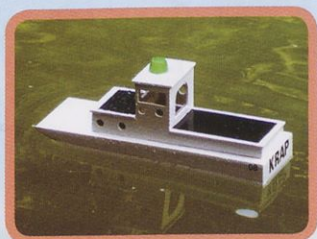


LETNIK XLVII

SEPTEMBER 2008

CENA 2,50 €

Model rečne ladje Krap



Kolibri

Izdelajmo trstenke

70-vatni ojačevalnik



Začetniški model

Elektro-UHU[®]

AZ 186

Graupner elektro-UHU
Razpetina kril pribl. 1200 mm
RV-elektromotorni model
Izgotovljeni deli iz solidpora

Nar. št. **9400** – hitro sestavljivi komplet
z izgotovljenimi deli in priborom za povezavo
krmilnih površin

GRAUPNER
SOLIDPOR[®]
Izgotovljeni deli

- Enodelno krilo s karbonskim nosilcem, trup z integrirano motorno gondolo.
- Celoten pogon z zložljivim CAM-propelerjem je ob trših pristankih na nos zaščitene pred poškodbami in ponuja optimalen izkoristek.
- Prihranitev kril z dvema plastičnima vijakoma M 4 (skrita pod krilom).
- Enodelni že izgotovljeni trup s karbonsko okrepitevijo. RV-komponente so lahko dosegljive. Ob namestitvi podvozja so mogoči realistični vzleti z gladkih površin.
- Za pogon se priporoča krtačni motor 400 s potisnim propelerjem.
- Skrbno izbran profil krila in zložljiv propeler zagotavljata dobre jadrnalne letalne sposobnosti modela.

69,40 €
16.630.020 SIT

mib3D
MODELI

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

Graupner

GRAUPNER GmbH & Co. KG
Postfach 1242 · D-73220 Kirchheim/Teck · www.graupner.de

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



TIM¹

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

SEPTEMBER 2008, LETNIK XLVII, CENA 2,50 €
POŠTNA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102

Revija TIM izdaja
Tehniška založba Slovenije, d. d.

Za založbo:

Blaž de Costa

Odgovorni in tehnični urednik revije:

Jože Čuden

Lektoriranje: Katarina Pevnik

Trženje oglašnega prostora:

Bernarda Žužek

Naslov uredništva:

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

telefon: 01/479 02 20,

brezplačna številka: 080 17 90

faks: 01/479 02 30,

e-pošta: cuden@TJS.si

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

Naročniški oddelek:

telefon: 01/479 02 24,

e-pošta: mojca.borko@TJS.si

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslov uredništva
ali po telefonu.

Posamezna številka stane 2,50 €,
naročnina za prvo polletje pa 12,50 €.

Transakcijski račun:

07000-0000641745 (Gorenjska Banka,

Kranj) in 02922-0012171943

(NLB, Ljubljana).

Celoletna naročnina za tujino znaša 50 €.

Devizni transakcijski račun pri

Novi ljubljanski banki, Ljubljana d. d.,

Trg Republike 2, 1520 Ljubljana

IBAN: SI56029220012171943

Koda SWIFT: LJBAS2X

Revija ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

Prelom in priprava za tisk:

Studio Luksurja, d. o. o.

Tisk: Delo tiskarna INPO, d. o. o.

Naklada: 5.700 izvodov

Publikacijo sofinancira Javna agencija

za raziskovalno dejavnost RS

in Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport

- Urad za znanost ter Urad za šolstvo.

Na podlagi zakona o davku na dodano

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

revija med proizvode, za katere se

obračunava in plačuje davek na dodano

vrednost po stopnji 8,5 %.

**Prispevkov, objavljenih v reviji TIM,
ni dovoljeno ponatisniti brez
pisnega dovoljenja uredništva.**

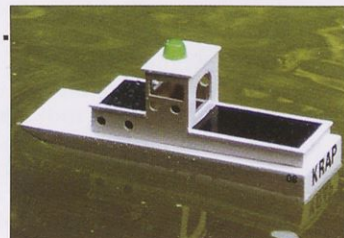
Fotografija na naslovnici:

Klasični akrobatski modeli in makete so
kljub prodoru t. i. 3-D modelov med
modelarji še vedno zelo priljubljeni.

Foto: Sašo Babič

KAZALO

- 4 TEKMOVANJE S KATAPULTI
OB DNEVU TZS
- 6 KOLIBRI
- 10 MODEL REČNE LADJE KRAP ...
- 12 KAKO DO NATANČNE
KOPIJE MODELA
V MERILU 1 : 160 (N)? (2. DEL)
- DVODELNI KALUP.
- 17 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO -
SM.82 MARSUPIALE
- 18 LETALCE IZ DEPRONA
- 30 IZDELAVA ŽELEZNIŠKE
POSTAJE (1. DEL)
- 33 REAKTIVNI AVTO
- 36 STIRLINGOV MOTOR
- 38 70-VATNI OJAČEVALNIK
- 40 IZDELAJMO TRSTENKE.
- 42 IGRAČKANJE S KERAMIČNO
MASO ZA VLIVANJE.
- 45 ABECEDNO VSEBINSKO
KAZALO TIM 2007/2008



Naročnike obveščamo, da naročnina na revijo TIM ne velja samo za eno leto, pač pa do pisne odpovedi.



Tekmovanje s katapulti ob dnevu Tehniške založbe Slovenije

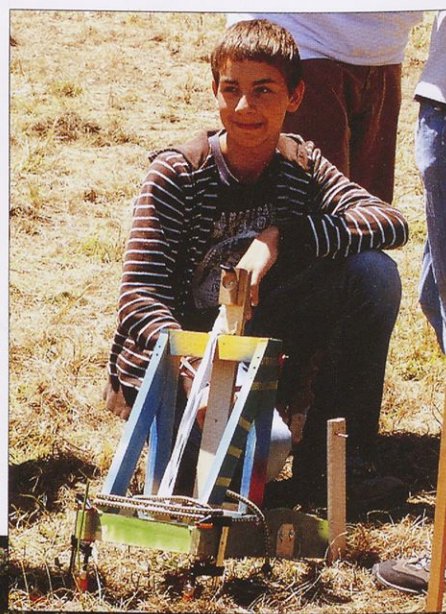
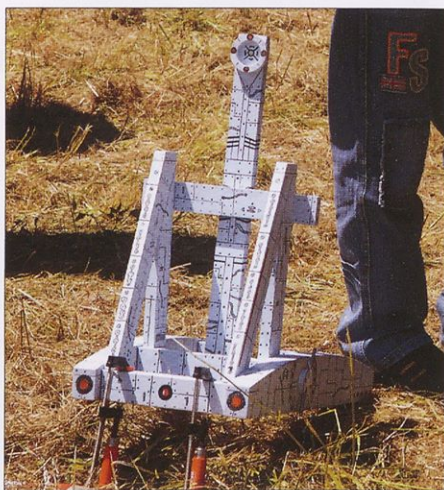
MITJA MARUŠKO

Na prireditvi ob 60. obletnici Tehniške založbe Slovenije, ki smo jo 15. junija organizirali v sodelovanju s Tehniškim muzejem Slovenije v Bistri, je med številnimi aktivnostmi, namenjenimi predvsem mladim, potekalo tudi tekmovanje z modeli katapultov. Nagradni natečaj za izdelavo katapulta smo razpisali že na začetku leta in v pomoč graditeljem v februarški številki revije TIM objavili okvirni načrt z opisom gradnje osnovne različice modela katapulta ter s predpisanimi osnovnimi merami, medtem ko smo oblikovanje končne podobe izdelka in morebitne tehnične izboljšave prepustili vsakemu posamezniku. Na natečaju je bilo mogoče sodelovati s katapultom, narejenem po objavljenem načrtu ali izdelanem po lastni zamisli, pri čemer je bilo treba obvezno upoštevati naslednje omejitve: zunanjo mero okvira ($d = 600$ mm; $\bar{s} = 300$ mm; $v = 400$ mm) in dolžino ročice (600 mm).

Ker je model desetkrat pomanjšan v primerjavi z originalnimi katapulti, ima temu primerno manjši tudi domet. Ob tem je bilo treba upoštevati varnost prisotnih pri streljanju z modelom katapulta. Prav zaradi tega smo se odločili, da model priredimo tako, da bo kot izstrelek mogoče uporabiti kar navadno golfsko žogico, ki ima premer 40 mm in tehta približno 45 g ter bo enak za vse udeležence tekmovanja.

V Bistri so se mladi graditelji katapultov pomerili na tekmovanju, in sicer v

natančnosti zadevanja cilja in v doseganju čim večjega dometa naprave. Pred začetkom tekmovanja je strokovna komisija ocenila videz, delovanje, kakovost in inovativnost izdelka, k čemur so se nato prištele še točke iz tekmovalnega dela. Skupni seštevek vseh točk je odločal o zmagovalcu. Sodelovalo je 36 tekmovalcev od skoraj 50 sprva prijavljenih. Že pri ocenjevanju izdelave je imela komisija težko delo, da je med lično izdelanimi in do-





Pogovor z zmagovalcem tekmovanja s katapult, Gregorjem Leutgebom iz Svete Trojice v Slovenskih goricah



Najuspešnejši udeleženci tekmovanja ob podelitvi nagrad: Martin Ogorevc (2. mesto), Gregor Leutgeb (1. mesto) in Matej Drobnič (3. mesto)

miselno izpopolnjenimi katapult določila vrstni red, saj slabih in nekonkurenčnih izdelkov skorajda ni bilo. Mladi graditelji so se nato izkazali tudi v obeh tekmovalnih kategorijah. Pri streljanju na daljavo je bila povprečna daljava okoli 15 metrov, najboljšim pa je žogica za golf zletela celo prek skrajne meje strelišča 30 metrov.

Glede na povprečje daljav je komisija na samem mestu določila oddaljenost cilja, ki se mu je bilo treba v tej kategoriji čim bolj približati. Tudi z natančnostjo naprav strelci niso imeli večjih težav, saj so bile oznake s štartnimi števkami tekmovalcev, ki so jih merilci zapičili

na mesto padca kroglice, pri obeh serijah strelav gosto posejane v neposredni bližini zastavice, ki je označevala cilj. Za razliko od moči, potrebne, da bi kroglica poletela čim dlje, je bila tu pomembnejša natančnost in ravno pravšnja nastavitve prožilnega mehanizma. Tekmovalci so to naredili tako, da so zmanjšali napetost prožilnega mehanizma ali pa ročice niso nastavili povsem v skrajni položaj. Glede na dosežke je bilo očitno, da so mnogi doma že dodobra preizkusili svoje modele »bojnih« naprav in se skrbno pripravili na tekmo. Ta je potekala v napetem ozračju, vsak boljši dosežek pa so spremljevalci

in navijači pospremili z burnim aplavzom in glasnim navijanjem. Za vidnejšo uvrstitev se je bilo treba zelo potruditi, saj je bila konkurenca izredno močna. V napeti tekmi si je prvo mesto priporil Gregor Leutgeb iz Svete Trojice v Slovenskih goricah, drugo mesto je osvojil Martin Ogorevc iz Brežic in tretje Matej Drobnič. Zmagovalec je dobil nagrado podjetja Hidria Perles, bon v vrednosti 1000 evrov za električna ročna orodja Iskra ERO, drugouvrščen bon za knjige TZS v vrednosti 200 evrov in tretji model avtomobila z napravo za radijsko vodenje, ki ga je prispevalo podjetje Mantua model.

Vtisi s prireditve ob 60-letnici Tehniške založbe Slovenije

Na povabilo urednika revije TIM, revije, ki sem jo pred 46 leti soustvarjal s prijatelji, ki jih žal ni več, sem se udeležil prireditve ob dnevu Tehniške založbe Slovenije, ki je potekala v Tehniškem muzeju Slovenije, v Bistri pri Vrhniki.

Na uspešno pripravljeni prireditvi me je predvsem prijetno presenetilo veliko število mladih udeležencev, ki

so sodelovali pri različnih modelarskih in tehničnih aktivnostih, kar je dokaz, da je zanimanje za modelarstvo še vedno veliko in da si bodo otroci, tako najmlajši kot nekoliko starejši, vedno želeli izdelovati modele in z njimi spoznavati skrivnosti tehnike. Če jih bo od vseh prisotnih le nekaj ostalo zvestih modelarjenju, bo to gotovo tudi zasluga tako revije TIM kot take in podobnih prireditev,

kakršna je bila ta v Bistri ob 60. obletnici založbe. V veliko pomoč mladim ustvarjalcem sta bila znana modelarja Peter Kovačič, ki je v modelarski delavnici kot inštruktor najmlajše seznanjal z osnovami letalskega modelarstva, in Jože Čuden, raketni modelar, sicer urednik Tima, kot glavni koordinator dogajanja v modelarskih delavnicah in na športnem tekmovanju s katapult.

Prijetno so me presenetili tudi modelarji z grosupeljske osnovne šole, ki so s svojim doma izdelanim električnim motornim čolnom in lepo izdelano jadrnico prevažali otroke po ribniku v grajskem parku. Tu je trgovina Modelar iz Brežic prikazala tudi zmogljivosti enega od novih modelov motornega čolna na električni pogon. Predstavnik trgovine je opravil tudi več demonstracijskih poletov z radijsko vodenimi modeli motornih in jadrnih letalskih modelov.

Ob množici zadovoljnih mladih obiskovalcev prireditve želim reviji TIM še veliko let izhajanja tudi ob pomoči zvestih mladih bralcev.

Anton Pavlovčič





Kolibri

SAŠO BABIČ

Že dalj časa so izredno priljubljeni t. i. 3D-modeli, ki omogočajo v zraku prav neverjetne akrobacije. Mehanika tega letenja je nekaj popolnoma drugega od klasičnih akrobacij, prav tako pa imajo tudi modeli svoje konstrukcijske zahteve. Model, ki ga predstavljamo, poimenovan po pisanem in okretnem ptiču kolibriju, naj bi modelarju, ki je že večč vodenja modelov s krmiljenjem nagiba, pomagal do boljšega znanja akrobatskega, a klasičnega letenja z manjšimi modeli vrste F3A. Zanj sem uporabil dostopen in poceni električni pogon, ki pa modelu zagotavlja dobre letalne lastnosti. Masa za let pripravljenega modela znaša dobrih 600 g, kar daje krilno obremenitev okrog 40 g/dm². Kljub majhni razpetini ima model polnosimetrični krilni profil z 10-% debelino. Hitrost letenja je razmeroma nizka, model pa se v letu vede izredno nevtrarno in zelo okretno.

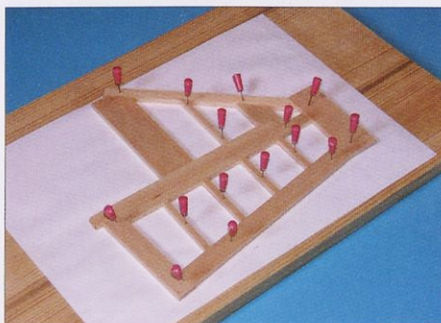
Ker je namenjen izkušenejšim modelarjem oziroma tistim, ki so nekaj modelov že zgradili, je opis gradnje bolj skop. Čeprav vsi delovni koraki niso podrobno opisani, je iz načrta v prilogi razvidno vse, v pomoč pa bodo tudi slike poteka gradnje.

Gradnja

Ključ do lahke in trdne konstrukcije je dobro naleganje stičnih površin pri lepljenju. Pri izdelavi sestavnih delov in razrezu letvic, potrebnih za izdelavo modela, se nam torej natančnost več kot splača. Lepimo kar z belim lepilom, ki je neškodljivo, omogoča pa udobno delo, če je potrebno, tudi z dovolj popravki, zlepek pa se lepo obdeluje, saj strjeno lepilo ni pretirano trdo in krhko kot npr. pri sekundnih lepilih. Večina sodobnih belih lepil omogoča nadaljnje delo že po dobri uri sušenja. Za delovno podlago uporabimo ravno smrekovo desko (dobi se v trgovinah s hobijskim materialom), ki je ravno prav mehka, da lahko vanjo z bucikami pritrujemo obdelovane dele modela.

Repne površine

Konstrukcija repnih površin je prenostavljena, kolikor se le da. S pomočjo ostrega modelarskega noža ali skalpela in kovinskega ravnila iz 5 mm debele balze izrežemo potrebno količino 5, 10 in 15 mm širokih letvic. Na podlago pritrdimo načrt višinskega in smerne stabilizatorja, papir zaščitimo s kuhinjsko prozorno folijo (da se del, ki ga sestavljamo, ne zlepi z načrtom) in začnemo z delom. Smerni stabilizator ima name-



Celotna repna konstrukcija je izdelana iz balzovih letvic ustreznih širin debeline 5 mm.



Pri brušenju si pomagamo z brusilno deščico, brusimo na ravni podlagi. Pazimo na enakomeren pritisk, da z brušenjem ne naredimo dodatnih neravnin.



