

TIM 6

ISSN 0040-7712

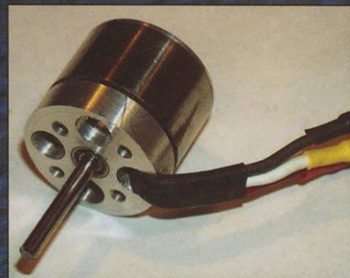


POŠTINA PLAČANA PRI POŠTI 1102

LETNIK XLIII

FEBRUAR 2005

CENA 450 SIT



Brezkrtačni motorji

Model turistične ladje

Nakit iz kvačkane žice

Čiščenje tirov malih železnic

- Svetovna novost: možnost programiranja v štirih jezikih (nemškem, angleškem, francoskem, italijanskem)
- Možna kasnejša sistemska nadgradnja
- Večpodatkovni grafični LCD-zaslon
- Udoben in hiter dostop do programov
- Tipka "help" za dodatna pojasnila
- 20 spominskih mest
- 4 večfunkcijski meniji:
- RV letalski in helikopterski modeli ter modeli čolnov, avtomobilov in tovornjakov

mc-19

Komplet, štirijezični meni:

- nar. št. 4821 za območje 35 MHz
- nar. št. 4821.B za območje 35 MHz B
- nar. št. 4827 za območje 40 MHz

Posamezni oddajnik:

- nar. št. 4821.77 za območje 35 MHz
- nar. št. 4821.77B za območje 35 MHz B
- nar. št. 4827.77 za območje 40 MHz

Trgovina Mibo

Stara c. 10, 1370 Logatec
 tel.: 01/759 01 01, faks: 01/759 01 03
 e-pošta: trgovina@mibomodeli.si
 e-trgovina: <http://trgovina.mibomodeli.si>



Slika prikazuje popolnoma opremljen oddajnik MC-19.

Natančnejši opis lahko najdete v Graupnerjevem katalogu FS in v novostih.

Možna izbira štirih načinov modulacije: SPCM 20, PCM 20, PPM 18, PPM 24

EVROPSKA CENA
Komplet 109.920 SIT*
Oddajnik 74.880 SIT*

*cena velja pri plačilu z gotovino



TIM 6

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

FEBRUAR 2005, LETNIK XLIII, CENA 450 SIT,
POŠTINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102

Revija TIM izdaja
Tehniška založba Slovenije, d. d.

Za založbo:

mag. Ladislav Jalševac

Odgovorni in tehnični urednik revije:

Jože Čuden

Lektoriranje: Ludvik Kaluža

Trženje oglasnega prostora:

Vesna Aljančič

Naslov uredništva:

Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,

telefon: 01/479 02 20,

brezplačna številka: 080 17 90

faks: 01/479 02 30,

e-pošta: cuden@TZS.si

internet: <http://www.TZS.si>

Naročniški oddelek:

telefon: 01/479 02 24,

e-pošta: maja.mezan@TZS.si

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslov uredništva
ali po telefonu.

Posamezna številka stane 450 SIT,
naročnina za prvo polletje pa 2250 SIT.

Transakcijski račun:

07000-0000641745 (Gorenjska Banka,
Kranj) in 02922-0012171943

(NLB, Ljubljana).

Celoletna naročnina za tujino znaša
9000 SIT (40 EUR).

Devizni transakcijski račun pri

Novi ljubljanski banki, Ljubljana d. d.,

Trg Republike 2, 1520 Ljubljana

IBAN: 5156029220012171943

Koda SWIFT: LJBAS12X

Revija ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

Računalniški prelom in izdelava filmov:

Luxuria, d. o. o.

Tisk: Schwarz, d. o. o.

Naklada: 6.000 izvodov

Revija sofinancira:

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport -

Urad za znanost ter Urad za šolstvo.

Na podlagi zakona o davku na dodano

vrednost (Uradni list RS št. 89/98) sodi

revija med proizvode, za katere se

obračunava in plačuje davek na dodano

vrednost po stopnji 8,5%.

Prispevkov, objavljenih v reviji TIM,

ni dovoljeno ponatisniti brez pisnega

dovoljenja uredništva.

Odjava naročnine revije je samo pisna.

Fotografija na naslovnici:

Model radijsko vodene jadrnice

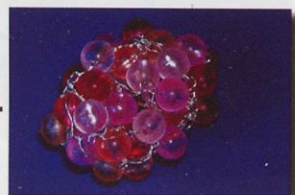
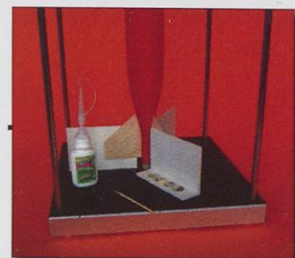
kategorije F5G med plovlbo

z bočnim vetrom

Foto: Jože Košak

KAZALO

- 2 PETA KOSEŠKA MODELARSKA OLIMPIADA
- 4 DRŽAVNO PRVENSTVO RADIJSKO VODENIH MODELOV AVTOMOBILOV
- 5 TIMOV PORTRET
- 6 TIMOV TEST – SUPER CUB EP
- 8 PRIPRAVA ZA LEPLJENJE STABILIZATORJEV
- 10 SELENIT – STARODOBNIK IZ »PETDESETIH«
- 11 DOLOČANJE TEŽIŠČA LETALSKIH MODELOV (2. DEL)
- 12 ČIŠČENJE TIROV MALIH ŽELEZNIC
- 14 MODEL TURISTIČNE LADJE (1. DEL)
- 25 BREZKRTAČNI MOTORJI
- 28 ROBOT TRIPOD (2. DEL)
- 29 NOVO NA TRGU
- 30 NENAVADNA URA
- 31 AVTOMOBILČEK NA MIŠELOVKO
- 32 OKVIR ZA SESTAVLJANKO
- 34 DARILNA ŠKATLA
- 35 PLOŠČA ZA OBVESTILA
- 36 NAKIT IZ KVAČKANE ŽICE
- 40 SLANI KRISTALČKI





Peta Koseška modelarska olimpiada

JOŽE KOŠAK

Ko ob zaključku sezone pregledujemo rezultate svojega dela in izpolnitev načrtov, ki smo si jih zadali, ne moremo mimo zelo dobrih tekmovalnih rezultatov v vseh panogah modelarstva, tako na domačih kot na mednarodnih tekmovanjih ter svetovnih in evropskih prvenstvih. Prav tako pa bi bili krivični, če se ne bi spomnili odmevne prireditve, ki smo jo pred petimi leti v Ljubljani začeli izvajati pod imenom Koseška olimpiada ladijskega modelarstva. Takrat smo se na Mestni zvezi društev za tehnično kulturo odločili, da bomo v sodelovanju z Mladinskim tehničnim centrom, Društvom modelarjev Ljubljane in Astronavtsko raketarskim klubom V. M. Komarov organizirali prireditev, ki bo delo modelarjev predstavila čim večjemu krogu ljudi. Zadnji teden šolskih počitnic se nam je zdel najbolj primeren čas, saj je večina mladih že doma in se pripravlja na novo šolsko leto. Odločajo se tudi za dejavnosti, ki jih bodo obiskovali v prostem času, tako da je informacija o možnostih, ki jih ponujajo Mladinski tehnični center in naši modelarski klubi pri tem odločanju vsekakor dobrodošla. S temi cilji smo organizirali prvo prireditev, ki se je izkazala kot dobra promocija modelarstva in tehnične

kulture nasploh. Od takrat je minilo že pet let, vsi, ki sodelujemo pri organizaciji, pa smo zadovoljni z uspehom. Prireditve je vsako leto bolj obiskana, gledalcev je vedno več, zanimanja za dejavnosti v Mladinskem tehničnem centru in klubih pa veliko.

Tako je bilo tudi na lanski olimpiadi. Izkušena ekipa organizatorjev in sodnikov je ves teden izvajala tekmovanja v različnih panogah ladijskega modelarstva. Tekmovanja, ki so se odvijala na Koseškem bajerju, so sodila v sklop tekem za državno prvenstvo oziroma za nagrade Koseške olimpiade. Modeli radijsko vodenih motornih čolnov na električni pogon in z notrajnim zgorevanjem

so tekmovali v hitrostnih in spretnostnih disciplinah, modeli radijsko vodenih jadrnic kategorije F 5 G pa v match raceu, kjer dva modela tekmujeta med seboj na dve dobljeni regati, zmagovalec pa se uvrsti v nadaljnje tekmovanje, ter panogi maraton, kjer vsi modeli tekmujejo hkrati, in v eni od regat za državno prvenstvo (peti



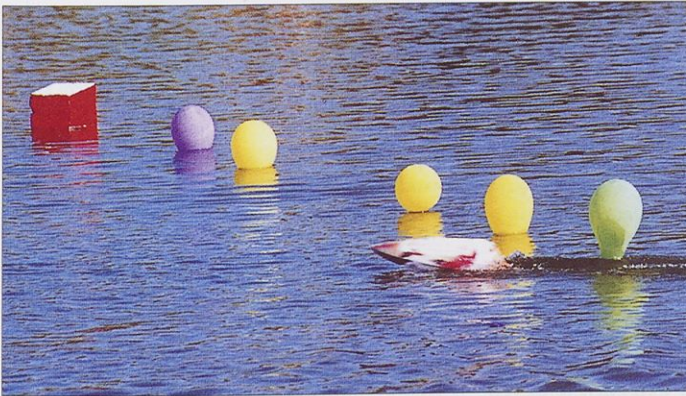
Veliko zanimanja je vzbudila maketa vlačilca.



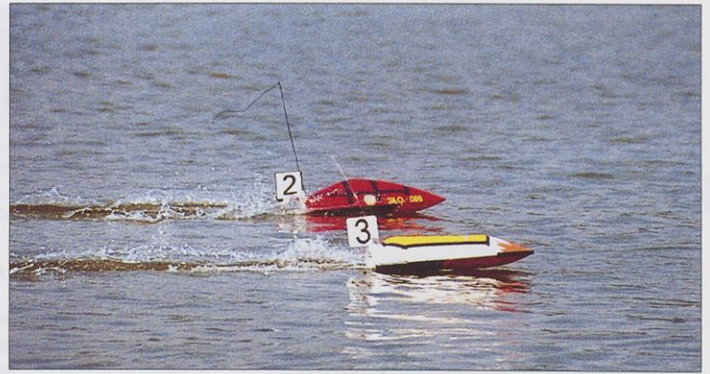
Mladi modelarji so s svojimi rezultati dokazali, da se lahko že enakovredno kosajo s starejšimi.



Ogorčen boj modelov jadrnic na štartu tekmovanja F5G maraton



Prebadanje balonov zahteva od tekmovalca še posebno spretnost.



Modela motornih čolnov na električni pogon z največjo hitrostjo vozita proti cilju.



Na tekmovanju modelov jadrnic F5G match race o uspehu odločata znanje in spretnost modelarja.

po vrsti), kjer za končno uvrstitev štejejo rezultati vseh regat.

Na prireditvi so del svoje dejavnosti z demonstracijo modelov prikazali tudi raketni modelarji iz ARK Komarov in člani Društva modelarjev Ljubljane z letalskimi modeli. Med obiskovalci so veliko zanimanja vzbudili tudi modelarji z verodostojno in natančno izdelanimi plovnicami ladjskimi maketami.

5. Koseška modelarska olimpiada je pokazala, da raste mladi rod modelarjev, ki se na različnih področjih modelarstva že enakopravno kosa s starejšimi, uveljavljenimi modelarji. To dokazujejo tudi tekmovalni uspehi na mednarodnih tekmah in rezultati domačih tekmovanj, kjer so med najboljšimi tudi mlajši modelarji. Zato se nam za prihodnost modelarstva v Ljubljani ni treba bati.



Polet modela RV-raketoplana

Rezultati:

Modeli motornih čolnov z motorji z notranjim zgorevanjem

Kategorija FSR-V 15		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Marko Koban	DMMV
2.	Julijan Golavšek	DMMV

Kategorija FSR-V 7,5		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Julijan Golavšek	DMMV
2.	Iztok Vrhovnik	DML
3.	Neli Golavšek	DMMV

Kategorija FSR-V 3,5		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Neli Golavšek	DMMV
2.	Claudio Burlin	NAVIT
3.	Samo Golavšek	DMMV

Modeli motornih čolnov z elektromotorji

Kategorija MINI MONO		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Matic Ramšak	
2.	Grega Skale	DML

Kategorija MINI HYDRO		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Miha Holc	DML
2.	Aleš Založnik	DML
3.	Tit Bonač	DML

Kategorija MONO START & MONO 1		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Aleš Založnik	DML
2.	Tit Bonač	DML
3.	Jaka Pribošek	DML

Kategorija MONO 2 & 700		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Tit Bonač	DML
2.	Janez Bonač	DML
3.	Sebastijan Ličen	DML

Kategorija HYDRO START & HIDRO 1		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Jaka Pribošek	DML
2.	Grega Skale	DML
3.	Uroš Čerpnjak	

Kategorija HIDRO 2 & 700		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Miha Holc	DML
2.	Sebastijan Ličen	

Kategorija F 3 E - ciklus, 4. tekma		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Nejc Čuk	MTC
2.	Jan Gogala	OŠ Polje
3.	Filip Jakopec	MTC

Kategorija PREBADANJE BALONOV		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Andrej Rakar	DML
2.	Grega Hrovat	DML
3.	Benjamin Maver	DML

Modeli RV-jadrnic kategorije F5G

Državno prvenstvo: 5. regata - mladinci		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Tit Bonač	DML
2.	Igor Skočič	DML
3.	Roman Hribar	DML

Državno prvenstvo: 5. regata - člani		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Jože Štrukelj	DML
2.	Janez Bonač	DML
3.	Edvard Ilar	DML

Maraton - mladinci		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Tit Bonač	DML
2.	Roman Hribar	DML
3.	Andrej Rakar	DML

Maraton - člani		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Aleksander Skočič	DML
2.	Janez Bonač	DML
3.	Josip Rakar	DML

Match race - mladinci		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Andrej Rakar	DML
2.	Roman Hribar	DML
3.	Tit Bonač	DML

Match race - člani		
Uvr.	Tekmovalec	Klub
1.	Aleksander Skočič	DML
2.	Niko Skočir	DML
3.	Janez Bonač	DML



Državno prvenstvo radijsko vodenih modelov avtomobilov

GREGOR KORITNIK

Državnega prvenstva RV-avtomobilov (v nadaljevanju DP), ki poteka v organizaciji slovenskih avtomodelarskih društev, se vsako leto udeležuje v povprečju sedemdeset tekmovalcev, ki nastopajo v različnih kategorijah te zvrsti modelarstva. Število nastopov tekmovalcev se iz leta v leto povečuje, saj postajajo modeli teh avtomobilov in potrebna oprema dostopnejši, pa tudi zaradi vstopa Slovenije v Evropsko unijo sta nakup in dobava nekaterih delov iz tujine enostavnejša. Seveda je mogoče vso potrebno osnovno opremo dobiti pri nas, tako da se v tujini nabavljajo le opcijski deli.

Izvedba in izpeljava tekem državnega prvenstva RV-avtomobilov je urejena s pravilnikom, ki ga mora upoštevati in se po njem ravnati vsak tekmovalec. Kdor želi nastopati na teh tekmah, se mora včlaniti

predvsem finančne zmožnosti ter tehnično predznanje.

V tem članku bomo na kratko predstavili posamezne kategorije, v katerih pri nas v skladu s pravilnikom izvajamo tekme za državno prvenstvo. Vseh kategorij je devet, vendar bomo opisali zgolj tiste, ki so v lanske sezoni imele dovolj nastopov, da so se rezultati upoštevali za točkovanje DP. Za lažjo primerjavo je na koncu dodana še tabela s pomembnejšimi tehničnimi in drugimi podatki o modelih.

1 : 8 Mantua-Eco

Gre za začetniško kategorijo, ki je v program tekmovanja DP vključena kot pokalna kategorija. Tekmuje se s kompletom, v katerem je model avta, motor ter izpuh, ku-

de nabave osnovnega kompleta kot kasnejšega vzdrževanja.

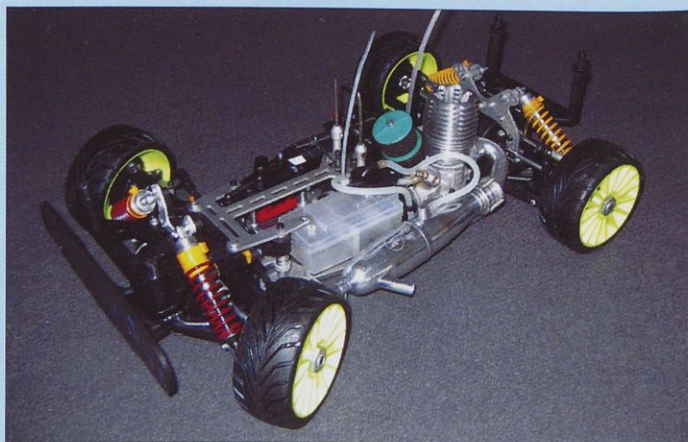
Kljub enostavnosti in nizki ceni ima avto povsem nastavljivo podvozje, na katerem se lahko naučimo osnovnih nastavitve in spoznamo njihov vpliv na vožnjo modela.

1 : 8 Rally

To je tehnično naprednejša kategorija, podobna prej opisani. Bistvena razlika je v uporabljenih motorjih, ki zaradi boljših materialov, drugačne konstrukcije in resonančnih izpuhov dosežejo večjo moč, zaradi katere so tudi sestavni deli modela izdelani iz bolj kakovostnih materialov in imajo izpopolnjen prenosni in krmilni mehanizem. Medtem ko je v kategoriji 1 : 8 Mantua-Eco še mogoče voziti z modeli, ki imajo pogon



Slika 1. Model »kraljevske« kategorije – serpent 950R



Slika 2. Mantua pentium za tekme v kategoriji 1 : 8 Rally

v eno od društev, ki svoje člane seznanijo s pravilnikom. Vsak tekmovalec na začetku tekmovalne sezone dobi nacionalno tekmovalno licenco, ki jo mora pokazati ob vsaki potrditvi prijave na tekmo. Odločitev za posamezno kategorijo, kot začetek udeleževanja v tej zvrsti avtomodelarstva, pogojujejo

pimo pa ga lahko v trgovini Mantua-Model. Model avta je enostaven in prenese dosti vozniskih in drugih napak. Zanj ne potrebujemo veliko tehničnega predznanja. Motorji, ki se dobijo v kompletu, so enostavni za nastavljanje in trpežni. Tekmovanje v tej kategoriji terja najmanjše stroške tako gle-

samo na zadnji kolesni par, je tu za doseganje dobrih rezultatov nujen štirikolesni pogon (4WD).

Za nastavljanje motorja in podvozja je treba veliko tehničnega znanja. Posamezne komponente so natančneje izdelane, zaradi manjše zračnosti med njimi se to občuti tudi

Tabela: Primerjava nekaterih tehničnih in drugih značilnosti modelov po posameznih kategorijah

	1 : 8 Mantua-Eco	1 : 8 Rally	1 : 10 Touring (elektro)	1 : 10 Touring Car 200 mm	1 : 5 GT/TC	1 : 8 IC
Merilo	1 : 8	1 : 8	1 : 10	1 : 10	1 : 5	1 : 8
Minimalna masa	3000 g	3000 g	1500 g		10.000 g	
Oblika karoserije	Rally, Touring, GT	Rally, Touring, GT	Touring	Touring	Touring, GT	GT, GT-P, prototip
Pogon	dvo- ali štirikolesni	štirikolesni	štirikolesni	štirikolesni	dvokolesni, zadaj	štirikolesni
Prostornina motorja	maksimalno 3,5 cm ³	maksimalno 3,5 cm ³		maksimalno 2,11 cm ³	maksimalno 23 cm ³	maksimalno 3,5 cm ³
Gorivo	metanol, nitrometan, olje	metanol, nitrometan, olje	pogon na 6 celic	metanol, nitrometan, olje	95 ali 98 okt. bencin + olje	metanol, nitrometan, olje
Moč motorja	1,7 KM pri 30.000 min ⁻¹	2,5 KM pri 35.000 min ⁻¹	elektromotor 540	1,5 KM pri 38.000 min ⁻¹	8 KM pri 19.000 min ⁻¹	2,7 KM pri 40.000 min ⁻¹
Menjalnik, št. prestav	1	1	1	2	1	2
Pospešek 0–100 km/h	/	/	/	3 s	4 s	1,7 s
Največja hitrost	60 km/h	80 km/h	ni podatka	110 km/h	130 km/h	130 km/h
Tipični predstavnik	mantua ECO	mantua pent., crono RS	team associated TC-3	serpent 710, mugen MTX	FG modellsport	mugen MRX, serpent 950



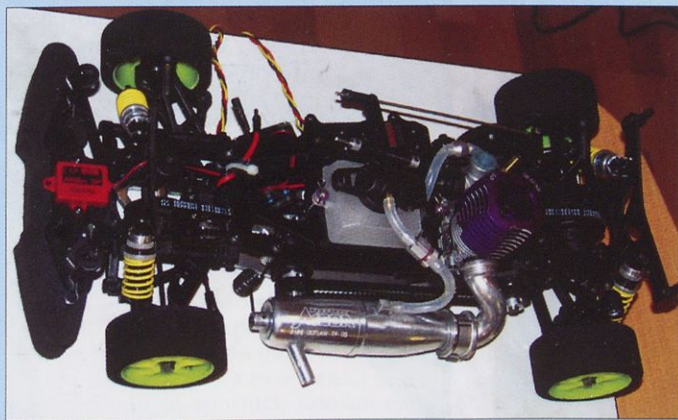
pri vožnji. Model je zaradi izvedbe pogona prek gredi lažji za čiščenje in vzdrževanje, zato ni potrebnega toliko rednega pregledovanja kot pri zahtevnejših modelih, ki sledijo. Pri nas se dobijo v trgovinah Top-Modeltechnik in Mantua-Model.

Posebna kategorija v tem sklopu, kjer se modeli razen drugače oblikovanih karoserij in drugačnih gum ne razlikuje bistveno od onih v kategoriji Rally, je 1 : 8 Off-Road. Kot je že iz imena razvidno, se tu ne tekmuje na asfaltnih stezah temveč na brezpotjih, kjer je podlaga trava, zemlja, pesek in podobno.

1 : 10 Touring (elektro)

Modele te kategorije poganjajo zmogljivi elektromotorji, ki se napajajo iz predpisane števila akumulatorskih celic. Zaradi manjšega hrupa so prijaznejši do okolja in omogočajo trening ali zgolj vožnjo za zabavo tudi v stanovanjskih naseljih.

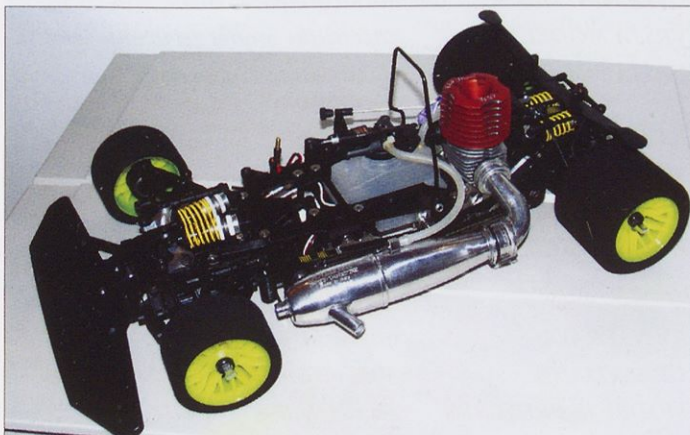
Tovrstni modeli so zelo izpopolnjeni, v želji po doseganju čim manjše teže pa se pri posameznih delih uporabljajo sodobni materiali, kot so ogljik, kevlar, posebne aluminijeve zlitine, znane iz letalske in vesoljske tehnike, ali titan.



Slika 3. *Serpent 710 med sestavljanjem*

Uporabljene tehnične rešitve, kot so kroglični diferenciali, enosmerni pogon, večstopenjsko nastavljivi amortizerji ipd., zahtevajo od tekmovalca že precej znanja in izkušenj.

Modeli imajo večinoma jermenski pogon, ki je zahtevnejši za vzdrževanje, zato jih je treba čistiti in preverjati, tudi med posameznimi tekmovalnimi teki.



Slika 4. *Serpent veteq Q2 brez karoserije*

1 : 10 Touring Car 200 mm

Ta kategorija se od prejšnje električne različice razlikuje predvsem v pogonu, saj se pri tej uporabljajo zelo zmogljivi motorji z notranjim zgorevanjem in serijski dvostopenjski menjalnik. V vseh drugih tehničnih podrobnostih so modeli podobni onim na električni pogon. Tekmovalne modele te kategorije prodajata modelarski trgovini Top-Modeltechnik in Delko.

1 : 5 GT/TC

Po velikosti so avtomobili kategorije 1 : 5 GT/TC največji na našem DP. Zmogljivosti teh velikih in težkih modelov na majhnih, ozkih in zaprtih stezah v Sloveniji ni mogoče v celoti izkoristiti. Tudi nabavna cena takega modela, ki je za naše razmere zelo visoka, marsikoga odvrne od nakupa. Pri teh modelih so predvsem zaradi njihove velikosti uporabljene nekatere rešitve, znane iz pravih osebnih avtomobilov. To so na primer zavorni koluti, opremljeni z večbatnimi hidravličnimi čeljustmi, pri katerih se zavorna sila po želji in glede na nastavitve različno porazdeli na sprednjo in zadnjo os. Modeli imajo pogon samo na zadnjem kolesnem paru, tako da je pri vožnji v ovinku in na izhodiščih njegova potrebna velika pozornost pri dodajanju plina. Zanimivo je, da njihovi motorji uporabljajo mešanico navadnega 98-oktanskega bencina in olja za dvotaktne motorje.

1 : 8 IC

Povsod po svetu velja kategorija 1 : 8 IC za »kraljevsko« - modeli so najhitrejši, najzmogljivejši in najzahtevnejši. Za tekmovanje v tem razredu si mora tekmovalec vzeti dovolj časa, ki ga najprej nameni brezhibni sestavi modela in kasneje res natančnemu nastavljanju podvozja, kjer se na primer dolžina amortizerjev nastavlja na desetinko milimetra natančno. Ves vložen trud in sredstva poplača zadovoljstvo voznika ob vrtoglavi vožnji in izjemnih pospeških, ko model že po 1,7 sekunde doseže hitrost 100 km/h. Takšne zmogljivosti modelov omogočata predvsem posebno (difuzorsko) oblikovana karoserija z velikim aerodinamičnim oprijemom ter velika specifična moč modela. Tekmovanje v tej kategoriji ponavadi predstavlja vrhunec dirkanja z radijsko vodenimi modeli avtomobilov.

Dogajanje na področju radijsko vodenih modelov avtomobilov lahko spremljate tudi na internetnem forumu <http://mdm.zrcalo.si/forum/>, kjer potekajo debate o različnih vrstah modelarstva. Tu so objavljeni tudi datumi in kraji tako državnih kot pokalnih tekem.



Timov portret

Julijan Golavšek je doma iz Šešča v Savinjski dolini in obiskuje osmi razred OŠ Griže.

Svoje prve modelarske izkušnje je pridobil doma, ko je opazoval očeta Sama, prav tako modelarja, pri izdelovanju modelov.

Prvo tekmo z radijsko vodenim modelom čolna v kategoriji FSR-V 3,5 cm³ je odpeljal jeseni leta 2000 v Ljubljani. Tedaj je že kot najmlajši udeleženec pokazal svoj veliki tekmovalni talent.

Leta 2001 je začel tekmovali kot član Društva modelarjev Velenje. Takrat je postal mladinski državni prvak in je ta naslov ubralil vse do danes.

Udeleževal se je tudi mednarodnih tekmovalnih na Madžarskem, Češkem, v Avstriji in Nemčiji. Na tekmah se je uril v modelarski tehniki in spretnosti vožnji, hkrati pa je spoznaval vrstnike iz evropskih držav, kar je bilo zanj, komunikativnega in dobrovoljnega, kot je, le dodatna motivacija.

Njegovi mednarodni uspehi so se začeli vrstiti drug za drugim leta 2002, ko je v nemškem Heilbronu zmagal v kategorijah 3,5 in 7,5 cm³, čemur je nato sledila še zmaga v češkem Duchovu.

Avgusta istega leta se je udeležil svojega prvega svetovnega prvenstva v mestu Belchatow na Poljskem, kjer je v kategoriji FSR-V 7,5 cm³ zasedel 7. mesto, kar je hkrati pomenilo tudi najboljšo slovensko uvrstitev.

Leta 2003 je na mednarodnih tekmah začel nastopati tudi med člani v absolutni kategoriji. Kot najboljše rezultate v tej konkurenci velja omeniti tretji mesti v kategoriji FSR-V 7,5cm³ v avstrijskem Schremsu in Tragöðu in kar dve zmagi na mednarodnih tekmah v Velenju in Mariboru.

