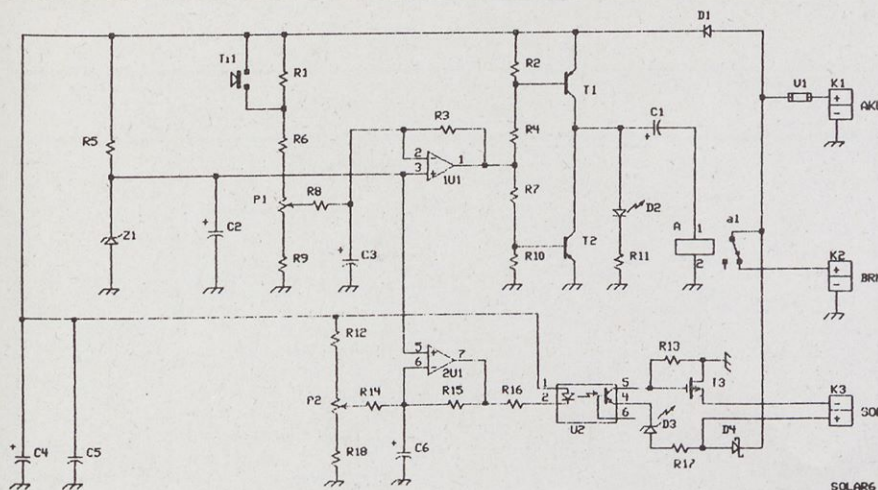
4. Osnovna povezava sončne celice z akumulatorjem



5. Vezalni načrt hišne solarne napeljave

povprečjem). Če primerjamo npr. vrednosti za Koper, so te čez vse leto večje od tistih za Ljubljano – še posebno v zimskih mesecih, ko je sončno obsevanje tudi do trikrat večje. Pri uporabi teh podatkov moramo biti vseeno previdni. Tako so npr. za lastnika hiše s steklenimi stenami, obrnjenimi proti jugovzhodu, najbolj pomembni dopoldanski dnevi v zimskem času, medtem ko morajo projektanti odprtih bazenov paziti na povprečje trajanja sončnega obsevanja v popoldanskih poletnih urah. Za sadjarstvo so pomembne sončne ure v času cvetenja in zorenja sadja itd.

Zgornja razmišljanja so podlaga za določitev najugodnejše lege sončne celice glede na dnevni čas, odločajo pa o tem, ali jo bomo usmerili točno proti jugu ali v bolj vzhodno oziroma zahodno nebo. Podobna merila veljajo za določitev naklona ravnine, ki ga določa letni čas. Če bi sončno celico postavili v vodoravno lego, bi v letnih mesecih pri-



6. Električna shema solarnega strežnika

dobili več energije, če pa bi jo postavili navpično proti jugu, bi bila rešitev ugodnejša za zimski čas. S preprostim računom lahko ugotovimo krivuljo, ki ponazarja največji možni "uplen", vendar to še zdaleč ni odgovor, ki bi povedal, kaj se bo najbolj obneslo. Tudi tu si moramo pomagati z dolgoletnimi krajevnimi meteorološkimi vremenskimi podatki. Praktično to pomeni, da moramo sončno celico nastaviti v Ljubljani drugače kot v Piranu ali na Vojskem, ki leži na nadmorski višini 1000 metrov. V krajih, kjer je ozračje bolj onesnaženo, smemo računati tudi z več difuzne (razpršene) svetlobe. Morda bo v vašem primeru odločujoče to, da potrebujete več energije v zimskem času. V tem primeru boste sončno celico postavili nekoliko bolj navpično, sicer pa velja splošno priporočilo, da je optimalen kot nagiba med 20 in 35° C, primeren pa med 15 in 55° C. Za zimsko obdobje so vrednosti višje za 30° C. V povprečju (za celoletno obratovanje) je kot enak geografski širini (vir: P. Novak, Priporočila za projektiranje, izbiro in obratovanje sistemov za uporabo sončne energije, 1984). Tabele sončnega obsevanja posreduje Hidrometeorološki zavod Slovenije (Klimatografija Slovenije, 3. del, Ljubljana 1991).

Izbira akumulatorja

Energije, ki jo ponuja Sonce, ne porablamo sproti, ampak jo shranjujemo za nočni čas oziroma za čas neugodnih vremenskih razmer, ki popolnoma onemogočijo izkoriščanje sončne energije. Pridobljeno energijo moramo torej shraniti. Postavlja se vprašanje izbire akumulatorja. Najprej se moramo vprašati, kakšna vrsta akumulatorja je primerna. Pričakujemo lahko, da bomo kar pogosto prisiljeni popolnoma izprazniti akumulator. Običajni avtomobilski akumulator temu ni kos, ker je zgrajen za popolnoma drugačne zahteve. Praviloma je akumulator v avtu ves čas popolnoma

napolnjen; potrebujemo ga le za kratkotrajno zaganjanje motorja, potem pa vso potrebno električno energijo proizvaja alternator. Tak akumulator, ki ga uporabimo v omenjenih okoliščinah, bo uporaben kar lepo število let, toda le enkrat samkrat je dovolj pustiti prižgane avtomobilske luči; če ne prej, bo ob prvem mrazu tak akumulator gotovo povsem odpovedal in morali ga bomo zamenjati. Tehnični podatki omenjajo vsega 20 globokih (nadzorovanih) praznjenj, teoretično pa lahko izkoristimo življenjsko dobo avtomobilskega akumulatorja prej kot v tednu dni! Se več, za normalno uporabo smemo trajno izkoristi le 20 % njegove kapacitete, potem pa ga moramo znova napolniti. Človek brez izkušenj tem podatkom kar težko verjame.

Za solarne sisteme moramo uporabiti akumulatorje, ki so zgrajeni za napajanje npr. telefonskih central ali pomožno (zasilno) napajanje. Žal je njihova cena kar nekajkrat višja od fiste za avtomobilске (startne) akumulatorje. V tehničnem smislu so najugodnejši t. i. stacionarni akumulatorji. Njihova življenjska doba je približno 15 let, dovoljujejo pa do 1500 praznilnih ciklov.

Stroka rada opozarja še na nekaj: na samopraznjenje akumulatorja. Stacionarni akumulator izgubi do 4 % energije na mesec, medtem ko ima avtomobilski to številko tudi do petkrat večjo. Bolj ko je akumulator prazen, bolj ga napada sulfatacija plošč, ki zmanjšuje njegovo kapaciteto.

Za solarno hranjenje električne energije lahko uporabimo tudi vse tiste svinčene akumulatorje, ki so hermetično zaprti oziroma imajo elektrolit v želatinastem stanju ali ujet v pivnasta vlakna, ki hkrati služijo kot separatorji med elektrodami. Taki akumulatorji so cenovno nekoliko ugodnejši.

Električna napetost solarnih sistemov je 12 voltov, izjemoma tudi več (24 ali celo 48 V). Kapaciteto akumulatorja določimo

glede na pričakovano povprečno dnevno porabo. Oglejmo si praktičen izračun:

če 12-W luč gori 4 ure na dan, porabi 4 Ah,
 če 6-W luč gori 4 ure na dan, porabi 2 Ah,
 če 48-W TV sprejemnik deluje 2 uri na dan,
 porabi 8 Ah

skupaj dnevno 14 Ah
skupaj tedensko 98 Ah

Približna ocena pravi, da potrebujemo 12-voltni akumulator z najmanj 100 amperskimi urami. Akumulator moramo namestiti v prostor, ki se v letnem času ne segreje prek + 30° C, v hladnih dneh pa je ogret na sobno temperaturo. Hladen akumulator odda bistveno manj energije.

Pritrditev sončne celice na streho

Glavni pribor za pritrditev največkrat priporoči kar proizvajalec. Navadno je to primerno oblikovan okvir iz aluminija z utori za vijake, s katerimi okvir pritrdimo na nosilno površino oziroma streho ter nastavimo ustrezen nagib solarne celice. Priporočljivo je okvir povezati z napeljava proti udaru strele. Celico (kolektor) pritrdimo tik pod sleme, da se izognemo nevšečnostim zaradi snežnih padavin. Prepričati se moramo tudi, ali ne utegnemo nanjo pasti sence bližnjih objektov, kot so drevje ali dimnik. Ko že omenjamo dimnik, povejmo, da se po možnosti izognimo postavitvi, ki jo moti dim.

Električna napeljava

Zasnova solarne hišne električne napel-
jave je narisana na risbi 4. Električni vodi
so dokaj dobro zavarovani pred glodalci
(miši, polhi), če jih namestimo v plastične
cevi, kar je hkrati klasičen način izvedbe
električnih instalacij. Mesto priključitve
sončne celice skušamo zavarovati tudi
pred udarom strele.

Posebno pozornost moramo nameniti dimenzioniranju vodnikov. V primeru poddimenzioniranja se utegne napajalna napetost v napeljavi toliko znižati, da kaka svetilka niti ne zagori. Vzrok tiči v elektroniki svetilke, ki potrebuje za svoje delovanje neko minimalno delovno napetost.

Pomembno mesto v napeljavi zavzema tudi t. i. (solarni) strežnik, ki poskrbi za pravilno polnjenje in praznjenje akumulatorja. Današnja naloga je namenjena njegovi izdelavi.

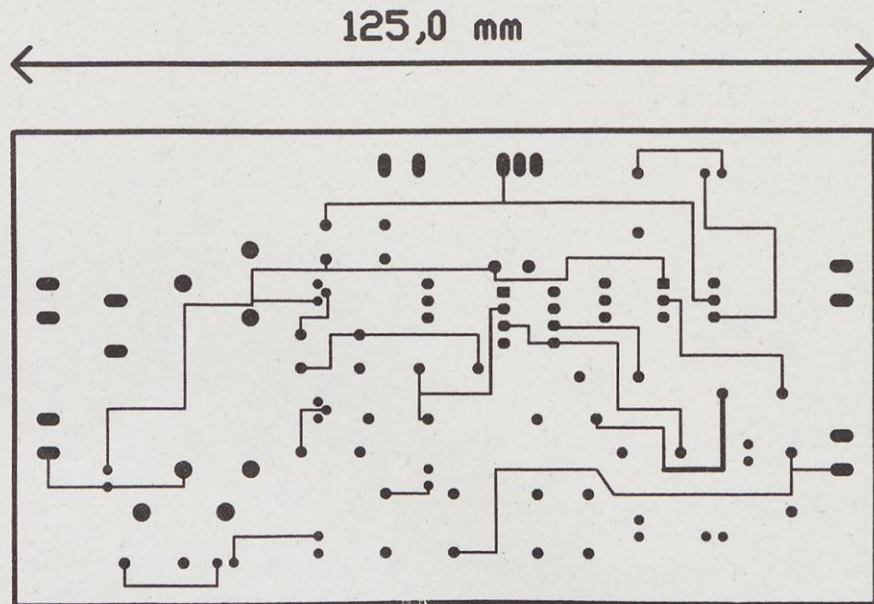
Opis delovanja elektronike solarnega strežnika

Funkcionalno je vezje razdeljeno na dva dela: polnilnik akumulatorja ter zaščitni del, ki preprečuje pregloboko praznjenje akumulatorja. V obeh primerih se za akcijo odločimo na podlagi

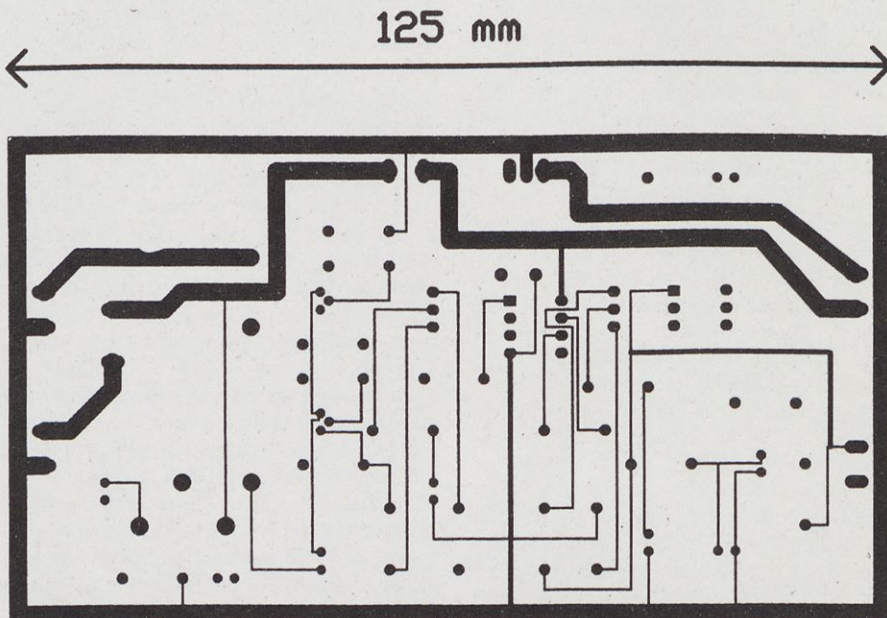
meritev napetosti akumulatorja. Polnjenje akumulatorja moramo prekiniti, ko njegova napetost doseže 14,0 V, vsa bremena pa samodejno izključiti, ko se ista napetost zniža na 11,0 V. V obeh primerih potrebujemo stabilno referenčno napetost, ki jo zagotavlja Zener dioda Z1. Vezje 2U1 s pripadajočimi elementi primerja omenjeno referenčno napetost z napetostjo akumulatorja. Z nastavitvijo delilnika R12, P2, R18 postane akumulatorjeva napetost primerljiva z referenčno. Vemo, da med polnjenjem napetost med sponkami akumulatorja nenehno narašča. V trenutku, ko ta doseže 14,0 V (predpis proizvajalca), moramo polnjenje prekiniti. Tedaj 2U1 v hipu spremeni vrednost na izhodu U1/7. Nova vrednost je približno + 14 V (pred tem je 0 V). Zaradi tega ugasne svetleča dioda v U2, fototranzistor se zapre in upor R13 veže potencial vrat MOSFET tranzistorja T3 na potencial 0 V, tako da se zapre tudi T3, ki prekine polnilni tokokrog. Takoj ko izključimo polnjenje, se začne napetost akumulatorja prav počasi zniževati. Toda komparator 2U1 zaradi povratne vezave R15 (histereza) ne reagira takoj na spremembo akumulatorjeve napetosti; pasti mora na približno + 13 V, da polnilni komparator spet vključi polnjenje. Ta preklopni mehanizem onemogoči osciliranje, ki bi se odražalo v akumulatorski napetosti kot motilni signal. LED dioda D3 služi za indikacijo polnjenja, dioda D4 pa onemogoča praznjenje akumulatorja takrat, ko sonce prekrije oblak oziroma zaide.

Ker energije, ki jo sprejemamo prek sončne celice, ni v izobilju – na voljo je le nekaj ur na dan in še to le, če je vreme lepo – jo moramo čim bolj izkoristiti. Padec napetosti, ki ga prineseta tranzistor T3 in dioda D4, zmanjšuje učinek polnjenja, zato mora biti ta padec napetosti čim manjši. Z uporabo MOSFET tranzistorja T3 izgubimo le nekaj milivoltov, Schottky dioda D4 je nekoliko bolj neprijetna, vendar še vedno ugodnejša kot kaka silicijeva dioda. Naloga vezja, ki varuje akumulator pred uničujočim praznjenjem, je podobna, le da tokrat izvajamo akcijo, ko se napetost akumulatorja nevarno zniža. Vezje 1U1 s pripadajočimi elementi primerja omenjeno referenčno napetost z napetostjo akumulatorja. Z nastavitvijo delilnika R1, R6, P1, R9 postane najnižja dovoljena akumulatorjeva napetost primerljiva z referenčno. Tudi ta komparator ima histerezo, ki onemogoča "zaletavo" delovanje zaščite.

Toda tokrat so pogoji za varovanje bolj zahtevni. Potem ko odklopimo breme, iz akumulatorja ne smemo več črpati energije. To pravilo bomo seveda kršili. Dovolili bomo obremenitev reda miliamper, kar se praktično skriva v samopraznjenju akumulatorja. Največji bremenski tokovi so znatni, reda 10 A. Tudi



7. Tiskano vezje (elementi)



8. Tiskano vezje (spajkanje)

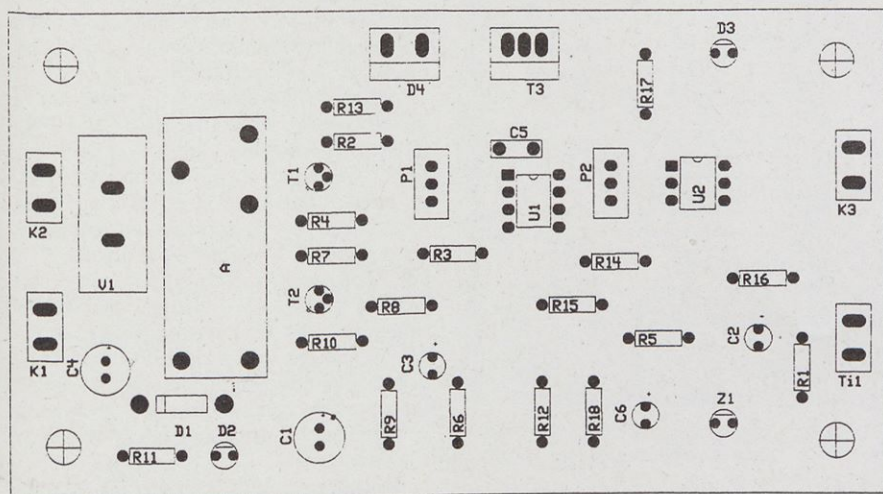
tu zahtevamo minimalne izgube v regulacijskem delu bremenskega tokokroga. Po vsem tem lahko ugotovimo, da bi bilo še najbolje, da za regulacijo bremenskega tokokroga uporabimo rele. Toda običajen rele porabi vsaj 100 mA toka za držanje, kar je za naše razmere nesprejemljivo veliko. Rešitev je bistabilni rele. Ta se na kontaktni strani ne razlikuje od običajnega, monostabilnega releja. Bistabilni rele prevrže v eno ali drugo stanje (vklop ali izklop) le s kratkim impulzom. Uporabili bomo rele, ki ga izdeluje Siemens, čeprav bistabilne releje izdeluje tudi Iskra (TRM31 in TRM33), vendar jih ni mogoče ročno upravljati.

Elektronika neusmiljeno prekine bremenski tokokrog, ko se akumulator

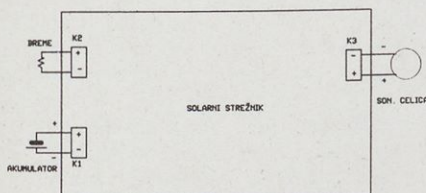
izprazni. Je že tako, da zmanjka elektrike v najbolj neugodnem trenutku (striček Murphy) in tedaj bomo naredili vse, da vsaj za nekaj trenutkov povrnemo elektriko. (Seveda bomo pred tem izključili kar največ porabnikov.) Zakaj se nevarnemu improviziranju ne bi izognili z "varnim" posegom? Tak svojeročen poseg lahko uporabimo tudi v primeru okvare strežnika. Žal lahko do takega primera pride zaradi atmosferskih praznjenj.

Varen vklop bremenskega tokokroga dosežemo s pritiskom na tipko Ti1. Tedaj postane vhod U1/2 glede na U1/3 pozitiven in komparator se prevrže. Odpre

125,0 mm



9. Tiskano vezje (razpored elementov)



10. Priključitev elektronike

se tranzistor T2, prek katerega se izprazni kondenzator C1. Kratek tokovni impulz skozi relejsko navitje prevrže rele. Do zaščitne prekinitve bremenskega tokokroga pride, ko napetost na vhodu U1/2 pade pod referenčni nivo. Mejno točko nastavimo s potenciometrom P1. Ko se U1/1 prevrže, se odpre tranzistor T1, kondenzator C1 pa se kratkotrajno polni prek navitja releja. Postavitev avtomatike ali svojeručno odločitev lahko spremenimo tudi z ročnim premikanjem kotve releja. LED dioda D2 nakazuje stanje akumulatorja.

Nastavitev solarnega strežnika

Za nastavitev potenciometrov P1 in P2 uporabimo običajni stabilizirani usmernik, ki mu lahko brezstopenjsko (s potenciometrom) spreminjamo izhodno vrednost med 5 in 20 V. Usmernik priključimo na regulator namesto akumulatorja. Njegovo izhodno vrednost nastavimo na +11,0 V. (Pazimo na pravilno polariteto: pozitivni priključek usmernika priključimo na pozitivni priključek regulatorja.) Drsnik potenciometra P1 zavrtimo proti upor R9. Če LED dioda D2 ne gori, pritismo še na tipko Ti1. Drsnik potenciometra nato vrtimo toliko časa, dokler dioda ne ugasne. Priključimo akumulator, medtem ko z usmernikom simuliramo delovanje solarnega modula. Njegovo izhodno vrednost nastavimo na

+14,0 V. Drsnik potenciometra P2 zavrtimo proti R18, da dioda D3 zasveti. Nastavitev je opravljena, ko drsnik toliko premaknemo, da dioda D3 spet ugasne.

Izdelava vezja

Risbi 7 in 8 kažeta (dvostransko) tiskano vezje solarnega strežnika. Prav ves material lahko kupimo v nekoliko boljše založeni trgovini z elektronskimi elementi, Siemensov bistabilni rele pa imajo v Idriji (CONRAD - E-Trading, d.o.o.). Pred izdelavo tiskanega vezja se prepričajmo, ali posamezni sestavni deli dimenzijsko odgovarjajo ploščici, sicer moramo vezje ustrezno prirediti. Vezje vgradimo v standardno ohišje (glej opis elementov). V pokrov nad relejem izrežemo odprtino za ročno preklapljanje kotve releja. Na pokrov pritrdimo le tipko, medtem ko svetleči diodi prispajkamo na tiskano vezje, ker ima predlagano ohišje prozoren pokrov. Večino lukenj izvrtamo z 0,7-mm svedrom, za nekaj debelejših priključkov pa uporabimo sveder s premerom 1,5 mm. Tranzistor T3 in diodo D4 pritrdimo na hladilno ploščo z merami 125 x 30 mm, ki jo izrežemo iz 2 mm debele aluminijaste pločvine.

Priključitev elektronike

Risba 10 kaže, kako povežemo elektronsko vezje z akumulatorjem, sončno celico (lahko jih je tudi več) ter bremenskimi tokokrogi. Ohišje strežnika bomo pritrdili v električno omarico skupaj z ostalimi varovalkami. Če nameravamo uporabiti več kot eno sončno celico, kar zagotavlja bolj izdatno in zanesljivo polnjenje akumulatorja, jih vežemo vzporedno, vendar tako, da zaporedno z vsako sončno celico vežemo (Schottky) diodo.

Vse kovinske dele na strehi povežemo z ozemljitvijo, hišno instalacijo v bližini priključka sončne celice pa zavarujemo

pred atmosferskimi vplivi z napetostnim odvodnikom in varistorjem. Ozemljitveno sponko po najkrajši poti zvežemo z ozemljitvijo. (Uporabimo lahko enako zaščito kot jo uporabljajo poštarji za varovanje telefonskih naprav.) Če zaščitne napeljave na vaši strehi ni, potem bo pač moralo iti tudi brez nje.