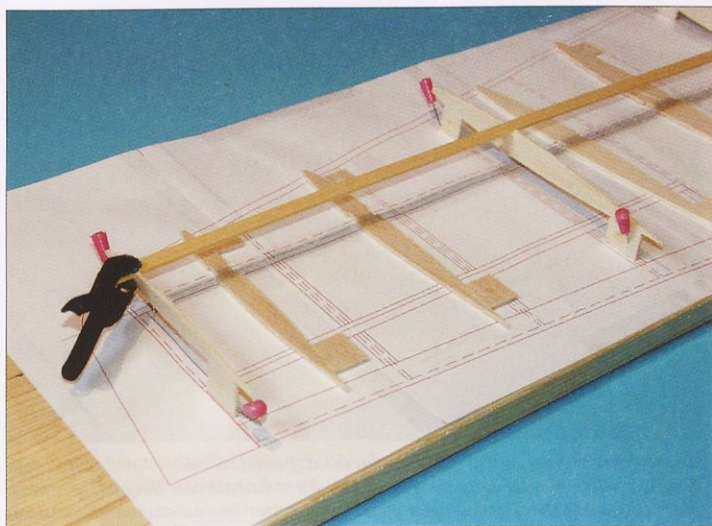
Za trdno in lahko konstrukcijo je zelo pomembno, da se vsi deli pred lepljenjem tesno prilegajo med seboj.

noma podaljšano zadnjo 10-mm letvico, saj to omogoča poznejšo preprosto pritrditev na trup. Ko se lepilo posuši, vse repne površine ustrezno prebrusimo (pazimo, da na površini ne povzročimo neravnin). Na stabilizatorjih tako samo zaobljimo sprednje naletne robove, krmilne površine pa klinasto pobrusimo v 2 mm debel iztek. Pri zaobljanju sprednjih robov in posnemanju zadnjih nam zelo prav pride modelarski oblič, ki pa mora biti za balzo izredno oster.

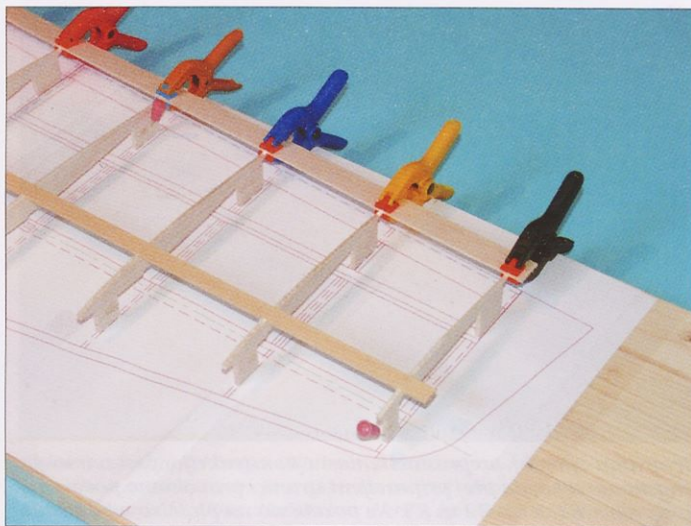
Krilo

Izdelano in obrušeno krilo ima manj kot 90 g, izdelava njegove dokaj fine konstrukcije pa zahteva svoj čas in precej natančnosti. Najprej iz balze ustreznih debelin izrežemo sestavne dele. Po načrtu izdelamo krilna rebra dveh oblik iz balze 2 mm, smrekove letvice s presekom 8 x 2 mm prirežemo na ustrezno dolžino, iz 1,5 mm balze pa izrežemo oplate za torzijski nos in trakove za zadnji rob krila. Letvico iz balze debeline 5 mm, širine približno 12 mm za naletni rob krila izrežemo iz materiala, ki nam je ostal pri izdelavi repnih površin.

Vsa rebra krila imajo na spodnjemu delu jezičke, ki s svojim naleganjem na šablonsko desko zagotavljajo prave vpadne kote vseh reber, krilo brez zvija in s pravilnim V-lomom (ravna zgornja stran krila). Pri sestavljanju krila si na šablonsko desko najprej prilepimo načrt krila, nato pa z bucikami pravokotno pripnemo končno in sredinsko rebro krila. Čeznje previdno položimo zgornjo smrekovo letvico, prilepimo in počakamo, da se lepilo posuši. Nato s spodnje strani previdno nanizamo ostala krilna rebra in krilo z zgornje strani zaključimo – prilepimo še zgornji del torzijskega nosu, zadnji trak balze in trakove po rebrih. Ko je krilo popolnoma



Krilo je za sestavljanje na prvi pogled zapleteno, vendar »jezički« na rebrih zagotavljajo pravi V-lom in zvitje krila. Najprej na rebra povezne mo letvico, ko se lepilo posuši, pa še zadnji balzov trak.



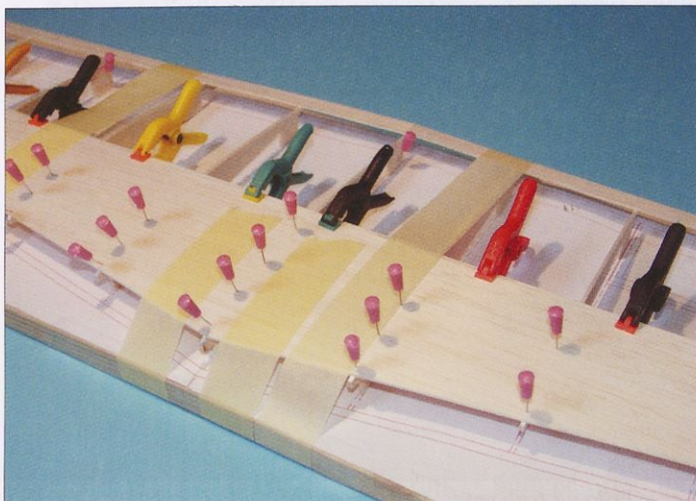
suho, ga snamemo s šablonske deske in obrnemo. Da pri sestavi druge polovice krila slučajno ne bi zvili, si iz poljubnega materiala izdelamo klinasti letvici za podlaganje zadnjega roba krila. Pri tem pazimo, da krilo podložimo tako, da sta ožja dela podložnih letvic na konicah krila, višja dela pa na sredini. Na smrekovo letvico najprej prilepimo 3-mm balzovo stojino, nanjo povežemo drugo letvico in krilo zaključimo še z druge strani. Na krilu manjka še 5-mm balzova

naletna letvica na sprednjem robu in 15-mm balzovi krilni konici. Krilo zdaj dokončno obdelamo in obrusimo in šele potem izrežemo krilca za nagib. Krilce in krilo na mestu izreza zapremo s 5-mm balzo, tu bo v pomoč slika tega detajla.

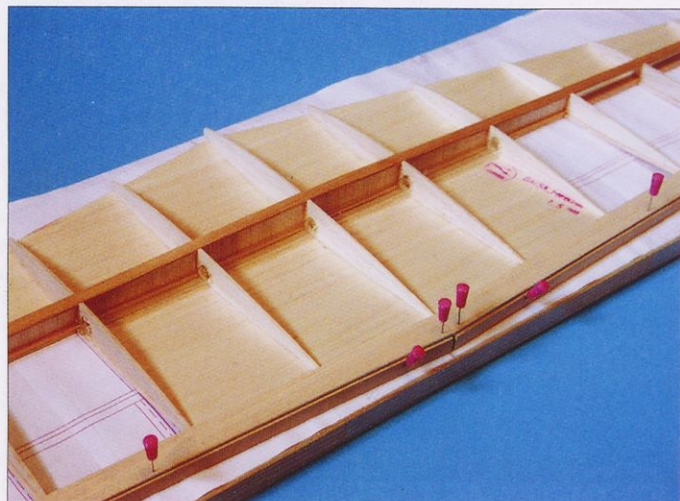
Trup

Vsa rebra trupa razen prvega so izdelana iz 3 mm debele topolove vezane plošče. Njihovo izrezovanje si olajšamo

z uporabo električne reziljače. Poleg njih potrebujemo še balzo debeline 2 mm za stranice trupa, balzo 1,5 mm za dokončanje zgornjega dela trupa, kot tudi nekaj 5-mm balze za zaključek zadnjega dela trupa pri vrhu, balzove kotne letvice 5 x 5 mm, ploščico iz vezane plošče 3 mm za pritrditev podvozja in kos debelejših lahke balze za izdelavo zaključka trupa na repu med smernim in višinskim krmilom. Dobršen del trupa na sprednjem delu in nad krilom bomo po-



Nadaljujemo z lepljenjem zgornje oplate iz 1,5 mm debele balze. Pri tem si pomagamo z bucikami in lepilnim trakom. Ker je celotno krilo podprto na jezičkih, ga lahko tudi obtežimo.

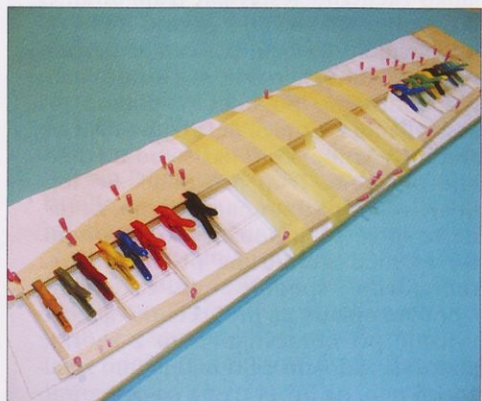


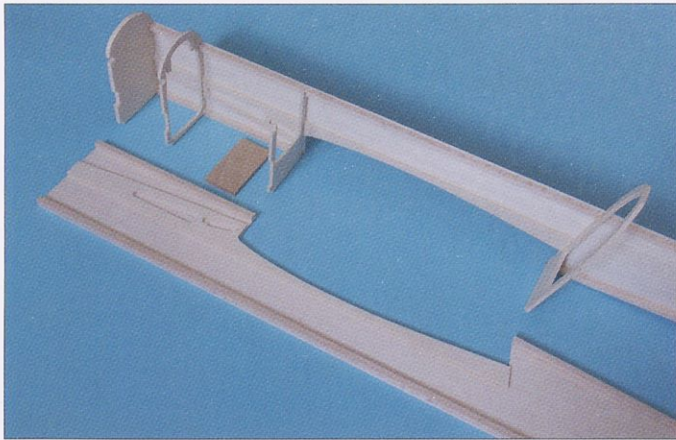
Ko krilo obrnemo, najprej odstranimo jezičke. Nato na ustrezna mesta prilepimo stojino iz balze 3 mm, pri čemer pazimo, da so letvice obrnjene pokončno. Na stojino nato v ustrezne utore prilepimo še drugo smrekovo letvico.

Kolibri

KONSTRUKTOR:	SAŠO BABIČ
VRSTA MODELA:	REKREACIJSKI AKROBATSKI MODEL
VRSTA POGONA:	BREZKRTAČNI ELEKTROMOTOR (več kot 200 W)
RAZPETINA KRILA:	980 mm
MASA MODELA:	630 g (ODVISNO OD RV-OPREME)
KRILNA OBREMENITEV:	≈ 38 g/dm ²
KONSTRUKCIJA:	KLASIČNA
RV-NAPRAVA:	NAJMANJ 5-KANALNA
UPRAVLJANJE:	NAGIB, SMER, VIŠINA, PLIN
MODEL JE PRIMEREN:	ZA AKROBATSKO TRENAŽNO LETENJE IN ZA ZABAVO

Krilo nato še s spodnje strani čez rebra oblepimo z balzovimi oplatami in trakovi. Pozorni bodimo na podložni letvici na zadnjem robu krila, ki skrbita za pravilno zvitje krila.





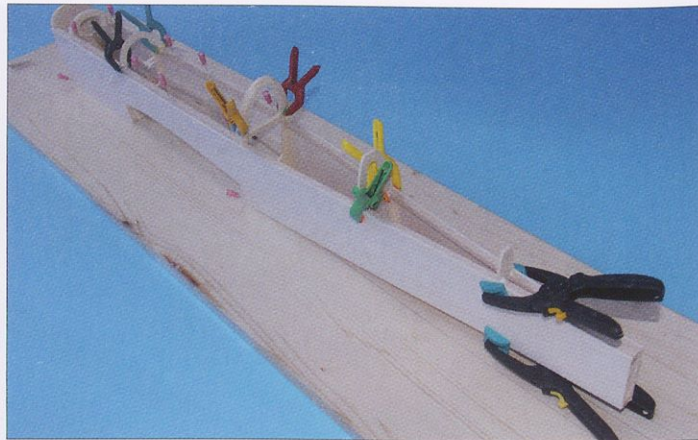
Trup ima spredaj preprosto škatlasto konstrukcijo. Sestavimo ga enostavno tako, da prej pripravljene stranice pravokotno povežemo prek reber R1, R1A, R2 in R3. Ne pozabimo na ploščico med stranicami, ki pozneje služi za pritrditev podvozja.

gosto odpirali, zato temu sklopu namenimo posebno pozornost, še posebno prilaganju okvirja kabine v trup.

Trup je na spodnjem delu od požarne stene do zadnjega roba krila preproste škatlaste oblike z vzporednima stranicama, ki sta iz balze debeline 2 mm. Pri njunem izrezovanju še posebno pazimo na natančen izrez rež za krilo in zgornjo linijo stranic, saj bo le tako krilo imelo pravi vpadni kot. Na stranici prilepimo kotne balzove letvice 5 x 5 mm in notranje ojačitve trupa. Nato

trak balze 5 mm, ki ga z obličem obdelamo v ustrezno obliko.

Čeprav je okvir kabine samostojen del, ga kljub vsemu izdelamo na trupu, saj le tako lahko zagotovimo dobro medsebojno ujemanje delov, še posebno zadnjega rebra, ki je nagnjeno pod kotom. Okvir se v sprednji del trupa zatakne na rebru 1a, na zadnji strani pa uporabimo vzmetni zatič. Podvozje je z vijaki na trup pritrjeno z notranje strani. Spodnji del trupa pod krilom je ta čas še odprt. Krilo na trup prilepimo z belim lepilom, pri če-

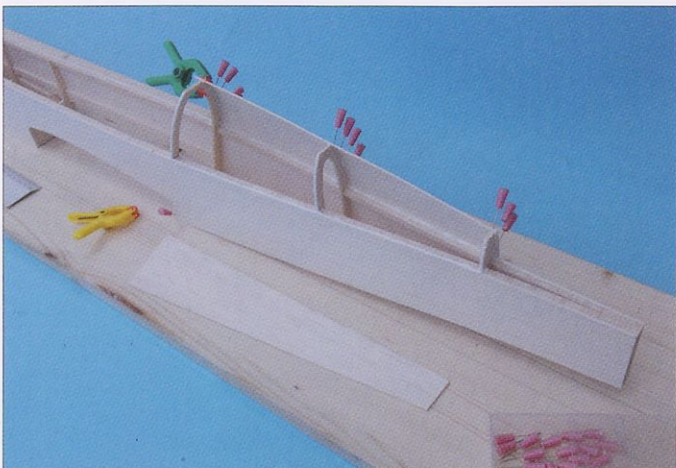


čprav je trup do zadnjega roba krila vzporeden, moramo biti pri lepiljenju zadnjega dela trupa previdni. Tu s kotnikom večkrat preverimo, ali sta stranici pri lepiljenju zadnjih reber še vedno pravokotni na podlago.

mer pazimo na vzdolžno simetrijo. Ko se lepilo posuši, trup pod krilom zaključimo s 5 mm balzo. Obdelamo vse robove trupa in jih glede na načrt na spodnjih robovih ustrezno zaoblamo. Za grobo brušenje bo primeren brusilni papir zrnatosti 120, za fino brušenje pred prekrivanjem pa uporabimo papir zrnatosti 320.