V lanski sezoni je bila Julijanu poleg že običajnih mednarodnih tekem pomembna udeležba na svetovnem prvenstvu v Velenju. Ker je bil v dobri tehnični in siceršnji formi, je bilo pričakovati, da bo izboljšal svojo najboljšo uvrstitev. To mu je tudi uspelo, saj je v kategoriji FSR-V 7,5 cm³ dosegel 4. mesto. Žal mu je razpoka na rezervoarju (minuto in pol pred koncem tekme je obstal brez goriva, medtem ko si je privozil že tri kroge prednosti pred kasneje tretjevrstnim) onemogočila še boljšo uvrstitev. Julijan je seveda tudi to nesrečno okoliščino vzel za dobro in se skupaj s slovenskimi modelarji veselil svojega uspeha.

Ladijsko modelarstvo z motorji na bencinski pogon je modelarstvo in šport, ki zahteva vztrajnost, inovativnost in tehnično spretnost. Tega se Julijan dobro zaveda, še bolj pa dejstva, da se je treba ves čas izpopolnjevati, če hočeš biti in ostati najboljši.

Dosedanji uspehi ga vodijo v načrtovanje novih podvigov in že zdaj se pripravlja na novo sezono, hkrati pa snuje načrte za naslednje svetovno prvenstvo, ki bo leta 2006 na Norveškem.



Timov test

Super Cub EP

SAŠO BABIČ

Modeli za učenje motornega letenja oziroma »trenerji« so vselej aktualni. V zadnjem času, ko smo vse bolj obremenjeni, je za gradnjo modelov vedno manj časa, zato se ob nakupu novega modela vse pogosteje odločimo za takega iz kompleta, ki je skoraj izgotovljen (t. i. ARF) in ga lahko čim hitreje sestavimo. Proizvajalci se počasi odklanjajo tudi od klasičnih materialov za gradnjo takih modelov. Lep primer je tokratni testni model proizvajalca Thunder tiger, ki je v celoti izdelan iz umetnih materialov. To je polmaketa po svetu zelo razširjenega letala piper super cub, ki ga tudi pri nas srečamo v marsikaterem aeroklubu, kjer služi za aerovleko in panoramske polete. Pri tem modelu nas je še posebej zanimalo, kako se bo odrezal na testu. Če bi se izkazal vsaj približno tako dobro kot pravo letalo, bi ga brez zadržkov priporočili vsem začetnikom.

Obetaven je že prvi pogled v škatlo, ki razkrije nazorna navodila, ki nas s številnimi slikami vodijo od koraka do koraka do končnega izdelka.

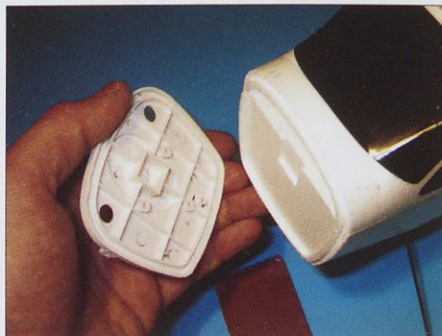
Sestavljanje modela letala

Sestavni deli so skrbno zapakirani, še posebej drobni deli, ki so zavarjeni v vrečke po sklopih. Tako se ne more nič pomešati, posamezne vrečke pa odpiramo ob posameznih korakih. Čeprav škatla ni prav velika, je v njej prav vse, kar potrebujemo za sestavljanje modela. Poleg iz dveh polovic zlepljenega stiropornega trupa, v katera so že pritrjena vsa rebra iz plastike ABS, vgrajeni pogoni krmil krilnih polovic

in repnih površin (iz trdega deprona) ter drobni plastični deli, potrebni za izgotovitev modela, je v kompletu priložen tudi pogonski sklop. Motor razreda 370 ima presenetljivo močne magnete, s prenosom in eliso pa tvori celoto, ki jo enostavno privijačimo na plastično požarno steno. V sestavljanju poleg navedenih delov dobimo tudi petminutno epoksidno lepilo, da bo šla gradnja še hitreje od rok.

Sestavljanje modela

Pri modelu ni kaj dosti sestavljati. Testni model je bil nared za prvi polet v enem



Stiroporni rob na sprednjem delu trupa je treba z brusilno deščico stanjšati, da se požarna stena nanj lepo prilega. Vsi drobni deli in požarna stena so iz plastike ABS.



večeru. Sestavljanje modela je, kljub temu da je v vrečki z drobnimi deli zavarjenih precej koščkov, dokaj preprosto. V trup vlepimo višinski in smerni stabilizator. Nadaljujemo z lepljenjem repne ostroge in ušesc za pritrnitev opornic. Na žičnato podvozje pritrđimo kolesa z zato namenjenimi varovalkami. Celotni sklop enostavno vtaknemo v trup in ga zavarujemo s plastično zagozdo. Spređaj na trup prilepimo požarno steno, na katero bomo kasneje



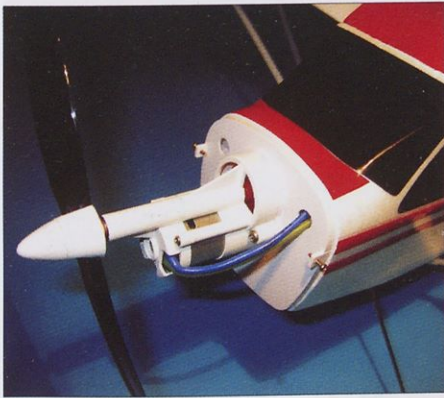
Tako kot krila so tudi repne površine iz trdnega in svetlečega se deprona. Bovidni so v trup že vgrajeni, krmilni ročici pa enostavno zataknejo v krmila.



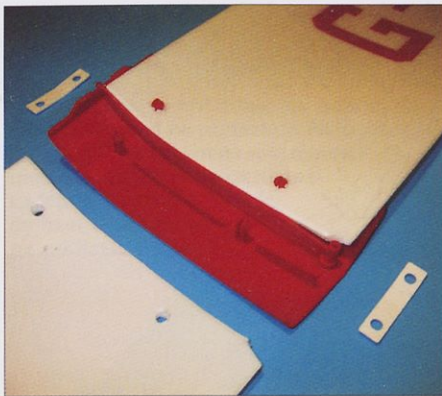
Glavni sestavni deli letala so lepo izdelani. Model je v celoti iz umetnih snovi, plastična rebra pa so že vlepjena v trup. V kompletu dobimo prav vse za njegovo izgotovitev.

Super Cub EP

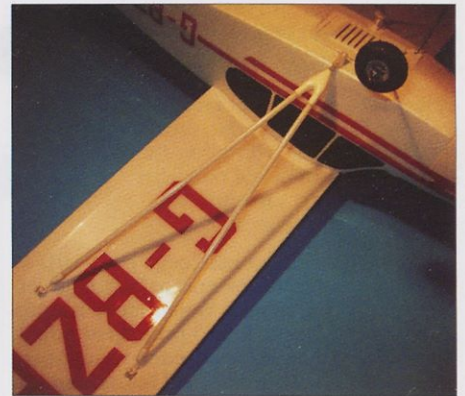
PROIZVAJALEC:	Thunder tiger, Tajvan,
UVOZNIK:	Mibo Modeli, d. o. o.
VRSTA MODELA:	začetniški model za učenje letenja
VRSTA POGONA:	elektromotor razreda 370 s prenosom
RAZPETINA KRILA:	1012 mm
MASA MODELA:	398 g
KRILNA OBREMENITEV:	~ 37 g/dm ²
KONSTRUKCIJA:	vsi deli modela iz umetnih snovi (depron, stiropor, ABS plastika)
RV-NAPRAVA:	najmanj 3-kanalna
UPRAVLJANJE:	plin, višina, smer
MODEL JE PRIMERN:	za začetnike
CENA:	9.370 SIT



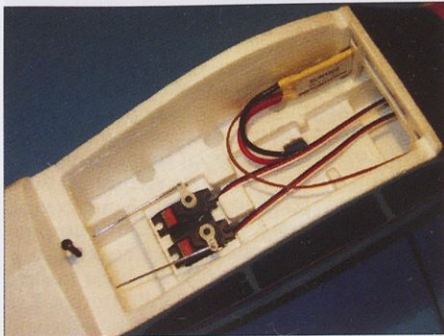
V kompletu priloženi pogonski sklop z elektromotorjem razreda 370 privijačimo na požarno steno. Manjka samo še pokrov motorja.



Krilo zlepimo iz dveh polovic. Polovici prilepimo na vezni del, s katerim krilo zatakne in pritrdimo v trup, spoj pa zavarujemo s plastičnima varovalkama.



Krilni opornici izdelamo tako, da na debelejši slamici prilepimo končne elemente. Skupaj z njimi jih zatakne v vlepljena ušesa v krilih in na spodnjemu delu trupa.



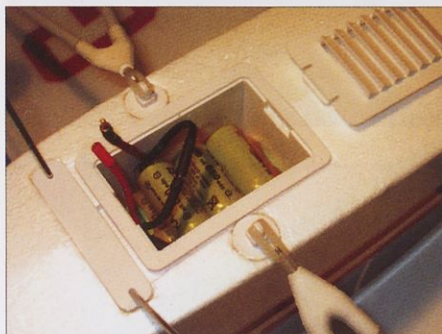
V trupu se majhne RV-komponente kar izgubijo. Servomehanizma in krmilnik vrtljajev na steno prilepimo s priloženim obojestranskim lepilnim trakom, sprejemnik pa potisnemo v sprednji del trupa.

pritrdili pogonski sklop in pokrov motorja. Krilni polovici zlepimo prek plastičnega dela in spoj zavarujemo z varovalkama. V krila vlepimo ušesca za opornici in nazadnje zlepimo še opornici. Končan model okrasimo z že izrezanimi nalepkami iz potiskanega filma.

V sestavljen model vgradimo še RV-komponente: dva mikroservomehanizma, ki ju v trup prilepimo z obojestranskim lepilnim trakom, krmilnik vrtljajev, ki ga povežemo z elektromotorjem, pogonske celice, do katerih imamo dostop skozi odprtino na spodnji strani trupa, in sprejemnik.

Letenje

Že na prvi pogled se opazi, da ima model zaradi velikega prečnega prereza trupa in opornic veliko upora, kar se kasneje izkaže tudi pri letenju. Pri vklopu motorja preseneti glasnost priloženega pogonskega sklopa. Ropot se ob mazanju zobnikov sicer nekoliko zmanjša, a razlika ni prav velika. Prenosni mehanizem je konstruiran posebej za ta model, zato se ob menja-



Dostop do pogonskih baterij je mogoč, ne da bi modelu sneli krilo. Plastični pokrov baterij ima tudi hladilne reže. Žičnato podvozje vtaknemo v trup in ga zavarujemo s plastično zagozo.

sklop se kljub hrupu izkaže kot soliden, saj ima model dovolj moči za precej strma vzpenjanja, časi leta pa z uporabljenimi sedmimi členi KAN 650 mAh ob mirnem letenju presegajo 15 minut! Za udobno letenje tako potrebujemo dva paketa pogonskih baterij. Medtem ko enega polnimo, z drugim letimo. Zaradi velikosti modela in že tako nizke vzletne mase ni nobene potrebe po uporabi še lažjih in dražjih celic tehnologije Li-PO.

Tokrat cenovno dostopne celice Ni-MH več kot zadoščajo. Model je ob nizki hitrosti letenja tudi rahlo avtostabilen, s po načrtu nastavljenim težiščem pa ga je skoraj nemogoče prevleči. Če nam to slučajno uspe, po prvi polovici obrata v vrju nadaljuje s plosko spiralo. Super cub zna tudi nekaj sicer res čisto osnovnih akrobacij kot na primer luping, hrbtni let in valjček z grobo koordinacijo smeri in višine, a jih je priporočljivo izvajati na veliki višini. Model nima velike zaloge moči, vse potencialne energije pa zaradi njegovega upora ni mogoče pretvoriti v kinetično.

Velja ocena, da je zelo primeren za učenje letenja, saj lahko nekdo ob poznavanju mehanike leta in teorije vodenja modela s potrpežljivim učiteljem že prvi dan pristane sam. Če pride do poškodbe modela, je ta izdelan iz materialov, ki omogočajo hitro in preprosto popraviljanje. Od sestavljanja modela nam ostane še več kot polovico priloženega epoksidnega lepila, pri lepljenju pa si za naravnavanje poškodovanih delov pomagamo s širšim lepilnim trakom.

Zaključek

V kombinaciji s priloženim motorjem je model sicer glasen, a izredno prijeten za letenje. Sestavljanje priporočam predvsem začetnikom, ki bodo s pomočjo izkušenejšega kolega hitro osvojili osnove letenja. Po končanem učenju bodo lahko postopoma začeli izvajati tudi bolj živahne like in se pripravljati na zahtevnejše modele s krilci za nagib. Model je odličen kot prvi motorni model pa tudi za rekreativno letenje. Poleg vseh naštetih prednosti ima tudi ugodno ceno.

Uporabljene RV-komponente

Oddajnik:	Graupner mc-22
Servomehanizmi:	2 x Ace RC C-1016
Krmilnik vrtljajev:	Kontronik sun-1000
Sprejemnik:	Graupner R-700
Baterije:	7 x KAN Ni-MH 650 mAh
Motor:	V kompletu je priložen elektromotor razreda 370 s prenosom 2,67 : 1.

Hvalimo:

- Enostavno in zelo hitro sestavljanje (okoli 3 ure) z odličnimi navodili.
- V škatli dobimo celoten pogonski komplet in epoksidno lepilo.
- Uporabljeni materiali omogočajo hitro popraviljanje.
- Ima dobre letalne lastnosti, primeren je tudi za začetnike, oziroma za učenje letenja.
- Ugodna cena modela.

Grajam:

- Glasnost pogonskega sklopa.
- Kljub natančni izdelavi sestavnih delov je treba nekaj delov ročno obdelati.
- Predvideno uporabo samoreznega vijaka za pritrditev kril.
- Kljukice na koncih opornic bi morale biti iz trdnjšeje materiala, zataknjene v ušesa imajo precej zračnosti.



Priprava za lepljenje stabilizatorjev

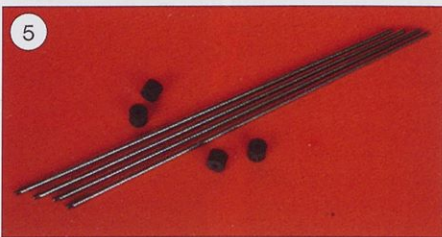
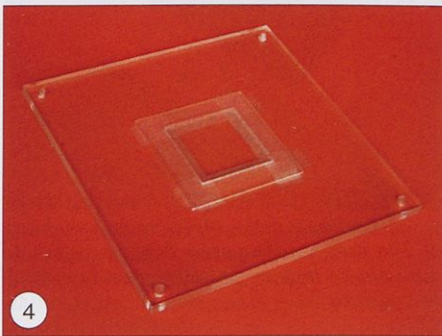
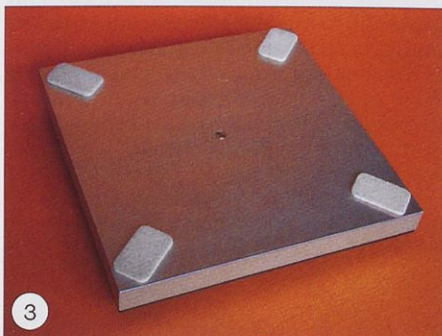
JOŽE ČUDEN

Za marsikaterega raketnega modelarja je lepljenje stabilizatorjev eno najbolj neprijetnih opravil, saj zahteva veliko mero natančnosti. Če stabilizatorji niso prilepljeni popolnoma simetrično in vzporedno z vzdolžno osjo modela lahko pride med letom do rotacije, povečanega upora in nižje višine leta, v primeru večjega odstopanja celo do nestabilnosti modela.

Pri nameščanju in lepljenju stabilizatorjev na valjasti trup še nekako gre. Tu si vsakdo pomaga na svoj način. Običajno s papirnatim trakom, ki se ovije okoli trupa. Obseg oziroma dolžino traku z vzporednimi črtami razdeli na tri ali štiri dele, odvisno od števila stabilizatorjev, in črtne oznake s svinčnikom prenese na trup. Težave nastopijo takrat, ko je treba stabilizatorje prilepiti na konični adapter ali na t. i. ladijski rep, ki se pri nekaterih tekmovalnih modelih v obliki krivulje spušča proti najožjemu spodnjemu delu trupa. Da je postopek še bolj neprijeten, so trupi teh modelov običajno iz izredno tankega epoksidnega laminata. Stabilizatorjem, ki so navadno debeli manj od 1 mm, je treba najprej obrusiti stični rob, da natančno povzema krivuljo trupa, in nato še točno prilepiti na svoje mesto. Za to se običajno uporablja cianoakrilatno lepilo, če že ne za lepljenje celotnega roba pa za začetek vsaj v nekaj točkah, da se stabilizator utrdi v pravilnem položaju. Vse poteka izredno hitro, le nekaj sekund, zato je treba imeti mirno roko in ostro oko. Ko lepilo veže, je že prepozno za kakršne koli popravke. Če se zadeva ne izide, kot bi bilo treba, sledi lomljenje, čiščenje nanosa lepila in ponovno brušenje, da ne omenim morebitne luknje, ki nastane v trupu. In če je na prvi pogled vse skupaj videti kolikor toliko v redu, morda pozneje ugotovimo, da koti med stabilizatorji niso točni. Za najmlajše ali tiste, ki jim natančnost ni ravno vrlina, pa tudi za »perfekcioniste«, ki niso nikoli zadovoljni s svojim izdelkom, se po nekaj neuspešnih poskusih navidez preprosto opravilo lahko spremeni v pravo nočno moro.

Predlagani pripomoček, ki modelarje reši teh težav, je priprava za lepljenje stabilizatorjev (slika 1), s katero bo vsakdo zlahka kos tej delovni operaciji. Primerna je še zlasti za večje skupine modelarjev, za šole in klube, kjer imamo opravka z večjim številom enakih ali podobnih modelov.

Najpomembnejši del priprave je masivni podstavek (1) z natančno tlorisno risbo razmestitve treh ali štirih stabilizatorjev in točno na sredi podstavka privitim valjastim nosilcem (3) trupa debeline uporabljenega motorja, na katerega nataknevo izgotovljeni trup modela. Za natančno lepljenje potrebujemo še ustrezno število pravokotnih naslonov (9), ob katere prislono stabilizatorje. Pri podobnih pripravah se za pritrditev naslonov na podlago običajno uporablja vijajna zveza, ki je sprejemljiva, ko gre za večje in bolj robustne modele iz kartona z debelejšimi stabilizatorji, za tekmovalne modele pa rešitev ni najbolj elegantna. Priprava mora omogočati natančen pomik naslonov v dveh smereh, in sicer glede na premer trupa bliže ali dlje od vzdolžne osi trupa ter odvisno od debeline stabilizatorja za polovico vrednosti od črtne



oznake na podlagi. Natančnejši, predvsem pa mnogo priročajni način je z magneti (11), ki jih vgradimo v spodnjo ploščico (10) kotnega naslona, ki nalega na podlago. Seveda mora biti v tem primeru podstavek ali ploščica na podstavku (2) iz jekla. Najbolje je, da je podstavek iz 15 do 20 mm debelega aluminija ali akrilnega stekla (lahko tudi iz tršega lesa), čez katerega nataknevo jekleno ploščo (ne iz nerjavnega jekla!) debeline 1 mm (slika 2). Oznake na njej napravimo tako, da ploščo najprej fino obrusimo z vodnobrusilnim papirjem, razmastimo z bencinom ali nitrored-



čilom ter prebarvamo s črnim mat avtolakom iz pršilke. Ko je barvni nanos popolnoma suh, na površino z risalno iglo natančno zarišemo črte, ki označujejo položaj treh oziroma štirih stabilizatorjev. Točno na sredini podstavka napravimo izvrtino premera 3 mm za vijak M 3 (4), s katerim s spodnje strani pritrdimo nosilne nastave različnih premerov, na katere nataknevo trup modela (točneje nosilec motorja) med lepljenjem stabilizatorjev. Ker bomo pripravo med delom pogosto sukali po mizi, na spodnjo stran podstavka na vogale prilepimo zaščitne samolepilne ploščice (8) iz klobučevine, kakršne se pritrdijo na noge stolov in miz za zaščito talnih oblog (slika 3). V vogalih plošč podstavka izvrtimo luknje premera 5 mm, kamor vtaknevo jeklene nosilne palice (5) za namestitev centrirne ploščice (6).

Naša priprava ima namreč za večjo natančnost še centrirno ploščo iz akrilnega stekla z odprtino v sredini (slika 4), ki je skozi izvrtine v vogalih natakneva na štiri jeklene nosilne palice premera 5 mm, po katerih se odvisno od dolžine trupa modela lahko pomika navzgor in navzdol, z gumijastimi tesnili (7) pa nastavi na želeno višino (slika 5). Odprtina v sredini ploščice naj bo nekoliko večja, vsaj toliko, da omogoči tudi vstavljanje trupov večjega premera, ki se pogosteje uporabljajo za tekmovalne modele (na primer Ø 50 mm, kolikor merijo modeli za kategorijo S3-nacional). Za manjše modele vstavimo v odprtino ustrezen nastavek, ali odprtino na vseh straneh preprosto omejimo z lepilnim trakom. Priporočljivo je, da na spodnjem del nosilnih palic urežemo krajši navoj M 3, enako tudi v vogalne izvrtine na podstavku.

Motorji za raketne modele seveda niso vsi enakega premera, tako kot je različen tudi njihov totalni impulz, po katerem jih delimo v posamezne kategorije. Kljub temu se proizvajalci držijo določenih normativov, tako da so običajni premeri motorjev 10, 11, 13, 18, 21, 24 in 30 mm. Vsaj za najpogosteje uporabljane, tja do standardnih 18-milimetrskih, si postružimo aluminijaste nosilce (slika 6) enake dolžine, kot so motorji. Na spodnjem delu morajo imeti izvrtino Ø 3 mm z vrezanim navojem, da jih lahko kadar koli zamenjamo. Tistih nekaj desetink, kolikor manjka za tesni spoj s trupom vsakokrat dodamo z nekaj ovoji lepilnega traku.

Kotne naslone, ki držijo stabilizatorje med lepljenjem, izdelamo iz po dveh ploščic akrilnega stekla ali kake druge plastične mase debeline najmanj 3 mm, ki ju ob kovinskem



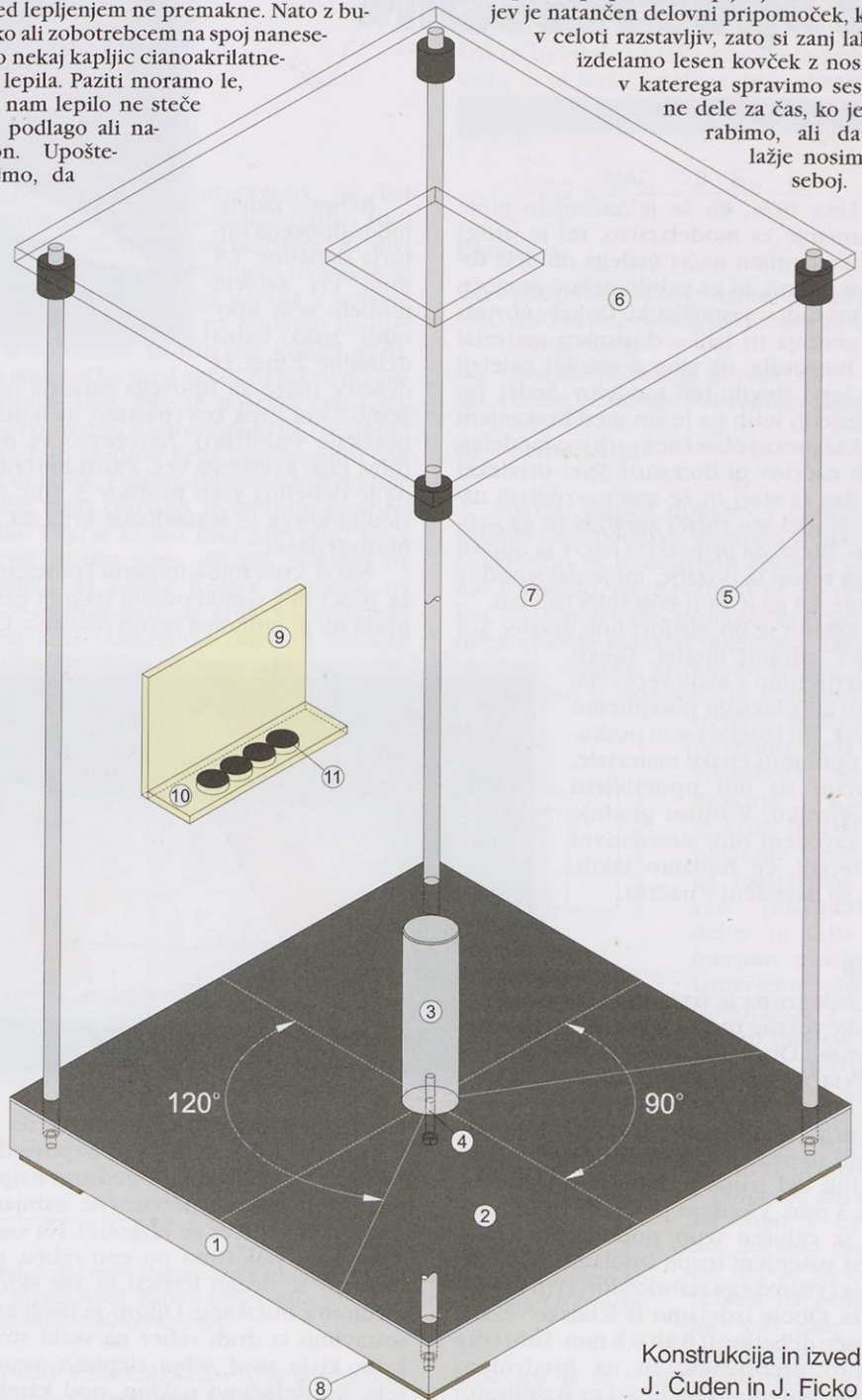
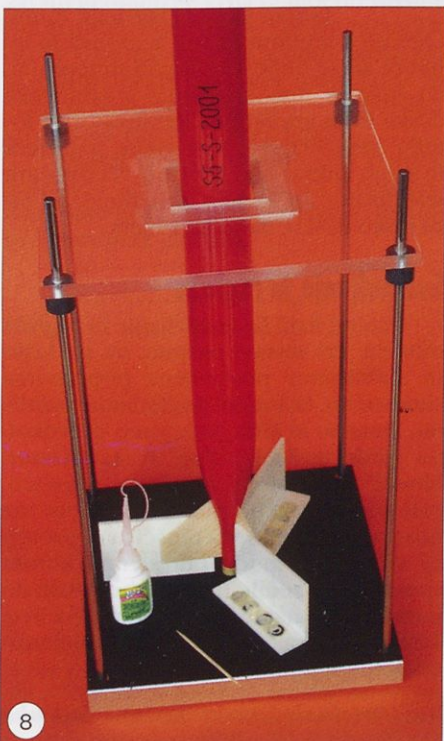
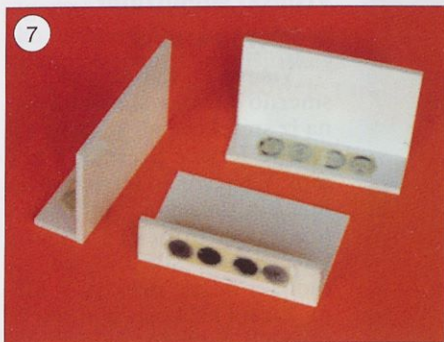
milimetrov od trupa ob črte na podstavku pritrdimo kotne naslone, ob katere prislonimo stabilizatorje tako, da se tesno dotikajo trupa. Vsakega posebej lahko s samolepilnim trakom začasno prilepimo na naslon, da se med lepljenjem ne premakne. Nato z bučiko ali zobotrebecem na spoj naneseemo nekaj kapljic cianoakrilatnega lepila. Paziti moramo le, da nam lepilo ne steče na podlago ali naslon. Upoštevajmo, da

na tej pripravi stabilizatorje zgolj pritrdimo na nekaj mestih, izdatnejši nanos istega ali epoksidnega lepila sledi kasneje, ko model že snamemo s priprave.