Zagon in uporaba

Ob priključitvi strežnika na akumulator oziroma sončno celico se moramo prepričati, ali je kotva releja v pravem položaju. To ugotovimo po tem, ali je v hiši "luč". Relejsko navitje se lahko uspešno krmili le kratek čas in prav dogodki ob vklopu napajanja so nezanesljivi. Elektronsko vezje strežnika namreč ne reagira na stacionarno stanje, kar smo izrecno zahtevali (vzbujanje releja prek kondenzatorja). Ob vklopu si torej pomagamo s tipko ali z ročnim premikom kotve releja. Po tem enkratnem dejanju solarni strežnik deluje samostojno, če je le dovolj energije v akumulatorju.

Jernej Böhm

SEZNAM ELEMENTOV

Upori (1/8 W):

R1, R9 = 47 k Ω (5 %), metal film
R2 = 8,2 k Ω
R3 = 330 k Ω (5 %), metal film
R4 = 4,7 k Ω
R5, R16 = 2,2 k Ω
R6, R8, R11 = 10 k Ω (5 %), metal film
R7 = 4,7 k Ω
R10 = 8,2 k Ω (5 %), metal film
R12, R14 = 100 k Ω (5 %), metal film
R13 = 6,8 k Ω
R15 = 4,7 M Ω (5 %), metal film
R17 = 470 Ω
R18 = 82 k Ω (5 %), metal film
P1, P2 = 50 k Ω , potenciometer

Kondenzatorji:

C1 = 470 μ F / 25 V, elektrolitski
C2 = 100 μ F / 16 V, tantal
C3 = 10 μ F / 16 V, tantal
C4 = 220 μ F / 25 V, elektrolitski
C5 = 100 nF / 50 V, poliestrski
C6 = 10 μ F / 16 V, tantal

Polprevodniki:

D1 = 1N4004, dioda
D2, D3 = LED dioda
D4 = SB 1020, Schottky dioda
Z1 = BZX 6, Zener dioda
T1 = BC 557, tranzistor npn
T2 = BC 547, tranzistor npn
T3 = BUZ 10, FET tranzistor
U1 = LM 358, integrirano vezje
U2 = CNX 35, integrirano vezje

Ostalo:

A = bistabilni rele Siemens, E-Trading, Idrija (katalogska številka 50 32 31-11)
Ti1 = tipka
K1 = priključna sponka (akumulator)
K2 = priključna sponka (brema)
K3 = priključna sponka (solarna plošča)
V1 = varovalka 16 A
ohišje 160 x 80 x 56 mm
sončna celica KT 1-3, Rudi Čajavec,
(zastopnik RC, Celovška 42, Ljubljana,
prodaja: Kon Tiki, Medvedova 10, Kamnik)

NiCd polnilnik

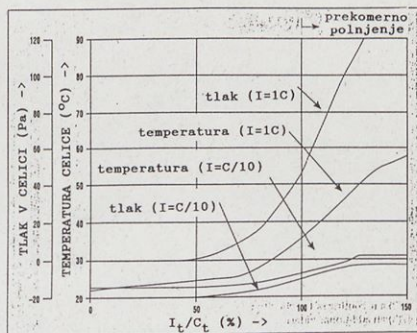
Če se prenosni računalniki (laptopi, palmtopi in notesniki) ne bi uveljavili, potem bi v modelarstvu za napajanje pogonskih elektromotorjev uporabljali čisto drugačne akumulatorje. Industrija je za potrebe računalništva namreč razvila povsem nove akumulatorje. Poslovnež pa tudi tehnik, ki jima je namenjen ta pametni pripomoček, zahtevata od njega dolgo in zanesljivo delovanje. Ko se akumulator izprazni, je časovna stika speš velika. Računalniška zgodba je na moč podobna modelarski: akumulator mora imeti v obeh primerih kar se le da veliko kapaciteto in kratek čas polnjenja.

Nove rešitve so prinesle tudi nekaj neprijetnosti, če ne kar resnih nevarnosti. NiCd akumulatorji pomenijo – predvsem zaradi kadmija – nevarnost za okolje, zato jih skušamo nadomestiti z "zelenimi" nikelj (kovinsko) hibridnimi (NiMH) akumulatorji, ki pa le še niso povsem zamenljivi z NiCd, ker imajo (poleg vrste prednosti), žal, razmeroma veliko notranjo upornost, kar tudi modelarjem ne ustreza. Morda utegne postati boljše zamenjava nova celica cink-zrak s skoraj desetkrat večjo kapaciteto na enoto teže kot jo ima današnja NiCd celica.

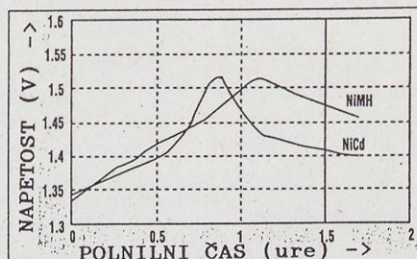
Resno nevarnost pri hitrem polnjenju pomeni možnost eksplozije akumulatorja, ker se ta pri čezmernem polnjenju močno segreva. Tako segrevanje tudi krajša njegovo življenjsko dobo. Sodoben polnilnik mora zato zanesljivo in natančno uravnati polnjenje. Prav strah, da bi razneslo računalnik raztresenemu znanstveniku ali neodgovornemu najstniku, je prisililo izdelovalce, da so razvili varnostno "čipovje", ki je tudi osnova pričujočega polnilnika.

Zakaj modelarji potrebujejo hitri polnilnik? Brodarski modelarji, ki tekmujejo v kategorijah FSR, (elektro) letalski modelarji in tudi tekmovalci z avtomobilskimi modeli si v večini primerov ne morejo privoščiti zadovoljivega števila pogonskih akumulatorjev. V odmorih med posameznimi teki so tako prisiljeni hitro napolniti svoj edini (dober) komplet akumulatorskih celic. Časa je malo, vznemirjenje pa preveliko, da bi improvizirali. "Prikluči in pozabi" je zato prava rešitev. Potrebujemo torej polnilnik, ki samodejno in povsem varno v čim krajšem času napolni NiCd (ali NiMH) akumulator.

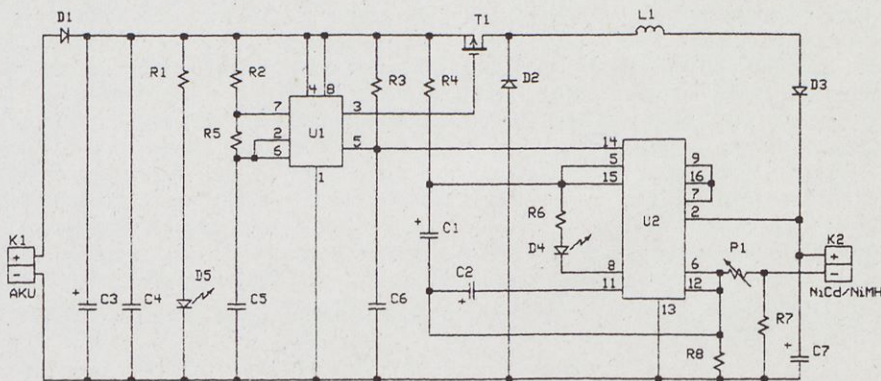
Praviloma imamo ob tekmovalnem prostoru na razpolago 12-voltni avtomobilski akumulator. V reviji TIM smo doslej objavili že kar nekaj načrtov za te



1. Potek temperature na površini in tlaka v notranjosti celice za vrednost 1 C in C/10 polnilnega toka



2. Potek električne napetosti za NiCd in NiMH celico pri hitrem polnjenju



Risba 3. Električna shema polnilnika

namene, vendar je avtor mnenja, da vse le še ni dorečeno (nova spoznanja in nova tehnologija) in da utegne postati tokratna naloga nekaterim izziv za konstruiranje univerzalnega "delta" polnilnika. Marsikoga utegnejo navdušiti njegove majhne dimenzije, pazljiv bralec pa bo opazil tudi, da nobenega od elementov ni treba dodatno hladiti, čeprav bi se pri klasični izvedbi polnilnika sproščalo kakih 20 W moči! Izkoristek izvedbenega polnilnika je 89 %.

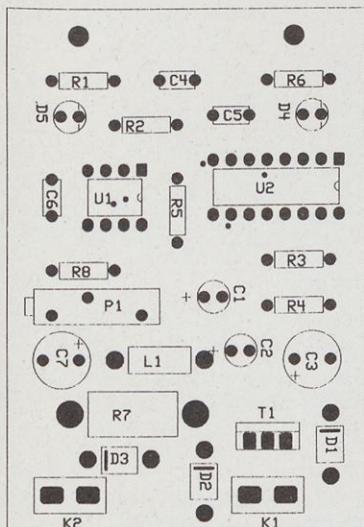
Nekaj osnovnih pojmov o Ni-akumulatorjih

Da bi se lahko uspešno lotili načrtovanja hitrega polnilnika, moramo vedeti, kako se NiCd in NiMH celici odzivata na polnjenje in kako se spreminja električna napetost med priključnima sponkama. Zavedati se moramo, da je treba v akumulator vedno vložiti nekoliko več energije kot je kasneje lahko uporabimo. Kemijska reakcija, ki "shranjuje" energijo, je vse slabša, bolj ko je akumulator napolnjen, vse izrazitejše pa postajajo spremljajoče negativne reakcije, ki sproščajo kisik (pri NiCd) in vodik (pri NiMH) ter toploto. Nekateri proizvajalci omenjajo, da je normalen presežek kar 60 %. Iz tega lahko sklepamo, da tlak v notranjosti celice med polnjenjem nenehno narašča; če pretiravamo, celo nevarno naraste. Ni naključje, da je ohišje celic jekleno.

Značilna so štiri obdobja hitrega polnjenja akumulatorja. V prvem, ko je akumulator še zelo prazen, se skoraj vsa dovedena energija idealno shranjuje oziroma pretvarja v aktivno kemično snov. Sledi daljša faza, ki je precej podobna prvi, vendar se začnejo v manjši meri sproščati tudi plini. V tretjem, sklepnem obdobju, ko se energijsko tako rekoč približamo polni kapaciteti, se občutno poveča generacija plinov in toplote, aktivne snovi pa pridobimo zelo malo. V četrti fazi zaznamo le še sproščanje plinov in toplote. Po tem času pride ali do toplotnega uničenja celice ali

do njenega mehanskega uničenja zaradi eksplozije. Za začetek te zadnje faze je značilno znatno povečanje tlaka v notranjosti celice in njene temperature.

Za NiCd celico je značilno tudi, da se ji potem, ko pridobimo ves aktivni material, začne zniževati električna napetost med priključnima sponkama. Izmerimo lahko tudi do 150-mV znižanje. Ko celico praznimo, ta razlika ostane! Zanimivo je naslednje: recimo, da celico le delno izpraznimo, nato pa ponovimo polnjenje; tokrat po pravilih. Napetost med naslednjim praznjenjem NiCd celice se bo povsem normalno spreminjala (po značilni krivulji) vse do trenutka, ko bomo energijsko izčrpali zadnje dopolnjenje.



Risba 4. Razpored elementov na ploščici tiskanega vezja

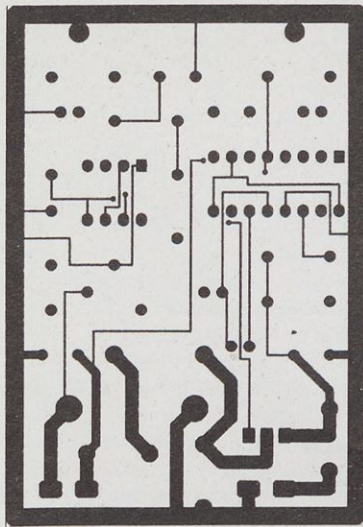
Tedaj se bo celica "spomnila" pretirane polnjenja in v hipu znižala napetost. Spomin ji odpravimo le s popolnim praznjenjem, kar pa skrajša njeno "življenje". Spominskega efekta pri NiMH celicah ne opazimo.

Če polnimo z manjšim tokom, potem 4. faza polnjenja ni tako izrazita. Pri dovolj nizkem toku se vzpostavi celo ravnotežje: nastali plini se sprosti regenerirajo, nastala toplota pa odvede v okolico. Ravnotežno stanje dosežejo nekatere celice pri polnilnem toku C/10, druge pa šele pri C/100. To je t. i. trajni polnilni tok (angl. trickle current), ki dopušča zelo preprosto in neproblematično polnjenje. Risba 1 kaže poteka temperature ohišja celice in tlaka v celici pri počasnem in hitrem polnjenju.

Dolžni smo vam kratko pojasnilo, kaj pomeni oznaka C. Uveljavila se je izražava, da polnilni (praznilni) tok podamo v povezavi z nazivno kapaciteto akumulatorja (C). Npr. vrednost C/10 (ali 0,1 C) pomeni, da bomo popolnoma prazen (poln) akumulator napolnili (izpraznili) v 10 urah.

Zelo zanimiva in uporabna je tudi risba poteka električne napetosti med sponkama NiCd celice v času hitrega polnjenja (risba 2). Omenili smo, da se začne napetost NiCd celice zniževati potem, ko dosežemo polno napolnjenost. Na tej zakonitosti je zasnovana t. i. delta metoda polnjenja. Podoben potek, a z manj ostrim vrhom, je značilen tudi za NiMH celico. Če povežemo poteka napetosti in temperature, odkrijemo mesto na krivulji dV/dT , ki odlično nakazuje zaukazani zaključek hitrega polnjenja. Za običajno prakso povsem zadošča, če se naslonimo na risbo 2. Pri NiCd celici moramo med polnjenjem zaznati trenutke $dV < 0$, pri NiMH pa trenutek $dV = 0$ (dV je sprememba električne napetosti).

Sodobni pristopi polnjenja akumulatorjev te vrste so povsem opustili nekdanjo zelo



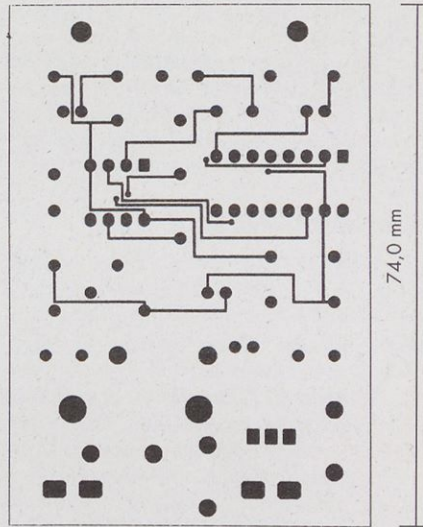
Risba 5. Ploščica tiskanega vezja s strani bakrenih povezav

uporabno metodo merjenja zgornje (dovoljene) napetosti NiCd celice, ker je preveč odvisna od temperature okolice zraka. Enako velja tudi za merjenje temperature akumulatorja. Kot rezervna možnost se še vedno uporablja prekinitelj polnjenja, ko temperatura akumulatorja preseže $+40^\circ\text{C}$.

Proizvajalci akumulatorjev predpisujejo neko minimalno delovno temperaturo celice oziroma akumulatorja, ker sicer procesi pretvorbe električne energije v kemično ne potekajo zadovoljivo. Tega pogoja v našem primeru ne bomo preverjali, ker bi polnilnik po nepotrebnem zakomplicirali. V hudem mrazu pač ne bomo modelarili, zato pa bomo upoštevali dejstvo, da se s slabim akumulatorjem ne kaže ukvarjati. Hočem reči, da akumulator, ki ga sestavljajo celice v kratkem stiku, ne kaže polniti, ker obstaja med drugim tudi nevarnost njegove eksplozije.

Opis delovanja vezja

Shemo polnilnika vidimo na risbi 3. Srce naprave je Maximovo vezje MAX 713 (oziroma MAX 712), ki omogoča dV -protokol za hitro polnjenje NiCd (in NiMH) celic. Vezje omogoča še vrsto drugih funkcij (tudi dT -meritve), vendar teh tu ne bomo uporabili. Izvedena logična vezava programira U2 za hitro polnjenje 6 NiCd ali NiMH celic s tokom reda 2 A. Vrednost polnilnega toka nastavimo s potenciometrom P1. Pogoj za hitro polnjenje je, da akumulatorjeva napetost presega 2,4 V ($6 \times 0,4\text{ V}$), kar preprečuje hitro polnjenje akumulatorja z uničenimi celicami. Polnjenje akumulatorja končamo, ko je izpolnjen dV -protokol. Vezje vzorci akumulatorjevo napetost vsakih 42 sekund. Tako se lahko polnjenje prekine že po 84 sekundah, sicer pa najkasneje po 45 minutah, če prej ni seveda izpolnjen dV -protokol (majhno zmanjšanje akumulatorjeve napetosti).



Risba 6. Ploščica tiskanega vezja s strani elementov

Vezje samodejno zaženemo (resetiramo) ob priključitvi na napajalni akumulator avtomobila.

Vezje U2 med hitrim polnjenjem vzdržuje 250-mV padec na vhodu U2/12 in s tem konstanten polnilni tok NiCd/NiMH akumulatorja. Ko je izpolnjen eden izmed pogojev za prekinitelj hitrega polnjenja, se tok v polnilnem tokokrogu zmanjša za 31/32. Da bi se izognili neprijetnim toplotnim izgubam na tranzistorju (T1), ga krmilimo impulzno. Osnovni takt (približna frekvenca je 70 kHz) daje vezje U1, ki je vezano v klasičnem astabilnem stiku. Za širinsko modulacijo vhoda U1/5 skrbi U2 (izhod U2/14). Dioda D1 varuje napravo in NiCd celice pred napačno priključitvijo na napajalni vir, svetleča dioda D4 kaže stanje hitrega polnjenja, dioda D5 pa nakazuje, da je polnilnik pod napajanjem.

Maxim ponuja dve možnosti, ki sta med seboj zamenljivi. Vezje MAX 713 je namenjeno protokolu $dV/dT < 0$, torej predvsem hitremu polnjenju NiCd celic, z vezjem MAX 712 (protokol $dV/dT = 0$) pa si pomagamo pri polnjenju NiMH in pogojno tudi NiCd celic.

Izdelava polnilnika

Tiskano vezje lahko izdelamo po risbah 4, 5 in 6. Vezje, ki ima pet žičnih prevezav med spodnjo in zgornjo stranjo, pritrdimo v ohišje ($75 \times 55 \times 30\text{ mm}$), ki ga naredimo kar iz 1 mm debele aluminijaste pločevine. Zgledujemo se po profesionalni ponudbi. V ohišje izvrtamo dve odprtini za svetleči diodi D4 in D5, odprtino za izvijač nad osjo potenciometra P1 ter odprtini za priključna kabla K1 in K2. Ta dva opremo iz odgovarjajočimi priključki (ne bananskimi!). Svetleči diodi prispajkamo na tiskano vezje tako, da kasneje, ko zapremo ohišje, gledata nekoliko iz njega. V izvedbenem primeru tranzistorja T1 ni treba opremiti s hladil-

nim rebrom. Tuljava L1 (33 μ H) naj bo deklarirana za tokove od 3 do 4 A. V skrajnem primeru na feritno paličasto jedro ($\mu_r = 300$) s premerom 9 mm navijemo 10 ovojev 1 mm debele izolirane bakrene žice. (Induktivnost po možnosti preverimo z LRC instrumentom.)

Umerjanje polnilnika

Zaporedno z akumulatorjem, ki ga nameravamo polniti, priključimo ampermeter. Polnilnik povežemo z napajalnim akumulatorjem ter opazujemo vrednost, ki jo kaže ampermeter. S potenciometrom P1 nastavimo želeno vrednost, ki jo določimo glede na nazivno kapaciteto akumulatorja in časovno omejitev 40 minut (polnjenje se sicer samodejno izklopi po 45 minutah). Približno ga določimo po empirični formuli: $I(A) = 1,5 \times C(Ah)$.

Natančno vrednost polnilnega toka seveda najdemo v tehničnih podatkih NiCd/NiMH akumulatorja.

Uporaba polnilnika

Pričujoči polnilnik lahko uporabimo za polnjenje celic SANYO 1400, SANYO 1700, P-RED AMP PLUS, P-100 SCR, VH1000 in podobnih NiCd ali NiMH celic. Vrstni red priključitve kablov na

polnilni izvor (avtomobilski akumulator) ali NiCd oziroma NiMH akumulator ni pomemben. V primeru, da vezje ni povezano z napajalnim virom, pač pa le z NiCd celicami, te obremenjuje z zanemarljivo majhnim tokom (5 μ A). Polnjenje vključimo tisti hip, ko uspešno povežemo oba kabla. Tedaj zagori rdeča svetleča dioda. Če ta ugasne šele po 45 minutah, je to znak, da akumulatorja nismo zadovoljivo napolnili. Vzrok tiči v napačni nastavitvi potenciometra P1. Iz trenutne zadrege si pomagamo s tem, da izvlečemo kabel, ki je povezan z avtomobilskim akumulatorjem, ter ga po nekaj sekundah znova priključimo. S tem resetiramo vezje U2 (MAX 712/713); ko bo akumulator napolnjen, bo D4 ugasnila. Dolžina priključnih kablov s presekom 2,5 mm² naj ne presega 1 meter.

Polnilnik utegne biti zanimiv tudi kot osnovni polnilnik in ne le kot polnilnik za tekmovalni čas. V tem primeru dogradimo omrežni napajalni del. Zadostuje najpreprostejši nestabiliziran usmernik 12 V / 3 A, ki je lahko še vedno povsem samostojna naprava. Paziti moramo le, da napajalna napetost ne preseže 20 V. Pa mnogo zabave pri delu.

Jernej Böhm

SEZNAM MATERIALA:

Upori (0,25 W):

R1 = 2,2 k Ω (10 %)
R2 = 6,8 k Ω (10 %)
R3, R4, R6 = 1 k Ω (10 %)
R5 = 2,7 k Ω (10 %)
R7 = 0,15 Ω / 4 W (5 %)
R8 = 100 Ω (5 %)
P1 = 100 Ω , trimerpotenciomater

Kondenzatorji:

C1, C2 = 1 μ F / 16 V (10 %), tantal
C3 = 330 μ F / 25 V (10 %), elektrolitski
C4 = 100 nF / 50 V (10 %), poliestrski
C5 = 1 nF / 50 V (10 %), poliestrski
C6 = 10 nF / 50 V (10 %), poliestrski
C7 = 22 μ F / 25 V (10 %), elektrolitski

Polprevodniki:

D1, D2, D3 = 1N5820, Schottky dioda
D4 = LED dioda, $\varnothing$ 4 mm (rdeča)
D5 = LED dioda, $\varnothing$ 4 mm (zelená)
T1 = BUZ171, P MOSFET
U1 = LM 555, integrirano vezje
U2 = MAX 712 ali MAX 713, integrirano vezje

Ostalo:

K1 = priključna sponka (akumulator)
K2 = priključna sponka (NiCd/NiMH)
L1 = 33 μ H / 3 A, tuljava

Fotogram – prvi korak v svet fotografije

Izdelava črno-belih fotogramov je dokaj zapleten, predvsem pa drag postopek, ki ga učenci na šolah spoznajo največkrat le pri fotokrožku. Zahteva ustrezno opremljeno temnico, veliko časa in potrpljenja ter seveda tudi nekaj predznanja. Veliko bolj preprosta, zanimiva in zabavna pa je izdelava fotogramov, ki je dostopna pravzaprav vsem.

