

TIM 9 10

ISSN 0040-7712



MAJ-JUNIJ 2000
LETNIK XXXVIII
CENA 600 SIT

POŠTINA PLAČANA PRI POŠTI 1102

**RV-MODEL
MOTORNE
JAHTE POTERPUH**



IZDELEK MESECA



LUPO

**MAKETA
GEOFIZIKALNE
RAKETE VERTIKAL-4**

Graupner

Na 104 straneh



WD SUNWHEEL
Razpätina 900 mm.
Model kategorije
slow-fly, izdelan
iz stiropora,
namenjen za pogon
z motorjem speed 280
z zobniškim prenosom.

**DIRKALNI MODEL
ČOLNA FORMULE - 1**
Dolžina približno 820 mm.
Polmaketa dirkalnega
katamarana, predvidena
za pogon z izvenkrnim
električnim motorjem ali
izvenkrnim motorjem
OS MAX 21 XM.

mc-12
14-kanalna
mikroračunalniška
naprava za RV,
ki dopolnjuje ponudbo
uspešnih oddajnikov
GRAUPNER/JR mc
za začetnike.

BO 105 CBS
Dožina brez rotorja 1370 mm.
RV-maketa znanega
večnamenskega helikopterja.

Flugmodelle
Schiffsmodelle
Automodelle

HOTSPOT
Razpätina 1570 mm.
Model RV-jet na pogon
z reakcijsko turbino
z reakcijsko turbino
JET CAT P 80,
edinstvena reakcijska
turbina, ki jo je mogoče
pognati samo s pomočjo
RV-oddajnika.

RC-Anlagen
Motoren • Zubehör

**LIEBHERR
HYDRAULIK
RADLADER L 574**
Polmaketa delovnega
stroja z električnim
pogonom.

Katalog dobite v modelarskih trgovinah.

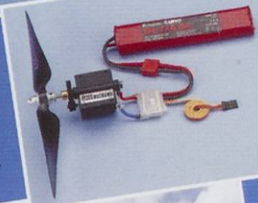
Podrobnejši opis najdete
v katalogu Novosti 2000.

<http://www.graupner.de> • www.graupner.com



FOKKER E-III
Razpätina 1250 mm.
RV-polmaketa lovca
iz 1. svetovne vojne.
Model je izdelan
iz stiropora
v rumeni barvi.

**Pogonski
komplet**
s priborom za
FOKKER E-III in
WD SUNWHEEL.

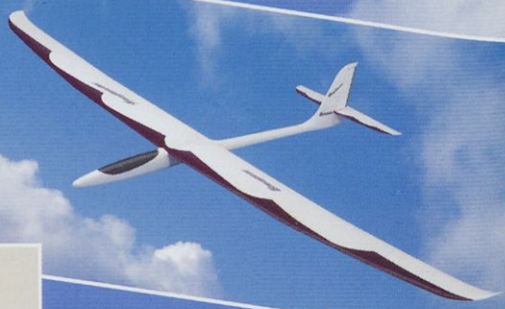


WD SUNWHEEL
Razpätina 900 mm.
RV-polmaketa UL-letala v merilu 1 : 8.
Model je izdelan iz stiropora v rdeči barvi.



**Mikroračunalniška RV-naprava
Graupner/JR mc-12**

- Kakovosten sistem za RV, primeren za modele F3A, F3B, F3C, F3D in F3E, ki ga lahko uporabljajo tudi avtomobilski in ladijski modelarji;
- kompatibilen z vsemi običajnimi sistemi FM, enako tudi s sistemi FMsss-(PPM);
- pomnilnik za 9 modelov;
- pripravljene mešaniki in možnost točne nastavitve končnih in nevtralnih položajev servomehanizmov omogočajo širok razpon uporabe;
- ima praktično vse, kar imajo veliki!



YOUNGMASTER
Razpätina 2540 mm.
Vrhunski večnamenski jadralni model
z možnostjo vgradnje elektropogona.



VENTUS 2c
Razpätina 4000 mm.
Polmaketa tekmovalnega jadralnega letala
v merilu 1 : 4,5. Model je primeren
za pobočno jadranje in aerovlek.
Izbrani profili krila ter uporaba zakrilc
omogočajo letenje v širokem spektru hitrosti.

Uvoznik in
pooblaščen
distributer:

**MIBO
MODELI**

d.o.o.

Čevica 6, 1370 Logatec, telefon: (01) 750 90 60, faks: (01) 754 22 33, E-pošta: mibo.modeli@siol.net

**TIM** 9
10

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

MAJ–JUNIJ 2000, LETNIK XXXVIII, CENA 600 SIT,
POŠTINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102**Revija TIM izdaja
Tehniška založba Slovenije, d. d.**

Naslov uredništva:

Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,
telefon: 061/17 902 20,
faks: 061/17 902 30,e-pošta: joze.cuden@tehniska-zalozba.si
internet: http://www.tehniska-zalozba.si

Naročniški oddelek:

telefon: 061/17 902 24, faks: 061/17 902 30,
e-pošta: tzs-lj@siol.net

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslovu uredništva
ali po telefonu.Posamezna številka stane 300 SIT,
naročnina za prvo polletje pa 1500 SIT.
Žiro račun pri Agenciji za plačilni promet
Ljubljana: 50101-601-280532Celoletna naročnina za tujino znaša
6000 SIT (66 DEM oziroma 36 USD).
Devizni račun pri Novi Ljubljanski banki,
Ljubljana d. d., Trg Republike 1,
1000 Ljubljana: 900-27620-3250/6

Urednik revije: Jože Čuden

Odgovorni urednik: Andrej Gogala

Lektoriranje: Ludvik Kaluža

Računalniški prelom in izdelava filmov:
Lucija Martinčič, Anton Zupančič

Revija ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,
Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,
Miha Zorec, Roman Zupančič.

Tisk: Tiskarna Ljubljana, d. d.

Revija sofinancirajo:

Ministrstvo za kulturo,

Ministrstvo za šolstvo in šport ter

Ministrstvo za znanost in tehnologijo
Republike Slovenije.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 %.Prispevkov, objavljenih v reviji TIM, ni
dovoljeno ponatisniti brez pisnega
dovoljenja uredništva.

Fotografija na naslovnici:

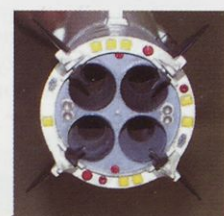
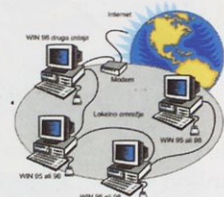
Ob pogledu na
model jadrnice v bazenu
nehote pomislimo na čas
bližajočih se počitnic
in prijetne trenutke na morju.

Foto: Jože Košak

KAZALO

186671

- 2 MODELARSTVO
NA SEJMU V NÜRNBERGU
- 5 USPEH NAŠIH TEKMOVALCEV
NA TEKMOVANJU "MAX MEN 2000"
- 6 3. SVETOVNO PRVENSTVO
MODELOV JET
- 8 ZAČELA SE JE SEZONA TEKMOVANJ
RAKETNIH MODELARJEV
- 10 DRŽAVNO PRVENSTVO LZS
V PANOGAH S6A/2 IN S4A
- 11 ODPRTO TEKMOVANJE
LADIJSKIH MODELARJEV LJUBLJANE
- 13 RV-MODEL
MOTORNE JAhte POTEPUH
- 18 CURTISS P-40 WARHAWK
- 23 TEKMOVALNI MODEL
JADRNIC PIKA
- 28 LUPO
- 42 MODEL AVTODOMA
- 46 MODEL ZA KRATEK ČAS
- 48 ELEKTRIČNI POGON,
6. DEL – RAZUMEVANJE MOTROJEV
- 50 UTRIPAJOČA LUČ ZA KOLO
- 51 ROMPOMPOM V AVTU ALI
NAPETOSTNI PRETVORNIK
12 V / ± 50 V, 150 W
- 52 SKUPNA RABA
INTERNETNE POVEZAVE
- 54 LETNO KAZALO 1999/2000
- 56 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO –
MESSERSCHMITT ME-P-1111,
R. M. S. TITANIC
- 57 NOVO NA TRGU
- 58 MAKETA GEOFIZIKALNE
RAKETE VERTIKAL-4
- 63 "GOMULKA"
- 68 ENA SESTAVLJANKA – DVA IZDELKA
- 70 OKRAŠEVANJE STEKLA
Z MASO FIMO
- 72 UGANKARSKI KOTIČEK



Modelarstvo na sejmu v Nürnbergu

JOŽE ČUDEN

Proizvajalci modelov in vsega, kar sodi poleg, so na najpomembnejšem svetovnem sejmu v Nürnbergu predstavili svoje letošnje novosti. Čeprav na prvi pogled pomembnih in revolucionarnih novosti ni bilo opaziti, pa razveseljuje veliko število novih modelov, ki v konstrukcijskih delavnicah velikih in tudi manjših modelarskih hiš nastajajo kot po tekočem traku. Vse več je takih, ki so že skoraj povsem izgotovljeni. Izjemno veliko je drobnih dodatkov in izboljšav RV-opreme, izpopolnjenih motorjev ter elektronskih komponent, pojavljajo se zmogljivejše baterije, boljši simulatorji letenja, neverjetno bogata je ponudba gradiv, orodja in pripomočkov.

Oglejmo si nekaj najzanimivejših novosti podjetij, ki so po zaslugi slovenskih zastopnikov že vrsto let navzoča na našem trgu. Nekatere od teh so se že ali pa se bodo prav kmalu pojavile na policah naših modelarskih trgovin.



Po vzoru čolnov s pogonom na zračni vijak, kakršne uporabljajo v močvirnih območjih Floride, je Graupner izdelal zanimiv 900 mm dolg model pacer z motorjem OS max 32 SX-H (5,32 cm³).



Impuls XXL s pogonom na vsa štiri kolesa je privlačen model popularnih vozil monster race-truck. V dolžino meri 490 mm, za pogon pa skrbi motor 3,5 cm³.



Graupner je s 14-kanalno RV-napravo mc-12 zaokrožil svojo ponudbo za začetnike. Na zunanji spominja na mc-10, vendar s spominom za 9 modelov in sodobno programsko opremo dopušča številne možnosti pri krmiljenju različnih vrst modelov.



Mali električni motorni model terry je v celoti narejen iz vakuumsko oblikovanega penastega polistirena. Za pogon skrbi elektromotor speed 400, ki se napaja iz 6 celic 500 mAb. Krmiljeno ima smer, višino in motor (Graupner) (zgoraj).

Novost med Graupnerjevimi avtomobilskimi cestnimi modeli 4WD v merilu 1 : 10 sta subaru impreza (na sliki) in audi A4. Modela imata sestavljeno podvozje, vgrajen elektronski regulator za vožnjo naprej in nazaj ter možnost izbire že okrašene karoserije (levo).



Sanjski Graupnerjev jet-model hot spot s turbinskim pogonom (jet cat P80) buri domišljijo mnogih modelarjev po svetu. Komur ga bo uspelo pripeljati v svojo jato, mu bo pošteno stanjšal denarnico.



Graupner pri svojem modelu dirkalnega čolna formule 1 ponuja dve možnosti pogona. Izbirate lahko med izvenkrmnim električnim motorjem ali motorjem z notranjim zgorevanjem OS max 21 XM.



Električni pogon se vse bolj uveljavlja v letalskem modelarstvu. Mali Graupnerjev elektro filou je le eden iz množice jadralnih RV-modelov na električni pogon. Predviden je za motor speed 480 z neposrednim pogonom ali z reduktorjem in zložljivim propelerjem. Razpätina 1256 mm.



Junior sport plus z razpätino 2100 mm je prava izbira za tiste, ki iščejo preprost in zanesljiv elektromotorni jadralni model. Graupner ponuja tri izvedenke, od katerih ima osnovna že vgrajen elektromotor s prenosom speed gear 500 plus, sicer pa lahko model poljubno motorizirate.



Med slow-fly modeli letal iz 2. sv. vojne sta pri Scorpiu na voljo polmaketi hurricane Mk.1 (na sliki) in Me-Bf 109 E.



Multiplexov stiroporni pico jet bo nedvomno vroča tema sezone. Sestavite ga v pičlih dveh urah in že lahko uživate v vragolijah v zraku. Obstaja tudi izvedenka, namenjena za zračni boj. Razpetina kril 895 mm, motor Permax 400 ali 480 v verziji "combat".



Znani in preizkušeni italijanski motorji OPS so se znašli v okrilju modelarske biše Mantua. Za naše avtomobilске modelarje bodo posebej zanimivi motorji serije off-road in rally s prostornino 3 cm³.



DG 600 evolution z razpetino 3600 mm in dolžino 1450 mm je natančen posnetek znanega jadralnega letala v 18-metrskem razredu (Multiplex).



Zanimiv RV-ja-dralni model super birundo, motoriziran z motorjem 1,5-2,5 cm³, je izpeljan iz znanega modela palio (Scorpio).



Mantuin BMW Z3 2WD (1 : 10) bo v kompletu z motorjem 1,98 cm³, RV-napravo Dash saber in priborom cenovno ena najugodnejših ponudb na našem trgu.



Poleg slow-flyerja nieuport 28 (na sliki) ima Scorpio v svoji ponudbi še polmaketi nemškega dvokrilnika iz 1. sv. vojne albatros D.V in angleškega S. E. 5a. Modeli iz trenutno zelo popularnega vakuumsko oblikovanega penastega polistirena imajo že pobarvane sestavne dele.



Priljubljenim Scorpiovim modelom na električni pogon iz serije "miss" sta se pridružila še nizokrilnik miss moravia z razpetino 1380 mm in dvokrilnik miss chief. Oba modela sta že izgotovljena in prekrita.



Podvozje Larojevih RV-avtomobilov (1 : 5) z motorjem 23 cm³, ki poslej sodijo v Mantuino skupino. Nanj po želji postavimo karoserije vozil clio, laguna, peugeot 406, BMW serije 3 ali dodge ram.



Java 150 z razpetino 1500 mm je mali jadralni RV-model z neposrednim električnim pogonom. Uporablja motor vrste "400" s 6-8 celicami Ni-Cd. Izgotovljen in že prekrit model je idealen za začetnike (Scorpio).



Povpraševanju po že izgotovljenih modelih klasične gradnje sledijo tudi pri Multiplexu. Brummi, ki ga poganja elektromotor tipa "400" z reduktorjem, bo zanimiv tudi za naše modelarje.



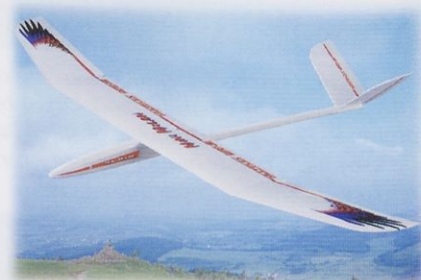
Pico cub nadaljuje tradicijo Multiplexovih stiropornih modelov za začetnike. Ob razpnetini 1160 mm dosega obtežbo krila komaj 20 g/m². Krmili smer in višino, po želji tudi motor.



Lift-off xs je manjši brat lani predstavljene Simpropovega jadralnega RV-modela na električni pogon. Model ima razpnetino 1570 mm in tehta od 1200 do 1600 g. Izbirate lahko med popolnoma izdelanim modelom ali takim, ki ga sami sestavite. Seveda je cena v zadnjem primeru nekaj nižja.



Elegantna maketa ASW 27 B je z razpnetino 2600 mm in maso nekaj manj kot 2 kg ravno pravi jadralni model za usakovrstno letenje. Vzleta lahko s pomočjo vitla ali aerovleka (Multiplex).



Pomanjšane verzije uspešnih modelov so pogoste pri vseh proizvajalcih. Eden takih modelov je tudi Multiplexov mini milan, kopija uspešnega modela F3J. Razpnetina 1660 mm, obtežba krila 27 g/m², masa 590 g.



Robbe je presenetil s čudovito repliko zgodovinskega dvokrilnika tiger motb 82 a. Model z razpnetino 1760 mm in maso 4600 g je predviden za pogon z motorjem 15 cm³, prekrit s folijo in je praktično nared za polet.



Popularni suboj Su-31 je pri Simpropu našel svoje mesto tudi kot model vrste park-fly. Z razpnetino 890 mm in maso 440 g zabavlja pogonski komplet acrodrome 350. Izdelan je iz vakuumsko oblikovanega ekspandirane polistirena in je naprodaj že okrašen.



Pozornost med Simpropovimi modeli slow-fly je pritegnil privlačni model sunnyboy iz vakuumsko oblikovanega penastega polistirena. Model dobite v izvedbi s kolesi ali plovkami, lahko pa je opremljen celo s fotoaparatom ali s sklopko za aerovleka.



Calif A 21 v merilu 1 : 5, ki čez krila meri zavidljivih 4,12 m, je ena pomembnejših Robbejevih novosti med letalskimi modeli. Trup je iz ELSV, krilo in višinski stabilizator pa sta prekrita z abajevim furnirjem.



Novi Robbejev RV-model automobila 2WD peugeot 206 (1 : 10) na električni pogon z motorjem tipa "540".



Jamara je predstavila model slavnega ameriškega hitrostnega letala midget mustang v dveh različnih barvnih shemah. Model z razpnetino 1512 mm poganja motor 10 cm³. Trup iz ELSV je pobarvan, krilo pa prekrito in okrašeno.



Uspeh naših tekmovalcev na tekmovanju "Max Men 2000"

Lost Hills, Kalifornija, 18.– 21. 2. 2000

MARJAN KLENOVŠEK

Eno prvih tekmovanj za svetovni pokal s prostoletičimi modeli kategorij F-1-A, B in C v letu 2000 so v kraju Lost Hills v Kaliforniji pripravili ameriški modelarji. Tekmovanje je potekalo od 18. do 21. februarja in udeležila sta se ga tudi dva slovenska modelarja. Damjan Žulič je tekmoval v kategorijah F-1-A, F-1-B in F-1-H, Tomaž Hribar pa v kategoriji F-1-B. Pri pripravah in na tekmovanju jima je pomagal Jože Pavlin. Potrebna finančna sredstva, ki niso bila ravno majhna, so fantje zbrali sami, kar le potrjuje njihovo odločenost, da bi tudi v članski konkurenci Slovenci končno ujeli korak z najboljšimi modelarji sveta. Z rezultati, ki sta jih dosegla, je našima tekmovalcema to tudi uspelo.

Na tekmovanju "Max Men", ki je iz leta v leto bolj priljubljeno, se zbira vsa svetovna modelarska elita. Vzrok za veliko priljubljenost tega tekmovanja je odlična organizacija in impozantno velik tekmovalni prostor. Zato ni čudno, da so po odpovedi Avstralije, ki naj bi organizirala svetovno prvenstvo leta 2001, pripravo tega prvenstva zaupali ameriškim modelarjem.

Tudi na letošnji tekmi se je zbrala pisana množica tekmovalcev iz mnogih držav, zato so dosežki naših modelarjev toliko pomembnejši.

Prvi tekmovalni dan, to je v soboto, 19. februarja, so tekmovalci tekmovali v kategorijah, ki se ne točkujejo za svetovni pokal.

V kategoriji F-1-G je sodelovalo 26 tekmovalcev, zmagal je Rus Andrej Burdov pred Američanom Rogerjem Morrellom in Bobom Tymchekom.

14 tekmovalcev je tekmovalo z modeli kategorije F-1-J. Tekmovali so le Američani in zmagal je Faust Parker, drugi je bil Mike Roberts, tretji pa John Warren.

V kategoriji F-1-H (jadralni modeli A-1) se je pomerilo 16 tekmovalcev. Konkurenca je bila zelo ostra, saj se jih je kar 10 uvrstilo v prvi krog finala, v drugega pa 7. Zmagal je Rus Mihail Kočkarov pred Američanom Brianom Van Nestom in Martinom Cowleyem. Damjan Žulič je v petem krogu tekmovanja dosegel "le" 119 sekund. Manjkajoča sekunda mu je preprečila uvrstitev v finale in tekmovanje je končal na 11. mestu.

Naslednji dan so se pričela tekmovanja v kategorijah, ki se točkujejo za svetovni pokal. V kategoriji F-1-A (jadralni modeli A-2) je tekmovalo 54 tekmovalcev, 66 tekmovalcev je tekmovalo z gumenjaki kategorije F-1-B, z vzpenjači kategorije F-1-C pa 30 tekmovalcev. V tej kategoriji nismo imeli predstavnika. V finale se je uvrstilo 11 tekmovalcev, zmagal je Britanec Stafford

Screen, drugi in tretji pa sta bila Američana Bob Gutai in Henry Spence.

Zaradi vetrovnega vremena, varljive terrike in nižje višine, ki jo dosegajo ti modeli pri odklopu, se je v kategoriji F-1-A v finale uvrstilo le 6 tekmovalcev. Prvo mesto je osvojil Američan Steve Spence, drugi je bil Rus Mihail Kočkarov in tretji Američan Lee Hines. Damjan Žulič, ki je zaradi manjše napake v četrtem krogu dosegel 136 sekund, je tekmovanje končal kot 35. V tako ostri konkurenci pa tudi ta uvrstitev ni slaba.

Naša dva predstavnika pa sta zablestela v kategoriji F-1-B. Od 66 tekmovalcev se jih je v finale uvrstilo 18. Zmagal je Japonec Mitsuo Kobori, naš Damjan Žulič je bil drugi, tretji pa Američan Roger Morrell. Tudi 9. mesto, ki ga je dosegel Tomaž Hribar, je v tako ostri konkurenci več kot odlično! Damjanu in Tomažu čestitamo in jima želimo takšnih ali pa še boljših rezultatov tudi v prihodnje!



Tomaž Hribar pripravlja gumenjaka za štart.



Damjan Žulič in Tomaž Hribar ob vbođu na tekmovalni prostor v Lost Hills



Damjan Žulič preverja, ali je na modelu res vse, kot mora biti.

3. svetovno prvenstvo modelov jet

JANKO RANT

Zadnjega svetovnega prvenstva modelov jet, ki so ga organizirali Avstrijci na vojaškem letališču Hinterstoisser pri Zeltwegu, se je lani udeležilo 68 tekmovalcev iz 25 držav. Prireditveni prostor je bil precej velik, razdeljen pa je bil na več tematskih področij. V enem delu je bila gostinska in zabavišna ponudba, naše zanimanje pa je seveda veljalo predvsem ponudbi modelarskih trgovin ter razstavljenim letalom avstrijske vojske.

Organizator je v neposredni bližini prizorišča za tekmovalce in spremstvo uredil prostor za kampiranje. Poleg so postavili velik šotor, kjer so tekmovalci pripravljali modele za let. Sem so imeli dostop tudi gledalci, da so si lahko od blizu ogledali modele.

Na prvenstvu so bili seveda navzoči tudi vsi večji proizvajalci turbin. Nizozemska firma AMT je tekmovalcem z njenimi turbinami zagotovila servis na terenu in pomoč pri zagonu. Turbine uporabljajo praktično vsi tekmovalci, tako da je impellerski pogon že skoraj preteklost.

Novosti na jetsceni je bilo kar precej. Proizvajalci skušajo iz turbin iztisniti čim več potiska, zato je bil napredek opazen predvsem v tej smeri. Največja potisna sila je iz 70–80 N narasla že na 110–120 N, kar za večino modelov pomeni, da je razmerje med maso in potiskom že večje kot 1 : 1 in lahko model pospešuje tudi pri navpičnem vzpenjanju.



Na SP je bilo najuspešnejše nemško moštvo.

Največja zanimivost je bila predstavitev turbine JetCat ing. Markusa Zippererja. Konstruktor se je potrudil in razvil turbino s povsem avtomatskim zagonom in delovanjem. Turbino preprosto zaženemo s pritiskom na gumb na oddajniku, drugo opravi elektronika. Poleg tega ima turbina vse potrebno za zagon v modelu. Tako odpadejo težke jeklenke z zrakom in plinske jeklenke. Skrivnost je v tem, da se turbina požene s pomočjo majhnega elektromotorja, nameščenega na motorno gred. Elektromotor poskrbi za zadostno število vrtljajev, za pomožno

zalogo plina (propan-butan) pa je v modelu nameščena miniaturna pločevinka.

Mazanje ležajev je pri turbinah še vedno najbolj pereč problem. Najnovejši sistem dovaja mešanico olja in goriva na ležaje pod tlakom. Ležaji morajo zaradi tega imeti keramične kroglice.

Mark Leavesley je v svojem modelu imel vgrajene prototipe novih servomehanizmov. Delujejo na principu linearnih servomehanizmov, pri katerih se vreteno pomika naprej in nazaj. Za celotni hod je treba 0,5 sekunde. Servomehanizem tehta le 4 g in doseže vlečno moč 90 N.



Priprave svetovnega prvaka na štart (zgoraj).

Wolfgang Klübr (Nemčija) je novi in stari svetovni prvak (levo).



Švicarji so bili zaradi razbitih modelov precej razočarani (zgoraj).

Hans Michael Binder (A). Ob vzletu njegovega F15-Eagle je snelo gumo s platišča. Srečen pristanek vendar brez točk (levo).



Štartna naprava firme AMT

Mark pravi, da bi lahko izdelali servo z vlečno močjo tudi do 500 N. Servo je izredno majhen, saj ima premer kakih 6 mm, v dolžino pa meri okoli 30 mm. Zanj bo treba odšteti blizu 150 DEM.

Prireditve je potekala pet dni, vendar je tekmovalce vseskozi spremljalo slabo vreme. Razjasnilo se je šele proti koncu tedna, ko je bil na sporedu mednarodni miting. Velika vlažnost in s statično elektriko nabito ozračje sta povzročila precej strmoglavljenj modelov. Pri tem je največ smole imelo švicarsko moštvo, saj je njihov član Franz Walti izgubil svojega rafala.

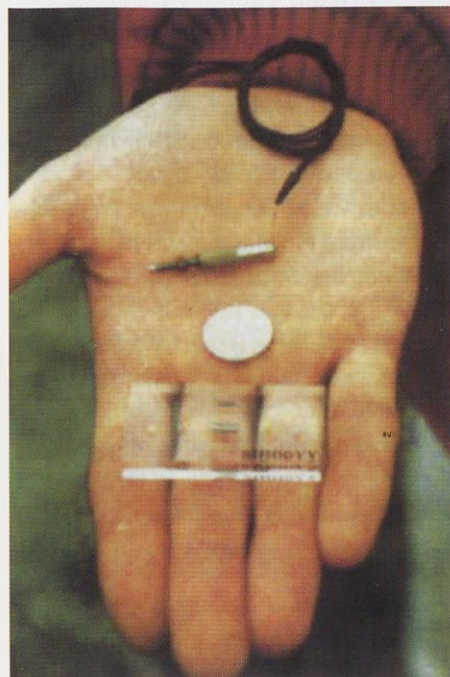
Novi in stari prvak v kategoriji F4J expert scale je postal Wolfgang Klühr, na drugo mesto se je uvrstil Stephan Völker in na tretje Patrick Reichstetter, vsi iz Nemčije. Seveda so bili Nemci tudi ekipni zmagovalci. V kategoriji F4J team scale sta zmagala John Tappin in Ian

Richardson, druga sta bila Mark Leavsley in Mike Cherry, tretja pa Arnold Peyer in Franz Walti.

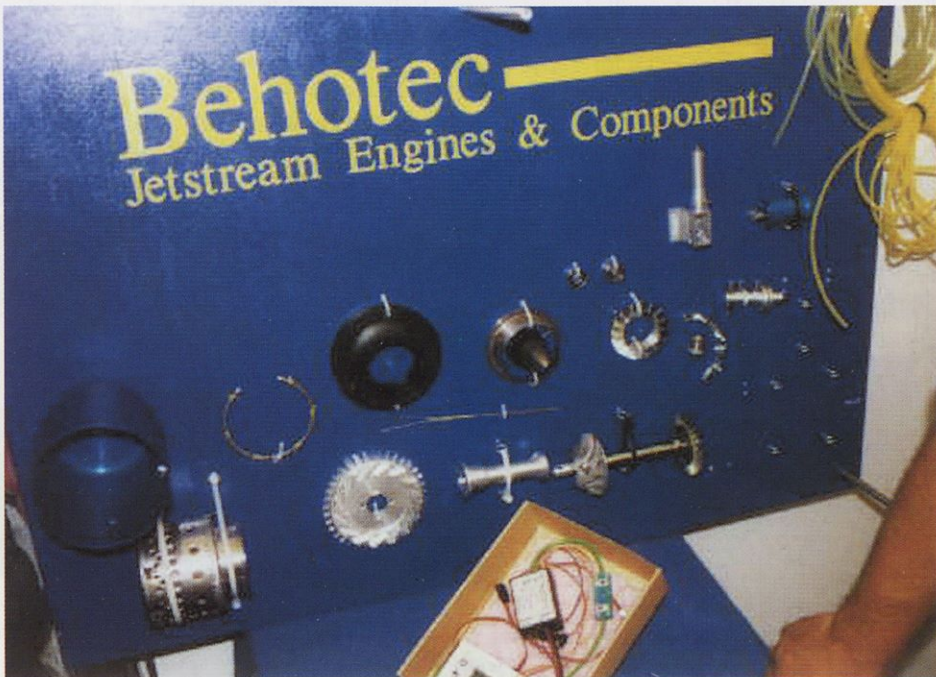
Pri statičnem ocenjevanju je v razredu expert največ točk dobil Philip Avonds, drugi je bil Robert Sedlmeier, tretji pa Patrick Reichstetter, Klühr je končal šele na devetem mestu.

Za zaključek prvenstva so organizatorji pripravili dvodnevni miting. Tu smo tudi zahtevnejši modelarji imeli kaj videti. Pika na i vsej prireditvi je bilo nočno letenje večkratnega svetovnega prvaka Hanna Prettnerja. Po nebu se je z osvetljenim modelom poigral v ritmu glasbe.

Bralci, ki o tem dogodku želijo izvedeti kaj več, lahko pri avtorju prispevka nabavijo videokaseto z dveurnim programom posnetkov iz tekmovalnega dela in mitinga. Naročijo jih lahko po e-pošti: janko.rant@vasco.si



Prototip miniaturnega servomehanizma



Prodajni prostor firme Behotec

Začela se je sezona tekmovanj raketnih modelarjev

ANTON ŠIJANEC

Letos so raketni modelarji s svojimi tekmovanji začeli že zgodaj. Kot je že v navadi, so bili prvi na terenu najmlajši, ki so se 1. aprila zbrali na poligonu na Ljubljanskem barju. Nastopili so v treh kategorijah za mladinsko državno prvenstvo LZS, odprto mestno tekmovanje in srečanje mladih tehnikov ljubljanske regije. Tekmovanja so potekala v organizaciji ARK Komarov in MZDTK Ljubljana.

Udeležba na tekmovanju je bila kar lepa, saj se je zbralo prek 40 tekmovalcev iz večine slovenskih klubov in enajstih ljubljanskih osnovnih šol. Skupaj z mentorji, starši in organizatorji se je tako zbralo okrog 60 ljudi. Lep in obeta-ven začetek tekmovalne sezone bi lahko rekli, če ga ne bi spet zagodlo vreme, ki je spomladi modelarjem pogosto nenaklonjeno.

Tekmovanje se je začelo ob 9.30 uri s kategorijo S3 (rakete s padali), tako v klasični različici FAI (35-centimetrski modeli), kot slovenski posebnosti S3B-nacional (50-centimetrski modeli). Prvi turnus je potekal brez zapletov, sredi drugega pa se je vreme nenadoma pokvarilo in močan dež ter veter sta preprečila nadaljevanje tekmovalnega dne. Organizatorji in tekmovalci so se odločili, da izpeljejo dva turnusa letov in na podlagi teh rezultatov korektno zaključijo najbolj množične kategorije raket s padali. Vsi udeleženci so se mokri in prezebli, a vendarle zadovoljni s svojimi dosežki odpravili domov. Vsa pohvala gre mentorjem mladih raket-



Tekmovalcem so bila za izstreljevanje modelov na razpolago štiri izstrelišča.

nih modelarjev, ki so zavzeto in kljub težkim razmeram s svojimi varovanci vztrajali do konca. V takih razmerah se je pokazala dobra pripravljenost tekmovalcev, ki je rezultat načrtnega dela mentorjev z mladimi. Na voljo so tudi sestavljanke oziroma kompleti modelov za vse kategorije, ki mladim omogočajo, da več časa lahko posvetijo končni dodelavi modelov in treningom letenja. Mentorji so vse bolj suvereni in nimajo več težav pri pripravih, električnem vžigu motorjev in

izstreljevanju modelov. Nekaj preglavic je bilo le z modelarskimi raketnimi motorji, za katere pa sta bila deloma vzrok tudi slabo vreme in visoka vlaga, za katero so motorčki zelo občutljivi.

V Sloveniji že nekaj let tekmujejo v nacionalni kategoriji modelov raket s padalom, kjer so predpisani večji modeli, ki jih je lažje izdelati in z njimi rokovati. Čeprav so leti teh modelov nižji in časi krajši, so bolj slikoviti, modeli pa se manj izgubljajo, kar je pomembno predvsem



Najmlajši raketni modelarji so navdušeni nad slovensko posebnostjo – kategorijo S3B-nacional. Tovrstni modeli raket s padali so večji in leti bolj zanimivi (zgoraj).

Miba Čuden, OŠ Poljane, zmagovalec kategorije S3B-nacional (levo)



V kategoriji S3B-nacional je uspešno nastopila tudi modelarka Lana Razpotnik.



Nekdanji mladinski svetovni prvak Tomaž Kogej se je tokrat prvič preizkusil tudi kot mentor. Eden od njegovih učencev je v S3A osvojil celo prvo mesto.



Najboljši v kategoriji S3A/2 na mladinskem državnem prvenstvu: Simon Urbas, MMK Logatec (2. mesto), Miha Pfeifer, ARK Vega (1. mesto), in Matic Rupnik, MMK Logatec (3. mesto)



Prizadevna mentorica Mateja Kozjek v modelarski šoli Mladinskega tehničnega centra MZDTK Ljubljana skrbi za najmlajše.



Tekmovalci, mentorji in starši so z zanimanjem spremljali trenutno stanje rezultatov na zbirniku tekmovanja.

za najmlajše. Hkrati pa je raketno modelarstvo s tem postalo zanimivejše tudi za gledalce.

Raketni modelarji so si letos zastavili veliko nalog, saj jih skupno čaka kar osem vikendov različnih dejavnosti od mladinskih in članskih državnih prvenstev, srečanj mladih tehnikov do strokovnih razstav, vrhunec sezone pa bo 13. svetovno prvenstvo na Slovaškem. Sezona se bo po tradiciji zaključila z 22. pokalom Ljubljane, enim najbolj priljubljenih in obiskanih tekmovanj raketnih modelarjev v svetu.

Nadaljevanje tekmovanja z raketoplani, ki je štelo za srečanje mladih tehnikov Ljubljane in odprto mestno tekmovanje, je raketnim modelarjem uspelo izpeljati šele v petek, 21. aprila. Ker so za izvedbo tekmovanja v eni kategoriji običajno potrebne tri ure, so se modelarji in njihovi mentorji dogovorili za popoldanski termin med tednom. Zbrali so se mladi iz petih ljubljanskih osnovnih šol in kluba

ARK Komarov. V prekrasnem sončnem vremenu so vsem uspeli korektni štarti. Z izjemo dveh so bili vsi leti tehnično brezhibni, za kar velja posebej pohvaliti

tudi mentorje, ki so mlade modelarje dobro pripravili za nastop v zanje dokaj zahtevni panogi. V obeh konkurencah je znova slavil obetavni Miha Čuden.

REZULTATI

Odprto mestno tekmovanje in Srečanje mladih tehnikov Ljubljane:

S3A – rakete s padali

Uvr. Tekmovalec	Šola	Točke
1. Matej Fortuna	OŠ V. Kraigherja	300
2. Filip Jakopc	OŠ Trnovo	280
3. Domen Drab	OŠ Sostro	254
4. Alen Kirm	OŠ Poljane	180
5. Žan Remih	OŠ Tone Čufar	167

S3B-nacional, rakete s padali

Uvr. Tekmovalec	Šola	Točke
1. Miha Čuden	OŠ Poljane	323
2. Arne Milavec	OŠ P. Voranc	284
3. Klemen Kračman	OŠ Vič	236
4. Matevž Šmuc	OŠ Sp. Šiška	144
5. Rok Kračman	OŠ Vič	97

Mladinsko državno prvenstvo LZS: S3A/2 rakete s padali

Uvr. Tekmovalec	Klub	Točke
1. Miha Pfeifer	ARK Vega	446
2. Simon Urbas	MMK Logatec	442
3. Matic Rupnik	MMK Logatec	411

Odprto mestno tekmovanje Ljubljane S4A – raketoplani (21. april)

Uvr. Tekmovalec	Šola	Točke
1. Miha Čuden	OŠ Poljane	162
2. Luka Svete	OŠ Kolezija	121
3. Domen Hluchy	ARK Komarov	110

Srečanje mladih tehnikov Ljubljane S4A – raketoplani (21. april)

Uvr. Tekmovalec	Šola	Točke
1. Miha Čuden	OŠ Poljane	162
2. Luka Svete	OŠ Kolezija	121
3. Janez Turk	OŠ Tone Čufar	92

Državno prvenstvo LZS v panogah S6A/2 in S4A

DRAGO PERC

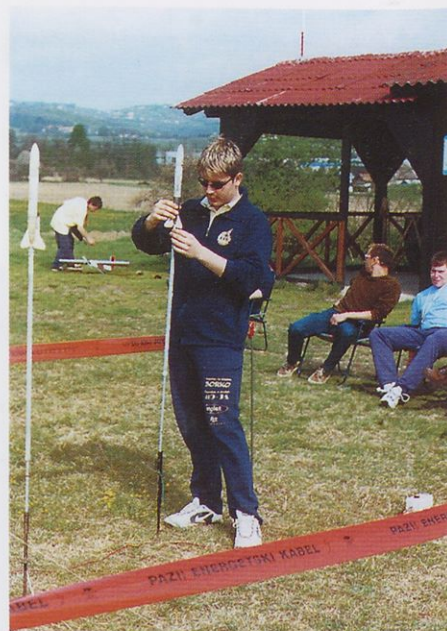
Tako kot že vrsto let zapored je Astro-navično-raketni klub Vega iz Sevnice tudi letos (15. 4.) organiziral državno prvenstvo raketnih modelarjev LZS v kategoriji raket s trakom S6A/2. Tokrat je izpeljal tudi mladinsko prvenstvo v isti kategoriji in z raketoplani S4A, ki je zaradi slabega vremena 1. aprila v Ljubljani odpadlo.

Tekmovanje ob vzletno-pristajalni stezi Modelarskega kluba Krško je potekalo v mirnem vremenu in ob občasnem pojavljanju termike. Tako so tekmovalci imeli možnost za taktiziranje, kar je nekaterim uspelo bolj, drugim pa manj. V nasprotju s prakso preteklih let so bile tokrat razlike med tekmovalci kar precejšnje. Že v prvem turnusu je odlične vremenske razmere izkoristil najmlajši tekmoval-

lec, Miha Čuden, in prešel v vodstvo s 36 sekundami prednosti pred očetom Jožetom in Igorjem Štricljem. Drugi so zaostali še za dodatnih 12 sekund in več.

Drugi turnus je bil glede na rezultate veliko bolj izenačen, vendar je tudi tokrat najboljši let opravil Miha in še povečal naskok. Najbližjega zasledovalca v tem turnusu Draga Perca je prehitel za 14 sekund. Za njim so se v skupaj sedmih sekundah razvrstili še trije tekmovalci.

V tretjem turnusu je bil najbolj zanimiv boj za drugo mesto, saj je bil zmagovalec tako rekoč že znan. Le izredna smola ali pa izjemno dober rezultat katerega od tekmovalca bi lahko Mihi preprečil osvojitve prvega naslova državnega prvaka v članski konkurenci. Za



Igor Štricljev, v zadnjih letih naš najuspešnejši "strimeras", pripravlja model na štart.



Mladi Miha Čuden je z osvojitvijo naslova članskega in mladinskega državnega prvaka v S6A/2 dosegel svoj največji uspeh. Na sliki je v družbi z Igorjem Štricljem (2.) in Ivanom Turkom (3.).



V mladinski kategoriji raketoplanov S4A so si medalje razdelili Logatčani Leon Kranjc (2.), Simon Urbas (1.) in Matic Rupnik (3.).

drugo mesto so se potegovali trije tekmovalci. Igor Šticelj je imel pred Jožetom Čudnom 3 sekunde prednosti, pred Dragom Percem pa 8 sekund. Drago je napravil povprečno dober rezultat in prišel na drugo mesto, medtem ko se Jožetu polet ni preveč posrečil in se je uvrstil na trenutno tretje mesto. Vsi so čakali še na zadnja dva – Igorja Štriclja in Ivana Turka. Ivanu je tik pred koncem turnusa uspelo "zadet" termiko in s 106 sekund dolgim letom prehitel Draga. Takoj za njim je isto uspelo tudi Igorju, ki je s še za sekundo daljšim poletom potisnil Ivana na tretje mesto.

Mladinsko prvenstvo z raketoplani se je nadaljevalo v izjemno močnem vetru, ki je začel pihati takoj po tekmi raket s trakom.

Mladinci, med katerimi je bilo nekaj takih, ki so sploh prvič nastopili na kakem tekmovalstvu, so kljub močnemu vetru opravili nekaj izvrstnih poletov in dokazali, da se znajdejo tudi v tako nemogočih razmerah. Najboljši so bili mladi Logatčani na čelu s Simonom Urbasom.



Med mladimi tekmovalci z raketoplani jib je bila večina še osnovnošolcev.

Člansko DP S6A/2

Uvr.	Tekmovalec	Klub	Točke
1.	Miha Čuden	ARK Komarov	275
2.	Igor Štricljev	ARK Vega 1	257
3.	Ivan Turk	MMK Logatec 1	229
4.	Drago Perc	ARK Vega 2	212
5.	Jože Čuden	ARK Komarov	205

Mladinsko DP S6A/2

Uvr.	Tekmovalec	Klub	Točke
1.	Miha Čuden	ARK Komarov	275
2.	Miha Pfeifer	ARK Vega	180
3.	Boštjan Prosenik	ARK Vega	162
4.	Leon Kranjc	MMK Logatec	151
5.	Robert Bečaj	MMK Logatec	122

Mladinsko DP S4A

Uvr.	Tekmovalec	Klub	Točke
1.	Simon Urbas	MMK Logatec	177
2.	Leon Kranjc	MMK Logatec	167
3.	Matic Rupnik	MMK Logatec	152
4.	Uroš Jenko	ARK Vega	148
5.	Miha Čuden	ARK Komarov	126

Člansko DP S6A/2 - ekipno

Uvr.	Ekipa	Točke
1.	ARK Vega 1	626
2.	MMK Logatec 1	617
3.	ARK Komarov Ljubljana	480

Mladinsko DP S6A/2 - ekipno

Uvr.	Ekipa	Točke
1.	MMK Logatec	435
2.	ARK Vega	313
3.	ARK Komarov	275

Mladinsko DP S4A - ekipno

Uvr.	Ekipa	Točke
1.	MMK Logatec 1	382
2.	MMK Logatec 2	167
3.	ARK Vega	148



Odprto mestno tekmovanje ladijskih modelarjev Ljubljane

JOŽE KOŠAK

Na bazenu Belinke se je v soboto, 8., in v nedeljo, 9. aprila zbralo več kot 100 mladih modelarjev iz Ljubljane in širše okolice, ki so se pomerili na tekmovanju v kategorijah ladijskih modelov čolnov MČ in jadrnic razreda P in G, ki jih osnovnošolci izdelujejo pri interesnih dejavnostih. Letos je v primerjavi s prejšnjimi leti sodelovalo nekaj manj modelarjev. To je bilo opaziti predvsem v kategoriji jadrnic, kar gre do neke mere pripisati tudi dejstvu, da se čedalje več mladih modelarjev odloča za jadrnice z radijskim vodenjem. Izdelava teh modelov zahteva več časa, z njimi pa tekmujejo na posebej organiziranih tekmovanjih.

Med tekmovalci z modeli motornih čolnov za vožnjo v cilj MČ-1 so letos prijetno presenetili modelarji iz Kamnika in okolice, ki so "papirnate" favorite iz Ljubljane premagali v izjemno izenačeni tekmi. Najuspešnejši je bil Anže Veršnik z OŠ T. Brejca v Kamniku pred Klemnom Klemnom iz Šmartna v Tuhinju in Aleonom Kvirgičem z OŠ M. Vrhovnik.

Med hitrostrnimi modeli MČ-2 se je znova izkazalo staro pravilo, da model z najmočnejšim motorjem ni vedno tudi najhitrejši, ker mora pripeljati tudi do cilja. Večina izjemno hitrih modelov se je namreč prevrnila, ali pa zavila iz prave smeri v rob bazena namesto proti ciljni črti. Tako so si prva tri mesta razdelili tekmovalci s počasnejšimi modeli, ki pa jim jih je uspelo pripeljati do cilja. Zmagal je Gregor Podlesek z OŠ Poljane.



Modelarji so si na štartu modelov jadrnic pomagali celo s pihanjem, ker tako zaželenega vetra ni in ni bilo.

V ekipni dirki MČ-3 sta bili spet najboljši OŠ F. Bevka in OŠ M. Vrhovnik. Kombinirana ekipa obeh šol v sestavi Luka Dolenc, Milan Grašič, Tomaž Biber je celo osvojila prvo mesto.

Pri modelih jadrnic je rezultate spet krojilo za Belinko pogosto brezvetrje ali pa vrtnčenje vetra, ko je med regato nalključno zapihalo. Tako so rezultati bolj odraz večje sreče z vetrom kot boljše izdelave modela ali nastavitve jader pred štartom posamezne regate. Take razmere

tekmovanja že kar nekaj let povzročajo slabo voljo pri modelarjih in njihovih mentorjih. V okoliščinah, ki so vladale na bazenu, se je pri jadrnicah razreda G najbolje znašel Štefan Šimec, pri manjših modelih P pa Milan Grašič, oba z OŠ M. Vrhovnik.

Dokler v Ljubljani ne bo druge možnosti za organizacijo tekmovanj z modeli jadrnic, se bo pač treba sprijazniti z razmerami, kakršne so na bazenu. Vsi pa upamo, da se bodo razmere na Kose-



Pri tekmovanju jadrnic razreda G se je pojavilo nekaj novih konstrukcij, ki so se v razmerah na bazenu dobro odrezale.



Štart modelov jadrnic kategorije P

kem bajeju ob izgradnji novega stanovanjskega naselja uredile, tako da bomo tudi modelarji končno dobili svoj del vodne površine in ustrezen čas za svoje dejavnosti, kar bo vsekakor pripomoglo k še večji priljubljenosti te zvrsti modelarstva med mladimi.



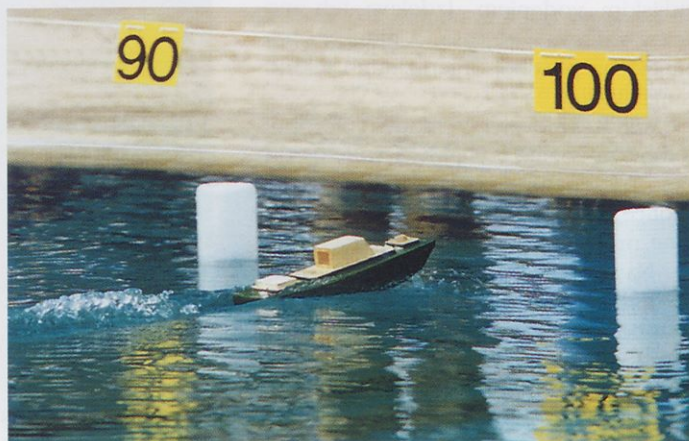
Hitrostni model razreda MČ-2 z mehanizmom za izklop motorja, ki ga aktivira vrvica, napeta nad ciljno črto.



Pri spuščanju modela v cilj mora imeti tekmovalec mirno roko in čim manj treme.



Veliko hitrostnih modelov MČ-2 se je zaradi premočnega pogona obrnilo ali zavilo s prave smeri.



Model motornega čolna kategorije MČ-1 hiti proti cilju.



V ekipni vožnji modelov motornih čolnov MČ-3 so ekipe izbrale različne taktike spuščanja modelov. Na sliki je skupinski štart ene od ekip.

Rezultati:

Modeli jadric

Kategorija P

Uvr. Tekmovalec	Osnovna šola
1. Milan Grašič	M. Vrhovnik, Lj.
2. Dejan Kecman	F. Bevk, Lj.
3. Željko Karan	M. Vrhovnik, Lj.
4. Janez Tratar	Poljane, Lj.
5. Andrej Ilar	R. Jakopič, Lj.

Kategorija G

Uvr. Tekmovalec	Osnovna šola
1. Štefan Šimec	M. Vrhovnik, Lj.
2. Andrej Ilar	R. Jakopič, Lj.
3. Željko Karan	M. Vrhovnik, Lj.
4. Jože Grad	Šmartno, Lj.
5.-6. Luka Dolenc	F. Bevk, Lj.
5.-6. Jure Pukl	F. Bevk, Lj.

Modeli motornih čolnov

MČ-1

Uvr. Tekmovalec	Osnovna šola	Skupaj točk
1. Anže Veršnik	T. Brejca, Kamnik	290
2. Klemen Klemen	Šmartno v Tuhinju	290
3. Alen Kvržič	M. Vrhovnik, Lj.	280
4. Urška Ilar	M. Vrhovnik, Lj.	280
5. Patrick Popit	T. Brejca, Kamnik	280

MČ-3

Uvr. Tekmovalec	Osnovna šola	Skupaj točk
1. Luka Dolenc, Milan Grašič, Tomaž Biber	F. Bevk / M. Vrhovnik, Lj.	1480
2. Alen Kvržič, Luka Abdulović, Željko Karan	M. Vrhovnik, Lj.	1420
3. Andrej Rakar, Urška Ilar, Jure Pukl	F. Bevk, Lj.	1410
4. Peter Čuhalev, Grega Hrovat, Dejan Kecman	F. Bevk, Lj.	1340
5. Janin Kolenc, Aljaž Kolenc, Robert Jagodnik	F. Bevk, Lj.	1240

MČ-2

Uvr. Tekmovalec	Osnovna šola	Čas
1. Gregor Podlessek	Poljane, Lj.	5,00 s
2. Igor Ščekič	F. Bevka, Lj.	12,00 s
3. Boštjan Novšak	Šentvid, Lj.	20,00 s



RV-model motorne jahte potepuh

MATEJ PAVLIČ

Pred vami je načrt za izdelavo modela motorne jahte, ki je nastal po predlogi skoraj dve desetletji stare konstrukcije Toneta Zupančiča. Model je dolg dobrih 60 cm, zato je v njem več kot dovolj prostora za vgradnjo naprave za radijsko vodenje. Trup jahte je grajen klasično – z rebri iz 3 mm debele lipove ali sambove vezane plošče in s smrekovimi letvicami –, prekrit pa je s križno zlepljenim furnirjem. Tudi nadgradnja je iz vezane plošče. Izdelave naj se lotijo predvsem tisti modelarji, ki že imajo nekaj izkušenj z gradnjo čolnov, čeprav model zaradi preglednega načrta, podrobnih navodil in številnih fotografij ter ob pomoči bolj izkušenega modelarja z nekaj več truda lahko naredi tudi začetnik.

Izdelava ogrodja

Obrise reber 1–6 (naj vas ne zmedejo klinasti dodatki na vrhu reber, ki pridejo na vrsto šele po oblaganju korita) in premca 7, ki so na načrtu v prilogi narisani v merilu 1 : 1, prekopirajte na 3 mm debelo vezano ploščo in čim bolj natančno izžagajte z modelarsko rezljačo. Upoštevajte smer letnic, da se rebra kasneje ne bodo

zvijala. Rebri obrusite ter vanja z rezljačo in iglastimi pilicami naredite vse utore. Njihovo globino in širino sproti preverjajte s koščkom letvice 5 × 5 oziroma 3 × 5 mm.

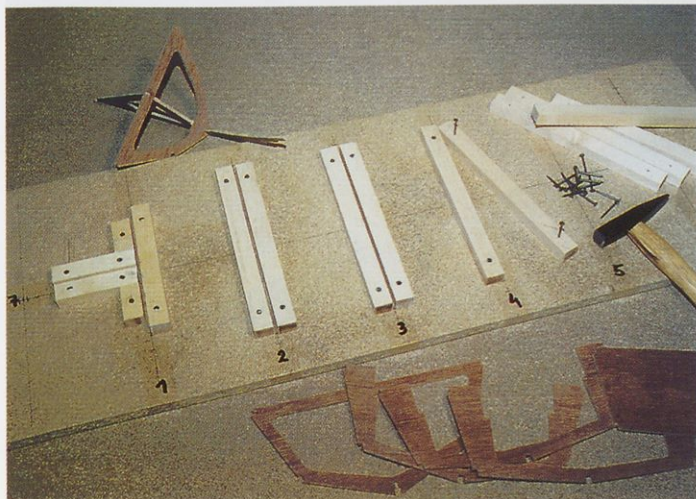
Ker trup potepuha nima glavnega okvirja korita, za njegovo sestavljanje potrebujete šablonsko desko. Na 70 cm dolg in 25–30 cm širok kos iverne plošče, ki mora biti debel vsaj 14 mm in popolnoma raven ter gladek, narišite simetralo. Nanjo vsakih 100 mm načrtajte pravokotnico, s čimer ste dobili položaje reber. Do pravilne razporeditve pridete tudi tako, da mere na stranskem risu in tlorisu, ki sta na načrtu pomanjšana, pomnožite z 2,5. Prek narisanih črt nalepite 20 mm širok lepilni trak, ki bo pri lepljenju letvic in oplati preprečeval stik lepila s površino šablonske deske (slika 1). Iz odpadnih kosov smrekovine naredite oporne letve za rebra in jih pribijte na desko. V dobljene reže nato po vrsti vstavite vsa rebra, pri čemer pazite, da stojijo popolnoma pravokotno in res natančno na sredini. Da se ne bi premikala, jih s strani utrdite z nekaj žebeljčki (slika 2). Ne glede na to, ali boste na tej šablonski deski sestavili le en sam model ali pa bo prišla prav večkrat (npr. pri

modelarskem krožku), jo naredite kar se da natančno in trdno, kajti le v tem primeru bo takšen tudi trup čolna.