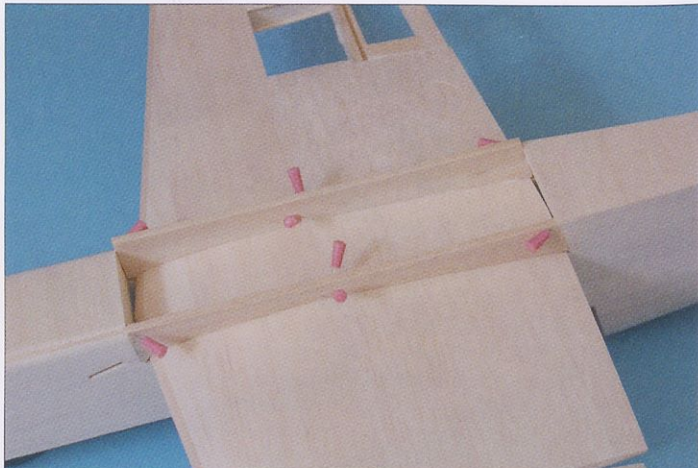
Pokrov motorja in podvozje

Pokrov motorja lahko izdelamo na dva načina. Prvi in bolj zapleten je s

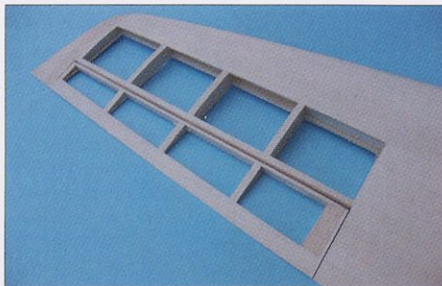


Hrbet trupa je izdelan iz 1,5-mm balzovih oplat, ki jih na rebra med lepiljenjem pritrdimo z bucikami in, kjer je to mogoče, tudi majhnimi sponami. Močenje balzovih oplat tu ni nujno, je pa priporočljivo pri izdelavi nosa trupa in pokrova za baterije.

lahko začnemo sestavljati trup. Stranice povežemo med seboj s prvimi tremi rebri obrnjeni na bok, pri čemer pazimo na pravokotnost reber in stranic, nato trup obrnemo pokonci. V pomoč pri sestavljanju zadnjega dela trupa nam bo srednjica trupa, ki jo narišemo na delovno površino. Trup pritrdimo. Pri lepiljenju reber pazimo na simetrijo, za tesnejše spoje pa si pomagamo s svorami. Ko so med stranicama prilepljena vsa rebra, trup s spodnje strani zaključimo s prečno oplato, da preprečimo njegovo zvijanje pri obračanju. Trup z zgornje strani na zadnjem delu zaključimo z balzo 1,5 mm, na hrbet trupa pa prilepimo



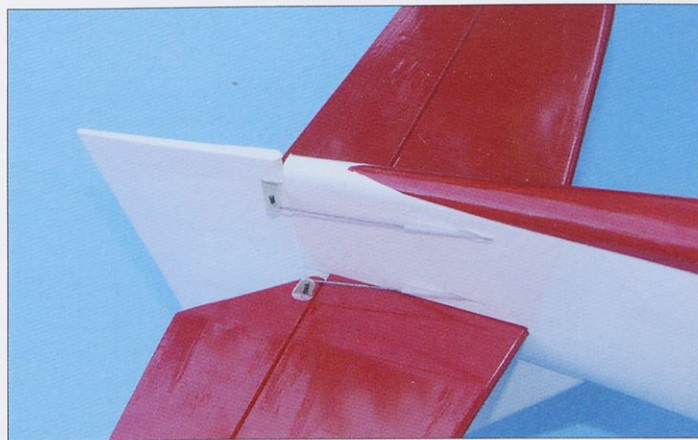
Ker je krilo na trup modela prilepljeno oziroma je dokončan model v enem kosu, trup po lepiljenju s spodnje strani pod krilom zapremo z dvema vzdolžnikoma iz 5-mm balze, prečno pa z balzo 1,5 mm.



Krilci za nagib izdelamo po tem, ko je krilo že končano in prebrušeno. Iz celote jih enostavno izrežemo, izrezani utor pa razširimo na 10 mm, tako da krilo in krilce zaključimo z balzo 5 mm.

pomočjo pozitivna s tehniko ELSV, pri drugem pa izdelani pozitiv uporabimo pri »kuhanju« kabine iz plastenke, kot je bilo v reviji že opisano. Pri izdelavi pokrova motorja iz plastenke na koncu uporabimo majhen trik: pokrov motorja z več tankimi nanosi akrilne barve iz pršilke pobarvamo z notranje strani, zunanjo stran pa zaščitimo. Tako se nam na barvi ne bo poznala vsaka praska. Ne pozabimo na hladilne odprtine, saj elektromotor za dobro delovanje potrebuje tudi ustrezno hlajenje.

Podvozje širine 200 mm in višine 100 mm za model lahko kupimo v modelarski trgovini ali si ga izdelamo sami.



Krmilne povezave izdelamo iz tanke jeklene žice, ki teče v plastičnem bovdnu. Krmilne ročice izdelamo iz vitroplasta ali vezane plošče 1 mm, na servomehanizme pa žico pritrdimo z vrtljivimi spojkami (glej naslednjo sliko).

Če se odločimo za izdelavo ELSV-podvozja, je bil postopek pred časom že opisan v reviji. Čeprav je model dokaj lahek, glede na majhne mere podvozja domačo gradnjo odsvetujem – v trgovini boste zagotovo našli pravi izdelek. Da bo model čim lažji, na podvozje namestimo 50-mm penasta kolesa, ki jih na podvozje pritrdimo z vijaki M3, podložkami in samovarovalnimi maticami (glej prerez na načrtu).

Prekrivanje in sestavljanje modela

Žal konstrukcija modela ne omogoča ločenega prekrivanja delov modela, saj je krilo izdelano v enem kosu in potem trajno vlepjeno v trup. Pri pravokotnemu spoju trup-krilo najprej v rob zalikamo vsaj 6 mm širok trak folije za prekrivanje, nato pa z v ta spoj natančno prilagajajočimi se izrezanimi kosi folije prekrijemo krilo in trup. Če se odločimo za folijo orallight, bomo s tem še nekoliko prihranili pri masi modela. Celotna konstrukcija trupa in repnih površin je zamišljena tako, da se rep v trup enostavno zatakne in prilepi. Seveda je za to treba na stičnih površinah prej odstraniti folijo za prekrivanje. To naredimo kar z vročo konico spajkalnika, ki folijo po označenih črtah stali, vendar ne poškoduje balze pod njo, kar pa bi se z ostrim skalpelom vsekakor zgodilo. Stabilizatorje v trup prilepimo z belim lepilom. Pri lepljenju pazimo, da smo višinski stabilizator v trup vlepili pravokotno na vzdolžno os trupa, smernege pa pravokotno na višinskega. Pri krmilnih površinah na označenih mestih uporabimo manjše šarnirje.

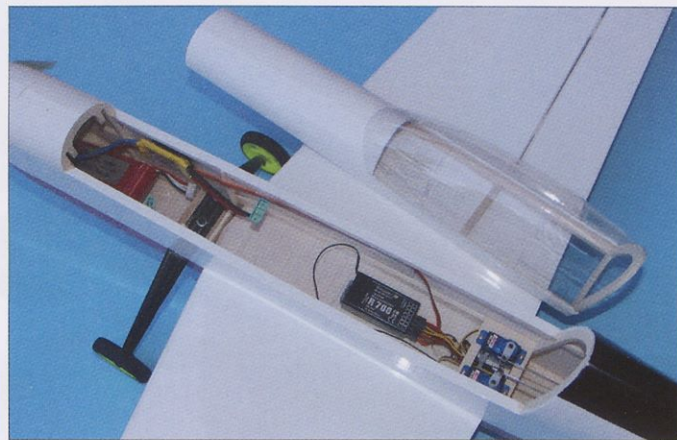
Pokrov motorja na trup pritrdimo z manjšimi samoreznimi vijaki, ki jih skozi pokrov motorja privijamo v prvo

rebro trupa. Ko smo določili položaj lukenj za vijake in smo vijake vanje tudi prvič privijali, te »navoje« potem okrepiamo s sekundnim lepilom.

Po že prej omenjenem postopku »kuhanja« si s pomočjo pramodela iz stirodura izdelamo še zasteklitev kabine modela. To z zelo preprosto, a učinkovito tehniko pritrdimo na okvir kabine – s pomočjo 5 mm širokih trakov folije za prekrivanje jo na trup enostavno prilikamo. Repno podvozje je navadna 2-mm žičnata ostroga, ki jo vlepimo v luknjo, izvrtano s spodnje strani v zadnje rebro trupa.

Montaža RV-opreme

Skozi trup potegnemo plastične cevke za žice, ki premikajo smerno in višinsko krmilo. Krmilne ročice za vsa krmila (smerno in višinsko krmilo ter krilca za nagib) izdelamo iz 1 mm debele vezane plošče ali vitroplasta, v krmila jih vlepimo s sekundnim lepilom. Servomehanizme in elektromotor privijamo v svoja ležišča. Cevke bovdnov vlepimo v rebra trupa. Če vodilne cevke niso dovolj dobro pritrjene, imamo v taki krmilni povezavi veliko zračnosti. Skozi cevke potegnemo 0,8 mm debele krmilne žice in jih povežemo na eni strani z varovalkami na servomehanizmi, na drugi pa s krmili. Na strani krmila zadošča preprosto v »L« zavita žica, ki jo zatakemo v luknjo na krmilni ročici. Pred iztaknjenjem žico zavarujemo s koščkom termoskrščljive cevke in kapljico sekundnega lepila. Poskrbeti moramo, da se žica v krmilni ročici prosto vrti. Način vgradnje servomehanizmov za nagib v krilo prepuščamo graditeljem; sam sem to izvedel tako, da sem servomehanizma enostavno prečno privijal v rebri krila k3, nato pa krilo prekril. Krmilne povezave lahko izdelamo iz 1,5 mm jeklene žice, ki jih na obeh straneh zvijemo v »L« in zavarujemo s termoskrčko.



Celoten zgornji del trupa odpremo z zatičem nad kabino. Čeprav je trup širok samo 60 mm, je v njem za vse potrebno ogromno prostora. Servomehanizmi so privijačeni kar v krilo, krmilnik vrtljajev, sprejemnik in pogonske celice pa v model pritrdimo kar s sprijemnim trakom.

Pritrditev motorja je odvisna od izbranega tipa motorja. Nekateri imajo priložene ustrezne nosilce, pri drugih pa je potrebno nekaj improvizacije. Na prototipu sem uporabil brezkrtačni elektromotor kontrolnik dancer (zanj je na načrtu narisano tudi rebro za pritrditev, ki ga preverite, ali ustreza motorju, ki ga nameravate uporabiti) s propelerjem 8 x 6, 18-A krmilnikom vrtljajev in akumulatorji Li-po 3S 2000 mAh. Tako sprejemnik in krmilnik vrtljajev kot akumulatorje na ustrezno mesto pritrdimo s sprijemnim trakom (»ježkom«), za katere je v skoraj 6 cm širokem trupu več kot dovolj prostora. Hodi krmil naj bodo vsaj za prve lete nastavljeni na tiste, ki so vpisani na načrtu. Da se bo model v zraku mehkeje odzival, posebno na krmila nagiba in višine, si ju na oddajniku krmila »zmehčamo« s 30 % eksponentnega odklona.

Zaključek

Pravilen položaj težišča zlahka dosežemo samo s premikanjem pogonskih akumulatorjev brez dodajanja svinca. Zaradi svoje zasnove in akrobatskega potenciala krilo nima prav nobenega zvitja. Zaradi dokaj nizke krilne obremenitve obeta dobre letalne lastnosti in jih v praksi tudi pokaže. Čeprav je konstrukcija poenostavljena, kolikor se da, bo imel modelar začetnik, pa čeprav je že izdelal kakšen model, vsaj pri krilu brez pomoči izkušenega modelarja lahko z gradnjo nekaj težav. Tehnika letenja modela je precej zahtevnejša kot pri enostavnih začetniških modelih, saj se model v zraku vede izredno nevtrarno in ne odpušča napak pri letenju. Model je treba vedno »imeti na vajetih«. Vsekakor pa se bo vsak lastnik kolibrija pri letenju lahko marsičesa naučil. Najbolje bi bilo, če bi si pri letenju in pri treningu akrobacij pomagali s katerim izmed aktualnih letalnih programov za F3A. Ko se modela dodobra navadimo in ga spoznamo, zračni liki pa dobijo simetrijo in se začno med seboj povezovati, se nam odpre popolnoma nova dimenzija letenja.

Uporabljene RV-komponente:

oddajnik	graupner mc-22
servomehanizmi	hitec HS-55
sprejemnik	graupner R-700
krmilnik vrtljajev	brezkrtačni kontrolnik 18 A
pogonske baterije	3S Li-po 15C, 2000 mAh
pogon	kontrolnik dancer brez prenosa, s propelerjem 8 x 6



Model rečne ladje krap

DEJAN ČESNIK

Pred vami je načrt in opis gradnje preprostega modela rečnega čolna, ki pa nudi veliko užitkov pri vožnji. Model ima enostavne oglate oblike, zato z izdelavo ne boste imeli težav, če vsaj za silo obvladate žaganje z rezbarsko žagico. Model bomo gradili po sklopih. Načrt si lahko fotokopirate, kopije prilepite na vezano ploščo in izrežete sestavne dele. Lahko si vsak del tudi prerišete s pomočjo kopirnega (indigo) papirja ali, še bolje, očetu daste domačo nalogo, naj vam preriše sestavne dele na vezano ploščo. Preden se lotimo dela, si natančno oglejmo kosovnico in načrt.

Od materiala potrebujemo še polo japonskega papirja, celuloidno folijo za

okna, jekleno žico debeline 2 mm, kit za les, lepilo za les, epoksidno lepilo, akrilni hitro sušeči se lak in barvo v pršilki za končni premaz oz. okrasitev.

V model bomo vgradili naslednjo opremo: pogonski motor speed 400, os motorja $\varnothing 2 \times 150$ mm, pogonski vijak 26 mm, kardanski zglob 2/2,3 mm, krnilo 35 mm, pogonske akumulatorje ter dvo- ali večkanalno napravo za radijsko vodenje.

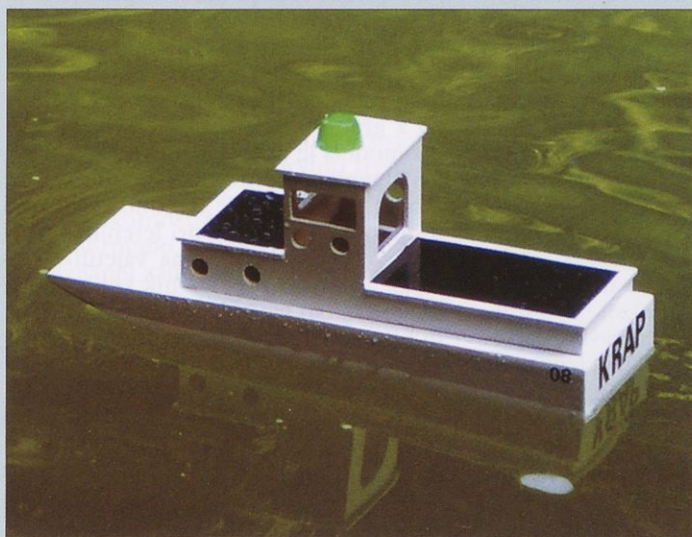
Trup

Iz vezane plošče najprej izžagamo sestavne

dele od 1 do 6. Na stranici najprej prilepimo dno trupa (2) ter istočasno rebra št. 5 in zrcalno rebro (4). Lepimo z vodoodpornim lepilom za les. Sestavljene dele pustimo, da se dobro posušijo in se tako izognemo neljubim presenečenjem z odlepljenimi deli. V naslednjem koraku prilepimo nos trupa in palubo. Okrog odprtine trupa pokončno prilepimo smrekovo letvico s presekom 3 x 5 mm. Ta okvir služi za namestitev kabi-