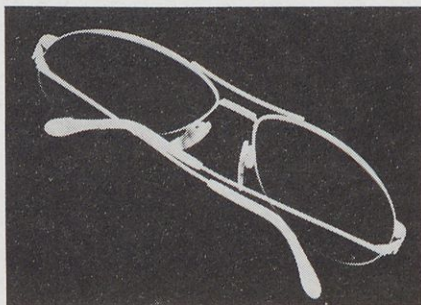
Fotogram ni prava fotografija, saj zanj ne potrebujemo niti fotoaparata niti filma, prav tako pa tudi ne povečevalnika v temnici. Kako torej naredimo fotogram?

Potrebujemo:

- fotografski papir za črno-bele fotografije,
- tekoči razvijalec za črno-bele fotografije;
- tekoči fiksir za črno-bele fotografije,
- belo luč,
- rdečo luč (rdeča žarnica ali rdeč zaslon iz papirja pred navadno žarnico),
- dve plastični kadi različne barve in eno kad z vodo,
- dve plastični prijemalki,
- različne majhne neprosojne predmete (ključi, kovanci, izdelki iz tanke bakrene žice ...).

Razvijalec in fiksir pripravimo po navodilih proizvajalca. V ustreznem raz-

merju zmešamo tekoči koncentrat z vodo. Nalijemo ju v plitvi plastični kadi,



ki naj bosta po možnosti različne barve ali pa naj bo na njima označeno, v kateri je razvijalec in v kateri fiksir. Pri rdeči svetlobi vzamemo papir iz ovitka in ga položimo na mizo tako, da je stran z emulzijo (bolj gladka stran lističa) obrnjena navzgor. Na papir položimo predmete v poljubnem razporedu ter vse skupaj za 30-60 sekund osvetlimo z belo svetlobo. Nato luč ugasnemo, pri rdeči svetlobi odstranimo predmete s papirja ter tega potopimo v razvijalec. Že čez nekaj trenutkov bo začela nastajati slika. Mesta, prekrita s predmeti, bodo ostala bela, z belo svetlobo osvetljena okolica pa bo črna. Fotogram pustimo v razvijalcu, dokler ne dobimo popolnoma belo-črnega kontrasta; šele nato ga s prijemalko prenesemo v posodo s fiksirjem, v katerem ga pustimo 10 minut. Po tem času fotogram potopimo v kad s čisto vodo, kjer se s slike odstranijo kemikalije, potem pa ga položimo na ravno ploskev ter pustimo, da se posuši.

Če želimo poleg bele in črne barve tudi sive odtenke, papir pred osvetlitvijo čim bolj pokrijemo s predmeti, ki jih nato postopoma odstranjujemo, tako da so posamezni deli papirja osvetljeni različno dolgo. Lep fotogram dobimo tudi, če na papir najprej položimo kos mrežaste tkanine ali vzorčaste najlonske nogavice oziroma čipko ali mrežico za sadje, nanzjo pa postavimo predmete. Tako dobimo kot podlago bel vzorec.

Mateja Červ

TIMOVI OGLASI

PRODAM knjige: Izvori napajanja, Transistorske tabele, Osnove transistorske tehnike, Metode borbe, Vazduhoplovno jedriličarstvo, Fokker Fighters, Warship, Air Racer, X-Phones, Opravka elektromotora, TV-UHF antene, Come funzionano gli Aerei, Western wafen, Destroyer Plan, Opravka TV Gorenje, Iskra, Elektronski merni instrumenti, Elektronika u automobilu, Elektronika za radioamatere, Transistors A-Z. Prodaj tudi različni material, nov osciloskop, frekvencometer v kitu, multimetre, elektromotorje ipd.

Marjan Hvalič
Partizanske tehnike 1
Rožna dolina
65000 Nova Gorica

PRODAM rakete in raketne motorje. Zahtevajte brezplačen katalog.

Anton Križnik
Novi Log 19 b
61430 Hrastnik

UGODNO PRODAM RV postajo Graupner JR FM 414 s sprejemnikom, akumulatorji in dvema servomotorjema za 300 DEM ter motorček OS MAX FP 10 (1,76 cm³), baterijo in priključek za svečko za 100 DEM. Vse je staro le eno leto in zelo malo rabljeno. V poštev pride tudi zamenjava za malo železnico (sistem HO) tujega proizvajalca.

David Starovasin
Kopališka 12
62319 Poljčane
Tel.: (062) 825-332
ali (062) 662-329 (zvečer)

PRODAM motorje Merco 3,5 RC z izpušno cevjo (150 DEM), Pico 3,5 RC na vodno hlajenje, s kratko osjo in gredjo (200 DEM), Moki 10 cm³ RC na vodno hlajenje (220 DEM), Super Tigre 2,5 in 5 cm³ za U-kontrol (100 oz. 150 DEM), Webra 15 cm³ s propelerjem (150 DEM), Rossi Bayron 15 cm³ RC (500 DEM), 18-kanalno napravo za radijsko vodenje Simprop electronic (35 MHz) z dvema servomehanizmoma in polnilnikom (350 DEM), RV motorna čolna Super Delfin in Delfin special (po 150 DEM) in radijsko voden model Mercedes 280 GE (150 DEM).

Janez Vodončnik
Kersnikova 5
63320 Velenje
Tel.: (063) 851-493

PRODAM RV letali Amater (1200 mm) z motorjem 3,5 cm³ in Proto (1500 mm) z motorjem 3,5 cm³.

Rudi Škrajnar
Rimska cesta 13
68210 Trebnje
Tel.: (068) 78-010 (med 7. in 16. uro)

PRODAM čelado za BMX. Cena po dogovoru.

Mitja Nerat
Žabotova 3
62106 Maribor

PRODAM elektromotorja za čolne (SPEED 600 BB 8,4-SPEED-TURBO 500E), osi za motor, regulatorje hitrosti, krmila in kardan.

Nobert
Tel.: (062) 27-847

POZORI Pripravljam univerzalno knjižico za tiskanje grafike v TP 6.0 in bi rad, da bi podpirala čim več tiskalnikov. Če torej želite, da bi ta enota podpirala tudi vaš tip tiskalnika, mi pošljite fotokopijo spiska ukazov za vaš tiskalnik, pripišite njegov tip in po možnosti tudi posebnosti (okrajševanje ukazov, pravila za pošiljanje ukazov...).

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

PRODAM rezervoarček (primeren za vse vrste modelov) s prostornino okoli 150 cm³ s cevkami in priključki (cena približno 1800 SIT). Prodaj tudi okoli 15 disket s starejšimi in novjšimi igrami za PC, prazne diskete 5,25" in 3,5" DD/HD in kasete priznanih proizvajalcev po ugodni ceni. Iščem kupce za nove ladijske motorčke MOKI šport 6,5 cm³ / 3 KM in 15 cm³ / 4 KM (cena 8.000 do 15.000 SIT, odvisno od opreme). Resne kupce čaka popust!

Tel.: (069) 26-438

KUPIM pregleden načrt letala Spitfire Mk 1a v merilu 1 : 1.

Sebastijan Kotnik
Robindvor 43
62370 Dravograd
Tel.: (0602) 83-921

PRODAM računalnik Amiga 500 z razširjenim spominom in dodatno disketno enoto za male diskete, monitor, dve igralni palici, miško, literaturo, približno 20 uporabniških programov in približno 30 iger. Cena za vse skupaj je 650 DEM ali 52.000 SIT.

Urban Lapajne
Vrtna 5
62230 Lenart
Tel.: (062) 724-349

UGODNO prodam rabljeno kolo BMX (do 10 let) za 6000 SIT in novo rolko za 2000 SIT.

Sergej Blažič
Dunajska 144
61000 Ljubljana
Tel.: (061) 341-274 (zvečer)

POCENI prodajam nov komplet RV modela AKROBAT z vsemi sestavnimi deli. Model je primeren za motor od 6,5 do 10 cm³. Ločeno prodajam tudi trup tega modela, ki je narejen iz epoksidne smole. Kupim pa elektronska vezja, kakršna so vgrajena v glasbenih voščilnicah.

Franc Božič
Vrhpolje 17
65271 Vipava

PRODAM balone na topel zrak iz 12 µm debele plastične folije. Visoki so 2,2 m, široki pa 1,6 m.

Tel.: 341-298 (zvečer)

PRODAM kompletno napravo Graupner MC 17 s spominom za štiri modele in pultom (580 DEM), nov CO₂ motorček z jadrlnim modelom in 20 rezervnih bombic (50 DEM) ter elektroleto z GFK trupom (razpetina 1 m) in elektromotorjem SPEED 600 (140 DEM).

Miran Kos
Ledinekova 7
62106 Maribor
Tel.: (062) 37-147 (zvečer)

PRODAM računalnik 386 SX / 25 MHz, 2 MB RAM, disketno enoto 3,5" 1,44 MB, trdi disk CONNER 43 MB, barvni monitor SVGA in tipkovnico 101-SLO. Cena je 80.000 SIT.

Tel.: (063) 821-731

PRODAM igrice M&M games za PC, IBM združljive. Zahtevajte brezplačen katalog.

Tel.: (062) 102-110 ali 103-304

PRODAM RV napravo Robbe Futaba F-14 8 (+6) kanalov s štirimi servomotorji ter akumulatorji Sanyo 4,8 in 9,6 V / 1400 mAh (500 DEM), ravno utečen motor Enya 4,82 cm³ z izpušno cevjo in rezervoarjem (200 DEM) ter letalo Mustang P-51, 1240 x 980 mm (100 DEM). Vse skupaj prodajam za 700 DEM. Material je malo rabljen.

Matej Hajdinjak
Župančičeva 2 c
64260 Bled
Tel.: (064) 76-367

PRODAM osebni računalnik PC 386 z vso potrebno in dodatno programsko opremo ter igrami.

Marko Čeč
Rožna ul. 15
66230 Postojna
Tel.: (067) 22-920

PRODAM nov modelarski motor SPEED 700 s filtrom proti motnjam, priključki in destimi celicami SANYO OFF 1,2 (100 DEM), nedokončan letalski model David z vsem materialom (50 DEM) in CO₂ motorček M-027 z nadomestnimi deli in rezervoarjem (50 DEM).

Zlatko Mageš
Cankarjeva 9
62314 Zg. Polskava
Tel.: (062) 816-969

UGODNO PRODAM tri servomotorje Robbe RS100, sprejemnik Webra MINI S4, polnilnik Robbe LADER 6+2, akumulatorje za sprejemnik Robbe 4,8 V, dva svinčena akumulatorja Panasonic 12 V/6,5 Ah, štarter za letalske motorje Sullivan ter letalska motorčka OS MAX 15 RC (2,48 cm³) in COX BABE BEE 049 (0,8 cm³).

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

TIM 9/10

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

KUPON ZA OBJAVO
BREZPLAČNEGA OGLASA

Moj osebni računalnik (7. del)

MS-DOS paketne datoteke

MS-DOS je za nekoga, ki računalnik uporablja zgolj kot pisalni stroj ali risalno desko, sila neprijazen in okoren. Poleg tega so današnji uporabniški programi izpopolnjeni do te mere, da pri običajnem delu DOS-ovih ukazov večinoma sploh ne potrebujemo. Večina računalnikarjev ima DOS le kot nujno zlo, saj je računalnik brez njega žal le kup pločevine, plastike in elektronskih elementov. Kljub vsemu pa je dobro vsaj malo vedeti, čemu služi in kako deluje. Osnovne ukaze in njihovo najpogostejšo praktično uporabo smo si že ogledali, sedaj pa pogledimo, kako lahko izdelamo svoj menu. Videli boste, da lahko MS-DOS na preprost način naučimo prijaznosti.

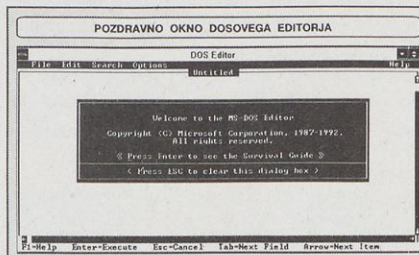
Cemu bi sploh izdelovali menuje? Večina nas ima na računalnikovem trdem disku izredno veliko število najrazličnejših bolj ali manj uporabnih programov in iger, ki so spravljene vsak v svojem direktoriju. Za zagon nekaterih je dovolj v ukazno vrstico glavnega direktorija (C:\) _) odtipkati ime zagnoske datoteke, druge pa lahko poženemo le iz njihovih direktorijev. Pri tem se moramo seveda najprej prebiti v njihov direktorij (z večkratno uporabo ukaza: CD ime direktorija) in šele nato sprožiti zagnosko datoteko (npr.: WS.EXE). To je še posebno nadležno pri igranju igrice, saj so te praviloma spravljene v izredno razvejanem drevesu direktorijev. Mar ne bi bilo lepše, ko bi se na zaslonu izpisal seznam vseh programov in bi bilo treba za zagon zelenega odtipkati le njegovo številkico iz seznama in pritisniti tipko ENTER?

Izdelava takega menuja je razmeroma preprosta in ne zahteva nikakršnega programerskega predznanja. Vedeti moramo, kje so shranjeni programi in igrice, kako jih poženemo, poznati pa moramo tudi nekaj najosnovnejših MS-DOS ukazov. Namesto da serijo ukazov za zagon posameznih programov vedno znova in znova tipkamo, jih drugič pod drugim vpišemo v posebno datoteko s končnico BAT, ki jo lahko poljubno poimenujemo. Taki datoteki, ki vsebuje paket ukazov, pravimo *paketna datoteka* (ang.: BATCH). Če odtipkamo njeno ime in pritisnemo ENTER, se bodo ukazi, ki jih vsebuje, izvršili drug za drugim. Tako bo za zagon igrice ali programa v katerem koli direktoriju treba odtipkati le ime ustrezne paketne datoteke.

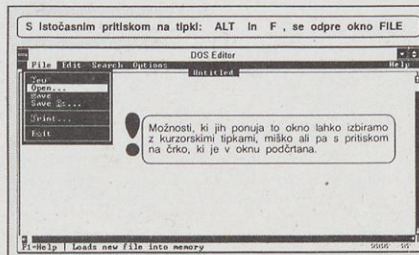
Če želimo izdelati lasten menu, se moramo najprej odločiti, kaj naj ta vsebuje. Nato s pomočjo poljubnega urejevalnika besedil oblikujemo menu, kakršen naj se izpiše na zaslon. Vendar nam to še ne omogoča zagona želenih programov. Za vsak program ali igrico moramo ustvariti še ustrezno paketno



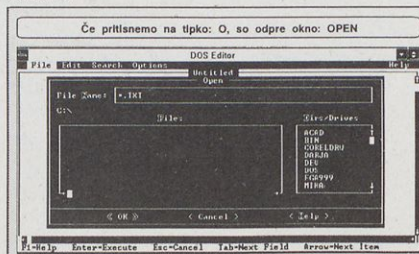
ZNAKI IN NJHOVE KODE									
Pritisni tipko ali in na številčni tipkovnici odtipkaj kodo.									
znak	koda	znak	koda	znak	koda	znak	koda	znak	koda
%	171	!	179	@	185		182	o	224
^	172	~	179		186	n	183	o	225
^	174	~	180	a	187		189		227
^	176	~	191		188		199		228
^	177	~	192		200		208		229
	178	~	193		201		210		230
	219	~	194		202		211		231
	181	~	195		203		214		234
	184	~	196		204		215		235
	190	~	197		205		216		236
	198	~	212		206		217		241
	212	~	218		182		218		242
	216	~	219		199		219		243
	207	~	183		183		220		246



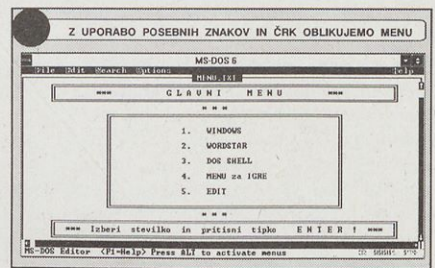
Risba 1



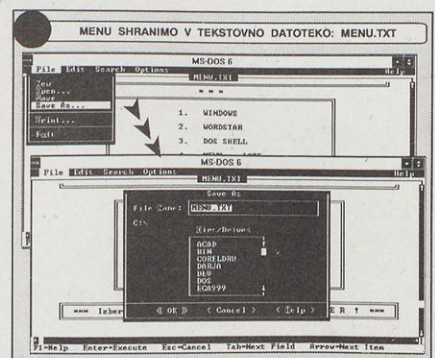
Risba 2



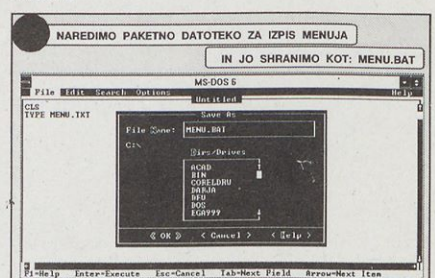
Risba 3



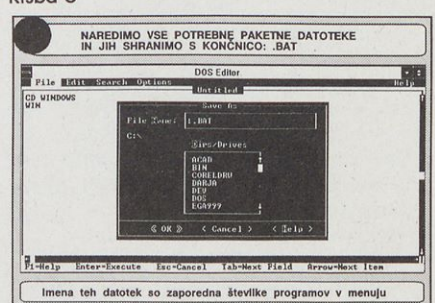
Risba 4



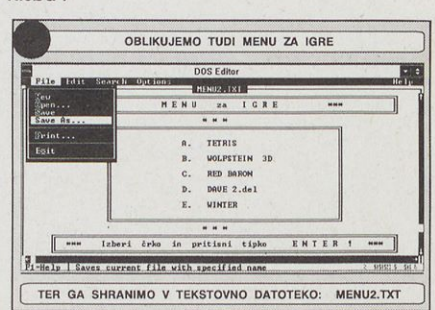
Risba 5



Risba 6



Risba 7



Risba 8

datoteko ter paketno datoteko za izpis meniju na zaslon.

Kako oblikujemo menu? V nekaterih bolj finih restavracijah so imena jedi v meniju napisana po francosko ali kako drugače zamotana in so za navadnega smrtnika zelo težko izgovorljiva (če sploh

ENTER. Te številke bodo hkrati tudi imena paketnih datotek za zagon posameznih programov in igrice. Za večjo preglednost lahko menu vsebuje tudi enega ali več podmenuev.

Oblikovanje menija je najenostavnejše s programom EDIT, ki ga vsebuje MS-DOS od verzije 5.0 naprej. Ta program poženemo tako, da v ukazno vrstico odtipkamo EDIT. Pri tem se odpre pogovorno okno (risba 1) in če želimo o njem izvedeti kaj več, pritisnemo tipko ENTER, v nasprotnem primeru pa pritisnemo tipko ESC, kar zapre pogovorno okno in omogoči vpisovanje besedila. Dostop do zavesnih menujev EDITorja (File, Edit, Search, Options, Help) omogoča pritisk na tipko ALT in hkraten pritisk na tipko začetne črke menija. Ko odpremo kak zavesni menu, izbiramo možnosti, ki jih ponuja, s kurzorskimi tipkami. Če imamo miško, v kar skoraj ne dvomim, je vse skupaj še veliko lažje; za odprtje posameznih menujev in podmenuev zadošča le klik nad izbrano ponudbo. Risba 2 kaže odprt zavesni menu File, v katerem je izbrana ponudba Open. Če pritisnemo Enter ali kliknemo z miško, se odpre pogovorno okno Open (risba 3) s seznamom datotek in direktorijev. Na podoben način delujejo tudi ostali ukazi.

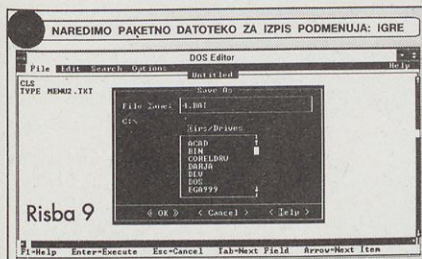
Ko odpremo EDITor, poljubno oblikujemo MENU (risba 4). Uporabljamo lahko tudi posebne znake (glej tabelo znakov), ki omogočajo izdelavo zanimivih in lepih okvirjev. Te znake dobimo na zaslon tako, da najprej pritisnemo in držimo tipko ALT in nato na številčnem delu tip-

kovnice (desni del tipkovnice) odtipkamo kodo znaka. Ta postopek je sicer zamuden, vendar je rezultat vreden truda.

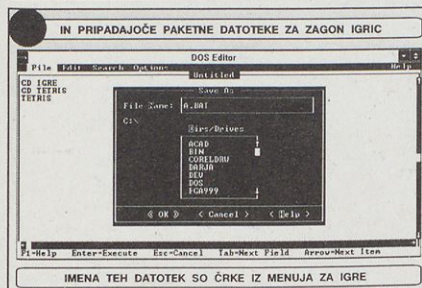
Ko menu izdelamo, ga spravimo kot navadno tekstovno datoteko. To storimo tako, da odpremo editorjev zavesni menu File (z miško ali s sočasnim pritiskom tipk ALT + F) in izberemo Save as (shrani kot...), kar odpre malo pogovorno okno. Pod rubriko File name vpišemo ime datoteke, npr.: MENU.TXT (končnica TXT pove, da je to tekstovna datoteka). Postopek prikazuje risba 5. Če želimo preveriti prikaz menija, zapustimo EDIT (v meniju File izberemo Exit) in v DOS-ovo ukazno vrstico odtipkamo ukaz: TYPE MENU.TXT. Če smo zadovoljni z izpisom, ustvarimo paketno datoteko za izpis menija na zaslon. Enako kot za oblikovanje menija poženemo Edit in v polje vpišemo ukaz za izpis ter to spravimo pod imenom MENU.BAT. Ko smo s tem gotovi, za izpis menija zadošča, da odtipkamo le MENU.

Preostane nam še izdelava paketnih datotek za zagon posameznih programov in za prikaz podmenuev ter oblikovanje le-teh. Postopek najbolje opisujejo risbe 6-10, kjer so nanizane posamezne slike EDITorjevih oken. Če se odločimo za podmenue, moramo paziti, da ne naredimo paketnih datotek z enakimi imeni. Na dnu paketa ukazov (zadnji ukaz) je koristno odtipkati še dva ukaza: CD D in MENU. Po zaključenem delu ali po končani igri nas prvi ukaz vrne nazaj v glavni direktorij v okolju DOS, drugi pa spet izpiše menu na zaslon.

Miha Zorec



Risba 9



Risba 10

so). Zato so jedi oštevilčene in gost lahko natakarku pove le številko jedi, ki jo želi naročiti. Podobno kot v restavraciji bo tudi naš menu imel ustrezno oštevilčeno ponudbo. Za zagon zelenega programa ali igrice bo treba odtipkati le njegovo zaporedno številko in pritisniti tipko

Brezplačno do vroče vode

V času, ko postaja elektrika vse dražja, pa tudi drugi viri energije niso najbolj poceni, lahko nekaj prihranimo vsaj pri pripravi tople vode.