Prek postavljenih reber najprej nalepite letvico 5 × 5 mm, ki poteka od klinasto oblikovanega utora na premcu (7) po sredini vseh reber do krme (6). Sledi lepljenje bočnih letvic s prerezom 3 × 5 mm. Vedno lepите levo in desno letvico hkrati, da ne bi prišlo do zvijanja korita. Pomagajte si s ščipalkami, elastikami in kosi mehke žice, s katerimi letvice med sušenjem lepila privežite k rebrom.

Lepljenje oplati

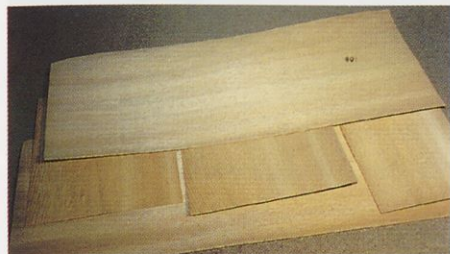
Čas med sušenjem ogrodja izkoristite za pripravo križno zlepljenega furnirja. Za oplato jahte boste potrebovali dva kosa velikosti 100 × 700 mm in dva kosa velikosti 120 × 700 mm. Furnir naj bo debel 0,8 mm. Ker je lažje lepiti večje ploskve, si po možnosti priskrbite 7 okrog 250 mm širokih in 700 mm dolgih kosov furnirja. Razrežite jih tako, da letnice v zgornji in spodnji plasti potekajo vzdolžno, v srednji pa prečno (slika 3). Za lepljenje uporabite lepilo Neostik, ki ga na furnir nanesite z majhnim čopičem in čim bolj enakomerno.



Slika 1. Izdelava šablonske deske, na kateri označite položaj posameznih reber; oporne letve morajo biti nekoliko krajše od reber, da ne bi bile v napoto pri lepljenju bočnih letvic.



Slika 2. Sestavljanje ogrodja na šablonski deski



Slika 3. Oplato korita naredite iz treh križno zlepljenih plasti 0,8 mm debelega furnirja. Za lepljenje uporabite neostik.



Slika 4. Čez prvo plast pravokotno položite kose druge plasti furnirja in zlepek dobro stisnite ali povaljajte.

Lepilo naj bo sveže, sicer je pregosto, rado se vleče in v njem začnejo nastajati kepice. Premažite obe stični ploskvi ter ju po 10–15 minutah sušenja stisnite (slika 4). Lepljenec dobro povaljajte s kuhinjskim valjarjem ali pa ga (vedno samo vzdolž letnic!) po vsej površini predrgnite z zaobljenim vrhom ožjega dela kladiva.

"Kroja" za oplati dna in bokov trupa narišite na kos tankega kartona in izrežite. S pomočjo dobljenih šablon prenesite obliko oplati na kos križno zlepljenega furnirja. Pri oplati dna notranji rob (ki teče po sredini trupa) pustite nespremenjen,



zunanjega pa odrežite približno 5 mm večjega. Pri oplatah bokov naj bosta kosa večja na obeh straneh.

Pred lepljenjem oplat morate ogrodje še obrusiti, zato ga z izvijačem ali dletom previdno snemite s šablonske deske. Stike letvic z rebri posnemite z rašpo in brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli kosa ravne deščice. Brusite vzdolž roba reber in vedno prek obeh letvic. Odvzemite tudi sprednji rob rebra 1, da se bo linija trupa enakomerno spuščala proti premcu. Sedaj ogrodje spet vrnite na šablonsko desko in začnite z oblaganjem. Najprej prekrijte dno (slika 5). Srednji stik obeh polovic mora potekati točno po sredini letvice 5×5 mm in mora biti čim manj opazen. Za lepljenje uporabite belo lepilo UHU coll express, ki ga na tanko nanesite na vse stične površine. Posušeno oplato dna previdno obrusite, nato pa jo snemite s šablonske deske, da boste lahko obdelali še zunanji rob. Sledi lepljenje bočnih oplat (slika 6), pri katerem si spet pomagajte s ščipalkami in bucikami. Če ste bili pri delu natančni, ste dobili korito, kot ga kažeta sliki 7 in 8. Obrusite ga najprej z večjo ploščato pilo, nato pa še z grobim in na koncu s finim brusilnim papirjem, da bo popolnoma gladko.

Izdelava palube

Ker je paluba potepuha na sredini nekoliko izbočena, takšne pa na šablonski deski ne bi bilo mogoče narediti, morate na vrhu vseh reber nalepiti klinaste podaljške, ki jih naredite iz smrekove letvice s prerezom 5×3 mm. Izjema je rebro 2, pri katerem je podaljšek višji, zato ga izžagajte iz vezane plošče (oziroma ga naredite iz smrekove letvice 10×3 mm). Sedaj je tudi pravi čas, da korito z notranje strani vsaj dvakrat prelakirate z nekoliko razredčenim nitrolakom, ki bo zalil morebitne špranje in preprečeval vdiranje vode v trup.

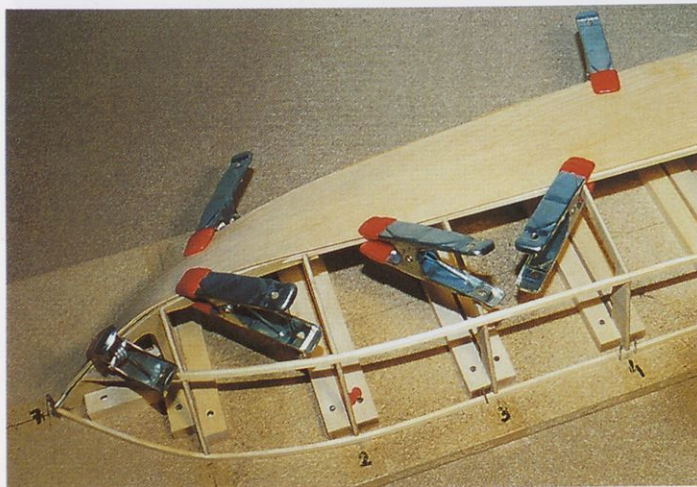
Vzdolž utorov na notranji strani reber 3, 4 in 5 na obeh straneh prilepite letvico 3×8 mm, ki naj se zadaj dotika rebra 6. Nanjo tik ob rob, ki je obrnjen proti sredini modela, prilepite letvico 2×2 mm, z vrha pa še iz 3 mm debele vezane plošče izžagana para stranic 16 in 19 (na načrtu glej detalj C pri rebro 3 in prerez B-B pri rebro 5!). Med deloma 16 in 19 pustite 3,5–4 mm veliko režo (slika 9), v katero boste kasneje potisnili zadnjo steno kabine. Stranice se morajo povsod dotikati spodnje letvice, reber in njihovih podaljškov. Vzdolž zadnjega rebra z notranje strani 2 mm pod vrhom prilepite smrekovo letvico 3×8 mm, nanjo pa ob zuna-

njem robu še letvico 2×2 mm (glej stranski ris oziroma prerez na načrtu!).

Sedaj je na vrsti prekrivanje palube, ki je sestavljena iz treh delov: dveh večjih (14), ki sta simetrična, in enega klinastega (15) na premcu. Njuna obrisa najdete na načrtu. Prekopirajte ju na karton, da dobite šablono, s pomočjo katerih iz 3 mm debele lipove ali sambove vezane plošče izrežite oplate. Notranji rob od premca do krme potekajočih kosov izrežite kar se da natančno, zunanjega pa pustite nekaj milimetrov večjega. Trakova pomerjajte toliko časa, dokler natančno ne ležeta na svoje mesto (slika 10). Šele nato ju prilepite. Na koncu mednju vstavite še klinasti del in



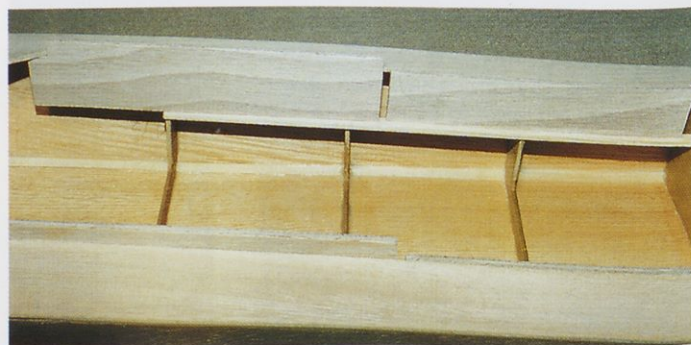
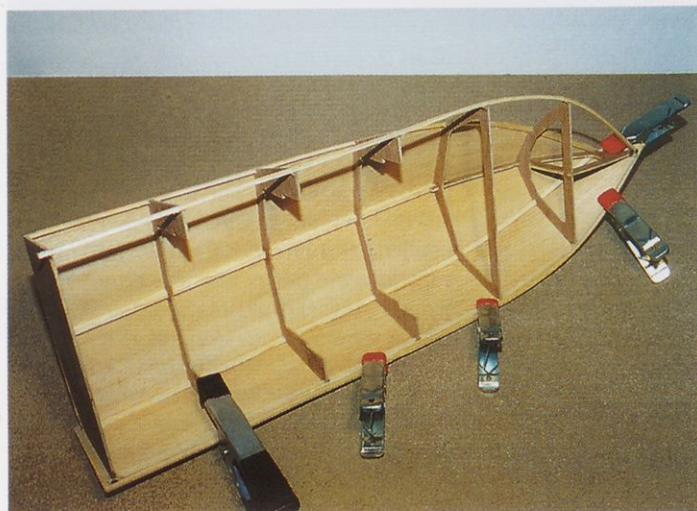
Slika 8. Pri brušenju si pomagajte s ploščato pilo in brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli večje deščice.



Slika 5. Preden oplato dna prilepite na rebra in letvice, se prepričajte, ali njen notranji rob poteka točno po sredini.

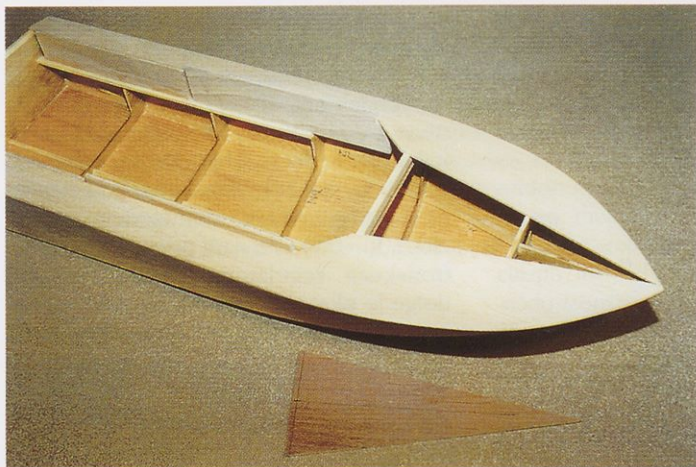


Slika 7. Notranjost korita dvakrat prelakirajte, da bo bolj odporna proti vlagi.



Slika 9. Med stranicama 16 in 19, ki ju prilepite na letvico prek utorov na notranji strani reber, pustite 3,5–4 mm veliko režo za zadnjo stranico kabine (zgoraj).

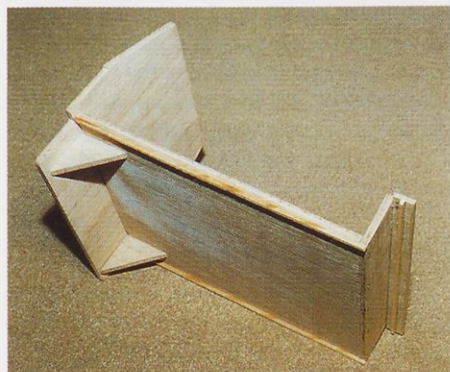
Slika 6. Oplati bokov naj bosta na vseh straneh nekoliko večji. Presežek boste odbrusili, ko bo lepilo popolnoma suho (levo).



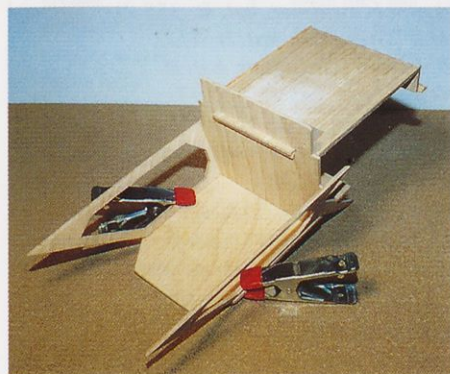
Slika 10. Klinasti del na premcu obdelujte, dokler se natančno ne prilega odprtini med stranskima deloma oplate na palubi.



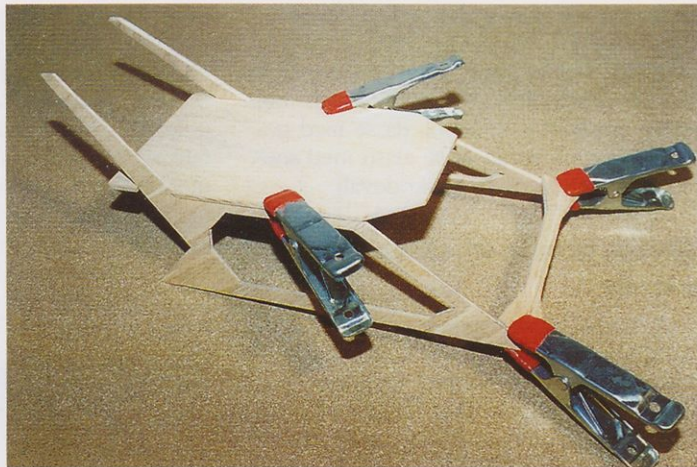
Slika 12. Ves zadnji del je mogoče izvleči ter tako priti do vgrajene opreme.



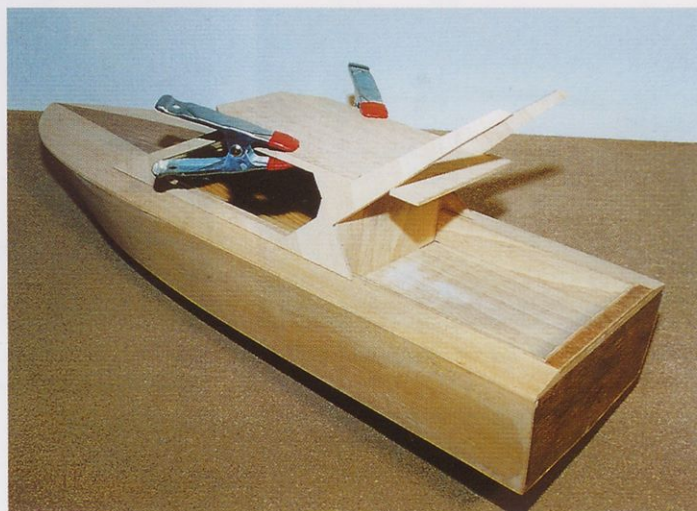
Slika 11. Pokrov zadnjega dela jachte je narejen iz več med seboj zlepljenih kosov.



Slika 14. Pogled na sestavljeno kabino in zadnji del jachte



Slika 13. Poskusno sestavljanje delov kabine



Slika 15. Prilaganje kabine obliki krova vzame veliko časa.

vso palubo gladko obrusite. Narejeni trup nekajkrat prelakirajte in prebrusite, da bo čim bolj gladek.

Izdelava dna in kabine

Da bi bilo mogoče v model vgraditi motor, krmilo s servomehanizmom, baterije za napajanje in sprejemnik za radijsko vodenje, si je treba do njih zagotoviti nemoten dostop. Zato morata biti dno in kabina odstranljiva, obenem pa morata preprečevati vodi dostop v notranjost. Vsi sestavni deli so iz 3-milimetreške vezane plošče in so med seboj zlepljeni.

Najprej izžagajte zadnjo stranico kabine (8), v katero naredite utor za pokrov dna (9). Stranica mora na obeh straneh brez zatikanja sestiti v režo med deloma 16 in 19. Pokrov dna boste morali najbrž nekoliko prilagoditi, preden se bo natančno prilegal odprtini med stranicama 19. Na spodnjo stran pokrova tik ob obeh daljših robovih prilepite letvico 2 x 2 mm (slika 11, prerez B-B), nato pa dno potisnite v vodoravni utor v zadnji stranici kabine. Stik naj bo čim bolj tesen, da bo omogočal pomerjanje. Šele ko oba dela skupaj lahko brez težav postavite na nuno mesto in prav tako tudi izvlečete, ju zlepite. Stik utrdite z dvema trikotnima kosoma vezane plošče (13) in letvico s

poljubnim prerezom (glej stranski ris!). K zadnjemu robu pokrova dna prilepite (in za vsak primer še z nekaj majhnimi žeblički previdno pribijete) 138 x 30 mm velik kos vezane plošče (21), nanj pa 11 x 144 mm velik zaključek (22), ki se mora nasloniti na zadnje rebro. Njegova naloga je, da z vrha zapre korito. Ko na del 22 s spodnje strani približno na sredini po vsej dolžini prilepite še kos letvice 2 x 2 mm (slika 11), je dno narejeno. Če ste bili pri sestavljanju natančni, mora gladko sestiti v odprtino v trupu (slika 12).

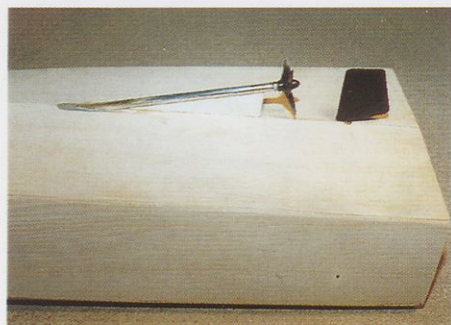
Kabino (glej prerez A-A!) sestavljajo zadnja stranica (8), ki obenem služi kot povezava s pokrovom dna (20), dve bočni stranici (9), streha (10), sprednja povezava (11) in vmesnik (12). Čeprav je oblika kabine razmeroma preprosta (slika 13), je z njeno izdelavo zelo veliko dela. Največ časa vam bo vzelo prilaganje obliki palube, saj morata bočni stranici (9) "zajahati" notranji stranici korita (16), ki ju je zato treba zgoraj poševno obrusiti (glej detajl C pri rebro 3!), obenem pa se morata na spodnji strani povsod natančno prilegati palubi. Sprednjo povezavo (11) je priporočljivo narediti iz 5-milimetreške balze, saj jo je tako lažje klinasto obrusiti. Na zunanji strani posnemite tudi vse stične robove strehe in stranic kabine, ki stojita nekoliko poševno.



Na koncu vse skupaj zlepite v celoto, ki jo kaže slika 14. Šele sedaj pride do izraza elegantna oblika trupa jahte in njene nadgradnje (slika 15). Vsi deli morajo biti dobro zlepiljeni med seboj, da se med postavljanjem na korito in še zlasti med snemanjem z njega ne bi poškodovali.

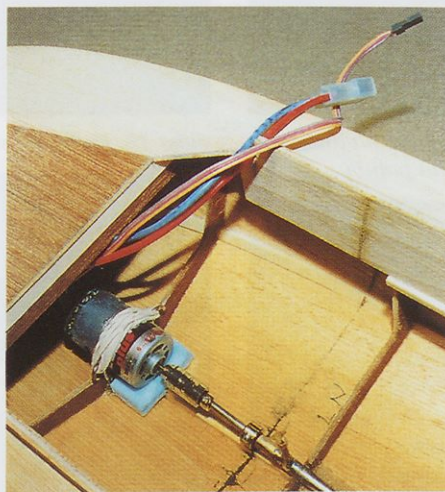
Vgradnja motorja, osi, sprejemnika in krmila

S pomočjo stranskega risa na načrtu določite mesto na dnu trupa, skozi katero boste potisnili os motorja. Podložite jo s klinastim opornikom (17), katerega kot ne sme presegati 11°, prehod skozi oplato trupa in sredinsko letvico pa dobro zalijte z epoksidnim lepilom (slika 16). Z njim

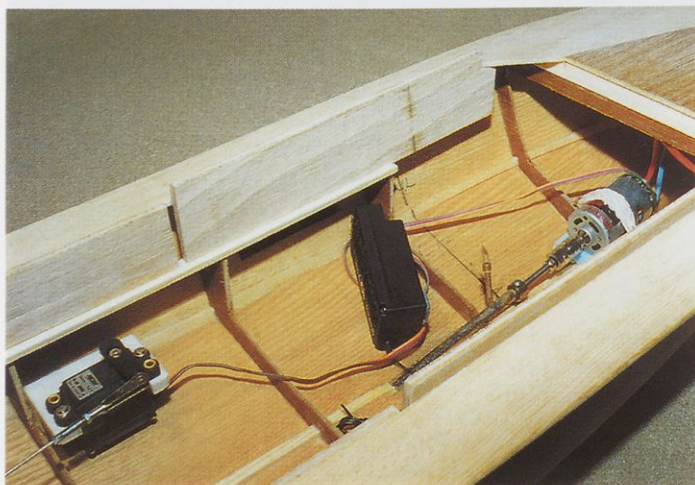


Slika 16. Pogled na os, pogonski vijak in krmilo

pred spodnji del rebra 2 zalijte iz žice ukrivljeni kljukici, za kateri boste z nekaj elastikami pritrdili motor. V prostor med ohišjem motorja in dnom modela potisnite košček trde penaste gume ali stiropora (slika 17). Pazite, da bosta vzdolžna os motorja in os pogonskega vijaka popolnoma sovpadali. Pred sestavljanjem osi in motorja na kardansko spojko navlecite košček plastične cevke, ki bo utrdila zglob, poskrbite pa tudi za možnost občasnega mazanja (olje) osi. Košček cevke, ki



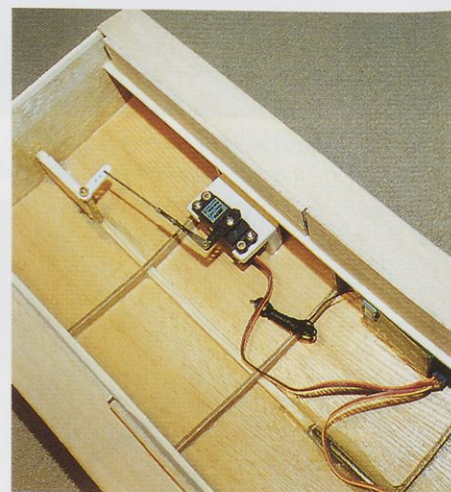
Slika 17. Motor pritrdite v model z nekaj elastikami, kardansko spojko utrdite s koščkom plastične cevke, poskrbite pa tudi za možnost občasne mazanja osi.



Slika 18. Sprejemnik RV-naprave je pritrjen ob notranjo steno korita s koščkom traku velkro, da ga je mogoče po potrebi vzeti iz modela.

ga prispajkajte v izvrtano odprtino, na vrhu pokrijte s plastičnim pokrovčkom, kot je prikazano na slikah 17 in 18.

Sprejemnik RV-naprave pritrdite na steno trupa s pomočjo koščka ježkastega traku, da ga boste lahko, če po treba, odstranili (slika 18). Pazite na oddaljenost med sprejemnikom in motorjem, saj so žičke, ki vodijo do nanj prigrajenega elektronskega regulatorja števila vrtljajev, dolge le okrog 25 cm. Enako velja za servomehanizem (slika 19), ki ga pritrdite na

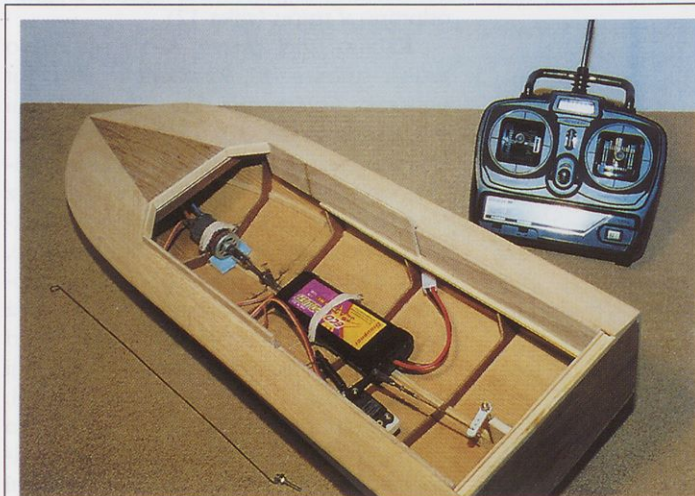


Slika 19. Pritrditev servomehanizma in njegova povezava s krmilom

lesen podstavek. Med os krmila in zadnje rebro prilepite še pravokoten opornik (18) iz nekoliko debelejše vezane plošče, na dno pa z epoksidnim lepilom zalijte kljukice za pritrditev akumulatorskih baterij, ki jih boste utrdili z nekaj elastikami (slika 20). Iz tanke jeklene žice, ki jo zgoraj in spodaj oblikujete v zanko, naredite zunanjo anteno (slika 20, levo spodaj), ki jo boste po barvanju z majhnim vijakom in podložko pritrdili na palubo modela. Sedaj preverite delovanje vse vgrajene opreme.

Zaščita in barvanje modela

Praden se lotite zadnje stopnje izdelave modela, tj. njegove zaščite in barvanja,



Slika 20. Preizkušanje vgrajene opreme za radijsko vodenje

V model jahte potepub je vgrajena naslednja oprema (slika 20):

- elektromotor Graupner speed 400 plus 6-9,6 V / 15 A z elektronskim regulatorjem števila vrtljajev (Graupner, kat. št. 6324),
- kardanska spojka 2,3/3 mm (Graupner, kat. št. 355.2),
- os motorja 260 mm x M 4 (Graupner, kat. št. 412),
- trikraki ladijski vijak Ø 45 mm (Graupner, kat. št. 2308.45),
- krmilo, višina 45 mm (Graupner, kat. št. 430.45),
- 2-kanalna RV naprava Graupner C4-X, 40 MHz,
- vilična spojka za povezavo med servomehanizmom in krmilom z navojem M 2 (Graupner, kat. št. 3548),
- žica z navojem M 2 (Graupner, kat. št. 3522.1),
- akumulatorska baterija Ni-Cd eco-power, 7,2 V / 1500 mAh (Graupner, kat. št. 2496).

Vso našeto opremo, ki jo je med pripravo tega članka vgradil modelar Roman Zupančič, je prispevalo podjetje MIBO modeli, d. o. o., iz Logatca (tel. 01/750-90-60), ki je uradni zastopnik firme Graupner v Sloveniji. Njeni izdelki so naprodaj tudi pri vseh pooblaščenih prodajalcih oziroma v modelarskih trgovinah.



morate na palubi izvrtati luknje za postavitve ograje. To naredite iz aluminijaste žice s premerom 2,5 mm, kot je prikazano na načrtu.

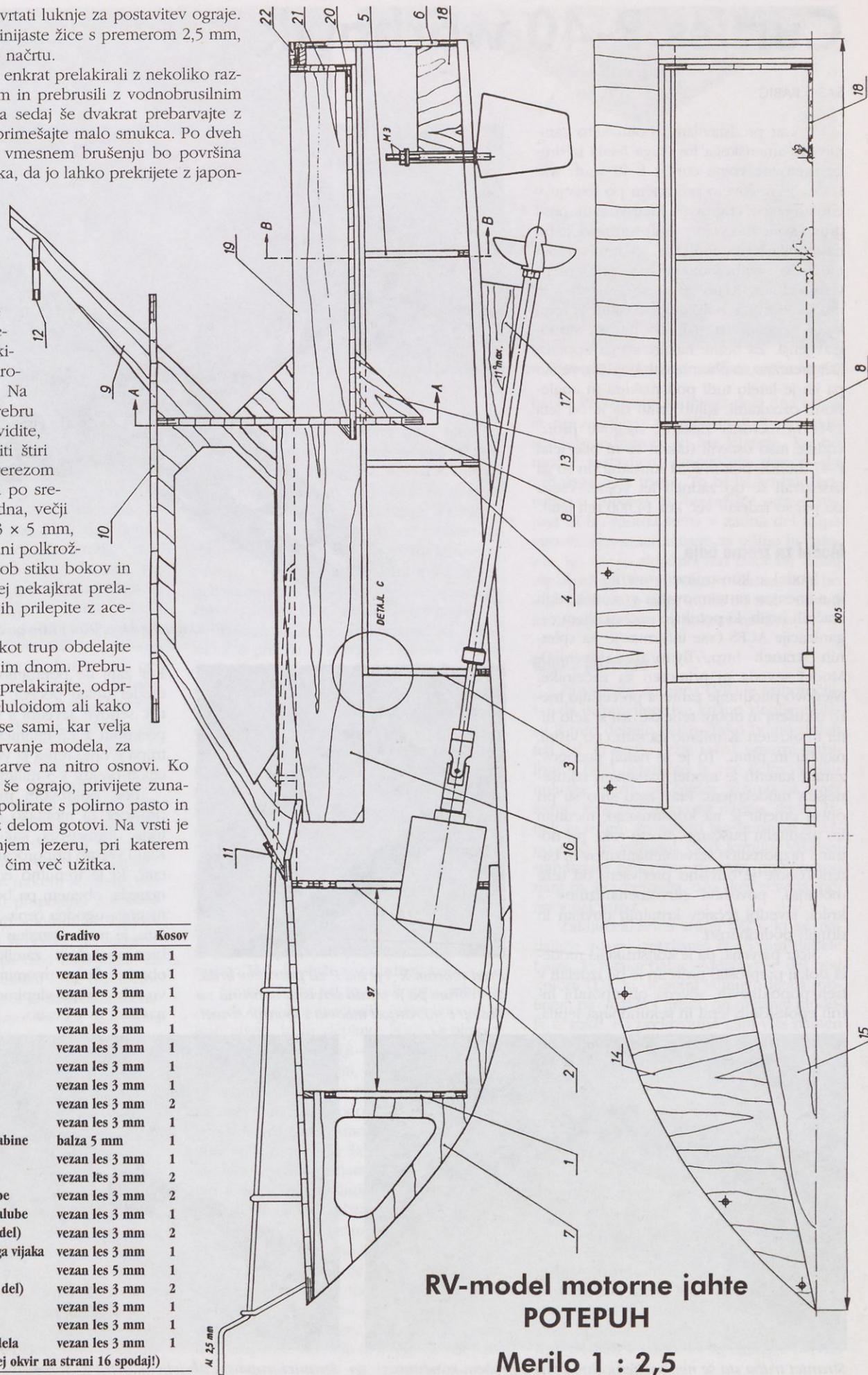
Če ste model že enkrat prelakirali z nekoliko razredčenim nitrolakom in prebrusili z vodnobrašilnim papirjem št. 240, ga sedaj še dvakrat prebarvajte z nitrolakom, ki mu primešajte malo smukca. Po dveh ali treh nanosih in vmesnem brušenju bo površina modela dovolj gladka, da jo lahko prekrijete z japonskim papirjem. Te ga nikar ne pozabite, sicer vam bo model že po nekaj tednih razpokal. Nato model še zadnjič prebarvajte z nitrolakom (morebitne neravnine zakrijete z mešanico nitrolaka in smukca). Na prerezu B-B (ob rebro 5 na načrtu) lahko vidite, kam morate prilepiti štiri letvice. Manjši s prerezom 2 x 2 mm potekata po sredini obeh polovic dna, večji iz balzove letvice 3 x 5 mm, ki ju na zunanji strani polkrožno obrusite, pa tik ob stiku bokov in dna. Vse letvice prej nekajkrat prelakirajte, na trup pa jih prilepite z acetonkim lepilom.

Na enak način kot trup obdelajte tudi kabino z zadnjim dnom. Prebrusite jo in nekajkrat prelakirajte, odprtine pa zaprite s celuloidom ali kako drugače. Odločite se sami, kar velja tudi za sklepno barvanje modela, za katero uporabite barve na nitro osnovi. Ko na model prilepite še ograjo, privijete zunanjo anteno ter ga spolirate s polirno pasto in kosmom vate, ste z delom gotovi. Na vrsti je spuščanje na bližnjem jezeru, pri katerem vam želimo seveda čim več užitka.

KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Kosov
1	prvo rebro	vezan les 3 mm	1
2	drugo rebro	vezan les 3 mm	1
3	tretje rebro	vezan les 3 mm	1
4	četrto rebro	vezan les 3 mm	1
5	peto rebro	vezan les 3 mm	1
6	krma	vezan les 3 mm	1
7	premec	vezan les 3 mm	1
8	zadnja stena kabine	vezan les 3 mm	1
9	stranica kabine	vezan les 3 mm	2
10	streha kabine	vezan les 3 mm	1
11	sprednja povezava kabine	balza 5 mm	1
12	zgornja povezava	vezan les 3 mm	1
13	trikotna ojačitev dna	vezan les 3 mm	2
14	polovica oplate palube	vezan les 3 mm	2
15	klinasti del oplate palube	vezan les 3 mm	1
16	notranja stena (spr. del)	vezan les 3 mm	2
17	opornik osi ladijskega vijaka	vezan les 3 mm	1
18	opornik osi krmila	vezan les 5 mm	1
19	notranja stena (zad. del)	vezan les 3 mm	2
20	dno zadnjega dela	vezan les 3 mm	1
21	stena zadnjega dela	vezan les 3 mm	1
22	zaključek zadnjega dela	vezan les 3 mm	1

(Za preostalo opremo glej okvir na strani 16 spodaj!)



**RV-model motorne jahte
POTEPUH**

Merilo 1 : 2,5

Curtiss P-40 warhawk

SAŠO BABIČ

Tokrat predstavljamo polmaketo zanimivega ameriškega lovskega letala iz druge svetovne vojne Curtiss P-40 Warhawk. Letalo je zaslovelo predvsem po letenju v enotah Letečih tigrov na Kitajskem tik pred drugo svetovno vojno. P-40 Warhawk je bil naslednik lovca P-36, ki so mu vgradili močnejši in aerodinamično primernejši vrstni motor. Kljub temu se še vedno ni mogel kosati z boljšim japonskim zerom, katerega je prekašal le po hitrosti strmoglavljenja. Za bojne naloge so ga uporabljali pretežno na tihomorskih bojiščih, veliko pa jih je letelo tudi pod ruskimi in angleškimi oznakami. Kljub temu da je bil leta 1941 razmeroma zastarel, njegove proizvodnje niso ustavili (takrat še ni bilo letal P-47 Thunderbolt in P-51 Mustang) in so ga izdelovali še do zadnjih let vojne. Vsega skupaj so izdelali več kot 14.000 teh letal.

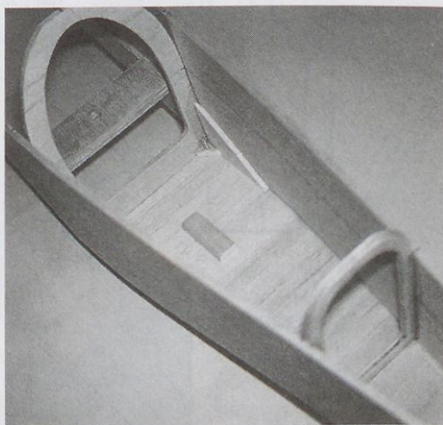
Model za zračne boje

Model je konstruiran v merilu 1 : 12 in je namenjen za tekmovanja v modelarskih zračnih bojih, ki potekajo pod okriljem organizacije ACES (vse informacije na spletnih straneh <http://fly.to/aces-slovenija>). Model seveda ni primeren za začetnike. Njegovo pilotiranje zahteva precejšnjo mero izkušenj in dobre reflekse, saj je zelo hiter in okreten. Krmilimo ga samo po višini, nagibu in plinu. To je le nekaj razlogov, zaradi katerih je model namenjen izkušenejšim modelarjem. Prav zato smo se pri opisu omejili le na konstrukcijo, medtem ko graditelju puščamo proste roke pri notranji razporeditvi servomehanizmov in baterij (oboje je odvisno predvsem od teže motorja), povezavi servomehanizmov s krilci, izvedbi tečajev krmilnih površin in drugih podrobnosti.

Sicer pa velja, da je konstrukcija modela dokaj preprosta; prototip je bil izdelan v treh popoldnevih, seveda ob uporabi hitrih epoksidnih lepil in sekundnega lepila.



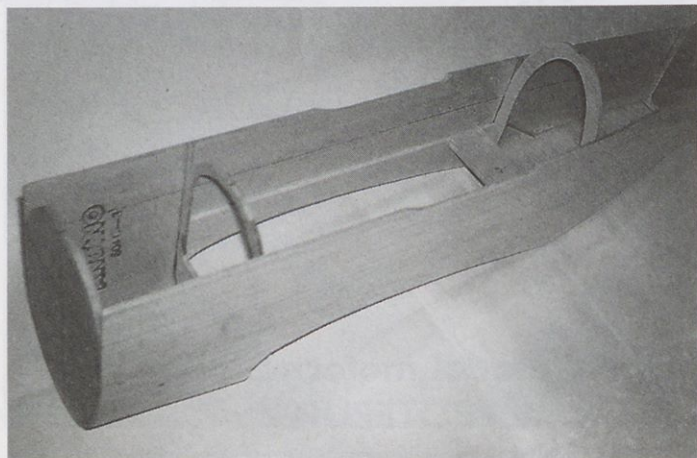
P-40 warhawk privlači mnoge letalske modelarje.



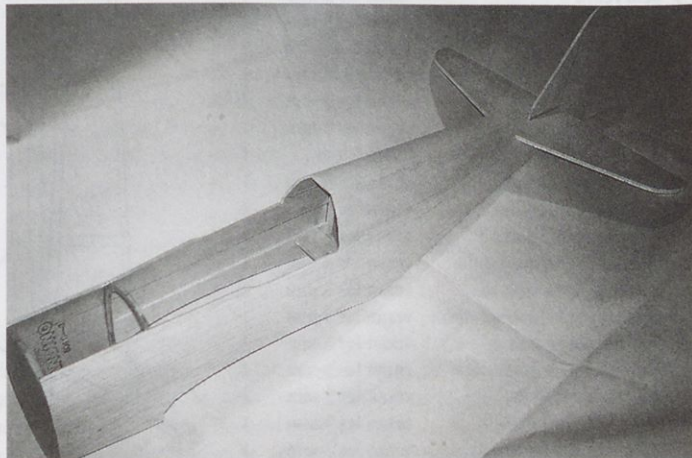
Pred rebrom R 3 je del P za pritrditev krila, za rebrom pa je vidna servisna odprtina za dostop v notranjost modela s spodnje strani.

Ker zanj ne porabimo dosti materiala, je model dokaj poceni. Krilo je izdelano v t. i. sendvič izvedbi s stiropornim jedrom, prekrito z 1,5-milimetrsko balzo, osnovo trupa tvorijo rebra iz vezane plošče in je v celoti prekrito s 3 milimetre debelo balzo.

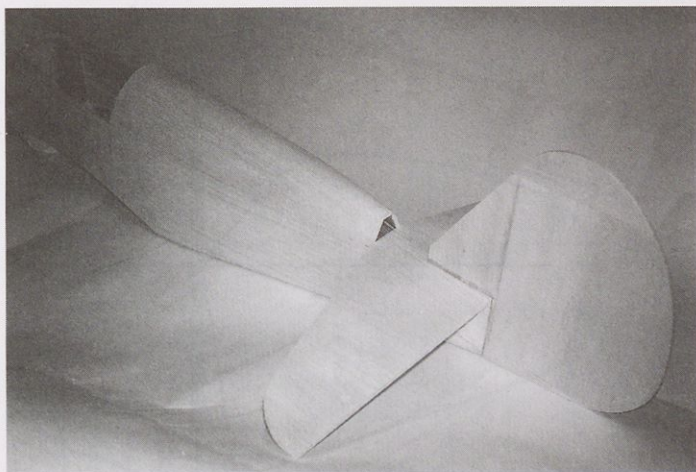
Pod pokrovom motorja je ogromno prostora za montažo kakršnega koli motorja, obrnjenega, kakor nam srce poželi. Kljub vsemu priporočamo motor MVVS 2,5 cm³, ki je trenutno eden močnejših tega razreda, obenem pa bo presenečenje tudi njegova ugodna cena. Kot je videti na načrtu, je motor vgrajen točno v osi modela brez vsakršnih zamikov, kar se dobro obnese. Če pa dvomimo o tem, lahko prvo rebro trupa vlepimo za 2° zamaknjeno navzdol in v desno.



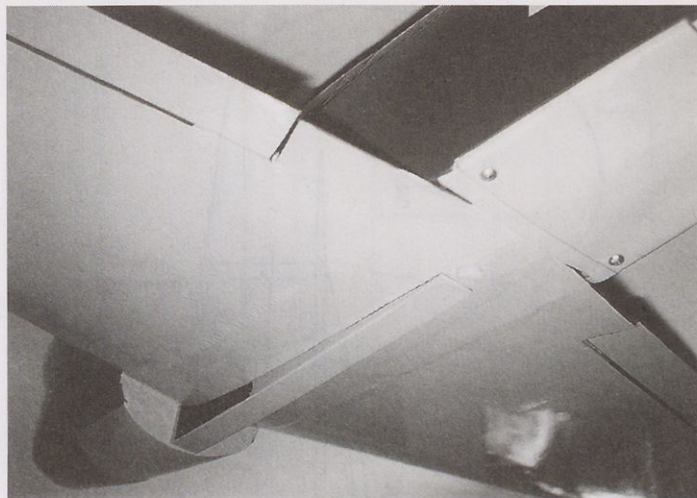
Stranici trupa sta še neukrivljeni, dno pa je v grobem končano.



Stranici trupa sta ukrivljeni, hrbet je dokončan in grobo prebrušen.



Rep je prilepljen na trup, manjkata samo še dela ZT, da se trup lepo zaključí v rep.



Del D pod krilom služi za dopolnitev silbueite in držalo pri metanju.

Krilo

Za krilo bo najprej treba iz 5 cm debelega stiropora izrezati jedra. Na šablonah, ki so priložene načrtu, sta že upoštevana geometrično zvitje krila in V-lom (po 3° na polovico krila). Odrezano krilno jedro stisnemo v sendvič skupaj z balzo debeline 1,5 mm. Ko se lepilo posuši, morebitno odvečno balzo obrežemo in obrusimo. Na sprednji rob krila prilepimo 10 mm debelo balzo (SR), na zadnjega pa 5 mm debelo balzo (ZL). Za krilca in njihov podaljšek do sredine krila (skupno del ZR) uporabimo 25 mm široko 8 mm debelo balzo, ki jo pobrusimo v ustrezno obliko trikotnega preseka. Prilepimo samo del pri korenu krila, krilce dokončamo kasneje. Iz zlepljene balze ustrezne debeline (12 mm) naredimo še konico krila (KK) in polovica je gotova.

Ko imamo narejeni obe polovici krila, ju zlepimo s 5-minutnim ali še bolje s 30-minutnim epoksidnim lepilom in podložimo z ostanki stiropora, da bo V-lom krila ravno pravšnji. Spoj na sredini krila okrepiamo s 60 mm širokim trakom steklene tkanine 100 g/m², ki jo prepojimo z epoksidno smolo ali redkim sekundnim lepilom. Zdaj manjkajo samo še krilca, servomehanizma in mehanski prenosi med njimi. Za servomehanizem v težišču krila izdolbemo pravokotno luknjo (kot je označena na načrtu) in vanjo vlepimo nosilec iz vezane plošče 3 mm. Servomehanizem s krilcem povežemo s t. i. "torzijskim" prenosom oziroma "z-pogonom" iz 2 mm debele jeklene žice. Vsako krilce pritrdimo na krilo s po tremi šarnirji po svoji izbiri. Dobro se obnesejo tanki šarnirji iz poliamida, ki jih samo zataknejo v krilo in prilepimo z nekaj kapljicami sekundnega lepila. Pri tem bodimo previdni, saj običajno sekundno lepilo topi stiropor, iz katerega je jedro krila! Manjkata še izvrtina za plastični vijak M 5 in bukova palica Ø 6 mm na sprednjem robu krila, ki se zatakne v rebro R 2. Oboje služi za pritrditev krila. Izvrtina za vijak je nekoliko pod kotom, tako da je vijak pravokoten na spodnjo površino krila. Celotno površino še enkrat fino prebrusimo in krilo je nared za prekrivanje.

Trup

Gradnja trupa je ravno tako hitra in preprosta. Najprej iz lahke vezane plošče 3 mm izrežemo rebra R 2, R 3 in R 4. Prvo rebro R 1, na katero bo pritrjen nosilec za motor, je iz vezane plošče 4 mm. Na rebrih označimo srednjico in trikotne oznake na robovih. Iz balze 3 mm po načrtu izrežemo stranice trupa, ki sta označeni s trikotnimi oznakami, in si na njih s svinčnikom označimo položaje reber ter srednjico trupa.

Preden se lotimo sestavljanja, na vsako stranico prilepimo notranje ojačitve (O 1 in O 2) iz 3-milimetrske balze, ki sedlo krila naredijo širše ter okrepijo trup, kjer je najbolj obremenjen. Pri tem pazimo, da naredimo eno levo in eno desno polovico trupa. Zdaj na eno od stranic položimo prva tri rebra (R 1, R 2, R 3), tako da poravnamo srednjice stranice in reber ter da so rebra pravokotna na stranico. Vsako rebro prilepimo s sekundnim lepilom, a samo med trikotnimi oznakami na robovih reber. Ko so rebra delno vlepjana, prilepimo na nasprotno stran še drugo stranico. Konstrukcija postane trdnejša, ko vlepimo 4 mm debelo ploščico (P) iz vezane plošče. Vanjo vrežemo navoj M 5 ali pa na predvideno mesto prilepimo matico M 5, ki služi za pritrditev krila.

Stranici trupa pri repu klinasto pobrusimo, da bo stik natančnejši, preverimo, ali je trup raven, in ju zlepimo. Nato vlepimo v trup še zadnje rebro (R 4). Zdaj je treba stranice kar dobro ukriviti, da povsod naležejo na rebra. Krivljenje ni preveč težavno in ne zahteva močenja z vodo ali amoniakom. Pri tem si lahko pomagamo z ličarskim maskirnim lepilnim trakom. Sam sem vso balzo na modelu ukrivil brez namakanja. Oplate lepimo z gostejšim sekundnim lepilom. Ko so prilepljene in trak odstranjen, na spoje klenemo še nekaj kapljic redkejšega sekundnega lepila, da okrepiamo spoje.

Po krivljenju stranic manjkajo še stranice hrpta (SH), oplata na vrhu nosa, ki jo je prav tako treba kriviti, in dno trupa – vse iz 3-milimetrske balze. Zaključek vrhnjega dela trupa oz. hrpta je iz 5 mm debele balze, dno nosa trupa pa iz 10-milimetrske

balze. Pri izdelavi zadnjega dela dna trupa je priporočljivo za rebrom R 3 napraviti servisno odprtino, ki bo kasneje, ko bo model sestavljen, omogočala dostop do zadnjega dela trupa. To bi lahko bilo koristno v primeru, ko bo težišče preveč naprej in bo morda treba v zadnji del trupa vgraditi servomehanizem za višino in baterije. Ko vse to zlepimo, nas čaka kar nekaj obrezovanja in brušenja, toda rezultat bo lepo oblikovan trup, ki mu bo treba dodati le še rep, kabino in pokrov motorja.

Repne površine

Za višinski del repa (VR) je priporočljivo, da pripravimo dve križno zlepljeni plasti 2 mm debele balze. Tako bomo dobili trši del, ki se bo težje zvijal. Smerni stabilizator (SR) naredimo iz več delov 4-milimetrske balze, pri čemer pazimo na smer letnic, ki je označena na načrtu, da bo lahek in trden. Po načrtu izrežemo še smerno (SR) in višinsko (VR) krmilo. Višinski stabilizator prilepimo na trup, pravokotno nanj pa še smernega, oba dela seveda točno v osi trupa.

Zaključek hrpta trupa (ZT), ki se nadaljuje v rep, izrežemo iz 15 mm debele balze. Iz enake balze izdelamo še del pod krilom (D), ki dopolni silhueto letala, obenem pa služi kot držalo pri metanju modela iz roke. Po prekrivanju nanj v ta namen s strani nalepimo brusilni papir. Del D oblikujemo, ko je krilo pritrjeno na trup.

Pogon modela

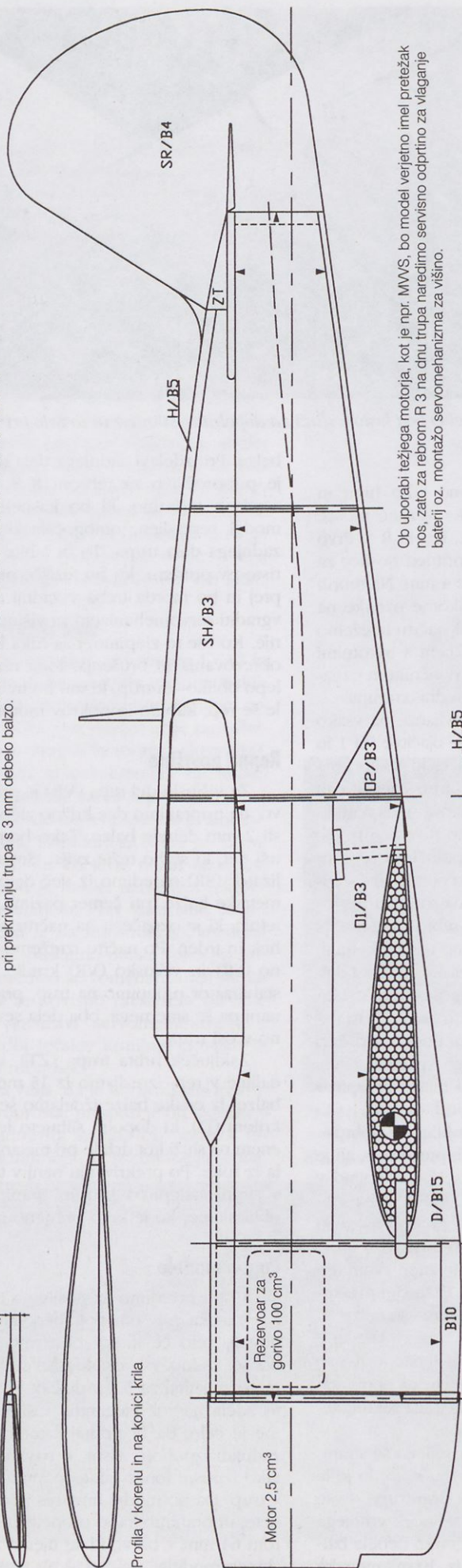
Motor pritrdimo na nosilec, s tem da je kot zasuka povsem poljuben. Prostora je dovolj, celo če motor obrnemo navzdol, bo še vedno vse ostalo skrito. Sam sem motor zasukal za 30° v desno, ker se mi je to zdela najbolj elegantna rešitev. Mikalo me je celo, da bi uporabil motor, ki je z zadnjim izpuhom zasukan navzdol, ker bi tako izpušni lonec lahko popolnoma skrila v trup. Da bo model imel res podobo makete, uporabimo kapo propelerja s premerom 64 mm v barvi, ki se ujema z barvno shemo modela.

Vse stranice in oplati na trupu so iz balze debeline 3 mm. Pri oplati na vrhu nosa in zadaj na stranicah hriba je treba balzo kriviti, da je pravilne oblike in se prilega rebrom trupa. Nezvita stranica trupa je na stranskem risu označena s trikotnimi oznakami. Na presekih trupa so narisani spoji že zvitih stranic in manjkajočih oplati, da se lahko zaključijo manjkajoči obrisi pri prekrivanju trupa s 3 mm debelo balzo.

3 mm

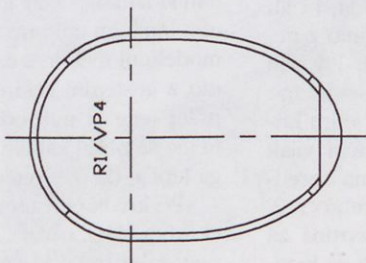
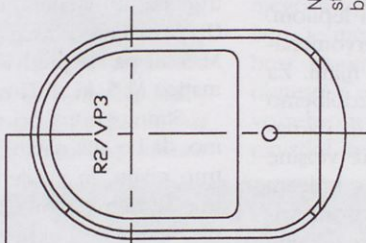
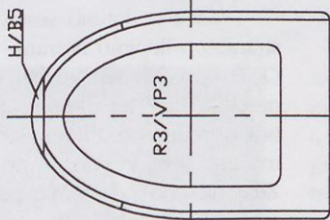
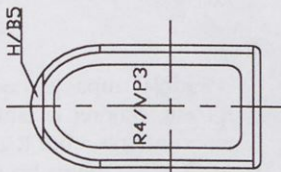


Profila v korenu in na konci krila



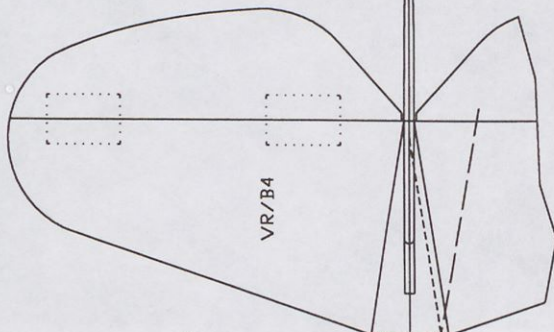
Ob uporabi težjega motorja, kot je npr. MWS, bo model verjetno imel pretežak nos, zato za rebrom R 3 na dnu trupa naredimo servisno odprtino za vlaganje baterij oz. montažo servomehanizma za višino.