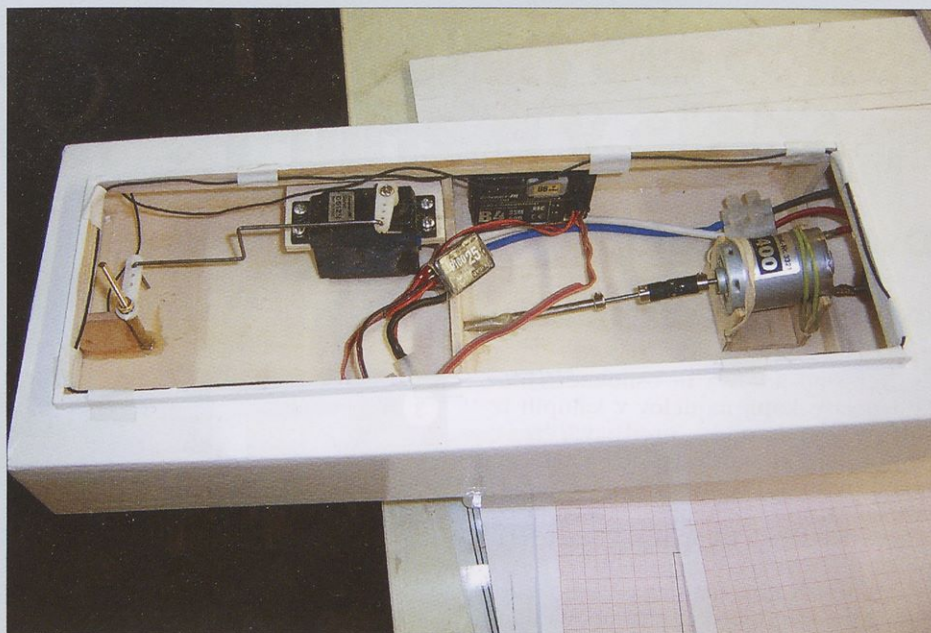
Kosovnica

Št.	Element	Material	Kosov
1	stranica trupa	topolova vezana plošča 4 mm	2
2	dno trupa	topolova vezana plošča 4 mm	1
3	nos trupa	topolova vezana plošča 4 mm	1
4	zrcalno rebro	topolova vezana plošča 4 mm	1
5	rebno trupa	topolova vezana plošča 4 mm	2
6	paluba	topolova vezana plošča 4 mm	1
7	obroba odprtine	smrekova letvica 3 x 5 mm	1
8	nosilec motorja	topolova vezana plošča 4 mm	1
9	nosilec motorja	topolova vezana plošča 4 mm	1
10	vezni element nosilca	topolova vezana plošča 4 mm	1
11	nosilec servomehanizma	topolova vezana plošča 4 mm	1
12	podpora nosilca servomehanizma	topolova vezana plošča 4 mm	1
13	stranica kabine	topolova vezana plošča 4 mm	2
14	sprednja stena kajute	topolova vezana plošča 4 mm	1
15	sprednja stena kabine	topolova vezana plošča 4 mm	1
16	zadnja stena kabine	topolova vezana plošča 4 mm	1
17	zadnja stena kajute	topolova vezana plošča 4 mm	1
18	sprednja streha kajute	topolova vezana plošča 4 mm	1
19	streha kabine	topolova vezana plošča 4 mm	1
20	zadnja streha kajute	topolova vezana plošča 4 mm	1





ne in da se voda ne prelija v trup. Iz delov št. 8, 9 in 10 zlepimo nosilec motorja. Nanj pritrdimo elektromotor z elastiko. Nosilec prilepimo malo pred sprednje rebro (5), seveda na sredino trupa. Sledi vrtanje lukenj za krmilo in gred propelerja. Položaj obeh je označen v načrtu. Naklon izvrtine za gred popravimo z okroglo pilo. Paziti moramo, da sta gred motorja in os propelerja v kardanskem zglobov čim bolj poravnani. Na označenem mestu izvrtamo luknjo za krmilo (točno v osi propelerja). Iz vezane plošče izdelamo še oporo cevke krmila, da se pozneje krmilo ne omaje. Oporo za gred motorja prav tako izdelamo iz vezane plošče in jo na zunanji strani prilepimo na dno trupa. Ko smo prepričani, da so vsi deli točno naravnani v osi čolna oz. motorja, z epoksidnim lepilom prilepimo cevko gredi propelerja in cevko krmila z oporo vred. S tem je trup skoraj končan. Kitanje in fina obdelava sledi na koncu, ko bomo sestavili še kabino.



Kabina

Kabina je enostavne škatlaste oblike. Sestavni deli kabine nimajo niti utorov za spajanje in jih sestavimo neposredno na trupu.

Iz vezane plošče izžagamo vse sestavne dele in jih obrusimo. Nato rob odprtine oblepimo z lepilnim trkom ali še bolje z maskirnim trakom. S tem preprečimo, da bi se kabina prilepila na trup. Obe stranici postavimo na trup in ju z močnejšimi ščipalkami ali modelarskimi svorami pritrdimo na okvir odprtine.

Med stranici najprej prilepimo sprednjo (14) in zadnjo steno kajute (17) ter nato še sprednjo (15) in zadnjo steno kabine (16). Našteti deli nimajo utorov in jih je treba dobro stisniti, da med njimi ni zračnosti. Uporabimo lahko lepilni trak, maskirni trak, elastike ali modelarske svore. Posušeno ogrodje moramo samo še pokriti s streho kajute (18), streho kabine (19) in zadnjo streho kajute (št. 20). Ko se lepilo strdi, kabino sname mo z okvirja in odstranimo zaščitni lepilni trak. Če smo bili natančni in previdni pri lepljenju, smo dobili lično kabino.

Končna obdelava modela

Od končne obdelave modela je odvisno, ali bomo z modelom zadovoljni ali ne. Najprej prekitamo celotno površino modela. Če smo bili pri sestavljanju natančni, s kitanjem in popraviljem napak ne bo veliko dela. Pri kitanju pazimo, da kit nanašamo samo na neravnih delih oz. vdolbinah, ki so nastale zaradi nepozornosti pri lepljenju. Več kita ko nanesemo, težji bo model in več dela bo z brušenjem. Kit se mora dobro posušiti. Brusimo z brusilnim papirjem zrnivosti 120 in 250, najprej z grobim nato s finim papirjem. Ko so vse ploskve modela gladke in brez senc, če pogledamo proti svetlobi, sledi lakiranje z akrilnim lakom (ali nitrolakom). Po sušenju površino narahlo prebrusimo, da je popolnoma gladka. Sledi prekrivanje z japonskim papirjem. Prekrijemo samo trup. Papir ukrojujemo v nekoliko večjih dimenzijah, kot so dno trupa in stranici. Pri prekrivanju pazimo, da pod papirjem ne nastajajo zračni mehurčki. Presežek papirja (5 mm) zarobimo. Suh trup lakiramo s temeljnim akrilnim lakom. Ko se posuši

tudi ta nanos, ga pobrusimo in ponovno lakiramo. Po drugem sloju trupa ne brusimo več, ampak samo lakiramo (nanesemo 4 do 5 slojev). Popolnoma gladek trup je pripravljen za barvanje. Zaradi lažjega nanašanja kupimo barve v pršilkah. Pri izbiri odtenka pazimo le na to, da je model v vodi dobro viden. Barvo nanesemo v dveh slojih z vsaj 12-urnim presledkom.

Sledi lepljenje celuloidne folije na odprtine oken. Na koncu vgradimo še RV-opremo (sprejemnik, servomehanizem, elektronski krmilnik). Poskrbimo za ležišče za akumulatorje, ki se ne smejo premikati po modelu. Manjka še povezava med servomehanizmom in krmilom. Naredimo jo iz 2 mm debele jeklene žice.

S tem je model rečnega čolna krap končan. Natančnost pri gradnji se vam bo bogato obrestovala, če pa niste povsem zadovoljni s svojim izdelkom, napake upoštevajte pri naslednjem modelu. Za prvo plovbo si izberite mirno in ne pregloboko vodno površino. Vedno upoštevajte varnost sebe in modela. Uživate v vožnjah!





Kako do natančne kopije modela v merilu 1 : 160 (N)? (2. del)

Dvodelni kalup

JANI TEKAVČIČ

Ker smo gradiva in osnovne tehnike izdelave kopij modelov v kalupih iz silikonskega kavčuka predstavili že v prvem delu prispevka, tokrat o tem ne bomo pisali in priporočam, da si zaradi lažjega razumevanja, pred začetkom izdelave dvodelnih kalupov preberete članek v 10. številki lanskega letnika.

Model, dvojnik katerega želimo izdelati, si najprej dobro ogledamo, da ugotovimo, kaj lahko z modela odstranimo, ne da bi ga poškodovali (slika 1).

Z modela je namreč treba odstraniti vse dele, ki bi lahko ovirali odstranjevanje originala in poznejših odlitkov iz kalupa. Ker bomo delali kopijo ohišja lo-



komotive, najprej odstranimo vsa okna, pantografe in izolatorje. S tem je naše ohišje pripravljeno za izdelavo kalupa (slika 2).

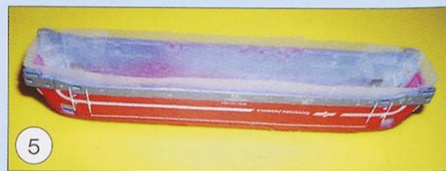
Pred začetkom dela pripravimo potrebna gradiva in orodje: silikonski kavčuk Modrin in katalizator, posodo in paličico za mešanje, lego kocke, posodo ali podlogo za dno kalupa, lepilo in plastelin (slika 3).

Pri izdelavi dvodelnega kalupa bo na vseh mestih, kjer bodo odprtine (npr.



treba pozneje natančno obrezati. V nasprotnem primeru bi se tu pojavil prazen prostor, s tem pa bi dobili debelejšo stranico odlitka.

Najbolje je celoten notranji del ohišja natančno prelepiti (slika 5).



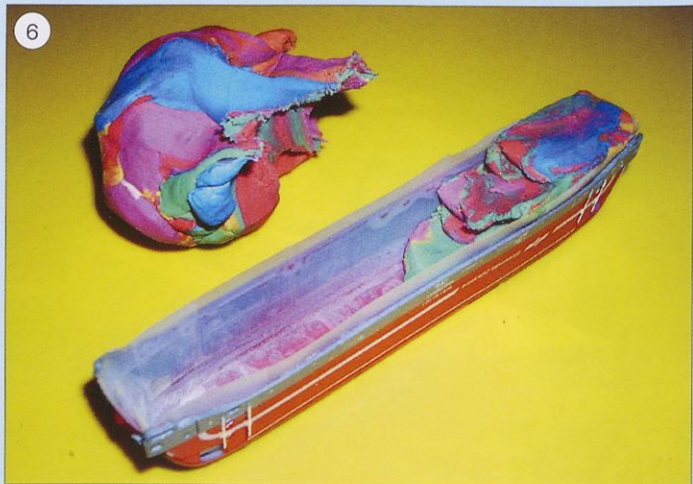
Nato s plastelinom zapolnimo notranjost ohišja in vse odprtine (slika 6), kamor bi pri vplivanju kalupa lahko pritekel silikonski kavčuk.

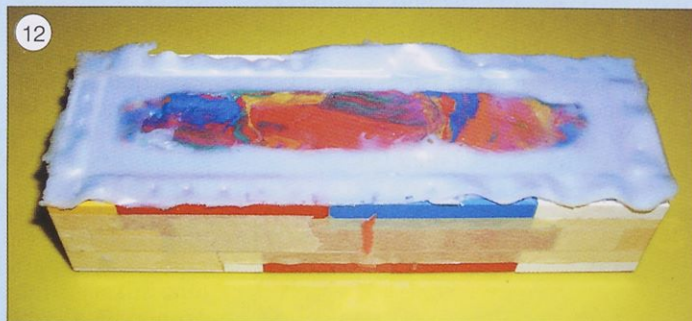
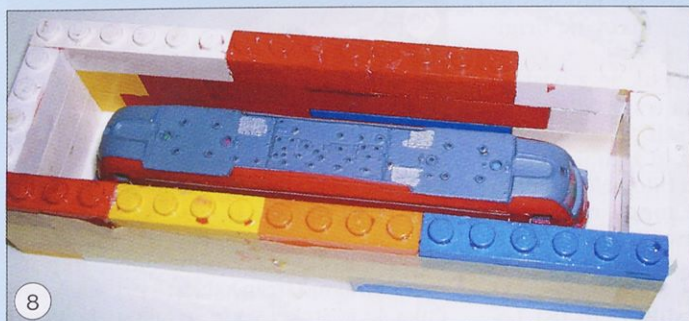
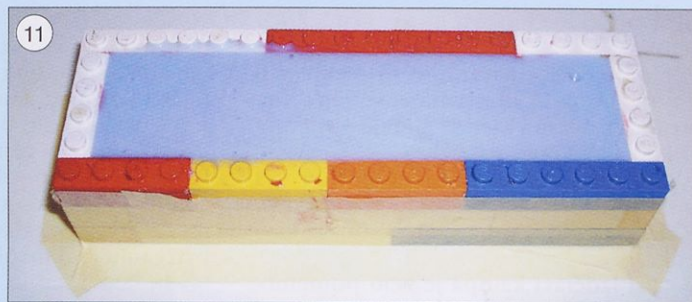
Ko je notranjost povsem zapolnjena, plastelin spodaj poravnamo, da se dobro prilepi na podlago in tako onemogoča premikanje modela pri vplivanju silikonskega kavčuka (slika 7). Prazni prostori, ki jih ne napolnimo s plastelinom in jih kavčuk ne zalije, predstavljajo zračne mehurje, ki ob slabem prijemu plasteli-

terimi preprosto prelepimo notranjost modela (slika 4).

Kjer lepilni trak ne bo povsem prilepljen na ohišje, bo praznino zapolnil silikonski kavčuk, ki ga bo

okna), prišlo do neposrednega stika dveh delov kalupa (silikonskega kavčuka), zato je treba ta mesta prej čim bolj natančno zaščititi. Dobre rezultate dosežemo z vsemi samolepilnimi trakovi (npr. lepilni trak), s ka-





na na podlago lahko povzročijo, da model pri vlivanju Modrina preprosto »odplava«.

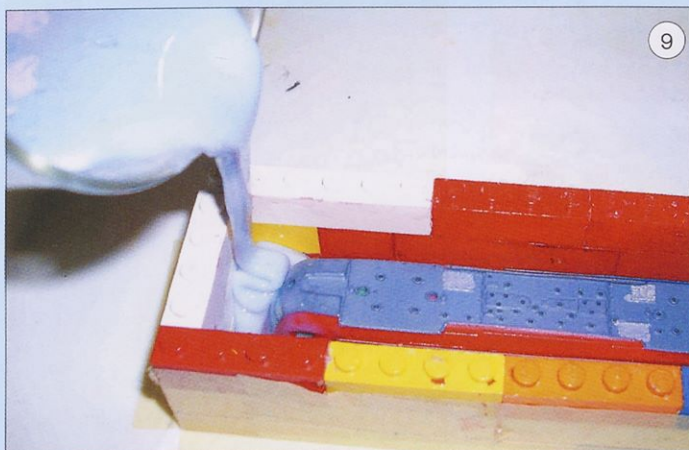
Okoli modela z lego kockam zgradimo ogrado za bodoči kalup (slika 8). Ogrado na zunanji strani prilepimo

kalup. Kalup začnemo polniti vedno v enem od vogalov (slika 9) in počakamo, da zmes sama zapolni vse dele okrog modela (slika 10).

Da ne pripravimo preveč ali premalo silikonskega kavčuka, izmerimo stranice,

Razdalja med modelom in ogrado (debelina kalupa) naj bo med 5 in 10 mm, odvisno od velikosti modela in kalupa.

Kalup napolnimo do vrha in počakamo, da se strdi. Če je dodanega več ka-



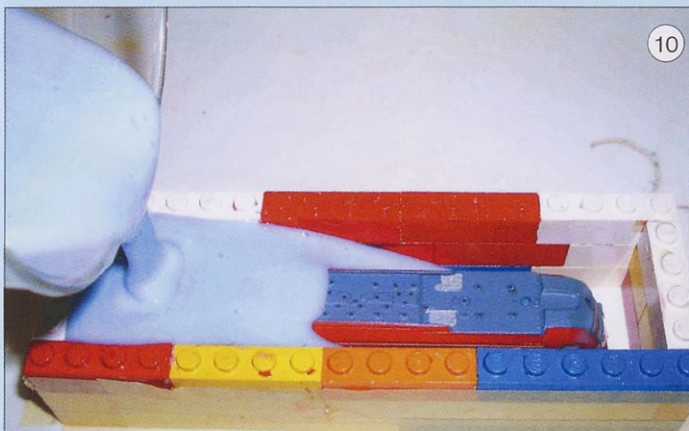
na dno posode ali podloge, da nam silikonski kavčuk ne bi odtekal iz kalupa.

Po navodilu proizvajalca pripravimo zmes Modrina in začnemo polniti

jih pomnožimo, da dobimo prostornino, ki ji odštejemo približno prostornino porabljenega plastelina (prostornino modela lahko zanemarimo, saj je v mojem primeru bila le 8 ml).

talizatorja, kot ga priporoča izdelovalec, bo kalup trd že po nekaj urah (slika 11).

Kalup odstranimo s podloge, porežemo gumo, ki si bo našla pot tudi pod lego kockami, in obenem pripravimo





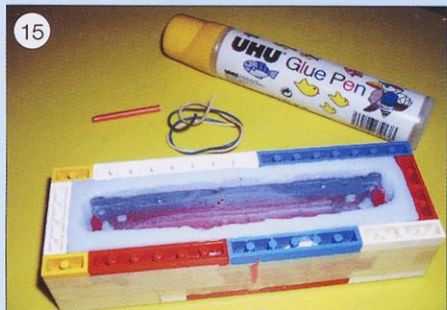
prostor za nameščanje nove vrste kock (slika 12).

Iz modela odstranimo plastelin (slika 13). Večina plastelinov se lepo odstrani s površin, kjer se stikajo s silikonskim kavčukom.

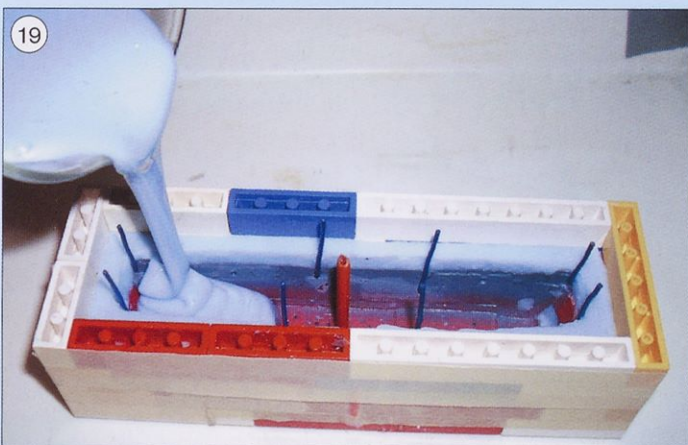
Odstranimo tudi lepilni trak in vse morebitne dodatne zaščite (slika 14). V ogradi tako ostane samo kalup iz kavčuka.