Bistvo naprave za ogrevanje vode, ki jo opisujemo v tem članku, je v uporabi toplote, ki jo oddaja odprtina na plošči plinskega štedilnika in ki praviloma le odvečno ogreva njegovo zgornjo ploščo, mrežo na njej in okolico. Iz bakrene cevke s tanko steno ukrivimo toplotni izmenjevalnik v obliki okrogle zanke (glej risbo!). Po njeni zaslugi nam bo po pripravljanju kosila na razpolago še dodatnih deset litrov vroče vode.

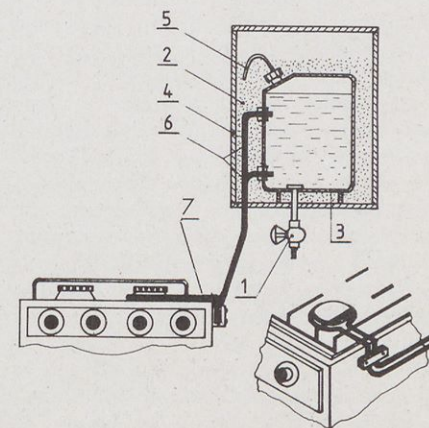
Na koncu vas moramo opozoriti, da ni priporočljivo nameščati zanke toplotnega izmenjevalnika neposredno v plamen gorilnika. Prisotnost razmeroma hladnega predmeta preblizu ali celo v samem plamenu namreč izzove nepopolno zgorevanje plina in kot posledico pojav nevarnega vonja, pri dolgotrajnem delovanju štedilnika pa celo nevarno povečanje koncentracije neizgorelega plina v prostoru.

Naš varčevalni plinski grelnik se bo gotovo odlično obnesel v letovalni hišici, v hiši ali stanovanju bo pomenil dobrodošlo dopolnitev in prihranek, v stanovanjih, ki so priključena na toplotni vod, pa ga ne bo zmotilo vsakoletno

benim stiroporom oziroma s stekleno volno, ki jo ovijemo še s polietilensko folijo, da se izognemo neprijetnim in škodljivim drobnim delcem v volni). Ko v dno kotlička vstavimo cev s pipo in gumijasti cevi toplotnega izmenjevalnika prek dveh cevnic nastavkov združimo s kotličkom, je »plinski« grelnik za vodo narejen. Napolnimo ga z vodo in naša naprava že lahko začne brezplačno ogrevati vodo. Po njeni zaslugi nam bo po pripravljanju kosila na razpolago še dodatnih deset litrov vroče vode.

Na koncu vas moramo opozoriti, da ni priporočljivo nameščati zanke toplotnega izmenjevalnika neposredno v plamen gorilnika. Prisotnost razmeroma hladnega predmeta preblizu ali celo v samem plamenu namreč izzove nepopolno zgorevanje plina in kot posledico pojav nevarnega vonja, pri dolgotrajnem delovanju štedilnika pa celo nevarno povečanje koncentracije neizgorelega plina v prostoru.

Naš varčevalni plinski grelnik se bo gotovo odlično obnesel v letovalni hišici, v hiši ali stanovanju bo pomenil dobrodošlo dopolnitev in prihranek, v stanovanjih, ki so priključena na toplotni vod, pa ga ne bo zmotilo vsakoletno



Naprava za ogrevanje vode:

- 1 - pipa za toplo vodo
- 2 - toplotna izolacija
- 3 - rezervoar oziroma kotliček
- 4 - stenska omara
- 5 - gumijasta cev za napolnitev kotlička
- 6 - gumijasti cevi za priključitev toplotnega izmenjevalnika
- 7 - toplotni izmenjevalnik

avgustovsko popraviljanje vodovodnega omrežja, ko nam iz vseh pip teče le mrzla voda.

Svetlana Kogej

Predalnik za revije

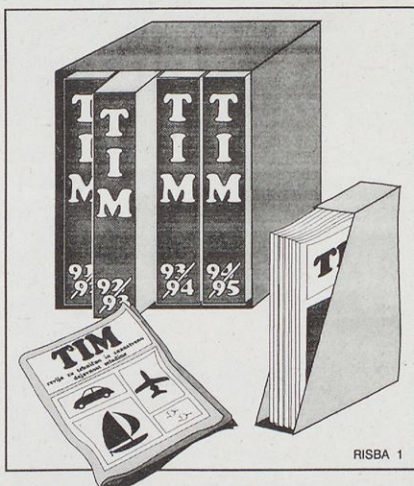
Šolsko leto je naokrog in z njim se je spet iztekla en letnik revije TIM. To hkrati pomeni, da se je polica v moji omari pod težo novih revij še bolj povescila. Vse skupaj ne bi bilo tako kritično, če bi bil v omari le TIM, tako pa si ta notranjost deli še s kar nekaj drugimi revijami. Ko potrebujem katero od njih in moram vedno znova prebrskati nekaj kupov, vsakokrat trdno sklenem, da bom temu neredu naredil konec.

Letos je zmešnjava v omari naposled dosegla vrhunec in ni mi preostalo nič drugega, kot da se lotim dela. Zavedam se, da rešitev, za katero sem se odločil, sicer ni nič posebnega, vendar kljub temu mislim, da je zanimiva tudi za vas. Vsaka revija naj bi imela poslej svojo škatlo s predali za vsak letnik posebej. Zaradi preprostejši izdelave sem se odločil za pokončne predalnice, podobne fasciklom. Te nato preprosto potisnemo v večjo škatlo.

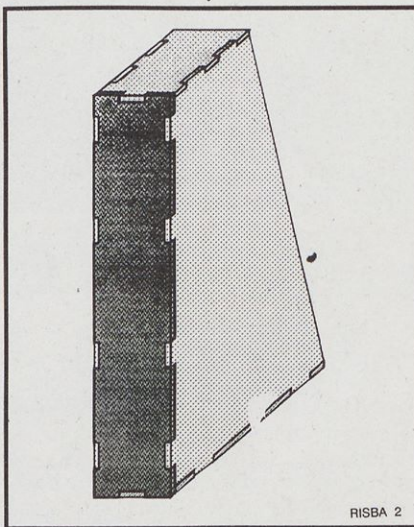
Škatlo in predalnice naredimo iz 5 mm debele vezane plošče; uporabimo lahko tudi debelejšo ali tanjšo, vendar moramo to upoštevati pri velikosti utorov. Načrt predalnika (risba 2) in škatle (risba 5) podaja namreč le zunanje mere, globino utorov pa določa debelina vezane plošče. Najbolje je, če načrt v merilu 1:1 prerišemo na dovolj veliko polo papirja ter s pomočjo indigo papirja prenesemo obrise delov na vezano ploščo. Obrise nato popravimo, saj morajo biti stične stranice kar se da natančno izdelane, ker bo le tako izdelek trden in bo imel pravilno obliko. Vrstni red sestavljanja predalnika vidimo na risbi 3. Najprej na eno od stranic prilepimo spodnjo, čelno in zgornjo ploščo, na koncu pa nalepimo še drugo stranico. Ko se lepilo posuši, stične ploskve obrusimo. Predlagam, da vsak predalnik pobarvate z drugo barvo, kar bo popestrilo njihov videz, še lažje pa jih je oblepiti s samolepilno barvno tapeto.

Revije zložimo v predalnice in jih drugega poleg drugega postavimo na polico, še bolje pa je za več predalnikov narediti svojo škatlo. Način izdelave te je popolnoma enak izdelavi predalnikov. Na risbi 5 so podane le mere za višino in globino, širina (A) pa je odvisna od števila predalnikov, ki jih želimo imeti v njej. Glede na razmeroma tanko vezano ploščo (5 mm) naj širina škatle ne presega 305 mm, kar je ravno dovolj za pet predalnikov. Za večje število predalnikov moramo v škatli narediti predelne stene.

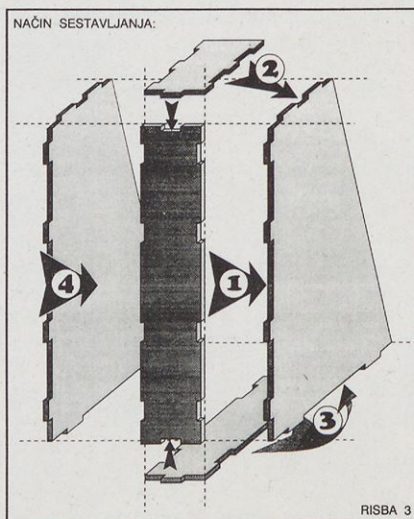
Miha Zorec



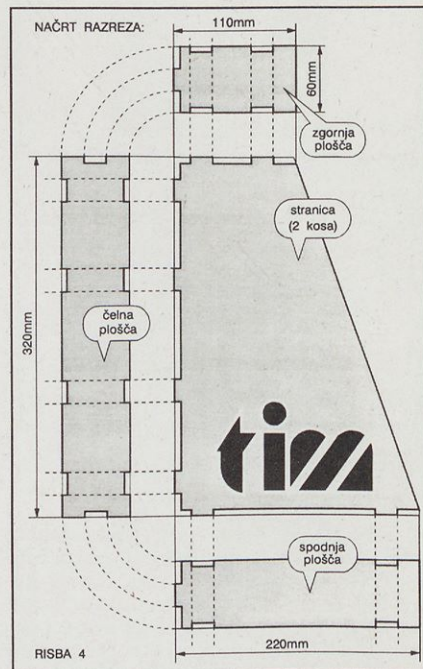
RISBA 1



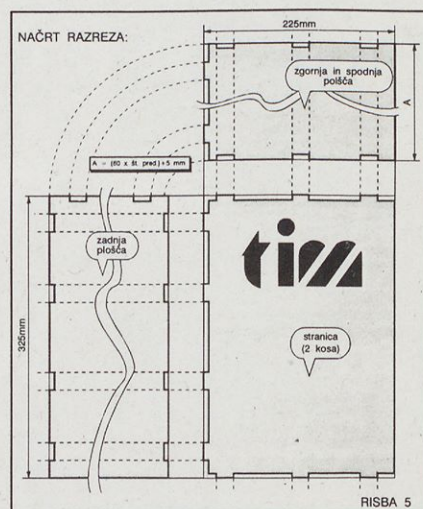
RISBA 2



RISBA 3



RISBA 4



RISBA 5



MLADI TEHNIK
NOVA TRGOVINA Z
MODELARSKO OPREMO

BTC, Hala D, Letališka 3, Ljubljana
tel.: 061/18-51-668

Odprto: ob delavnikih od 9.00 do 19.00
ob sobotah od 9.00 do 13.00

Telefonist

Med telefonskim pogovorom si moramo pogosto zapisati kratka sporočila, številke in podobno. Ker tedaj, ko najbolj potrebujemo košček papirja in svinčnik, tega nimamo pri roki, si prihranimo iskanje in poleg telefona pritrdimo telefonista, ki nam bo vedno postregel s poljubno dolgim listkom in pisalom.

Material

Za izdelavo telefonista potrebujemo smrekovo desko z merami 300 x 75 x 20 mm, 70 x 120 mm velik kos 0,5 mm debele aluminijaste pločevine, bukove mozničke v skupni dolžini 200 mm, nekaj žebličkov, nitrolak, barvo za kovine in svitek papirja za računske stroje.

Orodje

Poleg orodja za zarisovanje (svinčnik, ravnilo in šestilo) si pripravimo še vrtni stroj s svedri $\varnothing 1,5$ in 10 mm (za les) ter $\varnothing 6$ mm (za beton), žago lisičji rep in rezljačo (lahko tudi vbodna žaga), škarje za pločevino, rašpo, pilo, smirkov papir, kladivo in čopič.

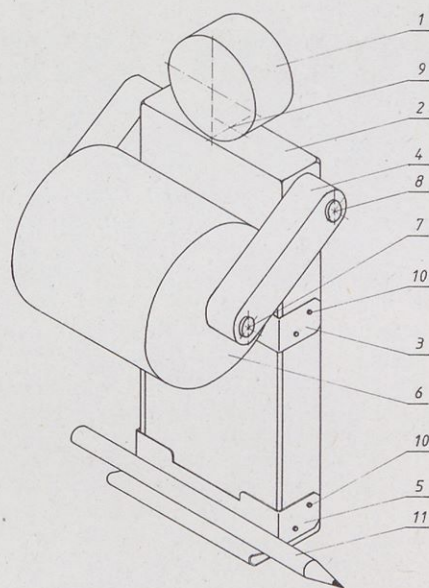
Izdelava

Glavo (1), telo (2) in roki (4) naredimo iz poskobljane smrekove deske. V glavo, ki jo izžagamo z rezljačo, izvrtamo luknjo za vrat. V načrtu je narisana samo osnovna oblika, ki pa jo lahko kasneje poljubno dopolnimo: iz različnih materialov, kot so usnje, papir, volna itd., naredimo nos, oči, usta, lase, klobuk in še kaj. V trup izvrtamo luknje za pritrditev glave in rok, spodnji polkrožni utor pa izrežemo z rez-

ljo ali kronsno žago. Za roki lahko uporabimo letvici s prerezom 20 x 16 mm. Mozničke (7, 8 in 9) narežemo na dolžine, ki so navedene v kosovnici. Površine in robove vseh lesenih delov zgladimo s smirkovim papirjem, nato pa iz aluminijaste pločevine naredimo držalo za svinčnik (5) in držalo papirja (3). Izrezanim delom s pilo posnamemo ostre robove, vanje izvrtamo luknje s premerom 1,5 mm za pritrditev na telo ter jih ukrivimo po načrtu. Pločevinaste dele lahko zaščitimo s poljubno barvo za kovine, lesene pa prelakiramo s prozornim nitrolakom. Glavo in roke sestavimo s trupom z moznički 8 in 9, na moznički 7 pa obesimo kupljen svitek papirja za računske stroje. Njegov začetek povlečemo pod držalo papirja in svinčnika, oster rob držala za svinčnik pa nam bo služil pri trganju lističev. Pisalo z lepo verižico ali vrvico pritrdimo k telefonistu, da ga ne bi po naključju odnesli.

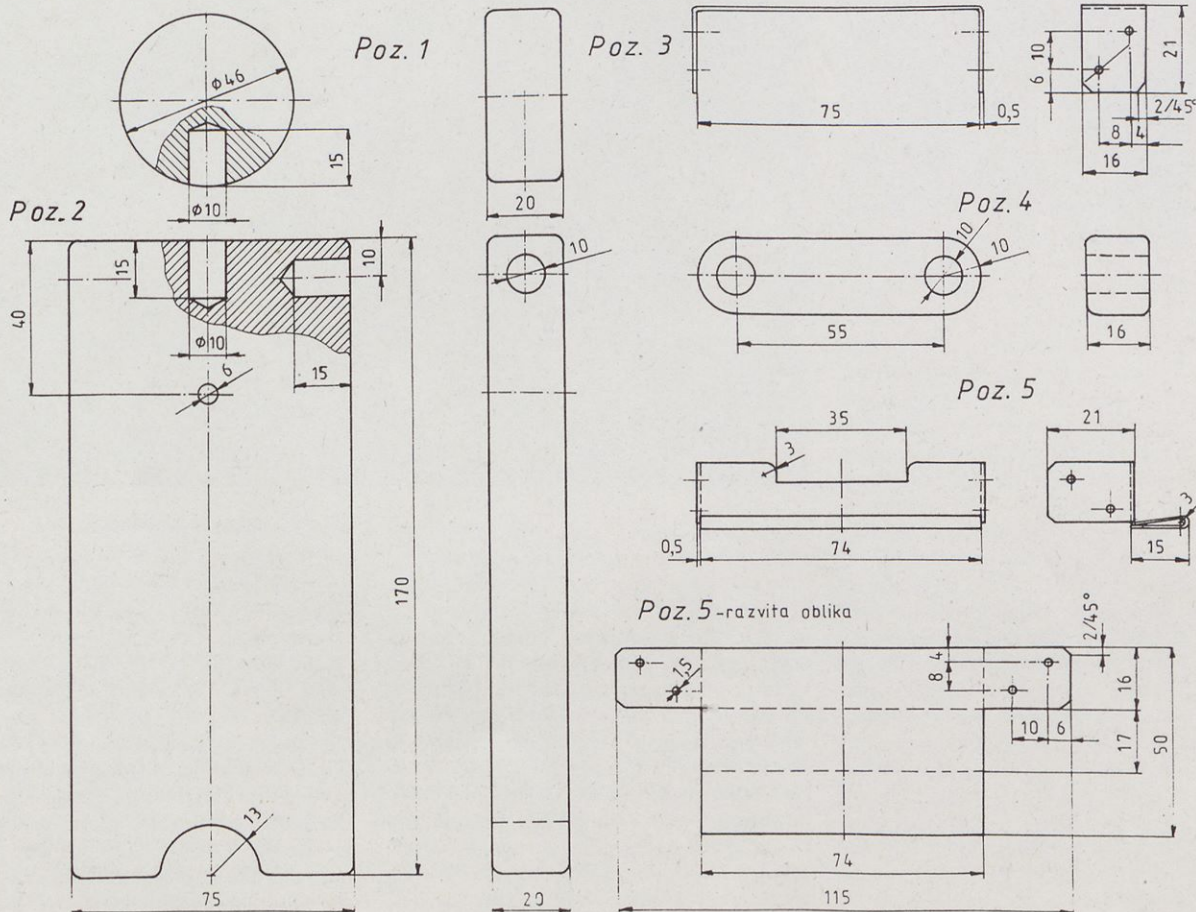
Narejenega telefonista z lesnim vijakom pritrdimo na steno ob telefonskem aparatu. Vanjo prej s svedrom za beton izvrtamo luknjo in vanjo potisnemo plastični vložek $\varnothing 6$ mm.

Jelka Šenk



Kosovnica

Št.	Element	Mere (mm)	Kosov	Material
1	Glava	$\varnothing 46 \times 20$	1	smrekov les
2	Telo	$20 \times 72 \times 170$	1	smrekov les
3	Držalo svitka	$0,5 \times 16 \times 115$	1	Al pločevina
4	Roka	$16 \times 20 \times 75$	2	smrekov les
5	Držalo pisala	$0,5 \times 50 \times 115$	1	Al pločevina
6	Svitek papirja	$\varnothing 70 \times 65$	1	papir
7	Os svitka (mozniček)	$\varnothing 10 \times 115$	1	bukov les
8	Rama (mozniček)	$\varnothing 10 \times 35$	2	bukov les
9	Vrat (mozniček)	$\varnothing 10 \times 33$	1	bukov les
10	Žičnik	$\varnothing 1,5 \times 15$	8	
11	Pisalo		1	



Jeans včeraj in danes...

Blue jeans pravimo hlačam iz bombažne tkanine v vezavi keper (risba 1), izdelanim večinoma iz temno modre (indigo modre) osnove in surovega (nebeljenega) votka. Kaj so to keper, osnova in votek, lahko preberete v 5. letošnji številki revije TIM (januar 1994) v članku z naslovom Tkanje in v 8. letošnji številki revije TIM (april 1994) v članku z naslovom Torbica.

Izraz blue jeans smo že pred leti poslovenili: priljubljenemu oblačilu z našitimi žepi, okrasnimi šivi in bakrenimi kovicami pravimo po domače "kavbojke". Namesto izraza jeans ali blue jeans boste v tuji literaturi zasledili tudi besedo *denim*.

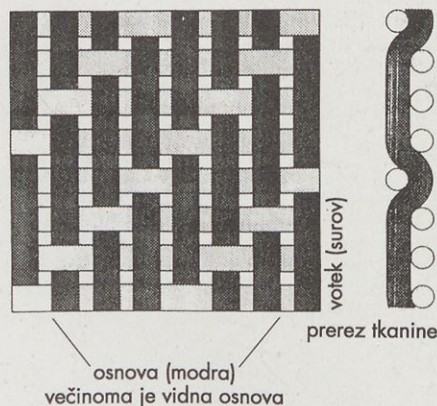
Pravijo, da so jeans ali denim v 16. stol. prvi uporabljali mornarji iz Genove. Nosili so hlače iz lanenega platna, podobnega jadrovini. Genovi se je takrat reklo Genes, iz česar izhaja beseda jeans. Po letu 1853 so v Nimesu v Franciji začeli izdelovati bombažni serž, neke vrste keper. Iz francoskega izraza "serge de Nimes" (izg. serždenim) ali serž iz Nimesa je nastala beseda denim, ki jo še danes uporabljamo za materiale, iz katerih izdelujemo jeans.

Pravijo tudi, da začetki jeansa ne segajo v ZDA, ampak v majhno judovsko pokrajino Oberfranken, od koder izvira Levi Strauss, trgovec s tekstilnim materialom (slika 1). Ta je odpotoval v ZDA in tam leta 1853 ustanovil podjetje Levi Strauss & Co. Izdeloval je hlače iz jadrovine za kopače zlata. Ker so bile mnogo boljše od hlač, ki so bile v uporabi prej, so jih vsi imenovali "tiste Levisove hlače" ali "those pants of Levi's" – skrajšano "Levi's".

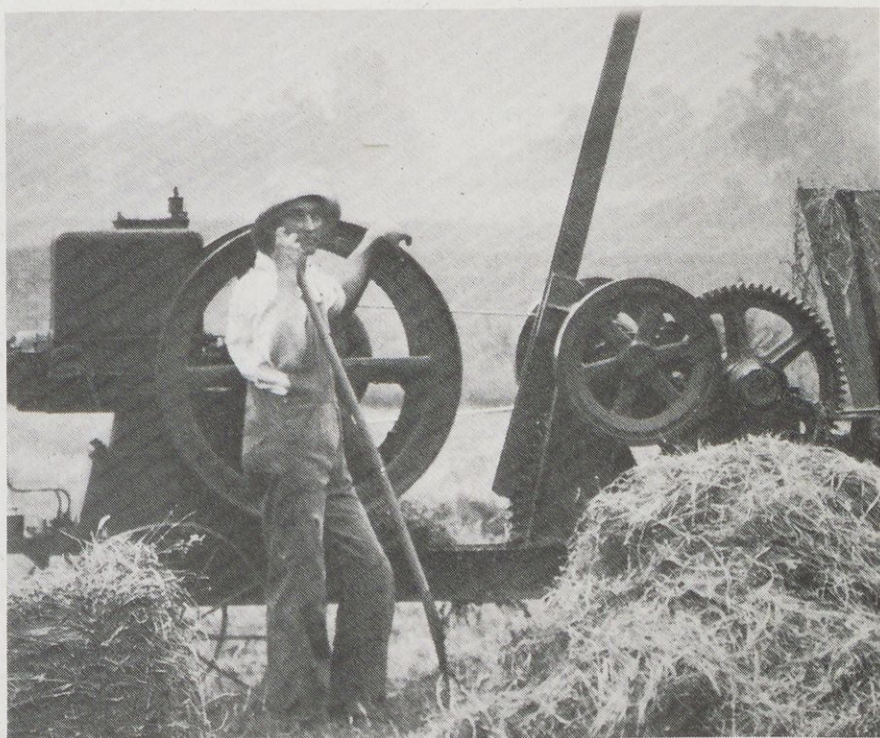
Pravi jeans še danes poudarjajo kovice. Zgodba pravi, da je neki kopač svoje vzorce rude tlačil v žepe, ti pa so se vedno znova trgali. Hlače je popravljajl krojač Jacob W. Davis in ko se je nekega dne naveličal večnega krpanja, je žepe na najbolj obremenjenih delih zavaroval s kovicami. Podobne hlače kot rudarji, pozneje pa še kombinezone (slika 2), so nosili tudi delavci na ameriški železnici in pozneje tovarniški delavci. Z uvedbo tkanin iz mešanice bombaž/poliester, ki so enostavnejše za vzdrževanje in se manj mečkajo, je poraba jeansa sredi 60. let tega stoletja zelo padla. Konec istega desetletja, v času socialne revolucije in gibanja hipijev v Severni Ameriki, so oblačila iz jeansa spet postala množično priljubljena in hkrati simbol protesta proti državni ureditvi ter združevanja gibanja mladih z gibanjem delavstva.