Merilo 1 : 3



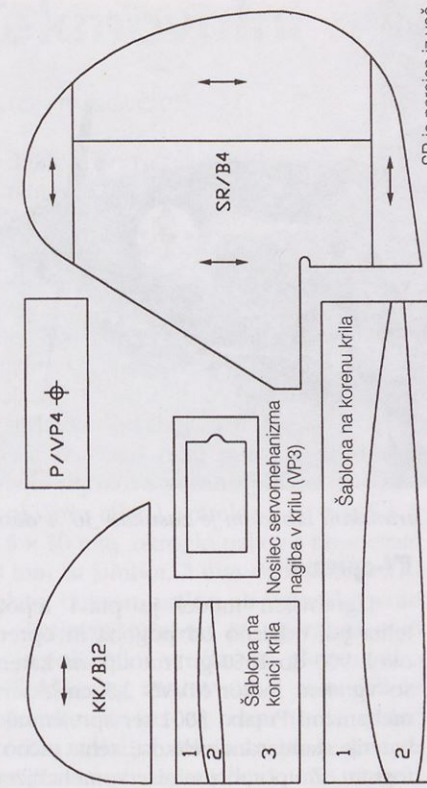
Na načrtu je vrisana os motorja v osi trupa brez zarnika v desno in navzdol. Graditelj modela pa lahko motor po želji sam zamakne 2° navzdol in 1,5° v desno.

Na spodnjem delu med rebroma R 1 in R 2 stranico trupa dopolnimo s 3-milimetrsko balzo do spodnjega dela nosu iz balze, debele 10 mm, da je nos pravilne oblike.



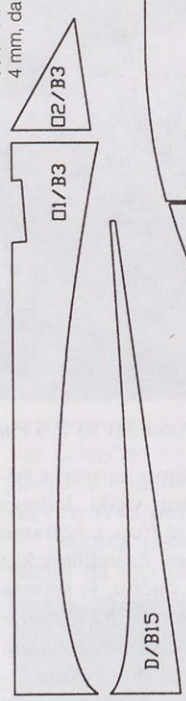
VR/B4

P/VP4

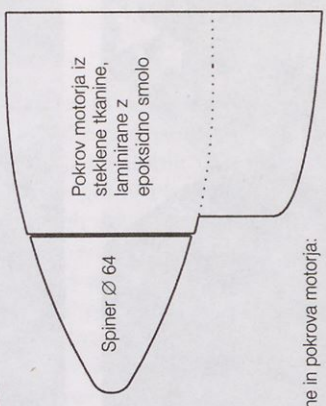


Šablone so narejene za 5 cm debelo ploščo iz stiropora. V-lom in geometrično zvitje krila sta na njih že upoštevana. Za pravilni V-lom krila polovici zlepijo na ostančkih stiropora, označenega s številčkama 3.

SR je narejen iz več delov baize, debele 4 mm, da je bolj tog.

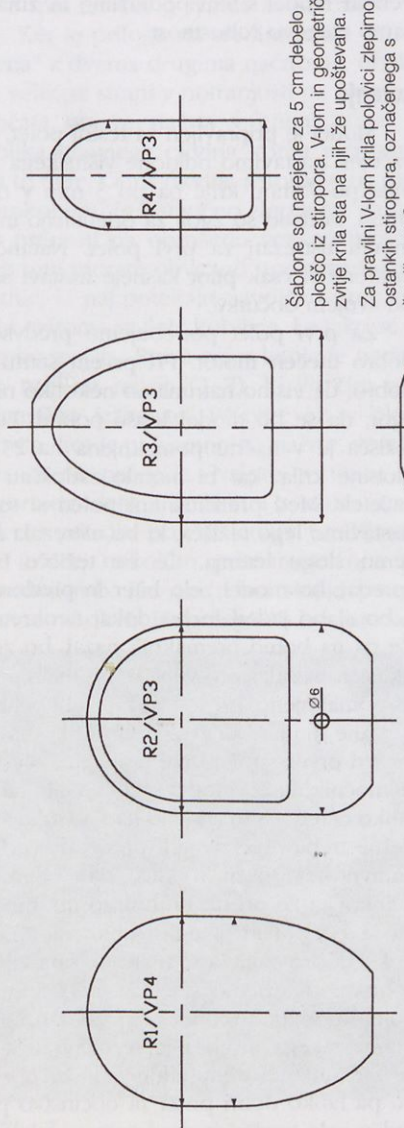
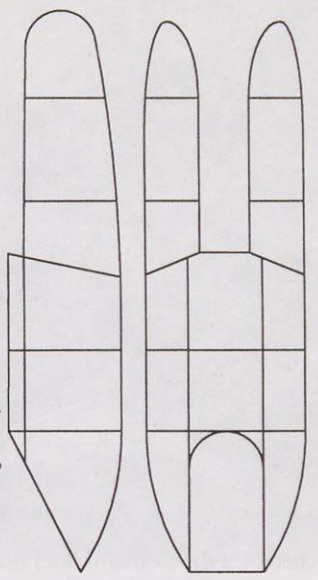


Krilo je na trup pritrjeno z bukovim 6-milimetrskim zatičem in plastičnim vijakom M 5 (matica je na delu P).



Risbi kabine in pokrova motorja:

- Kabina je prozorna do poševnice na sredini, zadaj je na trup modela samo narisana, ker je bila tu pri pravem P-40 pod steklom pločevina.
- Pokrov motorja je najbolje izdelati iz dveh plasti steklene tkanine 100 g/m², laminirane s 24-urno epoksidno smolo čez pramodni iz modrega stiropora.

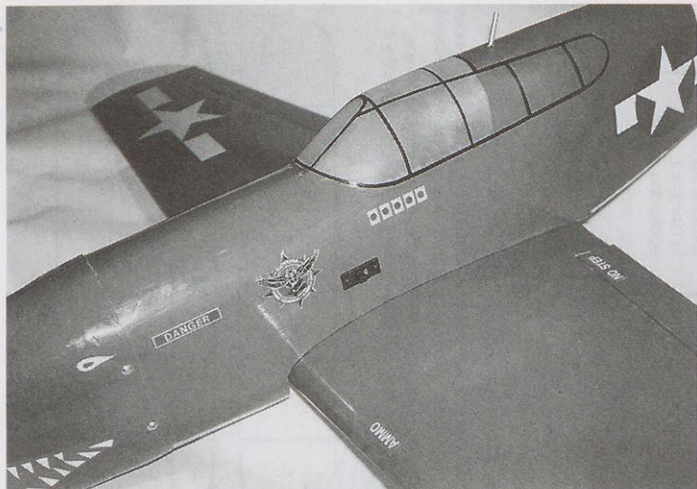


Krilo je konstrukcije sendvič. V sredini je stiroporno jedro, ki je na obeh straneh prekrito z 1,5 mm debelo baizo, lepljeno z epoksidno smolo.

P-40 warhawk

Razpetina: 950 mm
Motor: 2,5 cm³
Masa: 900-1050 g
RV: višina, nagib, plin
Konstruktor: Sašo Babič

Izvedba pogona kril s servomehanizmom je popolnoma prepuščena graditelju modela. Priporočam centralni servomehanizem standardne velikosti in t. i. "z" ali torzijski pogon kril.

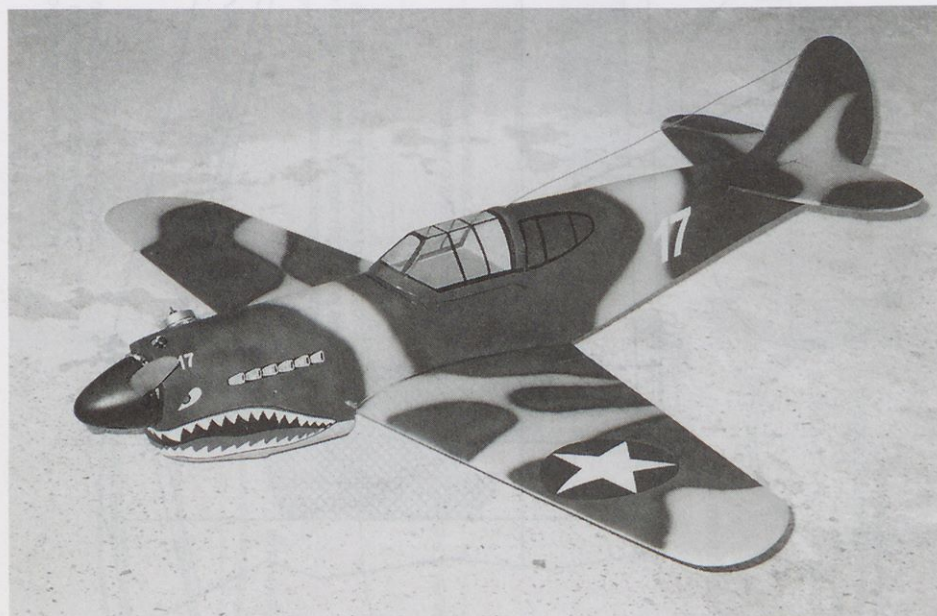


Detajl poenostavljene kabine modela

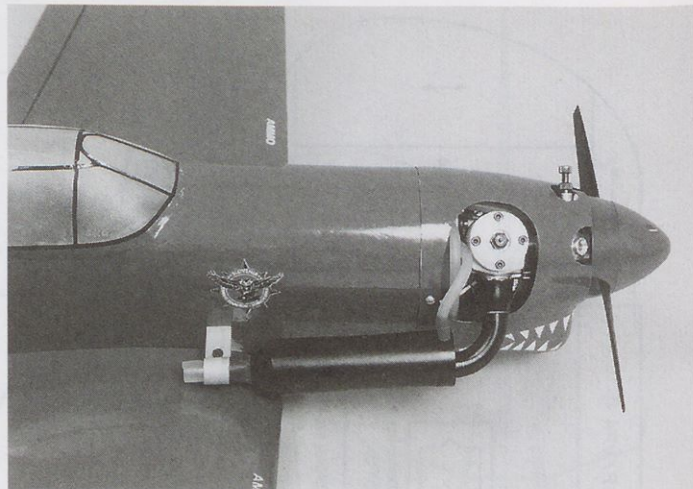
Glede na to, da ima model razmeroma dolg nos, je položaj baterij in servomehanizmov odvisen predvsem od tega, kakšen motor uporabimo. Pri motorju MVVS 2,5 cm³ sem moral vgraditi baterije in servomehanizem za višino v trupu za rebro R 3, da model ni bil spredaj pretežak. Če pa bomo uporabili kak drug lažji motor, npr. OS Max .15 FP ali ASP .15, nam RV-opreme ne bo treba tlačiti v rep modela. Prostora je več kot dovolj, saj je trup pri krilu širok dobrih sedem centimetrov. Z ustrežno razporeditvijo RV-komponent moramo sami najti pravilno lego težišča na modelu.

Kabina in pokrov motorja

Kabino in pokrov motorja lahko izdelamo z laminiranjem iz steklene tkanine in epoksidne smole ali z vakuumiranjem iz prozorne plastike ali leksana (postopek je bil opisan v letošnji 6. številki Tima). V obeh primerih je priporočljivo za osnovo vzeti modri stirodud, ki se lepo obdeluje. Sam sem tako kabino kot pokrov motorja po merah v načrtu oblikoval iz stirodura, nato pa oboje laminiral s stekleno tkanino.



Curtiss P-40 warhawk v maskirnih barvah



Motor MVVS 2,5 cm³ s stranskim izhodom je zasukan 30° v desno.

Pokrov motorja pritrdimo na trup s štiri majhnimi samoreznimi vijaki, kabino pa preprosto prilepimo na trup z notranje strani s sekundnim lepilom. Zasteklitev kabine, kot je označena na načrtu, je seveda prozorna, zadnji del kabine pa na trup narišemo, ponazorimo s trakovi, nalepkami ali podobno tehniko, saj je pri pravem letalu zasteklitev tu segala čez pločevino v barvi letala. Ta del kabine seveda naredimo po prekrivanju modela.

Prekrivanje in okrasitev modela

Pred prekrivanjem pregledamo površino modela in jo po potrebi še enkrat prebrusimo, da bo res gladka. Glede na to, da je naš P-40 polmaketa, izberemo barvno shemo, kakršno je imelo pravo letalo. Prototip sem prekril s folijo oracover, in sicer spodaj z golobje sivo, zgoraj pa z olivno zeleno. Model sem okrasil še z amerišskimi oznakami, risbo žrela morskega psa in še nekaterimi nalepkami. Različic kamuflaže je bilo veliko – najbolj pogosta je bila spodaj siva, zgoraj pa progasto peščeno rumena in olivno zelena.

RV-oprema

Izgotovljen model je pravi lepotec, tehta pa, odvisno od pogona in opreme, okoli 900 do 1050 g. Prototip, na katerem so vgrajeni motor MVVS 2,5 cm³, servomehanizmi Futaba 3001 ter sprejemnik in baterije standardne velikosti, tehta točno kilogram. Z uporabo miniservomehanizmov in lažjih baterij pridobimo skoraj 100 g, vendar model s tem podražimo in zmanjšamo njegovo robustnost.

Letenje

Model je pripravljen za testni polet. Za začetek nastavimo odklone višinskega krnila po 7 mm, krilc pa po 5 mm v obe smeri. Podatki so zgolj za orientacijo in bi morali ustrezati za prvi polet. Natančne odklone si vsak pilot kasneje nastavi sam po svojem občutku.

Za prvi polet potrebujemo predvsem dobro utečen motor. Pri prvem štartu je dobro, da višino natrimamo nekoliko navzgor, da se bo model lepše pobral. Lega težišča je v načrtu pomaknjena na 25 % globine krila, kar bi moralo zadoščati za začetek. Med preizkusnimi poleti si sami nastavimo lego težišča, ki bo ustrezala našemu slogu letenja. Če bo težišče bolj spredaj, bo model zelo hiter in prodoren, a bo slabo jadral in bo dokaj neokreten. Če pa ga bomo premaknili nazaj, bo zelo okreten in odziven, vendar pri težišču, ki je pomaknjeno preveč nazaj, lahko hitro postane muhast ali celo neobvladljiv!

Pri prvem poletu naj pomaga zanesljiv pomočnik, ki bo model vrgel v zrak, da se lahko osredotočimo samo na vodenje. Model je treba vreči v zrak precej močno in naravnost. Opazili bomo, da so krilca učinkovita že pri majhnih hitrostih, model pa je hiter. Tudi z ugasnjenim motorjem dokaj dobro jadra, a se na to ne zanašajmo – motor ugasnemo šele tik pred pristankom, ko imamo model že poravnane. Pilotiranje takega modela je resnično užitek, že z dvema ali tremi takimi modeli v zraku pa lahko dobri piloti za občinstvo priredijo zelo zanimivo predstavo.



Tekmovalni model jadrnice pika

ANTON PAVLOVČIČ

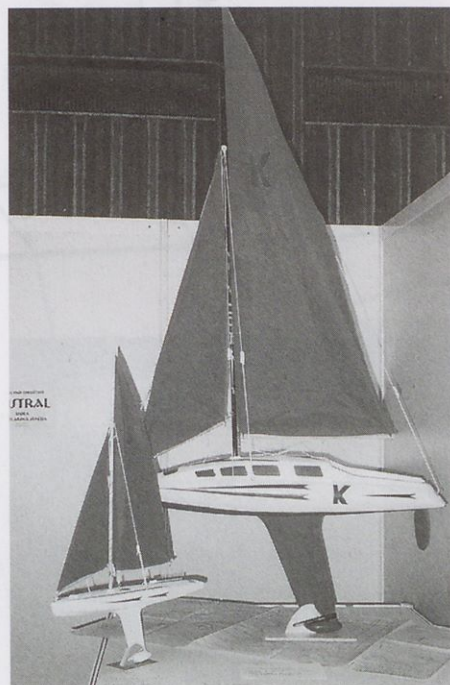
Pika je prava tekmovalna jadrnica, ki je namenjena predvsem mladim modelarjem začetnikom. Spada v razred P, za katerega je določena največja dolžina modela 500 mm, največja širina 120 mm, največja višina 75 mm, skupna površina jader 800 cm², višina jambora 650 mm, dolžina kobilice 180 mm in teža obtežila (balasta) 150–200 g. Gradnje tega modela se lahko loti tudi začetnik.

Za izdelavo pike potrebujete 4 mm debelo topolovo vezano ploščo (za glavni okvir in rebra), smrekove letvice 5 × 5 in 5 × 10 mm, okroglo palico s premerom 10 mm za jambor, 2 mm debelo balzo za oplato, dakron, najlon ali balonsko svilo (v skrajnem primeru je uporabna tudi večja polivinilna vrečka) za glavno jadro in flok, nekaj metrov 0,6–1 mm debele najlonske vrvice za napenjanje jader, košček tanke aluminijaste pločevine ali vitroplasta za napenjalo, 1 mm debelo žico za pritrditev buma, 10 očesnih vijakov Ø 8 mm ter 400 g svinca za obtežilo.

Ker je priloga na sredini revije "zasedena" z dvema drugima načrtoma, oblika in velikost strani v notranjosti pa ne omogočata objave načrta v enem kosu, je oblika glavnega okvirja korita razrezana na tri dele. Obrisi okvirja je torej treba prefotokopirati in natančno zlepititi ter ga nato prerisati na obrušeno vezano ploščo. Ob tem morate obvezno upoštevati smer letnic, ki naj potekajo navpično prek korita oziroma vzdolž kobilice. Le tako se ta ne bo zvijala. Prava smer letnic je narisana tudi na rebrih (1–7), ki jih čim bolj natančno izžagajte. Vstavite jih v okvir korita, kot je prikazano na načrtu, vendar jih še ne prilepite. Najprej v utore na zgornjem delu z bucikami z vsake strani okvirja pritrdite po eno letvico 5 × 10 mm, ki ji prej nekoliko posnamete notranji spodnji rob. Ko vsa rebra stojijo pravokotno na okvir, jih prilepite s katerim koli

belim lepilom za les in dobro stisnite (slika 1). Na enak način prilepite tudi spodnji par letvic. Tako ste dobili ogrodje, ki je zelo trdno in se gotovo ne bo zvijalo. Sledi lepljenje dveh spodnjih bočnih letvic 10 × 5 mm in nato še dveh zgornjih bočnih letvic 5 × 5 mm, ki vse potekajo od prvega rebra na premcu do krme (slika 2). Konce, ki segajo čez zadnje rebro (slika 3), boste previdno odrezali šele potem, ko bo lepilo res popolnoma suho. Z brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli kosa ravne deščice, vzdolž korita zgladite vse odvečne robove letvic, da se jih bo nanje nalepljena balzova obloga dotikala na čim večji površini.

Najprej prekrijte oba boka. Lepite hkrati na levi in desni strani, pomagajte

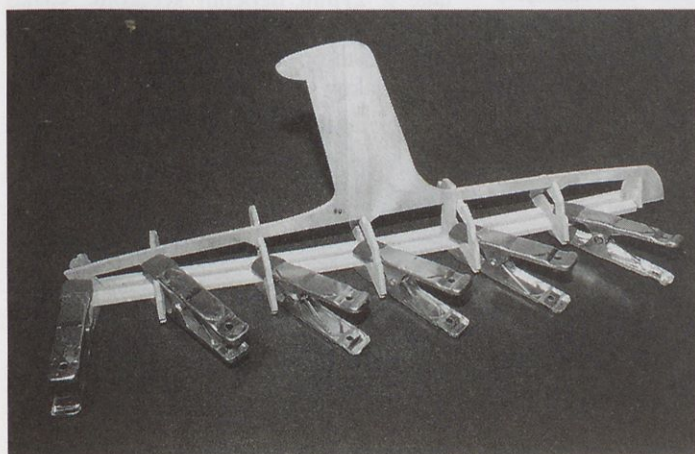


Jadrnica pika ob večji sestri na lanski novembrski prireditvi "Dnevi tehnične kulture" v Ljubljani (foto: A. Pavlovčič)

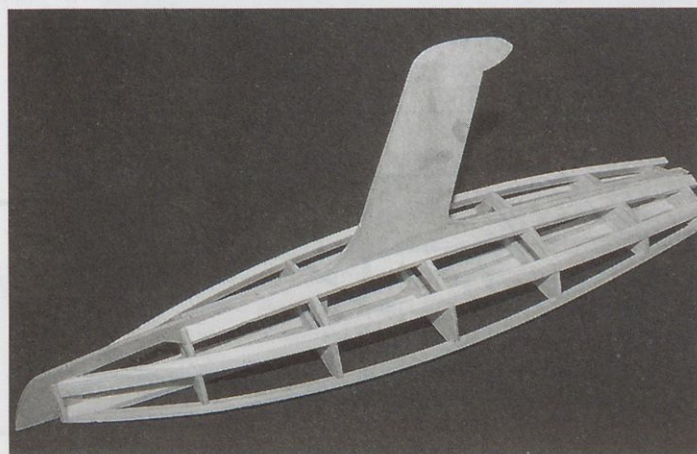


pa si s ščipalkami za obešanje perila. Obloga sega le do prvega rebra oziroma kak milimeter čezenj. Odvečno balzo na zgornjem in spodnjem delu reber spet odstranite z brusilnim papirjem na ravni deščici. Sledi oblaganje palube, ki je iz dveh delov. Pazite, da se bo obloga po vsej dolžini dotikala zgornjega roba okvirja korita, ki poteka po simetrali palube in ostane viden (slika 4). K rebrom jo pritrdite z bucikami. Prekrivanje palube je na vrsti pred prekrivanjem dna zato, da na notranjo stran trupa lahko prilepite ojačitve, v katere boste na koncu privili in prilepili očesne vijake za pritrditev napenjalnih vrvic. Na koncu na enak način kot palubo prekrijete še dno. Balzo, ki sega čez rob boka, odstranite s fino rašpo in brusilnim papirjem različnih zrnatosti (slika 5).

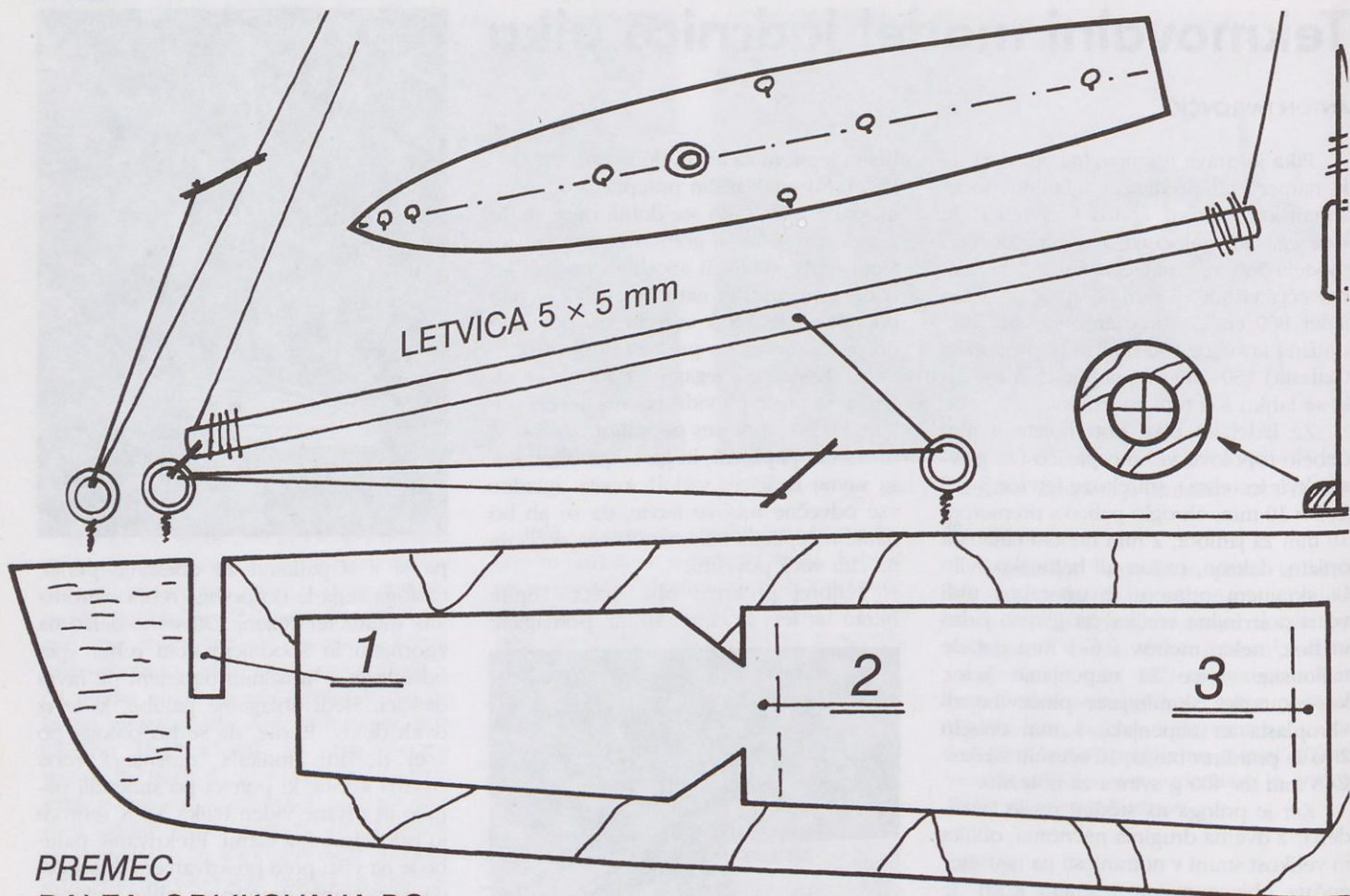
Na premcu pred prvo rebro in ob okvir korita z obeh strani prilepite debelejši kos balze ali smrekovine (slika 6) ter ga z rašpo in brusilnim papirjem na deščici oblikujte po obliki obloženega korita. Premec bo tako trdnejši in se ne bo odpiral že ob manjšem udarcu ob rob bazena ali obale. Na koncu s koščkom balze, ki naj bo nekoliko večji od rebra 7, prelepite še gladko obrušene stike letvic



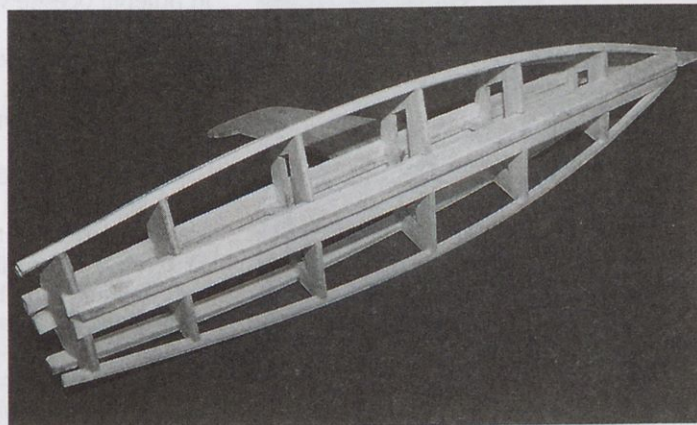
Slika 1



Slika 2

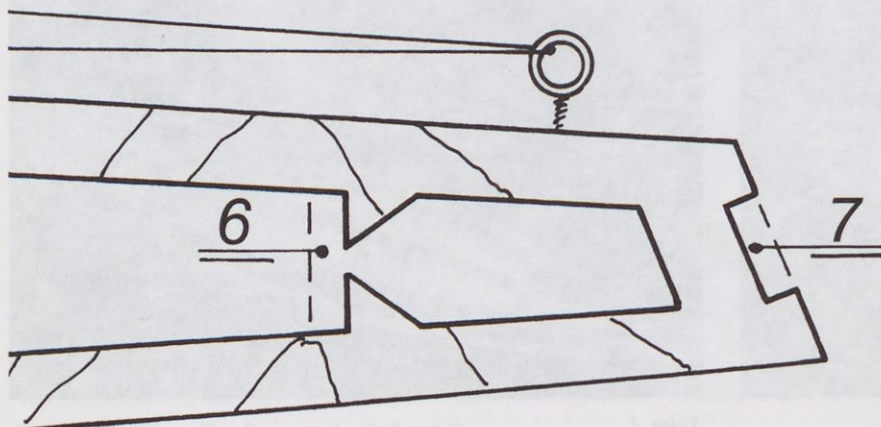


PREMEC
BALZA, OBLIKOVANA PO
OBLOGI
KORITA



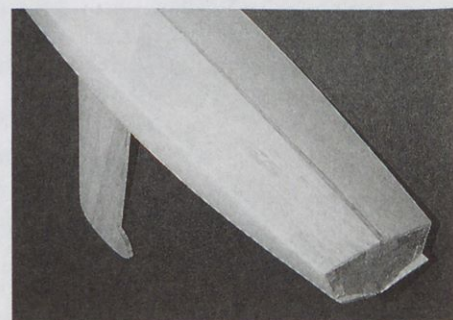
Slika 3. Ogradje pike med sušenjem

OČESNI VIJAKI Ø 8 mm



na krmi (slika 7). Trup sedaj prekitajte in zgladite s finim brusilnim papirjem (slika 8) ter vsaj dvakrat prelakirajte z nekoliko razredčenim nitrolakom. Po vsakem nanosu površino obrusite z vodnobrusilnim papirjem št. 400 (slika 9). Jadrnico nato pobarvajte po svojem okusu. Na koncu jo lahko še spolirate s polirno pasto, ki jo na površino nanesete s kosmom vate. Končni sijaj dobite po drgnjenju z mehko krpo.

Na mestu palube, ki je označeno na načrtu, prilepite prstan iz 5 mm debele vezane plošče, v katerem bo stal jambor. Luknjice za očesne vijake nekoliko povrtajte z 2 mm debelim svedrom. Vijake previdno privijte s kleščami (slika 12). Delo boste opravili lažje, če boste na navoje vijakov kanili kapljico tekočega mila.



Slika 4. Zgornji rob okvirja korita, ki poteka vzdolž simetrale palube, mora ostati viden.

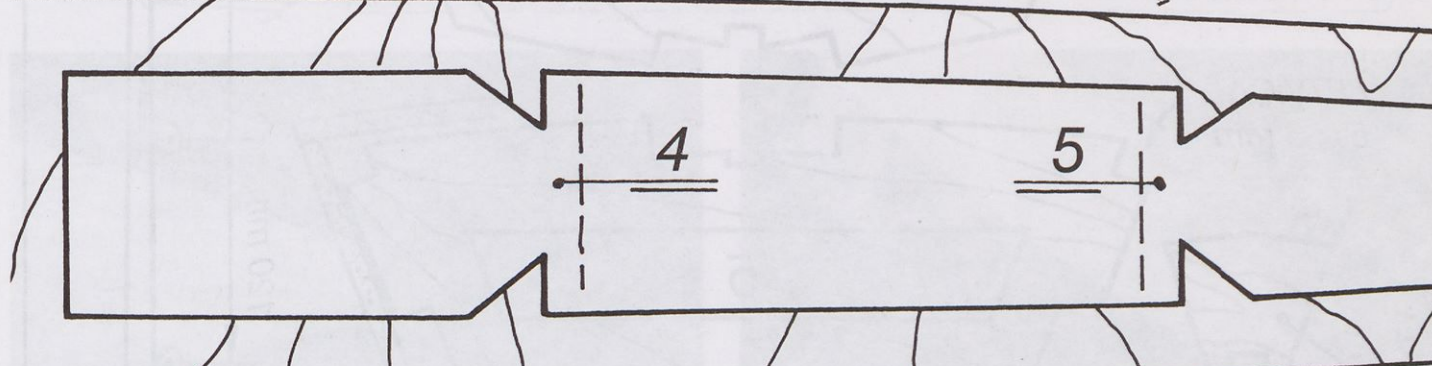
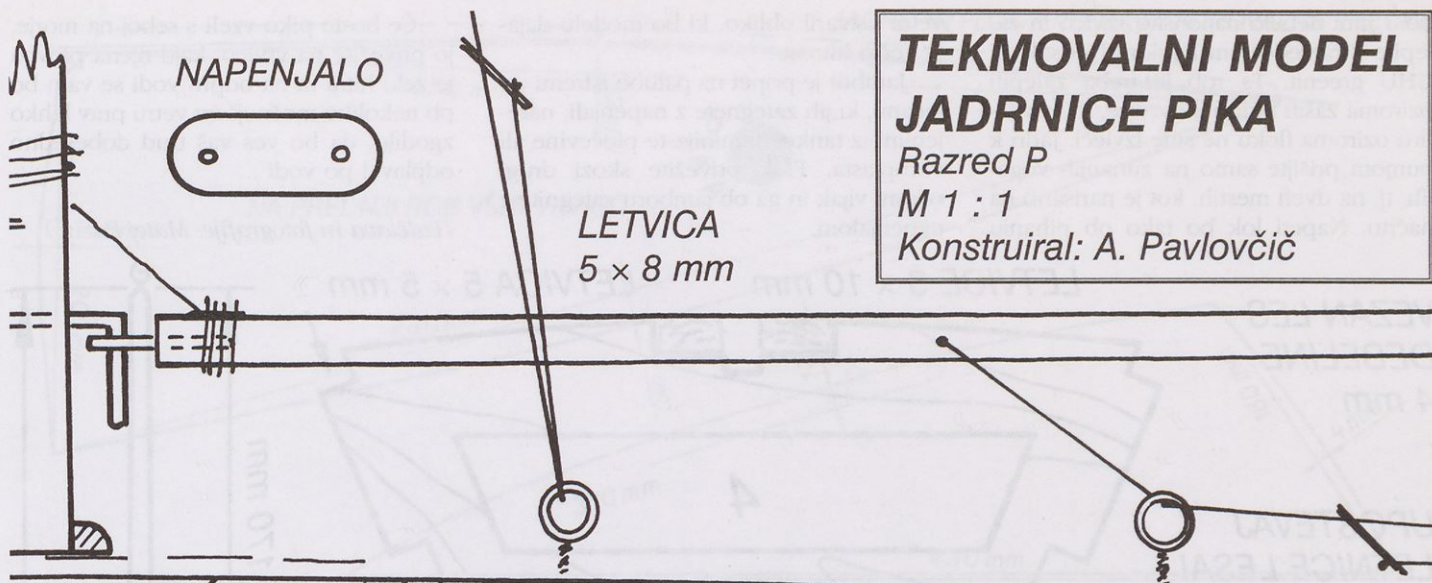


TEKMOVALNI MODEL JADRNIC PIKA

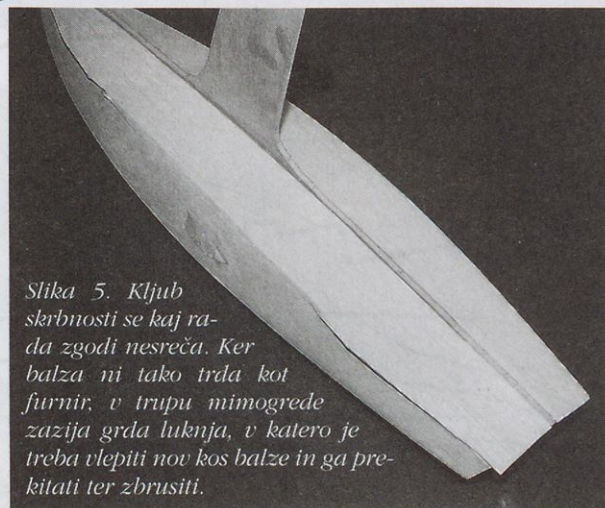
Razred P

M 1 : 1

Konstruiral: A. Pavlovčič



Polovico oblike obtežila, ki je v trojnem risu prikazana na načrtu, izdelajte iz kosa balze ali smrekove letvice z merami $25 \times 15 \times 65$ mm. Večkrat jo prelakirajte, da ne bo vpijala vode, nato pa jo odtisnite v mavec. Zahtevano količino svineca s škarjami za pločevino razrežite na kosce. Za topljenje uporabite kak odslužen lonček ali dovolj veliko pločevinasto konzervo, ki jo postavite na prenosni električni kuhalnik. To delo opravite na prostem, npr. na balkonu. Ne pozabite na rokavice in kombinirane klešče za prijemanje! Raztopljen svinec ulijte v dobro posušen mavčni kalup. Ko se ulitek ohladi, ga previdno iztresite in stehajte. Če je pretežak, ga nekoliko povrtajte, da dosežete zahtevano maso. Gladko obrušeni obtežili z epoksidnim lepilom prilepite na kobilico, po potrebi še nekoliko obrusite in prekitajte ter na koncu nekajkrat prebarvajte.



Slika 5. Kljub skrbnosti se kaj rada zgodi nesreča. Ker balza ni tako trda kot furnir, v trupu mimogrede zazija grda luknja, v katero je treba vlepiti nov kos balze in ga prekitati ter zbrusiti.

Jambor, ki je dolg 580 mm, naredite iz okrogle palice s premerom 10 mm. S skobeljnikom in brusilnim papirjem različnih zrnatosti ga obdelajte tako, da se bo proti vrhu enakomerno tanjšal. Bum glavnega jadra (slika 10) je dolg 200 mm in ima prerez 8×5 mm. Naredite ga iz smrekove letvice 10×5 , v katero na eni strani previdno zavijete očesni vijak $\varnothing 8$ mm. Bum floka je dolg 160 mm, njegov prerez pa je 5×5 mm.

Glavno jadro in flok sta na načrtu narisana v pomjšanem merilu. Iz tanjšega kartona naredite šablono, po katerih nato ukrojite jadra (slika 11). Če bodo ta iz tkanine, pazite, da bo smer tkanja pravokotna na zadnji prosti rob jadra. Obe jadri imata na sprednjem delu širši rob, ki ga zavijajte



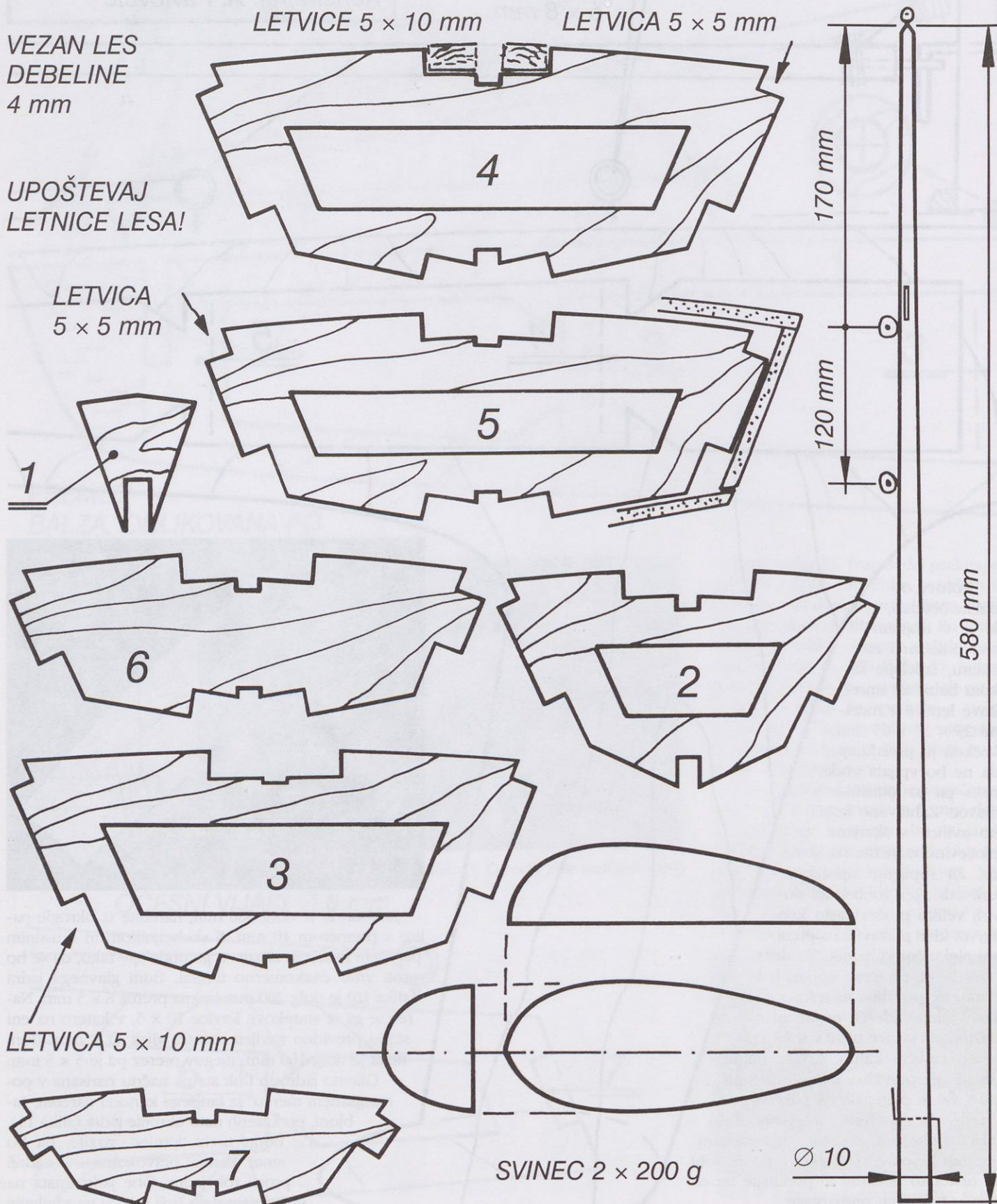
ob 1 mm debelo najlonsko vrstico in zalapite z razredčenim lepilom Neostik ali UHU greenit. Ta rob je treba zalapiti oziroma zašiti tudi prek vrvice, ki se v jadrju oziroma floku ne sme izvleči. Jadrja k bumom prišijte samo na zunanjih vogalih, tj. na dveh mestih, kot je narisano na načrtu. Napeti lok bo tako ob pihanju

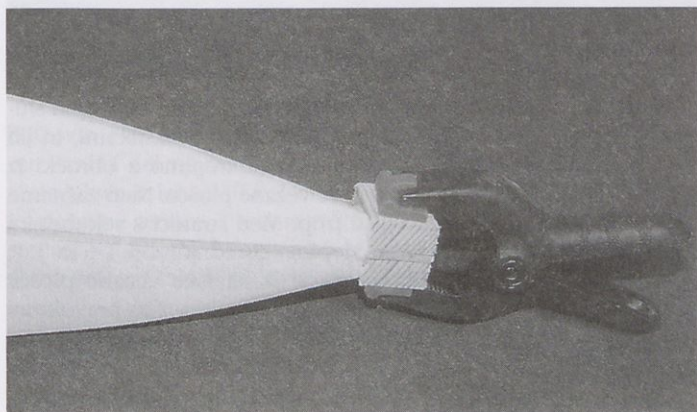
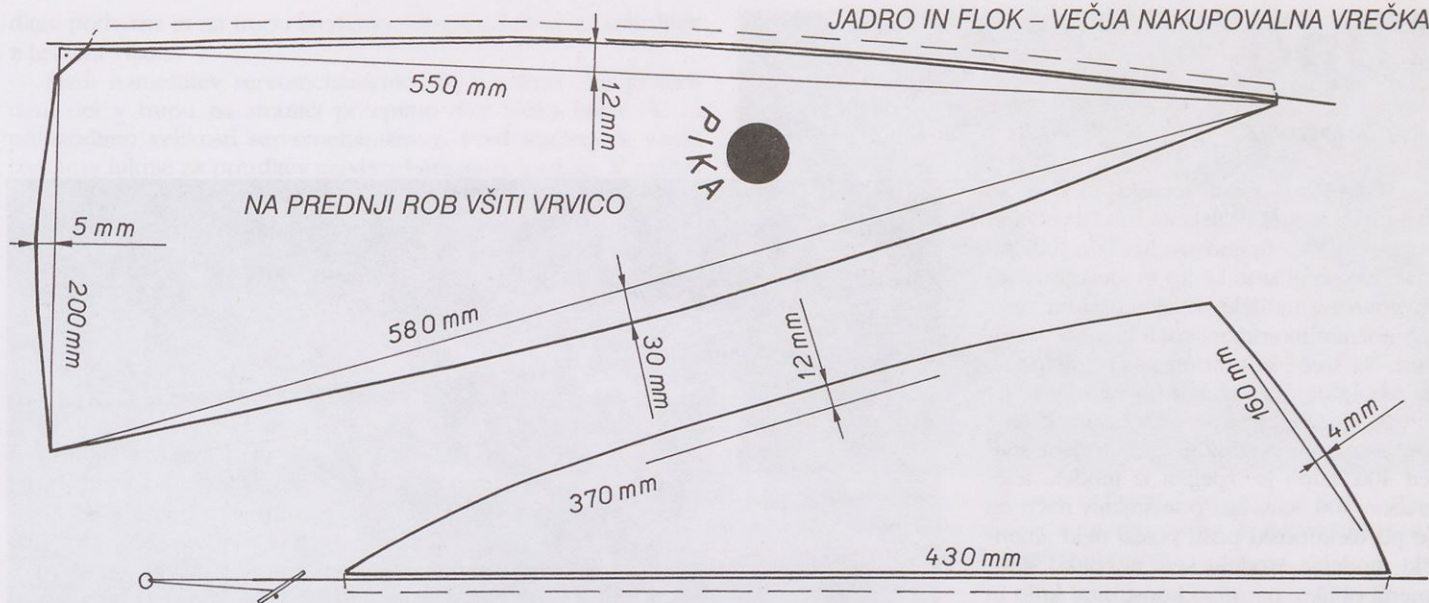
vetra ustvaril obliko, ki bo modelu dajala večjo hitrost.

Jambor je pripet na palubo s tremi vrvicami, ki jih zategnete z napenjali, narejenimi iz tanke aluminijaste pločevine ali vitroplasta. Flok privežite skozi drugi očesni vijak in ga ob jamboru zategnite z napenjalom.

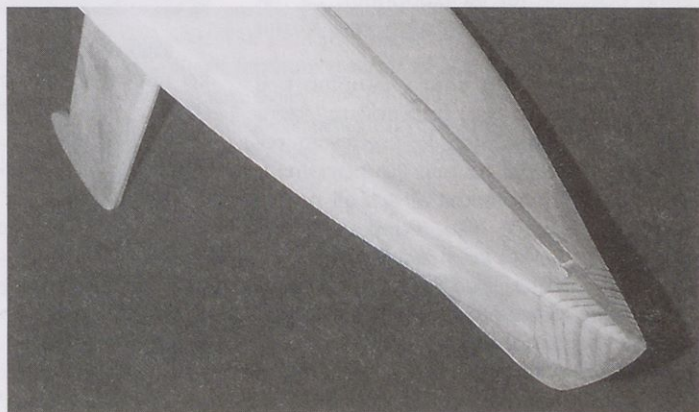
Če boste piko vzeli s seboj na morje, jo privežite na vrstico, kajti njena plovba je zelo hitra in na odprti vodi se vam bo ob nekoliko močnejšem vetru prav lahko zgodilo, da bo ves vaš trud dobesedno odplaval po vodi ...

(Izdelava in fotografije: Matej Pavlič)

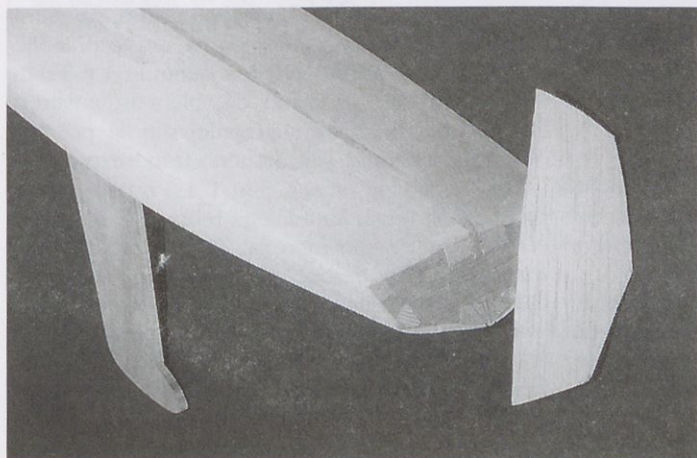




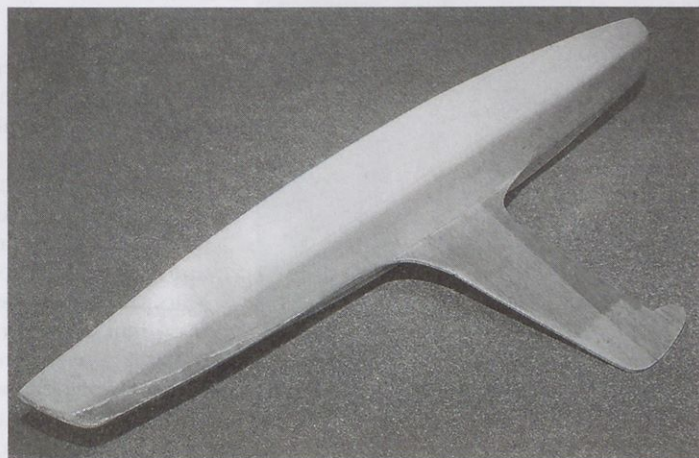
Slika 6



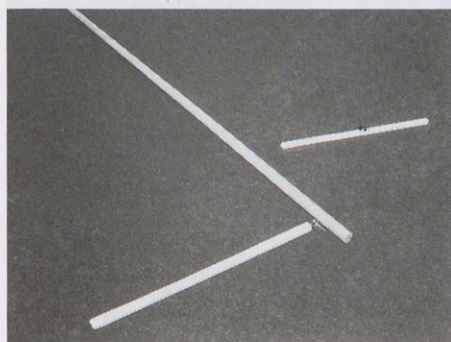
Slika 8



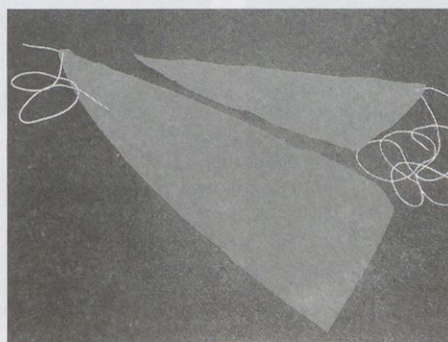
Slika 7



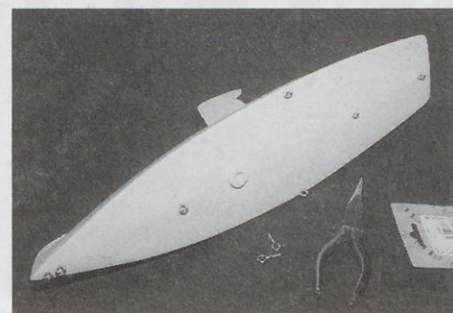
Slika 9



Slika 10. Jambor in oba buma



Slika 11. Glavno jadro in flok



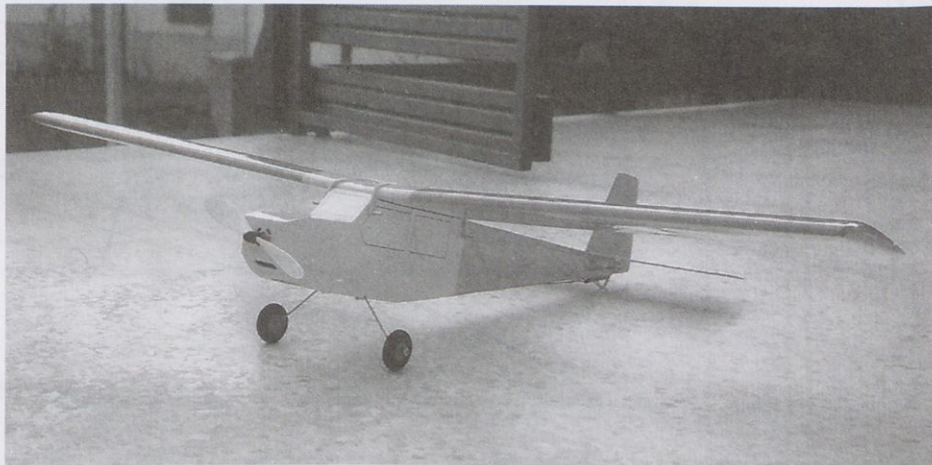
Slika 12. Držalo jambora in očesni vijaki za privezovanje napenjalnih vrvic

Lupo

BOŠTJAN PERDAN

Električno gnani letalski modeli so najnovejša zvrst letalskega modelarstva in se počasi, a vztrajno uveljavljajo tudi pri nas. Do sedaj smo lahko modelarji načrte za tovrstne modele, z izjemo jadralnih s pomožnim motorjem, našli le v tuji literaturi. Na srečo se tudi pri nas stanje počasi izboljšuje. Za začetek objavljamo načrt preprostega električno gnanega modela z neposrednim pogonom z motorjem speed 400. Lupo je izpeljan iz modela telemaster 400, katerega pomanjkljiv načrt mi je po elektronski pošti poslal neki ameriški modelar. Modelu sem nekoliko spremenil obliko, na novo konstruiral krilo in repne površine ter ga izpopolnil. Za nameček sem mu dal še drugo ime, ki mu prav lepo pristoji.

Model lahko uvrstimo v skupino t. i. "park-flyerjev" in ga priporočam vsem modelarjem. Namenjen je predvsem rekreativnem letenju na manjših površinah, kot so parki, nogometna igrišča ali pa kar travnik za domačo hišo. Skratka, idealna rešitev za trenutke, ko si zaželimo letenja, pa nimamo časa, da bi se odpravili na modelarsko stezo. Nič lažjega! Napolnimo baterijo, se z modelom odpravimo na bližnje improvizirano letališče in si damo duška. Po poletu model pospravimo in nadaljujemo z vsakdanjimi dejavnostmi.