Pri izdelavi kalupa je zelo pomembno, da modela nikakor ne premikamo, prav tako ne premikamo kalupa po ogradi. Ogradje iz lego kock, že izdelani kalup in model (original) so v tej fazi ves čas nepremično na istem mestu!

V nadaljevanju potrebujemo lepilo za papir, nekaj žice, cevčico, ločevalec in še nekaj lego kock (slika 15).



Žice (npr. telefonski kabel) narežemo na takšne kose, da bodo moleli iz kalupa (slika 16). To bodo pozneje oddušniki, skozi katere bo ob vlivanju smole zrak lahko uhajal iz kalupa. Obenem z oddušniki reguliramo, da smola pri brizganju enakomerno in v celoti zalije kalup. Oddušniki se običajno postavljajo na najvišja mesta na modelu in tam, kjer želimo, da smola zanesljivo napolni posamezne

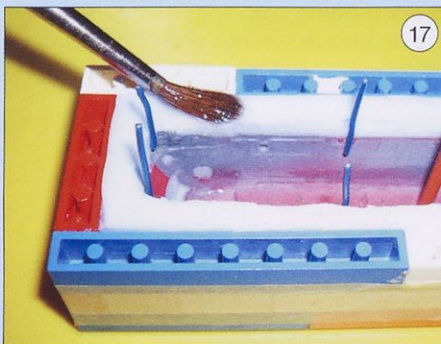


vogale modela. Če bi naredili še več oddušnikov, potem se nam ne bi bilo treba bati, da bi na odlitku ostala kje še kakšna luknja oziroma zračni mehurček, ki mu ne bi uspelo najti poti iz kalupa.

Večjo cevko pritrdimo na najnižji del kalupa in nam bo služila za vbrizgavanje smole. Premer cevke naj bo enak premeru grla brizgalke, da bomo imeli pri brizganju čim manj težav.

In čemu lepilo za papir? Seveda lahko uporabimo tudi druga lepila, toda lepilo za papir ne poškoduje modela in pri odstranjevanju oddušnikov na originalu ne bo nobene sledi.

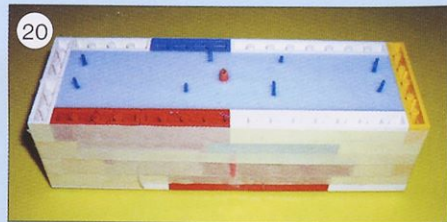
Strjen silikonski kavčuk se z naslednjim nanosom kavčuka trajno zlepi. To je dobro, če smo zamešali premalo zmesi silikonskega kavčuka in želimo dopolniti kalup. Seveda pa bi bilo zelo narobe, če delov kalupa ne bi mogli razdvojiti. Zato moramo vse površine na strjeni polovici kalupa, kjer se bosta dela kalupa stikala, premazati z ločevalcem, ki preprečuje zlepljenje (sliki 17 in 18). Ločevalnih sredstev je več vrst in so na različnih osnovah. Sam uporabljam tip V-1, s katerim dosegam želene rezultate.



Po nanosu ločevalca je kalup pripravljen za vlivanje drugega dela, za katerega nam manjka le še nadgradnja ogrodja iz lego kock, ki jih dogradimo na spodnji del in jih z zunanje strani prelepimo z lepilnim trakom (slika 19).

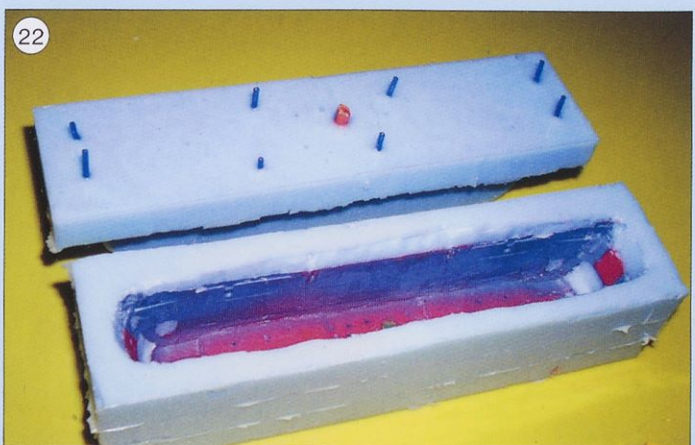
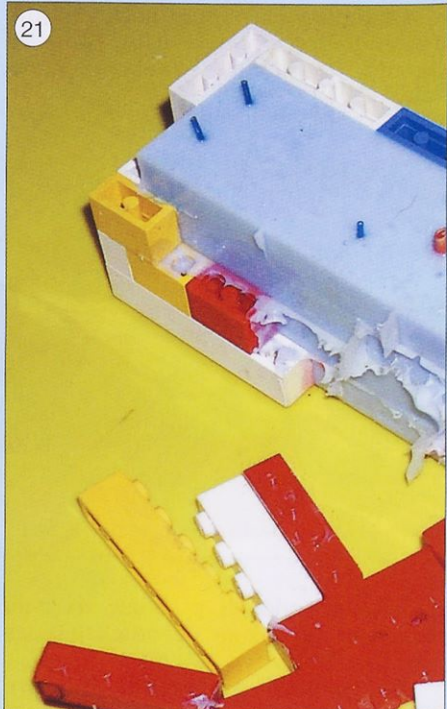
Kot običajno, zmes vlijamo na eno mesto in počakamo, da se kavčuk sam razporedi po celotnem modelu.

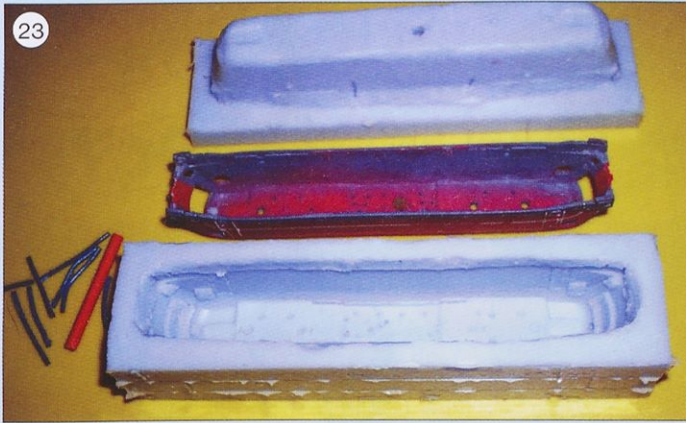
Napolnjen kalup pustimo, da se silikonski kavčuk strdi (slika 20).



Zdaj lahko odstranimo ohišje in počistimo zunanjo stran kalupa – presežek kavčuka, ki je stekel v vse še tako ozke vrzeli med lego kockami v ogradi (slika 21).

Previdno odstranimo zgornji del kalupa (slika 22). Začnemo na enem





od vogalov in počasi dvigamo zgornji del kalupa. Tu se izkaže prednost lepila za papir, saj žice za oddušnike kot tudi dovodna cev na sredini, ki so z njim priplepljene, lepo odstopijo od modela in se ločijo skupaj z zgornjim kalupom.

Tudi presežek silikona, ki je zalil posamezne dele, kjer želimo imeti drugi del kalupa ali kakšno odprtino (npr. stopnica na čelu modela), očistimo in pripravimo za drugi del kalupa.

Iz kalupa odstranimo žice za oddušnike, cevko za dovodno odprtino in model (slika 23). Pri odstranjevanju modela pazimo, da silikonski kavčuk ni zalil tudi kakšne odprtine na modelu, saj lahko poškodujemo model ali kalup.

Za izdelavo odlitkov poleg kalupa potrebujemo še smolo (epoksidno, poliuretansko ali kakšno drugo) in nekaj v prvem delu opisanih pripomočkov (slika 24).



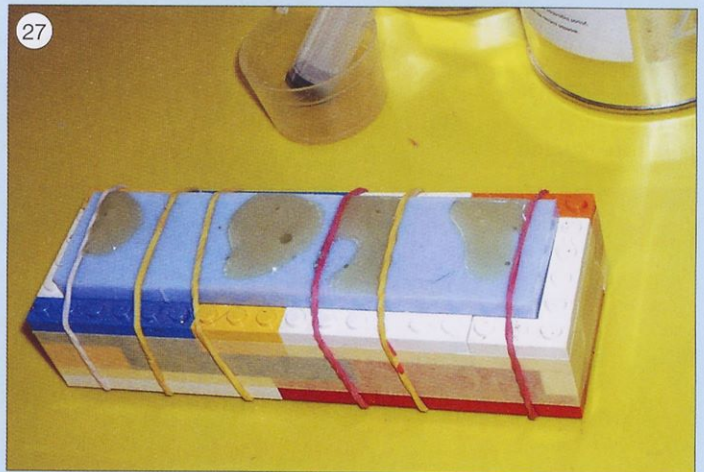
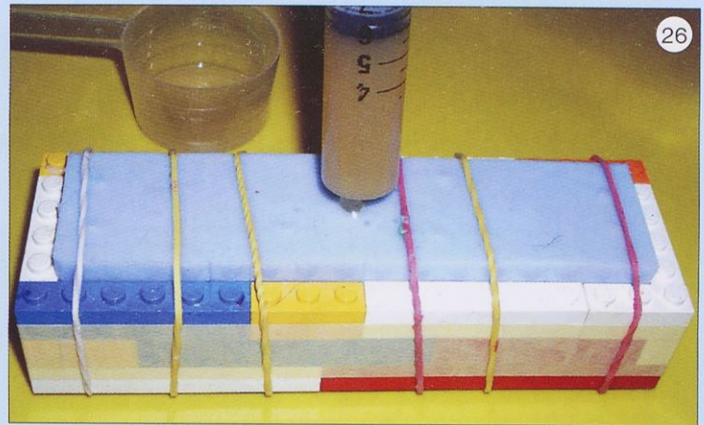
Ponovno pripravimo ogrodje iz lego kock, saj pri izdelavi kalupa nismo naredili nikakršnih vodil ali centrirnih čepov za kalup, ki bi se pri ulivanju smole lahko deformiral. To preprečimo z enakim ogrodjem, kot smo ga uporabili za izdelavo kalupa, in nam bo služilo kot vodilo pri sestavljanju obeh delov in ulivanju smole.

Smolo (F-19) posrkamo iz pločevinke v želeni količini in zmešamo v razmerju 1 : 1 (slika 25). To je zelo primerno, saj je razmerja v različnih odstotkih predvsem pri manjših količinah smole včasih težko natančno odmeriti. Tudi čas do začetka strjevanja je pri F-19 sprejemljiv, saj je 5-7 minut dovolj



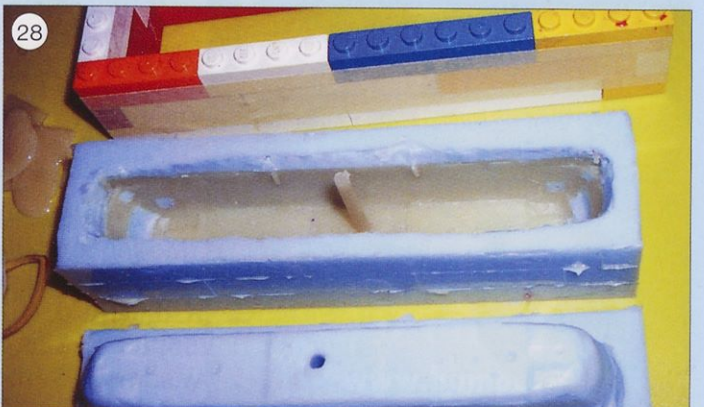
časa za normalno delo.

Kalup vstavimo v ogrodje in ga utrdimo z elastikami. Te ne smejo biti premočne, da ne bi deformirale daljše stranice ogrodja in s tem stisnile kalupa, kar bi vplivalo na točnost odlitka (slika 26).



Zmes obeh komponent smole posrkamo v brizgalko (pazimo, da se znebimo vseh zračnih mehurčkov in da je v brizgalki samo smola) in jo skozi pripravljeno odprtino pod pritiskom iztisnemo v kalup. Polnimo ga toliko časa, da skozi odprtine za odvod zraka priteče smola. Pri tem opazimo, da nekaj časa skozi oddušnike poleg smole uhajajo tudi drobni mehurčki, zato je priporočljivo pripraviti malce več smole in vso vbrizgati v kalup (slika 27). Res je, da bo skozi oddušnike priteklo nekoliko več smole, vendar bodo z njo vred iz kalupa odšli tudi zračni mehurčki, ki so pri vlivanju največja nevšečnost.

Počakamo pol ure, odstranimo elastike in ogrodje iz lego kock, odstranimo čepe (presežek smole na oddušnikih) in odpremo kalup (slika 28).





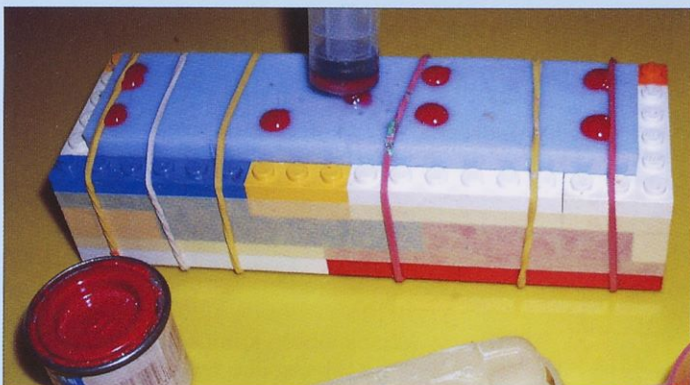
Že pri odstranjevanju presežka smole bomo lahko ugotovili, ali je smola dovolj trda za odstranitev odlitka iz modela, in če je, nežno odstranili odlitek. Ker je kalup, izdelan iz Modrina, zelo mehak

in elastičen, ne bo nobenih težav, ko bomo stranice kalupa ločili od odlitka in ga tako osvobodili (slika 29).

Kadar želimo pripraviti že obarvan odlitek, pri pripravi smole v komponenti



to A preprosto dodamo nekaj kapljic zelene barve (razne oksidne ali barve za barvanje plastičnih maket). Dodamo komponento B, zmešamo in uporabimo (slika 30).



Slika 31. Brizganje smole v kalup



Slika 32. Odlitek v zeleni barvi



Slika 33. Poljubno število kopij v poljubnih barvah



Proizvajamo različne materiale za modeliranje, izdelavo trdih in elastičnih kalupov, silikonske kavčke (Modrin in ostale), epoksidne in poliuretanske zalivne mase, pigmente, plasteline, ločevalna sredstva. Distribuiramo tudi materiale firme Axson.

SAMSON KAMNIK, d. o. o. Kovinarska c. 28, SI-1240 Kamnik, Slovenija

Tel: 01 83 17 255, 83 19 260, Faks: 01 83 17 179, samson@samson-kamnik.si

www.samson-kamnik.si, www.restauro.si, www.axson.com

Timovo izložbeno okno

SM.82 marsupiale (Italeri, kat. št. 1270, M 1 : 72)

MITJA MARUŠKO

Italijanski proizvajalec Italeri je svoj vzpon pred več desetletji utemeljil z dobrimi upodobitvami nekaterih izvirnih italijanskih letalskih konstrukcij. Žal so pri oblikovanju svojih maket predolgo vztrajali na površnih površinskih detajlih z dvignjenimi linijami in izgubili stik s kakovostnim napredkom v maketarski industriji. V zadnjih dveh letih pa se Italeri vrača z izvirnim izborom maket v seriji z dodanim grafičnim listom kot naslovnico embalaže in priloženo brošuro s fotografsko monografijo v barvah. Maketa enega od uspešnejših italijanskih letal druge svetovne vojne – SM.82 marsupiale sodi med najnovejšo ponudbo Italerija v merilu 1 : 72.

Pobudo za razvoj sicer uspešnega trimotornega potniškega letala z velikim dosegom SM.75 v transportno letalo je podal Italo Balbo, guverner tedanje italijanske kolonije Libije in znani letalski strateg. Novo transportno letalo naj bi poneslo 50 opremljenih vojakov do 1000 km daleč, sposobno naj bi bilo prevažati letala in tanke ter služiti kot strateški bombnik. Prvih deset letal so naročili v januarju leta 1939 in jih do 1944 izdelali okrog 700. Tudi Nemci so jih naročili že leta 1940. Letela so na vseh frontah in tudi na nebu Jugoslavije, kjer so oskrbovala italijanske enote tudi po kapitulaciji, ko so se deli teh enot pridružili partizanskim enotam.