Levi Strauss



Risba 1: Tkalska vezava keper



Slika 2: Jeans kombinezoni

Spominjam se, da smo pred leti oblačili še vlažne kavbojke, nase pa smo jih vlekli leže, da smo sploh lahko zapeli zadrgo, tako ozke so bile. Do leta 1980 so prodajali le neoprane hlače, ki so bile tako toge, da so same stale na tleh; tudi kožo na nogah so nam pošteno obrabile. Pred prvo uporabo smo jih drgnili s sirkovimi krtačami in pri tem poškopili vse stene v kopalnici. Sele ko so bile primerne obdrgnjene, smo kavbojke oblekli, saj si nismo upali prikazati v popolnoma novih. Po odkritju postopka "stonewashing", pri katerem dodajo v kopel kamen plovec, da se blago med pranjem drgne,

je bilo mogoče kupiti že oprane in oguljene kavbojke. Modne muhe so "brenčale" tudi v obliki skoraj belih "snow wash" in "ice wash", sivkastih "granite wash" ter močno modrih "midnight blue", "ink wash" in "deep blue" odtenkov.

Jeans je postal ulična moda, presegel je modre barvne odtenke in se preizkusil v drugih barvnih tonih. Prevzema vedno nove oblike in kroje, področje uporabe se širi na notranjo opremo, občasno se pojavlja tudi kot svečano oblačilo, vedno znova pa se vrača tisti pravi "5-pocket



Slika 3: Jeans suknjič z dodatki

jeans" (kavbojke s petimi žepi: dva prednja, dva zadnja in mali prednji notranji žep). Razvoj jeansa še danes ni končan, saj se na trg vračajo priljubljeni izdelki v novih krojih, modelih in barvah. Tako učinkovito reklamo, kot jo ima jeans, ima malo kateri izdelek. V letih uvajanja so ga propagirali s sloganom: "They never die – they just fade away" (nikoli ne umrejo, le postarajo se).

Danes je z reklamo zagotovljen obrabljen, zmečkan in skrčen videz. Jeans je torej eno redkih oblačil, pri katerih so negativne lastnosti postale pozitivne, vrednost izdelka pa precenjena. Pravi jeans ne sme biti barvno obstojen, nasprotno, značilna modra barva mora še in še krvaveti pri pranju. Tudi današnja ekološka moda jeansa ni obšla; zadnje čase proizvajalci ponujajo eko-jeans in v reklamah zanj zagotavljajo, da je izdelan na okolju prijazen način.

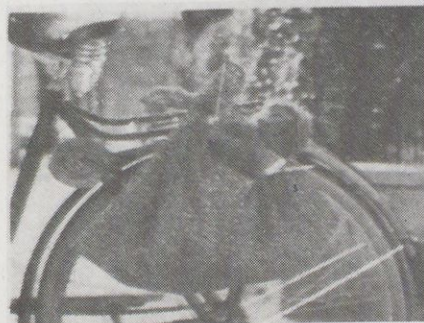
Fraza blue jeans se je s tekstilnega prenesla tudi na druga področja. Med ekonomisti kroži izraz "Management by Bluejeans", kar opisno pomeni, da so v tako organiziranih podjetjih na vseh ključnih položajih ustrezni strokovnjaki – "kovice". Z jeansom se ukvarja tudi medicina, ki govori o tipični "jeans bolezenski sliki". Tesne hlače namreč stiskajo kolke in zaradi pritiskanja povzročajo vnetje živcev.

Ce ste se naveličali starega suknjiča iz jeansa, če imate novega, pa se vam zdi prepust, ali pa se vam ne ljubi pospravljati varnostnih zaponov, priponk, gumbov, obeskov za ključke ipd., jih navesite nanj (slika 3) in pazljivo opazujte, kdaj vas bodo začeli posnemati. Moda se namreč dogaja v treh krogih. Najprej novosti sprejmejo (ali pa ustvarijo) najnaprednejši, nato pa jih začne oponašati

peščica še kar naprednih izbrancev (papige). V zadnjem krogu se novi modni krik razširi med množice, najnaprednejši pa takrat nosijo že nekaj povsem drugega.

Kavbojska cula

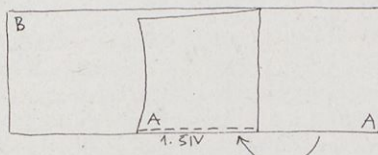
Pomlad je, bliža se poletje in spet smo v obdobju kolesarjenja. Gotovo ste že preverili tlak v zračnicah, morda ste svojemu konjičku nadeli tudi novo barvno prevleko. Če vam učenje vzame preveč časa, pa bi vseeno radi svoje kolo vsaj



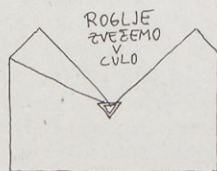
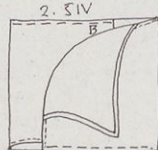
Slika 4: Kavbojska cula

malo polepšali, vam predlagam, da naredite culico-prtljažnik.

Potrebujete kos jeansa velikosti 43 x 138 cm. Lahko seveda kupite slabega pol metra metrskega jeansa blaga dvojne širine (140 ali 150 cm) ali pa površino z zahtevanimi merami sestavite iz ostankov kavbojk. Preluknjane blaga ne pri-



Risba 2: Blago preložimo na tretjine



Risba 3: Robova sešijemo po navodilih in črtkanih linijah

Risba 4: Vrečo spremenimo v culo tako, da stranice preložimo

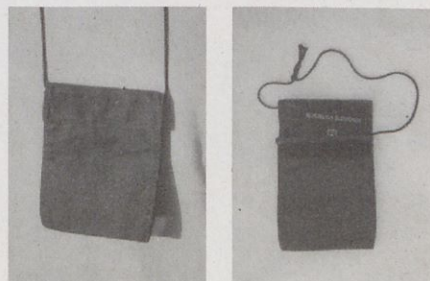
poročam, ker bo v tem primeru cula "puščala". Blago po širini (hrbna stran) preložimo na tretjine (risba 2). Polo A prišijemo na spodnji rob srednjega dela, polo B pa na gornji rob srednjega dela (risba 3). Culo obrnemo, potegnemo narazen za "roglje" in utrdimo konce šivov z usnjenimi trikotniki (risba 4). Culo



imamo lahko med vožnjo privezano na prtljažniku kolesa (slika 4) le v primeru, da imamo čez napere (špice) napeto varovalno mrežo, ki preprečuje, da bi roglji cule "ušli" med napere. Se varneje bo, če jo zavežemo na krmilo.

Torbica za potni list

Če boste med počitnicami odpotovali na tuje, boste potrebovali potni list. Budno pazite nanj in ne puščajte ga v avtu ali hotelski sobi. Najbolje ga je imeti ves čas pri sebi, zato si zanj izdelajte torbico, ki jo boste nosili okrog vratu.



Potrebujete kos jeansa velikosti 15 x 45 cm, 12 cm veltraku (ježka) ter 1 m vrvice.

Za poklopec zavijajte 8 cm blaga s hrbtno stranjo navznoter, ga ob straneh sešijte od vrha do dolžine 7 cm ter obrnite. Na poklopec po širini tik pod robom našijte veltrak (ježek). Dvojni del ob robu, kjer bo pregib torbice, dvojno prešijte in napeljite vrvico. Pomembno je, da je vrvica napeljana in zavozlana za vratom. Če boste odrezane konce vrvice le prišli na torbico, utegnejo šivi popustiti in dokumente boste zgubili s torbico vred. Nato zarobite nasprotni konec jeansa in na njegovo lice prišijte kosmati del veltraku. Jeans prepognite s hrbtno stranjo navzven tako, da sega rob s kosmatim veltrakom malo čez dvojni del - poklopec. Sešijte stranska šiva in obrnite. Vrvico zavozlajte v močan vozle.

(Viri: Tekstilec, Textiles, View, ATI)

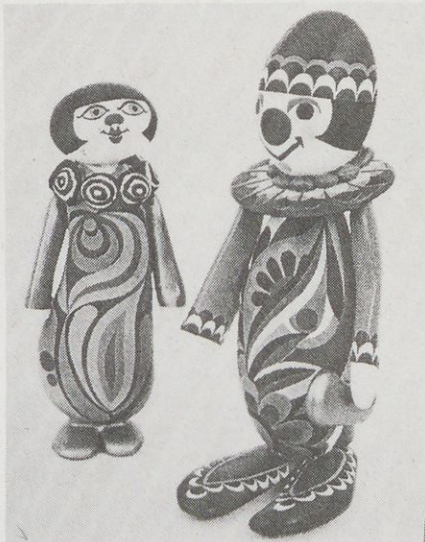
Alenka Pavko Čuden

Izdelki iz kamnov

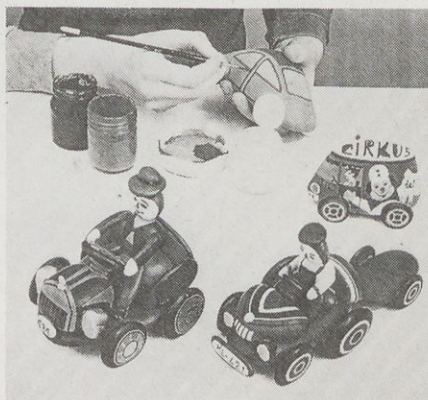
Dnevi postajajo vse lepši in daljši. Izkoristimo lep sončen dan in se odpravimo k reki na izlet. Tam lahko nabereimo kamne; velike in majhne, podolgovate in ovalne. Večji nam bodo služili za osnovo, manjši pa za dodatke, detajle. Priporočljivo jih je nabrati čim več, ker bomo imeli večjo izbiro pri oblikovanju.

Doma v manjšo posodo nalijemo toplo vodo in dodamo nekaj detergenta ter s krtačko za roke kamne dobro zdrgnemo. Iz očiščenih, osušenih in po velikosti razvrščenih kamnov ter kamenčkov lahko sedaj oblikujemo različne zanimive izdelke. Seveda moramo kamne prej pobarvati z voodoodpornimi barvami. Preden figuro dokončno zlepimo in prelakiramo, s pomočjo dvostranskega lepilnega traku približno oblikujemo končno podobo.

Namembnost izdelkov iz kamnov je vsestranska, saj jih lahko uporabimo kot okras na knjižni polici, igračo za najmlaj-



še, obtežilnik za kratka sporočila na kuhinjskem pultu, z vrvico prepleten nevsakdanji obesek za najstnika,



priponko itd. Vse je odvisno le od vaše spretnosti in domišljije.

Darja Zorec

Dve sestavljanki z morskim motivom

Med počitnicami boste gotovo našli dovolj časa za izdelavo ene ali kar obeh prikupnih sestavljanek, namenjenih otrokom. Prva, ki kaže kita v razburkanih valovih, je zaradi majhnega števila sestavnih delov namenjena igri najmlajših, z drugo, na kateri je s črkami obkrožena jadrnica, pa se bodo bodoči prvošolčki učili abecede. Ker je izdelava obeh sestavljanek zelo preprosta, se je lahko lotijo tudi začetniki. Če vas bo pri rezljanju "zaneslo" nekoliko levo ali desno od narisane črte, nič za to; sestavni deli se bodo namreč ravno tako dobro prilageli drug drugemu.

Orodje

Pripravimo trd svinčnik in indigo papir za kopiranje, modelarsko rezljačo z žagamicami in podložno mizico, košček mila, grob in fin brusilni papir, ročni ali električni modelarski vrtni strojček, sveder za les Ø 1–2 mm in čopič.

Material

Sestavljanki bomo naredili iz 4 ali 5 mm debele vezane plošče. Poleg te potrebujemo pri izdelavi še belo lepilo za les, večje letaset črke ali tanek črn voodoodporni flomaster (lahko tudi komplet za vžiganje v les) ter brezbarven lak za les ali različne barve na podlagi naravnih

snovi. Tako otrokom ne more škodovati, četudi nesejo kak del sestavljanke v usta.

Izdelava

Ker prostor v reviji vedno ne dopušča objave načrta v naravni velikosti, v takih primerih s pomočjo mreže kvadratov ali fotokopirnega stroja načrt poljubno povečamo ali pomanjšamo. Tokrat je preprostejša sestavljanka narisana v naravni velikosti (14,5 x 10,5 cm) in jo samo prekopirate na vezano ploščo, večja sestavljanka, ki v resnici meri 32 x 28 cm, pa je za polovico pomanjšana in jo moramo ustrezno povečati.

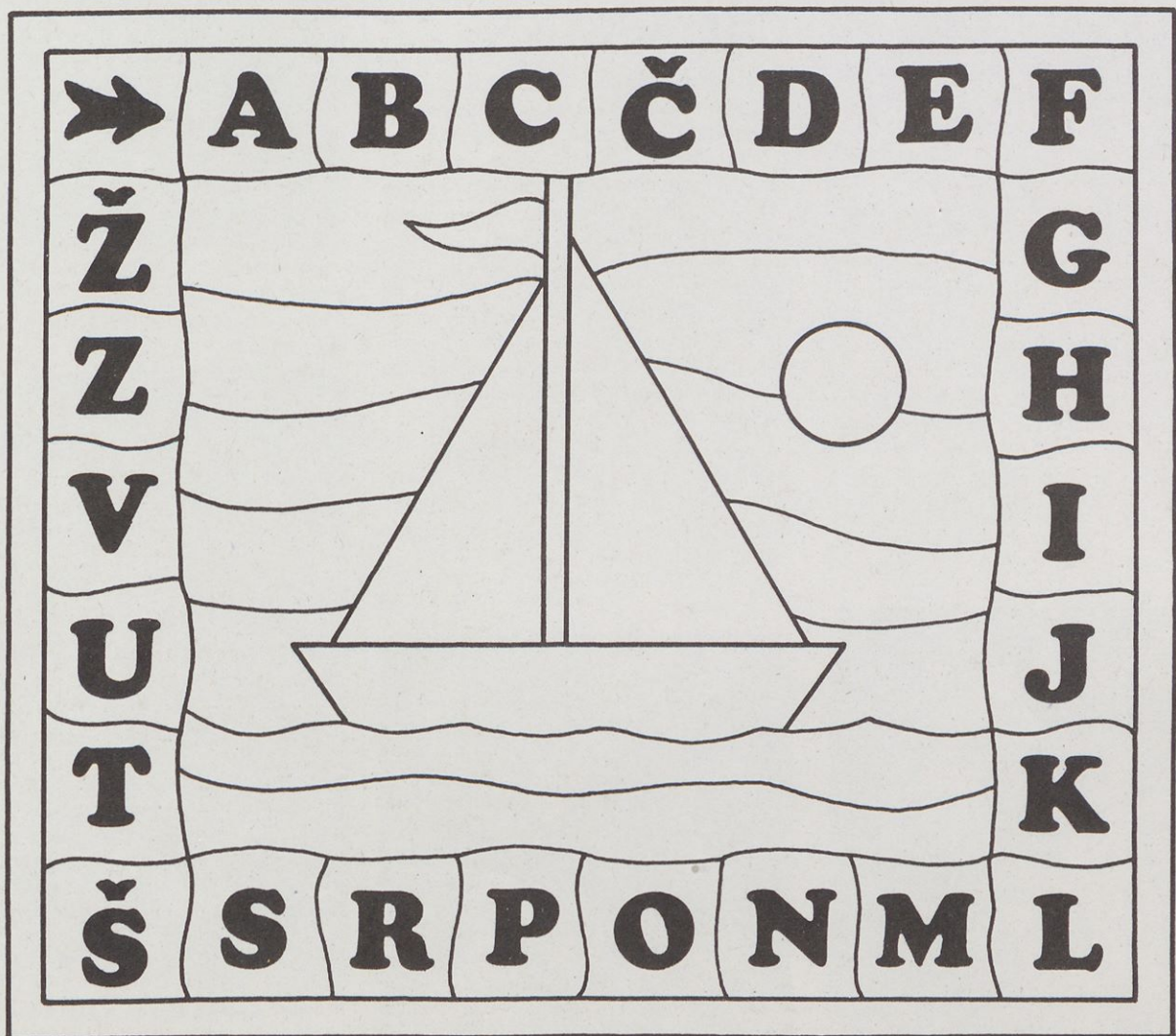
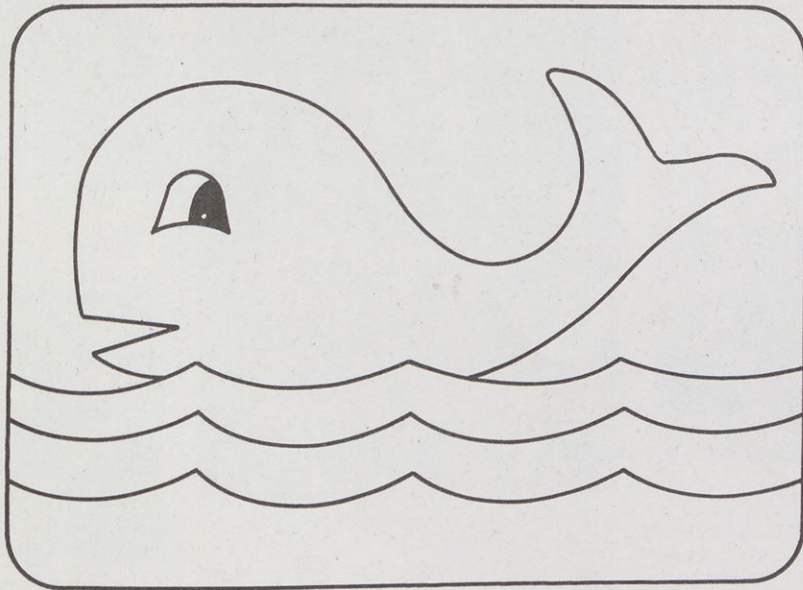
Na gladko obrušeno površino vezane plošče s pomočjo indigo papirja in svinčnika natančno prerisemo risbo sestavljanke ter z vrtnikom v enem od notranjih kotov naredimo izvrtno. Na modelarskem loku odvijemo zgornji vijak in list s spodnje strani potisnemo skozi izvrtno luknjico. Nato žagico znova vpnemo v lok in začnemo čim bolj natančno rezljati po narisanih črtah. Pri tem moramo žagico ves čas voditi kolikor je mogoče pravokotno na les, občasno pa jo namažemo s koščkom mila, da bolj gladko teče in se ne pretrga tako hitro. Vse izrezljane sestavne dele po robovih narahlo obrusimo s finim brusnim papirjem, nato pa iz vezane plošče izrežemo še po en kos z merami 14,5 x 10,5 oziroma

32 x 28 cm. Sestavljankama bosta služila kot podlagi. Skupaj z enako velikima okvirjema ju zlepimo v nekakšen sendvič, v katerega bomo potem zlagali elemente sestavljanke. Robove zgladimo najprej z grobim in nato še s finim brusilnim papirjem.

Če je igrača pobarvana, daje lepši videz, pa tudi umaže se ne tako hitro. Najbolje je uporabiti barve, ki so narejene na podlagi naravnih snovi. Če smo zadovoljni s sestavljanko v naravni barvi lesa, dvakrat prelakiramo vse elemente z brezbarvnim lakom. Nekaj več dela pa bomo imeli, če se odločimo za živobarvno sestavljanko.

V originalu je okolica preprostejša sestavljanka s kitom pobarvana z brezbarvnim lakom, kit je živo rdeč, valovi pa bel, sinje moder in temno moder (od zgoraj navzdol). Pri večji sestavljanki so polja s črkami zaščitena z brezbarvnim lakom (pred lakiranjem moramo na posamezne kose po vrsti nalepiti z letasetom, izpisati s tankim voodoodpornim flomastrom ali izžgati vse črke abecede). Ozadje sličice po pasovih prehaja od svetlo do srednje modre (od zgoraj navzdol), spodnji dve vrsti, ki ponazarjata vodo, sta temno modri, trup jadrnice je zelen, jadrni beli, jambor rjav, zastavica rdeča in sonce – kakopak – rumeno.

Matej Pavlič



Prstan iz breskvine koščice

Pika Nogavička je mnenja, da nič ne sme priti v nič. Ko se boste poleti sladkali z breskvami, ne odvrzite koščic. Iz njih lahko izdelate nekaj čisto posebnega - prstane. Potrebujete rezljajočo, pilo za les in smirkov papir.



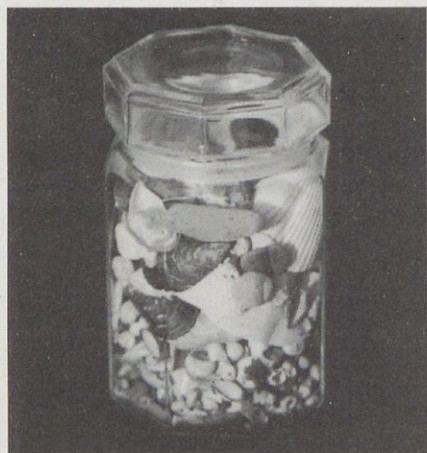
Izberite trdno koščico primerne velikosti in ji vzporedno z vzdolžno "osjo" odžagajte oba hribočka, da dobite ploščico. Pazite, da se koščica po sredini ne razkolje. Odstranite mehko sredico. Na ploščico narišite kolobar, ki ustreza velikosti prstana in ga izžagajte, površino pa gladko obrusite. Če želite, da bo vaš prstan odporen na vodo, ga prelakirajte z lakom za čolne.

Najbrž boste morali izžagati več prstanov različnih velikosti, preden vam bo uspelo narediti pravišnjega. Težko je namreč že vnaprej oceniti velikost notranje odprtine in trdnost breskvine koščice.

Poletje v kozarcu

Na morju se včasih ne morete upreti nabitju naplavljenih školjk in lepo oblikovanih kamnov. Prinesete jih domov, ne morete se ločiti od njih, starši pa jih, ko se le pokaže priložnost, med pospravljanjem vaše razmetane sobe zavržejo.

Da se to ne bi zgodilo tudi letos, školjke in morske kamne po prihodu domov prekuhajte v rahlo okisani vodi ter prezračite. Z njimi napolnite stekleno okrasno posodo (če ste bolj potrpežljive sorte, lahko raznobarvne kamne in školjke polagate v vrste "po vzorcu"), postavite na polico v svoji sobi in čakajte do naslednjih



počitnic, ko boste vsebino steklene posode zamenjali ali dopolnili.

Manjše, preluknjane in zlizane školjke lahko nanizate na vrvico. Tak "počitniški" nakit vam bo mogoče prišel prav v pustnem času.