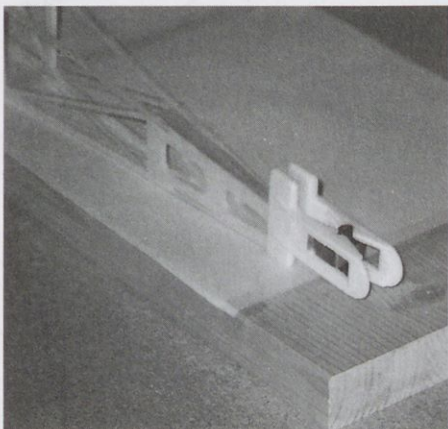
Začetniki ga ob mirnem vremenu lahko uporabijo tudi za učenje letenja. Model je v celoti izdelan iz lesa, pri čemer prevladuje balza. Za lepljenje bomo uporabili predvsem sekundno lepilo, saj bo tako prirastek na teži minimalen, delo pa bo teklo hitro. Primerna so gostejša lepila, ki imajo nekoliko daljši čas sušenja, nimajo pa kapilarnega učinka, pri katerem lepilo potegne v špranjo med deloma, ki ju lepimo. Pri Mladem tehniku v Ljubljani lahko izbiramo med lepili "Zack", bogato izbiro lepil "Pro CA" pa ima tudi Top-modeltehnika v Novi Gorici.

simo in prilepimo okrepiteve ležišča krila T 3. V stranici izvrtamo še luknje premera 4 mm za okrogle bukove letvice, ki služijo za pritrditev krila z elastikami, in jih na notranji strani okrepimo z obročki iz 1 mm debele vezane plošče. Nato začnemo sestavljati trup. Med stranici s sekundnim lepilom vlepimo osrednji rebri T 6 in T 7, ki ju izdelamo iz letalske vezane plošče 2 mm. Rebra morata biti točno pravokotni na stranici, sicer bo prišlo do zamika stranice. Trup položimo na načrt in stranici zlepimo na zadnjem delu, pri čemer med nju vlepimo trikotnik T 8 (slika 1). Najbolje je, da ga najprej prilepimo na eno izmed stranic, ko je lepilo suho, pa stranici sestavimo točno po načrtu. Sledi lepljenje prečnih letvic 6 x 3 mm in 3 x 3 mm, pri čemer pazimo, da oblika trupa ustreza načrtu. Na koncu prilepimo še poševne letvice, ki dajo končno trdnost trupu, ter sprednji rebri T 5 in T 4. Pri tem pazimo na nagib sprednjega rebra T 4, ki določa tudi nagib motorja. Ta znaša 4° navzdol in 0° v desno!

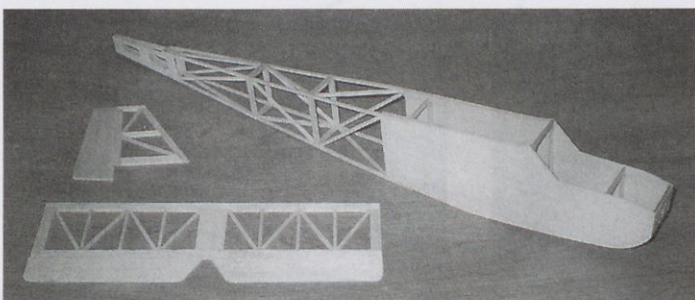
Nosilec podvozja T 8 izdelamo iz letalske vezane plošče 2 mm in ga prilepimo na svoje mesto. Nato prilepimo spodnjo oplato iz balze 2 mm. Pri tem pustimo 4 mm širok pas nosilca podvozja neprekrīt. Iz 1 mm debele aluminijaste ploščevine izdelamo dve ploščici za pritr-

Trup

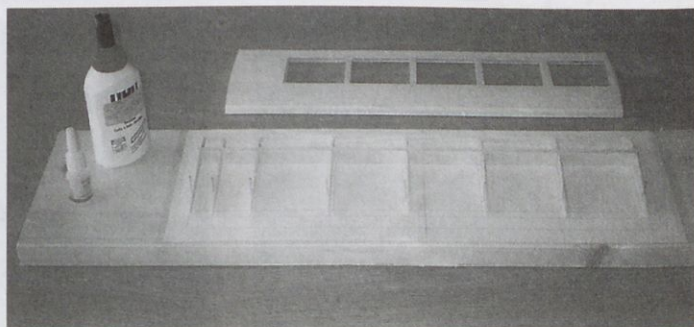
Načrt trupa z lepilnim trakom prilepimo na ravno šablonsko desko in ga zaščitimo s plastično folijo. Najprej se lotimo izdelave stranic trupa. Iz balze 3 mm izdelamo sprednji oplati T 1 in zaključka T 2, ki jih z bucikami namestimo na šablonsko desko ter s sekundnim lepilom prilepimo vzdolžnice iz balzovih letvic 3 x 3 mm. Nato prilepimo pokončne letvice iz balze 3 x 6 mm in na koncu še poševne letvice iz balze 3 x 3 mm. Trup bo brez težav prenesel vse obremenitve, ki jim bo izpostavljen med letom. Če želimo imeti še malo rezerve, balzove letvice 3 x 3 mm zamenjamo s smrekovimi. Stranici obru-



Slika 1. Preden na zadnjem delu zlepimo stranici, mednju vlepimo trikotnik T 8.



Slika 4. Smerni in višinski stabilizator izdelamo na šablonski deski iz balzovih elementov debeline 3 mm. Iz enake balze izrežemo tudi smerno in obe polovici višinskega krmila.



Slika 5. Zgornji in spodnji nosilec povezujejo ploščice iz 1,5 mm debele balze. Letnice morajo potekati v naupični smeri.



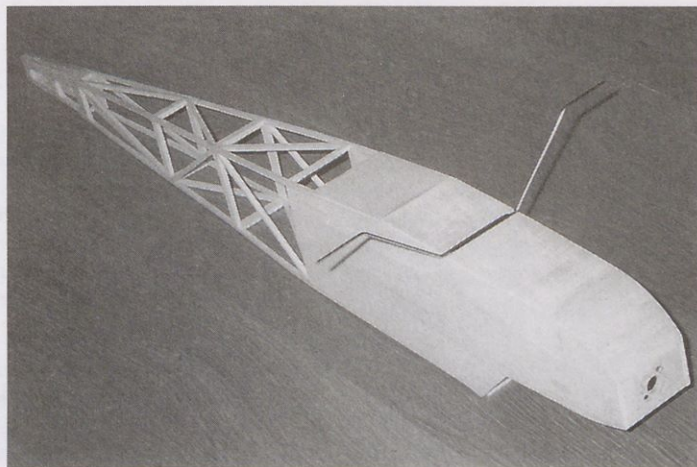
ditev podvozja in na trupu izvrtamo potrebne luknje za pritrditev z lesnimi vijaki.

Sledi namestitev servomehanizmov in bovdnov. Na predvideni del v trupu na stranici prilepimo dva bloka balze, ki ju prilagodimo velikosti servomehanizmov. Pred lepljenjem vanju izvrtamo luknje za pritrditev servomehanizmov z vijaki. V našem primeru je velikost bloka 8 x 6 x 25 mm. Izgotovljeni repni površini poskusno namestimo na trup in napeljemo bovdne. Uporabimo tanjše plastične bovdne, saj so obremenitve relativno majhne. Pritrdimo jih z letvicami, ki jih vlepimo med pokončne letvice 6 x 3 mm. Zaključek trupa obrusimo na debelino 3 mm, da se bo njegova širina ujemala s širino smernega krmila.

Nato poskusno namestimo motor in preverimo, ali se lepo prilega na svoje mesto (slika 3). Spoj med sprednjim rebrom in stranicama trupa še dodatno okrepimo s trikotnima balzovima letvicama 5 x 5 mm, ki ju prilepimo z epoksidnim lepilom. Sprednji del trupa zapremo z oplato debeline 2 mm in ga narahlo obrusimo. Sledi prekrivanje trupa, pri čemer najprej prekrijemo zadnji del in nato še sprednjega. Za prekrivanje sprednjega dela uporabimo folijo oracover, zadnji del pa prekrijemo s prosojno folijo oralight, ki je precej lažja od običajne. Zaradi lažje dostopnosti vgradimo servomehanizma, še preden se lotimo prekrivanja.

Smerni in višinski rep

Smerni in višinski stabilizator izdelamo na šablonski deski iz balzovih elementov debeline 3 mm (slika 4). Na desko namestimo srednji del višinskega stabilizatorja iz balze 3 mm, nato sestavimo okvir iz letvic 10 x 3 mm ter na koncu prilepimo še prečne in poševne letvice 3 x 3 mm. Na podoben način izdelamo tudi smerni stabilizator. Medtem ko se lepilo suši, iz balze 3 mm izrežemo smerno in obe polovici višinskega krmila. Ko je lepilo suho,



Slika 2. Nogi podvozja izdelamo iz 2 mm debele jeklene žice. V trup prilepimo ušesci T 9a in T 9b iz vezane plošče, ki preprečujeta, da bi se podvozje premikalo najprej in nazaj.

vse elemente zbrusimo v obliko, kot je prikazano na načrtu, in polovici višinskega krmila med sabo povežemo z okroglo bukovno letvico Ø 3 mm. Vse dele prekrijemo s prosojno folijo oralight in krmili s posebnim lepilnim trakom za šarnirje pritrdimo na stabilizatorja. Smerni rep prilepimo na višinskega točno na sredino pod pravim kotom in oboje prilepimo na trup. Krmilne ročice izdelamo sami iz 1,5 mm debelega vitroplasta ali jih kupimo.

Krilo

Krilo je klasične gradnje, osnovni material pa je balza. Najprej izdelamo dve šablonski rebri iz vezane plošče, vitroplasta ali aluminija. Utorov za nosilne letvice še ne izrežemo. Rebra izdelamo v bloku iz 1,5 mm debele balze, jih natančno obrusimo, nato izrežemo utora in ju obdelamo s pilo, da se bosta nosilni letvici lepo prilegali. Načrt krila z lepilnim trakom prilepimo na šablonsko desko in ga zaščitimo s plastično folijo. Najprej sestavimo skelet krila iz letvic in reber. Spodnjo nosilno in nosno letvico z bucikami pritrdimo na desko ter začnemo lepiti rebra s sekundnim ali belim lepilom, pri čemer pazimo, da so poravnana, pravokotna na podlago in enakomerno razporejena. Notranje rebro nagnemo navznoter pod kotom 4°, da dobimo potrebni V-lom krila. Pomagamo si s šablono iz kartona. Ko je lepilo suho, prilepimo še zgornjo nosilno letvico in počakamo, da se lepilo posuši. Nato krilo odstranimo z deske in se lotimo lepljenja pokončnih ploščic iz 1,5 mm debele balze, ki povezujejo zgornji in spodnji nosilec (slika 5). Letnice naj potekajo navpično.

Skelet krila obrusimo in se lotimo lepljenja najprej zgornje in nato še spodnje oplate iz 1 mm debele balze. Lepimo s sekundnim lepilom, saj delo poteka zelo hitro, vendar moramo biti zelo skrbni, saj si napak ne moremo privoščiti. Oplato najprej prilepimo na sprednjem robu na nosno letev, nato lepilo nanesimo na glavni nosilec in notranjo stran oplate, kjer bodo prilepljena rebra. Delati moramo hitro, zato preprosto naslonimo vrat stekleničke z lepilom na rebro, tako da drsi iztok po notranji strani oplate, in lepilo nanesimo. Krilo položimo na mizo, ga zasukamo tako, da oplata naleže na svoje mesto, in počakamo, da se lepilo posuši. Ker je krilo še vedno dokaj gibko, lahko možno zvitje še vedno odpravimo. Na podoben način prilepimo še spodnjo oplato, le da zdaj nimamo dostopa z notranje strani. Zato uporabimo sekundno lepilo le za lepljenje sprednjega roba oplate, pred tem pa na glavni nosilec in rebra nanesimo belo lepilo. Sprednji rob oplate povežemo na krilo in počakamo, da sekundno lepilo prime, nato krilo položimo na ravno desko in nekoliko obtežimo. Ko bo lepilo suho, bomo dobili zelo močan torzijski nos, zato dobro preverimo, da krilo ni zvito. Rebra se morajo povsod natančno prilegati podlagi.

Za lepljenje oplat lahko uporabimo tudi kontaktno lepilo. V tem primeru na notranjo stran oplat s svinčnikom označimo mesta,

"LUPO"

VRSTA MODELA:	VISOKOKRILNI RV-MODEL Z ELEKTRIČNIM POGONOM	
MASA MODELA:	510 g	
DOLŽINA MODELA:	690 mm	
KRILLO:	RAZPETINA:	926 mm
	GLOBINA:	150 mm
	PLOŠČINA:	13,89 dm ²
	PROFIL:	CLARK Y
	VITKOST:	6,17
	SPEC. OBTEŽBA:	36,7 g/dm ²
VIŠINSKI REP:	RAZPETINA:	320 mm
	PLOŠČINA:	4,37 dm ²
	PROFIL:	RAVNA PLOŠČA
SMERNI REP:	PLOŠČINA:	0,89 dm ²
	PROFIL:	RAVNA PLOŠČA
POGON:	MOTOR:	SPEED 400 7,2 V
	ELISA:	PAUL GÜNTHER 125 x 110 mm
	BATERIJA:	7 x SANYO N700AR
GRADNJA MODELA:	TRUP: BALZA KRILLO: BALZA (KLASIČNA GRADNJA) REP: BALZA (REBRATA GRADNJA)	
RV-NAPRAVA:	4-KANALNA	
UPRAVLJANJE:	SMER, VIŠINA, VRTLJAJI MOTORJA	
ZAHTEVNOST GRADNJE:	SREDNJA	
MODEL JE PRIMEREN ZA:	- REKREATIVNO LETENJE - UČENJE LETENJA V BREZVETRJU	
KONSTRUKTOR:	BOŠTJAN PERDAN	

kjer rebra in nosilne letvice nalegajo na oplato. Kontaktno lepilo nanesimo na robove reber in nosilno letvico, nato pa še na označena mesta na oplati. Zgornjo oplato lepimo tako, da jo poveznemo na skelet krila, spodnjo pa tako, da oplato namestimo na šablonsko desko in nanjo poveznemo skelet z že nalepljeno zgornjo oplato. Tako dobimo zelo ravno krilo. Če pa je morda rahlo zvito, lahko to popravimo takoj po lepljenju, ko lepilo še ni povsem prišlo.

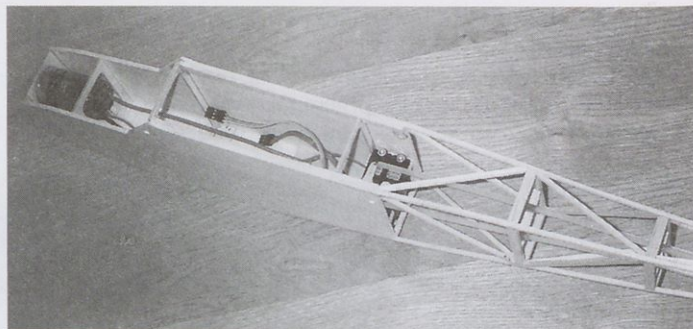
Na zadnjem robu najprej prilepimo spodnjo letvico s presekom 10 x 1 mm, nato zaključno trikotno letev in na koncu še zgornjo. Sledi lepljenje oplate v korenu krila in 8 mm širokih trakov balze na rebra, ki jim precej povečajo trdnost v prečni smeri. Z uporabo sekundnega lepila je to delo hitro in preprosto.

Krilo obrusimo in oblikujemo nos profila, na zunanji rebri nalepimo zaključke kril iz 8 mm debele balze ter jih obrusimo v zaokroženo obliko. Polovici krila zlepimo z epoksidnim lepilom ter pazimo, da ležita vzporedno in da se profila obeh polovic povsem ujemata oziroma ležita pod enakim vpadnim kotom. V-lom krila naj bo 8°. Spoj okrepimo s 60 mm širokim pasom steklene tkanine 120 g/m², ki ga najprej s sekundnim lepilom prilepimo na zgornjem zadnjem robu, napnemo okoli krila in spet prilepimo na zgornjem robu. Nato ga dobro prepojimo z epoksidno smolo, nekoliko počakamo in s papirnato brisačo popivnemo presežek smole, da bo manj dela z brušenjem laminata. Na koncu celotno krilo obrusimo s finim brusilnim papirjem in prekrijemo s folijo. Koren krila prekrijemo s folijo oracover, ki bo lepo prekrila laminirani del krila, preostali del pa s prosojno folijo oralign. Tudi tu najprej prekrivamo s prosojno folijo in nato nadaljujemo z navadno.

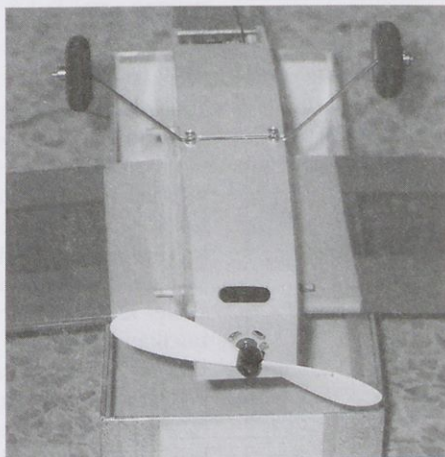
Vgradnja opreme

Servomehanizma smo vgradili pred prekrivanjem trupa. Zdaj na smerno in višinsko krmilo namestimo še krmilni ročici ter vse povežemo z bovdni. Sam sem uporabil servomehanizma giga line power micro 13, ki sta sicer nekoliko težja (14 g), a cenejša. V trup z dvema vijakoma M 2,5 pritrdimo motor speed 400 7,2 V. Vijaka moramo kupiti posebej. Na motor namestimo še propeler günther ali kakega drugega podobne velikosti. Omenjeni

Slika 3. Motor mora natančno sestati na svoje mesto. Spoj med sprednjim rebrom in stranicama trupa okrepimo s trikotni- ma balzovima letvi- cama 5 x 5 mm.



propeler modelu prav lepo pristoji, neverjetno preprosta pa je tudi montaža, saj ga le potisnemo na gred motorja. Majhna kapa propelerja zagotavlja dobro hlajenje motorja (slika 6). Priporočam uporabo Kontronikovega regulatorja rondo 400, ki ga prispajkamo na motor, še preden ga vgradimo v model. Poglavitna prednost tega regulatorja hitrosti je, da nimamo dodatnih težav z montažo. Regulator ima tudi t. i. funkcijo BEC, kar pomeni, da se sprejemnik napaja neposredno iz pogonske baterije in zato sprejemniška baterija ni potrebna. Če uporabimo drug regulator,



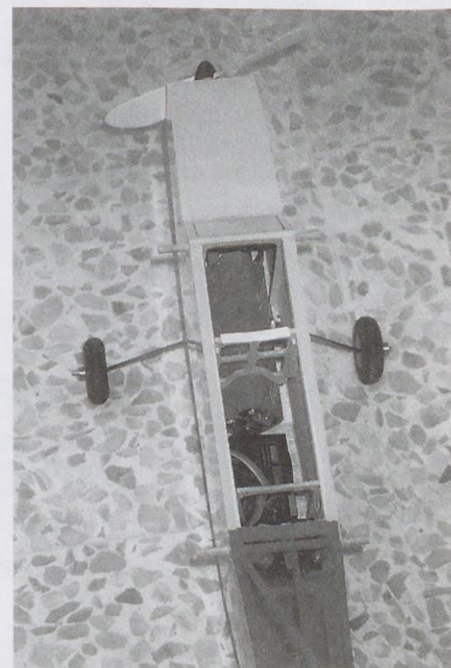
Slika 6. Namestitev propelerja guntber je zelo preprosta, saj ga le potisnemo na gred motorja. Majhna kapa propelerja zagotavlja dobro hlajenje motorja.

ga namestimo pod motor v tok hladnega zraka in ga pritrdimo s samolepilnim trakom velkro oziroma "ježkom", ki ga dobimo v modelarski trgovini ali na tekstilnem oddelku veleblagovnice (npr. Nama). Pred servomehanizma s trakom velkro pritrdimo sprejemnik in speljemo anteno proti trupu modela. V prototipu je bil uporabljen sprejemnik Hitec HF504-MI, ki tehta kar 38 g, zato ga bo verjetno v kratkem zamenjal precej lažji sprejemnik.

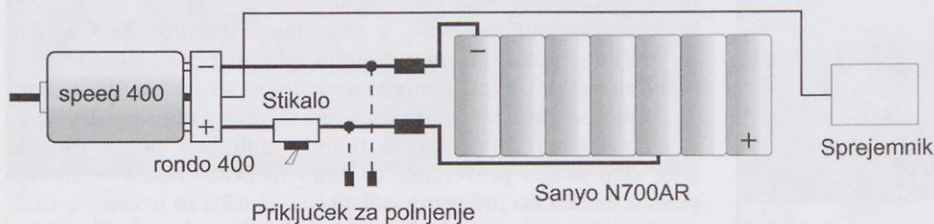
Na trup modela pritrdimo podvozje s kolesi, na rep pa prilepimo smučko, ki jo izdelamo iz vezane plošče 3 mm. Slednja služi tudi za napenjanje antene. Uporabimo kolesa premera 40 mm ali manjša. S položajem pogonske baterije uravnovesimo model, da bo težišče natanko na predvidenem mestu. Uporabimo celice Sanyo N700AR ali podobne in jih povežemo v baterijo, ki jo poljubno oblikujemo. Na načrtu je prikazana ena od možnosti. Način pritrditve baterije je odvisen od njene oblike. V prototipu sem uporabil mizico, na katero sem prilepil ježka in s tem preprečil vzdolžno premikanje baterije. Da bi preprečil gibanje v prečni smeri in navzgor, sem v model namestil še odstranljivo rebro, ki baterijo dokončno učvrsti (slika 7). Rebro preprosto pritrdimo z namestitvijo krila.

Varnost

Električni motorji lahko, v primerjavi z motorji z notranjim zgorevanjem, stečejo tudi sami od sebe, zato se moramo pri ravnanju z njimi vedno držati določenih pravil. Najprej vklopimo radijski oddajnik in pomaknemo ročico plina v položaj izklopljenega motorja, šele nato lahko pri-



Slika 7. Z odstranljivim rebrom preprečimo premikanje baterije v prečni smeri in po višini. Pritrdimo ga z namestitvijo krila.



Risba 1. V model vgradimo varnostno stikalo in po želji dodamo še priključek za polnjenje.



ključno pogonsko baterijo. Če zdaj pomaknemo ročico za plin naprej, bo motor začel delovati.

Danes ima večina regulatorjev vgrajen mikroprocesor, ki omogoča popolnoma avtomatsko nastavljanje. Uporaba je preprosta in varna, saj preprečujejo, da bi motor stekel takrat, ko ročica plina ni v izklopljenem položaju. Glede na to, da se regulatorji različnih proizvajalcev med sabo nekoliko razlikujejo, se bomo osredotočili na priporočeni regulator rondo 400.

Ko prvič priključimo baterijo, se lahko zgodi, da motor kljub upoštevanju pravil ne bo deloval. Razlog se lahko skriva v napačni nastavitvi smeri hoda ročice za plin, ki jo zato spremenimo. Motor prav tako ne bo deloval, če bo ročica oddajnika ob priključitvi baterije v položaju polnega plina. Če bo v vmesnem položaju, bo motor deloval normalno, le dolžina hoda bo nekoliko omejena. Ko pade napetost baterije na določeno vrednost, regulator motor izkopi in s tem prepreči, da bi povsem izpraznili pogonsko baterijo, kar bi povzročilo izgubo nadzora nad modelom. Po končanem poletu iz modela obvezno najprej odstranimo baterijo in šele nato izklopimo oddajnik.

Da bi bilo upravljanje z električno gnanimi modeli ker se da varno, običajno v model vgradimo še varovalko in varnostno stikalo. Varovalka prekine električni tokokrog v primeru blokade motorja ob strmoglavljenju in s tem prepreči uničenje pogonskega sistema. Pri regulatorjih, ki imajo funkcijo BEC, varovalko namestimo med motor in regulator. Ker to v našem primeru ni mogoče, varovalko raje opustimo. Možnost blokade motorja je v našem primeru malo verjetna, saj bo prej prišlo do zloma propelerja! Varnostno stikalo pa povsem izključuje možnost naključnega zagona motorja. Bistvena prednost je, da nam ni treba odstraniti pogonske baterije takoj po končanem poletu. Če dodamo še priključek za polnjenje, odpade zamudno menjavanje baterije, saj lahko polnimo baterijo kar v modelu (risba 1), toda le pod pogojem, da se ta preveč ne greje. Uporabimo manjše stikalo, ki ga dobimo v vsaki elektrotehnični trgovini. Ker so tovrstna stikala namenjena precej manjšim tokovom (2 do 3 A), ga uporabimo le za prekinitvev oziroma sklenitev tokokroga, ne pa tudi za vklop motorja. Pri takšni rabi bo zdržalo precej večje tokove, izgube pa bodo minimalne. Sicer prihaja v stikalu do močnega iskrenja, zaradi česar se poveča upornost in s tem izgube.

Letenje

Na modelu nastavimo odklone krmil, ki naj bodo + 10° za višinsko in + 25° za smerno krmilo, ter preverimo nastavni kot krila proti višinskemu stabilizatorju – ta mora biti 2°. Pogonsko baterijo napol-



Slika 8. Preizkusni polet sta v dokaj bladem in nekoliko vetrovnem vremenu s skupnimi močmi opravila Toni Bitenc in Jure Nastran.

nimo in pred prvim poletom obvezno preverimo doseg RV-naprave z delujočim motorjem pri polovičnem plinu! Z modelom lahko brez težav vzletamo iz roke, pri čemer je potreben le nežen sunek (slika 8). Model usmerimo v vodoraven let ali blago vzpenjanje in počakamo, da nabere hitrost. Lupo je presenetil z odličnimi letalnimi lastnostmi, saj je v letu precej živahen, a še vedno dovolj stabilen, da mu bodo kos tudi začetniki. Maksimalna hitrost je precej visoka, kar pripisujem izbiri propelerja. Morda bi veljalo izbrati propeler z večjim premerom in manjšim korakom, vendar za to ne vidim tehtnega razloga, saj so zmogljivosti že zdaj boljše od pričakovanih. Izvede lahko vse akrobacije, ki so mogoče z uporabo smerne in višinskega krmila. Pri počasnem letenju model sam od sebe ne bo padel v vriij, temveč bo le nekoliko povsil nos in nadaljeval letenje. Če pri prevlečenem letu odklonimo še smerno krmilo, model pade v vriij in se vrti, dokler ne nevtraliziramo vseh komand. Za pristajanje ne potrebuje velikega prostora, zadošča že manjša travnata površina.

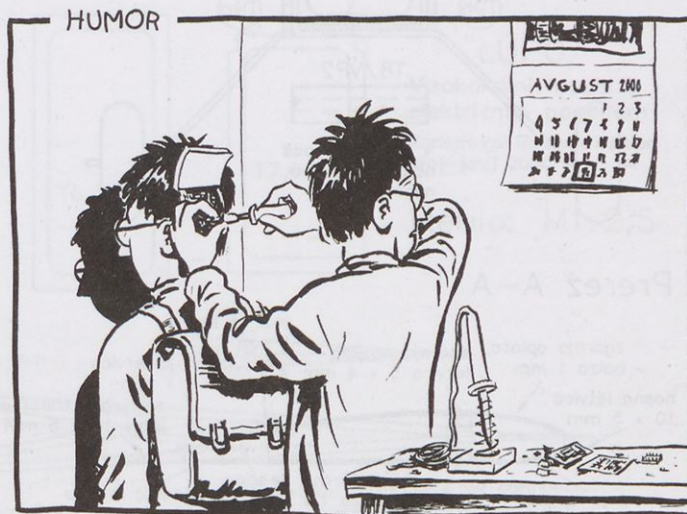
Časi poletov so dokaj dolgi in znašajo pri letenju z večinoma polnim plinom dobrih 8 minut. Pri križarjenju z zmanjšanim plinom, npr. pri učenju letenja, brez težav dosežemo tudi do 12 minut dolge polete. Ker sem pričakoval, da bodo poleti s polnim plinom trajali le okoli 6 minut, sem z dosežkom zelo zadovoljen. Podvozje je konstruirano tako, da ga lahko pre-

prosto odstranimo in tako nekoliko zmanjšamo maso modela, predvsem pa zračni upor. Pri tem moramo nujno preveriti položaj težišča in ga po potrebi popraviti s premikom pogonske baterije.

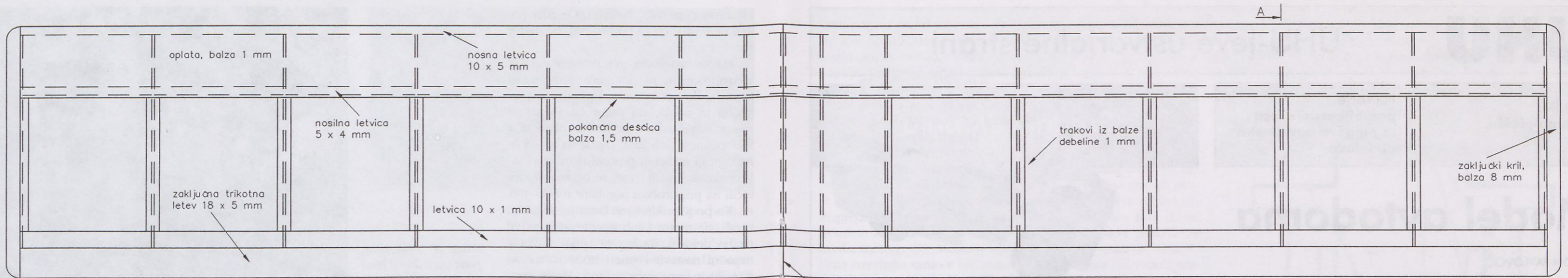
Zaključek

Lupo navdušuje tako s svojimi zmogljivostmi kot tudi s trajanjem poletov. Kar težko je verjeti, koliko užitkov lahko nudi tako preprost in cenen model! Glede na to, da letim pretežno s polnim plinom, sem štoparico nastavljal na čas 8 minut, tako da mi ostane še nekaj rezerve za ponovitev ponesrečenega pristajalnega doleta. Menim, da je za tak slog letenja to kar soliden čas. Ker bi rad iz baterije iztisnil čim več, upam, da bom ta slog letenja, ki je posledica letenja z modeli z notranjim zgorevanjem, počasi opustil in začel uporabljati tudi ročico za plin.

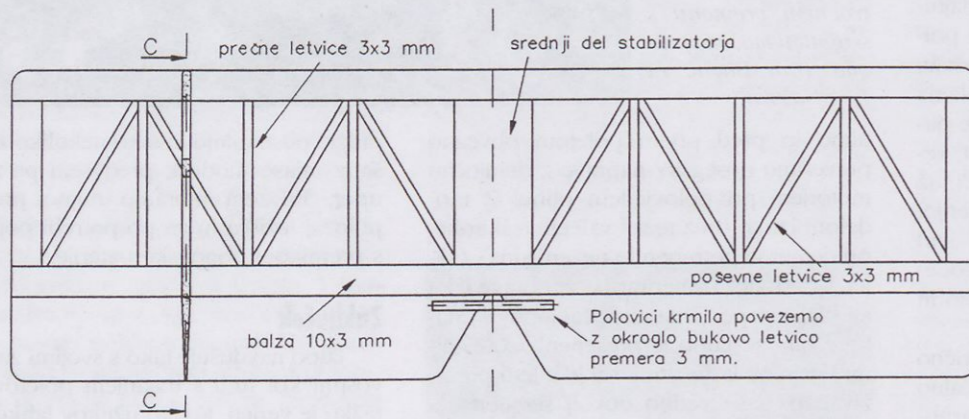
Za vsa dodatna vprašanja v zvezi z gradnjo modela ali naročilom pogonske baterije se lahko obrnete na naslov avtorja prispevka: bostjan.perdan@kiss.uni-lj.si ali telefon: (064) 411-389.



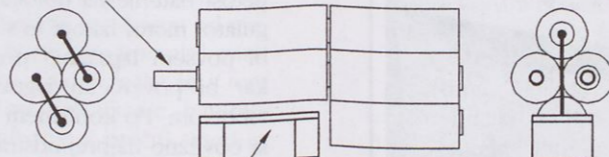
"Pohiteti bo treba..."



Polovici krila zlepimo z epoksidnim lepilom in spoj ojačimo z 60 mm širokim pasom tkanine 120 g/m².



Oblika pogonske baterije 7 x SANYO N700AR.
Prijključka prispajkamo neposredno na celice.



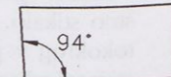
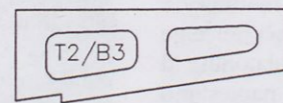
odstranljivo rebro/VP2

Na mesto, kjer krilo pritise na rebro, nalepimo balzo 6x3 mm!

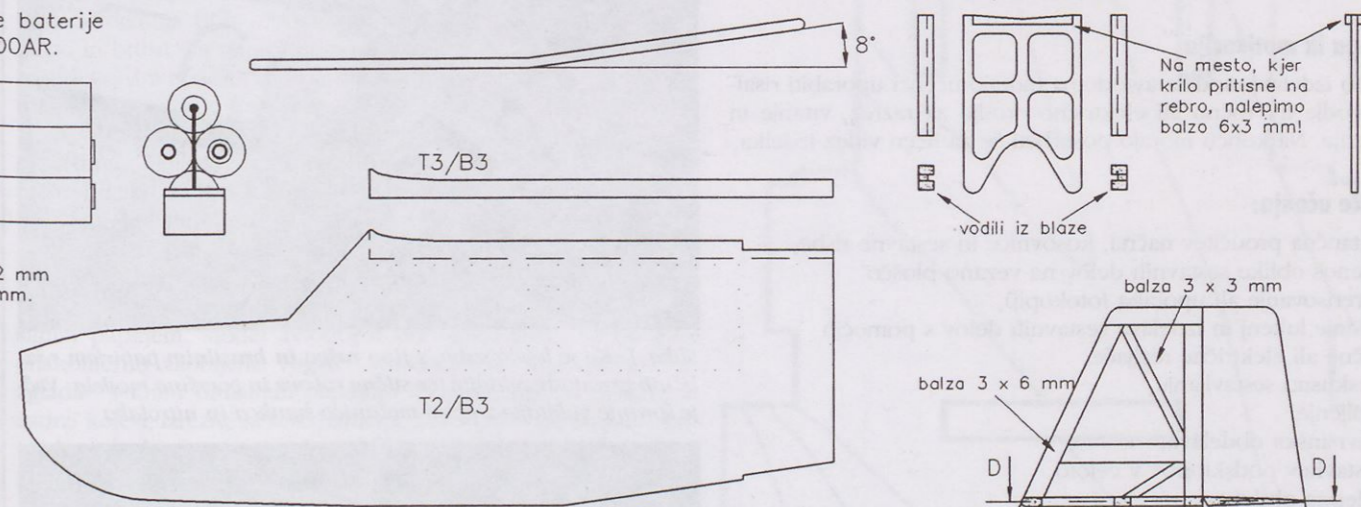
vodilji iz blaze

Priporočeni hodi krmil:
smerno krmilo: +/-10°
višinsko krmilo: +/-25°

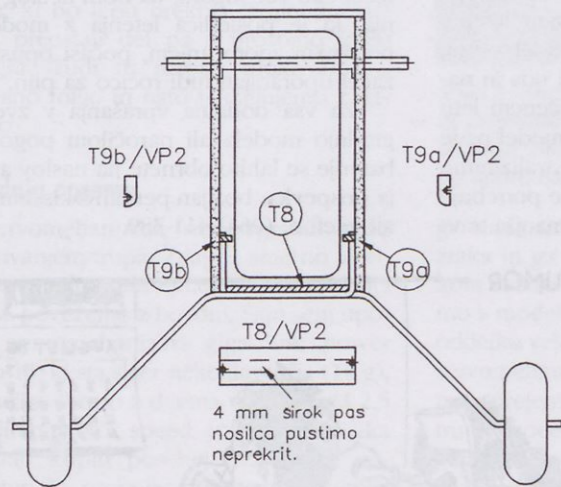
- Obroček iz vezane plošče za ojačitev lukenj, 4 kosi.
- Ploščica iz aluminija za pritrditev podvozja, 2 kosa.



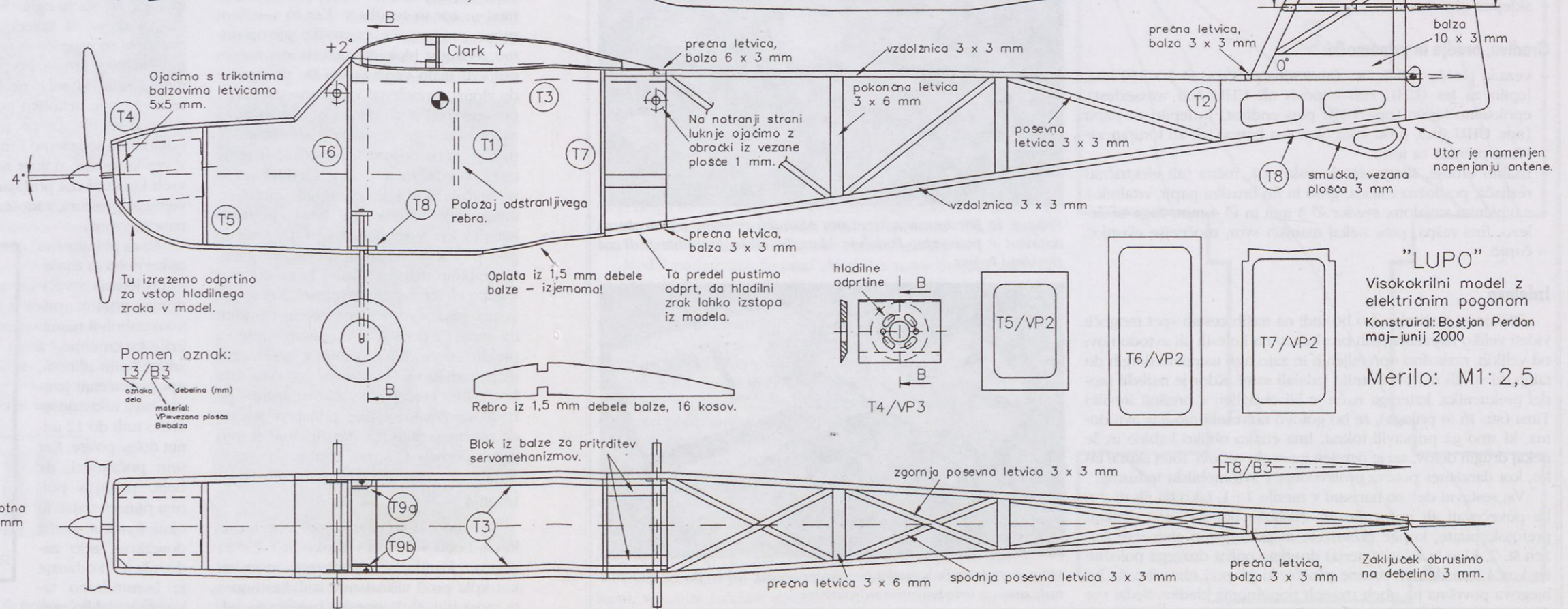
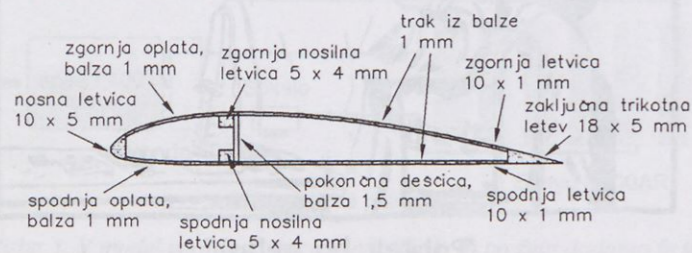
Šablona iz kartona za pomoč pri namestitvi notranjih reber.



Prerez B-B



Prerez A-A



Pomen oznak:
I3/B3
oznaka dela
debelina (mm)
material:
VP=vezana plošča
B=balza

"LUPO"
Visokokrilni model z električnim pogonom
Konstruiral: Bostjan Perdona
maj-junij 2000
Merilo: M1:2,5



UHU

UHU-jeve ustvarjalne strani

Gradivo:
vezana plošča,
žica

Področje:
preoblikovanje lesa
in njegova površinska
obdelava

Srednja stopnja

Model avtodoma

ANTON PAVLOVČIČ

Od 6. razreda dalje

Čas izdelave: 3 do 4 dvojne ure (skupinsko delo)

Naloga in motivacija

Ob izdelavi modela avtodoma morajo učenci uporabiti risalno orodje ter ročno ali električno orodje za razrez, vrtanje in brušenje. Na koncu morajo poskrbeti še za ličen videz izdelka.

Težišče učenja:

- natančna proučitev načrta, kosovnice in sestavne risbe,
- prenos oblike sestavnih delov na vezano ploščo (prerisovanje ali uporaba fotokopij),
- vrtanje lukenj in izdelava sestavnih delov s pomočjo ročne ali električne reziljače,
- poskusno sestavljanje,
- lepljenje,
- površinska obdelava,
- sestavitev podsklopov v celoto,
- sklepna obdelava.

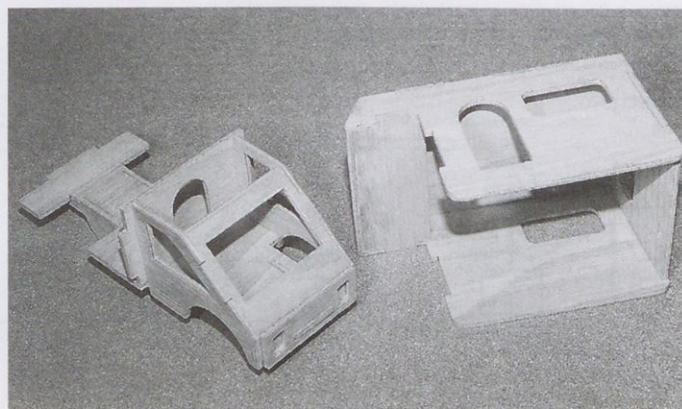
Gradiva, orodje in pripomočki:

- vezana plošča 4 mm, žica (ali lesena paličica) $\varnothing 3 \times 150$ mm, lepilo za les (UHU coll express ali UHU coll wasserfest), epoksidno lepilo (npr. UHU plus endfest) in lepilo za papir (npr. UHU stic), proti vodi obstojna barva, lak ali toniran zaščitni premaz za les;
- risalno orodje, škarje, modelarski nož, ročna (ali električna) reziljača, podložna mizica, grob in fin brusilni papir, vrtnik z navpičnim stojalom, sveder $\varnothing 3$ mm in $\varnothing 4$ mm, žaga za železo, fina rašpa, pila, nekaj manjših svor, močnejše elastike, čopič.

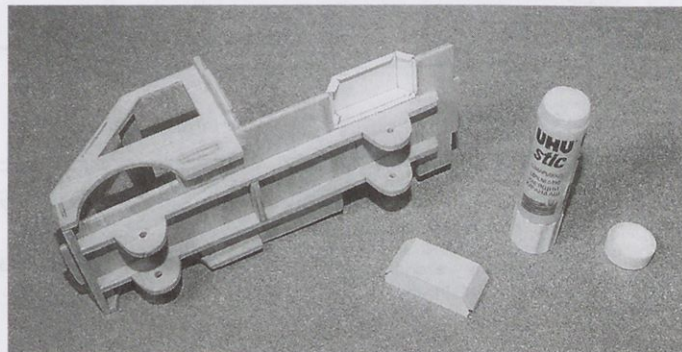
Izdelava

Bližajo se počitnice, ko bo tudi na naših cestah spet mogoče videti veliko najrazličnejših bivalnikov na kolesih ali avtodomov: od velikih, razkošno opremljenih in zato tudi ustrezno dragih do takih, ki so jih njihovi lastniki izdelali sami. Kdor je naredil model prekucnika, katerega načrt je bil objavljen v prejšnji številki Tima (str. 16 in priloga), se bo gotovo razveselil modela avtodoma, ki smo ga pripravili tokrat. Ima enako obliko kabine in še nekaj drugih delov, saj je narejen na enaki osnovi, torej skoraj tako, kot dandanes poteka proizvodnja v avtomobilski industriji.

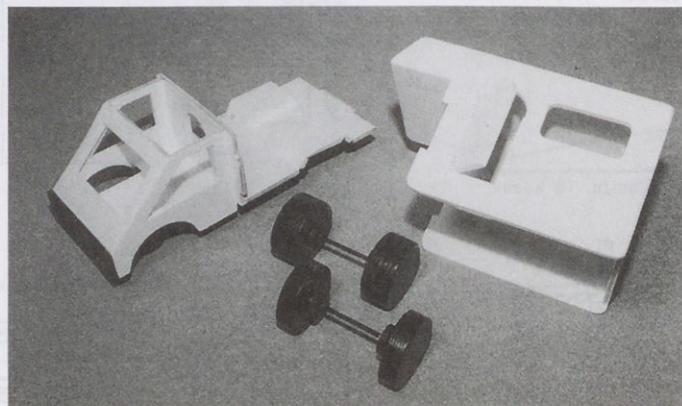
Vsi sestavni deli so narisani v merilu 1 : 1, tako da jih ni treba povečevati ali pomanjševati. Najbolje bo, da načrt dvakrat prefotokopirate, kopije razstrižete in posamezne elemente (razen št. 2, ki je iz šeleshamerja) drugega poleg drugega položite na kos 4 mm debele vezane plošče, ki ga prej obrusite, da bo njegova površina na obeh straneh popolnoma gladka. Sedaj vse



Slika 1. Ko je lepilo suho, s fino rašpo in brusilnim papirjem različnih zrnatosti zgladite vse stične robove in površino modela. Večje špranje zakitajte z gosto mešanico smukca in nitrolaka.



Slika 3. Iz šeleshamerja izrezana blatnika prilepite v pravokotni odprtini v podvozju. Podobne blatnike lahko naredite tudi za sprednja kolesa.



Slika 4. Izdelek pobarvajte po svojem okusu, lahko pa ga zaščitite tudi samo z brezbarvnim nitrolakom.



kose papirja na hrbtni strani na tanko premažite z odstranljivim lepilom Scotch Attacca-Stacca v stiku, s čimer ste se izognili zamudnemu in nenatančnemu prerisovanju s pomočjo kopirnega papirja. Vse dele najprej skrbno izrezljajte z ročno ali električno rezljačo. Njihovo število najdete v kosovnici, kam spadajo posamezni deli, pa je razvidno s sestavne risbe, kjer je vsak del označen s svojo številko. Za lepljenje uporabljajte belo lepilo za les (npr. UHU coll, Mekol).

Najprej sestavite podvozje. Nosilca koles (1) s spodnje strani prilepite v utore na dnu avtodoma (3). Nato montirajte zadnjo steno kabine (4) in stranici kabine (5). Da ne bi česa zlomili, utore ob strani nekoliko posnemite z rašpo. Prednji steni kabine (6) in prednjemu oknu kabine (7) poševno posnemite rob, da se izognete reži na njunem stiku. Tega do neke mere prekrije še maska motorja (9). Medtem ko se lepilo suši, sestavite "hišico". Vrata izrezljajte samo v levi stranici (10). Izrezani del vzdolž ene daljše stranice posnemite za približno 1 mm, da dobite prostor za trak tkanine, ki bo služil kot šarnir in bo omogočal odpiranje oziroma zapiranje vrat. Zadnja stena avtodoma (11) in streha (13) se stikata pod pravim kotom, vsi drugi stiki (med deloma 8 in 12 ter med deloma 12 in 13) pa spet zahtevajo dodatno obdelavo z rašpo in brusilnim papirjem. Da se bodo vrata lahko premikala, med levo stranico odprtine in levi rob vrat prilepite 8–9 mm širok in 45 mm dolg trak blaga. Ker se vrata odpirajo samo navzven, ob desno stranico odprtine z notranje strani prilepite še 6 x 40 mm velik košček furnirja (slika 2). Namesto kljuke uporabite buciko, ki jo s kleščami odščipnete na ustrezno dolžino.

Sedaj že lahko poskusno sestavite podvozje s kabino in hišico avtodoma (slika 1). Če ste bili pri delu skrbni, se morajo vsi trije utori (dva spredaj na delu 4 in en zadaj na delu 11) natančno prilegati drug drugemu. Sledi posnemanje robov z rašpo in brusilnim papirjem. Model avtodoma bo veliko lepši, če bo imel enakomerno zaobljene vogale. Morebitne špranje zakitajte in zgladite s finim brusilnim papirjem. Blatnika (2), ki prekrivata zadnji kolesi, izrežite iz šelešamerja, prepognite po tankih črtah in zlepite z lepilom za papir. Prilepite ju v pravokotna izreza za kolesa na zadnjem delu podvozja. Pazite, da ne bosta segala čez zunanji rob (slika 3), sicer bosta ovirala kasnejše sestavljanje.

Če boste kolesa (14) izžagali iz 10 mm debele smrekove deščice, jih potrebujete šest: dve spredaj in po dve na vsaki strani zadaj. Kolesa lahko naredite tudi iz več med seboj zlepljenih kosov 4 mm debele vezane plošče. V tem primeru jih potrebujete 16: za vsako sprednje kolo po 3 in za vsako zadnje kolo, ki je debelejša, po 5. Na sredini narejenih in obrušeni koles izvrtajte 3 mm veliko luknjo, ki naj sega približno do polovice njihove debeline. Osi za kolesa (16) naredite iz 3 mm debele varilne žice ali enako debelih lesenih struženih paličic za raznjiče. Sprednja os je dolga 80 mm, zadnja pa je zaradi debelejših koles za 10 mm krajša. Ne pozabite tudi na štiri distančnike koles (15), ki preprečujejo drsanje koles ob kabino oziroma podvozje.

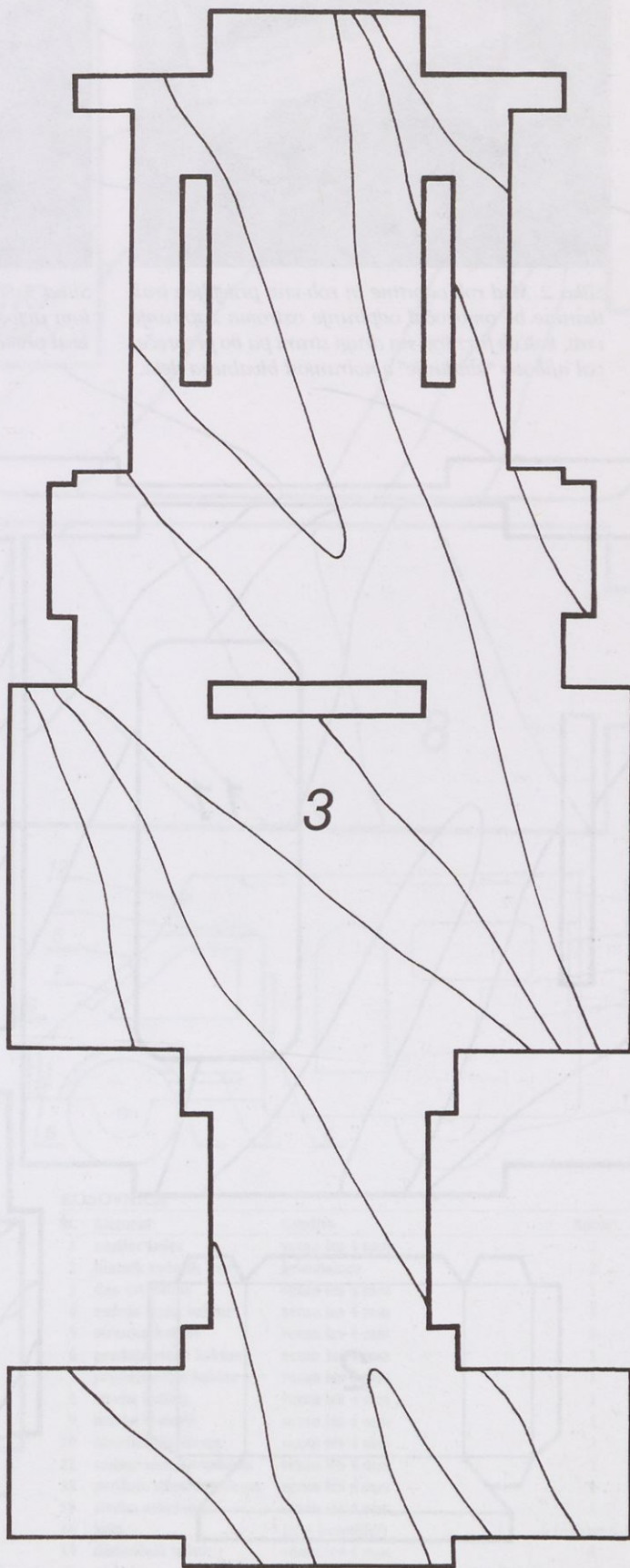
Model prebarvajte še pred sklepnim sestavljanjem, saj bo to kasneje skoraj nemogoče storiti. (Kdor želi, lahko zunanost "hišice" zaradi popravkov utorov po sestavljanju pobarva šele čisto na koncu.) Uporabite lahko katere koli barve za les, vendar so vodne (npr. aquacol emajl) še najbolj primerne, saj dobro prekrivajo in se zelo hitro sušijo. Ko je prvi nanos suh, ga previdno zbrusite z zelo finim in že precej izrabljenim brusilnim papirjem, da dobite popolnoma gladko površino, na katero nato nanesite še drugo plast barve (slika 4).

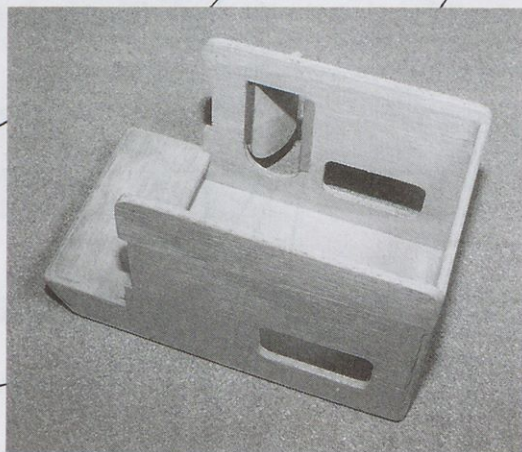
Šele sedaj pride na vrsto sestavljanje. Najprej montirajte osi, na kateri nato z vsake strani nataknete po en distančnik in kolo. Vse stične površine – tudi zavihke zadnjih blatnikov – na tanko premažite z lepilom in "hišico" previdno potisnite v utore na zadnji steni kabine in zadnjem delu podvozja. Ko se lepilo posuši, s fino rašpo in brusilnim papirjem popravite vse tri stike (slika 5), jih po potrebi prekitajte in obrusite, na koncu pa še dvakrat prebarvajte.