Osnovna pomanjkljivost letala je bil šibak motor alfa romeo RC 128, ki so ga po vojni zamenjali z ameriškim pratt & whitney R-1830. Primerek letala s serijsko številko MM.61187 je zadnjič poletel 1960, nakar so ga spravili v letalski muzej Museo Storico dell'Aeronautica Militare v Vigni di Valle pri Rimu. Prav



barvne fotografije tega letala tvorijo glavino fotografske monografije na 46 straneh formata A5.

Sestavni deli makete so vlti v značilni Italerijevi sivi plastiki in primerno mehki za obdelavo. Maketo sestavlja skoraj 200 delov in je za začetnika kar problematična. V njej morate izdelati skoraj vso notranjost trupa s pilotsko kabino, tovornim prostorom v dveh etažah in bombniškim jaškom s tovorom bomb. Instrumenti v pilotski kabini so na voljo v obliki nalepk. Preden zlepite obe polovici trupa, se morate odločiti za zaprti ali odprti bombniški jašek in uporabo ustreznih delov. Vsi notranji deli so lično oblikovani. Žal manjkajo sedeži za padalce na zgornji etaži transportnega prostora.

Gradnja motorjev terja predhodno barvanje sestavnih delov. Upodobitev motorja je preprosta in bi potrebovala nekaj kovinskih dodatkov, ki pa jih žal še ni na voljo. Notranja stran oplat motorja je brez detajlov. Podvozje je presenetljivo dobro oblikovano in detajlirano. Vse krmilne površine so na voljo kot ločeni

sestavni deli, kar omogoča izdelavo razgibane makete z odklonom teh površin. Krmilni zglobovi in mehanizmi so sicer poenostavljeni, vendar še sprejemljivi v merilu 1 : 72. Spoj kril in trupa je oblikovan robustno in stični robovi terjajo le malo kitanja. Kolesa so oblikovana s ponazorjenim ugrezom pnevmatik. Izdelava makete se konča z vgradnjo mitralješke kupole in nekaterimi površinskimi detajli.

Oznake so na voljo za tri letala z različnimi kamuflažnimi shemami, ki so jih pri Italeriju skrbno izbrali. Najbolj zanimiva je pasovna kamuflaža letala 205. eskadrilje z otoka Rodos v septembru 1940. Preostali dve kamuflaži sta tipični italijanski mešanici manjših barvnih zaplat v različnih barvah. Sestavnica prinaša podatke o barvah iz Italerijeve/Testorove barve palete in podatke o ustreznih odtenkih ameriškega Federal Standarda. Slovenski uvoznik Metronic Komet maketo ponuja v 15. cenovni skupini. V veliki škatli dobite tudi veliko maketo in še prav dobra je, zato jo priporočamo.



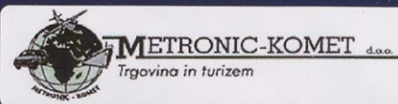
**SVET PLASTIČNIH
MAKET**

www.italeri.com

**ZGRADITE OSEBNO ZBIRKO
PLASTIČNIH MAKET FIRME ITALERI
IN SE SPREHODITE
SKOZI ČAS.**

**KAKOVOSTNE MAKETE
SO DOSEGLJIVE
V DOBRIH TRGOVINAH Z
IGRAČAMI,
V SPLETNI**

**TRGOVINI BAMBI IN NA NASLOVU:
info@metronic-komet.si**



OPEKARNA 5, 1420 TRBOVLJE, SLOVENIJA
www.metronic-komet.si
tel.: 03 56 33 280, faks: 03 56 33 285



www.bambi.si



Letalce iz deprona

MITJA SERŠEN - ERMAN

Model reaktivnega letalca iz deprona je namenjen izstreljevanju v zrak z gumico. Namenjen je najmlajšim, ki se z njim skozi igro seznanijo z osnovami leta letalskega modela. Pričujoči model je izdelalo že veliko otrok in tudi nekoliko starejših, lepo število pa smo jih izdelali tudi v Timovi modelarski delavnici na prireditvi v Bistri ob 60. obletnici Tehniške založbe Slovenije.

Za izdelavo potrebujete naslednji material:

- 3 mm debel depron,
- leseno paličico (lahko od sladoleda »lučke«),
- zobotrebce,
- dve gumici,
- lepilo, ki ne topi deprona (UHU por ali sekundno lepilo za stiropor).

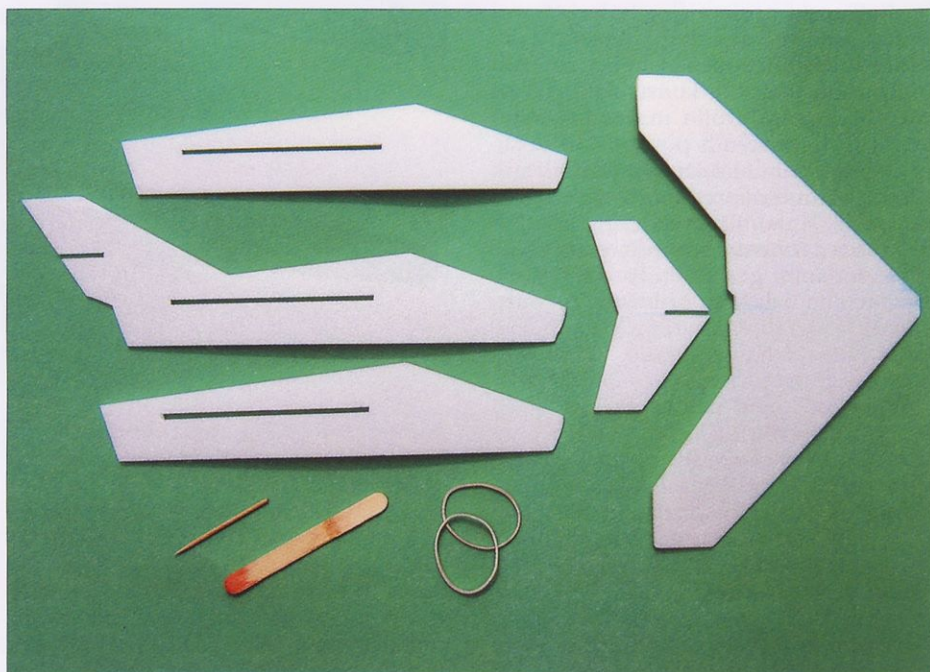
Potrebujete pa še naslednje orodje:

- leseno podlogo, na kateri boste rezali dele,
- oster modelarski nož,
- kovinsko ravnilo,
- pisalo (flomaster ali kemični svinčnik).

Izdelava modela

Na tri milimetre debel depron s pomočjo šablona, ki ji izdelate po predlogah v reviji, prerišete vse dele modela ter jih na leseni podlogi izrežete s pomočjo ostrega modelarskega noža in kovinskega ravnila.

Ko so vsi deli izrezani, na vsako stran srednjega dela trupa prilepimo zunanji stranici.



Srednji del je tisti, na katerem se v zadnjem delu nahaja velik smerni stabilizator.

Na stranico naneseemo lepilo, ga razmažemo ter oba kosa dobro stisnemo skupaj na ravni podlogi.

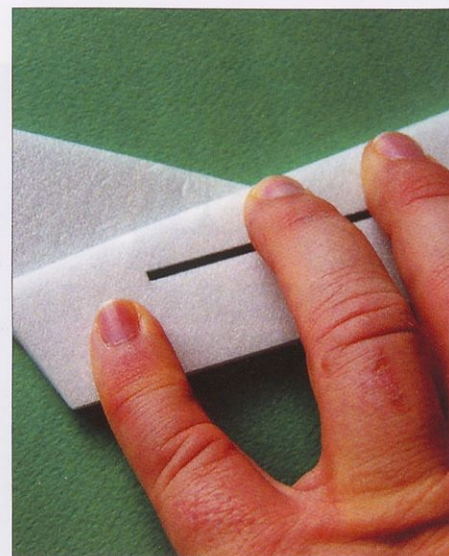
Nato na nasprotno stran prilepimo še drugo stranico ter višinski rep.

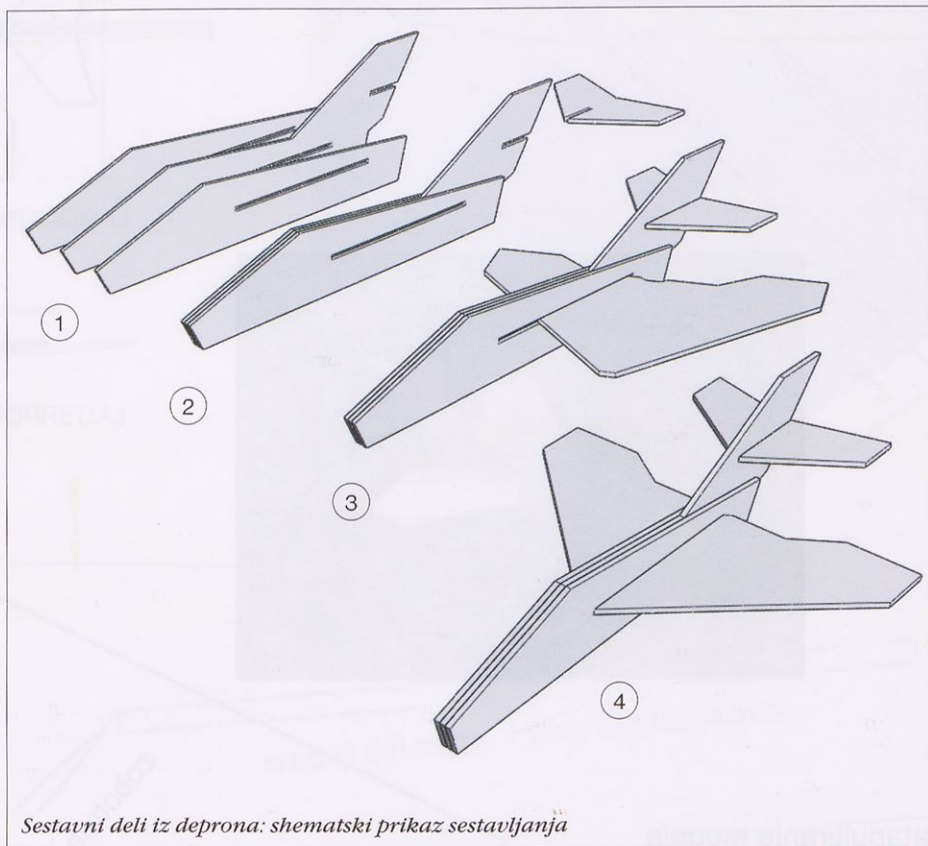
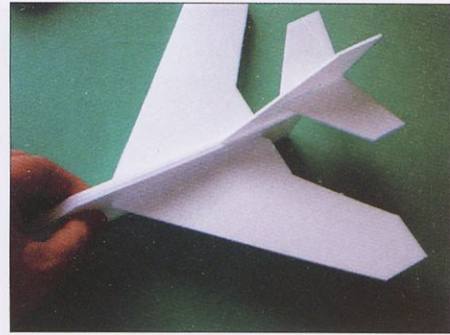
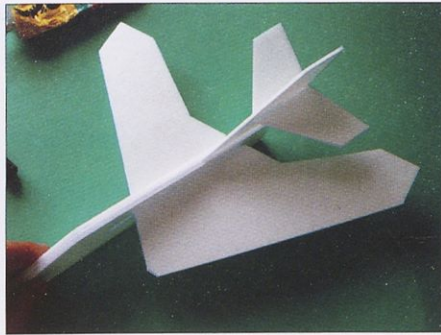
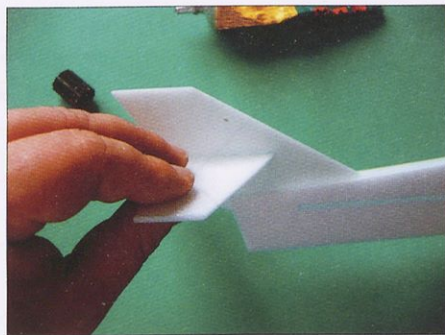
V rezo v trupu potisnemo krilo. Poravnamo ga, da bo model simetričen. Če smo bili pri razrezu delov in lepljenju natančni, nam krila sploh ni treba lepiti, sicer ga zdaj prilepimo v trup.

Krilo postavimo v rezo tako, da naravna ukrivljenost deprona povzroči, da je krila rahlo upognjena navzgor (glej model na načrtu – pogled letala od spredeja). Upognjenost krila navzgor zagotavlja modelu boljšo prečno stabilnost.

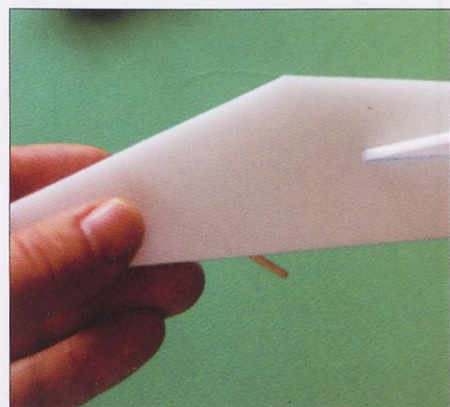
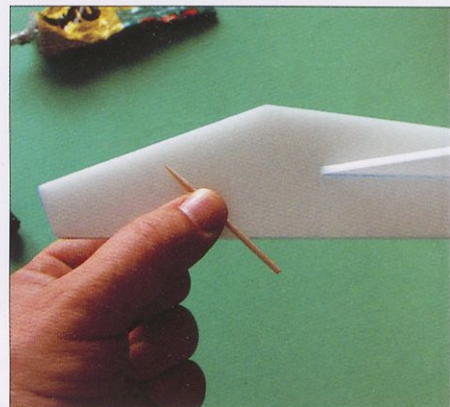
Letalce lahko okrasimo na različne načine. Lahko ga po svojih željah poobarvamo z barvicami, nalepimo nanj nalepke, uporabimo barvni lepilni trak ali kako drugače okrasimo.

Če bomo model spuščali z gumico, moramo v spodnji prednji del trupa





Sestavni deli iz deprona: shematski prikaz sestavljanja



potisniti zobotrebec, za katerega bomo pri spuščanju zataknili gumico.

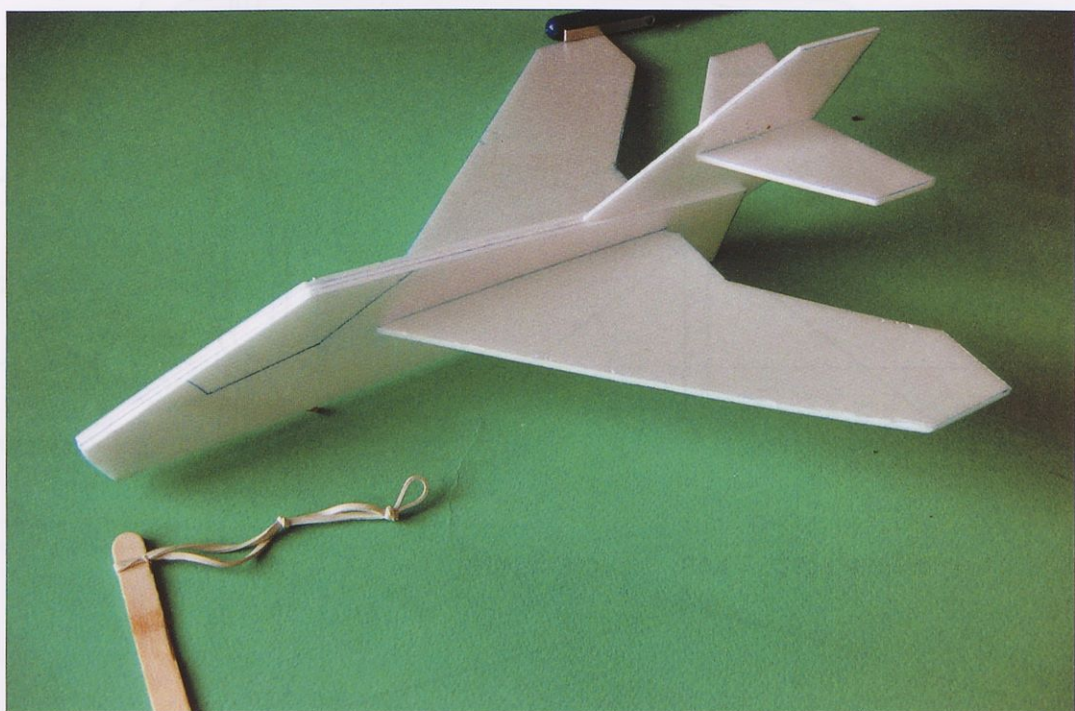
Slika prikazuje približno lego zobotrebca – tj. 7 cm za sprednjim robom trupa. Zobotrebca odrežemo stran eno konico ter ga potisnemo v trup. Če zobotrebec sučemo med prsti, ga bomo lažje potisnili v depron.