Priponki

Priponke so dobrodošel okras poletne garderobe. Lahko jih izdelamo sami, saj poleg dobre ideje in predmeta, ki ga želimo pripeti, potrebujemo le lepilo (dvokomponentno epoksidno lepilo - npr. UHU PLUS) in nosilno priponko; to lahko kupimo v trgovinah s šiviljskimi potrebščinami. Pri nas je mogoče dobiti priponke nemškega proizvajalca Prym, ki jih uvažata DURAL, d.o.o. iz Slovenj Gradca.

Če se radi potapljate ali na morskem obrežju iščete zanimive kamenčke, lahko drag morski spomin nosite vedno s seboj - varno pripet s priponko.

Če se ne morete ločiti od kock LEGO, si eno izmed njih pripnite. Takšno priponko lahko celo spreminjate in dograjujete. Premislite nekoliko, gotovo si je mogoče pripeti še marsikaj.

Alenka Pavko Čuden



Izdelava vitraže

Vitražo sestavljajo s svinčcem povezani kosi stekla, ki so lahko enaki ali različni po barvi in obliki. V obrtniški dejavnosti sta danes razviti dve tehniki spajanja: klasična in tiffany. Pri prvi stekla spajamo s svinčnim H-profilom, pri drugi - imenuje se po newyorškem zlatarju, ki jo je prvi uporabil - pa spoje dosežemo s samolepilno bakreno folijo in svinčeno zalivko.

Glavne potrebščine za klasično tehniko so:

- gladka lepenka,
- mehkejši svinčnik,
- dvoje škarje za razrez lepenke,
- barvna stekla,
- nož za rezanje (razenje) stekla,
- klešče za lomljenje stekla,
- vitražni kit (firnež in kreda v prahu),
- svinčeni H-profil,
- spajkalnik,
- lesen klin za odpiranje profila,
- žeblički (30 mm),
- rakel za sitotisk ali kos trše gume,
- 60 % cin (60 % Sn in 40 % Pb);

Za izdelavo vitraže v tehniki tiffany potrebujemo poleg tega še:

- bakreno samolepilno folijo (namesto H-profila) in
- stekleno mizo s podsvetlobo.

V primeru dodatnega slikanja na stekla potrebujemo:

- čopič,
- kovinske okside (kot barvila),
- električno ali plinsko pečico s termostatom (do 800°C);

Vse potrebščine z izjemo H-profila in bakrene samolepilne folije lahko nabavite pri nas.

Postopek izdelave v klasični tehniki

1. Narišite zelen motiv v naravni velikosti na trši in gladek karton. Če delate prvič, naj seveda ne bo preveč zahteven in velik.

2. Z risbe na drug kos kartona prenesemo točen načrt razreza stekel. Pri tem moramo upoštevati tehnične možnosti rezanja raznih stekel, v principu pa naj bodo krivine dolge.



Primer risbe na gladkem kartonu



Vlaganje stekla v električno pečico za žaganje



Rezanje stekla z nožkom



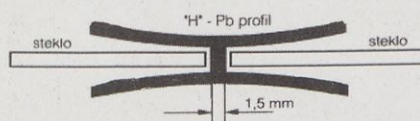
Nanos oksida s čopičem na steklo



Pri dobro načrtovani in izdelani vitraži spoji skoraj niso opazni

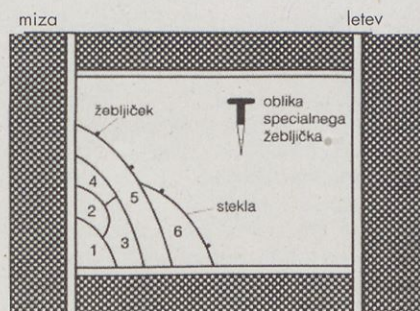
Na kartonu označimo barve posameznih delov.

3. Dobljeno krojno polo razrežemo z dvojnimi škarijami tako, da dobimo pri sestavljanju stekel med njimi okrog 2mm reže. Če režemo z običajnimi škarijami, moramo potrebno rezo narisati že na načrt. Reže so potrebne zaradi kasnejšega vlaganja H-profila, ki ima 1,5 mm debelo steno.



4. Na tako zmanjšane kose lepenke polagamo stekla ustreznih barv in jih s pomočjo nožka in klešč izrežemo oziroma odlomimo. Pazimo na točnost in izkoristek stekla. Pred sestavljanjem lahko stekla tudi obarvamo oziroma nanje rišemo.

5. Naslednja faza dela je sestavljanje. Na leseno mizo pritrdimo okvir iz lesenih letev. Notranja površina lika mora biti enaka končni velikosti izdelka. Stekla začnemo sestavljati iz levega spodnjega vogala ali dela. Z lesnim koničnim odpirčem razširimo špranjo H-profila in ga navlečemo na del stekla, kjer je predviden spoj. Stekla sproti pritrujemo z žeblički, ki jih odstranimo pred namestit-



vijo naslednjega kosa. Zaželeno je uporaba posebnih žebličkov z dolgim konusom, za silo pa so seveda dobri tudi navadni žičniki.

6. Ko je cel mozaik sestavljen, zaspajkamo vozlišča, obrnemo vsa stekla in ponovimo postopek še na spodnji strani.

7. V manjši posodi iz firneža in krede v prahu zmešamo vitražni kit. Njegova gostota naj ustreza špranjam: manjše namreč zahtevajo bolj redkega. Kit stiskamo v špranje z rakljem ali tršo gumo.

8. Ko so vse špranje z obeh strani dobro zalite, s pomočjo lesenega kosa stisnemo robove svinca k steklom in jih zaspajkamo v vsej dolžini med vozlišči. Ko to storimo z obeh strani in izdelek očistimo, je pripravljen za montažo. Do polne veljave pride seveda takrat, ko ga opazujemo proti viru svetlobe.

Postopek izdelave v tehniki tiffany

Vrstni red je enak kot pri prej opisani tehniki, le da pri razrezu stekla polagamo na nerazrezano krojno polo. Hitreje jih izrezujemo s pomočjo steklene mize in podsvetlobe. Režemo po notranjem robu kosa in pri sestavljanju dobimo le okrog 0,5 mm špranje. Robove pred sestavljanjem ovijemo s samolepilno bakreno folijo v traku. Špranje med stekli zalijemo s 60%-cinom.

Za razmaščevanje ne smemo uporabljati paste, pač pa le gašeno kislino. Da se cin ne sveti, ga patiniramo (umetno postaramo) z modro galico.

Kadar na kose stekla tudi slikamo, pazimo na naslednje:

- Najprej nanesemo oksid temnejše barve (črna ali rjava) in ga pri temperaturi 670 °C vžgemo v steklo.

- S čopičem nanesemo barvo na ploskve, ki bodo senčene. Z nožkom izstrgamo oziroma spraskamo dele, ki so svetlejši in ponovno žgemo pri enaki temperaturi.

- Nanesemo okside drugih barv in jih žgemo pri temperaturi 580 °C. Čas žganja je zelo različen. Tako obarvana stekla so pripravljena za sestavljanje.

Glede na opisane postopke za izdelavo vitražnih izdelkov potrebujete precej volje, zato je bolje da začnete z manjšimi.

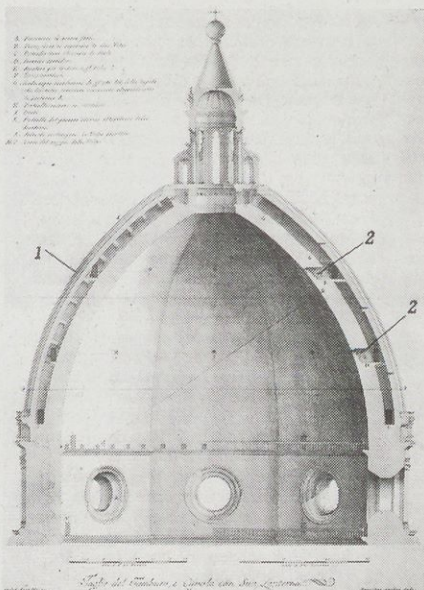
Gradnja kupol nekoč in danes

Mogočne kupole na cerkvenih zgradbah so bile vedno predmet človekovega občudovanja. Gradnja kupol pa je v vseh časih pomenila enega najtežjih problemov gradbene tehnike in šele najnovejše obdobje ponuja manj zahtevne rešitve.

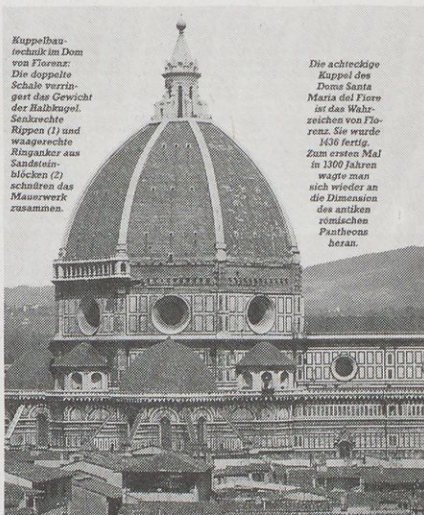
Iz antičnih časov se je do danes ohranila ena najveličastnejših in največjih kupolastih zgradb – Panteon v Rimu. Premer kupole meri 42 metrov, prav toliko pa je tudi visoka. Rimski cesar Hadrijan je ukazal zgraditi Panteon, ki naj bi bil posvečen vsem bogovom. Čeprav umetnost graditve obokov in okroglih stavb za rimske arhitekta ni bilo nekaj neznanega, sta bili ta kupola in njena velikost nekaj, česar se do takrat še niso lotili. Zgrajena je iz opeke in sloni na okrogli zgradbi. S pretanjenim sistemom zidanih razbremenilnih lokov in 16 nevidnih stebrov je bila teža kupole prenesena na navpične stene, debele okoli 6 metrov. Kljub temu pa konstrukcija ne bi vzdržala, če ne bi statike rešili s premetenim trikom: vsaka kupola ima težnjo pritiska navzven, kjer pa zaradi debeline sten to ni mogoče, teži k zrušitvi v spodnji tretjini oboka. Arhitekti so uporabili "trik" in kupolo z zunanje strani obdali z ojačitvenimi obroči v spodnji tretjini. V notranjosti tega ni opaziti, čeprav je kupola zunaj za eno tretjino nižja. Če danes obiščemo Panteon, ki je ostal praktično nespremenjen, še vedno občudujemo vtis, ki ga naredi na človeka ta, skoraj dve tisočletji stara stavba.

Približno 400 let kasneje so v Carigradu za časa cesarja Justinijana v neverjetno kratkem času petih let zgradili cerkev Hagia Sofia, ki je imela 33 m široko in 59 m visoko kupolo. Čez nekaj let jo je podrł potres, vendar so jo zgradili na novo in občudujemo jo lahko še danes. Cerkev je dajala tako mogočen vtis, da je Turki pri zavzetju Carigrada niso porušili, ampak le spremenili v mošejo. Med nosilnimi stenami in nekoliko bolj sploščeno kupolo je obroč malih oken, ki spuščajo v prostor "čarobno" svetlobo; opazovalec dobi občutek, da kupola lebdi nad njim.

Več stoletij se niso lotevali podobnih gradenj in šele v 13. stoletju so v francoskem kraju Beauvais nad cerkvijo zgradili veliko kupolo, ki pa se je 12 let kasneje porušila. Spet so se lotili gradnje, jo leta 1324 dokončali – a tudi nova kupola se je po štirih letih porušila. Arhitekti niso poznali metod statičnih izračunov, da bi pravilno določili velikost temeljev, obseg stebrov in debelino



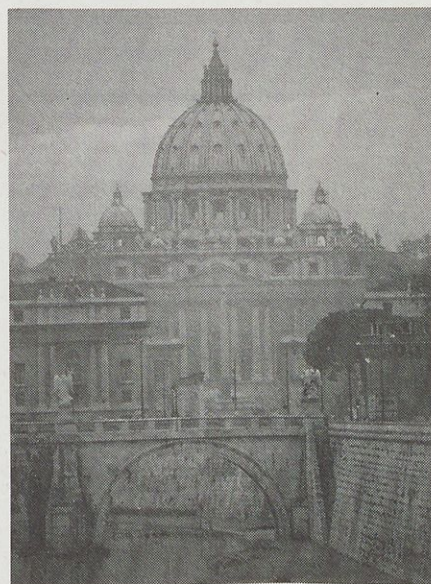
Načrt arhitekta Brunelleschija za kupolo v Firencah



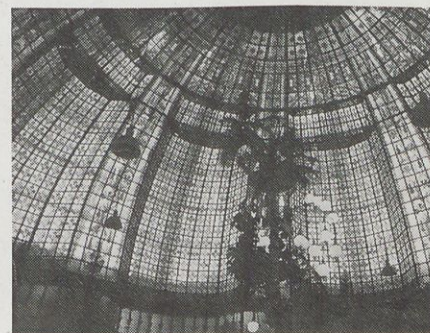
Stolnica v Firencah je s svojo kupolo še danes mogočna stavba.

zidov. Knjig ni bilo in arhitekti ter izvajalci so ljubosumno skrivali svoje izkušnje. Zanašali so se lahko le na s prakso ugotovljene izkustvene vrednosti.

Gradbeni mojstri pa niso imeli težav le s statiko. Pri tako velikih stavbah je bil od nekdaj predvsem problem, kako naj zidarji pridejo do tja, kjer je treba narediti streho. Odgovor je videti preprost, a je v resnici zahteven: postaviti je treba oder in ga po končani zidavi odstraniti. Za postavitev odra pri gradnji 48 m visoke in 42 m široke kupole so porabili velikanske količine lesa, ki je moral biti pri taki višini med seboj zelo trdno povezan, da je vzdržal težo.



Petrova cerkev v Vatikanu ima kupolo s premerom 42,5 m in je visoka 136 m.



Kupola v trgovski hiši Lafayette v Parizu je bila na začetku našega stoletja zgrajena z železnimi nosilci, med katerimi so raznobarna stekla, kar daje svojevrsten svetlobni učinek.

Gradnja naslednje velike kupole se je začela šele v 15. stoletju, natančneje leta 1418, ko je mestni svet v Firencah razpisal natečaj za postavitev kupole na katedrali sv. Marije. Nihče ni prav dobro vedel, kako bi se lotili gradnje. Kupola naj bi imela premer 42 m, visoka pa naj bi bila 84 m. To so bile mere, ki se jih po Hadrijanovem Panteonu še nihče ni lotil. Zelo zanimive so bile razne rešitve, ki so prišle na natečaj. Nekdo je predlagal, da bi na sredini kupole postavili debel podporni steber, a s tem bi učinek kupole seveda izničili. Zanimiv je bil tudi predlog, po katerem naj bi cerkveno ladjo do vrha napolnili z zemljo. Tako bi dokaj enostavno zgradili kupolo, vendar bi bilo veliko dela z odstranjevanjem zemlje. Zato naj bi že pri zasipanju vanjo skrili bakrene novčice; meščani bi sami

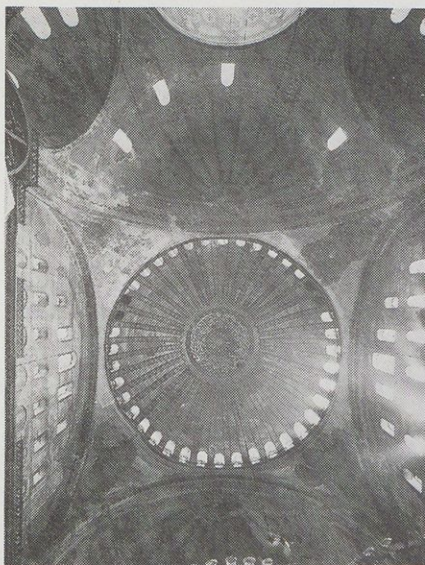
odvažali zemljo, da bi prišli do njih. (Kot bomo videli kasneje, so tak način – seveda brez novčičev – uporabili v Ameriki leta 1955!). Najbolj ustrezen in sprejemljiv je bil predlog arhitekta F. Brunelleschija, po katerem so kupolo tudi zgradili. Naredil je model v merilu 1:12 in prepričal mestne može. Kot kaže njegov načrt, naj bi bila kupola dvostenska z vmesnim prostorom (ki ga uporabljajo za vzdrževanje kupole). Z zunanje strani je videti kupola večja, celotna konstrukcija pa je lažja. Kupola ima osmerokoten prerez. V vsakem od osmih kotov so rebra, ki dajejo kupoli obliko. Šest obročastih sider iz blokov peščenjaka z vstavljenimi železnimi ojačitvami na različnih višinah veže kupolo, podobno kot obroči pri sodu vežejo doge. Vgrajeni so v notranjo steno in torej nevidni.

Leseni opaž za kupolo ni bil potreben. Do višine 19 metrov so kupolo gradili "prosto". Ker je bil v tem delu njen naklon majhen, so se rebra in ploskve med njimi držale same med seboj. Razvili so tehniko, da so lahko celo pri naklonu 30 stopinj delali brez opaža: vrv so na enem koncu pritrdili na tla, na drugega pa privežali utež. Ko so položili v obok kamen, ki sam še ne bi obstal na svojem mestu, so prek njega napeli to vrv. Ko je pri večji višini dosegla stena kupole naklon večji od 30 stopinj, je bil premer kupole že toliko manjši, da postavitve odra in opornikov ni bila več tako zahtevna. Gradnja je potekala brez večjih težav in kupola, ki je bila dograjena leta 1436, dobrih 1200 let po Panteonu, stoji še danes.

V vsem tem času tehnika gradnje kupol ni doživela kakih odločilnih sprememb in šele 19. stoletje, ko je bilo jeklo na razpolago v velikih količinah in po sprejemljivi ceni, je prineslo nekaj izboljšav. Ogrodje iz železa in jekla je lahko mnogo tanjše in prenese večje obremenitve kot les, pa še hitreje se sestavi in lahko ponovno uporabi. Jeklo je tako postalo tudi material za izdelavo kupol: ta je bila videti kot mreža poldnevnikov in vzporednikov, med katere so vstavili steklo in dosegli povsem nove svetlobne učinke.

Premer kupole Panteona je bil presežen šele leta 1912, ko je nemški arhitekt M. Berg zgradil 65 m široko kupolo iz armiranega betona, kar je bila nova gradbena tehnika. Ta je omogočila gradnjo lahkih kupol, ki imajo – podobno kot jajčna lupina – v primerjavi s premerom neverjetno tanke stene. Tako je stena pri vrhu lahko debela le dobrih 12 centimetrov, medtem ko pri Panteonu meri kar 160 centimetrov.

Kljub tej novosti pa se še vedno postavlja tisočletja staro vprašanje, kako čim hitreje postaviti oder s čim manj materiala, ki bi ga bilo mogoče večkrat uporabiti. Pri vedno dražji delovni sili je to



Kupola mošeje Hagia Sofija v Carigradu ustvarja z obročem oken v prostoru "čarobno" svetlobo in obiskovalec dobi občutek, kot da bi kupola lebdela nad prostorom.

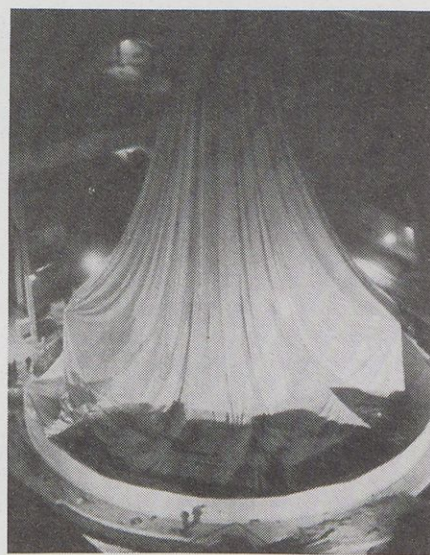


Ko so pred kratkim gradili "Vatikan II" na Slonokoščeni obali, so za kupolo postavili jekleno ogrodje kot armaturo za beton.

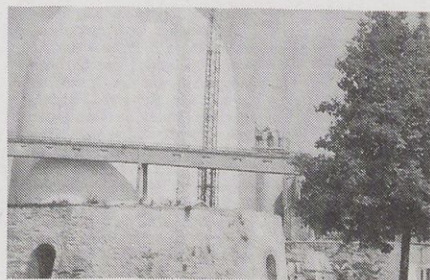
Vprašanje še bolj v ospredju kot nekdanj. Večji ko postajajo premeri današnjih kupol, bolj odločilno je to vprašanje. Če se spomnimo prej omenjenega predloga iz Firenc, je zanimivo, da so nad mestno dvorano v ameriškem mestu Albuquerque leta 1955 zgradili kupolo tako, da so dvorano napolnili z zemljo in oblikovali poloblo, nad katero so vlili železobetonsko kupolo.

Pri sodobnih kupolah, ki dosegajo premer 110 m, ne uporabljajo več odra, temveč namesto opaža močno tekstilno membrano, ki jo napihnejo z zrakom, da dobi obliko kupole. Beton lahko nanesejo z zunanje ali notranje strani. Preprostejši je seveda prvi način. Po strditvi betona zrak iz membrane spustijo, membrano odstranijo in lahko ponovno uporabijo drugje. Pri drugem načinu pod membrano postavijo jekleno mrežasto ogrodje in nanj po plasteh nabrizgajo beton. Porabijo sicer več betona, ker ga nekaj popada na tla, zato pa lahko ostane membrana na zunanji strani kupole kot zaščita pred vremenom.

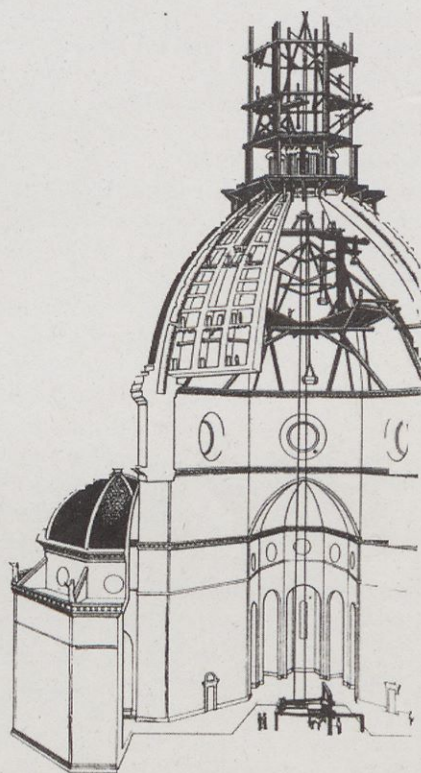
Po članku iz revije P. M. priredil
Vlado Zupan



Z današnjo tehniko postavijo namesto odra in opaža tekstilno opno in jo napolnijo z zrakom.



S to tehniko je možno graditi tudi valjaste kupole s premerom 100 in več metrov.