Opisana priprava za lepljenje stabilizatorjev je natančen delovni pripomoček, ki je v celoti razstavljiv, zato si zanj lahko izdelamo lesen kovček z nosilci, v katerega spravimo sestavne dele za čas, ko je ne rabimo, ali da jo lažje nosimo s seboj.

kotniku zlepimo natančno pod pravim kotom (slika 7). Pred tem v spodnje ploščice, ki se stikajo s podlago izrežemo odprtine, v katere z epoksidno smolo zalijemo po tri ali štiri ploščate magnete ustrezne velikosti (pazimo na polariteto), ki jih dobimo v hobijskih trgovinah ali v blagovnih centrih na oddelku s pohištvemnim okovjem. Po strjevanju spodnjo stran ploščice očistimo morebitnih presežkov smole in jo po potrebi obrusimo, da bo naslon tesno nalegal na podlago. Tako narejene naslone lahko poljubno pomikamo in pritrujemo po podlagi, odvisno od premera trupa oziroma velikosti in debeline stabilizatorjev.

Lepljenje stabilizatorjev je zdaj povsem preprosto (slika 8). Trup modela natakneemo na nosilec ustreznega premera in ga pri vrhu trupa podpremo s centrirno ploščo. Nekaj



Konstrukcija in izvedba J. Čuden in J. Ficko

Kosovnica

Št.	Element	Material	Mere	Kosov
1	podstavek	aluminij ali akrilno steklo	200 x 200 x 20 mm	1
2	plošča z oznakami	jeklo	200 x 200 x 1 mm	1
3	nosilec trupa	aluminij	Ø 10, 11, 13, 18 mm x dolžina motorjev	po 1
4	vijak	jeklo	M 3 x 30 mm	1
5	nosilna palica	jeklo	Ø 5 x 350 mm	4
6	centrirna plošča	akrilno steklo	200 x 200 x 6 mm	1
7	tesnilo	guma	notr. Ø 5 mm	4
8	zaščitna ploščica	klobučevina	25 x 25 mm	4
9	kotni naslon - pokončna plošča	akrilno steklo, PS ali PVC	75 x 50 x 3 mm	4
10	kotni naslon - spodnja plošča	akrilno steklo, PS ali PVC	75 x 20 x 3 mm	4
11	ploščati magnet	trajni magnet	Ø 11 x 3 mm	16



Selenit – starodobnik iz »petdesetih«

VOJKO ČESNIK

Leta 1974, ko se je začelo moje zanimanje za modelarstvo, mi je prišel v roke oguljen načrt malega modela drsalca selenit, ki ga je bilo nekoč mogoče dobiti tudi v sestavljaniki. Dokaj enostavna gradnja in lahko dostopen material sta botrovala, da smo s sošolci izdelali kar lepo število teh modelov. Sedaj, po tridesetih letih pa je sin med brskanjem po kar precej obsežnem arhivu modelarskih načrtov in literature spet privlekel na dan ta stari in že močno zdelani načrt. Model sva znova zgradila in ga »oživila«. Idejo, da pripravim načrt za objavo in ga rešim iz pozabe, mi je dal sosedov pobič, ko ga je tudi sam želel izdelati.

Selenit je po zasnovi bolj drsalec kot pravi jadralni model. Lahko ga izstrelimo z malo večjo elastiko ali z laksom potegnemo v zrak. Pri izdelavi sem poskušal uporabiti enake materiale, kakršni so bili uporabljeni v izvorniku. V opisu gradnje so navedeni tudi alternativni materiali, če nimamo takih, kot so navedeni v načrtu.

Trup

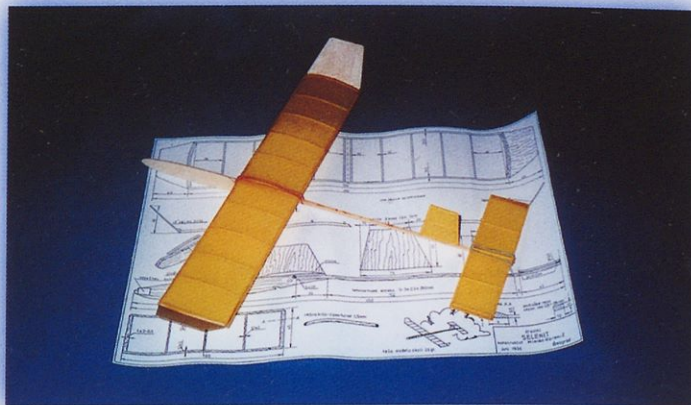
Nos trupa je izrezan iz letalske vezane plošče debeline 3 mm. Obris prenesemo z načrta na material s pomočjo krivuljnika in kopirnega papirja. Enostavneje je fotokopijo prilepiti na vezano ploščo in dele izžagati. Zadnji del trupa je letvica s presekom 5 x 3 mm. Vlepimo jo v utor in pazimo, da je celoten trup popolnoma raven. Med sušenjem trupa izdelamo podložki repa (višinskega stabilizatorja) in mizico krila. Oboje izdelamo iz letalske vezane plošče debeline 0,6 ali 0,8 mm. Sui trup dobro prebrusimo in na predvidena mesta prilepimo podložki za stabilizator in mizico krila. Sledi še lakiranje trupa v dveh nanosih. Uporabimo nitrolak, redčen z nitrorazredčilom v razmerju 1 : 1.

Krilo

Krilo je sestavljeno iz 14 kosov preprostih profilov in dveh smrekovih letvic preseka 3 x 2 mm. Sam sem uporabil letvici preseka 3 x 3 mm. Za izdelavo krilnih reber izdelamo preprosto šablono, da nam ne bo treba prerisovati vsakega profila posebej. Za izdelavo profilov je uporaben tudi krivuljnik, na katerem poiščemo ustrezno krivuljo profila in jo označimo z vodoodpornim flomastrom.

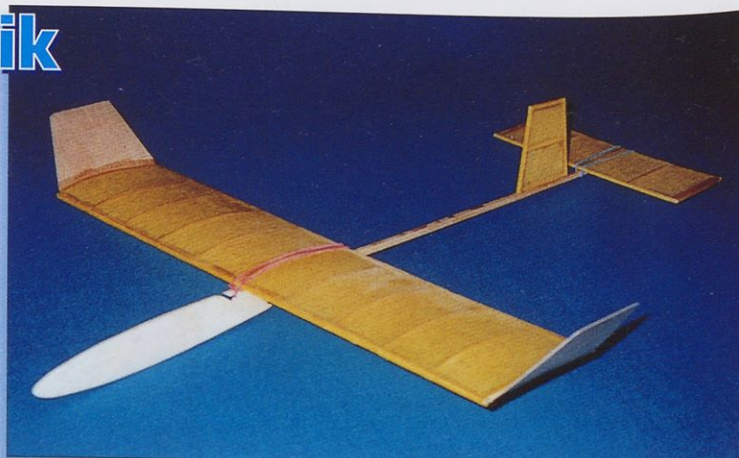
Rebra izdelamo iz lipovega furnirja debeline 1,5 mm. Pri svojem modelu sem uporabil trdo balzo debeline 2 mm. Iz deščice balze ali lipovega furnirja izrežemo 7 cm širok kos (pazimo, da letnice potekajo vzdolžno). Narežemo 14 profilov, rajši kakšnega več. Paziti moramo, da je debelina vseh profilov 3 mm. Naslednji korak je sestavljanje krila na šablonski deski.

Načrt krila fotokopiramo (povečamo za 10 %) in s samolepilnim trakom prilepimo na popolnoma ravno podlago. Čez



načrt položimo prozorno folijo, da sestavljenega krila ne lepimo neposredno na načrt in podlago. Z bucikami najprej pritrdimo eno od letvic (ne zabijamo skozi letvico, sicer se razkolje). Na vsako stran krila položimo po eno rebro, prisolimo še drugo letvico in vse skupaj utrdimo z bucikami. Oporo za ušesi krila sestavimo iz dveh reber na vsaki strani krila, ki ju med seboj zlepimo, vendar šele, ko določimo naklon, pod katerim bosta ušesi prilepljeni. Kot najlaže določimo, če si naredimo šablono iz balze. Na načrtu vzamemo spodnjo kotirno črto in spodnji rob ušesa. Tako dobimo točen kot, pod katerim sta prilepljeni ušesi. Sestavljeno krilo zlepimo z lepilom za les.

Med sušenjem izdelamo ušesi krila. Pri originalu sta bili iz lipovega furnirja debeline 1 mm. Moj model ima ušesi iz letalske vezane plošče debeline 0,8 mm. Pri rezanju pazite na letnice. Suhemu krilu pobrusimo letvici in zaobljimo robove. Pred prekrivanjem prilepimo še ušesa. Krilo prekrijemo z japonskim papirjem. Najprej se dela lotimo na spodnji strani. Papir z nerazredčenim nitrolakom pri-



lepimo na konstrukcijo in počakamo, da se posuši. Ostanek papirja prilepimo okoli letvice, vendar ne za več kot 3 mm. Po istem postopku prekrijemo še zgornjo stran. Prekrito krilo lakiramo z nitrolakom, razredčenim v enakem razmerju. Po lakiranju krilo z bucikami pritrdimo na šablonsko desko, da preprečimo krivljenje krila. Vpeto pustimo en dan, da se res dobro posuši. Postopek naslednji dan ponovimo.

Višinski stabilizator in smerno krmilo

Višinski stabilizator in smerno krmilo sta sestavljena iz smrekove ali še bolje topolove letvice preseka 2 x 2 mm. V načrtu so letvice malo manjših presekov. Moj model ima letvice preseka 3 x 3 mm. Oba dela sestavimo na šablonski deski, prekriti s folijo. Zaradi krhkosti bodimo še posebej natančni pri rezanju prečnih letvic, da so stiki natančni in brez rež med njimi.

Lepimo z lepilom za les, acetonskim lepilom ali še bolje s sekundnim lepilom. Po sušenju dela snamemo s šablonske deske in ju zbrusimo. Stabilizator in krmilo prekrijemo z japonskim papirjem in samo enkrat prelakiramo. Na otip suh stabilizator in krmilo pritrdimo na šablonsko desko, da se ne zvijeta.

Sestavljanje in reglaža

Ostane nam še sestavljanje in reglaža modela. Pri sestavi pazimo, da sta krilo in stabilizator postavljena popolnoma simetrično, če model pogledamo vzdolžno. Smerno krmilo prilepimo pravokotno glede na krilo, trup in stabilizator. Model obtežimo s svinčeno ploščico, prilepljeno z epoksidnim lepilom na nos trupa. Pazimo, da ploščica ni pretežka, sicer se bo model pod strmim kotom spustil proti zemlji in lahko bo prišlo do loma. Model natančno zregliramo z brusljenjem svinca, da dosežemo najmanjši kot letenja proti zemlji.

Vir: Originalni načrt avtorja Milenka Dorđevića iz leta 1956.



Določanje težišča letalskih modelov

(2. del)

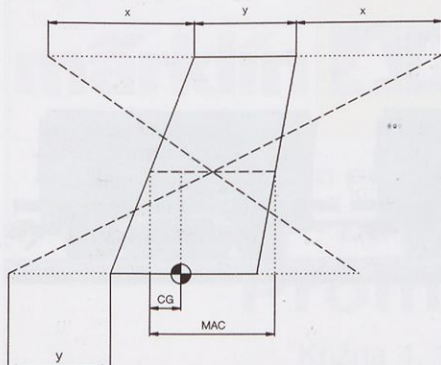
SAŠO BABIČ

V prejšnjem prispevku smo razložili, zakaj sta položaj težišča in njegovo točno določanje pomembna za doseg optimalnih letalnih lastnosti modela. Opozoriti velja, da je aerodinamika zahtevna veda, ki pa jo je mogoče razlagati tudi poljudno. Naš namen je, da podamo praktično uporabne ugotovitve, ne pa poglobljeno teoretično razlago, ki je marsikdo ne bi razumel. Tokrat bomo šli korak dlje in ugotavljali, kako na nekem modelu s preprosto geometrijo krila določimo izhodiščni položaj težišča.

V grobem velja, da položaj težišča vpliva na stabilnost in občutljivost letala. Ker se oboje med seboj izključuje, iščemo kompromis. Seveda so aerodinamične spremenljivke modela med seboj tesno in kompleksno povezane. S položajem težišča se lahko brezskrbno »igramo« na modelu, ki je konstrukcijsko neoporečen, oziroma ima pravilna vpadna kota krila in višinskega stabilizatorja, kjer sicer najpogosteje prihaja do napak.

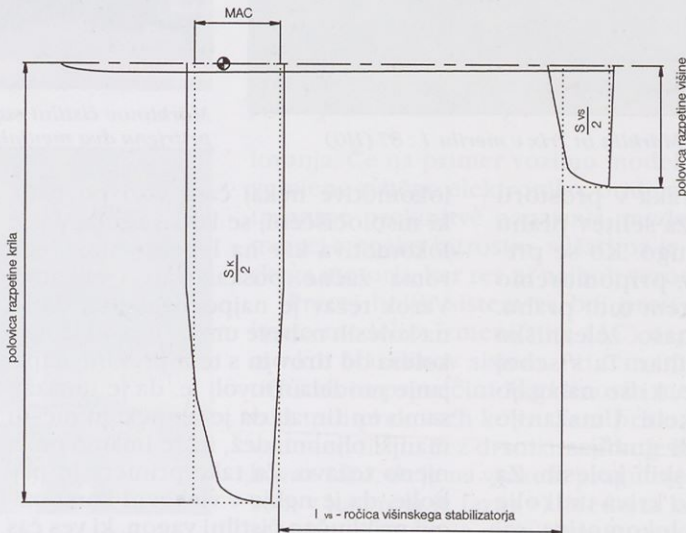
Predpostavimo, da ima model na načrtu ali v navodilih označen izhodiščni položaj težišča, od koder tudi izhajamo. In kaj vzamemo za izhodišče v primeru, ko smo sami narisali načrt modela ali če smo dobili načrt brez tega podatka? Tedaj položaj težišča določimo na srednji globini krila (ang. MAC – mean aerodynamic chord, glej risbo), vendar lahko zaradi geometrije krila ta močno variira, pri najbolj razširjenih vrstah modelov od 15 % pa vse do 50 % globine krila. Do te razlike pride zato, ker na položaj težišča modela oziroma na nevtralno točko vzgona vpliva celotno letalo.

Najlažja metoda za določitev položaja težišča neznanega modela z enostavno obliko krila je geometrijska, ki je tudi predstavljena na risbi.



Risba 1. Čeprav je na prvi pogled geometrijsko načrtovanje položaja težišča zahtevno, to ni tako. Pri načrtovanju je treba le upoštevati posamezne korake.

Načrtovanje je preprosto. Na list papirja natančno narišemo (lahko tudi v merilu) tloris krilne polovice. Konici krila dodamo na sprednjem in zadnjem robu dolžino krilnega profila v korenu krila, v korenu krila pa dodamo na obe strani dolžino profila na konici krila. Skrajne točke med seboj navzkrižno povežemo. Tam, kjer se poševni črti sekata, vzporedno s korenem krila narišemo srednjo globino krila in izmerimo njeno dolžino. Ponavadi nastavimo težišče nekje med četrtno in tretjino globine krila. Tokrat bomo bolj previdni, saj v račun nismo vzeli drugih površin na modelu in bomo težišče nastavili na 25 % srednje globine krila. S sprednjega roba zdaj odmerimo četrtno celotne dolžine srednje globine krila in v tako dobljeni točki potegnemo pravokotnico



Risba 2. Na risbi tlorisa krila in višinskega stabilizatorja modela kanja je razvidno, katere količine in mere moramo ustaviti v enačbo, da dobimo želeni rezultat.

na profil v korenu krila. To je izhodiščni položaj za preizkusni let našega modela. Če ima krilo obliko dvojnega trapeza, je treba metodo uporabiti na vsakem delu tlorisa krila posebej in nato obe rešitvi po opisanem postopku sestaviti v eno samo. Da pa težišča ne bi risali, ga lahko z uporabo preproste geometrije pravokotnih trikotnikov tudi izračunamo. Izpeljava ni zahtevna.

K stabilnosti modela veliko prispeva tudi višinski stabilizator. Večja kot bo njegova površina, večji bo njegov vpliv.

Logično je tudi, da bo daljša ročica višinskega stabilizatorja pripomogla k stabilnosti modela. V modelarski literaturi najdemo več različnih enačb za izračun težišča. Verjetno je najbolj prepro-

sta in učinkovita naslednja, ki omogoča, da pri ugotavljanju izhodišnega položaja težišča modela upoštevamo tudi višinski stabilizator. V enačbi, ki presenetljivo dobro opredeljuje izhodišni položaj težišča, je skritih tudi nekaj parametrov, kot so nevtralna točka vzgona in vitkost krila, ki se skozi izpeljavo in zaokrožitve porazgubijo po ulomkih. Rezultat je naslednji:

$$CG = \frac{MAC}{7} + \frac{3 \cdot S_{vs} \cdot l_{vs}}{8 \cdot S_k}$$

Okrajšave:

- CG položaj težišča (ang. center of gravity)
- MAC srednja globina krila (ang. mean aerodynamic chord)
- S_{vs} površina višinskega stabilizatorja
- l_{vs} ročica višinskega stabilizatorja glede na krilo
- S_k površina krila

Položaj težišča dobimo v enotah, v katerih naše podatke vstavimo v enačbo. Dolžinskih in ploščinskih enot ne smemo pomešati, sicer rezultat ne bo pravilen. Na primeru elektromotornega jadralnega modela kanja si pogledimo, kakšno vrednost dobimo za položaj težišča. Kot je razvidno iz manjkajočih podatkov, je

treba izračunati površino krila in višinskega stabilizatorja. Kadar je krilo bolj komplicirane oblike, ga razstavimo na več posameznih delov in tako izmerimo ploščino. Izmerjeno ploščino delimo z razpetino modela, da dobimo povprečno globino krila (MAC). Če podatke, ki jih izmerimo in izračunamo s pomočjo načrta, vstavimo v enačbo, dobimo rezultat, da je položaj težišča na približno 69 mm od sprednjega roba

krila, kar je še vedno pred točko, ki je označena na načrtu. Tak izhodišni položaj težišča je za preizkusne polete povsem v redu, natančno pa ga določimo šele s preizkušanjem v zraku. Glede na to, da je v enačbi privzeta 15-% meja stabilnosti, bo težišče verjetno treba pomakniti nazaj, in prav to se bo kasneje v praksi izkazalo za pravilno.

V naslednjem prispevku bomo model še uravnotežili in ga s tem pripravili za preizkusni let.

Viri:

- Aerodynamik der Motorflugmodelle, VTH Baden-Baden, 1998.
- RC model design, Model Airplane News, 1996.



Čiščenje tirov malih železnic

IGOR KURALT

Tokratni prispevek bo malce drugačen, kot ste jih bili vajeni doslej. Lotili se bomo največjega sovražnika modelnih železnic – prahu. Prah je prisoten v vseh prostorih, kjer se gibljejo ljudje. V zraku je najbolj opazen, kadar skozi okno posveti sonce in vidimo, kako kar lebdi v prostoru.

Vsi, ki poznajo modelne železnice, vedo, da se modeli lokomotiv v vseh merilih, razen večjih vrtnih modelov, z električno energijo napajajo prek tirov in naprej prek koles. V enem tiru je pozitivni pol, v drugem tiru pa negativni. Takšen sistem poznamo kot enosmerni (DC) sistem. Ko model

uporabo s krpo ročno očistiti tirske. Zunaj še gre, večjo težavo pa pomenijo predori, kjer se prav tako nabira nečistoča.

Težave so pogostejše v analognem načinu vodenja pri počasni vožnji modelov po umazanih tirih, ker se zaradi majhne napetosti med počasno vožnjo



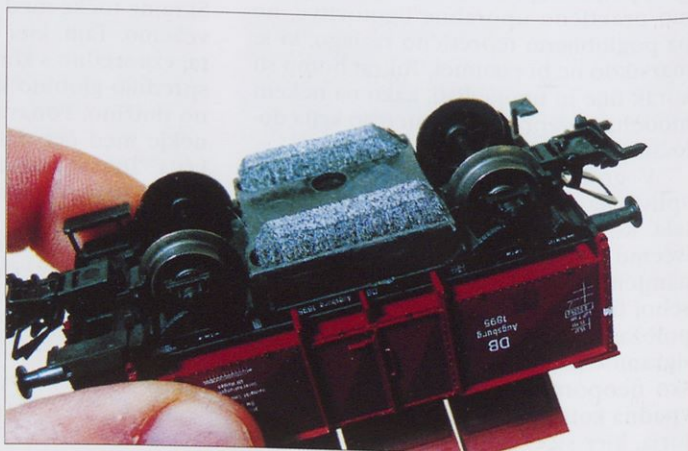
Modela čistilnih vagonov Märklin in Trix v merilu 1 : 87 (H0)

ru. Ob segrevanju zraka v prostoru ustvarjamo razmere za selitev prahu z enega mesta na drugo. Ko se premikamo po prostoru, pripomoremo k gibanju zraka in s tem tudi prahu. Vse to pomeni za našo železniško maketo pravi mali vihar. Ta s seboj prinese prašne delce, ki se nalagajo na vse površine makete. Umazanijo za seboj puščajo tudi gumijasti torni obročki na pogonskih kolesih. Za nečistočo pa sta lahko kriva tudi olje ali mast, ki padata iz lokomotive, saj je to vsake toliko časa treba malce podmazati.

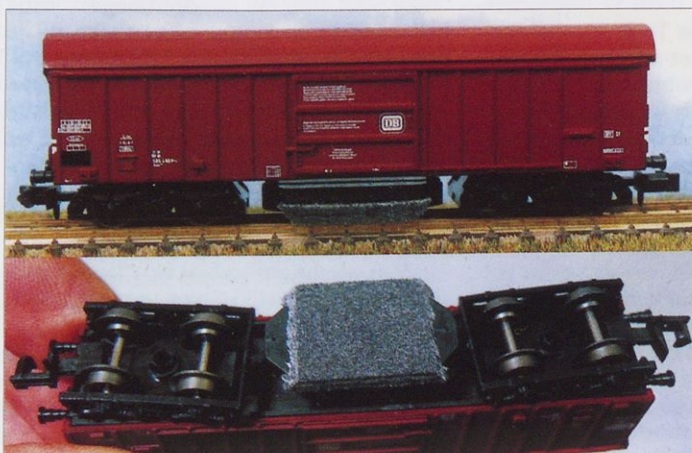
lokomotive nekaj časa vozi po tirih, ki niso očiščeni, se lahko zgodi, da se lokomotiva kar na lepem ustavi, oziroma začne poskakovati (»cukati«). Vzrok težav je najpogosteje ta, da se na kolesih nabere umazanija, ki izolira kolesa od tirov in s tem prekine napajanje modela. Dovolj je, da je umazan samo en tir, ali da je na nekem mestu manjši oljni madež, in že imamo omenjeno težavo. Za take primere je najbolje, da je nekje v vlakovni kompoziciji priključen čistilni vagon, ki ves čas čisti tirske. Če takih čistilnih vagonov nimamo, je priporočljivo pred vsako

lokomotiva hitreje ustavi. Malce bolje je pri hitri vožnji, ko je čas ustavljanja nekoliko daljši in lahko lokomotiva medtem prevozi umazani del tira. Hitra vožnja za modele lokomotiv ni ravno primerna, saj to niso dirkalniki, še posebej ne modeli parnih lokomotiv.

Manj težav je pri digitalnem vodenju, ko je v tirih kljub majhni hitrosti modelov konstantno nekoliko večja napetost. Vprašanje umazanih tirov pa se pojavi pri modelih z vgrajeno zvočno elektroniko, ko kratka prekinitvev dovoda električne energije v model zvočni dekoder postavi na začetek de-



Märklinov čistilni vagon v merilu 1 : 87 (H0) ima na spodnji strani pritrjena dva menjalna čistilna vložka.



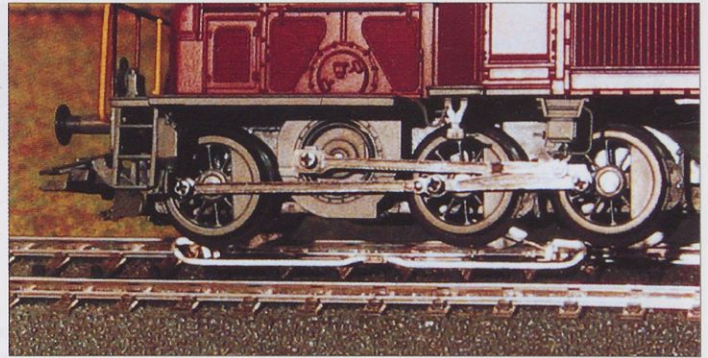
Čistilni vagon Trix v merilu 1 : 160 (N). Vložek se lahko zamenja.



Märklinovo in Trixovo darilo za desetletno neprekinjeno članstvo v klubu Märklin Insider in klubu Trix Profi



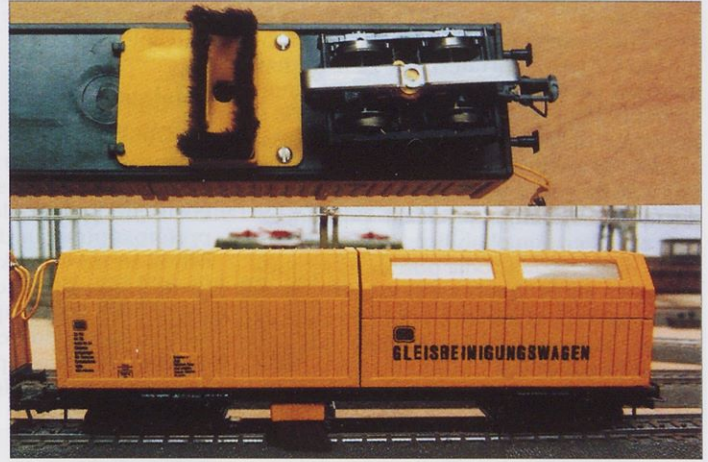
Zanimiva in poceni rešitev, ki jo ponuja Noch, je čistilna ploščica, ki se preprosto pritrdi na osi koles vagona.



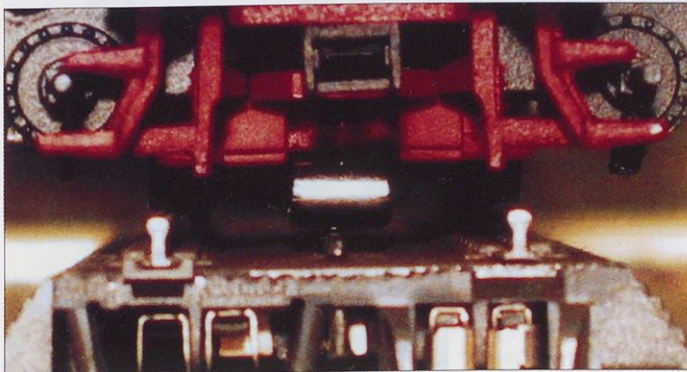
Drsnik med kolesi ves čas skrbi za zanesljivo povezavo med sredinskim vodom in modelom lokomotive.



Čistilni vagon proizvajalca LUX-Modellbau mehansko očisti vsa nečistoča s tirov, za kar poskrbi vrtljiva krtača.



LUX-Modellbau ima v svoji ponudbi tudi sesalni vagon, ki s tirov posesa prah in smeti.



Pri Märklinovem sistemu je v obeh tirnicah isti pol, modeli lokomotiv pa imajo kontakt s tiri prek vseh koles, kar zmanjšuje možnost, da bi prišlo do prekinitve napajanja.

lovanja. Če na primer vozimo model dizelske lokomotive z vgrajeno zvočno elektroniko, pride nekje na sredini poti do trenutne prekinitve napajanja, model rahlo cukne in vozi naprej z enako hitrostjo, slišati pa je zvok zaganjanja dizelskega motorja, kar res ni najbolj verodostojno.

Precej boljši sistem za boj proti prahu in nečistočam imajo modeli z izmeničnim (AC) napajanjem, ki ga poznamo kot Märklinov sistem. Pri tem imamo maso (-) v obeh tirnicah in pri večini Märklinovih modelov lokomotiv kontakt tudi prek vseh koles. Faza pride v model čez sredinski vod med tiri in čez drsnik med kolesi. Sredinski vod je oblikovan tako, da je na vsakem pragu med tiri majhen kovinski zob, v katerem je faza (+). Medtem ko model vozi po tirih, se zobci med tiri in drsnik ves čas avtomatsko čistijo. Napajanje je zanesljivejše kot pri enosmernem sistemu, saj imata oba tira enako polariteto, in redko kdaj se zgodi, da bi bila

oba zamazana ravno na istem mestu. Prav zato Märklinov sistem omogoča počasno vožnjo brez cukanja in potiskanja modelov po tirih.

Da je prah velik sovražnik modelnih železnic, se pri Märklinu dobro zavedajo, zato vsem svojim članom kluba Märklin Insider in kluba Trix Profi kot nagrado za desetletno članstvo podarijo po dva čistilna vagona.