Iz slike je razvidno, kako naj bi bil zobotrebec pravilno vgrajen.

Zdaj med seboj povežemo dve gumici drugo za drugo in ju z enim koncem privežemo na leseno paličico, najbolje takšno od sladoleda, kot je videti na sliki. Tako pripravimo fračo za spuščanje modela.

S pomočjo frače model izstrelimo vodoravno ali pod rahlim kotom navzgor.

Pri izdelavi in spuščanju želimo veliko zabave!





kriilo, 1 kos, depron 3 mm



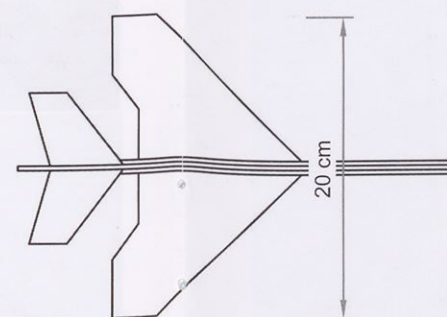
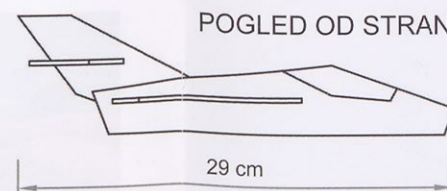
frača za katapultiranje modela

palčka od »lučke«

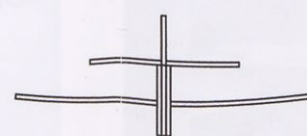
dve gumi

višinski rep, 1 kos, depron, 3 mm

POGLED OD STRANI



POGLED OD ZGORAJ



POGLED OD SPREDAJ



srednji del trupa, 1 kos, depron 3 mm

zobotrebec

7 cm

desna stran trupa, 1 kos, depron 3 mm

leva stran trupa, 1 kos, depron 3 mm

M = 1 : 1

MALO REAKTIVNO LETALO



Izdelava železniške postaje (1. del)

IGOR KURALT

Na vsaki urejeni železniški maketi naj bi bili med drugim prisotni tudi spremljevalni železniški objekti, kot na primer postaje, remize, čuvajnice ..., in drugi objekti (stanovanjske in poslovne zgradbe, industrijski objekti itd.). Ker lepo izdelani objekti na železniški maketi ustvarijo pristno podobo pravih naselij v pomanjšanem merilu, smo se tokrat odločili napisati nekaj več prav o izdelavi objektov.

Izdelave objekta se lahko lotimo v samogradnji, ki pa zahteva od graditelja kar precej modelarskega znanja in natančnosti. Zato je enostavneje kupiti nek objekt v sestavljanke, ki vsebuje vse sestavne dele, kot so stene, okna, vrata, kritina itd., in ga sestaviti po priloženih navodilih.

Vodilni svetovni proizvajalci, med katerimi velja posebej izpostaviti podjetja Faller, Vollmer ali Kibri, ponujajo najrazličnejše objekte (slika 1). Številne izdelke iz njihove ponudbe lahko dobimo tudi pri nas v trgovini Kovač na Viru pri Domžalah (www.moko.si).

Ker je na vsaki železniški maketi najpomembnejši objekt železniška postaja, bomo tudi mi začel kar pri tem. Za uvodno predstavitev smo tako v Trgovini Kovač dobili Fallerjevo železniško postajo Friedrichshöhe v merilu 1 : 87 (H0) (slika 2), ki je zelo podobna starejšim železniškim postajam na Slovenskem in je lahko potniška ali tovarna postaja. Poleg sestavnih delov in navodil za sestavo potrebujemo tudi nekaj osnovnega orodja, kot je oster modelarski nož, fini brusilni papir (zrnavosti vsaj 600 ali več), ščipalka, lepilo za plastične modele, razni čopiči, zračni čopič, različne barve itd. (slika 3).

Večina hišic in drugih objektov za sestavljanje, ki jih lahko kupimo, so izdelani iz vlite plastike. To v praksi pomeni, da raztopljeno plastiko pod tlakom vbrizgajo v zaprt kalup, ki povzema



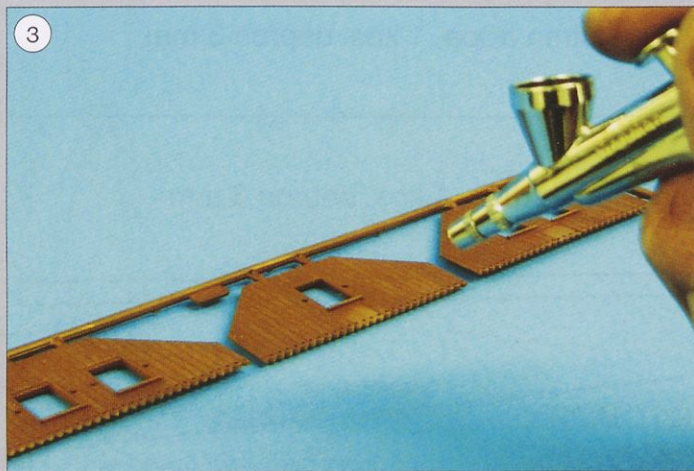
podobo končnega izdelka. Razstavljena plastika steče po kanalih kalupa ter zapolni celotno notranjost. Ko se plastika strdi, dobimo končni odlitek sestavnega dela. Večina takšnih delov je narejenih v preprostih dvodelnih kalupih.

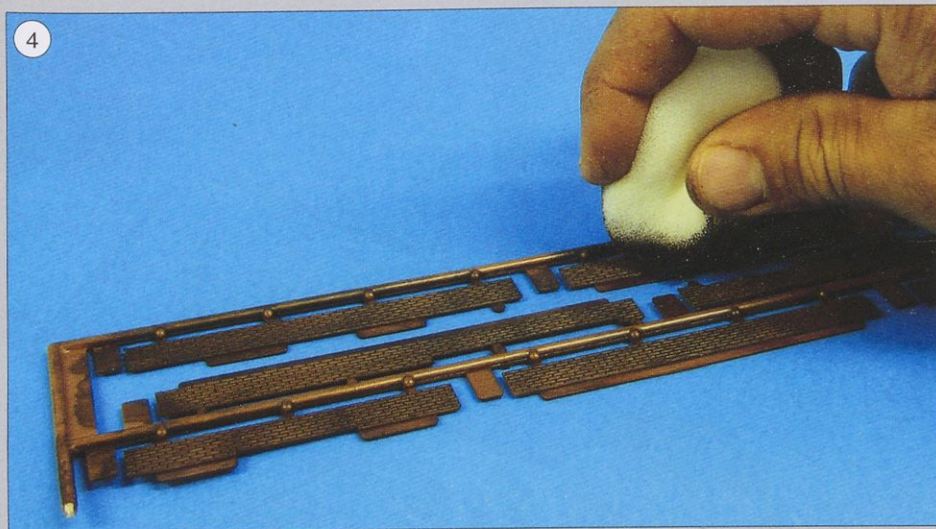
Preden začnemo karkoli delati, najprej temeljito preučimo navodila za sestavljanje. Ta vsebujejo več risb po poglavjih, kjer so vsi deli narisani, oštevilčeni in opremljeni s puščicami, kam spada kakšen del. Navodila pregledamo zato, da pozneje lahko hitreje najdemo dele in delo poteka bolj gladko.

Najprej se odločimo, katere dele bo treba prej pobarvali, saj je pozneje, ko so že vgrajeni, nekatere dele veliko težje barvati. Zato jih je treba pobarvati še pred sestavljanjem. Ker se je plastika, iz katere so bili sestavni deli postaje, preveč svetila, sem se odločil ves leseni opaz na postaji pobarvati z mat rjavo

barvo in zračnim čopičem (slika 4). Na opečnati obod sem z gobico v reže nanesel mat temno rjavo barvo (slika 5). Ko se je barva posušila, sem nadaljeval z delom. Priporočam, da z odlitka odstranite vedno samo tisti del, ki ga trenutno potrebujete. Vsi sestavni deli na drevesu imajo oznako ob ulivnih kanalih (slika 6). To nam prihrani precej časa, saj je veliko delov enakih ali podobnih, vendar pridejo na vrsto v različnih fazah gradnje, pa tudi nobenega ne izgubimo. Dobro vemo, da se drobni delci, ki se valjajo po mizi, vse preveč radi izgubijo. Delcev nikoli ne trgamo z drevesa, ampak jih odščipnemo (slika 7) in previdno obrežemo z modelarskim nožem (slika 8), da nas nezaželeni štrleči del ne ovira pri sestavljanju.

Fallerjevo postajno poslopje začnemo izdelovati tako, da najprej po vrsti sestavimo vse stene. Preden začnemo z





lepljenjem, se prepričamo, ali so vsi deli pravilno postavljeni in se med seboj lepo prilegajo.

Kot prikazuje slika 9, je okno na sredini narobe obrnjeno in bi tako prilepljeno močno kazilo objekt. Natančno se

držimo navodil in sestavljamo po napotkih (slika 10).

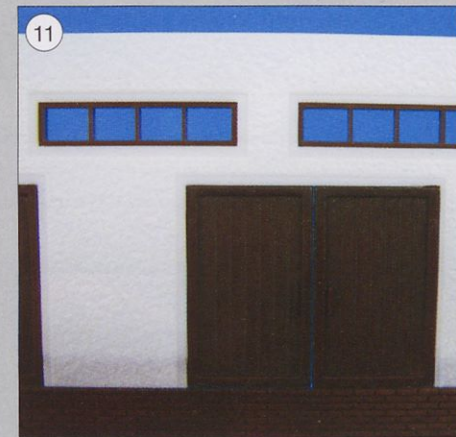
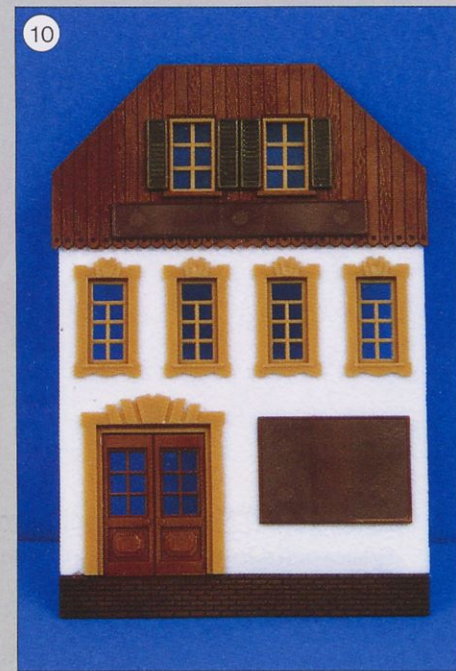
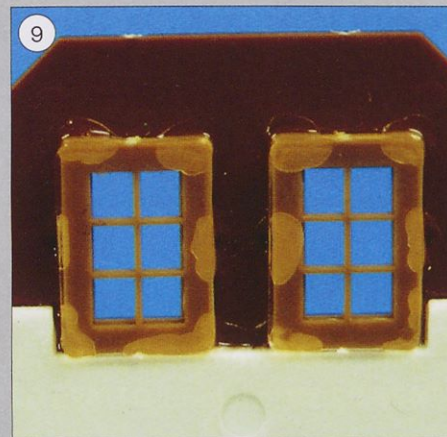
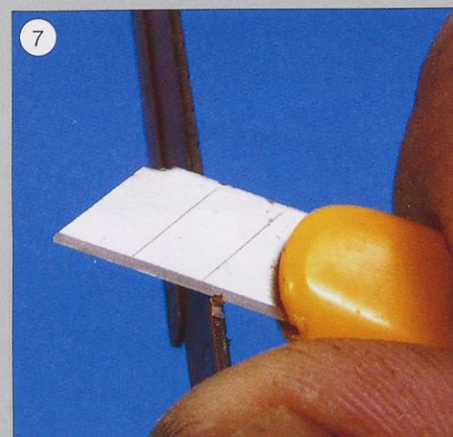
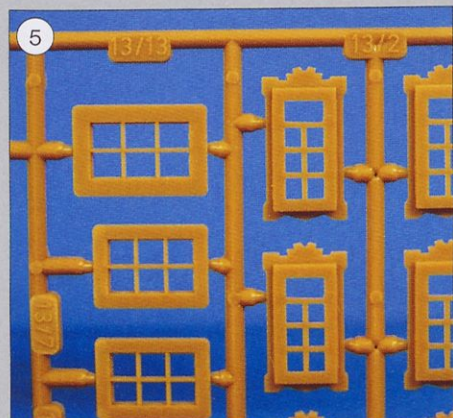
Pomembno je, da pri sestavljanju in lepljenju vedno uporabimo minimalno količino lepila. Če je mogoče, lepimo le točkovno in samo z notranje strani (slika 11). Lepilo za plastične makete je zelo tekoče in pronica v vse pore med sestavljenimi deli.

Ne pozabimo, da je lepilo za plastiko v pretežni meri topilo, ki zmehča plastiko in jo raztopi. Po krajšem času se plastika spet strdi in nastane precej močan spoj. Vsaka kapljica lepila, ki bo pomotoma padla na vidno površino, bo tudi zelo opazna. Paziti moramo, da lepilo ne priteče na vidne površine, saj s tem zelo skazi končni videz postaje. Na vidnih mestih ne sme biti ostankov lepila (slika 12). Preveč lepila lahko tudi povzroči zvijanje plastike in neraven spoj.

Ko imamo stranico končano, zasteklimo okna. Tudi ta lepimo točkovno (slika 13) z minimalno količino lepila, saj hitro tekoče lepilo rado steče v pore. Pri zasteklitvi še posebno pazimo, da lepilo ne pride na vidne površine, saj se steklo obarva rumeno in izgubi svoj namen. Po končani izdelavi prve stranice še enkrat preverimo, ali je vse pravilno sestavljeno in da nikjer ni videti ostankov lepila (slika 14).

Pri sestavljanju pazimo tudi na položaj kljuk na vratih, saj imamo leva in desna vrata krila (slika 15), kot na primer na vratih tovarnega skladišča.

Na sliki 16 je prikazan prvi del sestavljenih stranic železniške postaje, na sliki 17 pa drugi del. Sestavljene strani-





12



13



ce tovarnega skladišča si lahko ogledamo na sliki 18, na sliki 19 pa sestavljene stranice poslopja potniškega dela železniške postaje.

Po približno eni uri, ko se lepilo posuši, se lotimo spajanja stranic na plošči, ki predstavlja pohodne površine okoli postaje. Vse stranice imajo na spojih že pripravljena ležišča, da se lepo prilegajo med seboj in da dobimo res pravokoten vogal hiše. Spoj lepimo samo z notranje strani (slika 20).

Maketa objekta tako počasi dobiva obliko železniške postaje (slika 21). V nadaljevanju bomo spregovorili o izdelavi notranjosti, kritini in podrobnostih, ki poskrbijo za popolnejši videz postaje.

14



CENEJŠA
ali kar
BREZPLAČNA
revija **TIM**

VAS MIKA NIŽJA
NAROČNINA ZA REVILJO TIM?
ALI PA BI JO NEKAJ ČASA
PREJEMALI KAR BREZPLAČNO,
POLEG TEGA PA BI DOBILI ŠE
KNJIGO V VREDNOSTI 30 €?



Zakaj pa ne? Naročniki revije Tim najbolj poznate, saj jo berete vsak mesec. Priporočite jo prijateljem in znancem, pridobite nove naročnike in nagradili vas bomo.

SAMO ZA VAS, NAŠE ZVESTE NAROČNIKE, SMO PRIPRAVILI NASLEDNJO PONUDBO:

- Za vsakega pridobljenega naročnika vam pripada **20 % popusta** na letno naročnino.
- Če pridobite pet naročnikov, boste naslednjih deset števil revije Tim prejeli brezplačno, poleg tega vas bomo še nagradili s knjigo Tehniške založbe Slovenije po vaši izbiri v vrednosti 30 €.

Naročnik:

Ime in priimek:

Ulica in hišna številka:

Poštna št.:

Kraj:

Podpis:

Pridobljeni naročnik:

Ime in priimek:

Ulica in hišna številka:

Poštna št.:

Kraj:

S podpisom se obvezujem, da bom naročnik še najmanj 18 mesecev.

Naročilo pošljite na naslov: **Tehniška založba Slovenije, p. p. 541, 1001 Ljubljana**, ali pa nam ga sporočite po faksu: **01/ 479 02 30**, telefonu: **01/479 02 24** ali e-pošti: **mojca.borko@tzs.si**.