Izdelek lahko po želji še dopolnite – npr. okrasite z nalepkami, v kabini izdelate sedež, instrumentno ploščo in volan, v

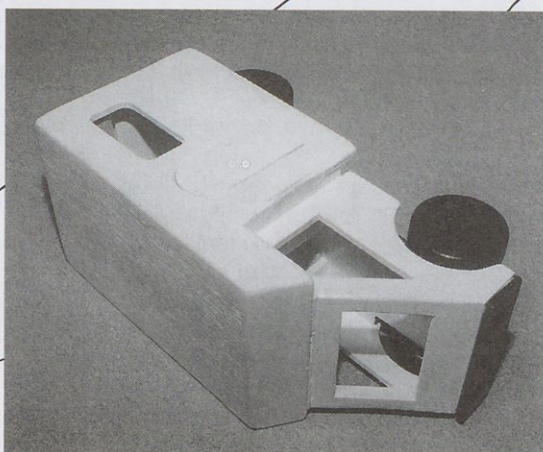
zadnjem delu pa opremo, kakršno vidite v pravih avtomobilih. Z malo domišljije in nekaj spremembami (te se nanašajo predvsem na položaj vrat in oken ter barvo) lahko avtodom predelate v reševalno ali policijsko vozilo, v vozilo za prodajo sladoleda oziroma v dostavno ali oklepno vozilo za prevoz denarja.

(Izdelava in fotografije: Matej Pavlič)

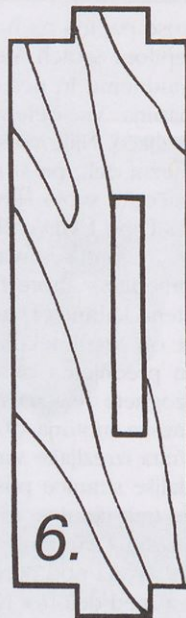




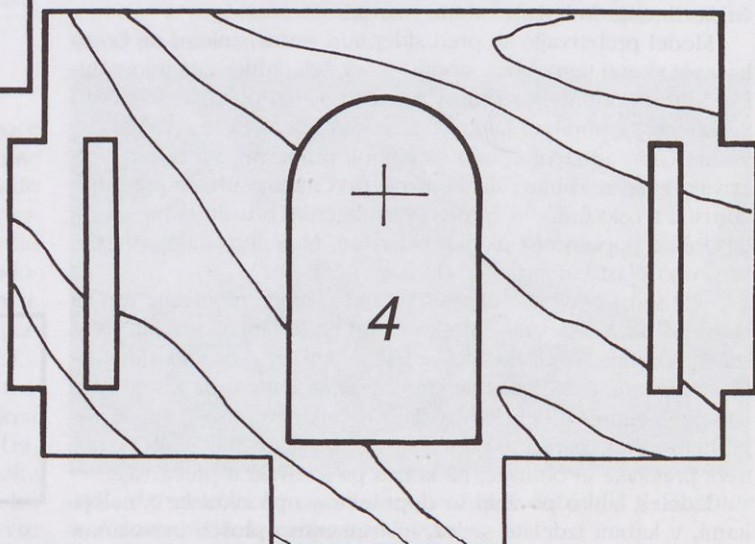
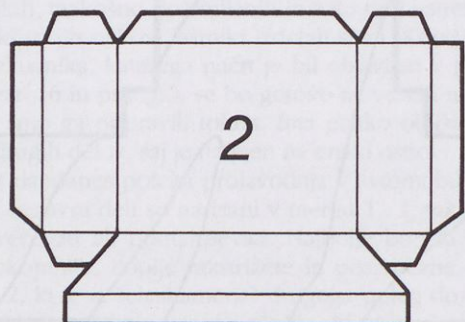
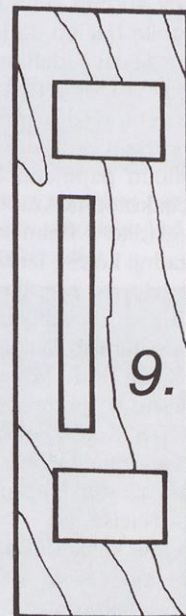
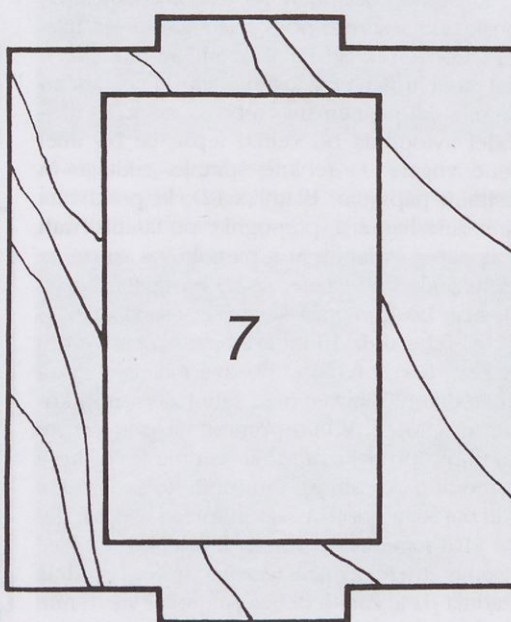
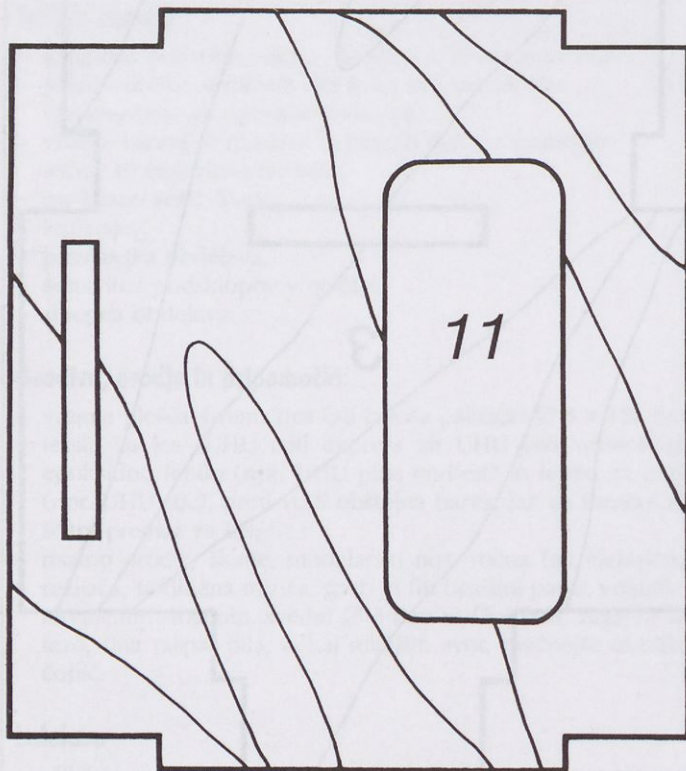
Slika 2. Med rob odprtine in rob vrat prilepljen trak tkanine bo omogočal odpiranje oziroma zapiranje vrat, košček furnirja na drugi strani pa bo preprečeval njihovo "ubajanje" v notranjost bivalnega dela.

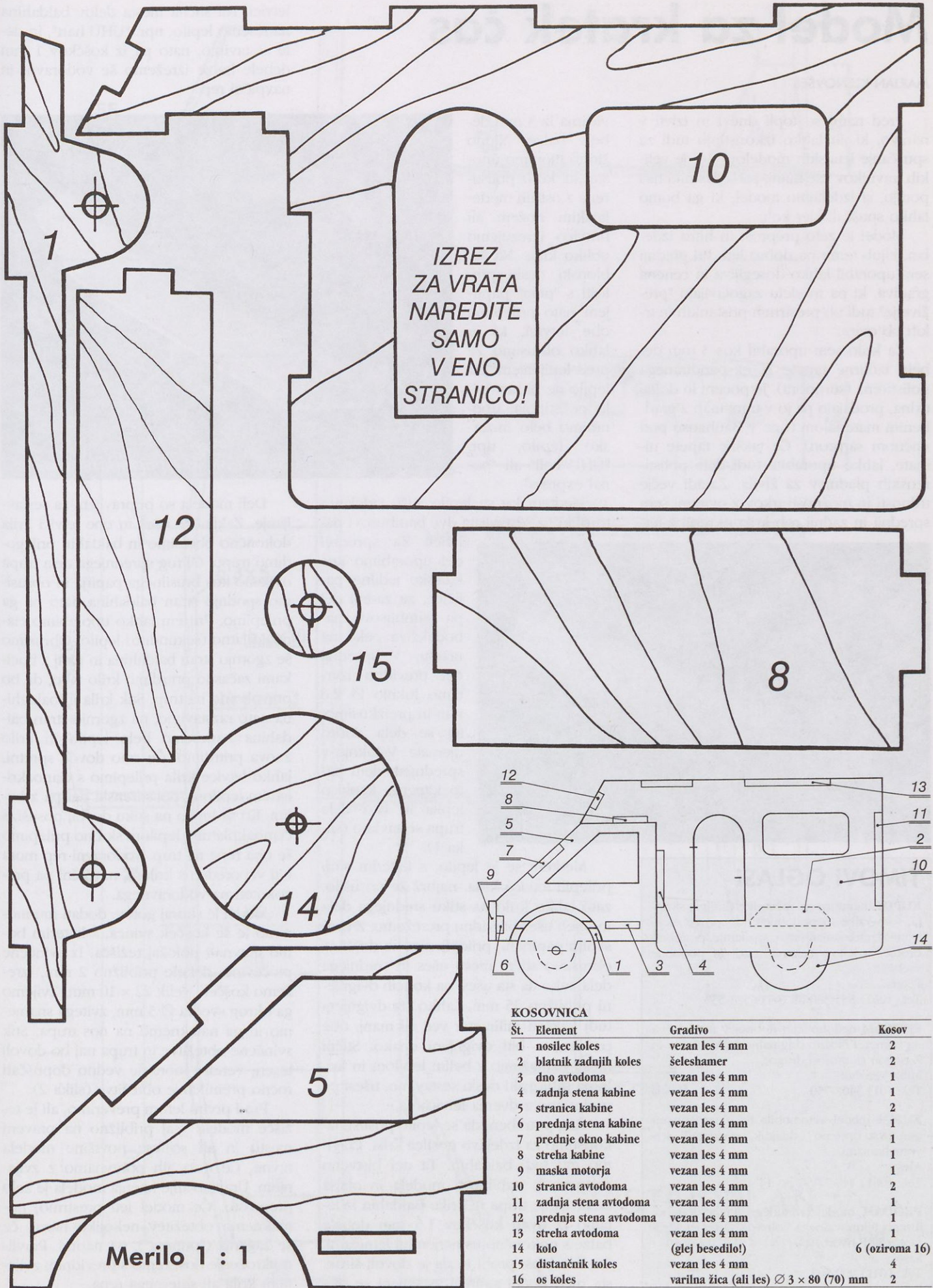


Slika 5. Stik med zadnjo steno kabine in bivalnim delom avtodoma prekitajte, obrusite in na koncu dvakrat prebarvajte.



13





KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Kosov
1	nosilec koles	vezan les 4 mm	2
2	blatnik zadnjih koles	šeleshamer	2
3	dno avtodoma	vezan les 4 mm	1
4	zadnja stena kabine	vezan les 4 mm	1
5	stranica kabine	vezan les 4 mm	2
6	prednja stena kabine	vezan les 4 mm	1
7	prednje okno kabine	vezan les 4 mm	1
8	streha kabine	vezan les 4 mm	1
9	maska motorja	vezan les 4 mm	1
10	stranica avtodoma	vezan les 4 mm	2
11	zadnja stena avtodoma	vezan les 4 mm	1
12	prednja stena avtodoma	vezan les 4 mm	1
13	streha avtodoma	vezan les 4 mm	1
14	kolo	(glej besedilo!)	6 (oziroma 16)
15	distančnik koles	vezan les 4 mm	4
16	os koles	varilna žica (ali les) $\varnothing 3 \times 80$ (70) mm	2



Model za kratek čas

MARJAN KLENOVŠEK

Pred nami so topli dnevi in izleti v naravo, ki jih lahko izkoristimo tudi za spuščanje letalskih modelov. Ker je velikih travnikov vse manj, pa še lastniki nas podijo, si izdelajmo model, ki ga bomo lahko spuščali kjer koli.

Model je zelo preprost in hitro izdelan, kljub temu pa dobro leti. Pri gradnji sem uporabil lahko dosegljiva in cenena gradiva, ki pa modelu zagotavljajo "preživetje" tudi ob prestrmih pristankih in trkih ob ovire.

Za krilo sem uporabil kos 3 mm debele izolirne tapete iz ekspandiranega polistirena (stiropora). Je poceni in dokaj trdna, prodajajo pa jo v trgovinah z gradbenim materialom (npr. v Bauhausu pod imenom sarpron). Če takšne tapete nimate, lahko uporabite tudi dele polistirenskih pladnjev za živila. Zaradi večje trdnosti in možnosti trkov z ovirami sem sprednji in zadnji rob krila okrepil z let-

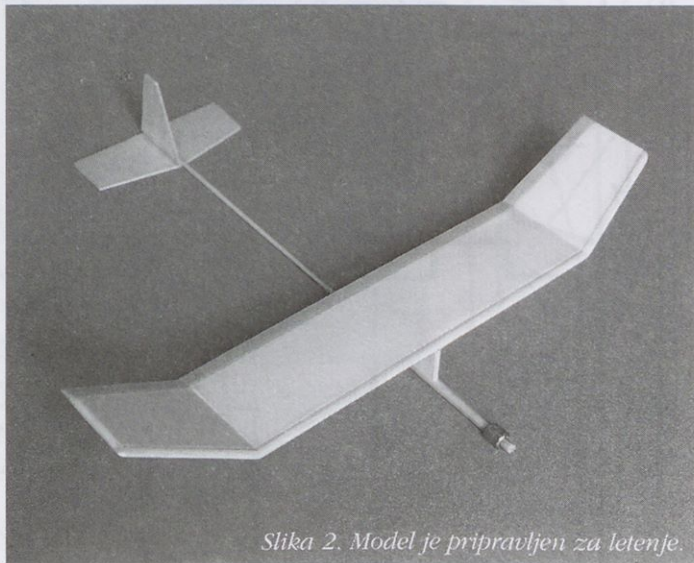
vicama iz 3 mm debele balze. Njuno širino moramo upoštevati, ko iz polistirena z ostrim modelarskim nožem ali britvico izrezujemo obliko krila. Na šablonski deski prekri s "peki" papirjem nato prilepimo obe letvici, ki ju lahko obrusimo že pred lepljenjem. Da lepilo ne bi raztopilo polistirena, uporabimo belo mizarško lepilo, npr. "UHU coll" ali "ponal express".

Medtem ko se lepilo suši, izdelamo trup, ki ga sestavljata dve bambusovi paličici. Za sprednji del uporabimo kos kitajske jedilne paličice, za zadnji del pa bambusovo nabodalo za peko na ražnju. V sprednji del previdno izvrtaemo luknjo \varnothing 2,6 mm in preizkusimo, ali se dela dobro ujemata. V luknjo v sprednjem delu nato kanemo kapljico lepila in oba dela trupa sestavimo (slika 1).

Medtem se je lepilo, s katerim smo prilepili letvice krila, najbrž že posušilo, zato lahko krilo na stiku srednjega dela in obeh ušes previdno prerežemo. Z brusilnim papirjem, prilepljenim na deščico, obrusimo stični mesti ušes in srednjega dela, tako da sta ušesi na koncih dvignjeni približno 35 mm. Lahko sta dvignjeni tudi kakšen milimeter več ali manj, obe pa morata biti dvignjeni enako. Stični mesti namažemo z belim lepilom in krilo na šablonski deski sestavimo, ušesi pa podpremo z dvema letvicama.

Čas, potreben, da se lepilo posuši, izkoristimo za izdelavo nosilca krila. Pravimo mu tudi baldahin. Ta del bistveno prispeva k stabilnosti modela in olajša sestavljanje trupa in krila. Baldahin izdelamo iz dveh koščkov 1,5 mm debele balze s pokončno usmerjenimi letnicami. Da ima lepši profil in da je dovolj širok, sta med bočni stranici vstavljeni še dve

letvici. Na stična mesta delov baldahina nanesemo lepilo, npr. "UHU hart", in dele sestavimo, nato pa iz koščkov 1 mm debele balze izrežemo še vodoravni in navpični rep.

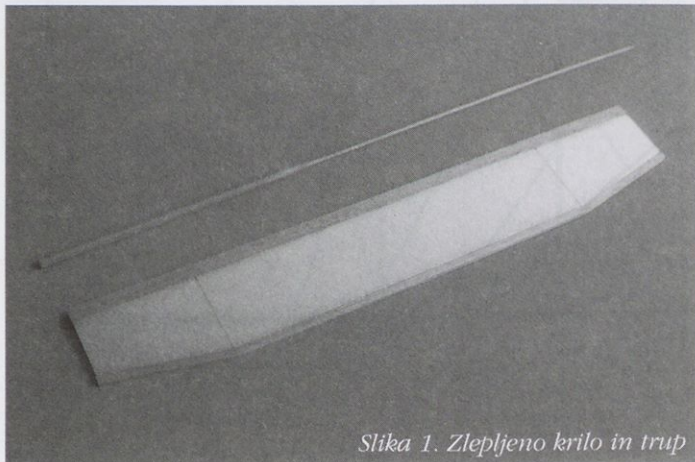


Slika 2. Model je pripravljen za letenje.

Deli modela so pripravljene za sestavljanje. Zaključke ušes in obe letvici krila dokončno obrusimo in baldahin prilagodimo trupu. Okrog sprednjega dela trupa ovijemo kos brusilnega papirja in obrusimo spodnjo stran baldahina nato pa ga prilepimo. Pri tem lahko uporabimo cianoakrilatno (sekundno) lepilo. Obrusimo še zgornjo stran baldahina in nanj z bucikami začasno pritrdimo krilo tako, da bo pravokotno na trup. Stik krila in baldahina nato razstavimo, na zgornjo stran baldahina nanesemo belo lepilo in krilo znova pritrdimo. Če smo dovolj spretni, lahko letvice krila prilepimo s cianoakrilatnim lepilom, polistirenski del pa z belim. Ko se lepilo na stiku dovolj posuši, s cianoakrilatnim lepilom skrbno prilepimo še oba repa na trup. Vodoravni rep mora biti vzporeden s krilom, navpični pa pravokoten na vodoravnega.

Model je skoraj gotov, dodati mu moramo le še košček svinca, s katerim bomo uravnali položaj težišča. Iz svinčene pločevine, debele približno 2 mm, izrežemo košček, velik 22 x 10 mm. Zvijemo ga okrog svedra \varnothing 5 mm, zvitega snameemo in ga natakneemo na nos trupa. Stik svinčene obtežitve in trupa naj bo dovolj tesen, vendar mora še vedno dopuščati ročno premikanje obtežitve (slika 2).

Pred prvim letom preverimo, ali je težišče modela vsaj približno na pravem mestu in ali so vse površine modela ravne. Če niso, jih poravnamo z zvijanjem. Uravnavanje letenja modela je zelo preprosto. Če model leti prestrmo, pomakneemo obtežitev nekoliko nazaj, če se zaganja ("pumpa"), pa naprej. Pravilno kroženje dosežemo s previdnim zvijanem krila ali smernega repa.



Slika 1. Zlepljeno krilo in trup

TIMOVI OGLASI

KUPIM literaturo za začetnike (knjiga, skripta, fotografije in podobno), ki opisuje elektroniko, radioamaterstvo, spajkanje, potrebno orodje, izdelavo tiskanih vezij in podobne vsebine.

Peter
Tel.: (061) 855-380 ali (041) 581-555

PRODAM nedokončan Robbejev model čolna komet. Priložim originalne načrte čolna in Z-pogon (motor in drugo).

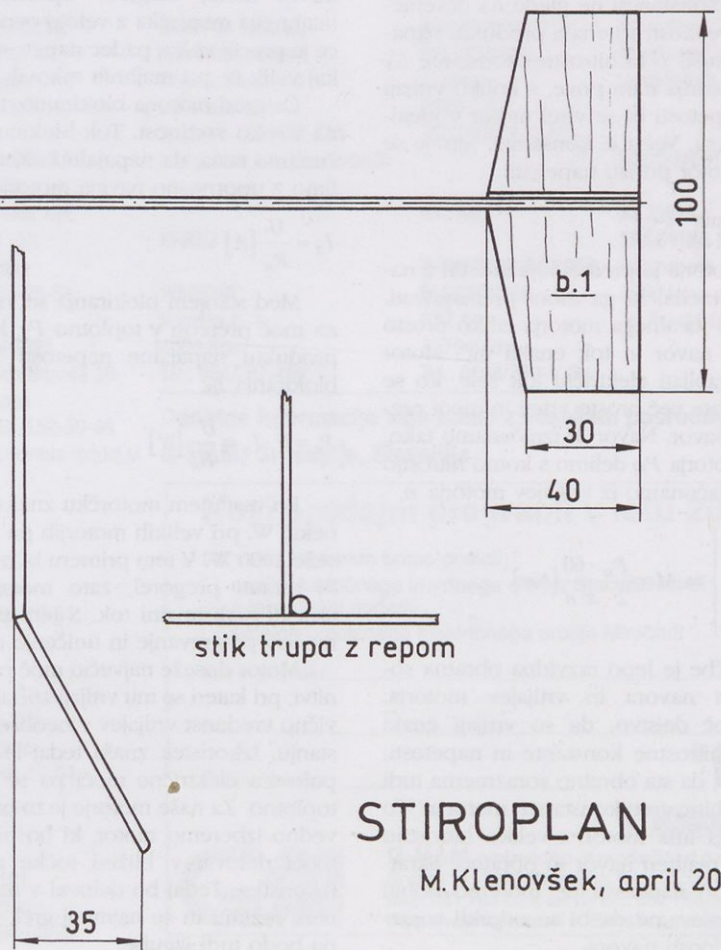
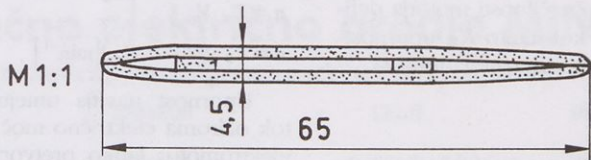
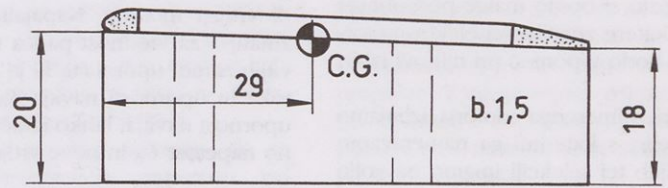
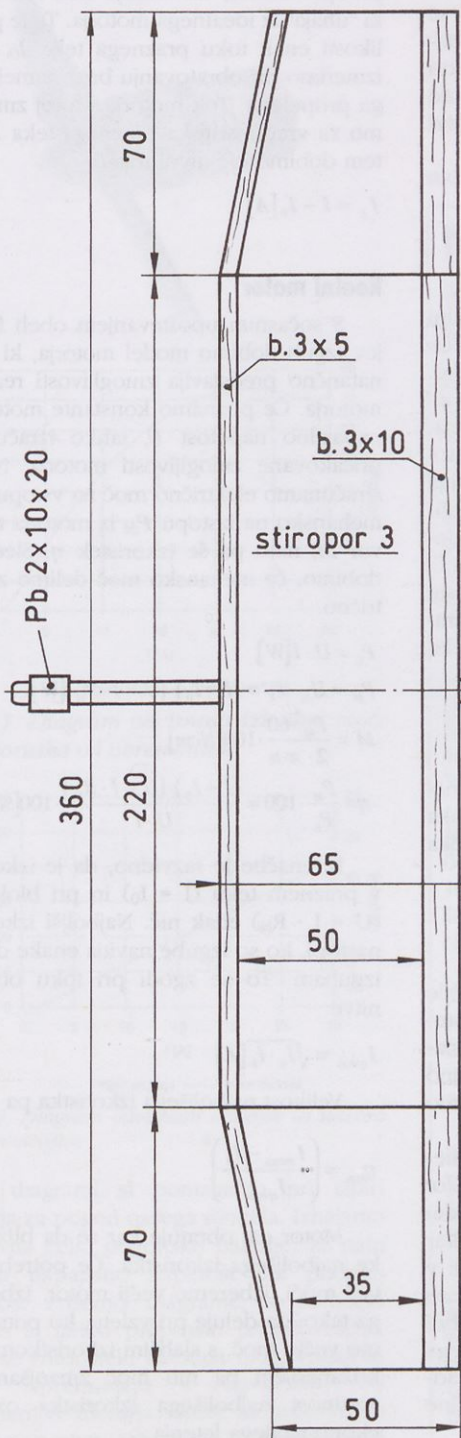
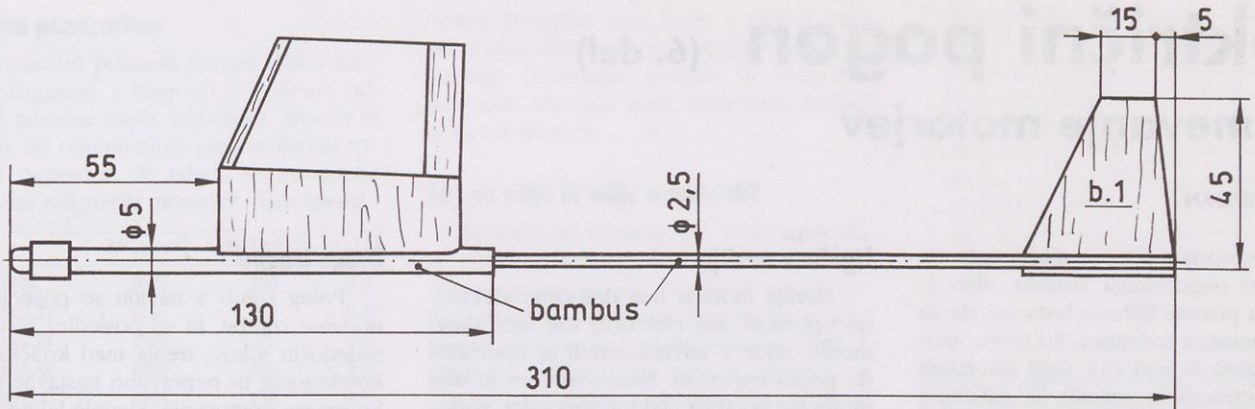
Miha Mravlak
Tel.: (01) 5407-750

KUPIM model avtomobila na električni pogon z vso opremo (oddajnik, sprejemnik, servomehanizmi).

Aleš
Tel.: (061) 140-77-50 po 14. uri

PRODAM model jadralnega letala domino, lupino tekmovalnega čolna ECO ter elektromotor LRP-hydro.

Sašo
Tel.: (041) 909-403



STIROPLAN

M. Klenovšek, april 2000

Električni pogon (6. del)

Razumevanje motorjev

BOŠTJAN PERDAN

Izbira motorja ima pomemben vpliv na zmogljivosti pogonskega sistema, zato je nujno treba poznati njihove lastnosti, da jih lahko primerno izkoristimo. Pri elektromotorjih navadno želimo čim večji izkoristek ob ustreznih porabi in vrtljajih. Če izdelamo model iz sestavljanke oziroma po načrtu, ponavadi upoštevamo nasvete proizvajalca oziroma konstruktorja, problem pa nastopi, ko želimo z elektromotorjem opremiti lastni model. Zato si bomo malce podrobneje ogledali nekatere značilnosti elektromotorjev, ki nam bodo v pomoč pri njihovi izbiri in uporabi.

Pri izbiri primerne motorja izhajamo iz števila celic, s katerimi ga nameravamo napajati. Kljub tej selekciji imamo na voljo širok izbor motorjev, med katerimi moramo le izbrati pravega. Značilnosti motorja definiramo s hitrostno konstanto K_V , upornostjo navitja R_N in tokom praznega teka I_0 .

Idealni motor

Idealni motor je stoo odstotno učinkovit, vsa dovedena električna moč se pretvori v mehansko in nič se ne porazgubi. Pri konstantni napetosti so vrtljaji idealnega motorja n konstantni ne glede na obremenitev. Po velikosti so enaki produktu napajalne napetosti U in hitrostne konstante K_V (vrt./V). Slednja nam pove, s koliko vrtljaji na volt napetosti bi se vrtel motor v idealnem primeru. Večja je konstanta, hitreje se bo vrtel motor pri isti napetosti.

$$n = K_V \cdot U [\text{min}^{-1}]$$

Tok motorja je premo sorazmeren z navorom bremena, ki ga mora premagovati. Če se gred idealnega motorja lahko prosto vrti, bosta navor in tok enaka nič. Motor prične porabljati električni tok šele, ko se gred ne more več prosto vrteti in mora premagovati navor. Navor M izračunamo tako, da moč motorja P_M delimo s kotno hitrostjo ω , ki jo izračunamo iz vrtljajev motorja n .

$$M = \frac{P_M}{\omega} \left. \begin{array}{l} \omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \end{array} \right\} \Rightarrow M = \frac{P_M \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} [\text{Nm}]$$

Iz enačbe je lepo razvidna obratna sorazmernost navora in vrtljajev motorja. Upoštevajoč dejstvo, da so vrtljaji enaki produktu hitrostne konstante in napetosti, ugotovimo, da sta obratno sorazmerna tudi navor in hitrostna konstanta motorja. To pomeni, da ima motor z veliko hitrostno konstanto majhen navor in obratno. Skratka, pri dani napetosti ne moremo dobiti večjih vrtljajev, ne da bi se odrekli sorazmerni vrednosti navora.

Izgube v navitju

Navitje motorja ima določeno električno upornost. Ko električni tok teče skozi motor, pride v navitju zaradi te upornosti do padca napetosti. Neobremenjen idealni motor ne porablja električnega toka, padec napetosti v navitju je enak nič, vrtljaji motorja pa so podani z že znano enačbo.

Obremenjen motor pa porablja tok, napetost v navitju pade, zato se zmanjšajo tudi vrtljaji motorja. Napajalna napetost se zmanjša za vrednost padca napetosti v navitjih zaradi upornosti, ki je enak produktu toka in upornosti navitja R_N . Če poznamo upornost navitja, lahko izračunamo efektivno napetost U_E in nove vrtljaje motorja:

$$\left. \begin{array}{l} U_E = U - I \cdot R_N \\ n = K_V \cdot V_E \end{array} \right\} \Rightarrow n = K_V \cdot (U - I \cdot R_N) [\text{min}^{-1}]$$

Upornost navitja omejuje maksimalni tok oziroma električno moč, ki jo določen elektromotor lahko pretvori v mehansko. Upornost navitja večjih motorjev z manj ovoji debelejših žic je razmeroma majhna, zato je padec napetosti tudi pri velikih tokovih dokaj majhen. Upornost navitja majhnega motorčka z veliko ovojo tanke žice je precej večja, padec napetosti pa je dokaj velik že pri majhnih tokovih.

Če gred motorja blokiramo, tok naraste na visoko vrednost. Tok blokiranja I_B izračunamo tako, da napajalno napetost U delimo z upornostjo navitja motorja R_N .

$$I_B = \frac{U}{R_N} [\text{A}]$$

Med stanjem blokiranja se vsa električna moč pretvori v toplotno P_T , ki je enaka produktu napajalne napetosti U in toka blokiranja I_B .

$$P_T = U \cdot I_B = \frac{U^2}{R_N} [\text{W}]$$

Pri majhnem motorčku znaša ta moč le nekaj W, pri velikih motorjih pa lahko preseže 1000 W. V tem primeru bi motor v slabih minuti pregorel, zato moramo nujno omejiti maksimalni tok. S tem preprečimo močno pregrevanje in uničenje motorja.

Motor doseže največjo moč pri obremenitvi, pri kateri se mu vrtljaji znižajo na polovično vrednost vrtljajev v neobremenjenem stanju. Izkoristek znaša tedaj le 50 %, kar polovica električne moči pa se pretvori v toplotno. Za naše motorje je to preveč, zato vedno izberemo motor, ki bo pri potrebni moči deloval v bližini točke najboljšega izkoristka. Tedaj bo deloval v najbolj hladnem režimu in se najmanj grel, minimalne pa bodo tudi izgube.

Druge izgube

Poleg izgub v navitju se pojavljajo še dodatne izgube, ki so posledica histereze, rotirajočih tokov, trenja med krtačkami in kolektorjem in nepravilno nastavljene točke preme komutacije. Slednje lahko s pravilno nastavitvijo povsem odpravimo. Teh izgub ne bomo posebej obravnavali, saj lahko pri računanju zmogljivosti motorja le predpostavimo, da obstaja nek tok izgub, ki "uhaja" iz idealnega motorja. Ta je po velikosti enak toku praznega teka I_0 , ki ga izmerimo pri obratovanju brez nameščene propelerja. Tok motorja I torej zmanjšamo za vrednost toka praznega teka I_0 in s tem dobimo efektivni tok I_E .

$$I_E = I - I_0 [\text{A}]$$

Realni motor

S sočasn timer upoštevanjem obeh faktorjev izgub dobimo model motorja, ki dokaj natančno predstavlja zmogljivosti realnega motorja. Če poznamo konstante motorja in napajalno napetost U , lahko izračunamo pričakovane zmogljivosti motorja. Najprej izračunamo električno moč na vstopu P_E in mehansko na izstopu P_M iz motorja ter navor M , nato pa še izkoristek η . Slednjega dobimo, če mehansko moč delimo z električno.

$$P_E = U \cdot I [\text{W}]$$

$$P_M = U_E \cdot I_E = (I - I_0) \cdot (U - I \cdot R_N) [\text{W}]$$

$$M = \frac{P_M \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} \cdot 100 [\text{Ncm}]$$

$$\eta = \frac{P_M}{P_E} \cdot 100 = \frac{(I - I_0) \cdot (U - I \cdot R_N)}{U \cdot I} \cdot 100 [\%]$$

Iz enačbe je razvidno, da je izkoristek v praznem teku ($I = I_0$) in pri blokiranju ($U = I \cdot R_N$) enak nič. Najboljši izkoristek nastopi, ko so izgube navitja enake drugim izgubam. To se zgodi pri toku obremenitve:

$$I_{\eta_{\max}} = \sqrt{I_0 \cdot I_b} [\text{A}]$$

Velikost najboljšega izkoristka pa znaša:

$$\eta_{\max} = \left(\frac{I_{\eta_{\max}} - I_0}{I_{\eta_{\max}}} \right)^2$$

Motor naj obratuje kar se da blizu točke najboljšega izkoristka. Če potrebujemo več moči, izberemo večji motor. Izberemo ga tako, da deluje pri vzletu, ko potrebujemo večjo moč, s slabšim izkoristkom, med križarjenjem pa mu moč zmanjšamo na vrednost najboljšega izkoristka oziroma ekonomičnega letenja.

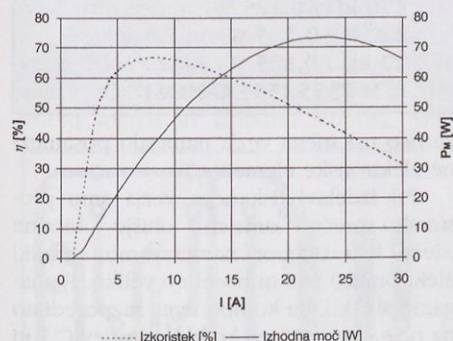


Grafična ponazoritev

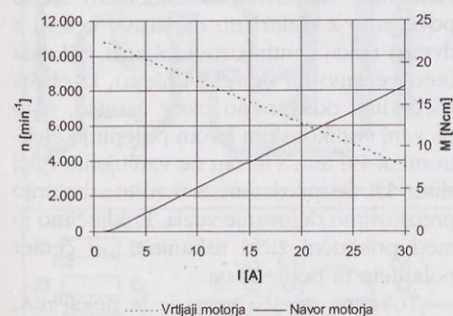
Z uporabo podanih formul lahko narišemo diagrame, s katerimi prikažemo odvisnost izhodne moči, izkoristka, navora in vrtljajev od obremenitve pri konstantni napajalni napetosti. V tabeli so navedene konstante nekaterih motorjev vrste speed.

Motor	KV [vrt./V]	R _N [mΩ]	I ₀ [A]
speed 400 6V	2627	254	0,9
speed 400 7,2V	2227	357	0,7
speed 600 7,2V	2526	85	2,8
speed 600 8,4V	1890	125	2,3
speed 600 ECO 7,2V	1583	156	1,5

Za primer izberemo motor speed 600 ECO 7,2V.



Slika 1. Diagram odvisnosti izhodne moči in izkoristka od obremenitve



Slika 2. Diagram odvisnosti vrtljajev in navora od obremenitve

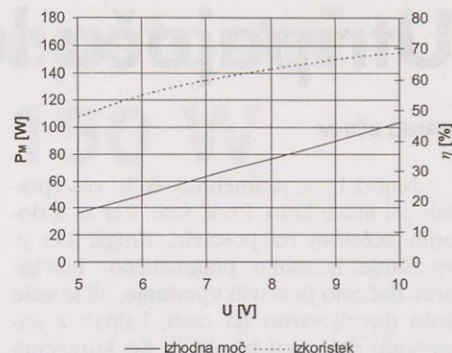
Z diagrami si pomagamo pri izbiri motorja za pogon našega modela. Izhajamo iz števila celic pogonske baterije, ki nam določa napajalno napetost. Za podano napetost zrišemo diagrame, s pomočjo katerih si lahko preprosto predstavljamo, kako se izkoristek, izhodna moč, vrtljaji in navor spreminjajo v odvisnosti od obremenitve motorja. Glede na predvideno porabo potem izberemo najprimernejši

motor. Diagrami nam bodo v pomoč tudi pri analizi delovanja motorja, saj lahko na podlagi izmerjene porabe iz diagrama odčitamo izhodno moč, izkoristek, vrtljaje in navor motorja.

Kaj pa višje in nižje napetosti?

Motorju, ki obratuje pri višji napetosti, se povečajo vrtljaji, moč in izkoristek. Pri nižji napetosti se isti parametri zmanjšajo. Pri tem predpostavimo, da poraba ostane nespremenjena, kar pa dejansko ne drži. Z višanjem vrtljajev se poraba poveča, z nižanjem pa zmanjša. Sprememba napetosti zahteva izbiro drugačnega propelerja, da bi tok ostal nespremenjen. Pri višji napetosti izberemo manjši propeler, pri nižji pa večjega. Napetosti pa ne moremo povečevati v nedogled, čeprav bi konstrukcija motorja to dopuščala, saj bi bil potreben propeler premajhen in praktično neuporaben. Za primer vzamemo isti motor in predpostavimo, da znaša poraba 15 A.

Iz diagrama je lepo razvidno, da se motorju s povečanjem napetosti pri



Slika 3. Diagram odvisnosti izhodne moči in izkoristka od napetosti pri konstantnem toku

konstantnem toku poveča moč, kar je povsem logično, saj je vhodna električna moč enaka produktu toka in napetosti. Bolj presenetljivo je dejstvo, da se motorju poveča tudi izkoristek. Da bi tok ostal konstanten, moramo nujno izbrati manjši propeler. V nasprotnem primeru se bo s povečanjem napetosti povečala tudi poraba, moč motorja bo še večja, izkoristek pa se bo zmanjšal.

Natančno električno orodje MINICRAFT

Seznam dobro založenih trgovin s programom preciznega električnega orodja in pribora MINICRAFT

LJUBLJANA

BAUMAX-X
Šmartinska 152 G
1000 Ljubljana
Tel.: 061/546-219, 546-212

ELEKTRODEKLEVA
Cesta v Gorice 36
1000 Ljubljana - Vič
Tel.: 061/123-50-44

E-TRADING CONRAD ELECTRONIC
BTC Emporium, klet
Šmartinska 152
1000 Ljubljana
Tel.: 061/185-25-51

MANTUA MODEL
Cesta Andreja Bitenca 36
1000 Ljubljana
Tel./faks: 061/152-50-46
<http://www.mantua-model.si>

MERKUR Ferrum
Dunjaska 125
1000 Ljubljana
Tel.: 061/168-10-61

MERKUR TC BTC
Šmartinska 152
1000 Ljubljana
Tel.: 061/140-12-04

MERKUR TC Vič
Gerbičeva 101
1000 Ljubljana
Tel.: 061/200-06-20

MARIBOR

BAUMAX-X
Tržaška c. 1
2000 Maribor
Tel.: 062/320-73-20

MANTUA MODEL Mercator center
Ptujška cesta 155
2000 Maribor
Tel./faks: 062/418-715
<http://www.mantua-model.si>

KRANJ

MERKUR
Koroška c. 1
4000 Kranj
Tel.: 064/267-466

CELJE

BAUMAX-X
Mariborska c. 100
3000 Celje
Tel.: 063/404-21-01

KOVINOTEHNA ŽELEZNINAR
Stanetova 4
3000 Celje
Tel.: 063/484-311

KRŠKO

E-TRADING CONRAD ELECTRONIC
CKŽ 141
8270 Krško
Tel.: 0608/280-408

NOVA GORICA

TOP MODELTEHNIK
Ul. Gradnikove brigade 53
5000 Nova Gorica
Tel.: 065/24-478
Faks: 065/27-642
<http://www.top-modeltehnika.si>

NOVO MESTO

KZ KRKA, TRGOVINA HOBI
Rozmanova 10
8000 Novo mesto
Tel./faks: 068/324-085

Dodatne informacije vam bomo z veseljem posredovali.

G-M&M, Grosuplje, Slovenija

Novi prodajni programi v letu 2000

Na vašo željo vam bomo poslali:

- cenik električnega in vrtnega orodja Black&Decker s tehničnimi podatki
- katalog preciznega električnega orodja Minicraft

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna številka: _____



MINICRAFT



G-M&M proizvodnja in marketing d.o.o.
Brvace 11, 1290 Grosuplje, tel.: n.c. 061 766-500
faks: 061 763-023, servis tel.: 061 766-574
<http://www.g-mm.si> E-mail: gmm@g-mm.si



Utripajoča luč za kolo

JERNEJ BÖHM

Najbrž bi se nasmehnil, če bi vas vprašali, ali imate kolo. Prvič zato, ker se z dobrim kolesom da postaviti, drugič ker je vprašanje nekoliko pragmatično. Pravzaprav hočemo postaviti vprašanje, ali je vaše kolo dovolj varno na cesti, kajpak z namenom, da bi kaj izboljšali. Ko kupujemo kolo, se odločamo med tistimi za šport in tistimi, ki so namenjena vsakdanji rabi. Pri športu odločajo sekunde, zato med opremo takšnega kolesa zagotovo ne sodita luč in dinamo. Žal dajemo pri nas pogosto prednost športni izpeljanki. In ker družinski proračun ne zmore še enega podobnega izdatka, šviga po cestah množica koles brez ustrezne opreme. Toda tudi tistim redkim izjemam, ki ponoči še kolesarijo z lučjo, se kaj slabo piše. Ko ustavijo svoje skromno prevozno sredstvo, ostane zadnja luč brez "elektrike", v temi pa so nevarno izpostavljeni drvečim motornim vozilom. V nekaterih državah (npr. v Angliji) so prav zato uzakonili uporabo akumulatorskih luči.

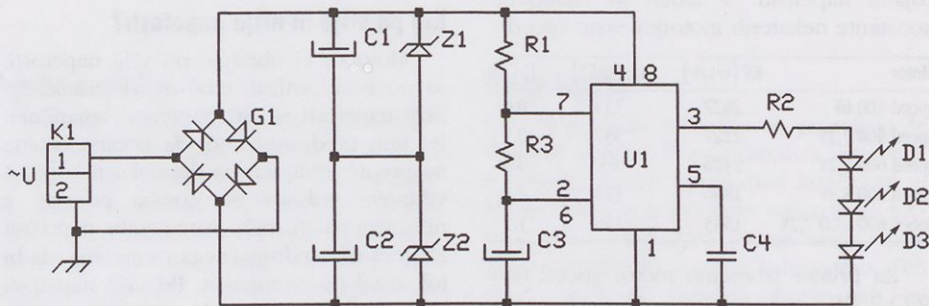
Tudi akumulatorji, v poštev pridejo predvsem celice Ni-Cd in Ni-Mh, ne zmorejo prav vsega, zato predvsem "hibridni" ljubitelji elektronike in kolesarstva neprestano iščejo drugačne, se pravi elektronske rešitve. Pojav kondenzatorjev s kapacitivnostjo okoli enega farada (1 F) je tem prizadevanjem dal nov polet. Vezje na risbi 1 na zanimiv način rešuje problem zadnje luči na kolesu. Morda je rdeča luč celo pomembnejša od bele.

Kako deluje predlagano elektronsko vezje? Graetzev usmerniški mostiček skrbi za polnovalno polnjenje kondenzatorjev C 1 in C 2. Žal moramo uporabiti zaporedno vezavo, saj je najvišja delovna napetost "jumbo" kondenzatorja zgolj 5,5 V, ki jo zlahka preseže tudi dinamo (njegova deklarirana izhodna efektivna napetost je 6 voltov). Zaporedna vezava C 1 in C 2 dovoljuje torej 11-voltni usmernik! Iz varnostnih razlogov sta prek obeh kondenzatorjev vezani 5-voltni zenerski diodi. Seveda bi lahko uporabili tudi 5-voltni napetostni stabilizator in se izmazali z enim samim kondenzatorjem 0,5 F, a za to rešitev nisem našel dovolj potrditev.

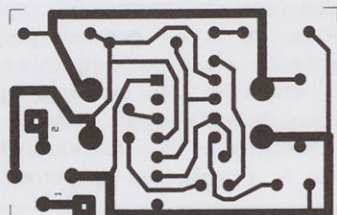
V našem primeru se ne bomo zadovoljili s preprosto rdečo lučjo, temveč želimo, da ta tudi utripa. S tem bomo dosegli dvoje. Utripajoča luč je opaznejša in porabi celo manj električne energije, kar pomeni daljše delovanje po zaustavitvi dinama. Da bo luč kar se da vidna, bomo uporabili neproblematične ultra svetle LED-diode. O oscilatorju (U 1) ne kaže izgubljati besed, saj je čip in stik dobro znan vsem ljubiteljem elektronike.

Najprej si priskrbimo elektronske dele (glej seznam!), da preverimo, ali je predlog tiskanega vezja na risbi 2 uporaben. Vzorec je enostranski in brez prevezav ter dovolj zraččen, da ga na kaširani pertinaks kar prostoročno narišemo s proti vodi odpornim flomastrom in nato še jedkamo v domači

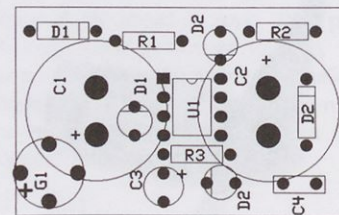
delavnici. Tiskanina omogoča zares soliden in trden izdelek, ki v razmeroma zahtevnem okolju ne bo povzročal težav. Pri sestavljanju bo v pomoč tudi risba 3, na kateri vidimo, kako moramo na predlagano



Risba 1. Elektronska shema rdeče luči za kolo



Risba 2. Tiskano vezje



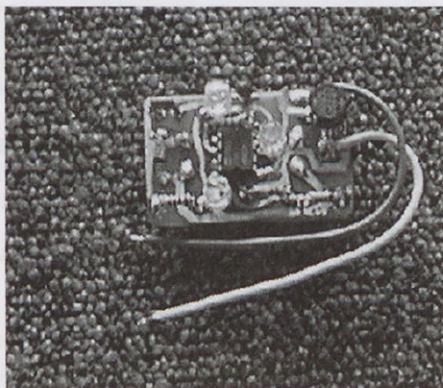
Risba 3. Razporeditev elementov na tiskovnici (bakrena stran)

Seznam elementov:

C 1, C 2	1 F / 5,5 V
C 3	1 μ F / 15 V (tantal)
C 4	100 nF
G 1	B250C1500 (Iskra)

D1-D3 LED rdeča MCD 24 (ultra svetla)

R 1	270 k Ω / 0,125 W
R 2	220 Ω / 0,125 W
R 3	27 k Ω / 0,125 W
U 1	ICM 7555 (555 C-MOS)



Slika 2. Tiskano vezje z elementi pred vgraditvijo v ohišje luči



Slika 1

kartico tiskanega vezja namestiti posamezne elektronske elemente.

Pri izdelavi tiskanega vezja smo prostorsko močno omejeni, ohišje običajne rdeče luči (kamor nameravamo vgraditi elektroniko) pač ni posebno veliko. Pomagamo si tako, da komponente razporedimo na obe strani. Razen kondenzatorjev C 1 in C 2 vse druge elektronske dele namestimo na bakreno stran tiskanine (kot v primeru elementov za površinsko montažo). Vezje povežemo z električno napeljavo kolesa z dvema nekaj centimetrov dolgima žičkama (eno vežemo na ogrodje kolesa). Iz ohišja rdeče luči odstranimo okov žarnice, nato pa vanj s silikonskim kitom prilepimo elektroniko. Pri tem s kitom ne varčujemo (glej sliko 1)! Še pred tem z 9-voltno baterijo preizkusimo delovanje vezja. Priključimo jo med priključni žički tiskanine, pri čemer polariteta ni pomembna.

Tokovna poraba vezja je le nekaj mA, kar pomeni, da bodo LED-diode utripale vsaj 5 minut po zaustavitvi kolesa. Dodatno stikalo za ugašanje luči ni potrebno.

Ker ste prispevku o utripajoči rdeči luči sledili do konca, zagotovo sodite med ljubitelje elektronike. Zato bo dobrodošlo opozorilo, da bo pri Tehniški založbi Slovenije v kratkem izšla knjiga z naslovom Elektronika v domači delavnici z mnogimi izvirnimi idejami. Pravzaprav gre za priročnik, po katerem elektroniki strastno posegamo. (Več na www.tehniska-zalozba.si.) Pa veliko zabave pri delu!



Rompompom v avtu ali napetostni pretvornik 12 V / ± 50 V, 150 W

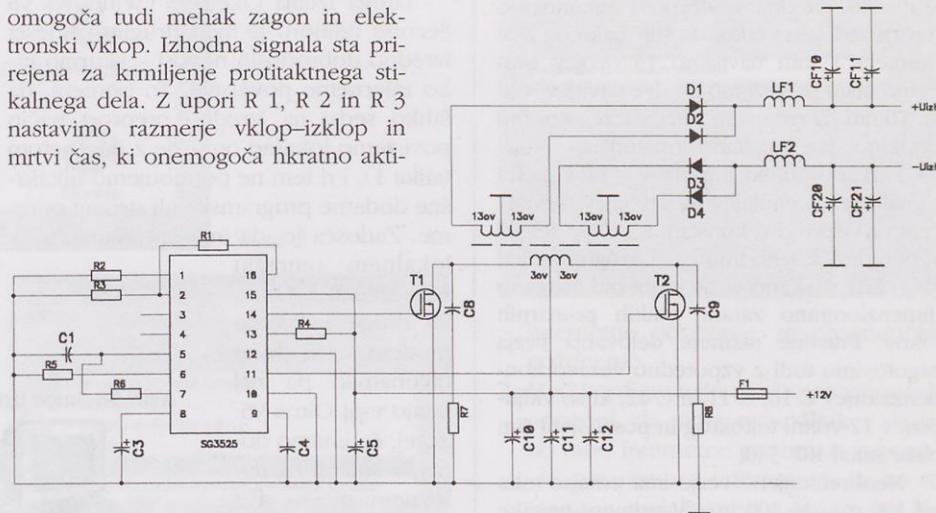
IGOR GOSPODARIČ

Ojačevalni sistemi v avtu, kjer je izvor energije akumulator, imajo v navadnih vezavah omejitve. Moč, ki jo lahko pričakujemo v klasični polmostični vezavi ob impedanci zvočnika 4Ω , ne presega 3 W. Mostična vezava v protitaktnem krmilju posreduje 15 W moči zvočniku z impedanco 4Ω . Osnova vseh predpostavk je preprost izračun moči z enačbo $P = U \cdot U/Z_{zv}$, pri čemer moč v vatih izračunamo tako, da kvadrat efektivne vrednosti napetosti delimo z impedanco zvočnika.

Večje moči lahko dobimo z uporabo napetostnega pretvornika. To je stikalna naprava, ki jo sestavljajo krmilni del, močnostna stikala, transformator in usmerniško vezje na izhodu (sekundarju) transformatorja. Stikalna frekvenca se prilagodi frekvenčnim zmožnostim materialov in jo izberemo čim višje, kajti volumen jedra transformatorja se s frekvenco manjša. Optimalna frekvenca 30 kHz predstavlja dostopnost konvencionalnih sestavnih delov.