Nekoliko dražje, vendar zelo učinkovito rešitev ponuja proizvajalec LUX-Modellbau, ki ima v svojem programu čistilne in sesalne vagona. Največji učinek dosežemo, če hkrati uporabljamo oba vagona. Na voljo so vagoni za merila N, TT in H0. Odločimo pa se lahko za analogno ali digitalno upravljanje v sistemu DC ali AC.

märklin

NOCH

TRIX

Modeli železnic in pribor za gradnjo maket pokrajín

Zastopa in prodaja

Prometej, d. o. o.,

Križna 4, 1000 Ljubljana

GSM: 041/672-238, faks: 01/545-13-75, e-pošta: prometej@prometej.si

Pri nas se lahko naročite tudi na komplet uslug »Märklin Insider« in »Trix Profi Club«.



Model turistične ladje (1. del)

MATEJ PAVLIČ

Škatlast trup z ravnim dnom je zelo pomembna značilnost turističnih ladij, saj jim zagotavlja dobro stabilnost in omogoča plovbo tudi v plitvi vodi. Prav zaradi preproste oblike trupa je izdelava modela takšnega plovila kot nalašč za mlade ladijske modelarje, ki še nimajo dovolj izkušenj, znanja ter posebnega orodja in pripomočkov. V našem primeru gre za priredbo oziroma predelavo na internetu najdene in po delih (slabo) skeniranega, več kot poldrugetletje starega načrta češko-slovaškega izvora. Model, katerega gradnja bo opisana v tem in prihodnji mesec v še enem nadaljevanju, je nekaj posebnega tudi zato, ker nima kobilice, ampak sestavljanje njegovega ogrodja poteka na šablonski deski. Da bi dobili rahlo usločen krov, sta na zgornji strani vseh reber po dva »izrastka«, ki poskrbita za ustrezno razdaljo od šablonske deske.

Sicer je trup ladje grajen klasično – z rebri iz 5 mm debele vezane plošče in s smrekovimi letvicami –, prekrit pa je s furnirjem ali z balzo. Tudi nadgradnja je iz vezane plošče. Model je dolg natančno 50 cm, zato je v njem več kot dovolj prostora za vgradnjo naprave za radijsko vodenje.

Orodje in pripomočki

Med izdelavo boste potrebovali daljše kovinsko ravnilo, kotnik, svinčnik, modelarsko rezljačo s podložno mizico, oster modelarski nož, škarje, komplet iglastih pilic, večjo ploščato pilo, modelarski vrtalnik z nekaj kosi pribora (majhni svedri, brusilni valjčki, rezalne ploščice), modelarske bučice in majhne sponke ali navadne kljucice za perilo, nekaj listov brusilnega papirja (od grobega do najfinejšega), majhen primež, ščipalne in koničaste kombinirane kleščice, spajkalnik manjše moči (25 W) ter čopič.

Gradivo

Rebra modela in njegova nadgradnja so iz 5 mm debele vezane plošče, poleg te pa potrebujete še pet smrekovih letvic 5 x 5 mm, eno smrekovo letvico 3 x 15 mm ter po eno okroglo bukovo letvico s premerom 6 in 8 mm. Za oplato lahko uporabite 2 mm debelo balzo ali 1–1,5 mm debel furnir, iz katerega sta tudi krov in streha kabine. Še boljša rešitev je križno zlepljen furnir, ki pa ga morate seveda narediti sami. Za dodatke boste potrebovali nekaj žice, kos močnejšega blaga in celuloida ali 4 mm debelega akrilnega stekla za okna kabine. Da bi model lahko spuščali po vodi, morate vanj vgraditi motor s kardanom, osjo in ladijskim vijakom, krmilo in baterije za napajanje. Možnost vgradnje naprave za radijsko vodenje je bila že omenjena. Za lepljenje lesenih delov uporabite belo polivinilacetatno lepilo (npr. UHU

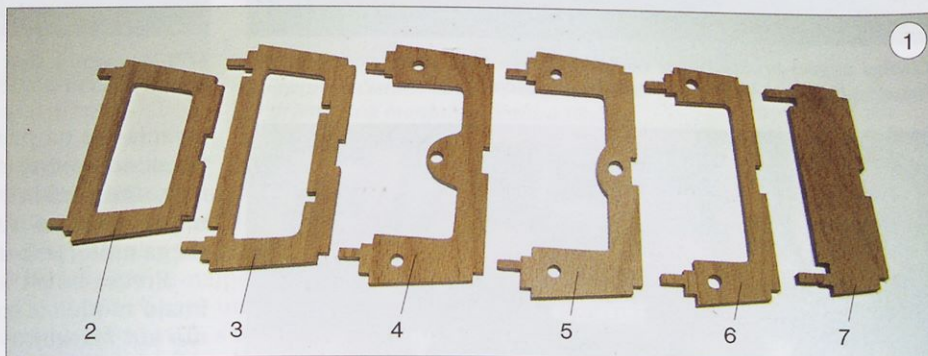
holz express, ki se nekoliko hitreje suši), za hitro lepljenje kovinskih in plastičnih delov je najprimernejše sekundno lepilo (npr. UHU sekundenkleber), za zalivanje vodotesnih spojev okoli gredi pogonskega motorja in krmila pa se najbolje obnese dvokomponentno epoksidno lepilo (npr. UHU plus endfest).

Izdelava ogrodja

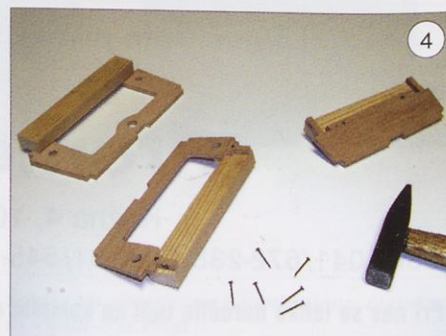
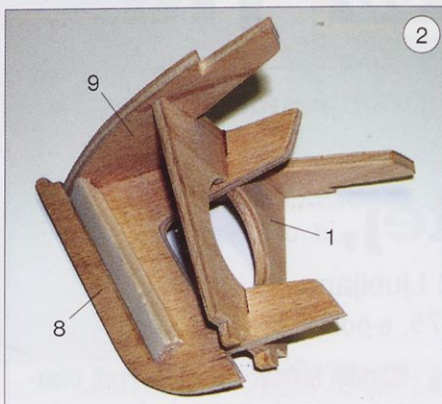
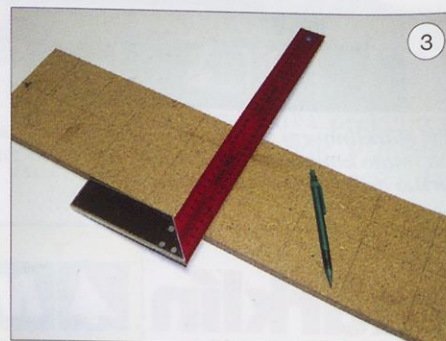
Oblike reber (1–9) so v naravni velikosti narisane na prilogi na sredini revije, zato jih lahko neposredno prekopirate na obrušeno vezano ploščo. Še bolje je načrt profotokopirati in dobljene fotokopije na hrbtni strani na tanko premazati z odstranljivim lepilom Scotch UP, ki ga dobite v papirnicah DZS. Papir nato pritisnete na gladko obrušeno vezano ploščo. Ob tem morate obvezno upoštevati smer letnic, kar seveda velja tudi za oplato dna, bokov

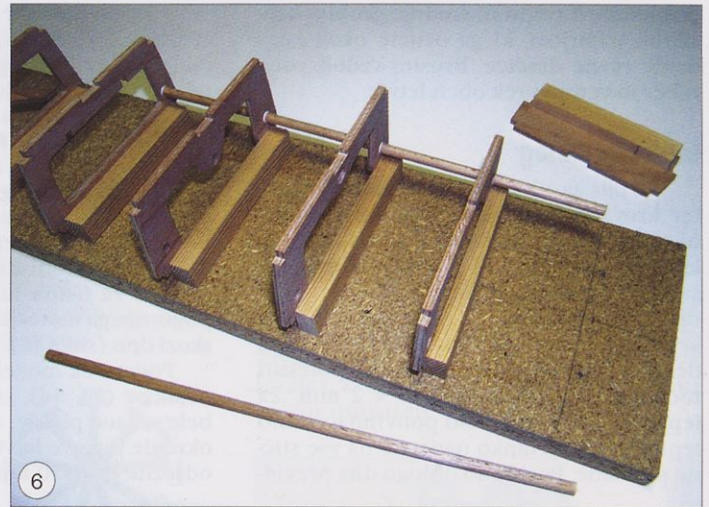
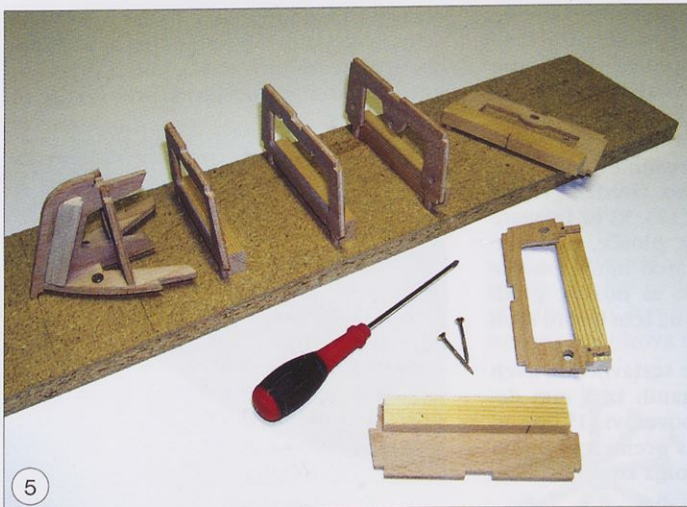
iz smrekovega ali balzovega lesa izrežite dva koščka s trikotnim prerezom in ju nalepite k premcu (slika 2).

Trup modela nima skupne kobilice oziroma glavnega okvirja korita, zato za njegovo sestavljanje potrebujete šablonsko desko. Na 55–60 cm dolg in 18 cm širok kos iverne plošče, ki naj bo debel vsaj 14 mm in popolnoma raven ter gladek, narišite simetralo. Nanjo s pomočjo mer z načrta načrtajte pravokotnice, s čimer ste dobili razdalje med posameznimi rebri (slika 3). Iz smrekovih letvic s prerezom 10–15 x 20 mm naredite opore in jih s 15-mm žbljički pribijete k rebrom (slika 4). Opore morajo biti seveda krajše od celotne širine reber, sicer v utore na vrhu ne boste mogli prilepiti letvic. Iz treh delov zlepljeni premec privijte z dvema 25 mm dolgima vijakoma kar z zgornje strani, preostala rebra pa na montažno desko z nekoliko daljšimi



in krova. Ko vsa rebra čim bolj natančno izžagate, jim po potrebi z majhno kvadratno pilo popravite utore za letvice (slika 1). Njihovo globino in širino sproti preverjate s koščkom letvice 5 x 5 oziroma 15 x 3 mm. Prvo rebro (1), premec (8) in kljun (9) zlepite, toda še prej jim – kot je narisano na načrtu –, obvezno poševno posnemite robove, da se bo linija trupa enakomerno spuščala proti premcu. Ker bočni oblogi spredaj potrebujeta čim več opore,

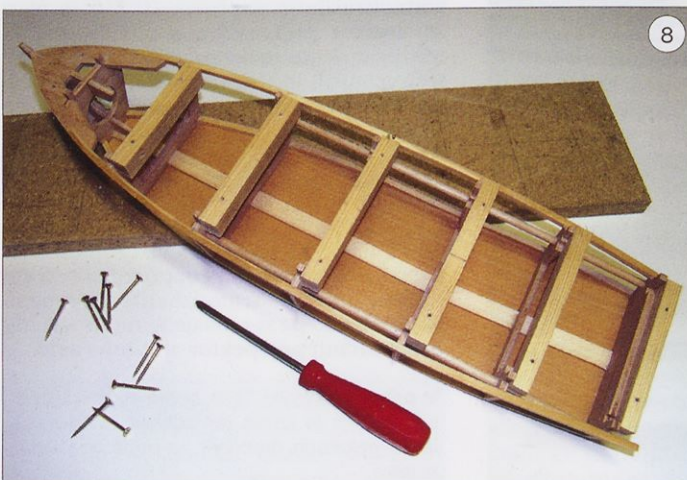




in čim tanjšimi lesnimi vijaki privijete od spodaj (slika 5). Pazite, da bodo rebra stala popolnoma pravokotno na simetralo in podlago ter res natančno na sredini. Kot dobrodošla okrepitev ogrodja služita dve 295 mm dolgi okrogli bukovi paličici s premerom 6 mm, ki ju morate v okrogle luknje ob straneh reber 4, 5 in 6 potisniti in prilepiti še pred pritrditvijo krmnega rebra (7) na šablonsko desko (slika 6).

Na tako dobljeno osnovo najprej prilepite letvico 3 x 15 mm, ki poteka od premca in čez sredino vseh reber do krme. Že prej jo ustrezno ukrivite, da lepilo po odstranitvi modelarskih spon ne bi popustilo. Enako velja tudi za vse štiri letvice s prerezom 5 x 5 mm, ki potekajo od premca do krme. Pomagajte si s ščipalkami, elastikami in kosi mehke žice, s katerimi letvice med sušenjem lepila privežete k rebrom. Konce letvic, ki segajo čez zadnje rebro,

boste previdno odrezali in fino obrusili šele potem, ko bo lepilo res popolnoma suho. V skrajnem primeru si na najbolj obremenjenih mestih lahko pomagate z 10-15 mm dolgimi žeblički (slika 7), vendar morate prej skozi letvice v rebra izvrtati 1 mm velike luknjice, da se izognete pokanju lesa. Na koncu stike letvic z rebri



UHU®

Tisoč stvari skupaj drži.

UHU Sekunden Kleber: Klebt in Sekunden Holz, Porzellan, Gummi, viele Kunststoffarten, Metall etc.

UHU super glue: Klebt in Sekunden Holz, Porzellan, Gummi, viele Kunststoffarten, Metall etc.

UHU Sekunden Kleber: ideal für Flächen, superschnell, superstark, patentierter Auslaufschutz.

UHU Sekunden Kleber gel: Klebt in Sekunden Holz, Porzellan, Gummi, viele Kunststoffarten, Metall etc. superstark, ideal für poröse Materialien, trocknet rasig und sauber.

Unihem d.o.o., Kajakašča cesta 30, 1211 Ljubljana

SEKUNDNA (TRENUTNA) LEPILA

Močna in hitra lepila z natančnim nanašanjem, primerna za lepljenje trdih materialov z gladko, nevpojno površino, kot so umetne snovi (PVC, ABS), jeklo, železo, barvne kovine, porcelan, les, guma, ipd. Zaradi zelo močnega in trdnega spoja so manj primerna za mehke, vpojne in elastične snovi (oblačila, usnje). SEKUNDENKLEBER je tekoče lepilo v varčni pipeti, V GELU je odlično za lepljenje na nagnjenih površinah, S ČOPIČEM pa idealno za lepljenje majhnih in velikih ter tudi navpičnih površin. SUPER GLUE, cianoakrilatno brezbarvno trenutno lepilo, je primerno za natančno lepljenje manjših površin. Površini se morata pri lepljenju tesno prilegati, ker cianoakrilatna lepila ne zapolnijo prostora.

UNIHEM d.o.o.
www.unihem.si



posnemite z rašpo in srednje grobim brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli kosa daljše ravne deščice. Brusite vzdolž roba reber in vedno prek obeh letvic.

Lepljenje oblog

»Kroji« za oblogo dna in bokov trupa ter krova so na načrtu narisani v naravni velikosti. Prerišite jih na kos tankega kartona in izrežite. S pomočjo dobljenih šablon prenesite obliko oblog na liste furnirja oziroma balze. Če nimate dovolj širokega furnirja, oblogo dna naredite iz dveh delov, pri čemer mora njun stik potekati točno po sredini letvice 15 x 2 mm. Za lepljenje uporabite belo polivinilacetatno lepilo, ki ga na tanko nanesite na vse stične površine. Posušeno oblogo dna previd-



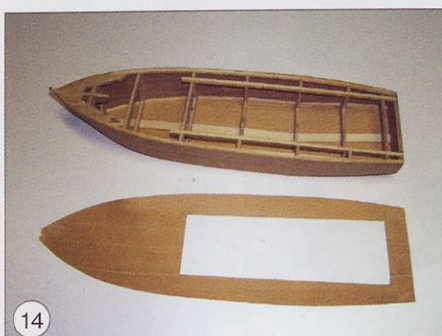
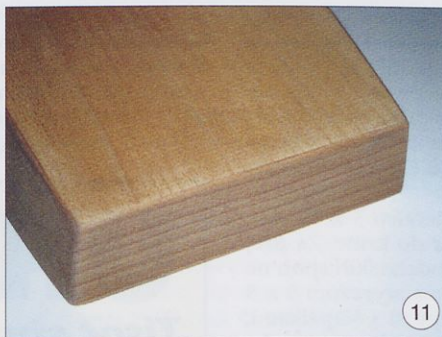
no obrusite in odstranite presežek gradiva na robovih, nato pa ogrodje snemite s šablonske deske, da boste lahko prilepili tudi bočni oblogi (slika 8). Še prej morate seveda zelo previdno odstraniti opore reber (slika 9) in z ostrim modelarskim nožem, rezljačo ali z rezalnim kolutom odrezati »izrastke« na rebrih (slika 10), ki so svojo vlogo odigrali in jih sedaj ne potrebujete več. Potem ko na rebra prilepite preostali dve letvici, ki omejujeta pravokotno odprtino v krovu, namenjeno postavitvi kabine, ogrodje po potrebi še enkrat obrusite, nato pa sledi lepljenje bočnih oblog, pri katerem si spet pomagajte s ščipalkami in bucikami. Na koncu s koščkom furnirja ali balze, ki naj bo nekoliko večji od rebra 7, prelepitate gladko obrušene stike letvic na krmu (slika 11). Da bi dobili oporo za krov na krmnem delu, 25 mm od zadnjega roba med letvice prilepite opornik (10) iz 5 mm debele vezane plošče (slika 12).

Sedaj je najprimernejši čas, da korito z notranje strani vsaj dvakrat prepojite z nekoliko razredčenim nitrolakom, ki bo zalil morebitne špranje in preprečeval vdiranje vode v notranjost (slika 13).

S pomočjo risbe na načrtu in šablone iz lista debelejšega furnirja izrežite krov (slika 14) ter v njem naredite pravokotno odprtino za kasnejšo postavitve kabine in potniškega prostora. Tako dobljeno korito (slika 15) obrusite najprej z večjo ploščato pilo, nato pa še z brusilnim papirjem, da bo popolnoma gladko. Gredelj (11) in opornik nosilca gredi (12), ki ju izžagate iz 5 mm debele vezane plošče, prilepite točno po sredini dna. Med njima pustite prostor za 6-mm luknjo za nosilec gredi pogonskega motorja, ki na tem mestu moli skozi dno (slika 16).

Podstavek modela je sestavljen iz dveh nosilcev (13, 14), izžaganih iz 5 mm debele vezane plošče, za povezavi (15) pa od okrogle bukove letvice s premerom 8 mm odrežite dva 170 mm dolga kosa. Vse dele

obrusite in zlepite tako, da bo med nosilcema natančno 155 mm (slika 17). Bodite pozorni na njihovo medsebojno pravokotnost. Na koncu podstavek prebarvajte ali prelakirajte.



Barvanje trupa

Prvi del gradnje modela turistične ladje je tako v glavnem končan in na vrsti je kitanje špranj, razpok, neravnin ter morebitnih drugih pomanjkljivosti na površini trupa. Pomagajte si z gosto mešanico smukca in nitrolaka ali s kupljenim kitom za lopatico. Osušeno površino obrusite z vodnobrusilnim papirjem št. 240 in nato še dvakrat prebarvajte z nitrolakom, ki mu primešajte malo smukca. Po dveh ali treh nanosih in vmesnem brušenju z vodnobrusilnim papirjem št. 400 bo površina modela dovolj gladka, da jo lahko prekritete z japonskim papirjem. Tega nikakor ne pozabite vsi tisti, ki nameravate model spuščati v vodi, sicer vam bo prav kmalu razpokal! Za sklepno zaščito modela uporabite barve na nitro osnovi. (Zaradi lažjega nanašanja so zelo primerne barve v pršilkah.) Barvno shemo izberite po svojem okusu, lahko pa si pomagata tudi s slikami iz turističnih prospektov ali z interneta.

V prihodnji številki Tima bomo opisali vgradnjo motorja in krmila ter izdelavo nadgradnje in še nekaterih drobnarij, ki popestrijo videz izdelka.



Brezkrtačni motorji

JANEZ REKELJ

V zadnjem času se je na modelarskem trgu pojavila prava poplava brezkrtačnih motorjev ali »brushless«, kot jim radi rečemo kar po angleško. Njihovo pravo ime pa je sinhroni trifazni motor in so znani že več desetletij. Podobni so zelo razširjenim trifaznim asinhronim motorjem, ki jih uporabljamo za velike stroje, krožne žage, mline ..., le da ti delujejo nekoliko drugače.

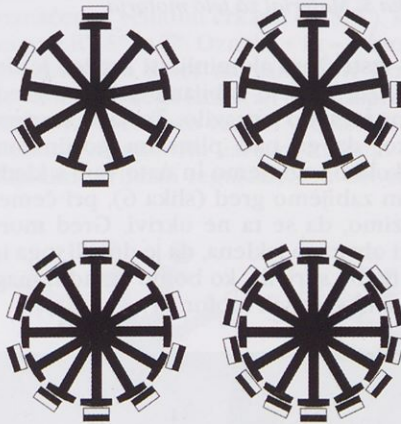
Oboji motorji imajo enak način vzbujanja v statorskih tuljavah, ki ustvarjajo izmenično magnetno polje in pri obojih je hitrost vrtenja rotorja odvisna od frekvence vzbujanja. Pri asinhronem motorju se v rotorju inducira napetost, ki šele ustvari magnetno polje, da se rotor zavrti. Od tod izraz asinhroni motor, ker ne sledi popolnoma svojemu vzbujanju, saj se magnetno polje v rotorju ustvari šele zaradi vzbujalnega polja. Pri sinhronem motorju pa je rotor sestavljen iz trajnih magnetov, ki že imajo trajno magnetno polje. Z vzbujanjem ustvarimo v statorju izmenično magnetno polje in tako dosežemo vrtenje rotorja zaradi njegovih trajnih magnetov.

In zakaj je ta tip motorja šele zdaj prodril v modelarstvo. Odgovor na to so vse boljše trajni magneti in razvoj mikrokontrolerske elektronike. Trifazni motor za svoje delovanje potrebuje tri izmenične napetosti, ki so med seboj premaknjene za 120° . Za to krmilno napetost skrbi trifazni regulator, ki je vse prej kot preprost. Ta mora stalno preverjati, ali se motor res vrti tako hitro, kot je vzbujan, saj v nasprotnem primeru, ko je preveč obremenjen, »omahne«. To pomeni, da ne sledi več svojemu vzbujanju in ni več sinhron, kar je njegovo bistvo. Tak motor se lahko preneha vrteti in samo še »trese«. Tukaj pa nastopi regulator, ki takoj zmanjša frekvenco vzbujanja, motor se začne vrteti počasneje in spet preide v sinhrono delovanje. Hitrost vrtenja trifaznega motorja je odvisna od frekvence vzbujanja, števila statorskih tuljav in števila magnetov na rotorju. Več kot je tuljav v statorju in magnetov v rotorju, počasneje se motor vrti.

V modelarstvu uporabljamo dva tipa motorjev: take, ki imajo rotor v sredini in okrog njega stator, ter take, ki imajo stator na sredini in rotor okrog statorja. Slednje imenujemo tudi »outrunnerji«. Postajajo vse bolj priljubljeni, ker imajo lahko veliko število magnetov in tuljav, kar pomeni, da se lahko vrtijo zelo počasi. Zato imajo velik navor in lahko brez mehanskih reduktorjev vrtijo elise velikih premerov. To pa je uporabno za vse bolj priljubljeno 3D letenje.

V tem prispevku bomo pogledali zgradbo in možnost amaterske izdelave

takega motorja. Štiri primere zgradbe outrunnerjev prikazuje risba 1. Iz risbe je razvidno število navitij, število magnetov ter njihova usmeritev.



Risba 1. Statorja z 9 in 12 navitji in možno število magnetov. Najpočasneje se vrti motor desno spodaj.

Majhni sinhroni motorji so v uporabi že več kot desetletje. Najdemo jih v računalnikih za vrtenje trdih diskov, v disketnih enotah, CD-pogonih in še kje (slika 1). Prav te naprave, ko enkrat od-

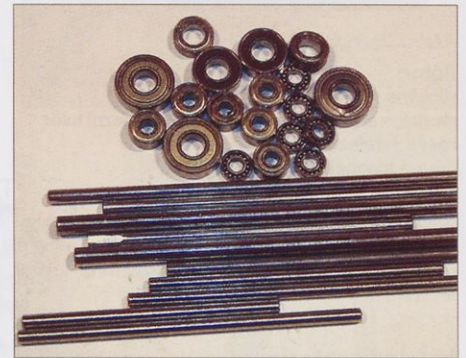


Slika 1. Deli različnih trifaznih motorjev. Zgoraj levo motor iz videorekorderja, spodaj levo motor iz disketnika, drugo so motorji iz CD-pogonov.

služijo svojemu namenu, so zdaj za modelarje vir sinhronih motorjev. Treba je samo previti navitje in ga nadomestiti z debelejšo žico, zamenjati magnetne z neodimskimi in že imamo »brushless«. Vendar pa tak motorček ni ravno v ponos svoji vrsti, saj ima namesto ležajev puše, pa še posebno robusten ni. Oglejmo si, kako je tak motor sestavljen in kako ga je mogoče s čim manj denarja narediti doma.

Material

Ležaje in gredi (slika 2) dobimo iz starih disketnih enot in CD-pogonov. Težava je le v tem, da je težko dobiti par ležajev, zato je vsak naš na novo narejeni motor unikaten.



Slika 2. Ležaji in gredi

Še najlažje je z magneti, ki jih lahko naročimo kar po internetu. Ko v spletni brkljalnik vpišemo »neodym magnets«, se nam odpre poplava spletnih trgovin, ki ponujajo magnetne po znosnih cenah (slika 3). Prav od velikosti in oblike magnetov, ki so na voljo, je na koncu odvisna velikost in oblika našega motorja.

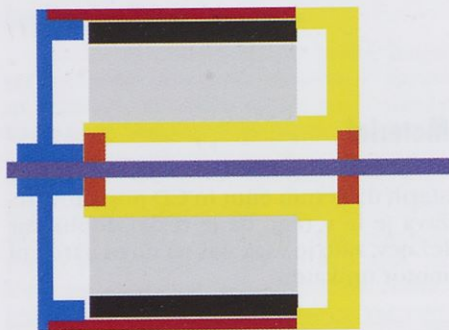


Slika 3. Neodimski magneti

Ko smo izbrali magnetne, se lahko lotimo načrtovanja motorja. Dimenzije so podrejene najprej magnetom, nato ležajem in seveda preostalemu materialu, ki nam ga uspe dobiti. Najprej nari-



šemo risbo motorja v prerezu, najboljše v merilu 1 : 1. Za približno predstavo o zgradbi motorja si lahko pomagamo z risbama 1 in 2.



Risba 2. Trifazni motor

Rotor:

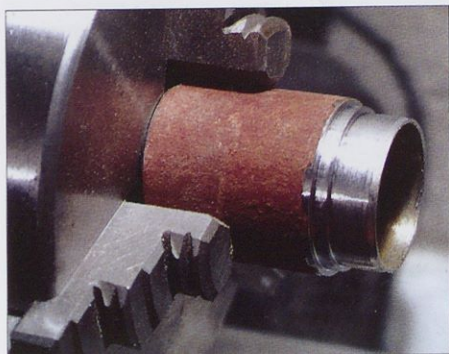
vijolična = jeklena gred
modra = aluminijasti krožec, ki drži železni tulec
rdeča = železni tulec
črna = magneti

Stator:

oranžna = kroglični ležaji
rumena = aluminijasto telo motorja
siva = lamele iz transformatorske pločevine, kamor je navito navitje

Izdelava rotorja

Izdelava rotorja je najbolj zahteven postopek pri izdelavi trifaznega motorja. Železni tulec lahko naredimo kar iz cevi za vodovod. Material seveda ni najbolj primeren, ker ima slabe magnetne lastnosti, vendar je primernejšega težko dobiti. Najprej stružimo znotraj nato zunaj, tako da ima dobljeni tulec debelino približno 1 mm (slika 4). Tulec odrežemo na stružnici in ga po ločitvi od osnovnega kosa ne stružimo in ne brusimo več.



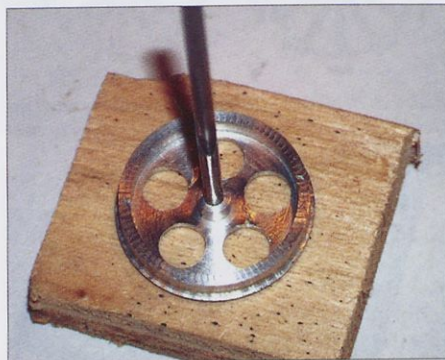
Slika 4. Želeni tulec lahko naredimo iz cevi za vodovod.