Domnevni pogled na Brunelleschijeve naprave na gradbišču firenske kupole

ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO 1993/94

Elektronika in elektrotehnika

Aktivni sub-bass sistem (1) 6/28
 Aktivni sub-bass sistem (2) 7/33
 Avdiomešalnik za kamkorder 1/29
 Avtomatska regulacija mešalnega ventila 8/30
 Časovno stikalo za avto 3/27
 Decibelmeter 2/32
 Elektronsko oko 4/29
 Enoroki Jack ali "Tri v vrsto" 2/31
 Generator melodije 8/29
 Mini NF-ojačevalnik 4/30
 Nekaj za očetov avto 1/30
 NiCd polnilnik 9-10/55
 Peek indikator za zvočnike 5/31
 Pocenimo ogrevanje (1) 3/28
 Pocenimo ogrevanje (2) 4/31
 S folijo Letracopy hitro do tiskanega vezja 2/35
 Samodejen izklop avtomobilskih luči 2/29
 Solarni strežnik 9-10/49
 Ugasnimo luči 9-10/46
 Univerzalni časovni vezji 9-10/48
 Vezje za varčevanje z energijo pri razsvetljavi 6/31

Fotografija

Brez fotoaparata ni fotografije 3/33
 Cilj - slika na papirju 2/36
 Časnikarska fotografija 6/32
 Fotogram - prvi korak v svet fotografije 9-10/57
 Kako sam razvijem črno beli film? 1/32
 O barvah 4/25

Izdelek za dom

Adventni pladenj 4/38
 Brezplačno do vroče vode 9-10/59
 Gnezdnica za navadnega čuka 5/33
 Letalo - svetilka 5/15
 Medvedek - opomnik 8/37
 Mini shramba 6/35
 Obešalnik za kravate in pasove 1/38
 Predalnik za revije 9-10/60
 Samokolnica - stojalo za svinčnike 5/36
 Telefonist 9-10/61
 Škatlica za lističe 4/39
 Umetno gnezdo za kmečko lastovko 7/39
 Velikonočni pladenj 7/36

Letala, zmajji in baloni

CO₂-motorji 4/9
 JOKI - model s CO₂-motorjem 5/30
 Kaj je RV letalsko modelarstvo 3/16
 Kaj ponuja RV modelarstvo 4/27
 Kako in s čim začeti (1) 8/26
 Kako in s čim začeti (2) 9-10/41
 Letalski modeli - makete 6/6
 Lovsko letalo Fiat CR.32 (1) 2/4

Lovsko letalo Fiat CR.32 (2) 3/4
 Lovsko letalo Fiat CR.32 (3) 4/4
 Mingo - jadralni model za spuščanje iz roke 3/7
 Model jadralnega padala 9-10/3
 Model s pogonom na CO₂-motor 8/6
 Modelarski zaboj 3/26
 Model balona na topel zrak 2/7
 Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo 9-10/17
 Papirnato letalce 1/16
 Pastirček - model za najmlajše 4/26
 Prekrivanje letalskih modelov 7/9
 Prekrivanje s folijami 8/14
 Priprava za določitev težišča letalskih modelov 3/2
 Pritrditev krmil 9-10/12
 Regliranje prosto letečih modelov 5/7
 RV maketa letala Stampe SV 4 9-10/7
 RV polmaketa DH82-A Tiger Moth 2/8
 Slavček - letalski model za najmlajše 9-10/12
 Vrste letalskih modelov in njihova oprema (1) 6/14
 Vrste letalskih modelov in njihova oprema (2) 7/28
 Zgradba letalskih modelov 5/29
 Zmagovalni raketoplan s SP na Floridi 9-10/8
 Zmaj 1/35

Mala železnica

Električna napeljava (1) 5/27
 Električna napeljava (2) 6/11
 Električna napeljava (3) 7/26
 Izdelava nosilnega ogrodka za maketo 3/13
 Mala železnica na sejmu igrač v Nürnbergu 8/1
 Naredimo načrt proge 2/15
 Oblikovanje površja makete (1) 7/26
 Oblikovanje površja makete (2, 3) 9-10/26
 Postavljanje tirov 4/15
 Še o različnih velikostih 1/13

Modelarski triki

Belo lepilo kot temeljni premaz za folijo 3/12
 Dvojno krivljenje žice 6/33
 Kako popraviti strgano vlečno vrvico 3/12
 Lahko giblivi šarnirji 3/6 Medklubski tekmovanji RV modelov kategorije F3F 9-10/4
 Ni-Cd baterije za velike tokove 9-10/47
 Oživljanje NiCd celic 9-10/8
 Preprost način brušenja profila trikotne oblike 6/7
 Priprava za določitev težišča letalskih modelov 3/2
 Pritrditev krmil 9-10/12

Servomehanizmi 6/2
 Trup iz ogljikovih vlaken 5/11

Na kratko

CO₂-motorji 4/9
 Gradnja kupol nekoč in danes 9-10/68
 Gumbi niso od včeraj... 3/35
 Jeans včeraj in danes... 9-10/62
 Merjenje karakteristik modelarskih raketnih motorjev 9-10/10
 Miselne igre vsega sveta 5/38
 Osnove vezanja 8/36
 Tkanje 5/34

Nacionalni modelarski pravilnik

Izmere za jadra in glavni sestavni deli jadralnice 1/12
 Izvleček iz pravilnika za tekmovanje z ladijskimi modeli na elektropogon - FSRE 8/15
 Kategorije in podkategorije v raketnem modelarstvu 4/11
 Pravila tekmovanj s prosto letečimi jadralnimi modeli kategorij FA, F1B in F1C 9-10/18
 Prosto leteči jadralni modeli kategorije A-1 (F1H) 3/9
 Tekmovanje maket (kategoriji S7 in S5) 7/13
 Tekmovanje v doseganju višine (kategoriji S1 in S2) 5/12
 Tekmovanje v trajanju leta raketoplanov - raketnih jadralcev (kategorija S8) 6/8
 Tekmovanje z zmajji 1/12

Plastično maketarstvo

Airbrush matura 7/15
 Barvanje s čopiči 3/10
 Eduard - meteor na sceni maketarskih dodatkov 5/3
 Hibisco, d.o.o. in Revellova izjemna ponudba 9-10/23
 Izbira zračnih čopičev in njihovo vzdrževanje 8/16
 Jedkani kovinski deli 1/34
 Kovinske barve 9-10/21
 Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo 9-10/17
 Osnove barvanja z zračnim čopičem 6/9
 Priprava na barvanje 2/13
 Razpršilci barv 4/13
 Zračni čopič 5/13

Plovila

Brez poškodb na MČ dirkah 8/5
 Izboljšava kardana 8/3
 Jadrnica Račka 6/3
 Krmilo za MČ modele 3/8
 Manta - tekmovalni model razreda F1 (1) 7/7

Manta - tekmovalni model razreda F1
(2) 9-10/37
Model motornega čolna Orka I 7/5
Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo 9-10/17
Potniška ladja Nieuw Amsterdam 1/8
Radijsko voden model jadrnice razreda G - Lipa I 9-10/6
Tekmovalni model RV čolna (1) 3/5
Tekmovalni model RV čolna (2) 4/5
Tekmovalni model RV čolna (3) 6/4
Tekmovalni model RV čolna (4) 9-10/14
Tlak v ladijskem modelu 4/32

Računalništvo

Kaj moramo vedeti pred nakupom računalnika 3/31
Moj osebni računalnik 1/31
MS-DOS osnovni ukazi (1) 5/32
MS-DOS osnovni ukazi (2) 8/34
MS-DOS paketne datoteke 9-10/58
Operacijski sistem MS-DOS 4/33
Strojna oprema računalnika 2/35

Radijsko vodenje

Daljnisko stikalo TIM CVXI 9-10/44
Dve bateriji v modelu 6/27
Izboljšavi na pultu oddajnika 2/28
Kaj je RV letalsko modelarstvo 3/16
Kaj ponuja RV modelarstvo 4/27
Kako in s čim začeti (1) 8/26
Kako in s čim začeti (2) 9-10/41
Ločena baterija 6/27
Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo 9-10/17
Nekaj o NiCd akumulatorjih v modelarstvu 1/27
NiCd polnilnik 9-10/55
Nikelj-hidridni akumulatorji 2/27
Podaljšek 6/26
Predstavitve Graupnerjevih mikroprocesorskih RV naprav 8/10
Radijsko vodenje in motnje 2/26
RV stikalo TIM CVX 6/16
Štiri ali pet celic 6/27
Tekmovalni model RV čolna (1) 3/5
Tekmovalni model RV čolna (2) 4/5
Tekmovalni model RV čolna (3) 6/4
Tekmovalni model RV čolna (4) 9-10/14
Zvezni regulator CV/SMD 1/25

Rakete in raketoplani

Black Brant II - kanadska sondažna raketa 8/4
Glave iz trde poliuretanske pene 5/5
Kako izdelamo raketoplan (1) 1/5
Kako izdelamo raketoplan (2) 2/6
Naslovi društev z razvito modelarsko dejavnostjo 9-10/17
Novi modelarski raketni motorji 1/4
Raketni model kategorije S3B - nacional 4/7

Reportaža

Dnevi slovenskega izobraževanja -

Sejem Učila '94 9-10/5
Eduard - meteor na sceni maketarskih dodatkov 5/3
Evropsko prvenstvo FSR-V in FSR-H 2/1
Koledar mednarodnih FAI tekmovalj 7/11
Koledar tekmovalj in prireditev v letu 1994 5/10
Mala železnica na sejmu igrač v Nürnbergu 7/11
Medklubsvo tekmovalje letalskih modelarjev v kategoriji F3J 3/3
Model jadrnega padala 9-10/3
Največja maketarska predstava na svetu 6/1
Pokal revije TIM 1/1
Prvo slovensko srečanje graditeljev plastičnih maket - Črnomelj '94 9-10/1
Razstava letalskih, ladijskih in drugih modelov 4/3
Razstava modelov starih ladij 1/3
Sklepna tekma za DP v kategoriji FSR-V 5/4
Svetovno prvenstvo letalskih modelov F3A, C in D 4/1
Tekmovalje ladijskih RV modelov FSR-E v letu 1993 8/3
Tekmovalje z letalskimi modeli F3F 9-10/4
Zlinek kit show '93 2/3
2. mladinsko državno prvenstvo z letalskimi modeli F1H (A1) in F1A 1/2
3. odprto prvenstvo Hrvaške v letalskem maketarstvu 7/4
3. odprto prvenstvo Slovenije v letalskem maketarstvu 1/4
15. pokal Ljubljane 5/1
16. Euromeeting Val di Fassa 3/1
45. mednarodni sejem igrač in modelarstva 7/1

Timova priloga

Black Brant II - kanadska sondažna raketa - TIM 8
Jadrnica Račka - TIM 6
JOKI - model s CO₂-motorjem - TIM 5
Laser 200 - TIM 6
Lovsko letalo Fiat CR.32 - TIM 2
Lovsko letalo Fiat CR.32 - TIM 3
Lovsko letalo Fiat CR.32 - TIM 4
Manta - tekmovalni model razreda F1 (1) - TIM 7
Manta - tekmovalni model razreda F1 (2) - TIM 9-10
Model motornega čolna Orka I - TIM 7
Model s pogonom na CO₂-motor - TIM 8
Potniška ladja Nieuw Amsterdam - TIM 1
Radijsko voden model jadrnice razreda G - Lipa I - TIM 9-10 Raketoplan kategorije S4B - TIM 1
RV čoln kategorije FSR-E - TIM 4
Tiranozaver - TIM 5

Timov test

Mabuchi POWER 700/13 T 4/28

Mega - RV model jadrnice Marblehead F5M 9-10/16
Merjenje karakteristik modelarskih raketnih motorjev 9-10/10
Pilatus B-4 2/9
Predstavitve Graupnerjevih mikroprocesorskih RV naprav 8/10
Test elektromotorja Marx GT-300/7 9-10/42
Test elektromotorja 300 RB BUGGY 8/28
Test modelarskih elektromotorjev 3/25
Test servomehanizmov 7/31
Trenažni RV motorni model Galeb 8/8

Timovo izložbeno okno

Convair XFY-1 Pogo 4/14
Hibisco, d.o.o. in Revellova izjemna ponudba
Eduardovi fotojedkani maketarski dodatki 9-10/23
Messerschmitt Bf-109 E4 3/11
MPM (CMX) Bücher Bü 181 bestmann / zlin C.106 5/14
MPM (CMX) Bücher Bü 131 jungmann / aero C.104 6/8
Suhoj Su-24 fencer C 7/25

Za spretnke roke

Beležnica 8/36
Domače sladkarije 3/37
Drobnjarije za 8. marec 6/38
Dve sestavljaniki z morskim motivom 9-10/64
Izdelava gumbov 3/36
Izdelava vitraže 9-10/66
Izdelki iz kamnov 9-10/64
Izdelki iz papirne embalaže 3/34
Izdelki iz papirne embalaže 5/39
Jaslice 4/36
Jurski park 3/38
Kako izpihimo jajce 7/38
Kam bi del... drobnjarije? 2/39
Kavbojska cula 9-10/63
Kazala za knjige 1/36
Nakit iz barvastega papirja 6/37
Naredimo tiranozavra 5/37
Novoletni okraski 4/35
Okrasne vrvice 2/38
Pirhi 7/37
Podaljšajmo jim življenje 8/38
Podlaga za bucike 8/36
Poletje v kozarcu 9-10/66
Prijazna pisma 1/37
Priponki 9-10/66
Prstan iz breskvine koščice 9-10/66 Pust 6/34
Torbica 8/35
Torbica za potni list 9-10/63
Valentinovo 6/36
Vaze 2/38
Viseči uhani 8/39
Žična reševanka "Ribji problem" 5/38

Zlogovna dopolnjevanke z dodatkom

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

19	8	20	Ž	4	10
16	1	2	3	4	5
4	6	7	8	9	10
11	1	12	4	9	5
13	10	2	9	4	14
8	10	4	15	8	16
6	3	17	16	11	4
15	6	4	3	13	12
16	15	6	16	18	4

CE - ČE - GE - JU - KA - KO - LJUST - LO - MEL - NI - NIK - NIK - PE - PI - PRI - RA - RES - SLAM - ŠTE - TER - TIV - VA - VI - ZLAT

1. enoletna ali trajna zelika z nazobčanimi pekočimi listi; uporablja se za hrano ali gnojilo, 2. majhno pero, 3. osnovni matematični pojem (sodo ali liho...), 4. sklon rodilnik, 5. kostna tvorba, ki nosi zobe, 6. vrsta žganega sladkorja, 7. zlat kovanec, 8. največji planet sončja, 9. pokrivalo iz slame;

S pomočjo podanih opisov in zlogov sestavite zahtevane besede in jih vpišite v lik. Ob pravilni rešitvi boste v srednjem stolpcu dobili dve besedi, ki sta prvi del tokratne rešitve. Njen drugi del dobite tako, da s številkami označene črke iz zgornjega lika prenesete v spodnji lik, pri čemer ista številka vedno pomeni isto črko.

TIM 9/10

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

MAJ-JUNIJ 1994, LETNIK XXXII, CENA 378,00 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 lahko na naslovu uredništva ali po telefonu.

Posamezna številka stane 189,00 SIT, polletna naročnina pa 945,00 SIT.

Žiro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

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

Odgovorna urednica: Mihela Mikuž

Urednik revije: Jože Čuden

Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljubljana

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

Revija spada med publikacije, za katere se plačuje 5-odstotni davek od prometa proizvodov na podlagi odločbe Ministrstva za kulturo in šport št. 415-95/94 mb z dne 23. 2. 1994.

FOTOGRAFIJA NA NASLOVNICI:

Regijska srečanja mladih tehnikov potekajo povsod po Sloveniji. Najboljši s teh tekmovanj se bodo pomerili na državnem srečanju, ki bo letos v Novem mestu.

Foto: Jože Čuden

Rešitve nagradnih ugank iz aprilske številke TIMA:

Dopolnjevanke: Znanost

Posestnica: Kretničar

Izpolnjevanke: Avion, modelar, ladja

Sarada: Paralelogram

Nagrade za pravilno rešene uganke v 8. številki revije TIM prejmejo: Anže Galin, Livarska 5, 61240 Kamnik, Mateja Žnidaršič, Beethovnova 9/I.D, 61000 Ljubljana in Blaž Jamnik, Gornja pot 27, 61351 Brezovica.

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

KAZALO

UREDNIKOV PREDAL	1
PRVO SLOVENSKO SREČANJE GRADITELEV PLASTIČNIH MAKET, ČRNOMELU '94	1
MODEL JADRANKEGA PADALA	3
MEDKLUBSKI TEKMOVANJI RV MODELOV KATEGORIJE F3F	4
DNEVI SLOVENSKEGA IZOBRAŽEVANJA SEJEM UČILA '94	5
RADIJSKO VODEN MODEL JADRNIC RAZREDA G - LIPA I (PRILOGA)	6
RV MAKETA LETALA STAMPE SV 4	7
ZMAGOVALNI RAKETOPLAN S SP NA FLORIDI	8
OŽIVLJANJE NIČD CELUC	8
MERJENJE KARAKTERISTIK MODELARSKIH RAKETNIH MOTORJEV	10
PRITRDITEV KRIL NA KRILU	12
SLAVČEK - LETALSKI MODEL ZA NAJMLAJŠE	12
TEKMOVALNI MODEL RV ČOLNA (4. DEL)	14
TIMOV TEST - MEGA RV MODEL JADRNIC MARBLEHEAD FSM	16
NASLOVI DRUŠTEV Z RAZVITO MODELARSKO DEJAVNOSTJO	17
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK - PRAVILA TEKMOVANJ S PROSTOLETEČIMI MODEL KATEGORIJE FTA, F1B IN F1C	18
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (19. DEL)	21
KOVINSKE BARVE	21
TIMOVO IZLOŽBENO OKNO	
HIBISCO, D.O.O. IN REVELLOVA IZJEMNA PONUDBA	
EDUARDÓVI FOTOJEKANI MAKETARSKI DODATKI	23, 24
MALA ŽELEZNICA	
OBUKOVANJE POVRŠJA MAKETE (2. DEL - NADAJEVANJE IN 3. DEL)	26
MANTA (2. DEL NAČRTA) - PRILOGA	37
RV LETALSKO MODELARSTVO (5. DEL)	
(NADAJEVANJE) KAKO IN S ČIM ZAČETI	41
TEST ELEKTROMOTORJA MARX GT-300/7	42
DALJINSKO STIKALO TIM CVII	44
UGASNIMO LUČI	46
NIČD BATERIJE ZA VELIKE TOKOVE	47
TEČAJI IN SEMINARJI S PODROČJA TEHNIČNIH INTERESNIH DEJAVNOSTI	47
UNIVERZALNI ČASOVNI VEZJI	48
SOLARNI STREŽNIK	49
NIČD POLNILNIK	54
FOTOGRAF - PRVI KORAK V SVET FOTOGRAFIJE	56
TIMOV OGLASI	57
MOJ OSEBNI RAČUNALNIK (7. DEL)	
MS-DOS - PAKETNE DATOTEKE	58
BREZPLAČNO DO VROČE VODE	59
PREDALNIK ZA REVIE	60
TELEFONIST	61
JEANS VČERAJ IN DANES...	62
KAVBOJSKA ČULA	63
TORBICA ZA POTNI LIST	63
IZDELKI IZ KAMNOV	64
DVE SESTAVLJANKI Z MORSKIM MOTIVOM	64
PRSTAN IZ BRESKVIENE PEŠKE	66
POLETJE V KOZARCU	66
PRIPONKI	66
PRSTAN IZ BRESKVIENE PEŠKE	66
IZDELAVA VITRAŽE	66
GRADNJA KUPOL NEKOČ IN DANES	68
ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO 1993/94	70
UGANKARSKI KOTIČEK	72

**IZBERITE PRAVO
LEPILO**



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

NA STOJALU
BOSTE DOBILI
TUDI LETAK
ZA LAŽJO IZBIRO
LEPILA.

UHU

V DOBREM IN V ZLU

Lepila za vse materiale

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

1



2



1



1



3



2



4



4



6



7



8



9



10



11



5



12

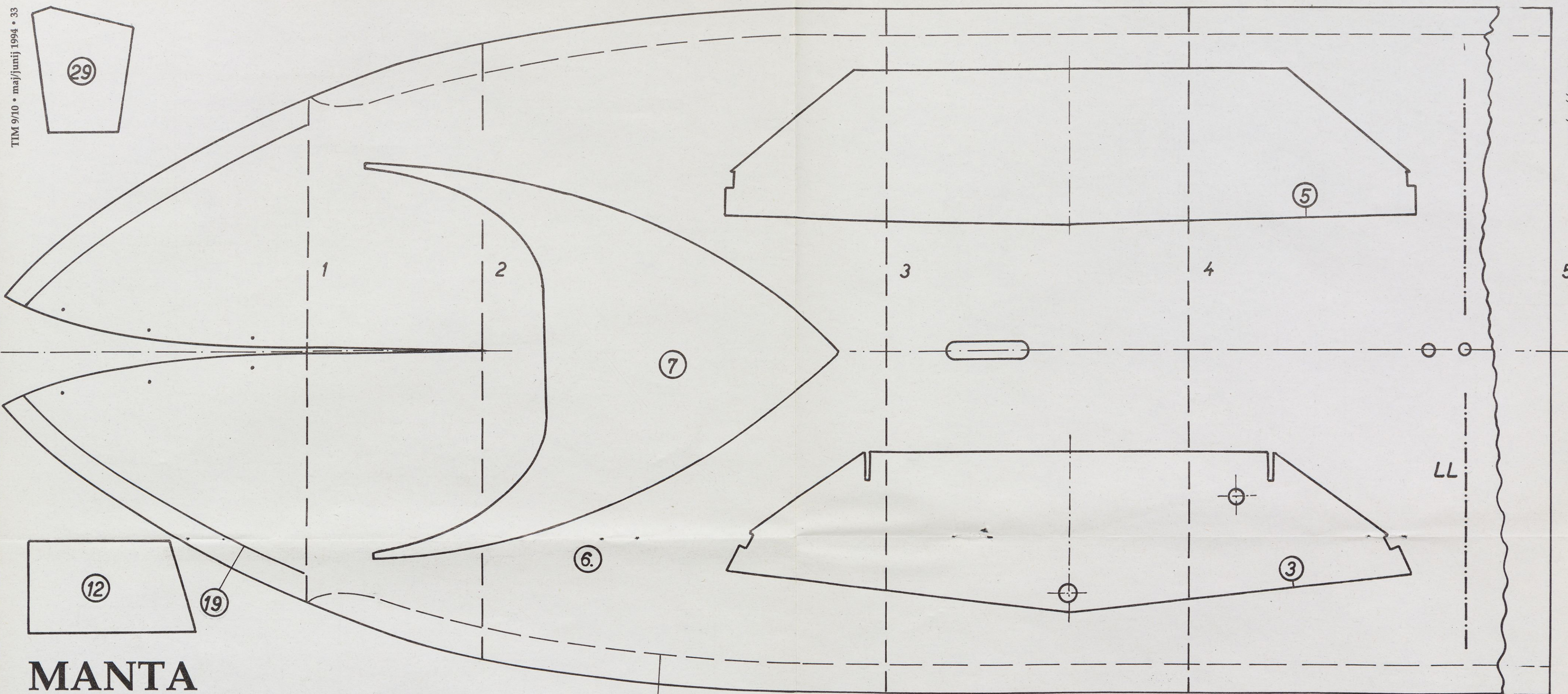


d.o.o. Kajakaška 30 61211 Ljubljana-Šmartno
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296

Ali že poznate visoko-kvalitetna lepila UHU?