Krmilni del pretvornika je elektronsko vezje SG 3525, ki vsebuje oscilator, ojačevalnik napake, komparator PWM s kontrolno logiko in izhodno stopnjo. Vezje

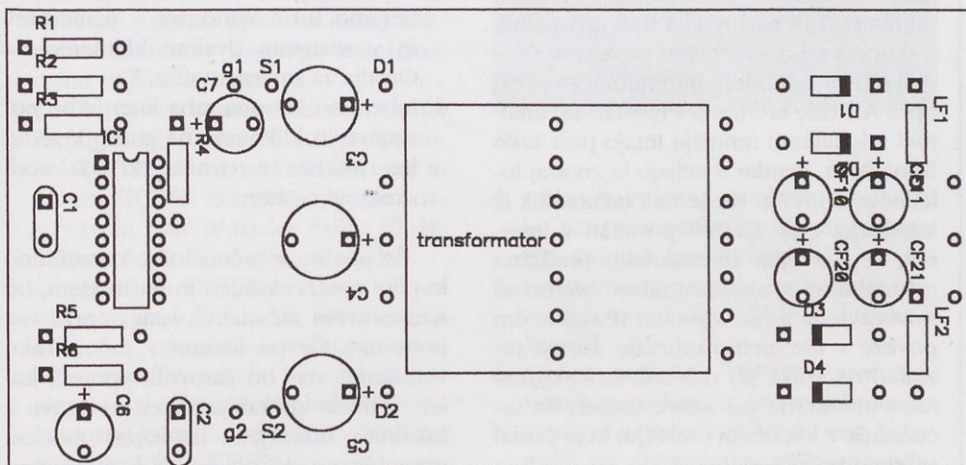
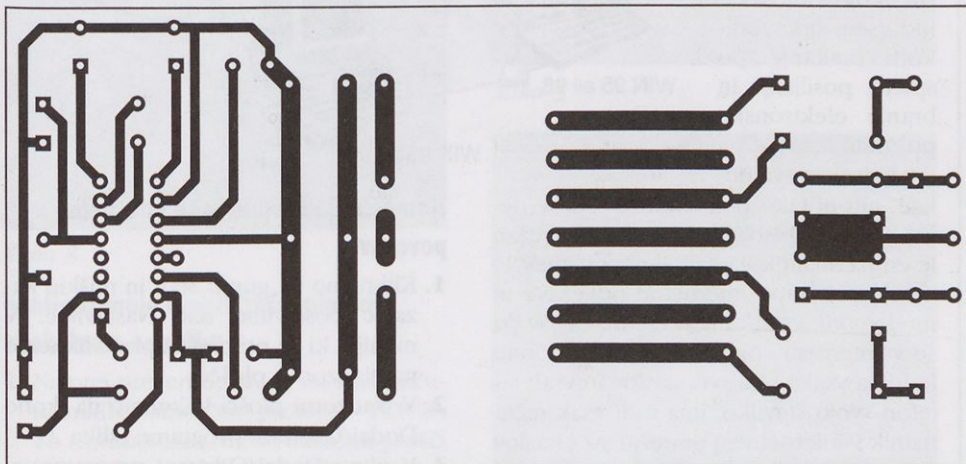
omogoča tudi mehak zagon in elektronski vklop. Izhodna signala sta prirejena za krmiljenje protitaktnega stikalnega dela. Z upori R 1, R 2 in R 3 nastavimo razmerje vklop-izklop in mrtvi čas, ki onemogoča hkratno akti-



viranje izhodov. Stikalno frekvenco določata elementa C 1 in R 5. Kondenzator C 3 povzroči mehak zagon, C 4 pa zagotovi stabilnost delovanja. Deseta nožica elektronskega vezja omogoča daljinski električni vklop (vezje je aktivno, če je nožica na "masi"). Tok skozi izhodno stopnjo elektronskega vezja omejimo z uporabo R 4.

Močnostni stikalni del sestavljata MOS FET-a. Pri izbiri stikal upoštevamo podatke o največjem toku, o napetosti izhodnega tokokroga (naj bo 100 V) in upornosti $R_{ds(on)}$, ki naj bo nekaj deset m Ω . Vse zahteve izpolnjuje MOS FET z oznako IRF540 v ohišju TO-220. Pri izvedbi večjih moči obstaja možnost vzporedne vezave dveh tranzistorjev.

S feritnim transformatorjem bo kar nekaj težav. Za prenašano moč 150 VA pri frekvenci 30 kHz bo najprimernejše jedro z efektivno prostornino 23.500 mm³,



Seznam elementov:

R 1	270 Ω
R 2, R 3	10 k Ω
R 4	12 Ω
R 5	3,3 k Ω
R 6	15 Ω
R 7, R 8	1 Ω
C 1	3,3 nF (keramični)
C 3	47 μ F/16 V (elko)
C 4	0,1 μ F/50 V (keramični)
C 5	100 μ F/16 V (elko)
C 8, C 9	6,8 nF/50 V (keramični)
C 10, C 11,	
C 12	2200 μ F/16 V (elko)
T 1, T 2	IRF 540
IC	SG3525
Transformator glej besedilo!	
D 1, D 2,	
D 3, D 4	BYF 500 ali MUR...
Izhodni filter	
LF 1, LF 2	10 ovojev bakrene žice \varnothing 1,2 mm na feritni palici \varnothing 8 mm
CF10, CF11, CF20, CF21	220 μ F/63 V (elko)
F 1	hitra varovalka 10 A

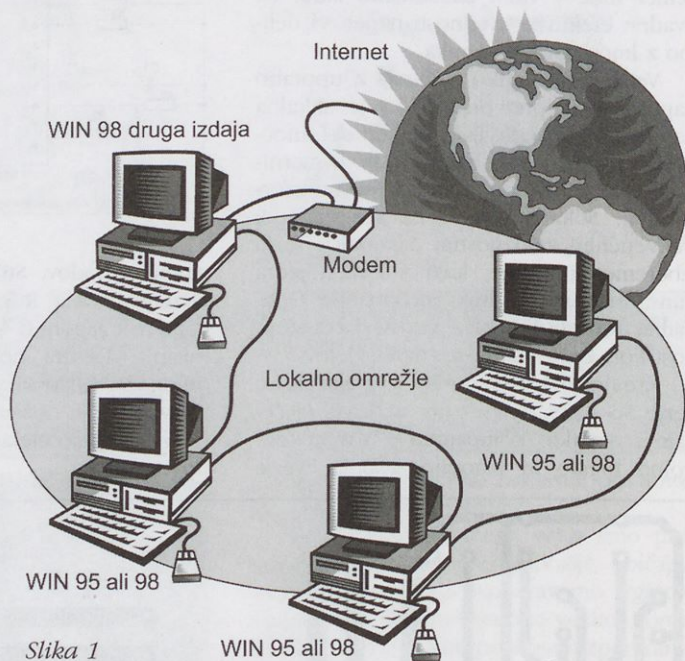
Skupna raba internetne povezave

MIHA ZOREC

Druga izdaja Oken 98 (Windows 98 Second Edition) je med drugim prinesla izredno dobrodošlo novost – skupno rabo internetne povezave. To pomeni, da lahko sedaj na izredno preprost način povežemo lokalno omrežje z internetom (slika 1). Pri tem ne potrebujemo nikakršne dodatne programske ali strojne opreme. Zadošča le, da ima en računalnik v lokalnem omrežju nameščena Okna 98 druge izdaje in modem, vsi drugi računalniki pa naj imajo vsaj Okna 95. Torej, če imamo doma, v šoli ali na delovnem mestu dva ali več računalnikov povezanih v lokalno omrežje, in če ne potrebujemo zelo velike gostote prenosa podatkov prek interneta, lahko brez dodatnih stroškov omogočimo vsem uporabnikom brskanje po spletu, pošiljanje in branje elektronske pošte itn.

Kako zadeva deluje, niti ni tako pomembno, zato le nekaj besed. V bistvu je v internet povezan le en računalnik – računalnik z nameščeno skupno rabo internetne povezave in modemom, vseh drugih računalnikov pa se v internetu sploh ne "vidi". Podobno kot ima vsaka hiša svoj naslov in vsak telefon svojo številko, ima tudi vsak računalnik v internetnem omrežju svoj naslov oziroma številko IP (Internet Protocol number). Tak naslov ima tudi računalnik s skupno rabo internetne povezave (dodeli mu ga ponudnik internetnih storitev, npr.: ARNES, SIOL ...). Preostali računalniki v lokalnem omrežju imajo prav tako IP-naslove, vendar ti veljajo le znotraj lokalnega omrežja. Ko se nek računalnik iz lokalnega omrežja želi povezati v internet, se s svojim IP-naslovom predstavi računalniku s skupno rabo internetne povezave, ta pa se s svojim IP-naslovom poveže v internetno omrežje. Ko so rezultati na voljo, jih računalnik s skupno rabo internetne povezave usmeri na računalnik v lokalnem omrežju, ki je poslal zahtevo po povezavi.

Ponavadi se IP-naslovi vsem računalnikom v lokalnem omrežju dodeljujejo dinamično – sproti. V tem načinu delovanja se uporablja protokol DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). To storitev lahko tudi onemogočimo in zasebne IP-naslove dodelimo ročno (TIM 5, Priprava računalnika za delo v internetnem omrežju).



Slika 1

WIN 95 ali 98

Nameščanje skupne rabe internetne povezave:

1. Kliknemo na gumb Start in miškin kazalec postavimo nad Nastavitve. V meniju, ki se pri tem odpre, kliknemo na Nadzorno ploščo.
2. V Nadzorni plošči kliknemo na ikono Dodaj/Odstrani programe (slika 2).
3. V oknu Dodaj/Odstrani programe izberemo listič Windows – namestitve in v seznamu dvakrat kliknemo na Orodja za internet (slika 3).
4. Izberemo Skupna raba internetne povezave in kliknemo na gumb V redu, kar prikličje čarovnika, ki nas vodi skozi namestitvev.

Če imamo v računalniku nameščeno le eno mrežno kartico in en modem, bo namestitveni računalnik sam opravil vse potrebno. Če pa imamo v računalniku več kartic, nas bo čarovnik vprašal, katero kartico uporabljamo za povezavo z lokalnim omrežjem in kateri modem uporabljamo za povezavo v internetno

ki nima zračne reže (vrsta materiala je 15 G proizvajalca Iskra Feriti). Jedro ima oznako FE 42/21/20, pripadajoči tuljavnik pa E 42/20-181-04. Primarno navitje sestavlja dve simetrični navitji s tremi ovoji, zato obe navijamo hkrati. Uporabimo pleteno žico s PVC-izolacijo prereza 1,5 mm². Sekundarno navitje napaja polnovalni usmernik, izdelan iz dveh diod, ki za svoje delovanje potrebuje navitje s srednjim odcepom. Sekundarno navitje izdelamo tako, da štiri bakrene žice premera 1 mm navijamo 13 ovojev istočasno, nato pa vežemo po dve navitji v serijo. Hkrati jih navijamo zato, da zagotovimo popolno simetrijo transformatorja.

Pravilno obliko impulzov – pravokotni signal brez prenihajev in iznihajev – dosežemo z vezavo RC-konstant R7/C8 in R8/C9 vzporedno z izhodnim tokokrogom stikal MOS FET. Tiskano vezje mora biti ustrezno dimenzionirano zaradi velikih primarnih tokov. Pravilne razmere delovanja vezja zagotovimo tudi z vzporedno vezavo kondenzatorjev C 10, C 11 in C 12, ki so vključeni v 12-voltni tokokrog in postavljeni čim bližje stikal IRF 540.

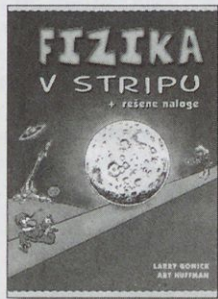
Neobremenjeno vezje ima porabo toka od 100 mA do 200 mA. V primeru napake – najpogosteje je to nepravilno sestavljen ali priključen transformator – pa je poraba toka nenormalno velika.

Predstavljeni napetostni pretvornik lahko napaja klasični ojačevalnik, v zadnjem času pa so na voljo cenena hibridna vezja. Sekundarno napetost transformatorja je treba prilagoditi zahtevam ojačevalnika, kar lahko storimo s primernim razmerjem ovojev transformatorja. Število ovojev lahko izračunamo po preprosti enačbi $U_1/U_2 = n_1/n_2$.

Na priloženem načrtu tiskanega vezja nekaj elementov ni nameščenih.

PRAVKAR IZŠLO

Larry Gonick in Art Huffman
FIZIKA V STRIPU in rešene naloge



Dvobarvni strip
ISBN 86-365-0338-8
17 x 23,5 cm
CENA: 2.970 SIT

Knjiga se bere kot strip, hkrati pa je čisto pravi učbenik fizike. Namenjena je vsem tistim, ki sovražijo fiziko in med poukom ali učenjem na skrivaj berejo stripe. Sedaj boste to lahko počeli brez skrbi, da bi vas zalotili starši ali učitelji. Knjiga je primerna tako za osnovnošolce kot srednješolce, saj vas Lučka in njen prijatelj astronom Ringo popeljeta skozi celotno snov osnovnošolske in srednješolske fizike. Da pa bi bila knjiga še bolj podobna učbeniku, smo strip dopolnili s skoraj sto nalogami in vprašanji.

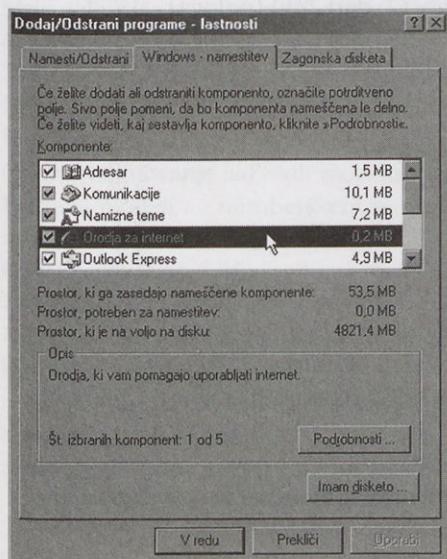
Naročite jo lahko na naslovu založbe:
Tehniška založba Slovenije, d. d.,
Lepi pot 6, 1000 Ljubljana,
tel.: (061) 179-02-24.

Naročniki revij TIM ter Življenje in tehnika imajo pri nakupu 20 % popusta.



Slika 2

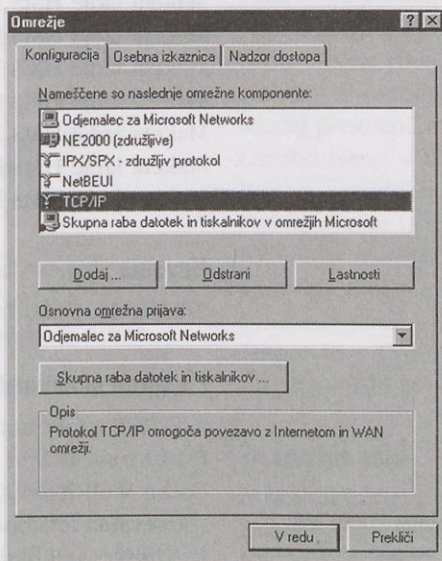
omrežje. Malo pred koncem nameščanja nas čarovnik zaprosi za disketo, na katero namesti programček za konfiguracijo brskalnikov na preostalih računalnikih v lokalnem omrežju.



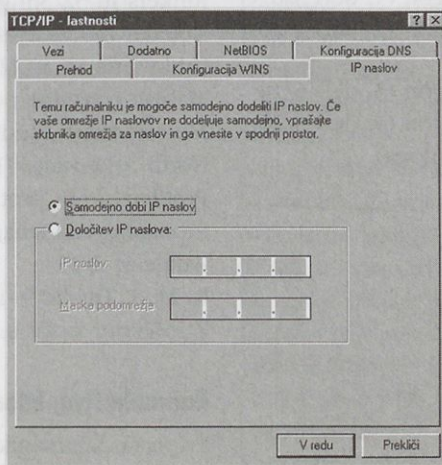
Slika 3

Konfiguriranje drugih računalnikov v lokalnem omrežju:

1. Najprej preverimo, ali je na vseh računalnikih nameščen protokol TCP/IP. To storimo tako, da v Nadzorni plošči kliknemo na ikono Omrežje ali pa na namizju z desno tipko na miški kliknemo na ikono Omrežna soseščina, nakar izberemo Lastnosti.
2. Če v prvem nastavitvenem lističu Konfiguracija (slika 5) vidimo protokol TCP/IP, dvakrat kliknemo nanj in v oknu TCP/IP lastnosti odprežno nastavitveni listič IP-naslov (slika 6). Izberemo Samodejno dobi IP-naslov.
3. Če protokola TCP/IP ni videti, kliknemo na gumb Dodaj in med razpoložljivimi omrežnimi komponentami izberemo Protokol. V naslednjem oknu med proizvajalci kliknemo na Microsoft in na desnem seznamu izberemo protokol TCP/IP.



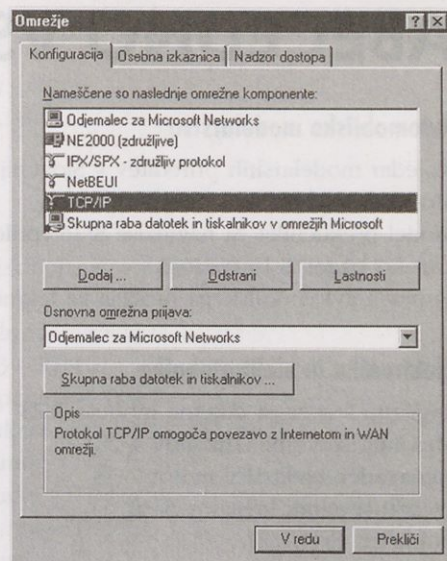
Slika 5



Slika 6

4. Izbiro potrdimo s gumbom V redu, in ko nas računalnik poprosi za resetiranje, mu tudi ustrežemo.
5. Ponovimo postopek preverjanja nastavitve protokola TCP/IP (od točke 2 naprej).
6. Ko je protokol TCP/IP nameščen, vstavimo disketo s programčkom za konfiguracijo brskalnika, ki smo jo naredili na računalniku s skupno rabo

Slika 4



internetne povezave, in programček poženemo.

7. Med konfiguracijo nas bo programček opozoril, da mora računalnik s skupno rabo internetne povezave vzpostaviti povezavo z internetom, in ko to storimo, nadaljujemo z delom na lokalnem računalniku.

Po končani namestitvi preverimo, ali lokalni računalnik lahko vstopi v internetno omrežje. Včasih se namreč zgodi, da zadeva ne deluje, kar pa za Okna ni nič nenavadnega. V takem primeru skupno rabo internetne povezave najprej odstranimo, nato pa jo znova namestimo. Če tudi to ne pomaga, moramo še enkrat namestiti Okna na računalniku, ki ga bomo uporabili za skupno rabo internetne povezave. Pri tem naj pripomnim, da pri prvotni namestitvi istih Oken ne izgubimo ničesar, saj datoteke s podatki o nameščenih programih in nastavitvah ostanejo nespremenjene.

TIMOVİ OGLASI

PRODAM model motornega letala floy, idealen za začetno šolanje in trening. Razpetina kril je 1600 mm. Model je nov in v celoti izdelan. Cena je 25.000 SIT.
Tel.: (061) 72-16-076 ali (041) 267 027

PRODAM Darijev brezoljni batni teflonski kompresor handy in Revellov airbrush profi plus IDB 750. Oboje zelo ugodno! Prodaj tudi še nekaj Revellovih katalogov za sezono 2000/2001. Cena je 1000 SIT in poština.
Bogdan Jazbec
Dobojska 45
3000 Celje
Tel.: (063) 54-14-223

PRODAM čoln nina z motorčkom speed 600, osjo, krmilom, stikalom, baterijo in polnilnikom. Prodaj tudi nedokončan čoln orion, sestavne dele za motorno jahto ter knjigo Ladijsko modelarstvo.
Andraž Levec
Jurčičeva 3/4
1290 Grosuplje
Tel.: (061) 762-438, (041) 928-324



ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO 1990/2000

Avtomobilsko modelarstvo

- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Model avtodoma 9–10/42
- Model prekucnika za najmlajše 8/16 (priloga)
- Otroški bager 2/16 (priloga)
- Priprava avtomobilskega modela za tekmovanje 6/27

Elektronika in elektrotehnika

- Digitalni štarter za raketne modele 3/28
- Mešalnik servomehanizmov 4/28
- Nenavaden električni motor 7/33
- Preizkuševalnik kristalov 5/30
- Robot (1. del) 1/27
- Robot (2. del) 2/29
- Rompompom v avtu ali napetostni pretvornik
12 V / ±50 V, 150 W 9–10/51
- Ultrazvočni detektor 8/28
- Utripajoča luč za kolo 9–10/50

Izdelek za dom

- Ena sestavljanica – dva izdelka 9–10/68
- Kleščice za tretje orehov 4/30
- Nenavadna stropna svetilka 8/35
- Ptičja krmilnica 5/34
- Stoječa ura iz keroka 7/34

Ladijsko modelarstvo

- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Xtreme 5/12 (priloga)
- Klasik in olimpiček – jadrnici razreda G 5/9 (priloga)
- Proton – model hidrogliserja na električni pogon (1. del) 3/8
- Proton – model hidrogliserja na električni pogon (2. del) 4/26 (priloga)
- Proton – model hidrogliserja na električni pogon (3. del) 5/14
- Proton – model hidrogliserja na električni pogon (4. del) 6/26
- RV-model motorne jahte potepuh 9–10/13 (priloga)
- Tekmovalni model jadrnice pika 9–10/23

Letalsko modelarstvo in maketarstvo, zmaji

- Akrobaby 2/10 (priloga)
- Curtiss P – 40 warhawk 9–10/18
- Električni pogon (1. del) 1/12
- Električni pogon (2. del) 4/15
- Električni pogon (3. del) 5/16
- Električni pogon (4. del) 7/25
- Električni pogon (5. del) 8/14
- Električni pogon (6. del) 9–10/48
- Francoski zmaj 2/25
- Izdelava prozornih pokrovov kabin 6/30
- Izdelava tesnila izpušnega lonca 8/13
- Kako začeti z RV-modeli za zračne boje? 2/12
- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Lupo 9–10/28
- Maketa cessne 172 iz papirja 7/10 (priloga)
- Mavrica II – model kategorije F3J 6/12 (priloga)
- Model za kratek čas 9–10/46

- Prvi poleti z radijsko vodenimi modeli za zračne boje 3/12
- Spitfire – model za zračni boj 3/10 (priloga)
- S soncem proti soncu 1/2
- Tekmovalno letenje z RV- modeli za zračne boje 4/10
- Tereni za jadranje z RV-modeli po Sloveniji (3. del) 3/14
- Tereni za jadranje z RV-modeli po Sloveniji (4. del) 5/26
- Tereni za jadranje z RV-modeli po Sloveniji (5. del) 7/28
- Trener 40 6/10 (priloga)

Maketarstvo

- "Gomulka" 9–10/63
- Maketa ladje HMS Bounty (1. del) 1/6 (priloga)
- Maketa ladje HMS Bounty (2. del) 2/32 (priloga)
- Maketa ladje HMS Bounty (3. del) 3/32 (priloga)
- Maketa ladje HMS Bounty (4. del) 4/32
- Maketa ladje HMS Bounty (5. del) 5/36
- Maketa ladje HMS Bounty (6. del) 6/25
- Maketa ladje HMS Bounty (7. del) 7/30 (priloga)
- Maketa ladje HMS Bounty (8. del) 8/32 (priloga)

Novo na trgu

- 2/28, 3/25, 5/29, 7/27, 9–10/57

Plastično maketarstvo

- A/F-18 E super hornet 3/26
- F-14D tomcat 1/14
- Focke Wulf FW-190 G-8 4/29
- Izkrcevalna letalonosilka U. S. S. Saipan 7/32
- Izvidniško amfibijsko oklepno vozilo BRDM-2 8/8 (priloga)
- Jeanne d'Arc 7/32
- Junkers Ju 52/3m g4e 6/31
- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Lahki tank stuart M3A3 1/30 (priloga)
- Maketa orbitalne postaje Mir 8/34
- Messerschmitt Me-P-1111 9–10/56
- North American F-100 D super sabre 5/32
- Protiletalski in protitankovski stuart 4/6
- Protitankovski stuart 6/32
- Rafale M 2/35
- R. M. S. Titanic 9–10/56
- Z loščilom za tla nad nalepke 1/35

Računalništvo, internet

- Priprava računalnika za delo v internetnem omrežju 5/31
- Računalniška mreža (1. del) 2/30
- Računalniška mreža (2. del) 3/27
- Skupna raba internetne povezave 9–10/52

Radijsko vodenje

- Antene in doseg RV-naprav 3/16
- FC-16 Robbe/Futaba 8/25
- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Mešalnik servomehanizmov 4/28
- Novosti pri modelarskih baterijah 5/28
- Test pico-line 2/26



Raketno modelarstvo in maketarstvo

- Digitalni štarter za raketne modele 3/28
- Koledar mednarodnih tekmovanj FAI v raketnem modelarstvu v letu 2000 5/8
- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Maketa geofizikalne rakete vertikal-4 9–10/58 (priloga)
- Modelarski raketni motorji Rapier 2/15
- Raketa na stisnjeni zrak 1/25
- Rekordi v raketnem modelarstvu 5/13

Reportaža

- Dnevi tehnične kulture 6/2
- Državno prvenstvo 1999 z avtomobilskimi RV-modeli 6/8
- Državno prvenstvo raketnih modelarjev v panogi S6A 2/9
- Državno prvenstvo LZS v panogah S6A/2 in S4A 9–10/10
- EAG '99 2/5
- Evropsko prvenstvo letječih maket v kategoriji F4C 3/5
- Inter-Ex 1999: neverjetno 7/2
- Jadrnice F5G in RV-modeli čolnov v Kosezah 5/8
- Koledar modelarskih prireditev v Sloveniji za leto 2000 7/6
- Male železnice na nürnberškem sejmu igrač 8/2
- Model hobby 99 5/5
- Modelarstvo na sejmu v Nürnbergu 9–10/2
- Nagrajenci Iskra ERO – Timovega nagradnega natečaja 1/4
- Nastopi naših raketnih modelarjev na tujem 6/11
- Odperto tekmovanje ladijskih modelarjev Ljubljane 9–10/11
- Plastični modeli na nürnberškem sejmu 8/5
- Pokal Aerokluba Dr. Fig 5/7
- Pokal Ajdovščine 1/15
- Pokal Maribora 4/5
- Razstava ob 15-letnici delovanja MMK Logatec 1/10
- RV zračni boji '99 6/5
- Srečanje mladih tehnikov v Luciji 4/4
- S soncem proti soncu 1/2
- Svetovno člansko in evropsko mladinsko prvenstvo letalskih modelarjev v kategorijah F1A, B, C in J 3/2
- Tekmovanja modelov čolnov na električni pogon FSR-E 7/8
- Timova nagradna akcija 1/34
- Uspeh naših tekmovalcev na tekmovanju "Max Men 2000" 9–10/5
- Uspeh slovenskih ladijskih modelarjev na 11. svetovnem prvenstvu v kategorijah M 2/2
- Začela se je sezona tekmovanj raketnih modelarjev 9–10/8
- 3. svetovno prvenstvo modelov jet 9–10/6
- 4. pokal Revell v plastičnem maketarstvu 6/6
- 21. pokal Ljubljane 5/2
- 22. srečanje mladih tehnikov Ljubljane 2/8
- 30 let Astronavtsko raketarskega kluba Vladimir M. Komarov 4/2

Timov portret

- Boštjan Bagari 4/3
- Nina Holc 5/27
- Jernej Vuga 7/5

Timov test

- Električna povratna žaga PZ 55A / PZ 55B 8/36
- Električna vbojna žaga KS 631 4/31
- FC–16 Robbe/Futaba 8/25
- Modelarsko orodje Minicraft 1/8
- MultiSet M10 7/38

- Štiri v enem 3/15
- Test pico-line 2/26
- Tračni brusilnik KA 85 3/35
- Vrtalnik KR 650 CRE 3/35

Timova priloga

- Akrobaby – TIM 2
- Izvidniško amfibijsko oklepno vozilo BRDM-2 – TIM 8
- Jaslice – TIM 4
- Klasik in olimpiček – jadrnici razreda G – TIM 5
- Lahki tank stuart M3A3 – TIM 1
- Maketa cessne 172 iz papirja – TIM 7
- Maketa geofizikalne rakete vertikal-4 – TIM 9–10
- Maketa ladje HMS Bounty – TIM 1
- Maketa ladje HMS Bounty – TIM 2
- Maketa ladje HMS Bounty – TIM 3
- Maketa ladje HMS Bounty – TIM 7
- Maketa ladje HMS Bounty – TIM 8
- Mavrica II – model kategorije F3J – TIM 6
- Model prekucnika za najmlajše – TIM 8
- Otroški bager – TIM 2
- Proton – model hidrogliserja na električni pogon – TIM 4
- Pustne maske iz mahgume – TIM 6
- RV-model motorne jahte potepuh – TIM 9–10
- Spitfire – model za zračni boj – TIM 3
- Šatulja za nakit – TIM 6
- Trener 40 – TIM 6
- Xtreme – TIM 5

Za spretno roko

- Adventni koledar 3/36
- Domišljijski izdelki za najmlajše 2/36
- Ena sestavljanka – dva izdelka 9–10/68
- Gibljive figure iz akrilnega stekla 2/31
- Helikopter za najmlajše 1/16
- Jaslice 4/ 34 (priloga)
- Kamenčki in školjke na deset načinov 1/36
- Lokomotiva iz lesenih kolobarjev 3/34
- Mozaiki 4/36
- Najlepši skrivnostni hranilniki 8/4
- Novoletna smrečica 4/25
- Novoletni nakit 4/38
- Novoletni okraski 4/39
- Okenske slike 8/39
- Okraševanje stekla z maso FIMO 9–10/70
- Okrogli božiček 4/37
- Parni čolnič 3/30
- Piščalka 1/26
- Pomlad na steklu 7/36
- Ponarejene umetnine 5/38
- Pošasti iz ščipalk za perilo 2/39
- Pustne maske iz mahgume 6/38 (priloga)
- Reliefni pisemski papir in voščilnice 1/38
- Skrivnostni hranilnik 2/37
- Spomladanski nakit 8/38
- Svečnik 5/33
- Šatulja za nakit 6/36 (priloga)
- Škatle iz kartona z utori 7/38
- Vzorčno okraševanje s šablono 3/38
- Zmaji pod stropom 8/37



Timovo izložbeno okno

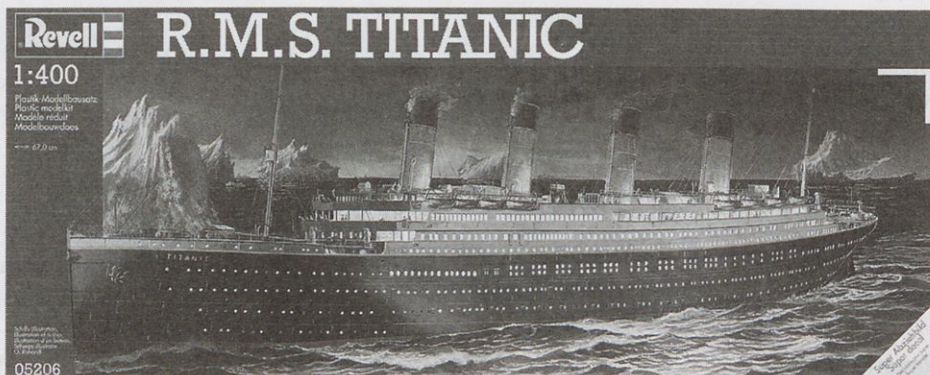
R. M. S. Titanic

(Revell, kat. št. 05206, M 1 : 400)

MITJA MARUŠKO

Revellova maketa je zadnja upodobitev nesrečne ladje, ki jo je Cameronov film znova vtisnil v spomin današnje generacije. Klasično in mikavno oblikovana embalaža z ilustracijo Titanica, ki pluje ob ledeni gori, vsebuje dobro zaščitene sestavne dele. V plastičnih vrečkah pa se skrivajo beli in črni odlitki sestavnih delov, katerih kakovost žal spominja na Revellove izdelke izpred nekaj desetletij. Na odličnih ograj in manjših delov so izdatni ostanki plastike, ki jih je zelo težko odstraniti. Podrobnejša analiza bo pokazala, da so se Revellovi izdelovalci kalupa preveč zgledovali po predhodnikih, in v želji, da ponudijo še cenovno dostopno maketo, opustili upodobitev nekaterih detajlov.

Trup sestavljata dve polovici črne plastike s kopicico notranjih ojačitev. Oplate so reliefno upodobljene, toda brez zakovic in tu pa tam z manjšimi napakami. Na



premcu ni bilo 16 odprtih na desni strani tik pod palubo, temveč le 15! Maketi niso priloženi prozorni deli, zato pa so nalepke prekosile svoje najbližje konkurente, le da za njihovo namestitve ne smete vedno slediti navodilom. Načrt gradnje nas vodi skozi 67 faz skoraj brez besed, le številčne oznake za barvanje posameznih delov spremljajo pregledne risbe.

Detajli na palubi so večinoma uliti skupaj s palubo. Lesena kritina palube je upodobljena merilu ustrezno, kar Revellovi maketi daje nekaj prednosti pred konkurenco, ki se je odločila za upodobitev lesne strukture v merilu 1 : 400. Vse

klopi na palubi so razvrščene v pravo smer, če že ne povsem na pravih mestih, njihova odstranitev pa bo na palubi pustila luknje, zato bodite previdni pri uporabi fotojedkanih nadomestkov.

Z namestitvijo plastičnih ograj bo kar nekaj dela. Namakanje v topli vodi bo zadoščalo za krivljenje krmnega dela ograje. Večina ograj ima plastične zatiče, ki sedejo v utore na palubah. Ob uporabi fotojedkanih delov je kitanje teh utorov precej zamudno delo. Od tretjega dimnika do prostora nad strojnico ne vodijo značilne parne cevi, ki so upodobljene na manjši Revellovi maketi v

Messerschmitt Me-P-1111

(PM model, kat. št. PM – 217, M 1 : 72)

SAMO ŠTEMPIHAR

Me-P-1111 je bil ena prvih resnejših študij, ki so prispele na natečaj za reaktivne lovce prihodnosti po naročilu visoke komande Luftwaffe leta 1944.

Messerschmittov lovec P-1111 je bil zasnovan kot enosede leteče krilo puščičaste oblike s smernim stabilizatorjem, nagnjenim strmo nazaj. Letalo naj bi imelo vgrajeno reaktivno turbino 109-011 s potisno silo 13 kN proizvajalca Heinkel-Hirth, oboroženo pa naj bi bilo s štirimi v nosu vgrajenimi topovi 33 mm Mk-108. Predvideno je bilo, da bi P-1111 lahko dosegel hitrost 618 km/h in imel dolet 1500 km. Vse skupaj pa je ostalo le pri načrtih, ki so po koncu 2. svetovne vojne koristili zaveznikom pri nadaljnjem razvoju letalstva.

Maketa je lično pakirana v pri strani odpirajočo se kartonsko škatlo, ki jo krasi risba vrhunskega risarja Dona Greera. V škatli dobimo eno drevesce s sestavnimi deli v sivi plastiki in prozoren pokrov kabine – oboje zadovoljive kakovosti.

Sestavljanje začnemo z notranjostjo kabine, ki ima ravno dno, na katerega prilepimo krmilno polico in pedala za smerno krmilo. Vse skupaj pobarvamo z barvo RLM-66. Nato prilepimo sedež, kateremu lahko dodamo pasove iz Eduardovega kompleta dodatkov ali pa jih izdelamo sami. V nos vstavimo še približno 18 g obte-

žila in že lahko kabino vstavimo med obe polovici trupa ter ju zlepimo. Maketa ima trup deljen na zgornjo in spodnjo polovico. Ko se lepilo posuši, narahlo obrusimo in očistimo stične površine. Pri tem ni bojazni, da bi odbrusili ponazoritev panelizacije, saj je dobro vgravirana. Gradnjo nadaljujemo s tem, da prilepimo smerni stabilizator, ter vlepimo šobo motorja v zadnji del trupa. Medtem, ko se lepilo suši, se lahko lotimo podvozja, ki ga najprej obrusimo in pobarvamo.

Na tej sopnji je maketa že nared za barvanje. V navodilih shema barvanja predvideva kamuflažo z lisami v dveh zelenih barvah in sicer RLM-81 in RLM-83. Za spodnje površine kril in trupa upora-

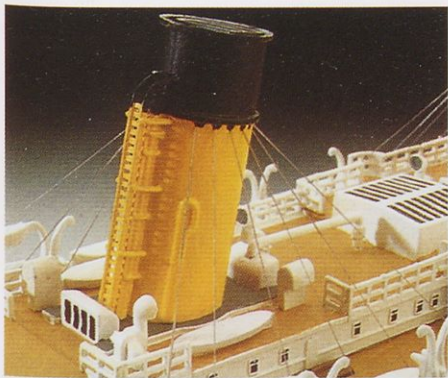
bimo sivo-modro barvo RLM-76. Na nosu naj bi bil rdeče-bel trak.

V kompletu nalepk, ki so zadovoljive kakovosti, sta po dva križa za spodnjo in zgornjo stran kril, manjkata pa kljukasta križa za smerni rep, ki ju moramo poiskati pri drugih virih ali izdelati sami. Na koncu prilepimo še zasteklitev kabine in podvozje.

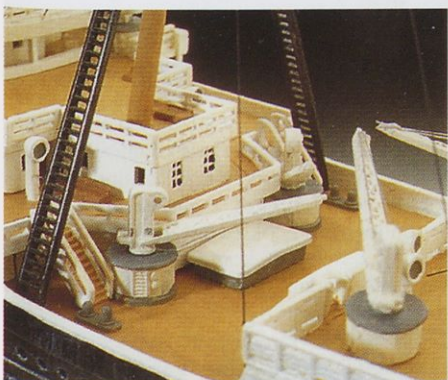
Pri sestavljanju makete nisem imel nobenih težav. Maketa se odlično sestavlja tudi brez pomoči kita. Primerna je za začetnike in prav tako za izkušene maketarje.

Pričakujemo, da se bodo makete tega turškega proizvajalca kmalu pojavile tudi na policah naših trgovin. Njihov program obsega kar 25 različnih zanimivih maket.





merilu 1 : 570. Dimnike sestavljajo trije deli z velikimi luknjami za napenjalne vezi. Lestve ob cevni vodih so oblikovane kot samostojni sestavni deli. Načrt za napeljavo radijskih anten je zavajajoč, ko gre za položaj anten nad kapitanovim prostorom.



Revellov Titanic ima pravilno število reševalnih čolnov, po čemer prekaša konkurenco, vendar pri vgradnji sestavnega dela z nizom čolnom ne smemo slediti načrtu, kjer je dvojno obešanje čolnov upodobljeno na napačni strani, temveč le številčenju sestavnih delov (faza 62). Na vseh čolnih so zaradi slabe konstrukcije kalupa luknje in terjajo kitanje.

Nalepke so dobro izdelane. Oznake za ugrez št. 3 in št. 4 sodijo na premec, št. 10 pa na krmo, čeprav nam načrt veva ravno obratno. Rdeče opozorilne table so na načrtu pomaknjene preveč proti premcu.

Revell je mimogrede zamudil priložnost, da bi popravil napake drugih proizvajalcev, ter tako razočaral vse tiste, ki so pričakovali "končno" upodobitev Titanica. Revell pa vendarle ponuja sprejemljivo maketo v merilu 1 : 400, ki je konkurenco prekosila v nekaterih elementih upodobitev. Odlikuje se tudi po enostavni gradnji, zato jo priporočamo kot-vašo prvo ladijsko maketo. Za zahtevnejše graditelje pa so pri Eduardu izdelali komplet fotojedkanih kovinskih dodatkov (17-014), ki so sicer namenjeni Academyjini maketi, vendar jih lahko uporabite tudi na Revellovem Titanicu. Eduardov komplet je dosegljiv pri Združenju graditeljev plastičnih maket Slovenije, Tržaška 48, 1000 Ljubljana.

Novo na trgu



YOUNGMASTER

Manjša izvedenka vrhunskega tekmovalnega modela soarmaster. Model ima razpetino 2540 mm, dolg je 1234 mm in tehta od 1700 g. Namenjen je tekmovalnem v kategoriji F3J kakor tudi vsakodnevnemu letenju. Vanj lahko vgradite električni pogon speed gear 600 (kat. št. 6362) na 8 celic. Cena je 49.900 SIT.

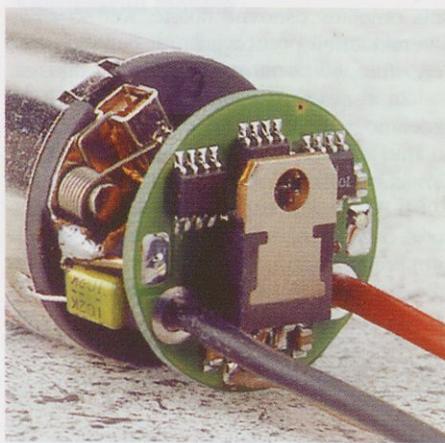
Mibo modeli, d. o. o., Čevica 6, 1370 Logatec, tel.: (01) 750-90-60 in modelarske trgovine.



VENTUS 2C

Polmaketa jadralnega letala v merilu 1 : 4,5. Čez krila meri 4000 mm, dolg je 1500 mm in tehta od 4500 g. Model je primeren za pobočno in termično jadranje. Cena je 69.900 SIT.

Mibo modeli, d. o. o., Čevica 6, 1370 Logatec, tel.: (01) 750-90-60 in modelarske trgovine.



REGULATORJI RONDO 480 IN 600

Kontronik je svoj program regulatorjev ali pravilneje krmilnikov zdaj razširil na rondo 480 in rondo 600. Namenjena sta krtačnim motorjem velikosti 480 in 600. Zmogljivost trajne obremenitve je 18 A, za čas nekaj sekund pa do 22 A. Novost je tudi omejevanje toka, ki je nastavljeno na 25 A. Manjši regulator prenese največ 8 celic Ni-Cd, večji pa do 10. Oba imata tudi t. i. BEC zmogljivosti do 1,5 A, s katerim lahko napajate 3 do 4 servomehanizme. Zdaj je na voljo tudi zaščitni pokrov, ki varuje pred zunanjim dotikom ali kratkim stikom, obenem pa še vedno omogoča dovolj dobro hlajenje. Cena modela 480 je 6.500 SIT, modela 600 pa 8.000 SIT.

Mladi tehnik, Levstikov trg 7, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 121-87-80, faks: (061) 126-22-43



DISCUS 2B

Polmaketa jadralnega letala v merilu 1 : 4,5. Razpetina 3330 mm, dolžina 1500 mm, masa od 3500 g. Model je primeren za pobočno in termično jadranje. Cena je 59.900 SIT.

Mibo modeli, d. o. o., Čevica 6, 1370 Logatec, tel.: (01) 750-90-60 in modelarske trgovine.



MIKROSERVOMECHANIZMI VOLZ

Ob koncu šolskega leta ponuja Mladi tehnik razprodajo mikroservomehanizmov znane firme Volz. 7,5 g težki colibri stane 4.900 SIT, 14,8-gramski dvojni twins pa 9.900 SIT.

Mladi tehnik, Levstikov trg 7, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 121-87-80, faks: (061) 126-22-43



KONTRONIK BL 500-20

Kontronikov brezkrtačni motor velikosti 500 se imenuje BL 500-20. Dvajsetica na koncu oznake pomeni 2000 vrtljajev na volt napajalne napetosti. Motor ima seveda orjaško zmogljivost v primerjavi s sorodnikom s krtačkami: od 7 do 20 celic Ni-Cd in do 30 A trajne obremenitve. Gred ima premer 5 mm, motor pa je dolg 50 mm (Ø 35,8 mm) in tehta le 200 g. Seveda je na voljo tudi primeren krmilnik. Cena motorja brez krmilnika je 37.000 SIT.

Mladi tehnik, Levstikov trg 7, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 121-87-80, faks: (061) 126-22-43

Maketa geofizikalne rakete vertikal-4

VLADIMIR MINAKOV

Ruski znanstveniki in raketarski strokovnjaki so vseskozi pripisovali velik pomen raziskovanju zgornjih plasti atmosfere, vendar so šele poleti raket odprli pot v vesolje in omogočili preučevanje atmosferskih značilnosti na večjih višinah, kamor niso segle druge letalne naprave. Leta 1949 so v Sovjetski zvezi izdelali prvo balistično raketo dolgega dosega, R-1, ki so jo pod vodstvom Sergeja Koroljova, kasnejšega glavnega konstruktorja in utemeljitelja sovjetske praktične kozmonavtilike razvili v konstrukcijskem uradu OKB-1 (sedaj RKK Energija). Kmalu zatem so se odločili tudi za izvajanje poskusov v višinah s pomočjo raket. Koroljov je menil, da so ta raziskovanja zelo pomembna, zato je v svojem KB ustanovil poseben oddelek, ki se je ukvarjal z gradnjo "akademskih" raket na osnovi vojaških raket.

Na osnovi "enke" so izdelali geofizikalne rakete od R-1A do R-1E, ki so jih začeli izstreljevati leta 1951. S pomočjo teh raket jim je uspelo priti do prvih verodostojnih podatkov o atmosferi do višine 100 km. Poleg tega so z njimi preizkušali delovanje reševalnih modulov, s katerimi so prvič opravili polete z živimi bitji – psi. Naslednji korak v raziskavah je sledil leta 1957, ko je nova raketa R-2A, narejena na osnovi močnejše rakete R-2, dosegla višino 209 km. Tako raketo lahko še danes vidite ob vstopu v mesto Koroljov. Leta 1958 je rakete, izdelane po R-1, zamenjal nov tip rakete, R-11A. Osnova zanjo je bila operativno-taktična raketa R-11, ki je bila bolj preprosta in zanesljiva kot R-1.

Leta 1955 so izdelali še močnejše rakete R-5, ki so služile kot prototipi geofizikalnih raket R-5A in R-5B. Izstreljevati so jih začeli leta 1958 in dosegli rekordno višino 473 km.

V okviru programa Interkosmos, v katerem so sodelovale Bolgarija, Madžarska, Nemška demokratična republika, Mongolija, Poljska, Sovjetska zveza in Češkoslovaška je



bil tudi oddelek za raziskovanje ionosfere ter magnetnega polja Zemlje in vpliva Sonca nanju. Raziskave so izvajali s pomočjo umetnih satelitov ter z raketami, ki so vzletale navpično in v kontejnerjih nosile raziskovalno opremo. Na ta način so lahko hkrati dobili podatke za celotno globino atmosfere. Na začetku so v okviru tega programa na osnovi raket R-5M v letih 1971–72 izdelali rakete vertikal-1 in vertikal-2, ki so nosile oznako R-5V. Raziskovalno opremo so ponesle v višino 500 km, kolikor je znašala omejitev osnovne rakete. Ker so znanstveniki želeli preučevati tudi najvišje plasti ionosfere, so potrebovali močnejše rakete.

Za osnovo so vzeli raketo BRSD R-14, izdelano v konstrukcijskem uradu Južnoje, ki mu je dolgo načeloval akademik Mihail Jangel. BRSD so sprejeli v oborožitev leta 1961. Bila je zelo uspešna in vsestranska, zato je ostala v oborožitvi do leta 1990, ko je bil sprejet dogovor o zmanjšanju števila raket srednjega in krajšega dosega.

Bojno glavo BRSD so zamenjali s tovarnim odsekom, v katerega so namestili okroglo pristajalno kapsulo z raziskovalno opremo. Ta del je bil prekrit z zaščitnim, ločljivim aerodinamičnim okrovom. Geofizikalno raketo so sestavljali: konični vrhni del, rezervoar za oksidant, del z napravami (med rezervoarji), rezervoar za gorivo ter konični repni del. Na obroču trupa repnega dela so razporedili štiri konzole, v katere so namestili nosilce osi in pogone plinskih krmil. Konzole so hkrati služile kot štartne opore. Del z napravami med rezervoarji in repni del rakete sta bila iz kovčene konstrukcije iz aluminijeve zlitine, vrhni del je bil varjen. Rezervoarja sta bila zvarjena iz dveh delov polkrožnega dna in valjastega oboda, ki ga je sestavljalo osem valjanih plošč. Na zunanji strani dela z napravami so bili nameščeni zaviralni raketni motorji na trdo gorivo





Maketa rakete vertikal-4

Maketo geofizikalne rakete vertikal-4 so leta 1983 konstruirali modelarji laboratorija za raketno-vesoljsko modelarstvo moskovskega Doma ustvarjalnosti otrok in mladine. Prototip je omogočil izdelavo zanesljive, dovolj preproste in privlačne makete, ki je mladim raketnim modelarjem omogočila dobre rezultate na tekmovanjih. Maketa rakete vertikal-4 je pogosto zmagala ali bila med najboljšimi na moskovskih mestnih tekmovanjih v raketnem modelarstvu. Pri načrtovanju konstrukcije makete je bila predvidena čim bolj preprosta tehnologija gradnje in priprava na izstrelitev, da je bila maketa primerna za tečajnike oziroma učne skupine, ki se z raketnim modelarstvom ukvarjajo dve do tri leta. V naslednjih letih so konstrukcijo še izpopolnjevali in poenostavljali. Pred vami je zadnja različica makete.

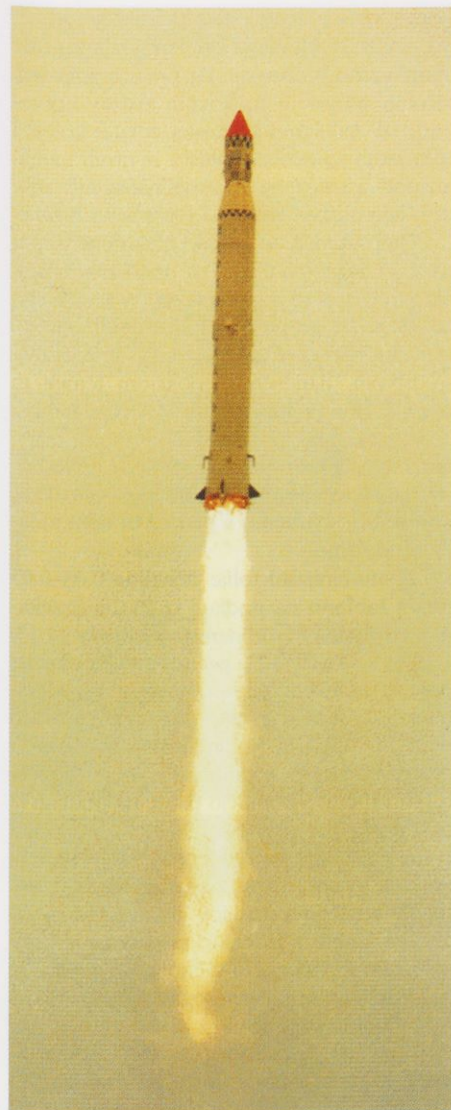
Merilo makete glede na naravno velikost je 1 : 40. Izbrano je bilo z namenom, da bi bila dovolj velika za pogon s štirimi motorji MRD 5-3, premera 13 mm, kar bi pri štartni masi okoli 300 g omogočilo lep polet – mehak štart, odmetavanje dveh polovic aerodinamičnega okrova in ločitev makete koristnega tovora. Varen pristonek vseh delov omogočajo padala. Da bi bilo maketo čim bolj preprosto izdelati in pripraviti za vzlet, je njen motorni del z nosilci motorjev, ki se nahaja znotraj repnega dela, izdelan tako, da ga je mogoče hitro izvleči iz trupa, kar omogoča preprosto in zanesljivo montažo motorjev. Za hkratni vžig vseh motorjev ruski modelarji uporabljajo t. i. pirokriž.

Konstrukcija makete

Maketo sestavljajo: trup (1), motorni (2) in repni (3) odsek, aerodinamični okrov glave (4), sestavljen iz dveh polovic, in maketa koristnega tovora (5).

Trup makete je sestavljen iz valja (1.1), na katerega zgornji del je s pomočjo obroča (1.3) pritrjena konična glava (1.2).

V notranjosti trupa so prilepljeni odsek za pristajalni sistem (1.4), pritrjen s centrirnim obročema (1.6 in 1.19), in trup motornega odseka, na katerega sta na zunanji



sistema za ločitev koristnega tovora od raketne. Na zunanji površini repnega dela rakete so bili nameščeni nosilci stabilizatorjev in telemetrijskih anten, v notranjosti pa se je nahajal pogonski širikomorni raketni motor na tekoče gorivo RD-216 s potisno silo na Zemlji 1469 kN, ki so ga izdelali v NPO Energomash pod vodstvom akademika Valentina Gluška. Motor je uporabljal visokotlačne samovžigne komponente goriva – oksidant AK-271 (raztopina dušikovega tetraoksida v dušikovi kislini) in UDMH (nesimetrični dimetilhidrazin) – in je deloval 130 sekund. Raketa je bila krmiljena in stabilizirana s pomočjo plinskih krmil.

Nova raketa je dobila oznako V-3A. Vzletala je navpično in je po prehodu gostih slojev atmosfere s pomočjo vzmetnih pehal odvrгла aerodinamični okrov glave. Ko je gorivo izgorelo, se je pristajalni odsek ločil od rakete in zaradi vztrajnosti dosegel višino 1500 km. Na Zemljo se je vrnil na balistični način. Po aerodinamičnem zaviranju v gostih slojih ozračja se je sprožil sistem padal, ki je omogočil mehak pristonek. V obdobju od leta 1975 do 1981 so izstrelili nekaj podobnih raket s poligona Kapustin Jar (od vertikal-3 do vertikal-11). Ena izmed teh raket, vertikal-4, ki so jo izstrelili 14. oktobra 1976, je dosegla višino 1512 km in smo jo izbrali za prototip naše makete.

strani prilepljeni vzmetni držali (1.11) v obliki črke U, namenjeni za pritrditev motornega odseka v predvideni položaj. Na vrhnji plošči nosnega dela je pritrjen trup odseka z napravami koristnega tovora (1.5), ki je na svojem zgornjem delu z obročem spojen s pristajalnim odsekom (1.7). Njegova notranja stena služi kot ležišče za aerodinamični okrov glave. Skozi odprtine v obroču je spleljan amortizer glavnega padala makete, ki je prilepljen na trup pristajalnega odseka. Ta ima v spodnjem delu vlepljeno oporo, ki omejuje pomik pristajalnega sistema navzdol.