Iz kosa aluminija naredimo krožec (risba 2, modra barva), ki je trdno nasajen na jekleno gred in drži železni tulec z magneti. Na stružnici v aluminij najprej previdno izvrtamo luknjo za jekleno gred, ki mora imeti za približno 0,1 mm manjši premer. Vrtamo počasi in postopoma po desetinkah povečujemo premer svedra. Del na zunanji strani poravnamo, na notranji pa ga poglobimo, kot prikazuje risba 2. Nazadnje ga postružimo na nekoliko večji premer, kot je premer železnega tulca, in ga odrežemo od osnovnega kosa.



Slika 5. Material za telo motorja

Izstruženi aluminijasti krožec je dokaj trd, zato je zabijanje jeklene gredi vanj težavno opravilo. To lažje storimo tako, da ga nad plinskim gorilnikom nekoliko segrejemo in nato vanj s kladivom zabijemo gred (slika 6), pri čemer pazimo, da se ta ne ukrivi. Gred mora biti obvezno jeklena, da je dovolj toga in se ne bo skrivila, ko bomo vgradili magnetne in sestavili motor.



Slika 6. Nabijanje na jekleno gred

Gred motorja vpnemo v glavo stružnice, na nasprotni konec gredi pa natakemo kroglični ležaj, ki ga vpnemo v vrtno glavo (slika 7). Natančno postružimo ležišče za železni tulec, ki naj bo nekaj stotink milimetra večje od notranjega premera železnega tulca. Aluminijasti krožec postružimo v končno obliko. Rotor moramo stružiti neposredno na gredi, da kasneje ne opleta.



Slika 7. Struženje rotorja na gredi motorja

Na aluminijasti obroček zdaj z lesenim kladivom nabijemo železni tulec (slika 8). Magnete v rotor namestimo s pomočjo lesenih distančnikov in prile-



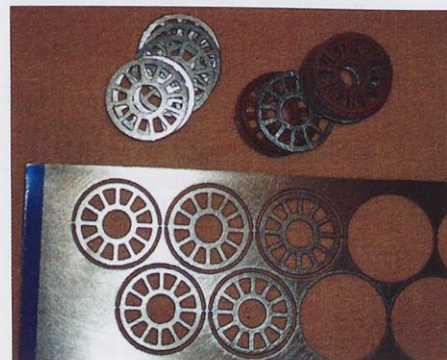
Slika 8. Montaža železnega tulca

pimo z epoksidnim lepilom. Postavimo jih tako, kot kaže risba 1. Število magnetov je vedno sodo. Razporejeni so izmenično, tako da se v železnem tulcu med seboj privlačijo.

Izdelava lamelnega jedra

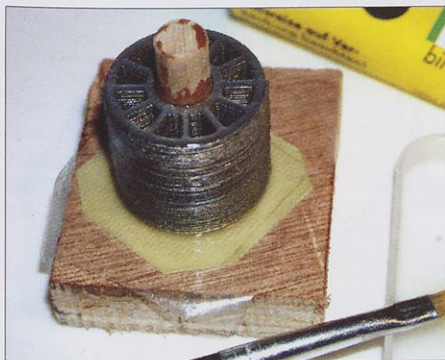
Jedro, kamor je navito bakreno navitje, mora biti sestavljeno iz tankih ploščic, nanizanih druga na drugo. S tem zmanjšamo izgube v jedru, ki nastanejo zaradi vrtničnih tokov, ki jih požene inducirana napetost v jedru. Tokovi povzročajo neželeno segrevanje jedra in so manjši, če je pločevina za jedro tanjša.

Izdelava takega lamelnega jedra je kar zahtevno opravilo. Najlažje je, če uporabimo jedro iz odsluženega motorja. Ker so taka jedra navadno preozka, je smiselno zlepiti dve, če nam uspe dobiti enaki. Če pa se izdelave lotimo sami, moramo najprej pločevino razrezati na pravo obliko. Najbolj prikladen postopek za to je jedkanje kovine s fotopostopkom. To nam lahko naredijo v vsaki profesionalni izdelovalnici tiskanih vezij. Treba je samo narediti ustrezne filme, ki upoštevajo pravilo 1/3 izpodjedka glede na debelino materiala. Osnovni material je lahko transformatorska pločevina ali dinamo pločevina debeline od 0,5 do 1 mm. Zaradi kasnejšega struženja je lamele najboljše narediti brez »zarez« (slika 9). Te naredimo kasneje z diamantno rezalno ploščo.



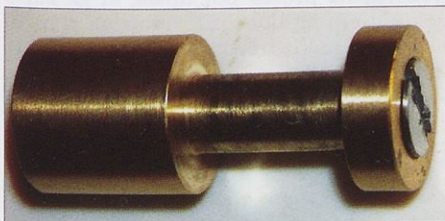
Slika 9. Jedkane lamele

Lamele prilepimo drugo na drugo v kompaktno jedro z dvokomponentnim lepilom, odpornim proti višji temperaturi (slika 10). Kot prvo in zadnjo »lamele« prilepimo ploščico iz vitroplasta ali



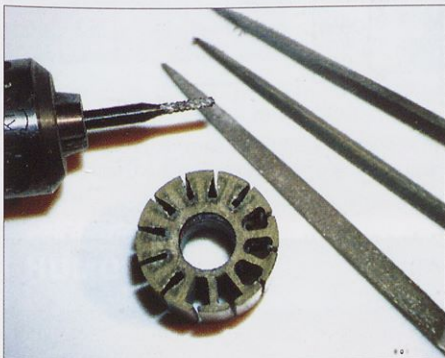
Slika 10. Lepljenje lamel

kakega drugega izolacijskega materiala, ki bo preprečeval, da bi se izolacijski lak na žici ob navijanju poškodoval. Jedro postružimo najprej z notranje strani, nato ga natakemo na posebej za to pripravljen trn (slika 11) in ga postružimo na pravo debelino. Upoštevati moramo debelino jedra glede na notranji premer železnega obroča z vstavljenimi magneti. Najbolje je narediti čim manjšo zračno rezo – nekaj več kot 0,1 mm.

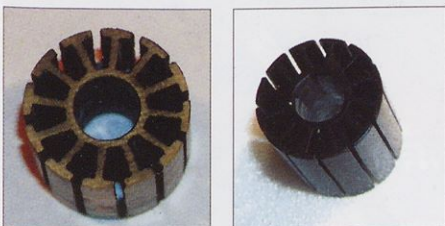


Slika 11. Trn za struženje jedra

Ko smo jedro postružili, ročno odstranimo odvečno lepilo iz izpraznitve v jedru. To najlažje napravimo z ročnim rezkarjem in finimi iglastimi pilami (slika 12). Nato z diamantno rezilno ploščo na jedru naredimo še vzdolžne zareze, ki mu dajo pravo funkcionalno obliko (slika 13).



Slika 12. Čiščenje odvečnega lepila

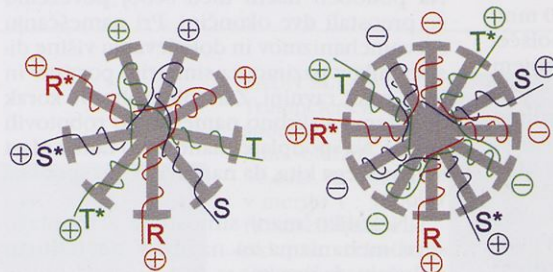


Slika 13. Izgotovljeno lamelno jedro

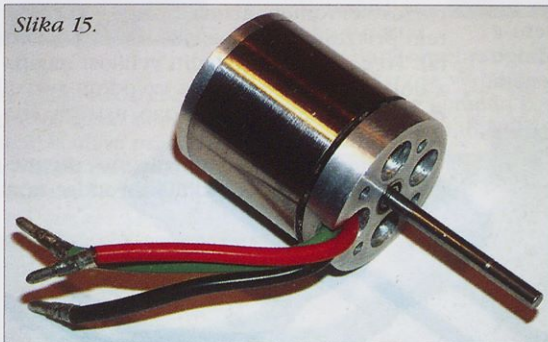
Jedro še pobarvamo s toplotno obstojno barvo, ki je hkrati tudi izolacijska zaščita.

Priprava navitja

Izdelava navitja je precej eksperimentalno opravilo. Najbolje je naviti najprej eno tuljavo. Žico nato odvijemo in izmerimo njeno dolžino. Tako preračunamo, koliko žice bomo potrebovali za navijanje ene faze. Risba 3 kaže navijanje tuljav v zvezdasti vezavi za stator z 9 in 12 tuljavami. Posamezne faze so narisane v različnih barvah. Začetki posamezne faze so označeni z velikimi črkami (R, S, T), konci pa z R*, S* in T*. Oznake + in - v krogih predstavljajo smer navijanja, pri čemer je + smer urnega kazalca, - pa nasprotna smer. Za zvezdasto vezavo vse konce povežemo skupaj. Na začetke kasneje priključimo trifazni regulator. Od debeline

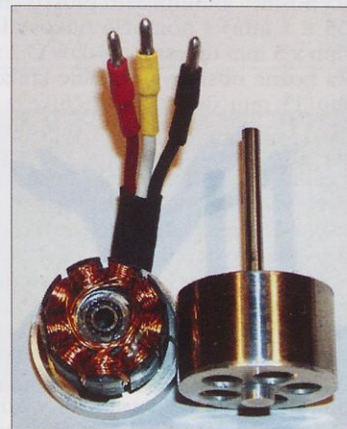
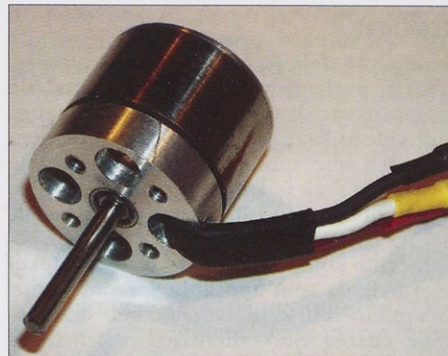


Risba 3. Primera navijanja statorja

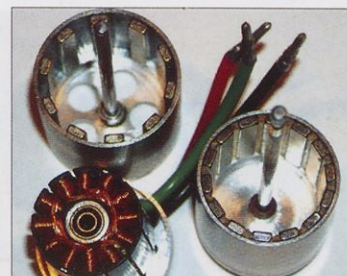


Slika 15.

Končno iz aluminija (slika 5) postružimo še telo motorja, izvrtamo luknje za hlajenje in naredimo navoje za pritrdive ter prispajkamo priključke. Nekaj primerov doma narejenega motorja prikazuje sliki 14 in 15.



Slika 14.



in dolžine žice je odvisna upornost navitja. Poskusimo navijati z žico, ki jo imamo na razpolago, in sicer debeline med 0,2 in 0,8 mm. Bolje je navijati naenkrat z več tanjšimi žicami, ki jih nato vežemo vzporedno. S tem dosežemo boljši izkoristek prostora za navitje. Med navijanjem je dobro ves čas z merilnikom upornosti preverjati, da ni nastal stik med žico in lamelami. To se namreč kaj rado zgodi in tako navitje je neuporabno, zato je bolje odviti samo nekaj ovojev, kot podreti cel stator.

mirnik TG

**epoksidne smole, lepila,
steklene tkanine, karbon,
ločilci, polnila ...**

Mirnik TG, d. o. o.
Trpinčeva 39, 1000 Ljubljana
www.mirnik.si
e-pošta: info@mirnik.si

Pokličite nas med 8.00 in 15.00 uro
na telefon 01/54 654 14



Robot tripod (2. del)

JERNEJ BÖHM

Izdelava

Največ dela je z mehaniko, čeprav se, kot je uveljavljena robotska praksa, ne bomo ukvarjali s približevanjem zunanemu videzu kake od živalic. V izvedbenem primeru smo zgolj poskrbeli za »notranje organe in skelet«. Izdelovalcu mehatronike v pomoč naj bodo slike prototipa modela, saj na izdelavo močno vpliva velikost posameznih komponent. Poznavalec bo takoj ugotovil, da smo uporabili servomehanizma micro-100, ki jih izdeluje nemško podjetje Luxors. Servomehanizem pritrđimo na nosilno aluminijasto ploščo (npr. 115 x 65 x 1 mm) s pomočjo bukove letvice 15 mm x 5 mm in lesnih vijakov $\varnothing 2 \times 10$ mm. Za nožne nosilce, nekakšne kolke, poiščemo 15 mm dolge distančnike z navojem M 3 in ustrezno število podobnih 5-mm distančnikov z vijakom. Z njimi pritrđimo nosilne distančnike na nosilno ploščo, preostale pa uporabimo za povsem uporabne tečaje, na katere s kratkimi vijaki M 3 trdno privijemo nožne nosilce, izdelane iz enakega materiala, kot je omenjena ploščica. Na vsako nožico kot stopalo pritrđimo še manjšo ploščico iz bukove letvice.

Ročico servomehanizma povežemo z nožnim vzvodom s pomočjo vilic. Te dobimo v modelarski trgovini v kompletu s pušo z vijakom in nekaj centimetrov dolgo žično paličico z vrezanim navojem na enem

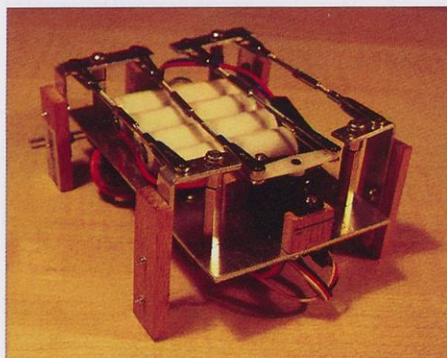
koncu. Pušo prispajkamo na ravno prav skrajšano paličico, da na oba navoja privijemo vilice, ki jih po končanem trimanju na obe ročici pritrđimo še z maticami. Pri tem nastavitev, ki jo izvedemo v nevtralnem položaju servomehanizma, rahlo prenapnemo, ker s tem odpravimo zračnost sklopa. Na podoben način med seboj povežemo še preostali dve okončini. Pri nameščanju servomehanizmov in določevanju višine distančnikov pazimo na simetrijo povezav in lego v isti ravnini. Zanesljiv robotov korak dosežemo s skrbno namestitvijo robotovih stopal. Na »podplate« nanesemo tanko plast silikonskega kita, da napravi ne bo spodrsavalo.

Nekoliko manj sitnosti je z montažo servomehanizma za nagib. V nevtralnem položaju ročice mora biti njegovo ohišje od tal oddaljeno za dober milimeter. Vendar to še ni vse. Ob zahtevanem nagibu se ročica servomehanizma opre ob tla in s tem privzdigne levi oz. desni par gibal od tal. Treba je torej uskladiti velikost nagiba z dolžino nog, se pravi z vzvodom servomehanizma. Skoraj zagotovo ustreza ena od originalnih ročic.

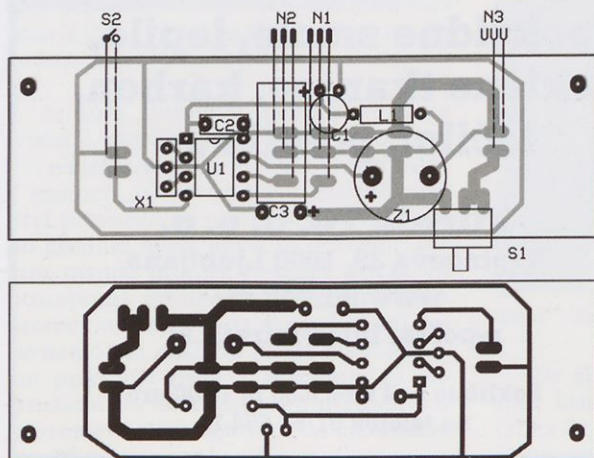
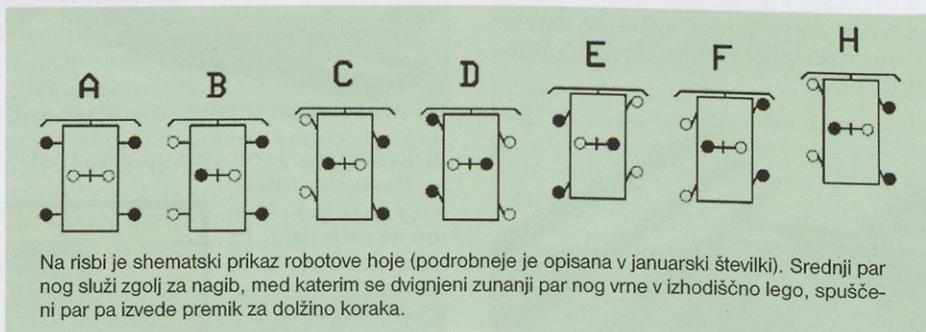
Nameščanje servomehanizmov utegnemo ovirati kabelski priključki, vendar nev-

ščnost zlahka odpravimo s primerno odprtino v lesenem nosilcu. Na enak način omogočimo priključitev žične povezave med naletnim mikrostikalom in elektroniko. Za pritrđitev tega stikala (S 2) na nosilno ploščo si spet pomagamo z bukovo letvico in vijaki. Pri tem bodimo pozorni na prsto pot tipala, ki ga kar s sekundnim lepilom pritrđimo na senzorski vzvod mikrostikala. Tipalo izdelamo iz žičnih ostankov že omenjenih kompletov, ki imajo dobro lastnost, da se odlično spajkajo. Tipalo naj ima T-obliko, namestimo pa ga tako, da teče približno 5 mm nad površino tal in je hkrati najbolj izpostavljeni del robota v smeri gibanja. Z njim robot zana trk ob oviro.

Elektroniko pritrđimo na spodnjo stran robota z enakima vijaknima distančnikoma, kot smo jih uporabili za pritrđitev robotovih nožic. Če si bomo priskrbeli »tovarniško« pripravljene kable, jih skrajšajmo, utrdimo in povežemo v kito.



Gibljivost v »kolku« omogoča vijak distančnika, zato mora spoj ostati vrtljiv.



Seznam elementov

C 1	10 μ F (tantal)
C 2	100 nF
C 3	470 μ F (elektrolit)
L 1	47 μ H
N 1, N 2	UNI-konektor (Multiplex)
N 3	AKU-konektor (Multiplex)
U 1	PIC 12C508A
S 1	stikalo
S 2	mikrostikalo
X 1	resonator 4 MHz
Z 1	SEP1160

Robot pri hoji naprej rahlo zavija v levo in desno.



Pogled s spodnje strani



Po vsem tem moramo najti le še rešitev za namestitvev in pritrditev akumulatorja. Dovolj prostora zanj je na nosilni plošči, med mikrostikalom in servomehanizmom. Uporabimo že pripravljen akumulatorček 4,8 V/600 mAh. Posebej moramo razmisliti o dostopu ob polnjenju akumulatorja. Ponuja se ne preveč prijazna a enostavna možnost – prek akumulatorjevega konektorja. Nadležno utegne biti le pretikanje kablov.

PIC, ki ga kupimo v trgovini, še ni uporaben, saj ga moramo prej programirati. Program predstavlja niz znakov v zapisu (datoteki) ROBOT.HEX. (Postopek oživiljanja čipa U 1 je opisan v knjigi Elektronika v domači delavnici, ki jo je izdala naša založba.) Avtor prispevka zagotavlja brezplačno programiranje mikrokontrolerja – seveda ob znosnem obsegu zahtevkov.

Za uspešno gibanje robota oz. uskladitev s programsko opremo je pomembna pravilna orientacija obeh servomehanizmov. Spet sledimo objavljenim slikam! Če smer giba-

Programska oprema (PIC 12C508A)

ROBOT.HEX (Checksum=FE78):

```
:02000000180ADC
:10001000320036002E00310032002E003000330056
:1000200052004F0042004F0054002D007600310076
:10003000080C060066008E0C0200E009E009E09E9
:100040005009A0C30005C09660730A5C09660724
:100050003F0A8409660730A8409660730A70095E
:1000600066073D0A700966073D0A20966073E0A4F
:10007000A20966073E0A210A700992095C09E09B5
:10008000F0023C0A110C300066097A095C09E09DB
:10009000F002440A6609E009E009E009E009210AE2
:1000A000100C280046052605900CD50946042604A8
:1000B000CC09E802520A0008100C28004605B80CA
:1000C000D5094604CC09E8025E0A0008100C280095
:1000D0004605900CD5094604CC09E802680A0008D8
:1000E000100C280046056B0CD5094604CC09E80223
:1000F00072A0A0008100C280026056B0CD50926048E
:10010000CC09E8027C0A0008100C280026056B0C8C
:10011000D50926044605B80CD5094604CC09E802E1
:10012000860A0008100C2800060526056B0CD50968
:10013000260446056B0CD5094604CC09E802950A4D
:100140006040008100C28002605B80CD509260462
:1001500046056B0CD5094604CC09E802A40A000840
:10016000100C28002605B80CD50926044605B80CA5
:10017000D5094604CC09E802680A0008100C280095
:100180002605B80CD50926044605B80CD509460441
:10019000CC09E802C00A000820C2C006D00040003
:1001A000ED02CF0AEC02CF0A00082900000000000F8
:1001B00000000000000000000000E902D60A00086C
:0C01C0000E0C2B00CC09E802E20A000838
:021FFE08ED0FE5
:00000001FF
```

nja robota ne bo pravilna, obrnemo enega od servomehanizmov za 180°, lahko pa poskusimo še z zamenjavo na N 1 in N 2.

Uporaba

Robota obrnemo na hrbet, vključimo glavno stikalo (S 1) in ga takoj previdno položimo na ravno površino. Začne s počasno hojo naprej. Na pot mu postavimo oviro. Ob naletu nanjo preide v vzvratno hojo. Po nekaj hitrih korakih, med katerimi se prestrašeno oglašča (piskač), začne manever obračanja. Po določenem številu korakov obstane, nakar spet preide v počasno korakanje naprej. Pri postavljanju ovir se moramo zavedati, da je robot pri vzvratni hoji popolnoma slep.

Akumulatorček napolnimo, ko opazimo leno premikanje robota, oziroma ko napetost (hibridne) celice pade pod 0,9 V.

Novo na trgu



ADMIRAL KUZNECOV

Trumpeterjeva maketa sodobne ruske letalonosilke Admiral Kuznetsov (kat. št. 05606) v merilu 1 : 350 zaradi svoje dolžine 870 mm zahteva kar precej časa za izdelavo in prostora za hranjenje. V škatli so priloženi štiri helikopterji in deset letal z zložljivimi krili. Maketa omogoča izdelavo samo do vodne linije ali v celoti. Sestavljanje stane 35.500 SIT.



SKY ARROW

Sky arrow ARF je maketa italijanskega dvosedežnega ultralahkega letala z razpetino kril 1060 mm. Njegova nizka masa 400 g mu omogoča presenljive letalne lastnosti. Sky arrow je nekoliko večji in malce težji od modelov tipa slow-fly, zato je namenjen rekreativnemu letenju na prostem. Krmili se z višino, smerjo, nagibom (opcija) in plinom. Model je predviden za pogon z elektromotorji razreda 280 do 400. Cena je 24.800 SIT.

no, smerjo, nagibom (opcija) in plinom. Model je predviden za pogon z elektromotorji razreda 280 do 400. Cena je 24.800 SIT.

Gasilska oprema, d. o. o., Mladi tehnik, BTC – hala D, Smartinska 152, 1000 Ljubljana, tel.: 01/541-00-50, faks: 01/585-13-55

FAUN SLT-56

Trumpeterjev transporter tankov faun »elefant« SLT-56 (kat. št. 00203) v merilu 1 : 35 bo razveselil ljubitelje oklepne tehnike. Celotna kompozicija je dolga 570 mm in široka 140 mm. V sestavljanju je transporter nemškega Bundeswehra v izvedbi SFOR brez tanka. Da bi bila zelo natančna maketa še verodostojnejši posnetek originala, so ji priložena kolesa iz prave gume in kovinski deli za izdelavo električne napelje. Cena makete je 18.200 SIT.



LETALSKI MODELI ALFAMODEL

V Mibovi trgovini imajo celotno ponudbo letalskih modelov češkega proizvajalca Alfamodel. Modeli so izdelani iz umetnih materialov in so zvesti posnetki pravih lovskih letal iz druge svetovne vojne. Modeli imajo vtisnjene površinske podrobnosti in so že pobarvani. Da pa ne bi bili prikrajšani ljubitelji reakcijskih letal, je na voljo tudi ruski lovec MiG 15, kateremu je že priložen kanaliziran pogon (brez elektromotorja). Modelom je treba samo še vgraditi RV-komponente. Razpetine kril modelov se gibljejo od 750 do 830 mm in tehtajo od 380 do 450 g. Krmiljeni so z nagibom, višino in plinom. Za njihov pogon je primeren že elektromotor razreda 280 s prenosom. Modeli letal druge svetovne vojne stanejo z gotovinskim popustom 22.855 SIT, medtem ko je za MiG 15 treba odšteti 29.880 SIT.



HUMOR



»Hm ... Ali imamo spet ščurke pri hiši, ali pa zdaj vem, kaj je vzrok nenadne X315H-jeve skleroze ...«



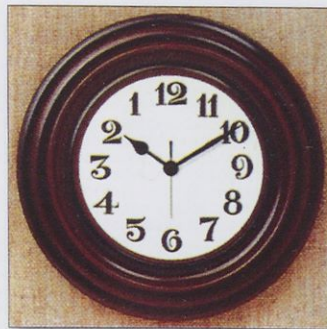
Nenavadna ura

ROBERT RESMAN

Se vam je že kdaj zgodilo, da vas je kdo spraševal, v katero stran mora obrniti vijak, da ga odvije. Vaš odgovor se skoraj vedno glasi nekako takole, »nasprotno urnemu kazalcu«. Kadar je kateri vijak zelo trdovraten se tudi sami že vprašamo, ali ga poskušamo odviti v pravo smer. Vsakič, ko pomislimo na smer vrtenja, se nam v podzavest takoj prikraše smer vrtenja urnega kazalca. To pravilo je že tako ukoreninjeno v nas, da mu sploh ne posvečamo več pozornosti.

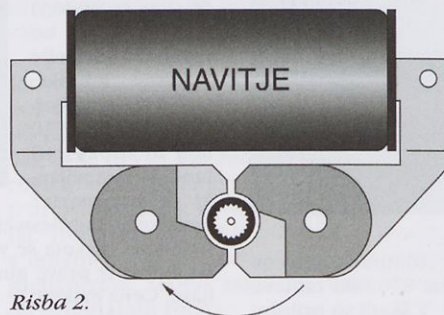
Ali ste se že kdaj vprašali, ali je mogoče, da bi se ura vrtela v nasprotni smeri. Ideja je res nenavadna, vendar je tako uro najbrž že kdo kje opazil, in to predvsem v lokalih. Takšni stenski okraški sprva zmedejo obiskovalce, ki pa se kasneje strinjajo, da je stvar zelo zanimiva. Ko pa se začnemo resneje pogovarjati o tehnični rešitvi, nam prave ideje kar ne pridejo na misel. Nekateri takoj pomislijo na enostavno rešitev, in sicer, da obrnemo polariteto baterije. Tisti, ki imajo le malce znanja o elektroniki se bodo tej ideji samo smejali. Sicer upravičeno, toda če bi jih povprašal o dejanski rešitvi, bi se jim najbrž zataknilo.

Za uresničitev takšne ideje je treba imeti kar nekaj znanja o elektromotorjih. Urni mehanizmi se med seboj sicer razlikujejo, toda temeljno načelo je povsod enako. Če odpremo mehanizem, nam takoj padejo v oči najrazličnejši zobniki. Ti so sicer pomembni za pravilno prestavno razmerje med kazalci. Pod temi zobniki pa se skriva ploščica tiskanega vezja, ki niti ni komplicirana. Običajno ima le eno integrirano vezje, nekaj uporov ter kondenzator, za točen takt ure pa še kristal. To je tisti majhni element v srebrnem kovinskem ohišju. Elektronsko vezje nam daje takt, in sicer



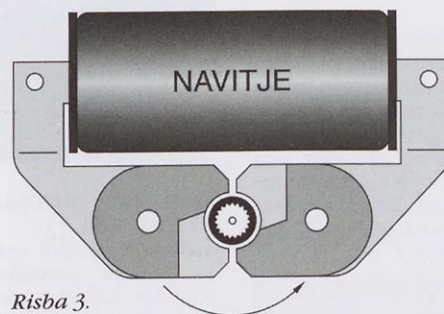
vsako sekundo en impulz električnega toka, ki se prenese na ključni del urnega mehanizma – tuljavico. Ta ima kovinsko jedro, ki je na sredini prerezano in ima okrogel utor. V utoru se nahaja valjček, na katerem je majhen pogonski zobnik, ki poganja druge zobnike. Ob vsakem impulzu se zobnik obrne za določen kot. Da bi razumeli, zakaj se to dogaja, moramo razumeti delovanje enosmernega elektromotorja.