POKROVITELJ
DRŽAVNE
REPREZENTANCE
RAKETNIH MODELARJEV



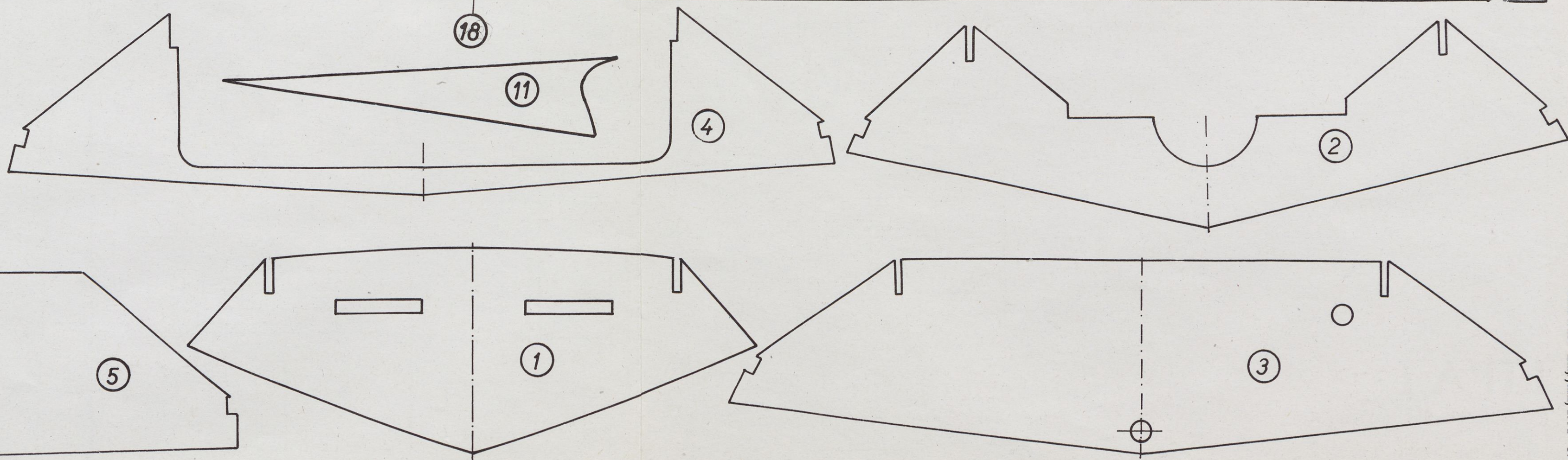
MANTA

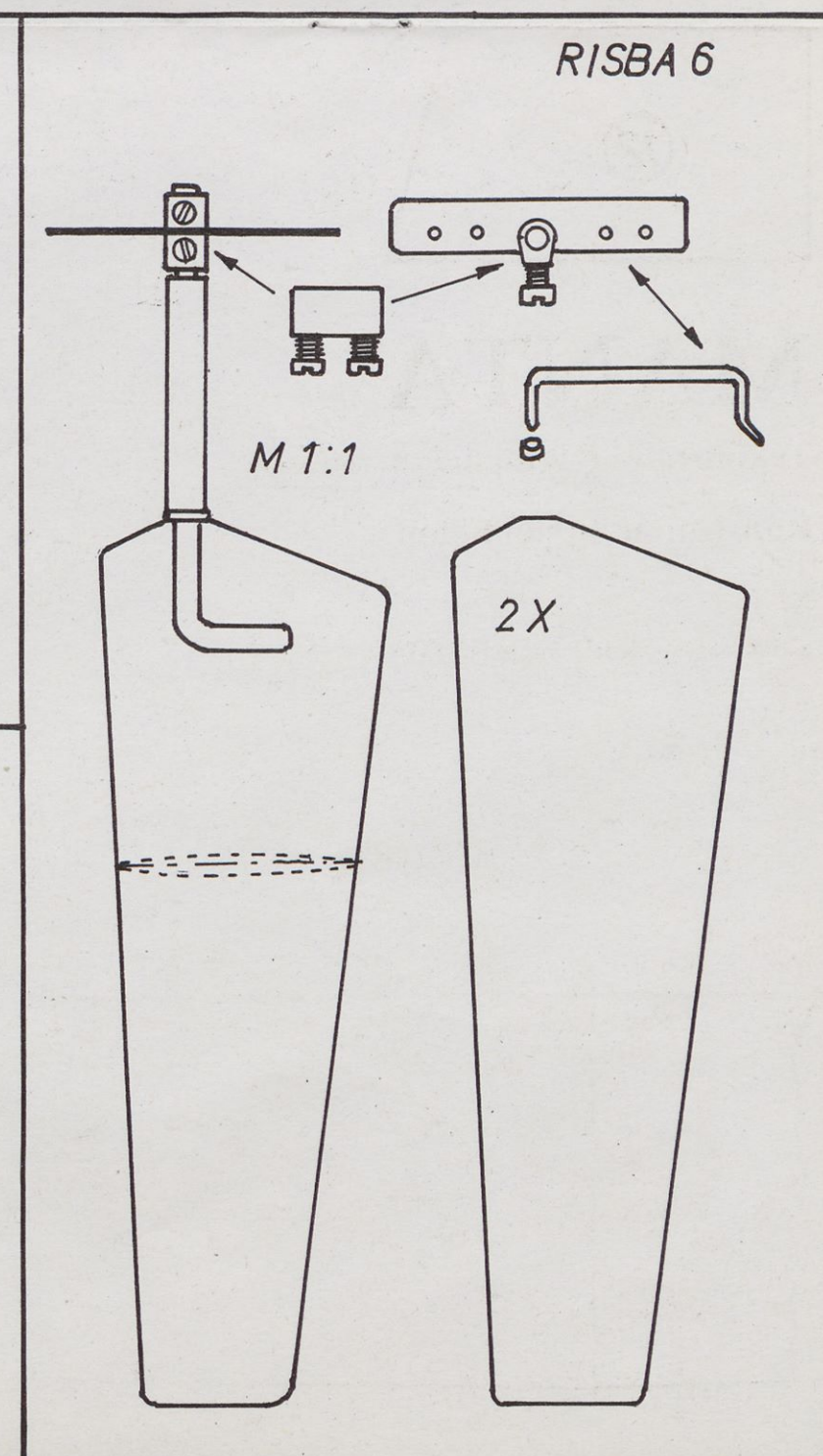
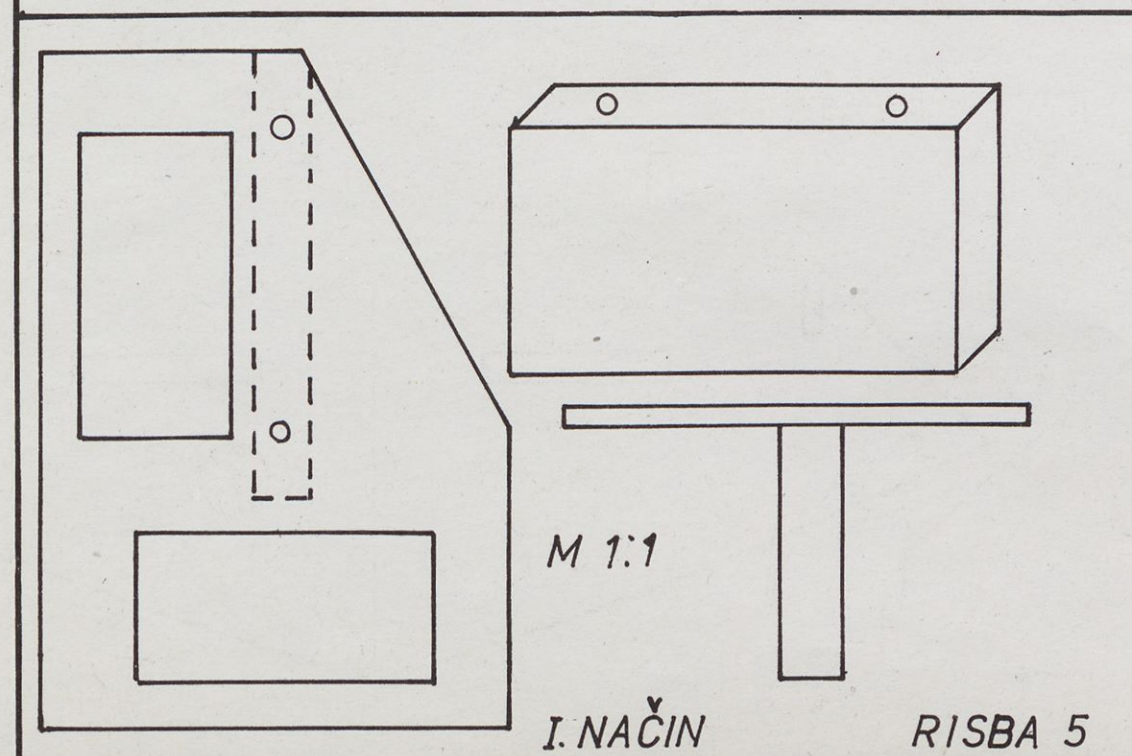
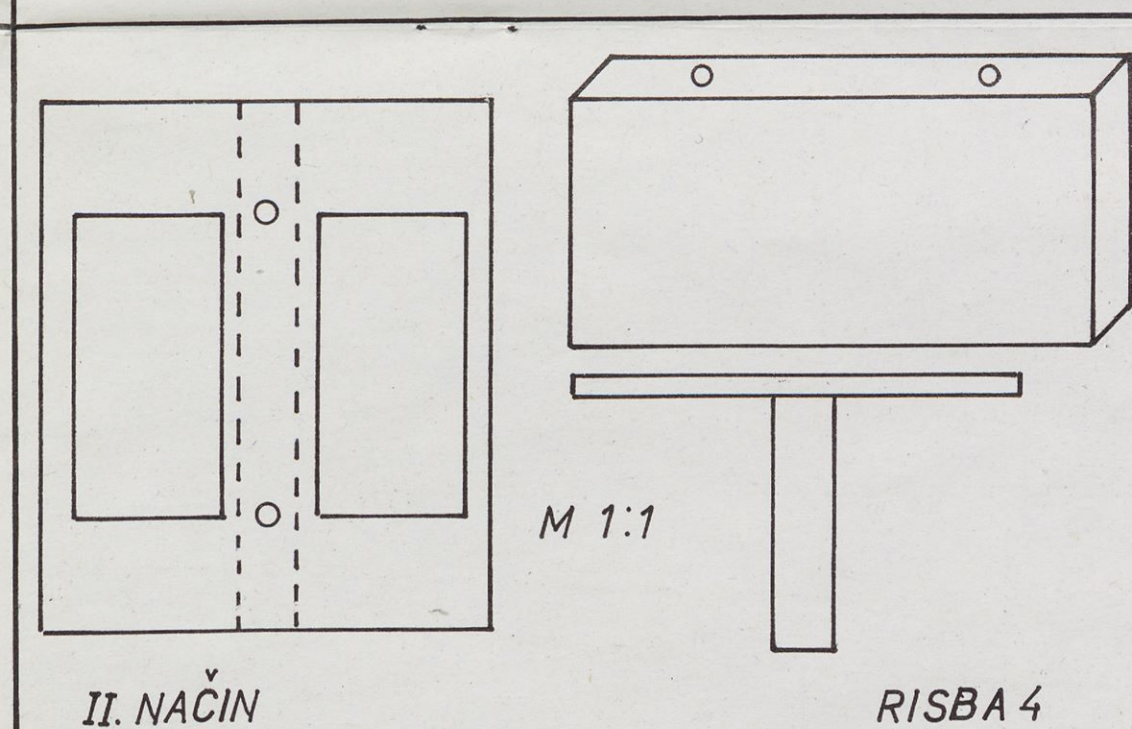
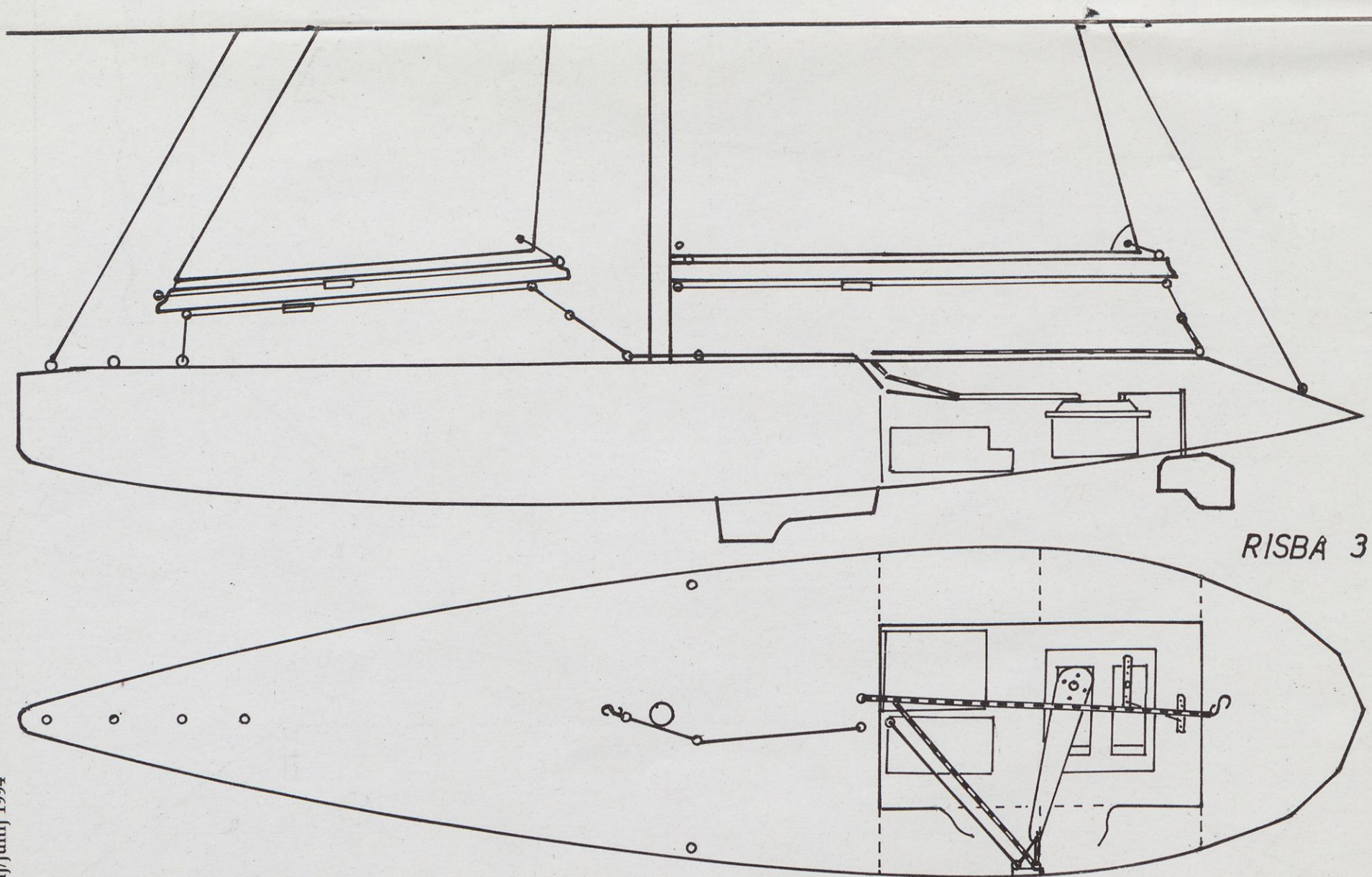
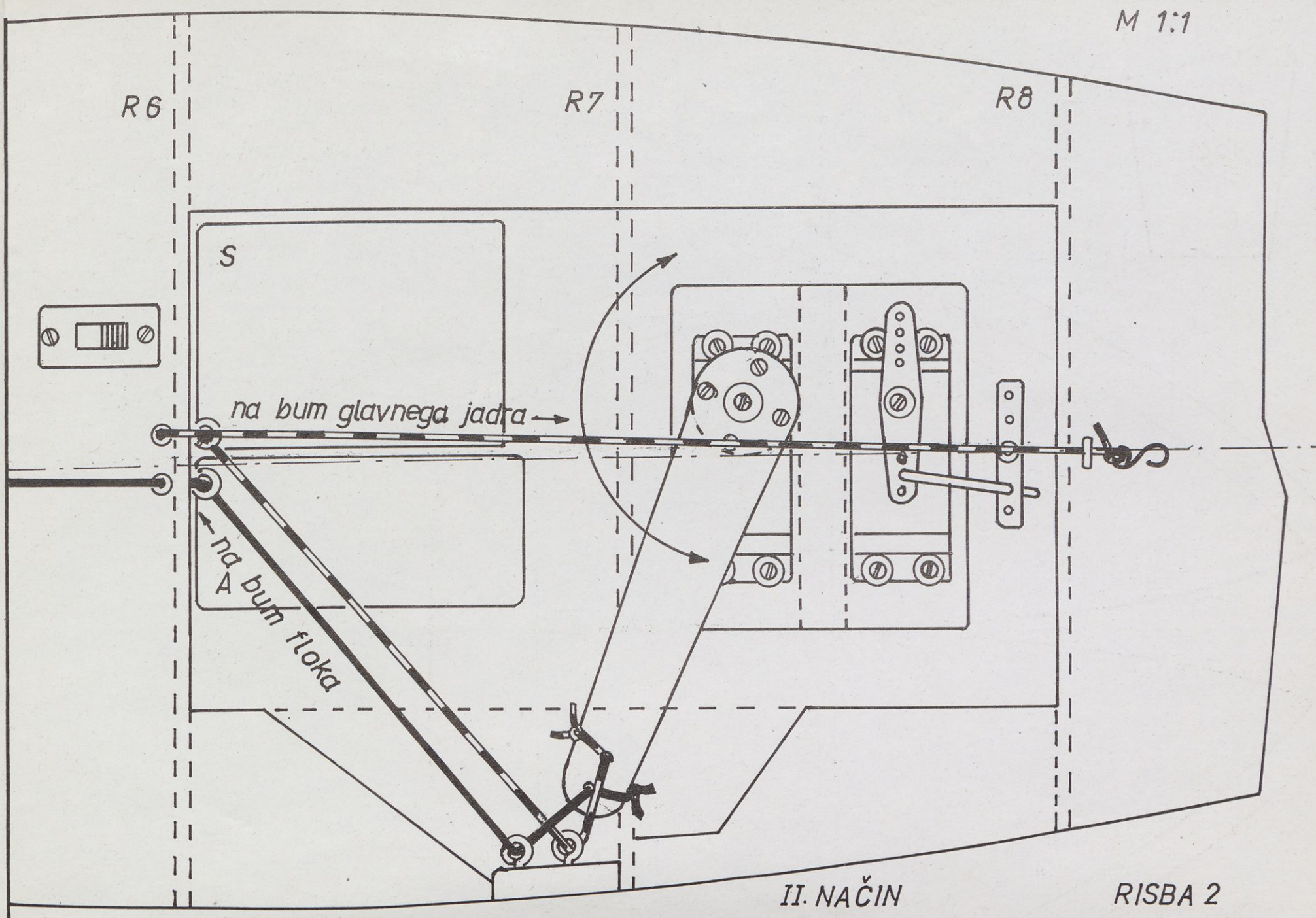
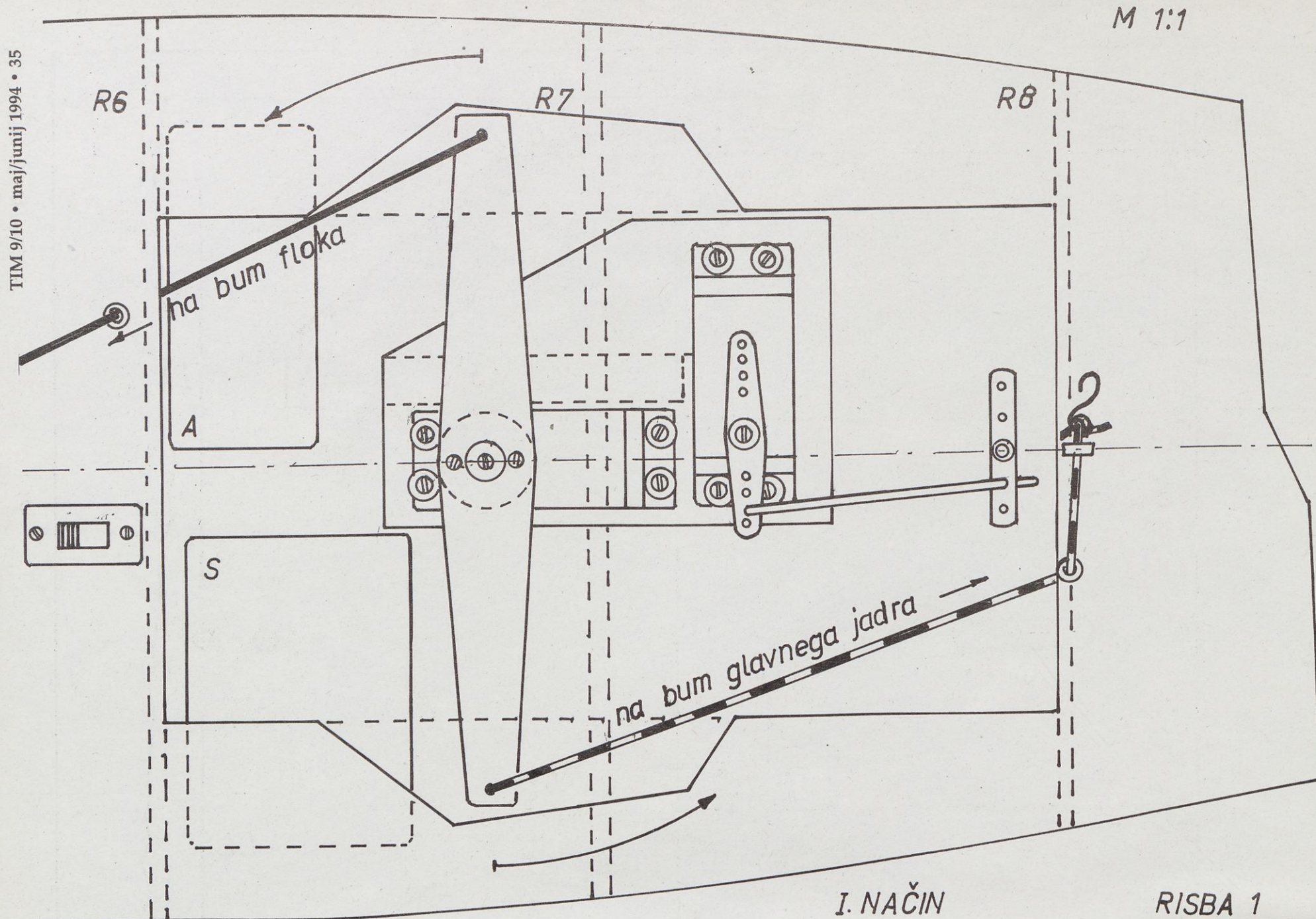
Tekmovalni RV model razreda F 1

Konstruiral: Jernej Böhm

M 1:1

2. del. načrta (nadaljevanje iz TIMA 7)





LIPA I

RV model jadrnice razreda F5G

Konstruiral: Roman Zupančič