Motorni odsek sestavljajo vrhnji, srednji in spodnji obroč (2.1, 2.2 in 2.4). V njihove odprtine so soosno vlepljene štiri nosilne cevi za motorje (2.3), ki so na spodnjem de-



Autor prispevka Vladimir Minakov s svojim varovancem na mladinskem prvenstvu Rusije

lu razširjene, da posnemajo izpušne šobe motorjev prave rakete. Modelarski raketni motorji so v nosilcih pritrjeni s kovinskimi ali lesenimi zatiči. Motorni odsek, centriran z vrhnjim in srednjim obročem, potisnemo v trup, do opore. Pri tem s srednjim obročem potisnemo ob stran vzmetni držali, ki ga tako utrdita v ležišču.

Repni del tvorijo konus (3.1) z naležno površino (vsadilom) na zgornjem delu, ki jo oblikujemo ob navijanju trupa, nosilci stabilizatorjev (3.5), katerih osi so vstavljene v odprtine na mestih, kjer so na notranji steni konusa izdelane ojačitve trupa, centrirni obroč (3.2) z opornim valjem (3.3), ki ima na spodnjem delu prilepljene štartne opornike (3.4) in razne detajle. Repni del se natakne in centrira na valjasti sedež na izstopu trupa motornega odseka iz valja trupa

Tehnični podatki geofizikalne rakete vertikal-4:

Dolžina	28,1 m
Premer valjastega dela trupa	2,4 m
Največji premer motornega odseka	2,8 m
Štartna masa	okoli 90 t
Masa koristnega tovora	1500 kg



stopnje in spodnji obroč motornega odseka. Spoj je zanesljiv, če se dela sestavita z lahkoto in stik ni ne pretrd niti preohlapien.

Aerodinamični okrov glave je sestavljen iz dveh polovic (4.1 in 4.2). Na eni od njiju je vzdolž linije razreza, ki je na zunanji strani skrita z imitacijo spoja (4.4), prilepljen zob (pero) (4.9), ki nalega v ustrezní utor (4.10) na drugi polovici. Na spodnjem robu obeh polovic sta prilepljena na pol razrezan obroč (4.5), ki zagotavlja soosno namestitvev glave, in čep (4.3) z notranjim konusom, ki služi za oporo maketi koristnega tovora. Na notranjih stenah obeh polovic glave sta prilepljeni zanki za privez padal.

Za osnovo makete pristajalnega odseka uporabimo žogico za namizni tenis (5.1), ki popolnoma ustreza meram. Žogico preluknjamo, jo skozi odprtine obežimo in z vrvičo privežemo na amortizer padala (5.2)

Izdelava osnovnih delov makete

Deli trupa makete so laminirani iz steklene tkanine, prepojene z epoksidno smolo, ki jo navijamo na ustrezne kovinske kalupe, katerih zunanja površina predstavlja notranjo obliko trupov. Dele (1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 3.1, 3.3 in 4) navijemo iz treh slojev tkanine s površinsko maso 60–70 g/m² in treh s površinsko maso 30 g/m², da dobimo debelino stene 0,3 mm. Detajli (1.4, 1.9, 2.3, 4.3 in 4.4) so iz treh slojev tkanine 60–70 g/m² in prepojeni z epoksidno smolo (npr R&G tip LF). Ko smola otrdi in jo toplotno obdelamo, kalupe z navitimi trupi vpremo v stružnico, postružimo nalezne površine (vsadila) ter obrusimo zunanost, dokler ne dobimo ravne in gladke površine. Pri tem s

kljunastim merilom ali mikrometrom sproti preverjamo zunanje premere, da ostanejo v mejah toleranc. Izgotovljene trupe snamemo s kalupov ter jih od znotraj in od zunaj temeljito razmastimo. Trupe ponovno natakemo na kalupe ter na zunanost nabrizgamo 2–3 sloje epoksidne temeljne barve (ali smole LF), pri čemer se mora vsak sloj dobro osušiti. Nato na stružnici zunanje površine natančno obrusimo in spoliramo ter odrežemo na mero. Na površinah napravimo črte in zareze, ki ponazarjajo zve in spoje. Trupe snamemo s kalupov ter dobro očistimo notranja mesta lepljenja. Notranje trupe obrežemo in očistimo še mesta lepljenja na zunanji strani.

Obroče (1.6, 1.19, 2.1 in 3.2) z rezalnikom krogov (Olfa) izrežemo iz balze, ki je z obeh strani oblepljena s stekleno tkanino. Obroče (2.2, 2.4 in 3.2) izrežemo iz vitoplasta ali pertinaksa, obroče (1.3, 1.7, 4.4) in čep (4.3) pa izstružimo iz močnega aluminija oziroma iz balze. V obročih izrežemo in povrtamo odprtine, potrebne za montažo in zmanjšanje teže. Pero in utor izrežemo iz posebej navitega trupa za glavo. Na mestih, kjer je prilepljen na polovici glave, izvrtamo odprtine premera 1,5 mm. Vzmetni držali (1.11) ukrivimo iz jeklene žice premera 0,8–0,6 mm.

Izdelava detajlov

Za poenostavitev izdelave detajlov si pripravimo ustrezne pripomočke. Iz poljubnega trdega materiala ustrezne debeline izdelamo matrico in patrico za izdelavo okrova električne napeljave. Matrice za vratca izdelamo iz jekla. Patrice za aerodinamične okrove izrežemo iz jekla ali aluminija. Ob tem dosledno posnemamo mere, oblike in površine. Šablone za izrezovanje kovičenih površin in pokrovov, ki posnemajo izbokline ojačitev panelov odsekov z rezervoarji za gorivo, izdelamo iz vitoplasta. Kalupe, ki jih odljemo prek pramodelov zahtevnejših oblik, izdelamo iz silikonskega kavčuka. Patrico za izdelavo

ponazoritve imitacije stika polovic aerodinamičnega okrova glave izdelamo iz kosa trde aluminijaste pločevine. Za ponazarjanje kovičenih spojev in točkovnih zvarov uporabimo ali izdelamo kovinska zobata kolesca (primerna so zobata kolesca iz urnih mehanizmov) z ustreznim korakom naostrenih zobcev, katerih osi vstavimo v priročna držala.

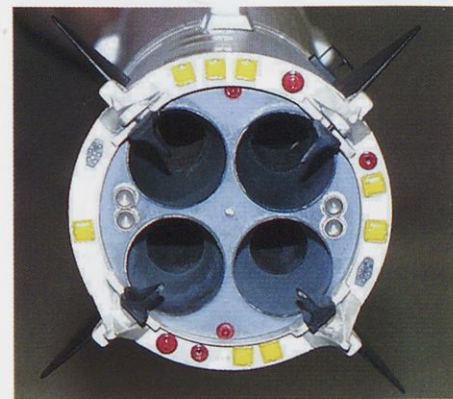
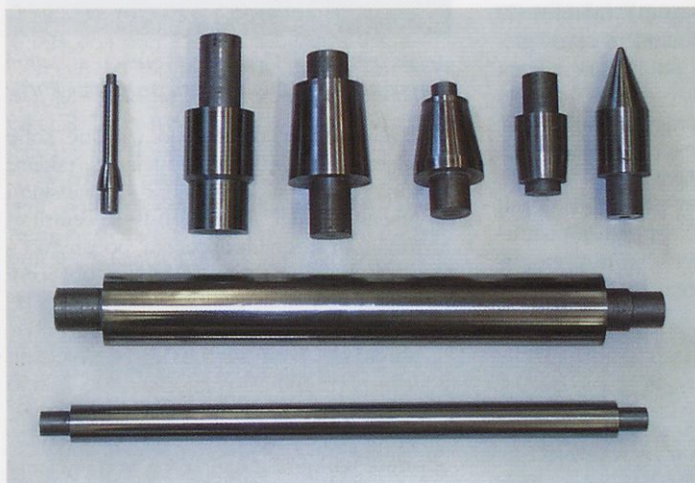
Dele okrova za zaščito električne napeljave (1.14) oblikujemo v matrici, stisnjeni ob patrico iz treh slojev steklene tkanine 60–70 g/m², prepojene z epoksidno smolo. Površine kalupa premažemo z ločilnim sredstvom, naneseemo epoksidni temelj in izdelek laminiramo. Da se oba dela kalupa tesno prilegata, ju močno stisnemo in ovijemo z elastiko. Po otrditvi smole matrico odstranimo, presežek na odlitku natančno obrežemo, snamemo s patrice in odmerimo točno dolžino.

Iz aluminijaste folije debeline 0,03–0,05 mm s šablono na podlagi iz PVC-ja izsekamo odprtine. Aerodinamične okrove (1.13, 1.15, 3.7, 4.6 in 4.7), pokrove vtičnic in izpušnih odduškov ter spoj polovic aerodinamičnega okrova glave (4.5) odvisno od oblike na različne načine odtisnemo (izvlečemo) iz mehke aluminijaste folije, debele 0,1–0,15 mm, s pomočjo patric na podlagi iz trde gume oziroma cina. Nato ob šablonah z modelarskim nožem izrežemo iz papirja za faks, prepojenega z redkim nitrolakom, plašče kovičenih panelov in izbokline ojačitev, na katere z izdelano pripravo preneseemo risbo kovičenja in točkovnega zvara.

V kalupe iz silikonskega kavčuka odljemo iz epoksidne smole z dodanim pigmentom detajle štartnih opor (3.4), plinskih krmil (3.8) in njihovih nosilcev, motorjev za ločevanje (1.10), osnove telemetričnih anten (3.6) in armature, ki so razvrščene na okrovu glave. Ko je smola trda, vzamemo ulitke iz kalupov, jih razmastimo, površine po potrebi očistimo s finim brusilnim papirjem ter z brušenjem naleznih površin zagotovimo natančno prileganje.

Valje, ki posnemajo vzmetna pehala (4.8), in osi plinskih krmil izstružimo iz aluminija. Površino spoliramo s polirno pasto.

Osnove za izdelavo stabilizatorjev (3.5) izrežemo iz vitoplasta ali pertinaksa debeline 2 mm, zlepimo v sendvič in zbrusimo na zahtevane mere. Nato jih ločimo, vsakega posebej ustrezno profiliramo, zvrtno odprtine za osi premera 1,5 mm in globine 3–4 mm.





Sestavljanje makete

Osnovne dele makete sestavimo tako, da z nekaj kapljicami cianokrilatnega lepila najprej pritrđimo vse dele in detajle v zahtevanem položaju ter spoje zalijemo z epoksidnim lepilom. Mesta lepljenja morajo biti očiščena in razmaščena.

V trup orodnega odseka za koristni tovor, v vrhnji konični del in v konus repnega dela vlepimo obroče. Med obroče motornega dela natančno navpično in vzporedno vstavimo cevi nosilcev motorjev ter jih prilepimo.

Trup okrova glave namestimo na kalup, označimo po sredini ter po črtah napravimo zareze. Pri tem pazimo, da na mestu, kjer je vlepjen obroč, ne zarezemo, delno pa prerežemo površino na nosu. Obroč razdelimo na pol in znotraj po črtah napravimo vzdolžne utore s pomočjo grobe rezilne ploščice, pri čemer pazimo na potrebno debelino materiala. Nato jih razmastimo, vstavimo v okrov glave in prilepimo.

Zgornje konce vzmetnih držal na dolžini 15–20 mm na gosto ovijemo z najlonsko nitjo, konce uvedemo v odprtine motornega dela, pritegnemo, utrdimo v tem položaju in prilepimo.

K valjastemu delu prilepimo nosni del, v cev odseka za padala pa obroče. Ko se lepilo strdi, cev odseka za padala skozi zgornji obroč nosnega koničnega dela potisnemo navzdol v valjasti trup do končnega položaja ter prilepimo na mestih spojev.

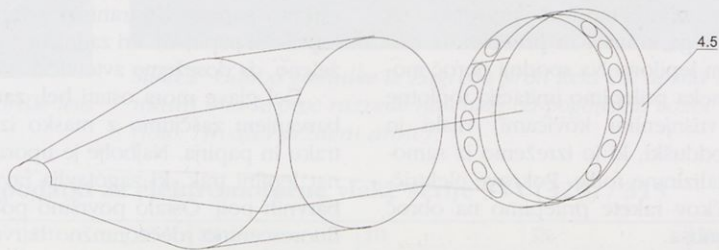
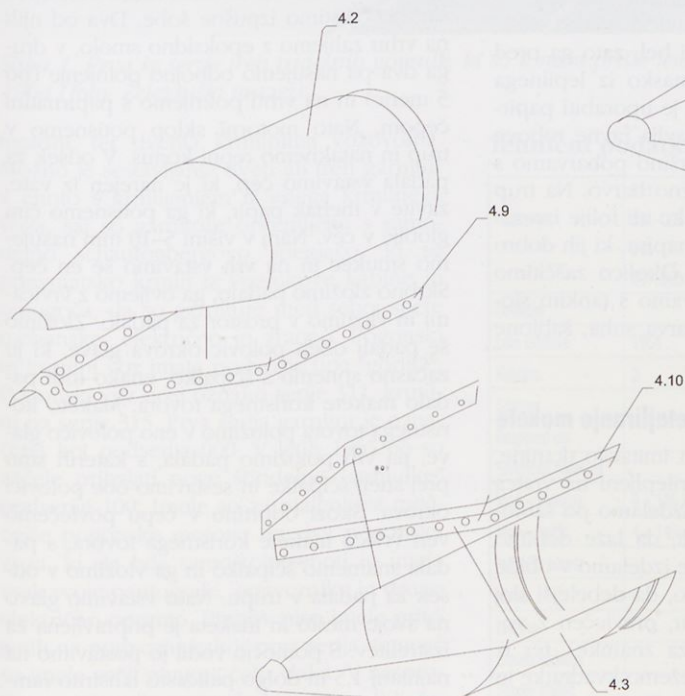
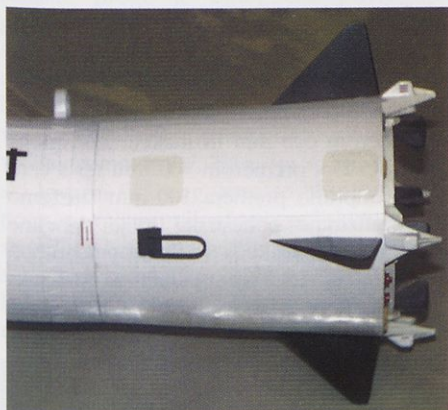
V konusu repnega dela, kjer bodo okrepitve za nosilce stabilizatorjev, s tankim svedrom izvrtamo odprtine. Ta mesta z notranje strani očistimo z brusilnim papirjem ter nanje prilepimo 3–4 mm globoke kadice iz plastelina in jih zalijemo z epoksidno smolo, v katero smo vmešali veliko polnila (toliko, da daje videz goste smetane). Tako

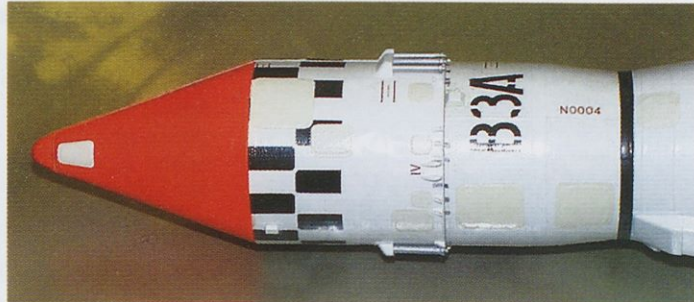
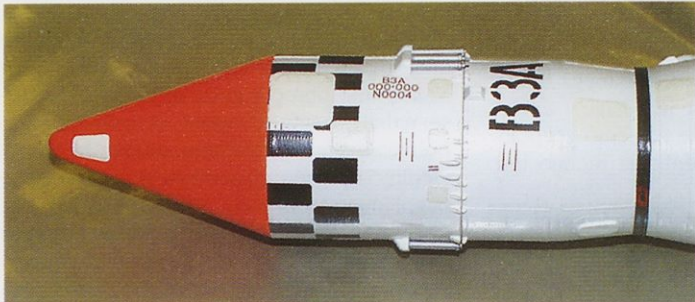
dobimo okrepitve za namestitve nosilcev stabilizatorjev. Ko se smola strdi, izvrtamo luknje s premerom 1,5 mm za osi nosilcev. Namestimo obroč konusa in na mestih, kjer se nahajajo štartne opore in priključki za polnjenje goriva, izvrtamo luknje. V obroč vlepimo oporni valj, postavljen vzporedno z navpično osjo obroča. V naležno površino trupa motornega odseka izvrtamo 5–6 vrst odprtín, jih očistimo in del do konca potisnemo v trup ter prilepimo. K zgornjemu delu cevi dela za padala prilepimo amortizer glavnega padala makete, ki ga prej privežemo s sukancem. Za amortizer uporabimo opletano elastiko širine 6 in dolžine 500 mm. Amortizer povlečemo skozi odprtine v obroču orodnega dela za koristni tovor, tega natančno na odsek za padala in zgornji rob konusa, ki sta namazana z lepilom.

Aerodinamični okrov glave z vlepjenim obročem razrežemo na dve polovici, pazljivo očistimo mesta, kjer bodo prilepljeni pero spoja in njegov utor, čep in zanki za pritrđitev padal. Pero in ustrežni utor, ki ga naredimo kot režo med polovicama trupa in detajlom, prilepimo v potrebnem položaju na obeh polovicah. Ko se lepilo strdi, mesto lepljenja pazljivo očistimo. Višino peresa nastavimo tako, da se popolnoma prilega v utor. Tako zakrijemo rez in omogočimo natančno naleganje obeh polovic. V notranjost polovic glave vlepimo polovici čepa in zanki, ki ju izdelamo iz ukrivljenih bucik z ušescem ali žice enakega premera.

V izvrtine nosilcev stabilizatorjev vlepimo osi dolžin 7–8 mm, ki jih izdelamo iz žice ali cevke premera 1,5 mm. Na koncih napravimo zareze.

V izvrtine obroča repnega dela, ki ga prej temeljito pokitamo in prebarvamo s temeljno barvo, vlepimo zatiče premera 1,5 mm iz bambusa ali žice, namenjene za pritrđitev štartnih opor.





Predhodno detajliranje makete

Najprej z redkim nitrolakom prilepimo dele razvitega plašča na zunanjo površino trupa, repnega odseka in odseka z napravami ter okrova glave. Deli se morajo natančno prilegati, da pod lakom ne nastanejo mehurji. Pri tem pazimo na medsebojni položaj delov. Nato na svoje mesto prilepimo okrov električne napeljave, nanj pa dve štartni vodili z notranjim premerom 8,5 mm.

Sledi ponazoritev varjenih spojev in pritrditve plošč panelov. Z redkim lepilom za plastične makete (ali dikloretanom) na plašč prilepimo tanke trakove, ki jih dobimo z razrezanjem ploščic ali koščkov polistirena. Koščke segrevamo nad električno kahalno ploščo skoraj do tališča. Sorazmerje debeline in širine trakov dosežemo z razmerjem stranic obdelovanca, stopnjo segrevanja in stopnjo razrezanja. Ko se lepilo posuši, lahko trakove po želji prelakiramo s tankim slojem nitrolaka, ki ga naneseemo z drobnim mehkim čopičem. Nato z razredčenim kontaktnim lepilom natančno prilepimo imitacije vrat in pokrovov. Aerodinamične okrove, imitacije stika in šarnirje na glavi natančno prilepimo s cianokrilatnim lepilom. Pred tem preverimo, ali se natančno prilegajo na mesta lepljenja.

V štartne opore zvrtaemo luknjice za zatiče. Nato štartne opore in nosilce plinskih krmil prilagodimo mestom pritrditve na obroču repnega konusa in prilepimo s cianokrilatnim lepilom. Na spodnji obroč motornega odseka prilepimo imitacijo toplotne zaščite z vtisnjenimi kovicami, vijaki in izpušnimi odduški, ki jo izrežemo iz samolepilne metalizirane folije. Pokrove električnih priključkov rakete prilepimo na obroč repnega konusa.

Iz medeninaste žice premera 0,8 mm, prevlečene z lakom, zvijemo telemetrične antene in jih s cianokrilatnim lepilom vlepimo v odprtine antenskih osnov.

Barvanje makete

Maketo bomo barvali z barvami za plastične makete, lahko pa uporabimo tudi navadne barvne nitrolake. Da se bo barvni premaz dobro oprijel, površino makete temeljito očistimo in razmastimo.

Na vse dele makete najprej naneseemo srebrni temeljni premaz. Ko se posuši, so dobro vidne vse napake, ki jih pokitamo in zbrusimo s finim vodnobrusilnim papirjem. Naležne površine oziroma vsadila zaščitimo z lepilnim trakom in vse sestavne dele makete prebarvamo z belo barvo, ki jo naneseemo z zračnim čopičem v 3–4 slojih. Vsak



nanos sušimo najmanj 12 ur in vmes vsako odkrito napako odstranimo s finim vodnobrusilnim papirjem. Pri zadnjem nanosu je zaželeno, da dosežemo avtentični svilnati efekt.

Del glave mora ostati bel, zato ga pred barvanjem zaščitimo z masko iz lepilnega traku in papirja. Najbolje je uporabiti papirnat lepilni trak, ki zagotavlja ravne robove barvnih polj. Ostalo površino pobarvamo s fluorescentno rdečeoranžo barvo. Na trup nalepimo iz lepilnega traku ali folije izrezane šablone črk velikega napisa, ki jih dobro pritismo na površino. Okolico zaščitimo in črke v šabloni pobarvamo s tankim slojem črne barve. Ko je barva suha, šablone nemudoma odstranimo.

Zaključna okrasitev in detajliranje makete

Kvadratke, trakove in imitacijo tkanine, ki so z zunanje strani prilepljeni na vratca odprtin na raketi, lahko izdelamo po šablonah. Poskusi so pokazali, da lažje dobimo ostre robove, če te detajle izdelamo v obliki nalepk. To naredimo tako, da debelejši sloj barve naneseemo na papir, prevlečen z vodotopnim lepilom (kot za znamke), ter iz njega z ostrim nožem izrežemo kvadratke in trakove ustreznih dimenzij. Te nato odmočimo v vodi in nalepimo na maketo. Na enak

način lahko izdelamo tudi manjše napise, ki jih na različne načine naneseemo na nalepke v zahtevani barvi.

Pristajalni sitem in uravnoteženje makete

Kupoli padal prve stopnje makete (1.16) s premerom 600 mm in makete koristnega tovora (5.2) s premerom 500 mm ter s centralno odprtino premera 100 mm izrežemo iz metalizirane poliestrske folije debeline 10–12 µm. Na vsakega s selotejpmo prilepimo najmanj 16 vrvic. Padali za polovici okrovov glave imata premer 260 mm. Izrežemo ju iz metalizirane poliestrske folije debeline 5–6 µm ter nanju prilepimo osem vrvic. Padala z močnejšimi bombažnimi vrvicami privežemo k ustreznim amortizerjem.

Nato določimo položaj težišča, ki mora biti na razdalji 340 mm od vrha makete. V ta namen v motorni odsek vgradimo motorje, sestavimo vse dele makete in v maketo koristnega tovora nasujemo potrebno količino šiber. Skozi odprtine napeljemo vrvico, na katero prek amortizerja privežemo padalo.

Priprave na izstrelitev

Med pripravami na izstrelitev najprej v motorni odsek vstavimo modelarske motorje totalnega impulza 5 Ns in premera 13,3 mm (5-3-3). V nosilce jih potisnemo na enako globino (glej načrt) in pritrdimo s štirim lesenimi ali kovinskimi zatiči. Motorjem skrbno očistimo izpušne šobe. Dva od njih na vrhu zalijemo z epoksidno smolo, v druga dva pa nasujemo odbojno polnjenje (po 5 meric) in na vrhu pokrijemo s papirnatim čepom. Nato motorni sklop potisnemo v trup in natakneemo repni konus. V odsek za padala vstavimo čep, ki je narejen iz vate, zavite v mehak papir, ki ga potisnemo čim globlje v cev. Nanj v višini 5–10 mm nasujemo smukec in na vrh vstavimo še en čep. Skrbno zložimo padalo, ga ovijemo z vrvicami in vložimo v prostor za padalo. Zložimo še padali obeh polovic okrova glave, ki ju začasno spnemo s ščipalko, enako tudi padalo makete koristnega tovora. Maketo koristnega tovora položimo v eno polovico glave, na vrh položimo padala, s katerih smo prej sneli ščipalke in sestavimo obe polovici okrova. Skozi odprtino v čepu povlečemo ven vrvico makete koristnega tovora, s padala snamemo ščipalko in ga vložimo v odsek za padala v trupu. Nato vstavimo glavo na svoje mesto in maketa je pripravljena za izstrelitev. S pomočjo vodil jo postavimo na najmanj 1,5 m dolgo paličasto lansirno rampo s premerom 8 mm, tako da šobe motorjev točno naležejo na cevke pirokriža.



"Gomulka"

ŽELJKO HALAMBEK

"Gomulka" je legendarni elektromotorni vlak, ki je postala prepoznavni simbol Slovenskih železnic. Mnoge generacije so se vozile in se še vozijo z njo v šolo ali službo. Svojo prvo uradno vožnjo pri nas je opravila novembra 1964 ob odprtju elektrificirane proge Ljubljana–Jesenice. Elektrifikacija gorenjske proge je omogočila povečanje potovalne hitrosti, ki je čas potovanja skrajšala za 30 minut. K temu je prispevala tudi delna rekonstrukcija proge. To je bila prva brezkončno varjena proga v Sloveniji. K večji potovalni hitrosti so prispevali tudi novi elektromotorniki. Narejeni so bili v poljski tovarni Pafawag, zato so jih popularno poimenovali po takratnem poljskem predsedniku vlade Władysławu Gomulki. Prva serija treh tridelnih gomulk je k nam prispela leta 1964. Garnitura je sestavljena iz srednjega motornega voza s po štirimi vlečnimi

Ljubljana so prihajale tudi garniture za ŽTP Zagreb. Bile so prav tako štiridelne podserije 100. V enem od pogonskih vozov so imele tudi oddelke prvega razreda, ki so jih s časom preuredili v drugi razred. Bile so opremljene z močnejšimi pogonskimi motorji kot slovenski štiridelniki, zato sta tudi pogonska vozova nosila oznako serije 320.

21. aprila 1966 je z Reke v Zagreb pripeljal prvi elektromotorni vlak, sestavljen iz dveh garnitur. Iste leta so med Ljubljano in Reko uvedli kopalni vlak Opatija ekspres, ki je vozil ob nedeljah, gomulka pa je začela voziti tudi v Trst. Gomulke so prevzele skoraj ves potniški promet na elektrificiranih progah z napetostjo 3 kV. Ker se je z nadaljnjo elektrifikacijo prog povečala potreba po novih elektromotornih vlakih, je ŽTP Ljubljana naročil še 15 štiridelnih garnitur, ki so jih dobavili 1974 in 1975.

Nove gomulke, označene s podserijo 200, so imele vgrajene elektrovlečne motorje vrste Dolmel Lkg. Za hlajenje teh motorjev skrbi ventilator na glavnem pretvorniku, ki upihava zrak po kanalih do motorjev. Na starejših gomulkah je imel vsak elektrovlečni motor svoj ventilator. Takšna rešitev ni bila najbolj posrečena, saj se je dogajalo, da je ventilator pozimi razen zraka vsesal tudi sneg. "Dvestotice" imajo drugačne pozicijske luči, namesto štirih škarjastih pantografov, kakršne ima "stotica", dva polpantografa, pogonska vozova pa nista več samostojni enoti. Zagonski upori so pri podseriji 200 nameščeni na strehi v nasprotju z 000 in 100, kjer so pod podvozjem ter imajo drugačne pretvornike na 110 V. Zanimivo je, da so nekatere dvestotice imele namesto enega od službenih oddelkov prostore pripravljene za nekakšen bife, v



Slika 1. Prva iz serije treh tridelnih gomulk, ki so k nam prišle leta 1964 (foto: Železniški muzej)



Slika 2. Odbod gomulke iz Zagreba proti Reki 21. aprila 1966. Garnitura ima še prve razrede na enem od pogonskih vozov serije 320. (foto: Hrvaški državni arhiv)

motorji, ter dvema krmilnima vozovoma. Možno je sestavljanje dveh ali treh garnitur v enoto s krmiljenjem iz enega krmilnega voza, saj so garniture opremljene s samodejno schaufenbergovo spenjačo, ki se pnevmatsko krmili iz voznikove kabine in omogoča, da so garniture med seboj spete mehansko, električno in zračno. Pogonski in krmilni voz imata podvozje tipa "görlitz". Pogonski voz nosi oznako serije 311, krmilni pa serije 315. Prva serija garnitur je označena kot podserija 000. V letih 1965/66 so začele prihajati nove štiridelne "gomulke" podserije 100. Imele so za malenkost močnejše pogonske motorje ter dva pogonska vozova, ki sta bila samostojni enoti in imela vsak svoje pantografe, pretvornike in drugo električno opremo. Plugov niso imele pritrjenih na podvozju kakor prva serija, temveč so imele večji plug na čelu vlaka. V nasprotju s prvo serijo so imele klasične odbijače. Vzporedno z dobavo 12 gomulk za ŽTP

Tehnični podatki za elektromotorne vlake serije 311 (320) / 315

Podserije	311 001–003 315 001–006	311 004–014 315 007–028	311 101–124 315 10–124	320 125–144 315 125–144	311 201–230 315 201–230
Direkcije	ŽTP Ljubljana			ŽTP Zagreb	ŽTP Ljubljana
Leto izdelave	1964	1965/66/78		1965/66	1974/75
Količina	3	11**	12* (4)**	10	15
Sestava	P + M + P			P + M + M + P	
Razpored osi	2' 2' + B ₀ B ₀ + 2' 2'			2' 2' + B ₀ B ₀ + B ₀ B ₀ + 2' 2'	
Električna napetost	3000 V				
Moč – enourna	4 × 185 kW = 740 kW	4 × 188 kW = 752 kW	8 × 188 kW = 1504 kW	8 × 194 kW = 1552 kW	
Moč – trajna	4 × 145 kW = 580 kW	4 × 152 kW = 608 kW	8 × 152 kW = 1261 kW	8 × 174 kW = 1392 kW	
Največja hitrost	110 km/h				
Masa	128,7 t			184,7 t	
Dolžina	6477 mm			86.840 mm	
Število sedežev	180		256	244	
Število stojšč	312			408	

* Prvotno število garnitur

** Število garnitur po predelavi štiridelnikov v tridelnike



Slika 3. Gomulke, kakršne vozijo na Poljskem (foto: Prospekt tovarne Pafawag)



Slika 4. Gomulka podserije 000 iz skupine tridelnih garnitur, ki so nastale iz štiridelnih



Slika 5. Hrvaški elektromotorniki so v začetku devetdesetih bili preštevilčeni in so dobili nove oznake. (foto: Nikola Pavič)



Slika 6. Ena od dveh garnitur, ki ju je v merilu 1 : 87 izdelal Miloš Jocif

katero so pozneje v TVT Maribor vgradili okna in jih preuredili v službene oddelke po vzoru preostalih. Kljub nakupu novih elektromotornikov njihovo število ni zadoščalo potrebam, zato so se odločili, da nabavijo samo krmilnike in stare štiridelne garniture predelajo v tridelne ter s tem povečajo njihovo skupno število. Leta 1978 je tako nastalo 11 tridelnih in 4 štiridelni elektromotorniki. Tridelni so dobili oznako podserije 000, "štiridelniki" pa so ostali v podseriji 100, vendar so bili preštevilčeni. Stare gomulke so po vzoru na "dvestotice" dobile nove polpantografe – "štiridelniki" samo na enem pogonskem vozu. Opremljati so jih začeli tudi z močnejšimi elektrovlečnimi Lkd motorji. Slovenske gomulke popravljajo v Centralnih delavnicah Moste in v TVT Maribor, kjer so nekaj časa popravljali tudi hrvaške.

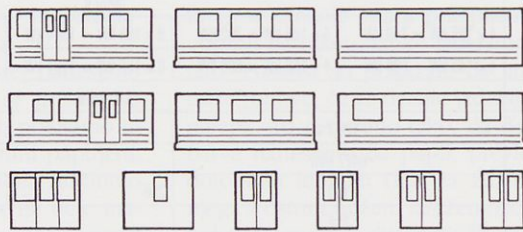
Po osamosvojitvi Slovenije so istrske železnice, ki so spadale pod ŽTP Ljubljana, pripadle hrvaškim železnicam, z njimi pa tudi nekaj voznega parka. Tako so gomulke 311–003, 315–005, 006 in 311–103, 104, 315–103 in 104 končale na Hrvaškem. Pri nas se obdobje gomulk počasi končuje. Zamenjali naj bi jih dvo- in tridelnski Siemensovi niz-

kopodni elektromotorniki. 1998 je bil sklenjen sporazum o nabavi 30 garnitur, od katerih naj bi prve začele voziti po slovenskih tirih že leta 2001. Upajmo, da se bo kaka gomulka le ohranila in dobila svoje mesto v Železniškem muzeju.

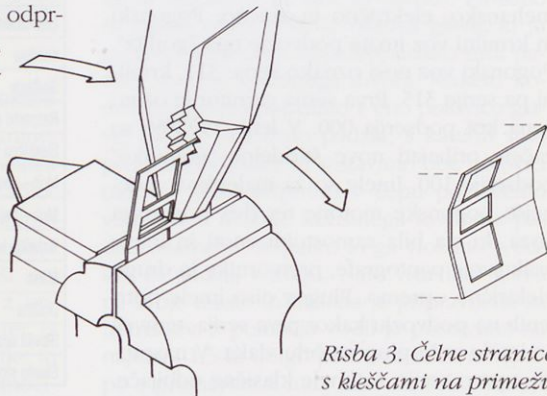
Model gomulke

Mnogi železniški maketarji si želijo imeti v svojem voznem parku gomulko. Maketar Miloš Jocif, znan po svojih samogradnjah iz medenine, ima v svoji zbirki nekaj zanimivih modelov, kot so moped, fiat, messerschmitt, vrtna lokomotiva s parnim pogonom JŽ – 97. Naredil je tudi tridelno gomulko 311–012/315–023, 024 v merilu H0 (1 : 87). Čelne in bočne stranice je izdelal iz medenine. Ker je izrezovanje odprtin v pločevini težavno in zamudno, se je odločil za fotokemični postopek, s katerim je obdelal stranice.

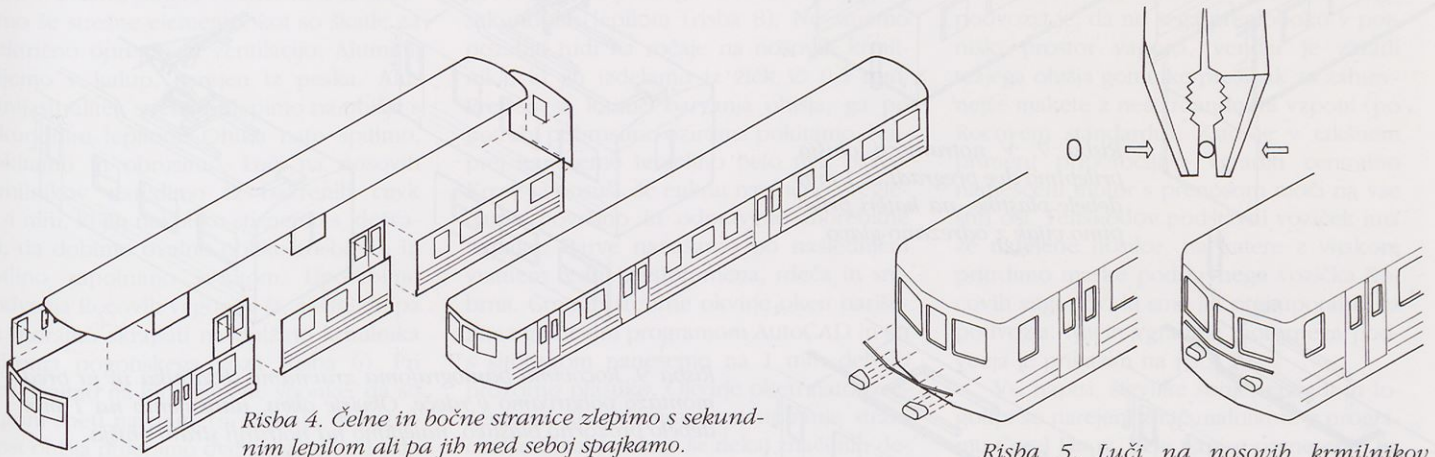
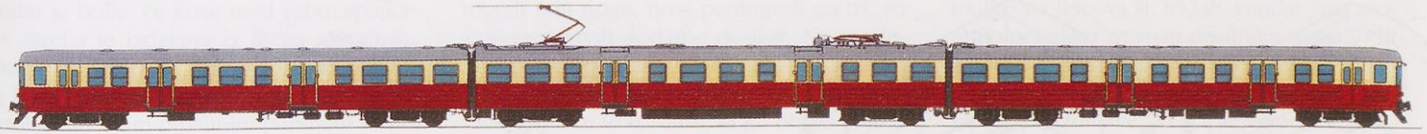
Za ta postopek je treba čelne in bočne stranice najprej narisati v grafičnem programu AutoCAD. Risbo natisnemo z laserskim tiskalnikom na prozorno folijo, da dobimo film, ki ga uporabimo za fotokemični postopek (fotojedkanje), s katerim obdelamo medeninasto pločevino debeline 0,5 mm, da dobimo odprtine, vdolbine in rebra. Ker so vrata ugreznjena, jih naredimo posebej po enakem postopku (risba 2), vendar nekoliko večja od svetle odprtine, da jih lažje spojimo s stranico. Pri izdelavi čelne stranice s fotojedkanjem izdelamo tudi utore, po katerih jo bomo krivili s kleščami v primežu (risba 3). Čelne in bočne stranice (risba 4) lahko zlepimo s sekundnim lepilom, kakor pri Jocifovem modelu,



Risba 2. Stranice ohišja

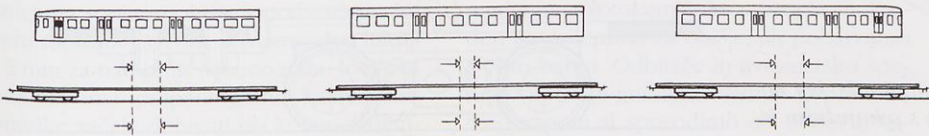


Risba 3. Čelne stranice s kleščami na primežu zvijemo po utorih.

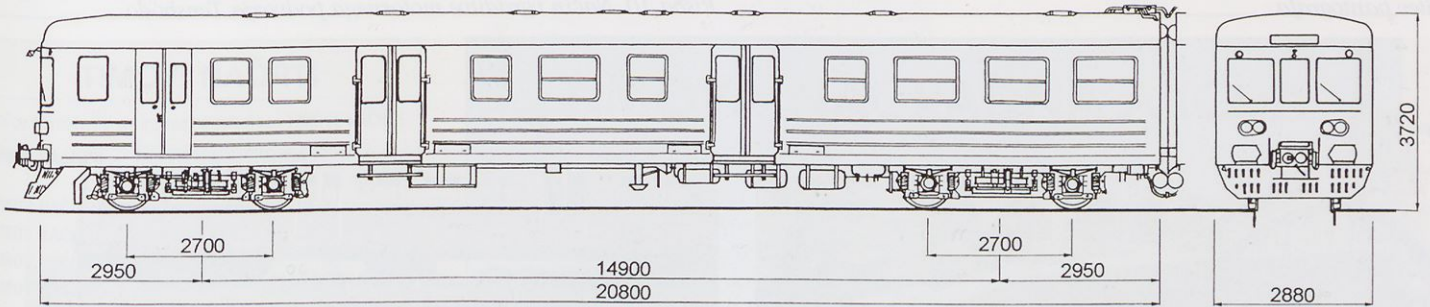


Risba 4. Čelne in bočne stranice zlepimo s sekundnim lepilom ali pa jih med seboj spajkamo.

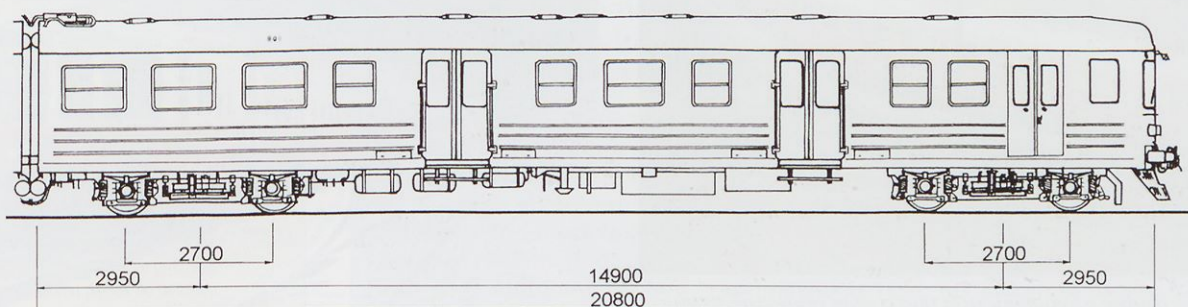
Risba 5. Luči na nosovih krmilnikov naredimo iz bakrenih cevk \varnothing 4 mm, ki jih stisnemo s kleščami, da dobimo ovalno obliko. Ročaje na nosovih krmilnika izdelamo iz žičk \varnothing 0,5 mm (zgoraj).

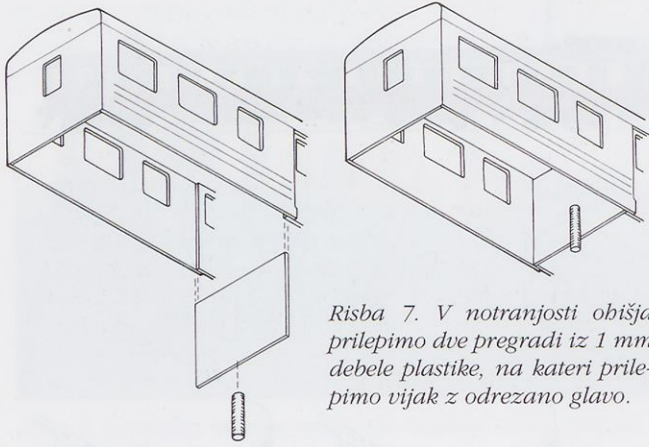


Risba 6. Podvozja je treba skrajšati na dolžino krmilnika oziroma pogonskega voza (levo).

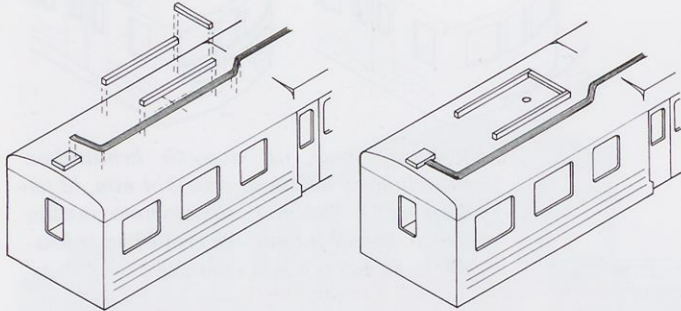


Risba 1. Elektromotorni vlak serije 311/ 315

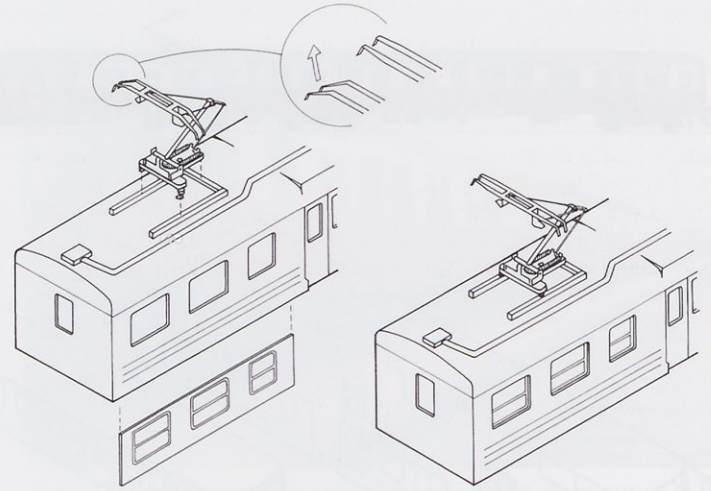




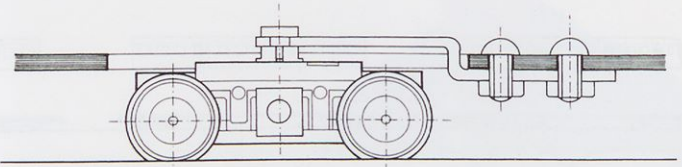
Risba 7. V notranjosti obišja prilepimo dve pregradi iz 1 mm debele plastike, na kateri prilepimo vijak z odrezano glavo.



Risba 8. Kable na strebi naredimo iz žičk $\varnothing 0,7$ mm. Enako kot nosilce za pantografe iz plastike jih skrbno prilepimo s sekundnim lepilom. Na strebi motornega voza izvrtamo luknji $\varnothing 2$ mm za namestitev pantografa.



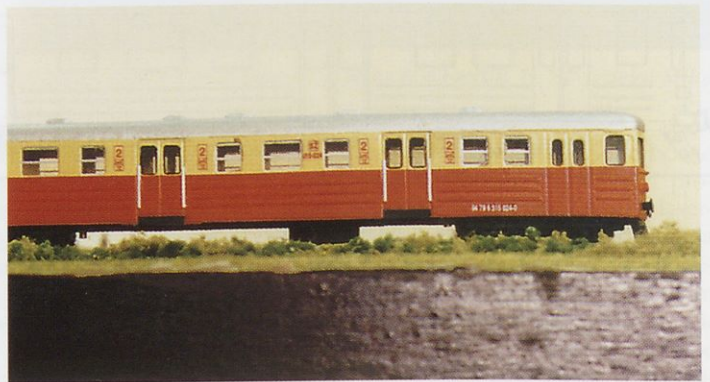
Risba 9. Rocovima pantografoma zravnamo drsalnika in ju pred montažo pobarvamo v rdeče. Okvirje oken, natisnjenih na 1 mm debelo prozorno plastiko, nalepimo na notranji strani obišja.



Risba 10. Način vgraditve motornega podvozja Tenshodo



Slika 7. Model tridelne gomulke med vožnjo čez most



Slika 9. Napisi, oznake in številke, narejeni v programu Corel Draw, so odtisnjeni na prozorni samolepilni foliji.



Slika 8. Dobro so vidne s fotokemičnim postopkom obdelane stranice.





vendar je bolje, če kose med seboj spajkamo. Streha je izdelana iz litega aluminija. Model, po katerem bomo naredili kalup, naj bo iz lipovine. Deščico debeline 1 cm z grobim in finim brusilnim papirjem obrusimo v ovalno obliko strehe. Iz lesa naredimo še strešne elemente, kot so škatle za električno opremo in ventilacijo. Aluminij ulijemo v kalup, narejen iz peska. Aluminijasti ulitek strehe prilepimo na ohišje s sekundnim lepilom. Ohišja nato spilimo, pokitamo in obrusimo. Luči na nosovih krmilnikov naredimo iz bakrenih cevk Ø 4 mm, ki jih nekoliko stisnemo s kleščami, da dobimo ovalno obliko (risba 5), in votlino zapolnimo s kitom. Uporabimo podvozja Rocovih vagonov št. 44488, ki pa jih moramo skrajšati na dolžino krmilnika oziroma pogonskega voza (risba 6). Pri tem pazimo na kinematične sponke, da so vagoni speti na primerni razdalji. V notranjost ohišja prilepimo dve pregradi iz 1 mm debele plastike, na katerih je prilepljen vijak z odrezano glavo (risba 7). V podvozju zvrta dve luknji za vijaka, da lahko z maticama spojimo ohišje s podvozjem. Na strehi motornega voza izvrta dve luknji Ø 2 mm za namestitev pantografa. Jocifova gomulka ima polpantografe, kakršne so gomulke za čele dobivati ob koncu sedemdesetih let. Ker so imeli stari škarjasti pan-

tografi štiri noge, novi pantografi pa tri, so zanje napravili dodatne nosilce. Na modelu jih ponazorimo s plastičnimi paličicami 1 x 1 mm. Za številne kable na strehi uporabimo žičke Ø 0,7 mm, ki jih bomo enako kot nosilce za pantografe skrbno prilepili s sekundnim lepilom (risba 8). Ne smemo pozabiti tudi na ročaje na nosovih krmilnika, ki jih izdelamo iz žičk Ø 0,5 mm. Preden se lotimo barvanja ohišja, ga po potrebi pobrusimo oziroma pokitamo. Najprej nanesemo temeljno belo mat barvo. Ko se ta posuši, še enkrat natančno pregledamo površino in odpravimo morebitne napake. Barve nanašamo po naslednjem vrstnem redu: svetlorumena, rdeča in srebrna. Črne in srebrne okvirje oken narišemo z grafičnim programom AutoCAD in jih s sitotiskom nanesemo na 1 mm debelo prozorno plastiko. Okvirje oken nato izrežemo in jih nalepimo zna notranje strani ohišja. Ostalo nam je še nekaj značilnih detajlov, kot so beli ročaji ob vratih. Izdelamo jih lahko iz bele izolirane žice Ø 0,7 mm. Pluga na čelih krmilnikov napravimo iz medenine s fotokemičnim postopkom. Preden jih prilepimo za ohišje, jih pobarvamo s črno barvo. Odbijače in avtomatsko spenjačo kot tudi gumijasta tesnila za prehode med vagoni si sposodimo od Rocovih vagonov. Najprimernejša polpantografa za go-

mulko sta Rocova št. 85248, vendar jima moramo nekoliko zravnati drsalnika (risba 9) in ju pred montažo pobarvati v rdeče. Miloš je svoji gomulki namenil motor Tenshodo japonske izdelave, ki ga je vgradil v podstavni voziček. Prednost tega motornega podvozja je, da ne sega pregloboko v potniški prostor vagona, vendar je zaradi težjega ohišja gomulke prešibak za zahtevnejše makete z nestandardnimi vzponi (po Rocovem standardu). Zato je v takšnem primeru priporočljivo vgraditi centralno nameščeni motor s prenosom moči na vse štiri osi. Tenshodov podstavni voziček ima že narejene nosilce, na katere z vijakom pritrdimo maske podstavnega vozička Rocovih vagonov, ki smo jih prej uporabili za podvozja. Način vgradnje motornega podvozja je prikazan na risbi 10.

Vsi napisi, številke serije, razredi in logotipi so narejeni z računalnikom v programu Corel Draw. Bele napise prenesemo na prozorno samolepilno folijo s sitotiskom, rdeče pa natisnemo z barvnim laserskim tiskalnikom. Črni napisi, kot so Ljubljana, Kranj, so narejeni v AutoCAD-u in odtisnjeni na belo samolepilno folijo.

Fotografije: Železniški muzej, Hrvaški državni arhiv, Nikola Pavić in Željko Halambek

TIMOVI NAČRTI

Bralce obveščamo, da imamo na zalogi vse **TIMOVE NAČRTE**:

TIMOV NAČRT 1 – motorni letalski RV-model basic 4 star.....	510,00
TIMOV NAČRT 2 – RV-jadralnica lipa I.....	510,00
TIMOV NAČRT 3 – jadralni RV-model HOT-94.....	514,00
TIMOV NAČRT 4 – Polmaketa letala cessna 180.....	668,00
TIMOV NAČRT 5 – RV-model katamarana KIM I.....	514,00
TIMOV NAČRT 6 – Timov HLG, jadralni RV-model za spuščanje iz roke.....	514,00
TIMOV NAČRT 7 – jadralni RV-model HOT-95.....	607,00
TIMOV NAČRT 8 – Timov HLG - 2, jadralni RV-model za spuščanje iz roke.....	514,00
TIMOV NAČRT 9 – tomy-E, elektromotorni jadralni RV-model.....	514,00
TIMOV NAČRT 10 – maketa lovskega letala polikarpov I-15.....	514,00
TIMOV NAČRT 11 – jadralni RV-model gita.....	668,00
TIMOV NAČRT 12 – racoon HLG-3.....	514,00
TIMOV NAČRT 13 – akrobat 40, trenažni motorni RV-model.....	616,00
TIMOV NAČRT 14 – maketa vodnega letala utva-66H.....	514,00
TIMOV NAČRT 15 – RV-model trajekta.....	514,00
TIMOV NAČRT 16 – spiffire, RV-polmaketa za zračne boje.....	514,00
TIMOV NAČRT 17 – trener 40, trenažni motorni RV-model.....	616,00
TIMOV NAČRT 18 – lupu, elektromotorni RV-model.....	650,00
TIMOV NAČRT 19 – P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračne boje.....	650,00
TIMOV NAČRT 20 – potepuh, RV-model motorne jahte.....	650,00

Načrte lahko naročite na naslov uredništva:

Revija TIM, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 179-02-24.

K ceni prištejemo še stroške poštne. Pošiljko vam bomo poslali po povzetju.