Na risbi 1 je poenostavljena shema tega motorja. Železno jedro kvadratne oblike ima na enem koncu izrezan okrogel utor. Vanj je na osi pritrjen prav tako



Risba 2.

Vrtenje v pravilni smeri



Risba 3.

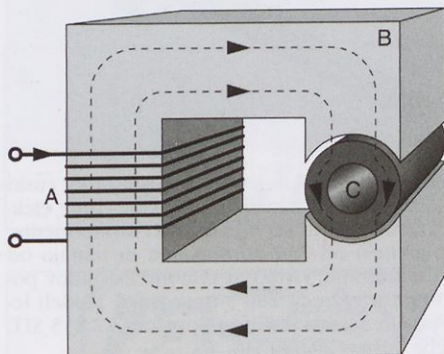
Vrtenje v nasprotni smeri

železni valj, ki se prosto vrtil in se ne dotika jedra. Na levi strani je na jedro navita bakrena lakirana žica, ki predstavlja tuljavo. Ko skozi tuljavo spustimo električni tok, se okoli nje pojavi magnetno polje. Pojavil se bo magnetni tok, ki bo s tuljavo ustvaril v železnem jedru nespreminjajoč se magnetni tok. Ta tok seka tudi železni valj, ki je pritrjen na osi. Mirujoče železno jedro imenujemo stator, tuljavo imenujemo magnetilno navitje, vrtljivi obroč pa rotor ali kotva. Resnična oblika statorja vrtečih se električnih motorjev je nekoliko drugačna, v urnem mehanizmu pa je ostala enako poenostavljena.

Valj seka na vseh straneh enako močan magnetni tok, zato valj miruje. Če na eni strani povečamo železno jedro, se bo tam tudi pretok magnetnega toka povečal. Ker pa bo v tem primeru ena stran močnejša, se bo valj obrnil v tisto smer. Čim večja je razlika, tem močnejši bo ta premik. Pri urnem mehanizmu je stvar zelo podobna. Železno jedro, ki obdaja tuljavo, ima na straneh dodani ploščici, ki določata, v kateri smeri bo magnetni pretok večji. Na risbah je prikazano, kako približno izgleda takšno navitje.

Zdaj, ko poznamo teorijo takšnih vrtečih se strojev, se lahko lotimo predelave klasičnega urnega mehanizma. Ohišje odpiramo nad mizo, saj se sicer kaj hitro zgodi, da izgubimo kakšen majhen delček. Odpremo ga zelo previdno in si pred razstavljanjem zobniškega dela poskusimo zapomniti pravi vrstni red posameznih zobnikov. Najbolje je, da jih po vrsti zložimo na mizo. Odpre se nam pogled na ploščico tiskanega vezja, na robu katerega je prispajkana tuljavica. Na železnem jedru sta omenjeni ploščici punktirani (risba 2), zato bo potreben oster in močan nož, da ju lahko ločimo od podlage. Ploščici obrnemo za 180° in ju s sekundnim lepilom prilepimo nazaj (risba 3). Pri lepljenju bodimo zelo pazljivi, da ne prilepimo še kaj drugega razen ploščic. Pozorni bodimo tudi na lego ploščic, da sta obe enako oddaljeni od rotorja, kot sta bili v prvotnem položaju. Zdaj lahko mehanizem znova sestavimo in vstavimo baterijo. Če smo storili vse prav, se bo urni mehanizem začel vrteti v nasprotno smer. To pa je bil tudi naš namen.

Ko smo preuredili mehanizem, moramo temu primerno oblikovati tudi številčnico. To prepuščam vaši domišljiji. Tako smo dobili nenavadno uro, ki bo prav gotovo vzbujala pozornost in začudenje. Zelo zanimivo postane tudi odčitavanje časa, saj smo avtomatsko navajeni na desno smer vrtenja kazalcev.



A: primarno (magnetilno) navitje
B: železno jedro – stator
C: železni obroč – rotor

Risba 1.

TIMOVI OGLASI

Prodajam čoln FSR-V 3,5 z RV-napravo ali brez nje. Informacije: Julijan Golavšek, tel. 041/426-640.

Prodajam model letala z razpetino kril 1,5 m in motorjem 2,5 cm³. Model klasične konstrukcije je primeren za začetnike. Ima že vgrajen rezervoar in dve novi kolesi. Cena je 22.000 SIT. Po želji dodam grelnik za svečko.

Prodajam še model čolna timovnik z motorjem speed 600 in akumulatorjem eco-power 6N-1500 RC, 7,2 V. Čoln je že prekitan, treba ga je le prebarvati. Cena je 10.000 SIT. Dodam lahko še polnilnik.

Tomaž Mulej, tel.: 041 / 219 095.



Avtomobilček na mišelovko

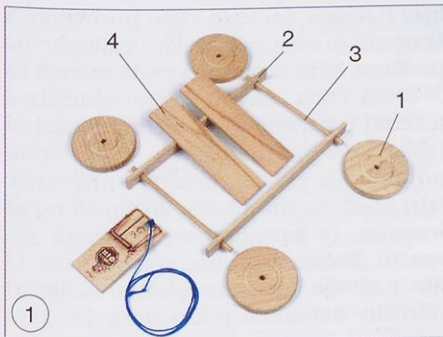
MIHA ZOREC

Za pogon pravih avtomobilov skoraj izključno uporabljamo motorje z notranjim zgorevanjem, v katerih se energija goriva pretvarja v mehansko delo. Že nekaj let znanstveniki razvijajo tudi avtomobile na električni pogon, vendar se zaradi razmeroma kratkega doseg (v napajalni vir – akumulatorje ne moremo shraniti dovolj električne energije) še niso uveljavili.

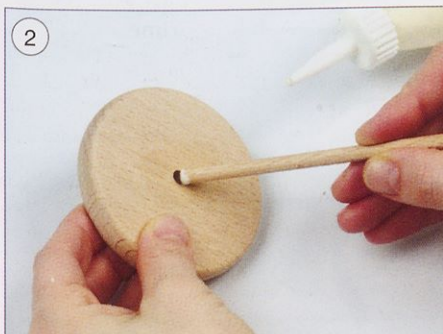
V svetu igrač pa je vse bolj preprosto. Izdelamo lahko avtomobilčke na najrazličnejše pogone; uporabimo lahko celo mišelovko. Mišelovka – strah in trepet hišnih miši ima namreč precej močno vzmet. Med njenim napenjanjem opravimo delo, ki se pretvori v prožnostno energijo vzmeti, ko pa vzmet sprostimo, se ta pretvori v mehansko delo, ki požene avtomobilček.

Izdelava

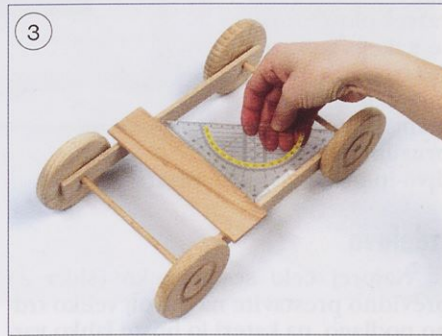
Ker gre pri tem projektu predvsem za prikaz uporabe pogona na vzmet, se bomo pri izdelavi omejili le na osnovo vozila. Seveda ga lahko z nekaj ustvarjalne žilice nadgradite v modelček avtomobila v praviem pomenu besede – na podvozje dodate ohišje poljubne oblike.



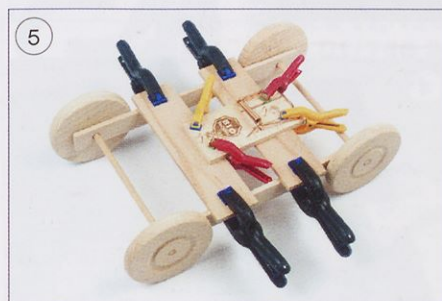
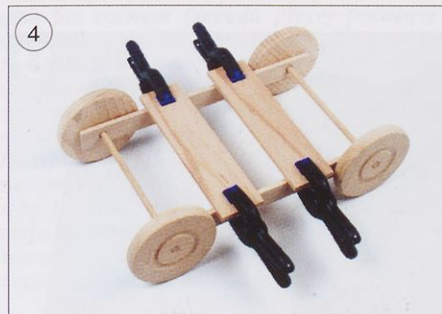
Sestavne dele vozila prikazuje slika 1. Preprosto ogrodje tvorita dve vzdolžni letvici (2) z luknjami za osi in dve širši prečni letvici (4). Preden pa se lotimo sestavljanja ogrodja, prilepimo po en konec obeh osi v kolesi (nasprotna konca bomo prilepili, ko bo ogrodje sestavljeno). V leseni disk (1) s premerom 40–60 mm izvrtamo luknjo premera 6 mm, konec osi namažemo z lesnim lepilom in jo potisnemo v luknjo (slika 2). Nato na prosta konca prednje in



zadnje osi natakemo vzdolžni letvici (2) ter začasno natakemo drugi dve kolesi. Vzdolžni letvici razmaknemo in 65 mm od vsakega konca prilepimo prečni letvici (4). Pri tem pazimo da je med njimi pravi kot (slika 3). Da lahko med tem, ko se lepi-



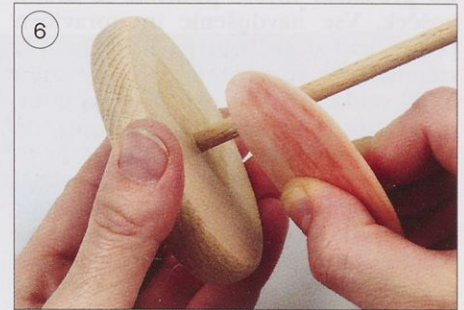
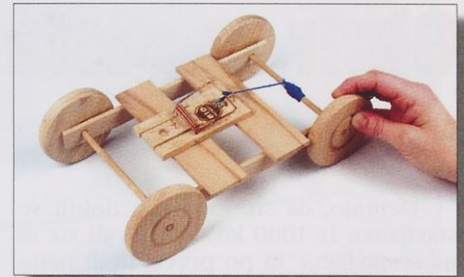
lo suši, nadaljujemo z delom, spoje začasno utrdimo s sponkami (slika 4). Nato na prečni letvici prilepimo manjšo mišelovko (slika 5).



Ko se lepilo popolnoma posuši, kolesje razstavimo in osi na stičnih mestih s prečnima letvicama namažemo z milom (slika 6), kar močno zmanjša trenje pri vrtenju. Z milom namažemo tudi zunanje konce

Kosovnica

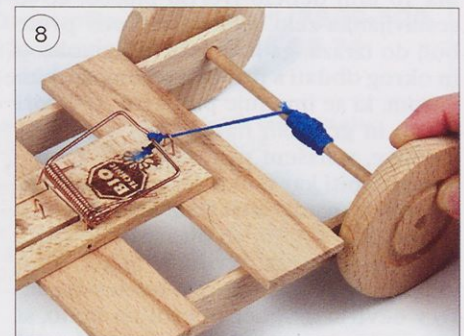
Št.	Element	Material	Mere	Kosov
1	kolo	bukovina	Ø 60 x 10 mm	4
2	vzdolžna letvica	smrekovina	240 x 20 x 5 mm	2
3	os	bukovina	Ø 6 x 160 mm	2
4	prečna letvica	smrekovina	160 x 40 x 5	2



prečnih letvic, tam kjer se obnje drgnejo kolesa (slika 7). Zdaj na osi prilepimo še drugi dve kolesi in vozilo (podvozje) je končano.



Na udarno ročico mišelovke privežemo en konec vlečne vrvice, drugega pa ovijemo okoli zadnje osi vozila (slika 8). Z vrte-



njem koles navijamo vrvico toliko časa, da udarna ročica popolnoma napne vzmet. Če vozilce postavimo na tla in spustimo kolo, vzmet potegne vrvico, ta pa zavrti kolesa, kar avtomobilček požene naprej.



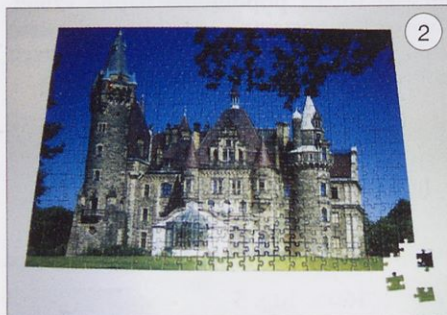
Okvir za sestavljanke

MATEJ PAVLIČ

Denimo, da ste za darilo dobili sestavljanke iz 1000 koščkov. Vrgli ste se na sestavljanje in po precej urah napetega bolščanja v motiv naposled na edino preostalo mesto potisnili še zadnji košček. Vse navdušenje in upravičen ponos nad dosežkom pa izgineta tisti trenutek, ko se zaveste, da kot manjša miza velike sestavljanke preprosto nimate kam pospraviti brez tveganja, da se med prenašanjem razsuje. Da bi jo razdrli, spravili nazaj v škatlo in se kdaj kasneje spet lotili njenega sestavljanja, vam seveda niti po naključju ne pade na pamet. Sestavljanke z nekaj tisoč koščki pač ni isto kot kocke lego. Če torej že sestavljene sestavljanke ne mislite razstaviti, poleg tega je nimate kam varno spraviti, na stenah vašega stanovanja pa je še dovolj prostora, niste več daleč od najprimernejše rešitve. Ker vas bodo v vsakem ateljeju, kjer se ukvarjajo z okvirjanjem slik, pošteno ogulili, vam ne preostane drugega, kot da se dela lotite sami (slika 1). Kot lahko vidite na priloženih fotografijah, je vsa stvar prav neverjetno preprosta.

Gradivo

Za utrditev sestavljanke potrebujete najprej nekaj papirnih prtičev (serviet), ki se uporabljajo v gospodinjstvu. Za njihovo lepljenje je najprimernejše lepilo za tapete, gre pa tudi z razredčenim belim lepilom za les ali kar s prozornim akrilnim lakom, kot je Belinkin ambient. Za podlago lahko uporabite vezano ploščo ali lesenit debeline 5 mm oziroma 10 mm debelo iverno ploščo, če je sestavljanke zelo velika. Da motiv pride bolj do izraza, ga je priporočljivo okrog in okrog obdati s približno 8 cm širokim pasom, ki se imenuje paspartú. Ta je pri slikah in grafikah navadno iz debelejše lepenke, v našem primeru pa je mogoče uporabiti kar tanko vezano ploščo ali lesenit. Zunanji okvir je iz lesenih letev, ki jih lahko kupite ali jih naredite sami. Izdelava takšnega okvirja je bila v Timu objavljena že večkrat. Da bo sestavljanke v okvirju mogoče obesiti na steno, si pripravite še eno ali dve trikotni kovinski zanki za obešanje slik.

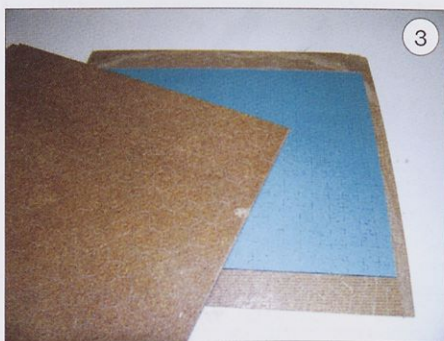


Orodje

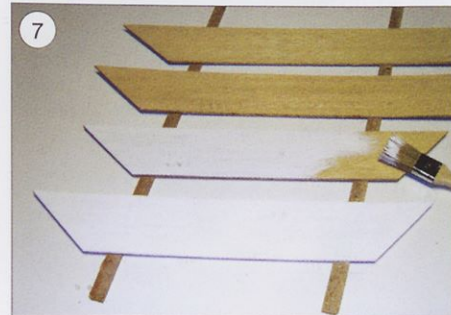
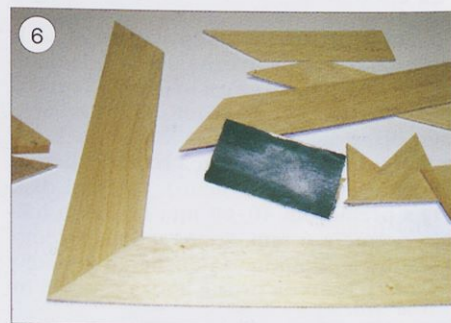
Če nimate električne krožne ali vbodne žage oziroma vsaj ročne žage s finimi zobci, potem za razrez plošč prosite kakega mizarja. Od orodja potrebujete le še škarje, manjši čopič, fin brusilni papir, kladio in nekaj manjših mizarskih spon.

Izdelava

Najprej celo sestavljanke (slika 2) previdno prestavite na dovolj veliko trdno podlago, na kateri jo boste lahko varno prenašali. Enako velik kos nato položite čez sestavljanke in vse skupaj pazljivo obrnite, tako da bo hrbtna stran sestavljanke obrnjena navzgor (slika 3). Sedaj razslojite nekaj papirnih prtičev, ki so navadno narejeni iz treh plasti papirja.



(Nekateri bralci ste gotovo takoj opazili, da je ta ideja »izposojena« pri servietni tehniki, o kateri smo v Timu že večkrat pisali.) Lepilo, ki naj ne bo prereditno, s čopičem na tanko nanesite na podlago in prekrijte s plastjo papirja (slika 4). Z rahlimi potezami čopiča morate doseči, da se lepilo povsod vpije v papir. Čez nekaj minut čez prvo plast položite še eno plast papirja in jo spet enakomerno pritisnite s čopičem. Sedaj pustite vse skupaj čez noč, da se popolnoma posuši. Ne bodite presenečeni, ker se bo vaša sestavljanke na robovih nekoliko zavihala navzgor, saj je to čisto normalno. S škarjami jo obrežite in nato prilepite na podlago, ki mora biti na vseh straneh za 7–8 cm večja. Zlepek dobro obtežite s težkimi predmeti ali debelimi knjigami (slika 5) in spet počakajte, da se lepilo popolnoma posuši. Medtem pripravite štiri kose vezane plošče ali furniranega lesenita, iz katerih boste naredili paspartú. Pazite, da bodo reže na stikih, ki jih (najbolje kar z modelarsko rezljačo) odrežite natančno pod kotom 45°, čim

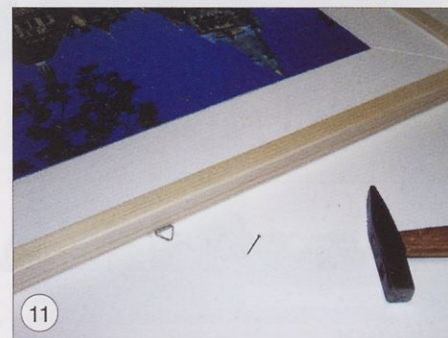
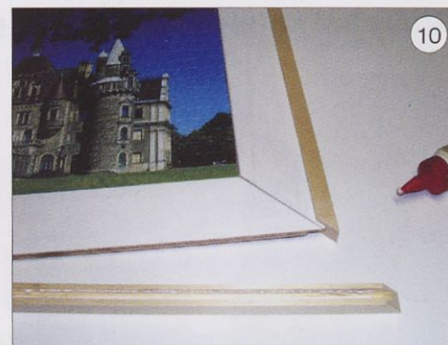




bolj enakomerne (slika 6). Ko se kosi natančno ujemajo, jih gladko obrusite (po možnosti z vibracijskim brusilnikom; slika 12), prelakirajte ali prebarvajte (slika 7) in prilepite na osnovno ploščo okoli sestavljanke.

Sledi še izdelava okvirja. Ker so kakovostnejše sestavljanke narejene iz lepenke, ki ima na površini zaščitno plast čisto tanke folije, jih ni treba dodatno prekrivati s steklom. Zato so tudi letve za okvir lahko tanjše (npr. 20 x 20 mm). Sami jih najlažje naredite tako, da v eno

od stranic z električno krožno žago, ki ima možnost nastavitve zelene globine, po vsej dolžini naredite približno 10 mm globok žleb, ki mora biti 1 mm širši od skupne debeline osnovne plošče in paspartuja (slika 8). Letvice na vogalih odžagajte pod kotom 45°, obrusite in prebarvajte ali prelakirajte (slika 9) ter na koncu prilepite (slika 10). Na hrbtno stran zgornje stranice z žeblički pribijte še eno ali dve trikotni kovinski zanki za obešanje slik (slika 11) - in delo je opravljeno!



Vibracijski brusilnik Black & Decker KA 274 EKA

Električni brusilniki so že dolgo znani in zelo uporabni pripomočki pri obdelovanju lesa, kovin in umetnih mas. Glede na način delovanja jih delimo na tračne, rotacijske in vibracijske. Tokrat na kratko opisujemo Black & Deckerjev vibracijski brusilnik z oznako KA 274 EKA (slika 12). V osnovi gre za orodje, ki je že vrsto let v proizvodnem programu te tovarne, pred kratkim pa so ga še nekoliko izboljšali in dopolnili. Kot tak je idealen pripomoček v vsaki domači ali šolski delavnici, pri prenavljanju in dekoriranju, pa tudi v modelarstvu in maketarstvu, kjer se pogosto srečamo s finim brušenjem površine izdelka pred njegovim lakiranjem ali barvanjem. V nasprotju s tračnimi brusilniki, ki so primerni za izdatnejše brušenje, in z rotacijskimi brusilniki z okroglo ali s trikotno (oziroma deltasto) brusilno površino, ki so uporabni predvsem za obdelovanje manjših, težko dostopnih in neravnih površin, je vibracijski brusilnik namenjen brušenju večjih ravnih ploskev, saj zaradi velike brusilne površine ni bojazni, da bi površina obdelovanca med brušenjem tudi pri nekoliko močnejšem pritiskanju spremenila obliko. Elektromotor z močjo 310 W in s 6.000-11.000 vrt./min prek eks-

centra omogoča, da se 115 x 230 mm velika brusilna površina z brusilnim papirjem narahlo (2 mm) krožno premika v isti ravnini in s tem (seveda precej hitro) oponaša naše gibe pri ročnem (seveda precej počasnejšem) brušenju. Ob nakupu je orodju priloženih 10 listov brusilnega papirja različnih zrnatosti. Njihova zamenjava je hitra in nezahtevna, saj je dovolj, da s pomočjo ročic ob strani sprostimo čeljusti na sprednjem in zadnjem delu brusilne površine ter izrabljen list zamenjamo z novim. Brusilnik sesa prah skozi odprtine v brusilnem papirju in osnovni plošči v vrečko na zadnji strani ohišja. S tem je učinkovitost brušenja večja, vrečka pa obenem poskrbi tudi za

čisto delovno okolje. Ohišje je ergonomsko oblikovano. Na njegovem zgornjem delu je z vklopnim stikalom opremljen glavni ročaj, ki se spredaj razširi v dodatni ročaj. Tako je mogoče orodje učinkovito in varno voditi po obdelovancu. Vibracijski brusilnik Black & Decker KA 274 EKA, ki stane 17.880 tolarjev, je spravljen v trdnem plastičnem kovčku.

V trgovinah z električnim orodjem so pod blagovno znamko Piranha na razpolago štiri kompleti, ki vsebujejo 10 listov brusilnega papirja (na izbiro so zrnatosti 60, 100 in 150), seveda pa si liste ustrezne velikosti brez težav lahko narežete tudi sami iz večjih pol brusilnega papirja.



G-M&M proizvodnja in marketing, d. o. o.
 Brvace 11, 1290 Grosuplje, tel.: n. c. 01/7866-500
 faks: 01/786 30 23, servis tel.: 01/786 65 74
 www.g-mm.si, E-pošta: gmm@g-mm.si

Izdelki iz našega prodajnega programa so na voljo v naslednjih trgovinah:

- MERKUR Ljubljana-BTC, Šmartinska 152, 1000 Ljubljana, tel.: 01/520-08-16
- MERKUR Celje (Hudinja), Mariborska 162, 3000 Celje, tel.: 03/543-27-88
- MERKUR MOJSTER, CKŽ 135, 8270 Krško, tel.: 07/488-12-00
- MERKUR MOJSTER, Obrtna ulica 39, 9000 Murska Sobota, tel.: 02/530-10-50
- MERCATOR TEHNIKA Brežičanka, Cesta svobode 31, 8250 Brežice, tel.: 07/495-39-50
- MERCATOR ŽELEZNINA Kočevje, Kidričeva 12, 1330 Kočevje, tel.: 01/893-85-14
- ERA VIS-A-VIS, Kidričeva 53, 3320 Velenje, tel.: 03/586-28-17

Na vašo željo vam bomo poslali:

- katalog in cenik orodja Black & Decker
- cenik orodja DeWALT
- cenik univerzalnega pribora Piranha
- katalog Vrtni program Black & Decker



BLACK & DECKER



Električno orodje za industrijo in obrt

Opozorilo: Kdor ne želi izrezovati kupona in s tem poškodovati revije, naj ga prefotokopira oziroma naročilo za kataloge pošlje po e-pošti: gmm@g-mm.si.

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____



12



Uporabni izdelki iz odpadnih gradiv – 6



Darilna škatla

ŽELJKA HABL

Nekatere škatle za embalažo prehranskih izdelkov so narejene tako, da jih je mogoče odpirati in zapirati ter znova uporabiti, take, kakršna je embalaža za mleko ali za sokove, pa moramo za ponovno uporabo preoblikovati (risba 1). Ustrezno okrašene so primerne tudi kot darilne škatle.

Gradivo, orodje in pripomočki

Potrebujemo kakršno koli škatlo iz kartona ali valovite lepenke (slika 1) pri-

merne velikosti, ki jo razrežemo s škarjami ali modelarskim nožem. Za barvanje škatel uporabimo barve, ki niso topne v vodi. Priporočam akrilne barve, ki jih nanašamo s čopiči ali manjšimi pleskarskimi valjčki, lahko pa uporabimo tudi barve v pršilkah.

Izdelava

Uporabljeno embalažo za mleko ali sok želene velikosti dobro očistimo. Preoblikujemo jo tako, da ji z modelarskim

nožem ali škarjami najprej odrežemo eno stranico, nato zarežemo zaklopna krilca, s katerimi bomo škatlo lahko zaprli (risba 2), pri čemer upoštevamo končno velikost izdelka.

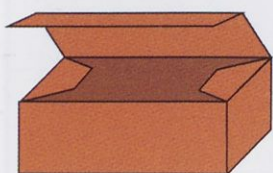
Škatlo moramo še pobarvati. Za boljše pokrivanje podlage priporočam tri nanose barve (risba 3). Prvi bo pokrivni, s katerim bomo zakrili originalne napise in slike na škatli. V ta namen uporabimo temnejši barvni odtenek. Drugi nanos bo že predstavljal ozadje našega okrasja, s tretjim pa bomo ustvarili vzorce, ki jih bomo naslikali s čopičem ali nabrizgali iz pršilke.

Ko se barva povsem posuši, škatlo napolnimo z darili. Krilca poklopimo (lahko jih tudi zlepimo), da se škatla zapre, nato jo še ovijemo z darilnim trakom.

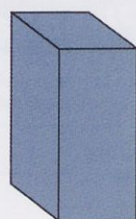


Slika 1. Odpadna embalaža

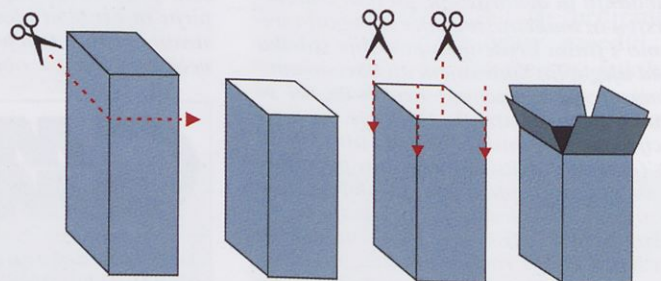
Risba 1.



a) Škatla z že oblikovanimi zaklopnimi krilci



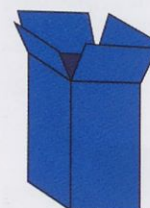
b) Škatlo od mleka je treba še preoblikovati.



Risba 2. Škatlo odrežemo na željeni višini in ji zarežemo krilca.



Originalna škatla



Prvi pokrivni nanos

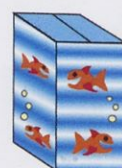


Drugi nanos za ozadje



Tretji vzorčni nanos

Risba 3.