TIMOVA NAGRADNA AKCIJA

Bliža se konec šolskega leta in pred durmi so dolgo pričakovane poletne počitnice. Z zadnjo dvojno številko letnika smo zaključili tudi letošnjo Timovo nagradno akcijo zbiranja novih naročnikov. In katera šola je bila tokrat najuspešnejša? Tako kot lani je največ naročnikov uspelo zbrati prizadevnemu učitelju tehnične vzgoje Marjanu Jenku z osnovne šole Otočec, ki je s 114 izvodov daleč pred drugimi. Seveda velja pohvaliti tudi poverjenike na drugih šolah, ki so se uvrstile na naslednja mesta do petnajstega. Za svoj trud bodo prejeli lepe nagrade naših sponzorjev. V šolskem letu 1999/2000 si šole z največ naročniki Tima sledijo takole:

1. OŠ Otočec, Marjan Jenko, Otočec 4, 8222 Otočec (114 izvodov)
2. OŠ Križe, Janez Zazvonil, Cesta Kokrškega odreda 16, 4294 Križe (65 izvodov)
3. III. osnovna šola, Zvonka But, Vodnikova 4, 3000 Celje (42 izvodov)
4. OŠ Gornja Radgona, Ana Zagorc, Prežihova 1, 9250 Gornja Radgona (28 izvodov)
5. OŠ Preserje, Marija Goršič, Preserje 60, 1352 Preserje (27 izvodov)
6. OŠ Drago Bajc, Bojana Bole, Vinarska 5, 5271 Vipava (27 izvodov)
7. OŠ Renče, Dušan Gabrijelčič, Renče 24, 5292 Renče (25 izvodov)
8. OŠ Pohorskega odreda, Andreja Novak, Kopališka 1, 2310 Slovenska Bistrica (23 izvodov)
9. OŠ Jurij Dalmatin, Marta Zorko, Šolska 1, 8270 Krško (22 izvodov)
10. OŠ Ivana Skvarče, Alenka Ašič, Cesta 9. avgusta 44, 1410 Zagorje (22 izvodov)
11. OŠ Bakovci, Slavko Car, Poljska 2, 9000 Murska Sobota (21 izvodov)
12. OŠ Ferdo Vesel, Marina Zajc, Šentvid pri Stični 46, 1296, Šentvid (20 izvodov)
13. OŠ Puconci, Ignac Čeh, Puconci 178, 9201 Puconci (20 izvodov)
14. OŠ Ig, Brigita Stropnik, Ig 217, 1292 Ig (19 izvodov)
15. OŠ Simon Jenko, Andreja Polovšek, Ulica XXX. divizije 7 A, 4000 Kranj (17 izvodov)

V skladu Timove akcije so modeli, oprema za RV, električno ročno orodje in gradiva za delo pri puku tehnike in tehničnih interesnih dejavnostih. Z njimi bomo nagradili prizadevanje in trud poverjenikov pri širjenju revije TIM med mladimi. Nagrade so tokrat prispevali: MIBO modeli iz Logatca, Mantua model iz Ljubljane, Top-modeltechnik iz Nove Gorice, Gasilska oprema – Mladi tehnik iz Ljubljane, Robbe d. o. o. iz Ljubljane, GM&M iz Grosuplja, Iskra ERO iz Kranja, Unihem iz Ljubljane ter MACH industries iz Loke pri Zidanem mostu.



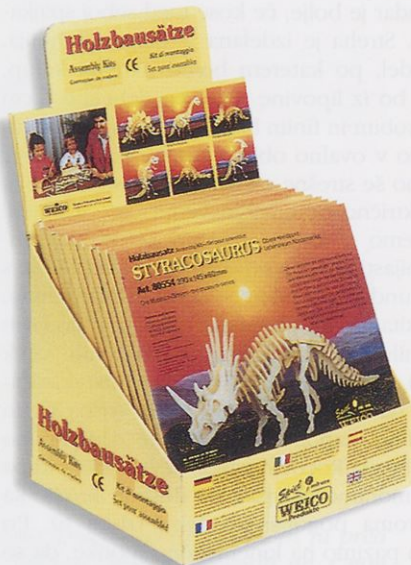
Ena sestavljanka – dva izdelka

MATEJ PAVLIČ

Ko so pred leti v tujih trgovinah prišli v prodajo izdelki nemške tovarne WEICO Produkte iz Duisburga (nekateri izmed njih si lahko ogledate na spletni strani http://www.edilioparodi.com/weico_fm.htm), so bili takoj zelo dobro sprejeti. Prikupnim modelom dinosavrov (slika 1), ptic in žuželk so se sčasoma pridružile še sestavljanke starodobnih vozil in letal, hišic, mlinov na veter (s pogonom na sončne celice!), ladij in jadrnic. Bogato ponudbo naštetih kompletov je po zelo sprejemljivih cenah mogoče že nekaj časa dobiti v ljubljanski trgovini Mladi tehnik (Gasilska oprema, d. o. o., tel. 061/121-87-80), kjer so nam za "testiranje" odstopili komplet nosorožca. V tej seriji je sicer na voljo še 15 drugih žuželk: mravlja, čebela, komar, metulj, kobilica, bogomolka, škorpion, pajek tarantela itd. V kartonski škatli so štiri tanke vezane plošče z izsekanimi sestavnimi deli, navodila za izdelavo in košček brusilnega papirja (slika 2). Sami morate poskrbeti le za oster modelarski nož (ali skalpel), fino ploščato pilico, lepilo in manjši čopič za njegovo nanašanje. No, imeti je treba še 2–3 ure časa, kolikor traja sestavljanje, če želite izdelek narediti res natančno.

Weicovi razvijalci so se domislili preproste rešitve: namesto da bi obrise sestav-

nih delov natisnili na vezano ploščo, kot so to počeli (in še počnejo) drugi izdelovalci, so jih s pomočjo strojnega orodja izsekali. Tako so kupce kompletov odrešili dolgotrajnega rezljanja zapleteno oblikovanih sestavnih delov, ki je marsikomu vzelo veselje, zato izdelka nikoli ni dokončal. Navodila v kompletu vsebujejo tudi pomanjšane risbe z razporeditvijo sestavnih delov, ki imajo oštevilčene utore. Če pozorno sledite številkam od 1 do 31, pri sestavljanju ne morete narediti napake. Da ne bi poškodovali robov, je priporočljivo z ostrim nožem z obeh strani zarezati les na mestih, ki niso izsekana. Izbrani del potem s prsti potisnete iz podlage (slika 3) in ga previdno obrusite po robovih ter tudi po obeh ploskvah. Nekatere utore je treba nekoliko povečati s pilico, da se pri sestavljanju ne bi zlomili. Za nanašanje lepila uporabite manjši čopič. Da bi sestavljen izdelek lažje ključeval prahu in predvsem vlagi, ga je priporočljivo zaščititi. To je najbolje storiti, še preden ga sestavite v celoto (slika 4). Ker s čopičem ne bi dosegli vseh mest, barvanje vsakega sestavnega dela posebej pa bi bilo preveč zamudno, je izdelek najbolje prelakirati z električnim brizgalnikom ali lakom v pršilki. Nosorožec je s tem narejen. Lahko ga postavite na polico ali obesite na tanko



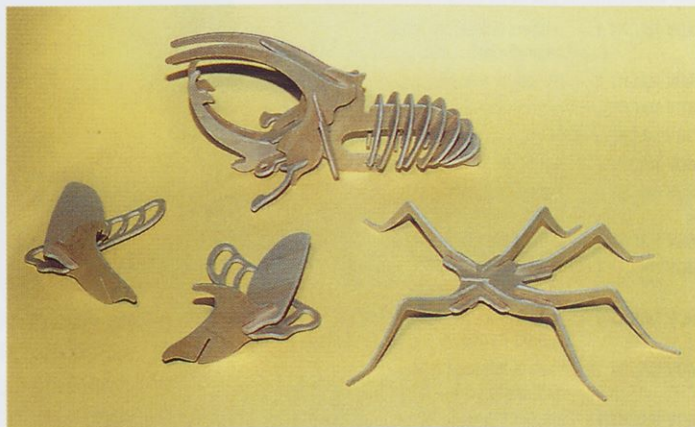
Slika 1. V proizvodnem programu nemške tovarne WEICO je več kot sto različnih kompletov za izdelavo dinosavrov, ptic, žuželk, starodobnih vozil in letal, pa hišic, mlinov na veter, ladij itd.

vrvico pod strop, od koder bo plašil obiskovalce vaše sobe.

Če ste bili med pobiranjem sestavnih delov iz deščic preveč neučakani in ste jih zato zmrcvarili, vas bodo naslednje vrstice spravile v slabo voljo, zato jih raje ne berite. Tisti, ki ste bili bolj previdni, pa imate pred seboj štiri pravokotne deščice, ki se zaradi nenavadnega videza kar same ponu-



Slika 2. Vsebina sestavljanke za izdelavo nosorožca



Slika 4. Posamezne sklope sestavite v celoto šele po barvanju.



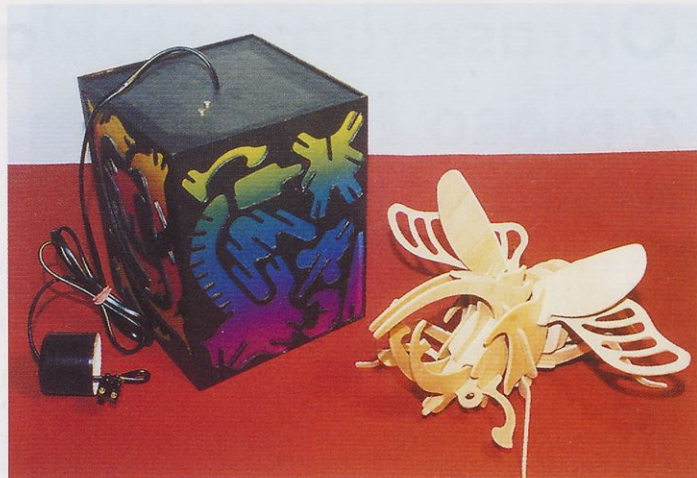
Slika 3. Pregledna navodila še dodatno olajšujejo sestavljanje.



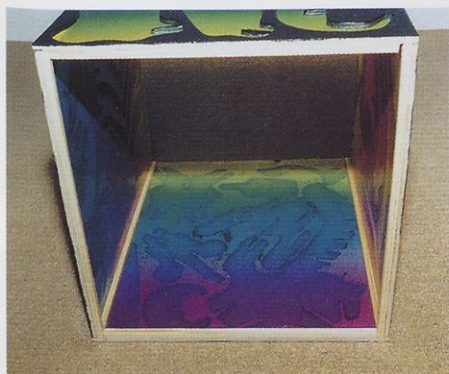
Slika 5. Sestavne dele svetilke najprej prebarvajte.



Slika 6. Lepljenje barvastega prosojnega papirja



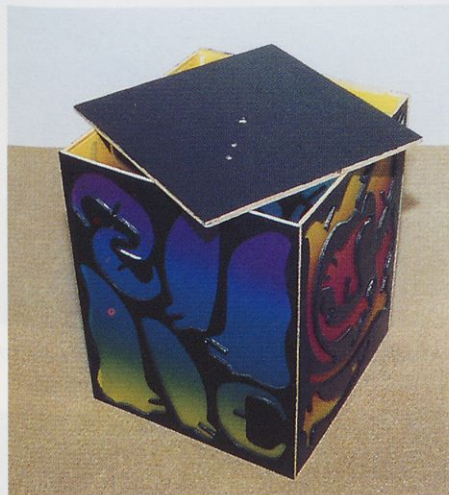
Slika 10. Ena sestavljanika – dva izdelka



Slika 7. Smrekove letvice s prerezom 3 x 3 mm služijo za okrepitev notranjih kotov in spodnjega roba svetilke.



Slika 11. Ta (dobesedno iz odpadkov narejena) svetilka zaradi majhne moči žarnice ni najbolj primerna za razsvetljavo večjih prostorov, zato pa v manjših zaradi svojega nenavadnega videza vzbuja toliko več pozornosti.



Slika 8. Pokrov iz vezane plošče se mora natančno prilegati zgornji pravokotni odprtini med stranicami.

jajo, da bi jih kakorkoli uporabili. Da je to mogoče, potrjuje slika 11. Iz tistih Weicovih sestavljanik, ki vsebujejo štiri enake deščice, je namreč mogoče brez večjih težav in z minimalnimi stroški narediti nevsakdanjo visečo svetilko, kakršno boste zaman iskali tudi v najboljše založeni trgovini s svetili.

Deščice najprej zelo previdno obrusite, nato pa jih s čopičem ali pršilko prebarvajte s črno barvo za les (slika 5). Na hrbtno stran z belim lepilom za les nalepite enobarvne ali mavrično prelivajoče se liste kot pavsa debelega prosojnega papirja (naprodaj je v trgovinah za hobiste) in jih dobro obtežite, da se ne bodo zgrbančili (slika 6). Ko se le-



Slika 9. Električni del svetilke; skoraj vse potrebne dele lahko vzamete od odslužene stropne svetilke.



Slika 12. Svetilka za ljubitelje dinozavrov

pilo posuši, papir dvakrat prelakirajte z gostim nitrolakom, da bo bolj obstojen. Odvečni papir ob robovih odrežite; previdno odluščite tudi 3–4 mm širok trak prilepljenega papirja, namesto katerega na dve deščici prilepite smrekovo letvico s prerezom 3 x 3 mm. S tem ste dobili kotne okrepiteve, ki bodo omogočile boljši stik med stranicami. Na zgornji strani naj bodo letvice 5 mm krajše, da bodo lahko nosile pokrov svetilke z okovom za žarnico. Z enakimi letvicami okrepite tudi vse spodnje robove (slika 7). Pri sestavljanju stranic pazite na njihovo medsebojno pravokotnost, sicer boste imeli kasneje pri nameščanju pokrova (slika 8) težave. Pokrov izrežite iz 4 ali 5 mm debele vezane plošče. Odvisno od tega, kakšen okov za žarnico boste dobili v trgovini, vanj izvrtajte luknjico, skozi katero nosilec okova privijte na pokrov. Poleg okova E 14 in žarnice (zadostuje 40- ali 60-vatna matirana bučka) potrebujete še približno en meter dvožilne pletene žice s prerezom 0,75 mm², dve lestenčni spojki in pokrivni lonček, ki ga naredite iz prevrtanega in s črno barvo porbarvanega pokrovčka laka za lase (slika 9). Pokrov le še prilepite na njegovo mesto in delo je opravljeno. Iz ene sestavljanke ste – kot obljublja naslov tega prispevka – res dobili dva nevsakdanja izdelka (slika 10).

Čeprav priključitev svetilke v električno omrežje ni nobena umetnost, to opravilo raje prepustite starejšim. Svetilko lahko obesite na kljuko pod stropom s pomočjo trikrat prevrtanega kosa plastike ali vitroplasta ali pa priključno žico zvijete v zanko, ki jo prevezete z nekaj ovoji žice (slika 9, desno). Svetilka je namreč tako lahka, da ni nobene nevarnosti, da bi se priključna žica poškodovala zaradi njene teže.

Na povsem enak način kot svetilko iz odpadnih deščic nosorožca (slika 11) lahko naredite tudi bolj paleontološko obarvano svetilko (slika 12), ki je bodo veseli zlasti ljubitelji dinozavrov. (Kot zanimivost povejmo, da bodo ti že v kratkem spet prišli na svoj račun, saj konec maja v ameriških kinodvoranah – nekaj kasneje pa tudi v Evropi – pričakujejo začetek predvajanja novega animiranega filma "Dinozaver", ki ga je ob pomoči najsodobnejše tehnike računalniške animacije naredila družba Walt Disney Animation.)



Okraševanje stekla z maso Fimo

ALENKA PAVKO - ČUDEN

V reviji Tim smo že večkrat pisali o okraševanju stekla. Vitražni učinek je mogoče doseči s prosojnimi barvami za steklo. "Začasne" vitraže je mogoče izdelati tudi z barvami, ki se nanašajo po sistemu "pobarvaj in odlepi".

Tokrat predstavljamo okraševanje stekla z maso Fimo, ki lahko delno ali popolnoma prekrije stekleno površino (slika 1). Pri popolnem prekrivanju površine z gnetljivo maso steklena posoda predstavlja le temeljno obliko, zato sta kakovost posode in ravnost njene površine postranskega pomena.

Za izdelek potrebujemo stekleno posodo, ki jo lahko kupimo v hobijskih trgovinah. Uporabni so tudi kozarci za gorčico ali marmelado, lekarniške stekleničke ipd. Potrebujemo tudi gnetljivo maso Fimo različnih barv, modelarski nož, leseno podlago ter minivaljar (slika 2).

Najprej pripravimo vzorčaste rezine gnetljive mase. Za kockast vzorec maso Fimo dveh barv z modelarskim nožem razrežemo na kvadre s kvadratnim prerezom (slika 3). Kvadre sestavimo v večji kvader, tako da ima prečni prerez videz šahovnice.



Slika 1. Stekljeni izdelki, okrašeni z gnetljivo maso Fimo



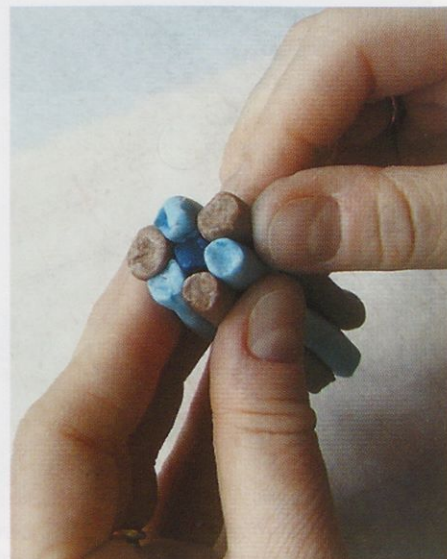
Slika 2. Za izdelek potrebujemo stekleno posodo, maso Fimo, modelarski nož, leseno podlago in minivaljar.



Slika 5. Maso Fimo svaljkamo z dlanmi in ne s prsti, da je debelina svaljkov enakomernejša.



Slika 3. Maso Fimo vzdolžno razrežemo v kvadre s kvadratnim prerezom (levo).



Slika 6. Svaljke raznih barv bočno sestavimo in stisnemo (desno).



Slika 7. Maso Fimo razvaljamo v tanko plast.



Slika 7. Vzorčasti svaljek ovijemo s tanko razvaljano plastjo mase Fimo.



Slika 4. Kvadre sestavimo v večji kvader, tako da ima prečni prerez videz šabovnice, in ga utrdimo z valjanjem po bočnih stranicah.



Slika 10. Razvaljana tanka plast gnetljive mase se tesno pilega vzorčastemu svaljku.

Vzorčasti kvader utrdimo z valjanjem po bočnih površinah (slika 4).

Za pikčast vzorec si pripravimo svaljke različnih barv. Svaljkamo z dlanmi in ne s prsti, da bo debelina svaljkov enakomernejša (slika 5). Za pripravo svaljkov potrebujemo trdo in gladko podlago, npr. lakirano leseno ali gladko plastično desko. Na porozno podlago oz. minivaljar



Slika 11. Vzorčaste rezine mase Fimo polagamo na stekleno površino eno tesno poleg druge.

se masa Fimo prijema, zato ju lahko prekrijemo s povoščenim papirjem.

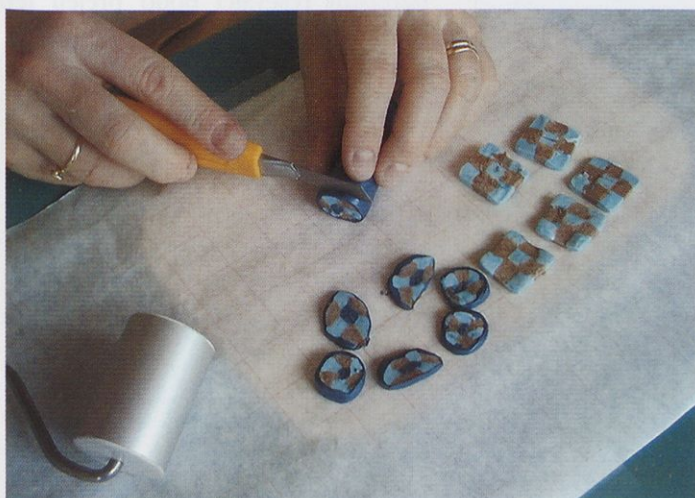
Svaljke raznih barv bočno sestavimo in stisnemo (slika 6) ali posvaljkamo. Sestavljeni svaljek ovijemo s tanko plastjo mase Fimo, ki jo dobimo z razvaljanjem (slika 7). Pri ovijanju pazimo, da se razvaljana plast tesno prilega vzorčastemu svaljku (slika 8).

Vzorčaste svaljke z modelarskim nožem narežemo na tanke rezine (slika 9) in jih razvaljamo (slika 10). Pazimo, da med rezanjem ne sploščimo vzorca. Svaljke lahko pred rezanjem ohladimo v hladilniku ali pa jih med rezanjem obračamo. Vzorčaste rezine mase Fimo polagamo na stekleno površino eno tesno poleg druge (slika 11).

Reže zapolnimo z gnetenjem površine s prsti; pri tem pazimo, da ne deformiramo vzorca. Površino nato povaljamo, da jo zgladimo (slika 12).

Okrašene izdelke 25–30 minut pečemo v štedilniku pri temperaturi 130 °C, da se masa strdi.

Izdelki imajo kamen videz (slika 1). Za okraševanje lahko uporabimo standardno maso Fimo, na voljo pa je tudi gnetljiva masa marmornatega in prosojnega videza.



Slika 9. Vzorčaste svaljke z modelarskim nožem narežemo na tanke rezine.



Slika 12. Površino steklene posode, okrašene z maso Fimo, nato povaljamo, da jo zgladimo in zapolnimo reže.

Številčnica

Poiščite besede, ki jih zahtevajo opisi, in jih pripišite k številkam. Črke nato prenesite v lik tako, da vsaka številka vedno pomeni isto črko. Ob pravilni rešitvi boste v vodoravnih vrstah prebrali španski pregovor.

1	7	8	12	6	12
7	3	15	12	8	9
10	4	5	8	4	16
12	13	4	8	13	9
5	2	9	11	2	14
		15	4		

- 1 _ 2 _ 3 _ 4 _ 5 _
– kopanje v vodi,
- 6 _ 7 _ 8 _ 9 _ 10 _
– posušeno svinjsko meso,
- 11 _ 12 _ 13 _
– spremljevalec ognja,
- 14 _ 15 _ 16 _
– majhen mostiček.

**Želimo vam
prijetne počitnice!**

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA NAROČNIKE REVIJE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo Tim na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepisete in izpolnjeno pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, d. d., Lepi pot 6, 1000 Ljubljana.

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

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 21. julija 2000 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri: To so: Anže Černe, Naselje Slavka Černeta 1, 4280 Kranjska gora; Denis Serjun, Vojkova 19 a, Plave, 5210 Anhovo; in Stanislav Štelcl, Ivana Kaučiča 2 a, 9240 Ljutomer. Čestitamo!

NAROČILNICA

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

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna številka in kraj: _____

Datum: _____

Podpis: _____

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.

Opeke

V pet polj ob vsaki številki vpišite besede, ki jih zahtevajo opisi. Vrstni red vpisovanja črk kažejo male številke. Ob pravilni rešitvi boste v osenčenih vrstah dobili šest tehničnih naprav: drug izraz za grezilo, ena prvih oblik pripomočka za merjenje časa, stolp ob obali ali sredi morja za orientacijo ladij, drug izraz za teodolit, kovinska konstrukcija za odvajanje strele in stroj za predenje.

1. gladka svetleča se tkanina, 2. metoda, 3. konica, 4. nebesno telo, ki ogreva Zemljo, 5. vrh v Kamniških Alpah, 6. velika domača pernata žival, 7. pripomoček za veslanje, 8. priprava za dviganje bremen, 9. drag kamen črne barve, kalcedon, 10. elan, vnema, 11. dišavna skorja, ki se uporablja za začimbo, 12. vrsta kraškega črnega vina, 13. velik polotok na Hrvaškem, 14. cvetni prah, 15. žena, ki ji je umrl mož, 16. prede-

5	1	4	4	2	2	1	3	2
1	2	3	1	3	5	3	4	5
5	4	4	1	5	2	1	6	5
1	2	3	3	4	5	2	3	4
5	7	4	1	8	4	1	9	5
3	1	2	3	2	5	2	3	4
5	10	4	1	11	5	5	12	4
1	2	3	2	3	4	1	2	3
1	13	5	1	14	5	5	15	4
2	3	4	2	3	4	1	3	2
5	16	4	1	17	5	1	18	5
1	2	3	2	3	4	2	3	4

nje, 17. idilika (krajše), 18. ime slovenske pevke zabavne glasbe (Horvat).

Pregovor v okvirju

V srednji del lika navpično vpišite pet besed s po petimi črkami, ki jih zahtevajo opisi.

Črka T na sredini je že vpisana. Ob pravilni rešitvi vam bodo v okvir prenesene in po vrsti prebrane črke s številkami od 1 do 24 dale nizozemski pregovor.

Moško ime (Tedi) – kovinski del uzde, ki ga ima konj v gobcu – gibanje zraka – jugovzhodni del Ljubljane (tudi elektrarna na Savi) – zločesta tvorba v telesu, tur.

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

Rešitvi vsaj dveh ugank prepisite na dopisnico (ne trgajte revije!) in najkasneje do 21. julija pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana (s pripisom "Timove ugank"). Trije izžrebani reševalci bodo prejeli lepo knjigo Tehniške založbe Slovenije.

Rešitve ugank iz aprilske številke revije TIM:

Anagrami: Stira

Izpolnjevanke: bojler

Rebusa: kraval, regal

Številčnica: Pamet brez knjige je kot regal brez knjig.

Nagrade za vsaj dve pravilno rešeni uganki prejmejo:

1. Toni Stenšak,
Florjan 5, 3342 Gornji Grad
2. Sandi Viher,
Kardeljeva 57, 2000 Maribor
3. Jože Zajec,
Poljanska cesta 12, 4224 Gorenja vas



1

V OBJEKTIVU

1. Igor Makovec iz Modelarskega društva Bela krajina z maketo letala kranich. Model z razpetino 2850 mm je izdelan na osnovi Multiplexove sestavljanke. Poganja ga elektromotor Mega S5 z zložljivim propelerjem cam folding prop 13 x 7, ki se napaja iz 12 celic RC2000. Model ima v krilih vgrajene 25 cm dolge lamelne zavore. V ozadju je znak, ki v bližini Semiča ob cesti proti Črnomlju opozarja na modelarsko letališče.

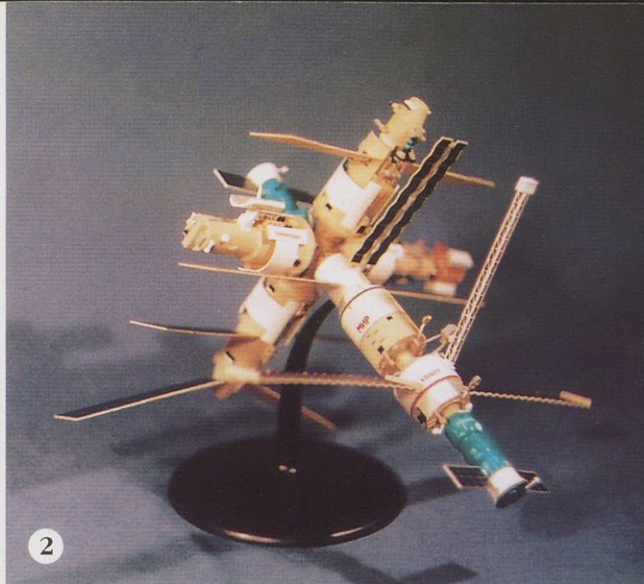
2. Simon Zajc, član ARK Komarov iz Ljubljane, je iz dveh Hellerjevih kompletov sestavil maketo ruske orbitalne postaje Mir v končni podobi. Manjkajoča modula Spekter in Priroda je izdelal v konverziji iz obstoječih delov makete in ju z detajli ustrezno dopolnil.

3. Na odprtem mestnem tekmovanju Ljubljane z modeli A-1 so bili najuspešnejši mladi letalski modelarji OŠ Franceta Bevka. Medalje so osvojili: Robert Jagodnik (1. mesto), Grega Hrovat (2. mesto) in Andrej Rakar (3. mesto).

4. Med maketami figur prednjačijo upodobitve vojakov iz različnih zgodovinskih obdobj. Verlindnov rimski legionar v merilu 120 mm je delo Primoža Debenjaka.

5. Nemška podmornica VII C iz leta 1940 je odlična diorama španskega izdelovalca Andrea models. Pozornost vzbuja predvsem izvrstno staranje površin (weathering) in izdelava figur.

Foto: B. Jazbec, J. Košak, I. Makovec in S. Zajc



2



3



4



5

Primer lepljenja Papir na pluto = $\frac{1}{2}$ 1 = UHU alleskleber ali 2 = UHU alleskleber kraft		Les				Umetne mase				Trdi materiali			Gibki materiali			Papir			
		Lesni furnir	Balzovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal, bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma - blago)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Karton, lepenka	Papir
Papir	Papir	1/4	1/8	1/5	1/2	1/2	2/10	2/4	2/2	1/2	1/2	1/2	2/2	1/1	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Karton, lepenka	1/4	1/8	2/7	2/3	2/3	2/10	2/2	2/9	2/3	2/1	2/2	2/3	2/4	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Fotografije	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	16/16	16/16	16/16	10/16	16/16	16/16	16/16	16/16	16/16	15/16	10/16		
Gibki materiali	Tekstil, klobučevina	2/1	2/1	2/1	2/1	2/3	2/3	2/10	2/2	2/3	2/3	2/2	2/3	2/3	2/2	2/3	2/3		
	Koža	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/10	2/2	2/3	2/3	2/12	2/12	2/3	2/3	2/3			
	Guma	3/11	3/12	3/11	3/11	3/11	3/10	3/2	3/11	3/11	3/6	3/12	3/11	3/3	3/3	3/11			
Trdi materiali	Steklo, porcelan	2/3	2/1	2/1	2/3	2/15	2/3	2/10	2/2	2/9	2/6	2/11	2/6	2/6	2/6	2/6			
	Kamen, beton, keramika	3/2	3/2	3/6	3/2	3/2	3/3	3/10	3/2	3/2	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6			
	Kovina	2/3	2/6	2/6	2/3	2/6	2/11	2/3	2/10	2/9	2/6	2/11	2/6	2/6	2/6	2/6			
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	2/9	2/12	2/3	2/2	2/11	2/3	2/10	2/9	2/13									
	Mehke umetne mase (mehki PVC)	2/14	2/14	2/14	2/2	2/11	2/2	2/10	2/2										
	Trda pena (stiropor)	10/7	10/7	10/7	10/7	10/7	10/10	10/10	10/10										
	Mehka pena (penasta guma - blago)	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3										
	Resopal, bakelit, duroplast	3/14	3/14	3/14	3/2	3/11	3/2	3/11	3/2										
Les	Pluta	7/2	7/12	7/2	7/3	7/2	7/3	7/2	7/2										
	Les, vezani les, iverke	7/3	7/12	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2										
	Balzovina	7/2	7/12	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8										
	Lesni furnir	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2										



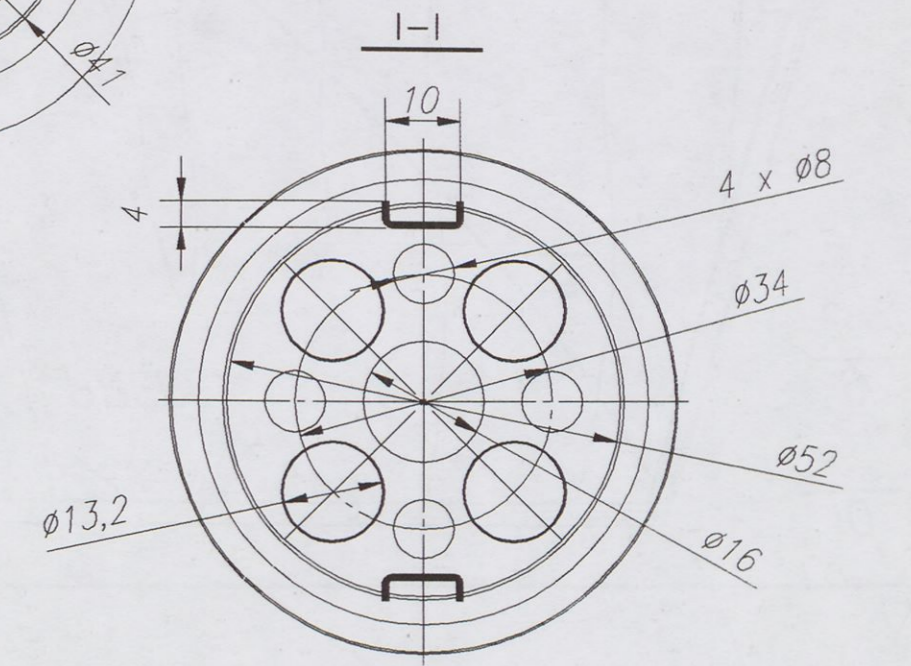
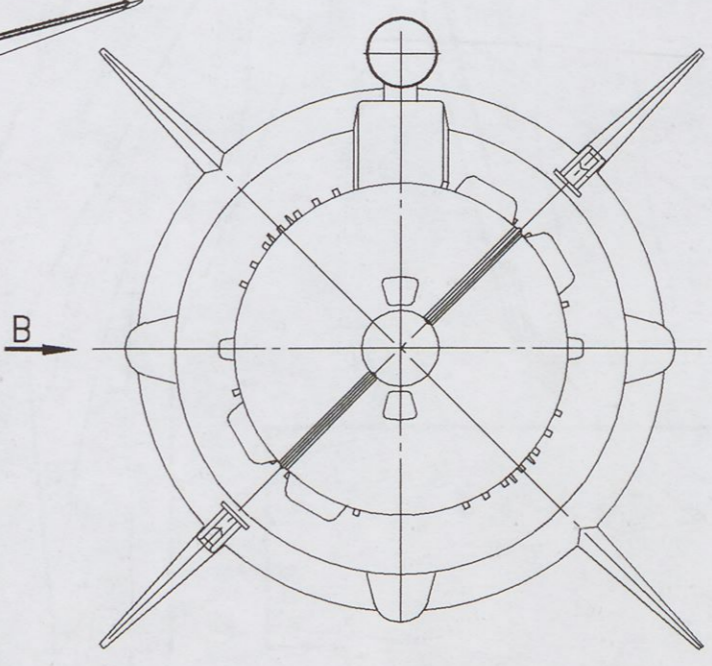
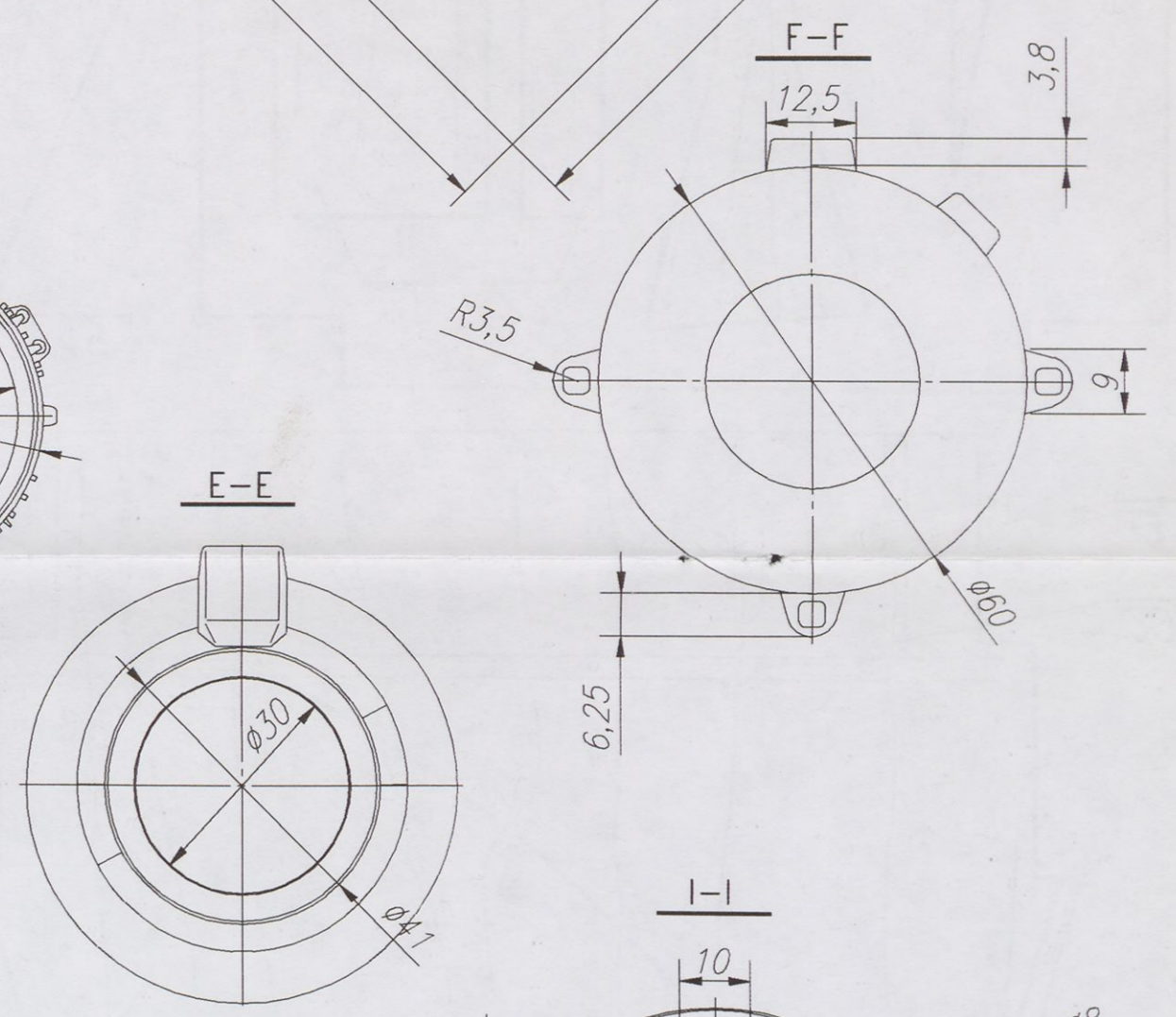
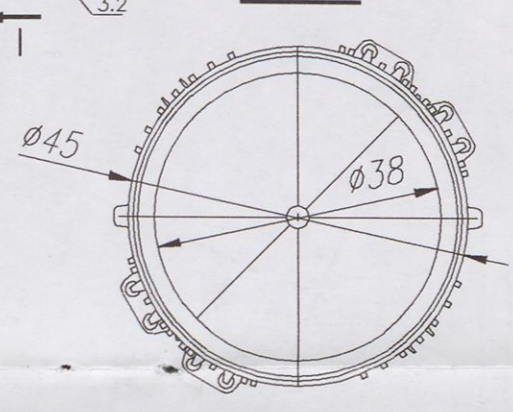
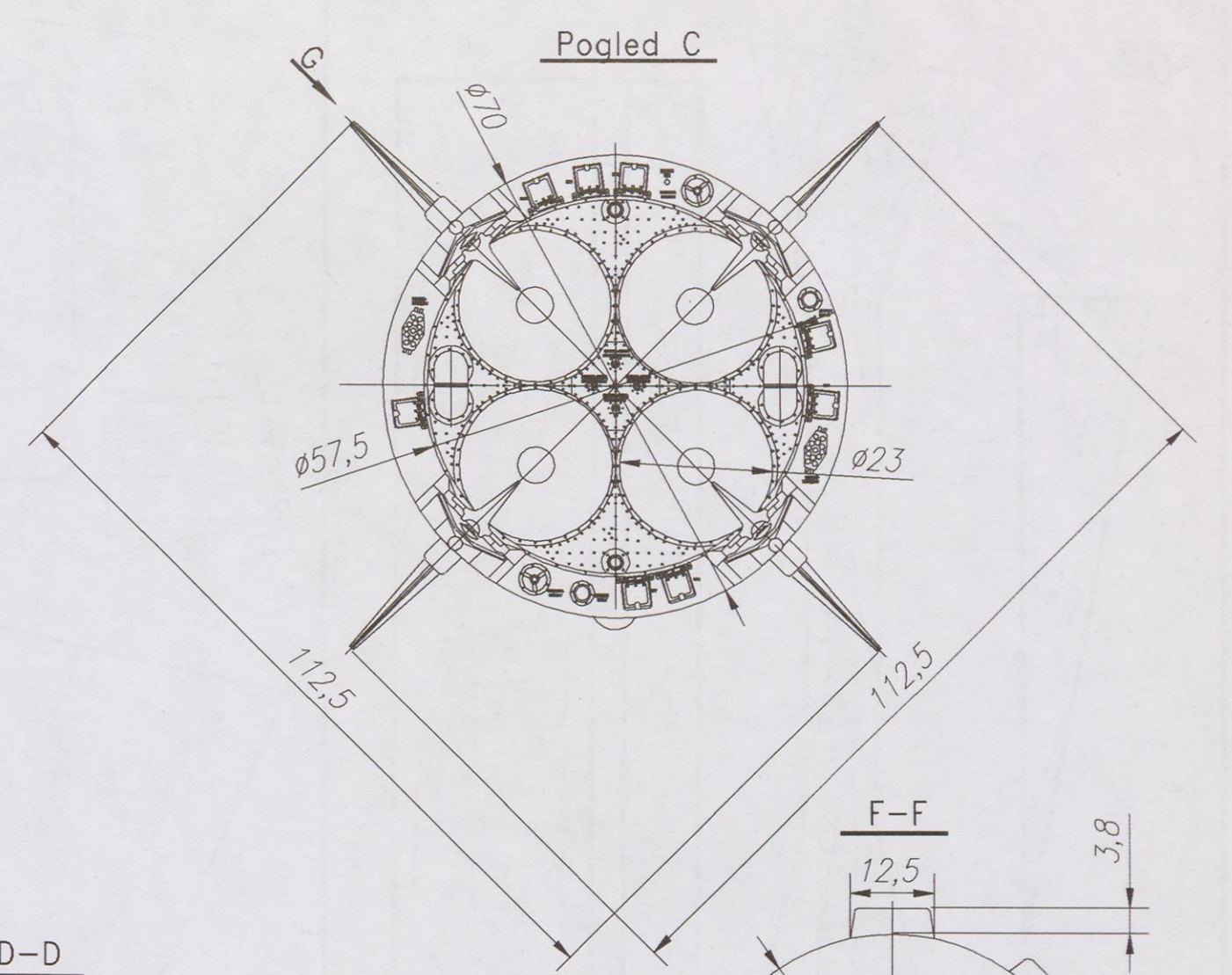
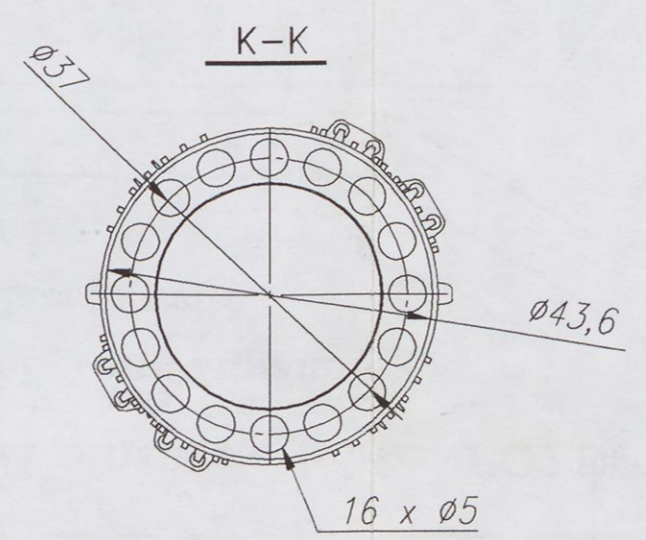
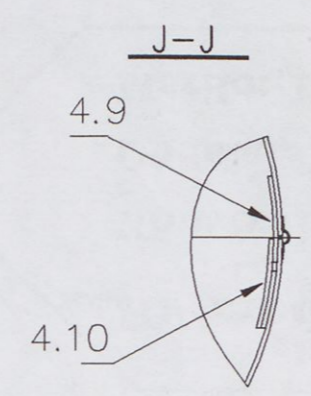
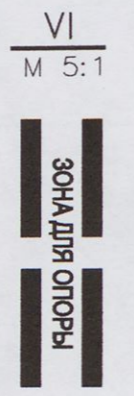
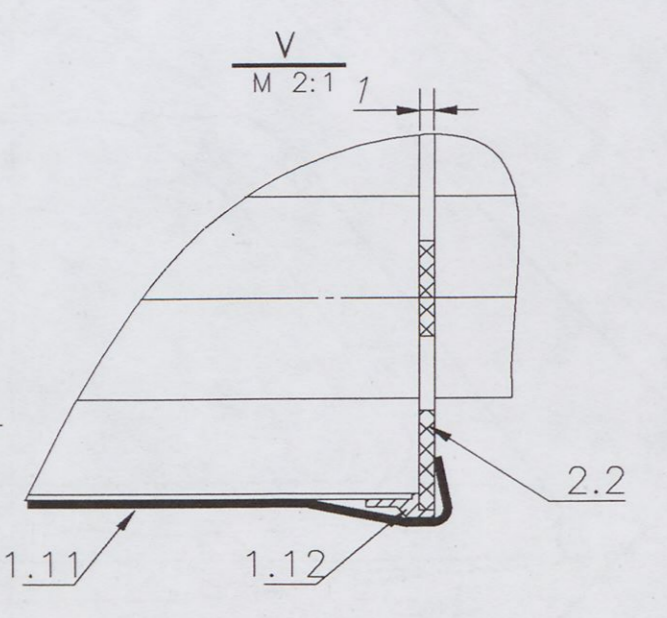
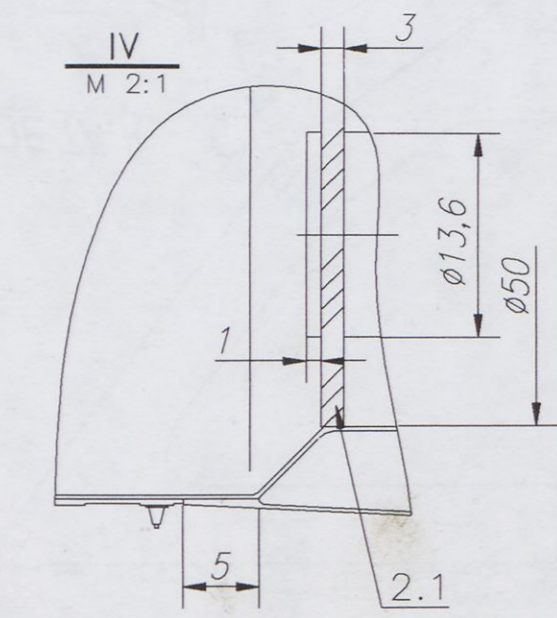
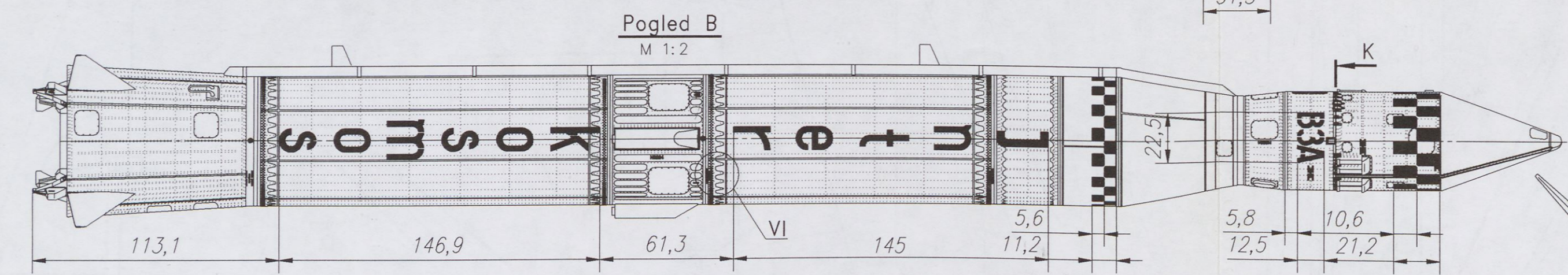
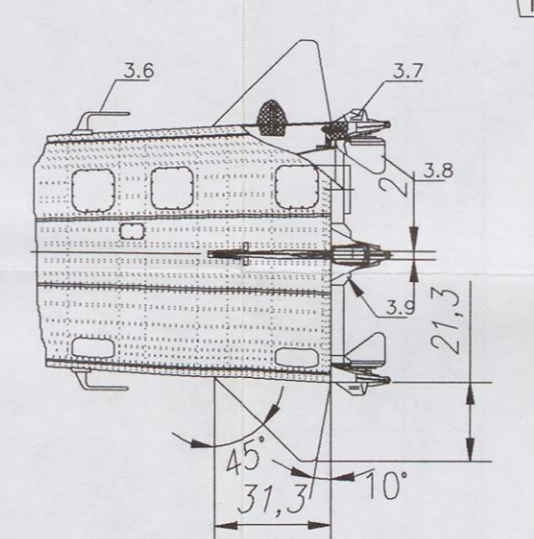
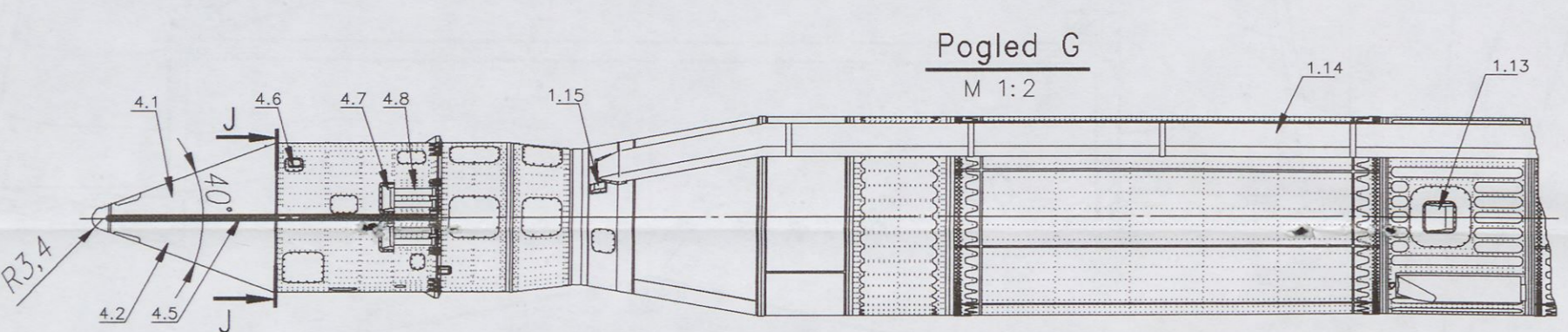
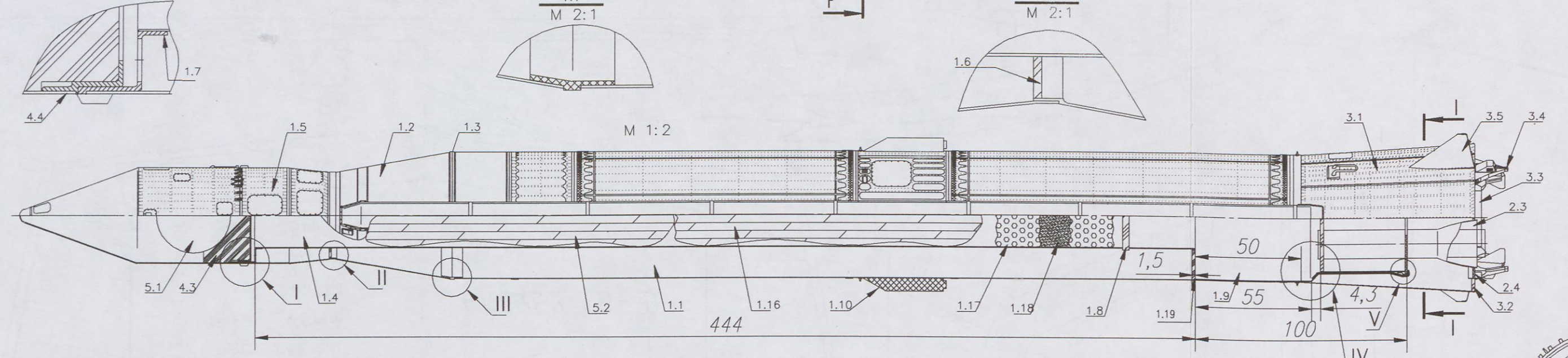
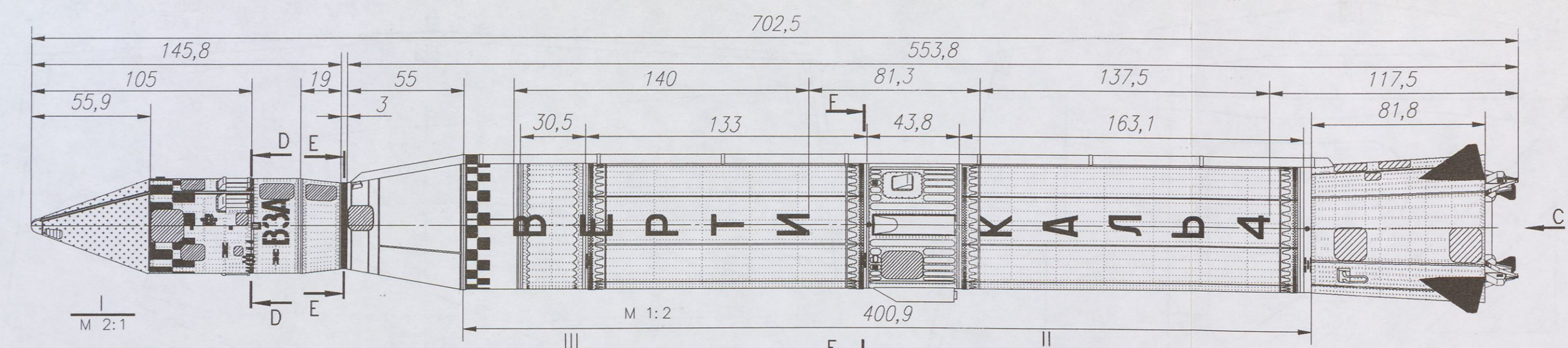
Simbol za UHU-jeve izdelke brez organskih topil.



UHU
Lepila za vse materiale

UNIHEM

Unihem d.o.o., Kajakaška 30, 1211 Ljubljana Šmartno
telefon: (061) 15-10-200, telefaks: (061) 15-16-290
e-pošta: prodaja@unihem.si, http://www.unihem.si



Maketa kategorije S7
Geofizikalna sondažna raketa Vertikal-4
Obdelal V.Minakov Merilo 1:40

RV-model motorne jahte »POTEPUH«

Konstruiral: Tone Zupančič

Obdelal: Matej Pavlič

Merilo: 1 : 1