Zlepljena krilca



Škatla z darilnim trakom



Plošča za obvestila

DUŠAN MARKIČ

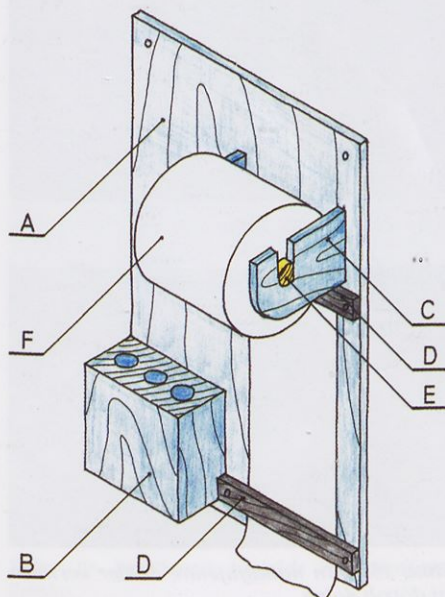
Le kdo si zapomni, kaj vse je treba prinesiti iz trgovine?! Tudi različna domača obvestila: kje smo, kdaj pridemo, kaj naj kuhamo in podobno, je pogosto treba napisati, pa običajno nimamo pri roki primernega papirja in pisala. Predstavljamo vam rešitev v obliki plošče za obvestila, ki si jo lahko izdelate v domači delavnici ali pri pouku tehnične vzgoje v šoli. Pisanje različnih obvestil in tudi daljših nakupovalnih seznamov tako ne bo več problem.

Gradiva

Večina sestavnih delov je izdelanih iz vezane plošče debeline 6 mm. Potrebujemo še kos masivnega smrekovega ali drugega lesa, dva manjša kosa vezane plošče debeline 4 mm, manjši kos okrogle lesene palice premera 10 mm in papirni trak širine 58 mm. Sestavne dele zlepimo z belim lepilom za les. Rabimo še nekaj manjših lesnih vijakov s podložkami. Izdelek bomo tudi prebarvali. Priporočam katero koli vrsto barve za les na vodni osnovi. Te barve dobro prekrivajo, se hitro sušijo in ne oddajajo neprijetnega vonja. Čopič po delu preprosto operemo z vodo.

Orodje in stroji

Pri prerinovanju načrta na material uporabljamo svinčnik, trikotnik in kopirni papir (indigo), v pomoč nam bo tudi kotnik. Sestavne dele izžagamo z žagico za rezljanje in jih končno obdelamo z manjšo pilo in brusilnim papirjem. Luknje izvrtamo z vrtalnim strojem, ki mora biti vpet v stojalo. Vrtamo s svedri



za les premera 2 mm, 4 mm in 12 mm. Pri stiskanju lepljenih delov si pomagamo z manjšo mizarsko svoro.

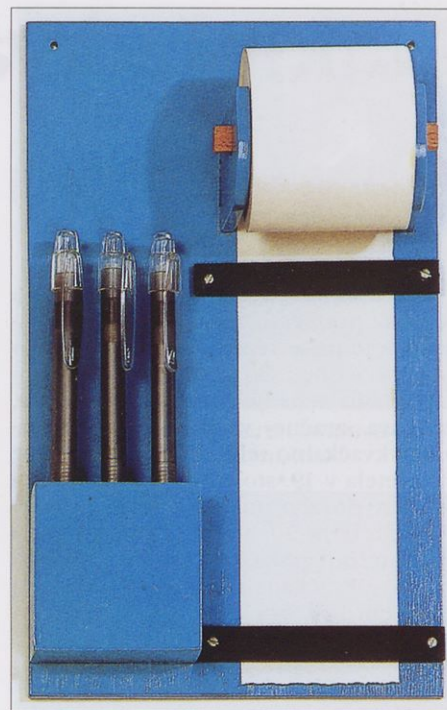
Izdelava

Osnovno ploščo (poz. A) s pomočjo trikotnika in kotnika prerišemo na vezano ploščo. Pri risanju nosilcev traku (poz. C) na vezano ploščo si pomagamo s kopirnim papirjem, zato sta dela na načrtu narisana dvakrat. V osnovno ploščo izvrtamo luknji za pritrditev na steno. Z istim svedom izvrtamo luknji tudi na mestih, kjer bomo izžagali utora. Pri delu moramo biti natančni, še posebej pri izžagovanju zarez v nosilca traku (poz. C). Končno obdelani zarez ne smeta biti širši od 8 mm. Nosilec za pisala (poz. B) izdelamo iz kosa masivnega smrekovega ali drugega lesa velikosti 60 x 60 x 30 mm. Če sami nimamo možnosti odžagati takega kosa lesa, prosimo bližnjega mizarja, hišnika ali učitelja tehnične vzgoje.

Natančno označimo središča lukenj in jih izvrtamo s svedom premera 12 mm. Na vrtalnem stroju obvezno nastavimo globino vrtnanja in si pripravimo vodilo. Na osnovno ploščo (poz. A) nalepimo nosilec za pisala (poz. B). Dela stisnemo z mizarsko svoro, pod katero podložimo kos lepenke in tako preprečimo odtis svore v lesu. Prilepimo tudi nosilca traku (poz. C). Če smo izžagali prevelike utore ali jih preveč popilili, jih lahko založimo z manjšimi kosi furnirja ali papirja. Držali traku (poz. D) izdelamo iz tanjše vezane plošče ali drugega lesnega gradiva (npr. odsluženo priložno ravnilo). Velikost luknjic je odvisna od velikosti vijakov. Os (poz. E) izdelamo iz okrogle bukovne ali smrekove palice premera 10 mm. Na obeh straneh jo natančno popilimo, tako da se lepo prilega v zarez nosilcev traku (poz. C). Najlažje to naredimo tako, da os pri piljenju vpne v premež.

Barvanje

Barvamo z barvami za les na vodni osnovi v dveh nanosih. Po prvem nano-



su površino narahlo obrusimo s finim brusilnim papirjem. Držali traku (poz. D) barvamo posebej, po možnosti z drugo barvo. V osnovno ploščo na vogale hrbtni strani zabijemo manjše žebličke - nožice. Ploščo prebarvamo najprej na hrbtni strani, jo postavimo na nožice in prebarvamo še prednjo stran. Po drugem barvanju žebličke - nožice odstranimo.

Sestavljanje

Ko se barva posuši, na osnovno ploščo (poz. A) z manjšimi lesnimi vijaki privijemo držali traku (poz. D). Vmes vstavimo podložke, tako sta držali traku malo odmaknjeni od osnovne plošče. Skozi rolco papirnega traku vstavimo os (poz. E) in papir potisnemo za držali traku. Papirni trak (za računske stroje) lahko kupimo v vsaki papirnici. Prodajalca opozorimo samo na širino traku, ki mora biti 58 mm. Plošča za obvestila je izdelana in jo pritrdimo na primerno mesto. Problem sporočanja, iskanja primerne papirja in pisanje je rešen. Če pišete z levo roko, lahko ploščo za obvestila izdelate zrcalno.

Izdelek je primeren tudi za izdelavo pri predmetu tehnične vzgoje v osnovni šoli. S svojimi učenci ga izdelujem že vrsto let. Učiteljem svetujem, da material pripravijo vnaprej in ga nažagajo po zunanjih merah.

Kosovnica

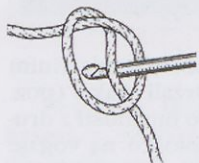
Poz.	Element	Material	Mere	Kosov
A	osnovna plošča	vezana plošča	250 x 150 x 6 mm	1
B	nosilec za pisala	smrekov les	60 x 60 x 30 mm	1
C	nosilec traku	vezana plošča	65 x 40 x 6 mm	2
D	držalo traku	vezana plošča	90 x 12 x 4 mm	2
E	os	bukov les	Ø 10 x 80 mm	1
F	papirni trak	papir	Ø 70 x 80 mm	1



Nakit iz kvačkane žice

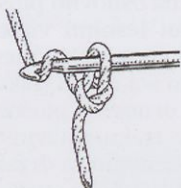
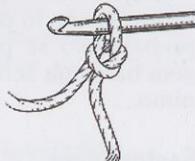
ALENKA PAVKO - ČUDEN

Kvačkanje je starodavna tekstilna tehnika prepletanja niti. Verjetno je nastala iz tehnike vezenja niti na temeljno tkanino s pomočjo kavljaste igle. Sčasoma je bila temeljna tkanina opuščena, izdelava »zračne« veržice pa se je razvila v kvačkalno tehniko. V Evropi se je razcvetela v 19. stoletju, nato skoraj potonila v pozabo in znova prišla v modo v 70-tih letih 20. stoletja. Za kvačkanje sta potrebni gibka nit in kvačka. Temeljni izdelave kvačkane veržice so prikazani na slikah 1–4, izdelava enojnih petelj na slikah 5–8, zaključek pa na sliki 9.



Slika 1. Nasnutek kvačkane veržice

Slika 2. Začetna zanka kvačkane veržice



Slika 3. Druga zanka kvačkane veržice

Slika 4. Kvačkana veržica iz verižnih petelj

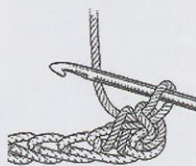


Slika 5. Začetek izdelave enojne petlje v drugi vrsti – prebadanje veržice

Slika 6. Prvo zajemanje in zapletanje niti za izdelavo enojne petlje v drugi vrsti

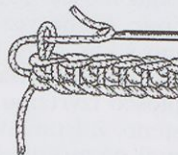


Slika 7. Drugo zajemanje in zapletanje niti za izdelavo enojne petlje v drugi vrsti



Slika 8. Enojna petlja

Slika 9. Zaključek – poteg niti skozi zadnjo petljo



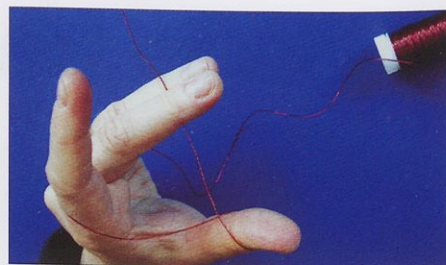
Običajno kvačkamo tekstilne niti, npr. volnene in bombažne, uporabne pa so tudi tanke kovinske niti, ki so dovolj gibke, da jih je mogoče upogibati v petlje in zapletati v zanke. Kovinske niti seveda niso primerne za oblačila; iz njih je mogoče izdelati modne dodatke in nakit. Prodajajo jih v hobijskih trgovinah; na voljo so srebrne in obarvane, za kvačkanje pa je najprimernejša debelina 0,25 mm. Poleg kovinske niti potrebujemo tudi kvačko. Kupimo jo lahko v trgovini s potrebščinami za ročna dela, prodajajo pa jih tudi v nekaterih hobijskih trgovinah. Za izdelavo nakita je primerna kvačka debeline 1,5. Za izdelavo nakita potrebujemo še raznobarvne plastične, lesene ali steklene koralde. Pomembno je, da imajo dovolj velike luknjice, da skozi njih lahko vtaknemo zanko kovinske žice. Za rezanje žice potrebujemo škarje ali ščipalne klešče.



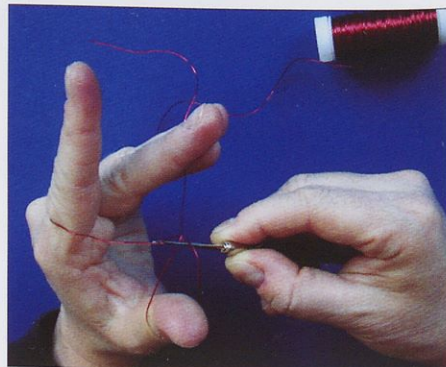
Slika 10. Potrebščine za izdelavo nakita iz kvačkane kovinske žice

Najprej se lotimo izdelave enostavnega nakita iz kvačkane kovinske žice z vdelenimi koraldami. Žico kvačkamo, kot je prikazano na slikah 1–4 ter 11–13.

Ker se za kvačkanje uporablja »neskončna« nit, je vstavljanje korald malce zapleteno, saj jih ni mogoče preprosto



Slika 11. Najprej si pripravimo nasnutek in žico takole ovijemo okrog prstov druge roke.



Slika 12. Nato s kvačko zajamemo žico za izdelavo prve zanke veržice.



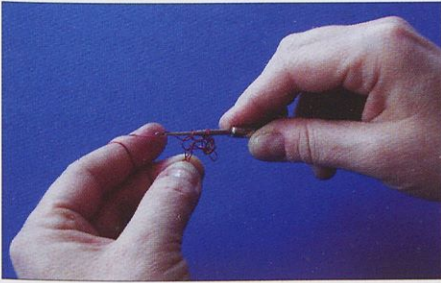
Slika 13. Zategnemo prvo zanko veržice.



Slika 14. Nato izdelamo veržico ...



Slika 15. ... in nadaljujemo, dokler veržica ni dovolj dolga.



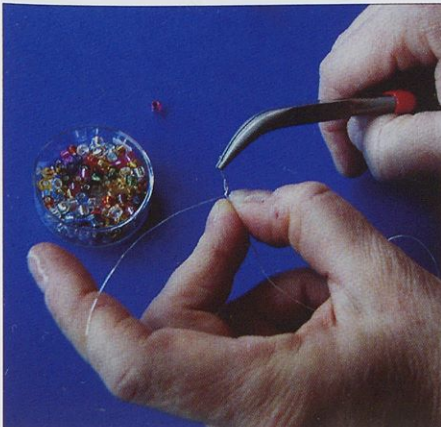
Slika 16. Izdelava druge vrste



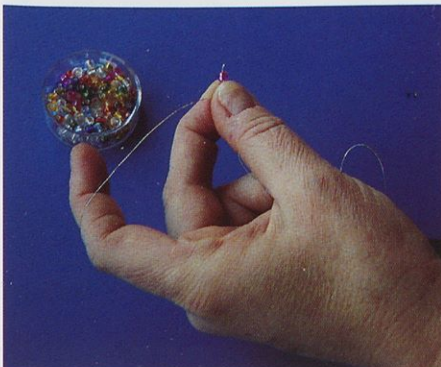
Slika 17. Oblikovanje dovolj dolge zanke za natikanje koralde

nanizati na prosti konec niti, ampak je žico treba upogniti v zanko. Zanka mora biti dovolj dolga, da je nanjo mogoče natkniti koraldo in nato skozi prosti del zanke vtakniti kvačko (slika 17).

Zanko je nato treba sploščiti, da jo je mogoče vtakniti skozi luknjico koralde (sliki 18 in 19).

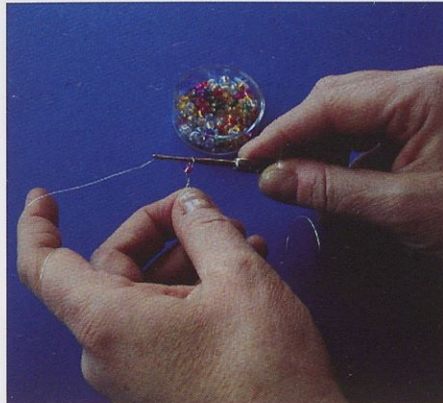


Slika 18. Stiskanje zanke s kleščami



Slika 19. Natikanje koralde na stisnjeno zanko

Zanko nato s kvačko spet razpremo (lažje je, če je dovolj dolga), vanjo vtaknemo kvačko, primerno zategnemo in nadaljujemo kvačkanje verižice (slika 20).



Slika 20. Nadaljevanje kvačkanja verižice

Najprej izdelamo enojno verižico primerne dolžine z vdelanimi steklenimi koraldami (slika 21), nato naredimo dve enojni petlji v drugi vrsti (slike 5-8) in začnemo z izdelavo druge verižice z vgrajenimi steklenimi koraldami tako, da verižico v enakomernih zaporedjih z enojno petljo pritrdimo na prvo verižico (slika 22). Konec druge verižice spojimo z začetkom prve in na podoben način izdelamo že tretjo verižico; to prav tako v enakomernih presledkih pritrdimo na prvi dve skupaj (slika 23). Postopek ponavljamo, dokler veriga ni dovolj debela in bogata s steklenimi koraldami (slika 24).



Slika 21. Enojna verižica z vdelanimi raznobarnimi steklenimi koraldami



Slika 22. Dvojna verižica z vdelanimi raznobarnimi steklenimi koraldami



Slika 23. Trojna verižica z vdelanimi raznobarnimi steklenimi koraldami



Slika 24. Izgotovljena verižica z vdelanimi raznobarnimi steklenimi koraldami

Na konca pritrdimo zapiralo (slika 25) in zapestnica je gotova (slika 26).



Slika 25. Pritrjevanje zapirala

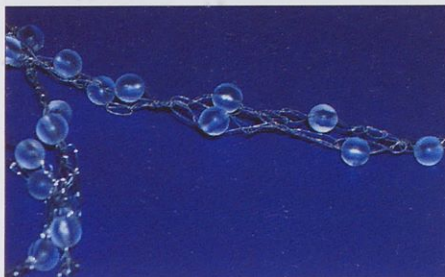


Slika 26. Zapestnica iz kvačkane žice z vdelanimi raznobarnimi steklenimi koraldami

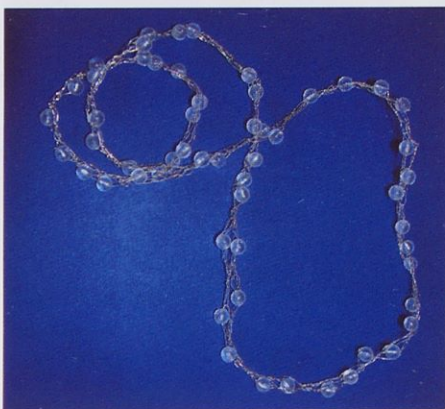


ZA SPRETNE ROKE

Hitrejša in enostavnejša je izdelava ogrlice (ali zapestnice, če si jo večkrat ovijemo okrog zapestja) iz dvojne verižice. Drugo verižico pritrđimo na prvo z enojnimi petljami v neenakomernih razdaljah med vdelanimi steklenimi kroglicami (slika 27).



Slika 27. Nakit iz dvojne verižice s steklenimi kroglicami

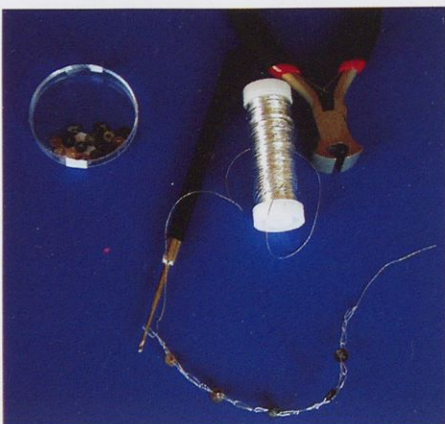


Slika 28. Ogrlica ...



Slika 29. ... ali zapestnica

Če so odseki med vdelanimi koraldami druge in tretje verižice daljši od tistih na prvi (temeljni) verižici, nastane zankast nakit (slike 30-33).



Slika 30. Enojna verižica z vdelanimi koraldami iz bisernice



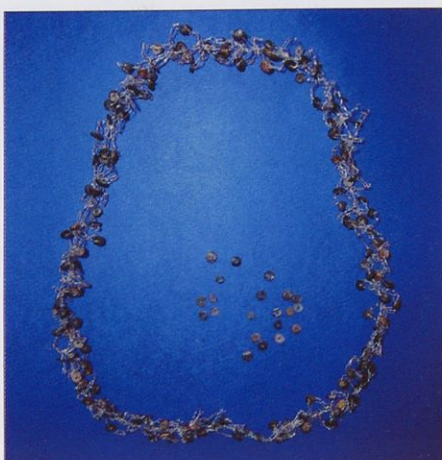
Slika 31. Druga verižica z vdelanimi koraldami iz bisernice, zankasto pritrđena na prvo verižico



Slika 32. Tretja verižica z vdelanimi koraldami iz bisernice, zankasto pritrđena na prvo verižico

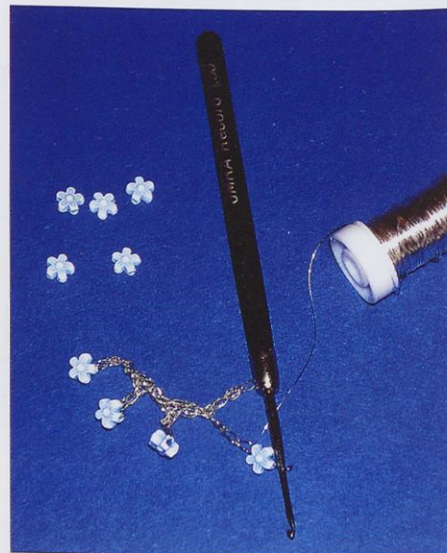


Slika 33. Nakit iz treh zankastih verižic s koraldami iz bisernice, pritrđjenih na temeljno verižico



Slika 34. Ogrlica s koraldami iz bisernice

Izdelamo lahko tudi resast nakit. Najprej izdelajmo žičnato verižico primerne dolžine, nato drugo zančno vrsto iz enojnih petelj, v tretji zančni vrsti pa v enakomernih presledkih naredimo tri verižne petlje, dolgo zanko, na katero vstavimo koraldo, ter tri enojne petlje skozi prej narejene tri verižne petlje (sliki 35 in 36). Uporabimo koralde zanimivih oblik, npr. drobne rožice (slika 37).



Slika 35. Izdelava rese



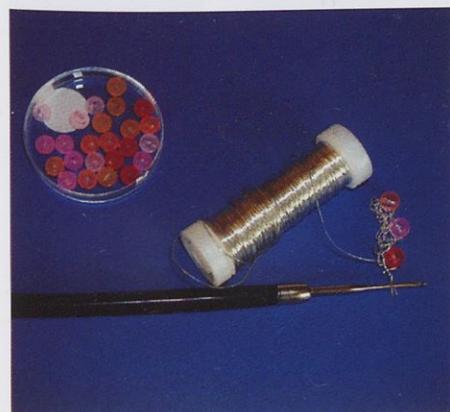
Slika 36. Verižica z resami



Slika 37. Resasta zapestnica z vdelanimi rožicami



Ožje zapestnice izdelujemo v vzdolžni smeri, zato je treba že ob izdelavi prve verižice določiti dolžino. Širše zapestnice pa se izdelujejo v prečni smeri do primerne dolžine. Najprej se izdelava verižica, ki je dolga približno toliko, kot je predvidena širina zapestnice. Sledita ena ali dve vrsti enojnih petelj, nato pa je mogoče začeti z vgrajevanjem koral. Korale se nataknejo na podaljšano in stisnjeno petljo (sliki 18 in 19), nato pa se njihov položaj utrdi s povezavo s prejšnjo vrsto z eno ali več enojnimi petljami. Korale so lahko razporejene bolj ali manj enakomerno (slika 38).



Slika 38. Prva vrsta vgrajevanja koral v široko zapestnico iz kvačkane žice

V naslednji zračni vrsti koralde vgradimo med koralde prejšnje vrste; nad koraldami prejšnje vrste izdelamo podaljšano zanko ali pa eno ali več verižnih petelj (slika 39), med njimi pa enojne petlje.



Slika 39. Druga vrsta vgrajevanja koral v široko zapestnico iz kvačkane žice



Slika 40. Širok nakit z vgrajenimi steklenimi kroglicami enake velikosti



Slika 41. Široka zapestnica s pisanimi steklenimi kroglicami

Na podoben način lahko vgradimo tudi koralde različnih velikosti (slika 42).



Slika 42. Vgradimo lahko tudi koralde različnih velikosti.



Slika 43. Koralde je treba pazljivo razporediti, vmesne prostore pa zapolniti z enojnimi petljami.

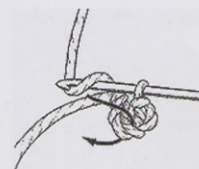


Slika 44. Zapestnica s koraldami različnih velikosti

Žico lahko kvačkamo tudi v krog. Postopek izdelave kvačkane kroga je prikazan na slikah 45-48.

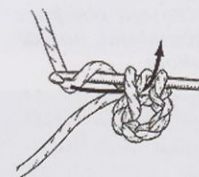
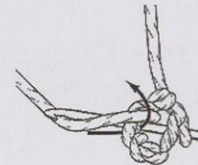


Slika 45. Spajanje verižice v krog



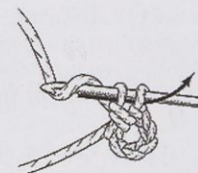
Slika 46. Začetek druge vrste kroga

Slika 47. Zajemanje niti za prvo enojno petljo druge krožne zračne vrste

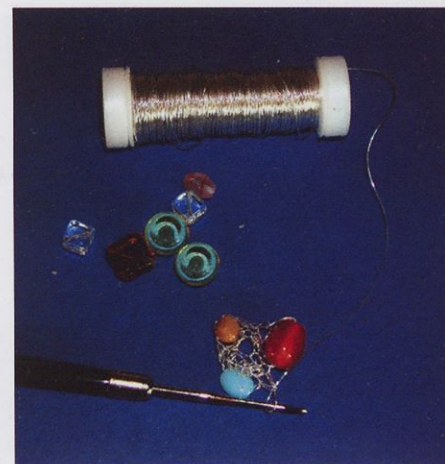


Slika 48. Zapletanje prvega dela enojne petlje druge krožne zračne vrste

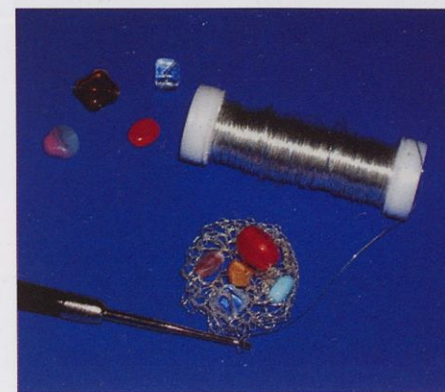
Slika 49. Zapletanje drugega dela enojne petlje druge krožne zračne vrste



Najprej izdelamo nekaj krožnih zračnih vrst brez koral, nato pa začnemo z vgradnjo koral različnih oblik, velikosti in barv na podoben način kot pri izdelavi širokega nakita (sliki 50 in 51).



Slika 50. Raznolike koralde nataknejo na podaljšane zanke, te pa prikvačkamo v prejšnjo zračno vrsto.



Slika 51. Prostore med koraldami izpolnimo z enojnimi in verižnimi petljami.

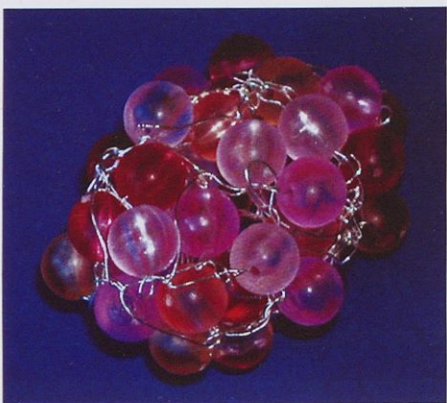


Slika 52. Iz okroglega žičnatega obeska z vdelanimi raznolikimi koraldami naredimo ogrlico z žametnim trakom.

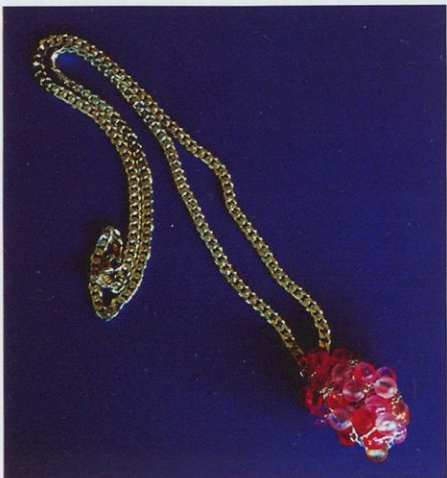
Okrogli obesek pritrdimo na žametni trak, tega pa opremimo z zapiralom.

Najspretnější se lahko lotite izdelave tridimenzionalnega obeska (slika 53): najprej z dodajanjem petelj v vsaki zračni vrsti izdelajte krog z vdelanimi koraldami, nato pa z oženjem (enakomernim preskakovanjem petelj) krog povežite v telo.

Prepusite se domišljiji in še sami izdelajte čudovit kvačkan nakit. V hobijskih trgovinah prodajajo tudi (drage) koralde iz poldragih kamnov, kristalčkov podjetja Swarovski in brušenega stekla; uporaba teh bo prišla na vrsto, ko boste dodobra osvojili tehniko izdelave nakita iz kvačkane žice.



Slika 53. Tridimenzionalni obesek iz kvačkane kovinske žice z vdelanimi pisanimi steklenimi kroglicami

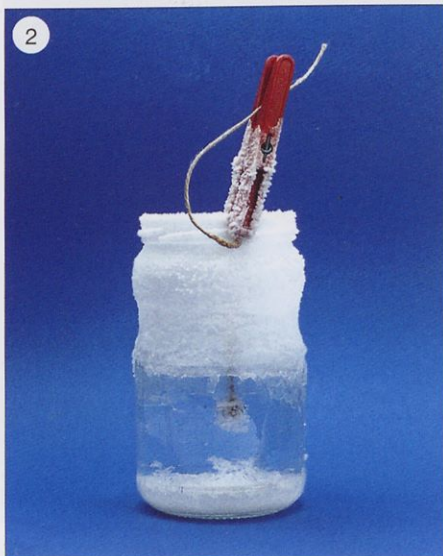
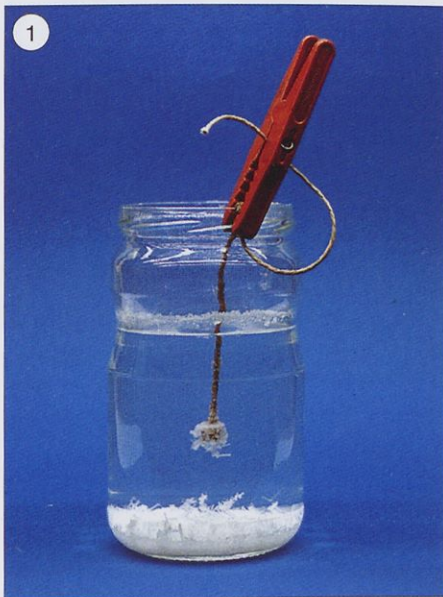


Slika 54. K obesku sodi srebrna verižica.

Slani kristalčki

MIHA ZOREC

Kristali že od nekdaj privlačijo ljudi. Seveda ne vsi enako. Nekateri so vredni celo premoženje, drugi pa niti počena groša ne. Njihova vrednost je v bistvu odvisna od njihovega nastanka in od tega, kako pogosto jih srečamo v naravi. Zanimivo je, da kristale uporabljamo tudi v vsakodnevni prehrani – tipična predstavnika sta sol in sladkor. Kaj pa so pravzaprav kristali? Preprosto rečeno so to snovi, katerih sestavni elementi (atomi) so vezani v trdno in pogosto krhko kristalno mrežo. Snovi v obliki kristalov lahko nastanejo v naravi (kristalne kamnine, led – voda v trdnem stanju, sol v solinah) ali pa jih naredimo umetno.



Nastajanje ali rast kristalov je ponavadi zelo počasna. Kako to poteka, si lahko ogledamo s preprostim poskusom. V lonec nalijemo slab liter vode in jo segrejemo do vretja. Nato štedilnik izključimo in začnemo v vodi raztapljati kuhinjsko sol. V vroči vodi lahko namreč raztopimo več soli kot v mrzli. Najprej vanjo stresemo tri jedilne žlice soli in mešamo toliko časa, da se vsa raztopi. Nato postopoma dodajamo po eno žlico soli. Ko opazimo, da se sol kljub mešanju ne raztaplja več, jo prenehamo dodajati. Zmes prelijemo v litrski kozarec za vlaganje in vanjo potopimo vrstico z vozlom na koncu. Motna tekočina se bo v dobri uri zbistrila in pojavljati se bodo začeli pravi kristalčki soli (slika 1). Ti se začnejo najprej tvoriti na gladini vode in na vrstici. Tisti, ki najprej plavajo na gladini, postajajo vedno težji in čez čas padejo na dno kozarca, kjer se nabirajo razmeroma velike grudice kockaste oblike (slika 2). Če počakamo še dan ali dva, bodo kristalčki začeli »plezati« čez rob kozarca, na vrstici pa bo nastala manjša kristalna »kepa« (sliki 3 in 4).



1



2

V OBJEKTIVU

1. V letih 1936–37 je prišla iz tovarne Henschel legendarna tovarna parna lokomotiva DB 45 z magično močjo 3000 KM in je bila takrat najmočnejša parna lokomotiva v Evropi. Do leta 1940 so jih izdelali 28. Model lokomotive DB 45 v merilu 1 : 87 (H0) je v celoti izdelan iz kovine, poganja ga motor z vrtljivim obodom (sistem Faulhaber), vse dodatne funkcije pa krmili najsodobnejša elektronika. Izdelan je bil posebej za člane kluba Märklin Insider in kluba Trix Profi.

2. Trumpeterjev lovski bombnik Mig-17/LIM 6 bis v merilu 1 : 32 v zanimivi »oguljeni« kamuflažni shemi poljskega vojnega letalstva je delo Primoža Debenjaka.

3. Učenci Osnovne šole Gustava Šiliha iz Velenja pod mentorstvom učitelja Petra Podgorška so se pri izbirnem predmetu »Obdelava gradiv – umetne snovi« lotili makete letališča v merilu 1 : 72. Delo dveh skupin učencev je potekalo v treh korakih. V prvem delu so teoretično spoznali lastnosti različnih umetnih snovi in si ogledali industrijski obrat Veplas Velenje. V drugem, osrednjem delu je vsak učenec sestavil, pobarval in z nalepkami opremil svojo maketo letala iz Revellove sestavljanke. Nato je vsak za svoj model izpolnil še osnovno tehnično in tehnološko dokumentacijo.

Letališke stavbe so izdelali iz akrilnega stekla, okna so iz PVC-folije, predelne stene iz stiropora, strehe pa iz valovitega kartona. Za podlago letališča so uporabili vezano ploščo debeline 10 mm. Pobarvali so jo z akrilno barvo, travnate površine pa premazali z belim, polivinilacetatnim lepilom, ki so mu dodali zeleno barvilo in ga potresli z žagovino.

Za razsvetljavo so uporabili lučke za novoletne smrečice, talne označbe pa so ponazorili s samolepilnim kolažnim papirjem in izolacijskim trakom.

4. Ob jugozadahnem vetru se letalski modelarji iz Vipavske doline zberejo na pobočjih Nanosa. Na sliki sta Boris Ronkelj z ventusom 2c z razpetino kril 4,5 m in Boris Grzej z DG-300 z razpetino kril 4,3 m. Oba modela sta z izjemo trupov ELSV čisti samogradnji, namenjeni izključno pobočnemu jadranju in aerovleki.



3



Foto: S. Babič, A. Kogovšek, I. Kuralt in P. Podgoršek



4



100 travniških



za mlade
in ljubitelje

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

DS

186 671/2004/05



920050410,6

COBISS 0

V knjigi je predstavljenih 100 najbolj razširjenih travniških rastlin (85 cvetic in 15 trav), ki rastejo na travnikih po Sloveniji.

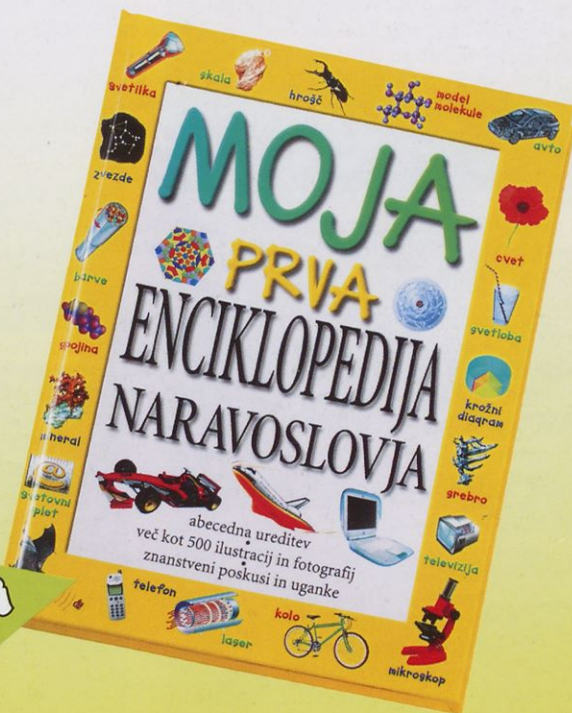
Vsaka rastlina je predstavljena z ilustracijo in opisom, navedeno je tudi njeno rastišče, čas cvetenja in opis uporabe. Knjiga je učni pripomoček za izbirne vsebine biologije v osnovni in srednjih šolah. Veseli pa je bodo tudi popotniki, ki se odpravljajo na potepe po naravi.

116 strani,
21 X 29,7 cm
CENA: 3.900 SIT

MOJA PRVA ENCIKLOPEDIJA NARAVOSLOVJA

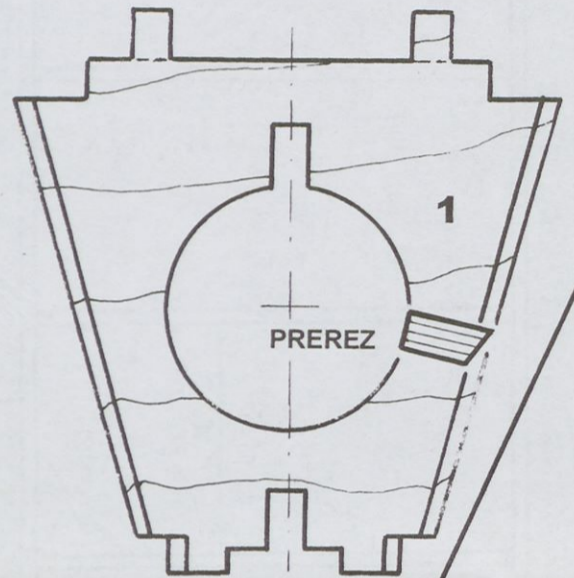
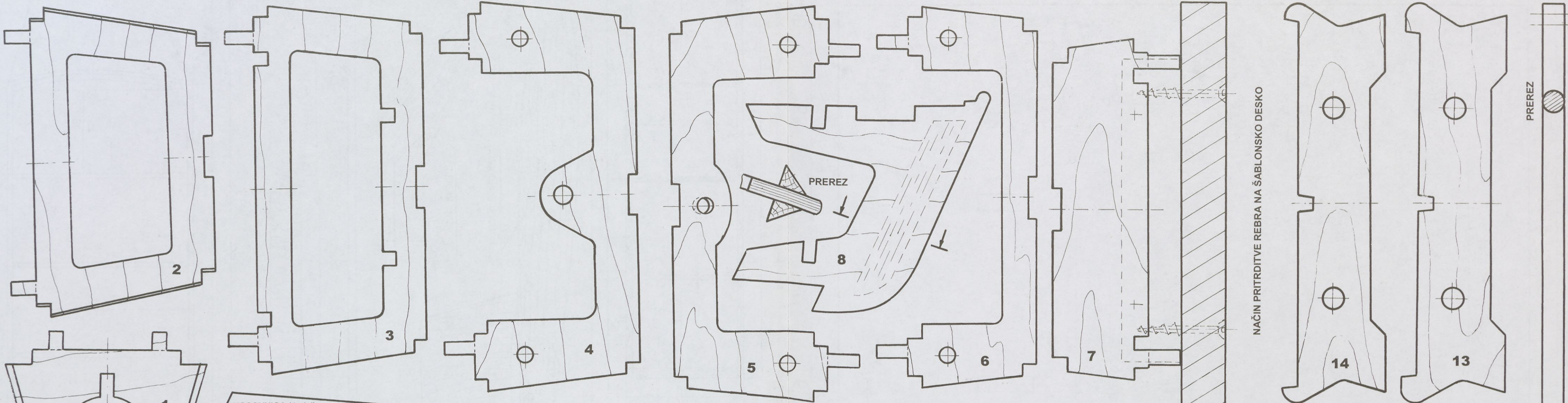
Knjiga je čudovit uvod v svet naravoslovja. Mladega bralca spoznava z živim svetom, z njim odkriva znanost, svetlobo, zvok in elektriko. Seznanja ga z energijo, silami in gibanjem, tehnologijo, Zemljo in vesoljem. Vsaka stran v knjigi brsti od poučnih besedil, privlačnih dejstev in osupljivih barvnih fotografij. Z novo temo na vsaki strani, kakor tudi z nizom zabavnih poskusov, ugank in šaljivih karikatur je Moja prva enciklopedija naravoslovja resnično odlični prvi priročnik za nadebudne mlade znanstvenike.

96 barvnih strani,
23,5 X 30,5 cm
CENA: 4.500 SIT



Tehniška založba Slovenije, d. d.
Lepi pot 6, p. p. 541, 1001 Ljubljana
Telefon: 080 17 90, faks: (01) 47 902 30
Splet: www.tzs.si, info@tzs.si

Knjigi lahko naročite na
brezplačni telefonski številki 080 17 90
oziroma v spletni knjigarni na naslovu: www.tzs.si
Vaša udeležba pri poštnini je 450 SIT. Naročilo lahko prekličete v 8 dneh po prevzemu knjige.

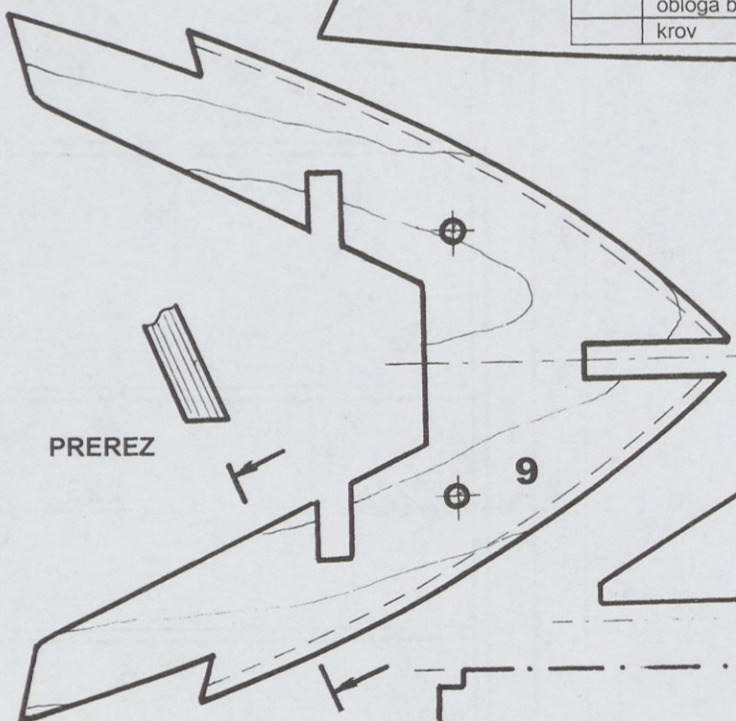


KOSOVNICA (1. del)

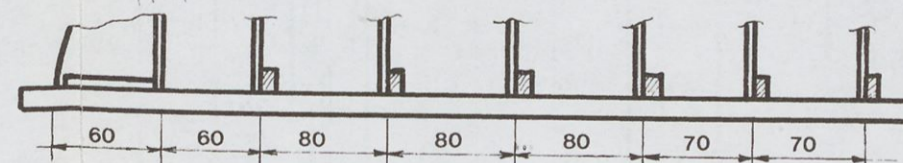
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	1. rebro	vezana plošča	5	1
2	2. rebro	vezana plošča	5	1
3	3. rebro	vezana plošča	5	1
4	4. rebro	vezana plošča	5	1
5	5. rebro	vezana plošča	5	1
6	6. rebro	vezana plošča	5	1
7	7. rebro	vezana plošča	5	1
8	premec	vezana plošča	5	1
9	kljun	vezana plošča	5	1
10	opornik krova	vezana plošča	5	1
11	gredelej	vezana plošča	5	1
12	opornik nosilca gredi	vezana plošča	5	1
13	spr. nosilec podstavka	vezana plošča	5	1
14	zad. nosilec podstavka	vezana plošča	5	1
15	povezava nosilcev	bukev	Ø 8 x 170	2
	obloga dna	furnir ali balza	1,5-2	1 (2)
	obloga boka	furnir ali balza	1,5-2	2
	krov	furnir ali balza	1,5-2	1

OBLOGA BOKA
(furnir ali balza, 1,5-2 mm)

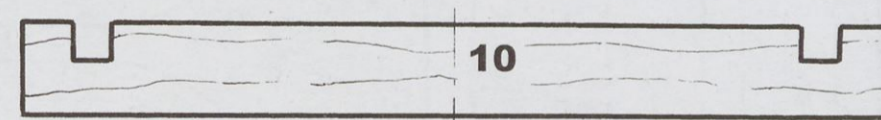
OBLOGA DNA
(furnir ali balza, 1,5-2 mm)



KROV
(furnir ali balza, 1,5-2 mm)



RAZDALJA MED REBRI NA ŠABLONSKI DESKI



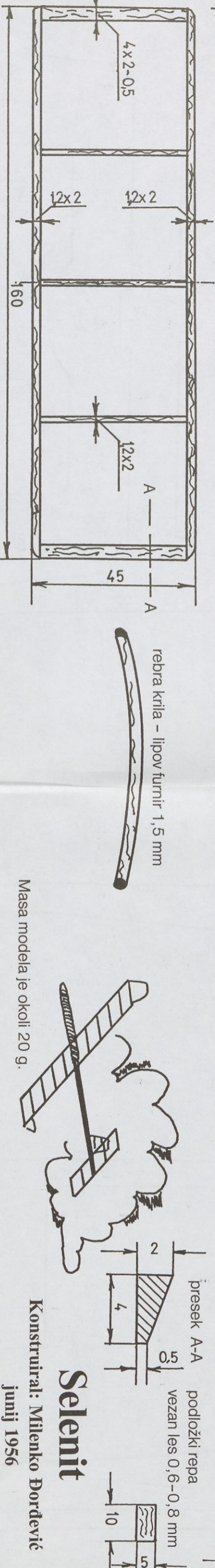
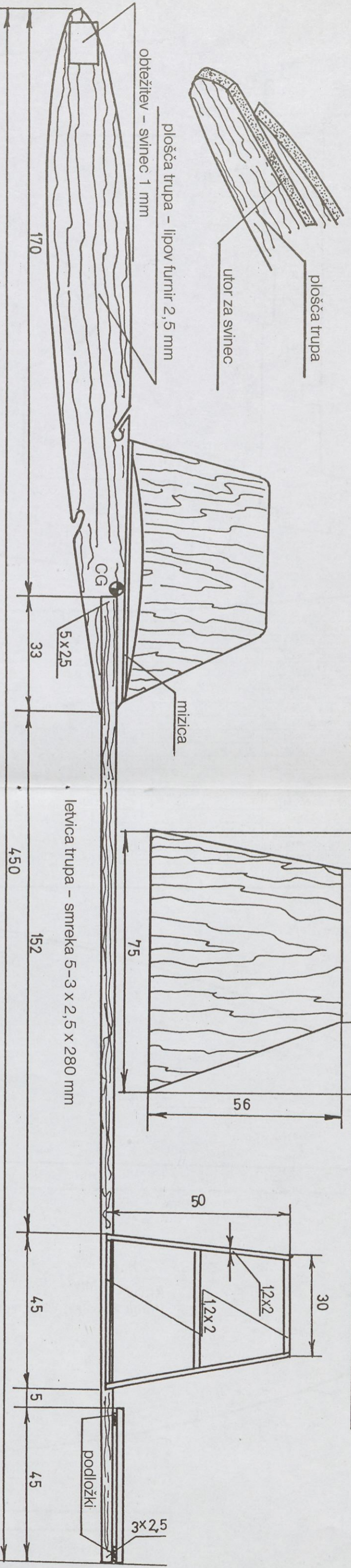
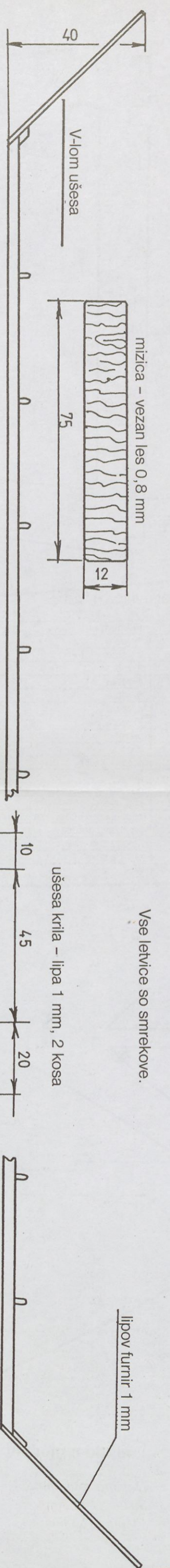
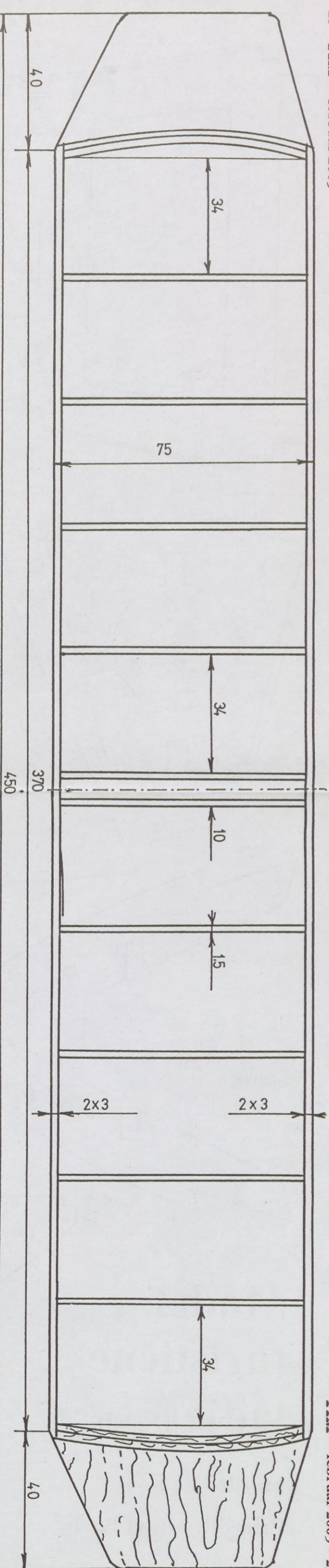
Model turistične ladje (1. del)

Merilo: 1 : 1

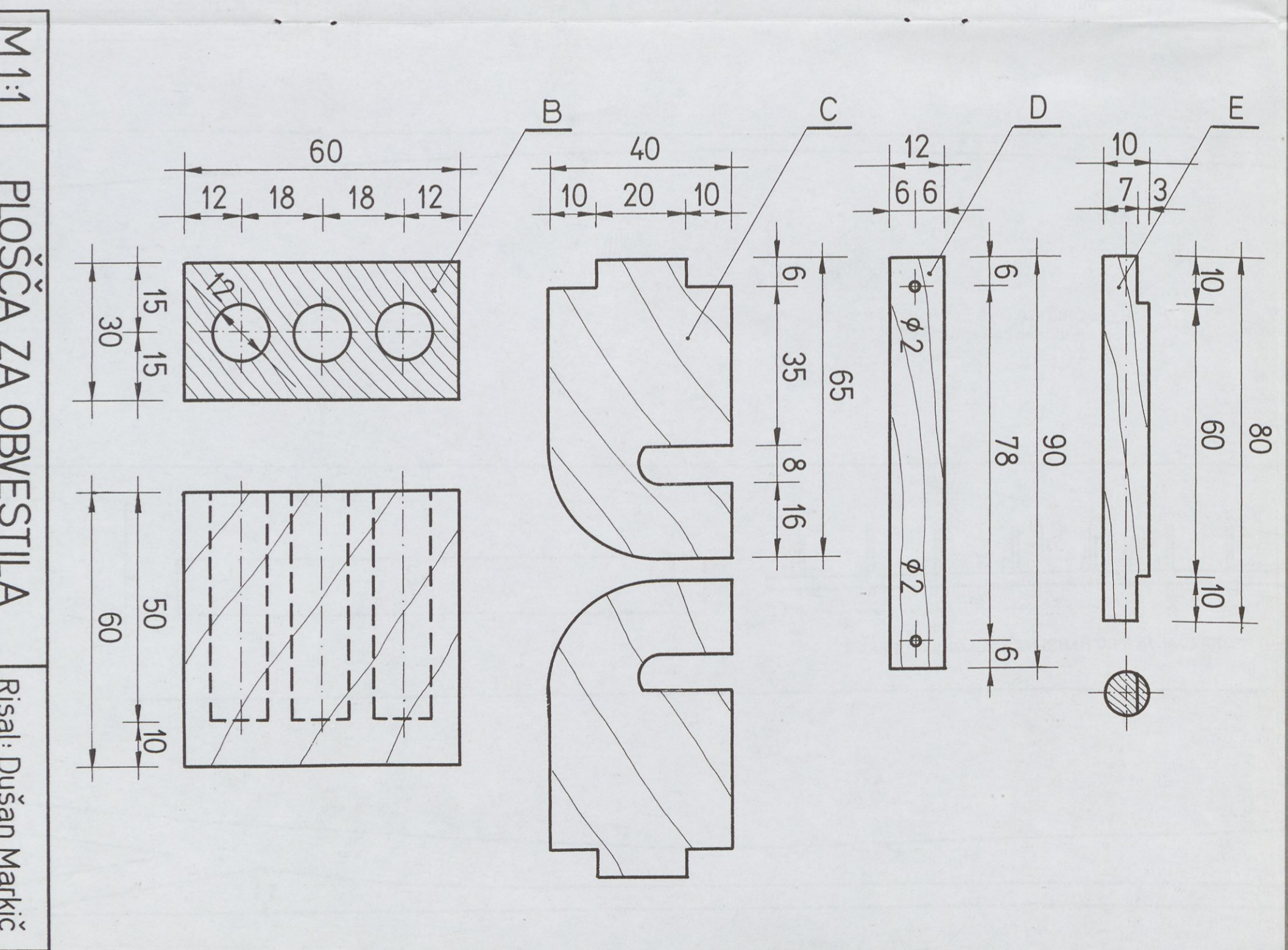
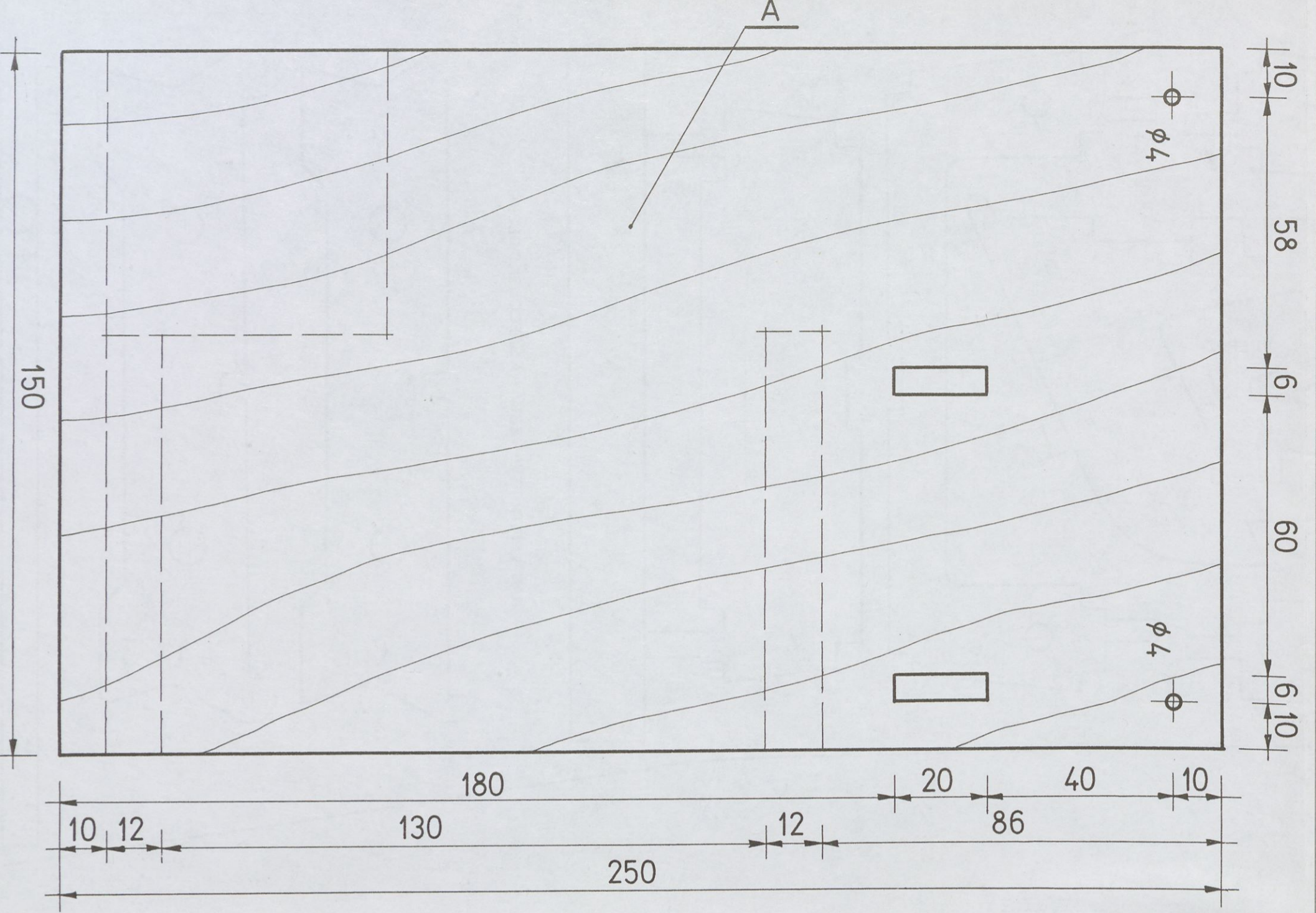
Priredil: Matej Pavlič

Podatki o modelu:

Dolžina: 500 mm
Širina: 145 mm
Višina: 165 mm



Masa modela je okoli 20 g.
Selenit
 Konstruiral: Milenko Đorđević
 junij 1956



M 1:1 PLOŠČA ZA OBVESTILA
 Risal: Dušan Markič