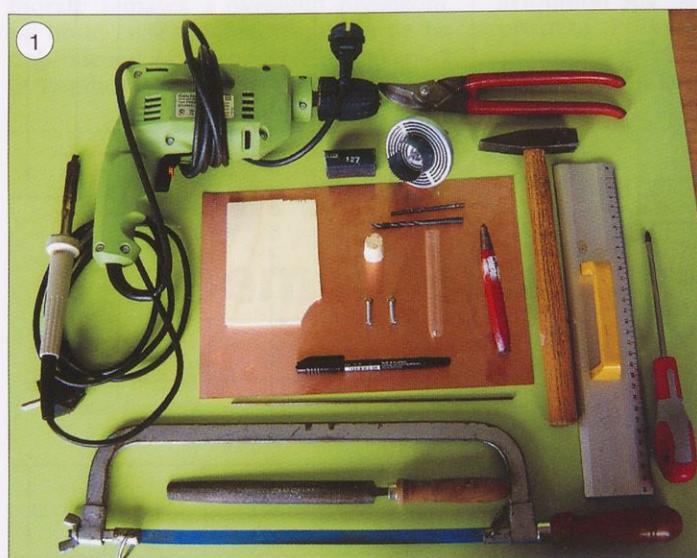


Reaktivni avto

IVAN DOVIČ

Vsi, ki ob današnjih visokih cenah goriv razmišljate o alternativnem pogonu za svoj avtomobil, boste ob tem prispevku morda dobili kakšen preblisk. Če pa ne ob prispevku, pa vsekakor ob preizkušanju vozila. To je namreč avtomobil, katerega speljevanje vedno pospremi ogenj, dim in grmenje.

Če vam samo delovanje ni jasno že iz slike, naj povem, da ga poganja vodna para. Svečka v kurišču segreva vodo v epruveti. Medtem ko voda vre, se v epruveti povečuje pritisk. Ko je pritisk dovolj velik, zamašek v epruveti odleti v eno smer, avtomobil pa v nasprotno. Izdelek je kot nalašč za izdelavo v osmem razredu OŠ, saj zajema področje kovin in toplotnih motorjev, poleg tega pa delovanje z lahkoto navežemo še na snov fizike v osmem razredu.

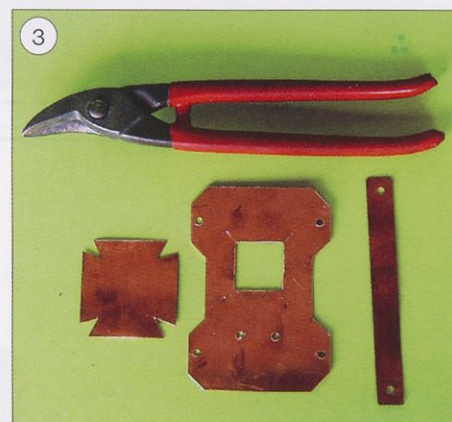


Izdelava:

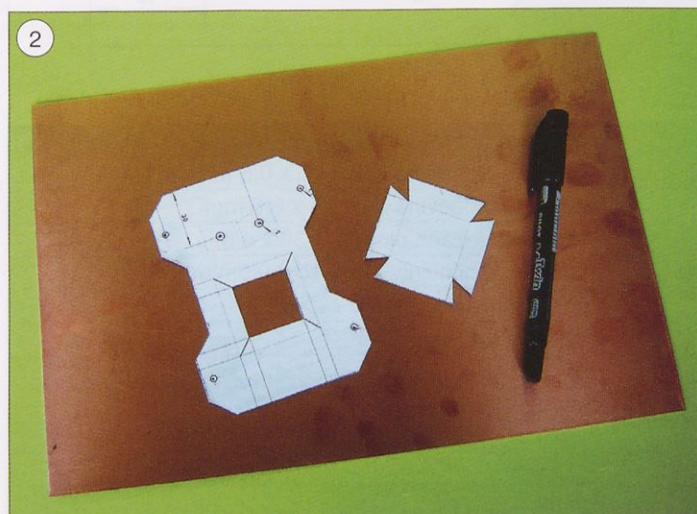
Poleg orodja na fotografiji boste potrebovali še gradiva, ki so naštet v kosovnici (slika 1).

Najbolje bo, da najprej izdelate šablone za vse dele iz bakrene pločevine. To storite tako, da načrt prekopirate in kopijo prilepite na tanjši karton. Iz kartona izrežite šablone ter preluknjajte mesta izvrtin (slika 2).

Z zarisovalno iglo ali alkohol-



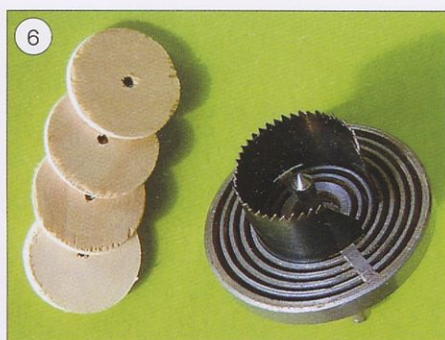
nim flomastrom prerišite šablone na pločevino. Za rezanje pločevine lahko uporabite ročne škarje za pločevino ali vzvodne škarje. Veliko odprtino za





kurišče najprej prevrtajte z večjim svedrom, preostali material pa odstranite s škarjami za pločevino in pilo za kovine. Ko boste končali z izrezovanjem, na označenih mestih izvrtajte luknje s premerom 4 mm. Vse dele nato varno vpnite v primež in jih z ročno pilo obdelujte toliko časa, da ne bodo več imeli ostrih in nevarnih robov (slika 3).

Opre za kolesa boste najlažje ukrivili v primežu, medtem ko boste stranice kurišča brez težav ukrivili s kleščami. Držalo za epruveto ukrivite tako, da jo preprosto ovijete okoli spodnjega dela epruvete. Tam je epruveta nekoliko močnejša, vseeno pa pazite, da je pri tem ne zdrobite. Konce držala je treba ukriviti, kot kaže načrt, se pravi nekoli-

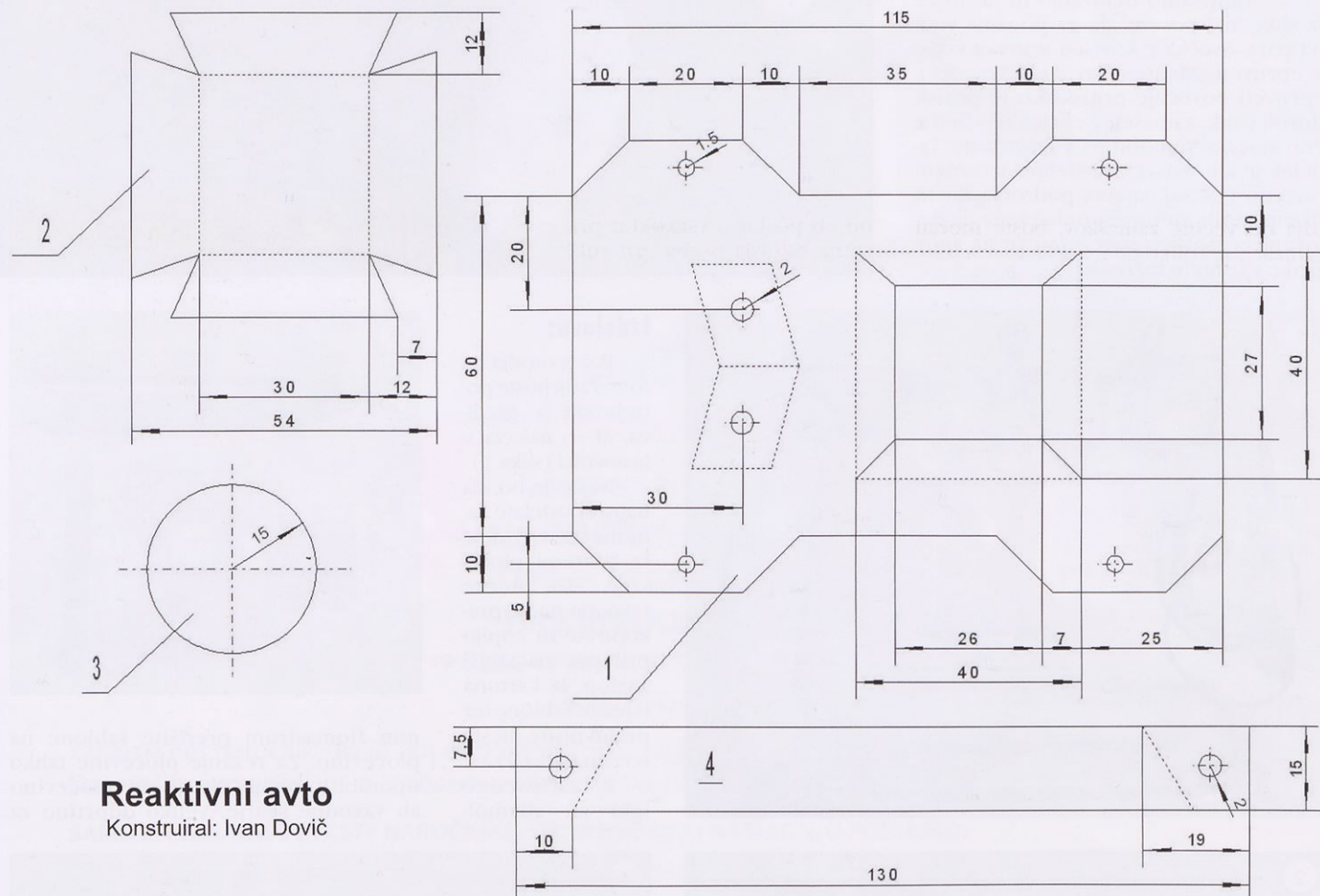


ko poševno, saj bo le tako tudi epruveta stala poševno (slika 4).

Kurišče na podvozje prispajkate. Pred tem vse stične robove dobro obrusite in očistite (slika 5).

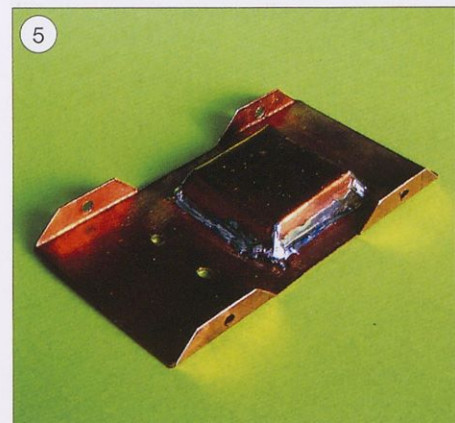
Kolesa lahko izdelate na več načinov. Kot najprimernejši se je za veliko število koles, ki jih izdelamo v šoli, izkazal način s predelano kronske žago. Ta ima navadno v središču debel sveder, s katerim v sredino izvrtamo zelo široko luknjo. Sam sem sveder nadomestil s konico iz aluminija, ki med žaganjem v središče kolesa zgolj odtisne luknjo, skozi katero nato izvrtamo pravo luknjo premera 3,5 mm (slika 6). Luknja je za 0,5 mm manjša od debeline osi, zato da lahko kolesa nanjo trdno nasadimo (slika 7).

V nosilec za epruveto vstavite kos kolesarske zračnice in s tem izboljšate oprijem epruvete z njenim nosilcem. Vstavite še epruveto in vse skupaj z vijaki privijate na podvozje (sliki 8 in 9).



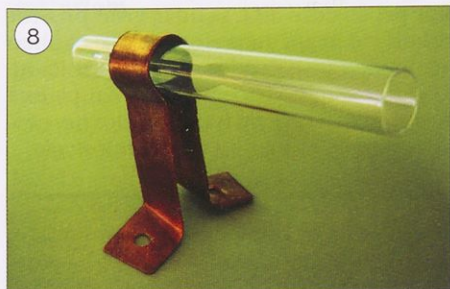
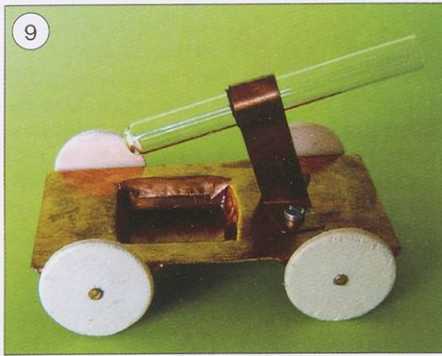
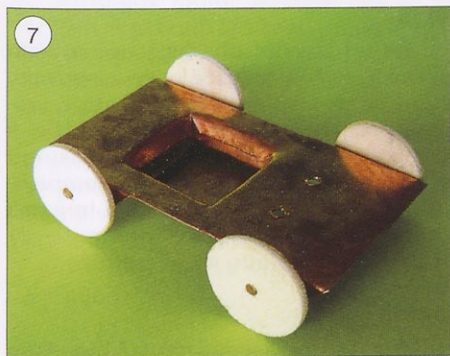
Reaktivni avto

Konstruiral: Ivan Dovič



Kosovnica:

Poz.	Ime	Material in mere	Količina
1	podvozje avtomobila	bakrena pločevina 115 x 80 x 0,5 mm	1
2	kurišče	bakrena pločevina 54 x 54 x 0,5 mm	1
3	kolo	topolova vezana plošča Ø 30 x 4 mm	4
4	nosilec epruvete	bakrena pločevina 130 x 15 x 0,5 mm	1
	osi	medeninasta palica 80 x Ø 4	2
	epruveta	steklo pribl. 90 x Ø 14	1
	vijaki in matice	M4 x 15	2
	kolesarska zračnica		
	spajkalna žica		
	čajna svečka		1
	zamašek	pluta	1



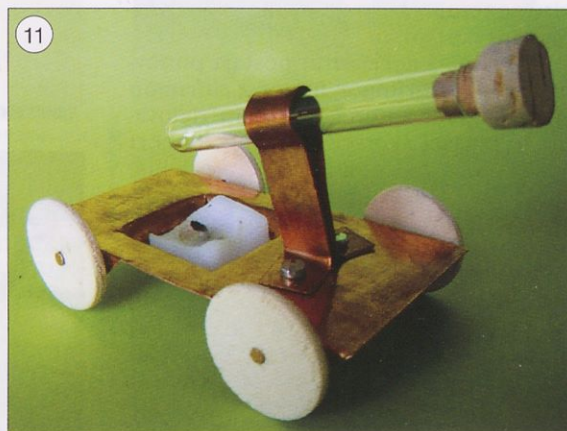
Zamašek za epruveto izdelate iz plutovinastega zamaška. Ker je epruveta ožja od večine zamaškov, boste morali zamašek nekoliko pobrusiti z ročno pilo. Tu bodite še posebno pozorni. Izdelati morate zamašek z okroglim presekom, saj bo le takšen dobro tesnil. Če ne bo dobro tesnil, bo iz epruvete uhajala para in avtomobil ne bo speljal (slika 10).

Avtomobil je tako končan. V kurišče samo še vstavite svečko, v epruveto nalijte za tretjino vode, jo zamašite in prižgite svečko. Vaš avto je pripravljen na krstno vožnjo. Še enkrat naj povem, da bo vaš avtomobil dosegal izvrstne razdalje, le če boste izdelali dober zamašek in se bo avto po podlagi vozil s čim manj trenja. Podlaga, po kateri ga spuščajte, naj bo čim bolj gladka (slika 11).

Ker je samo spuščanje lahko precej nevarna stvar, naj bo ob poskusu vsakokrat prisotna odrasla oseba, pri roki imejte kako posodo z vodo, avtomobil pa spuščajte na prostem. Poskrbite, da pred avtomobilom in za njim ne bo ljudi, ki bi jih lahko poškodo-

val zamašek ali dirjajoči avto. Uporabite tudi zaščitna očala.

Želim vam obilico užitkov pri izdelavi in vožnji z reaktivnim avtomobilom.



Vsak 2. in 4. četrtek v vašem kiosku, ...



... še bolje pa, če so v vašem
poštnem nabiralniku.

**Računalniške
novice**
www.racunalniske-novice.com

Za naročila pokličite: 01 /300 38 03



Stirlingov motor

GREGOR KRESNIK

Preskrba z energijo je eden izmed temeljnih pogojev za obstoj človeške civilizacije. Z naraščanjem števila prebivalstva na Zemlji se potrošnja energije povečuje. Postavlja se vprašanje, kako s čim manj ali celo brez škodljivih vplivov na okolje povečati proizvodnjo energije. Upadanje zalog fosilnih goriv in onesnaženost, ki nastaja pri nekaterih tehnologijah pridobivanja energije, nas silita v uporabo tako imenovanih obnovljivih virov energije, ki so do okolja in živih bitij manj škodljivi.

V zadnjih nekaj letih postaja ponovno zanimiv stirlingov motor z zunanjim zgorevanjem, katerega princip delovanja je iznašel škotski duhovnik Robert Stirling leta 1816 (slika 1). Stroj deluje s krožnim procesom kompresije, gretja, ekspanzije in hlajenja. Kot delovni medij uporablja zrak ali kakšen drug plin, kot sta vodik in helij. Ti motorji so bili zelo razširjeni do sredine 19. stoletja, saj so bili zelo enostavni, varni in s skoraj neslišnim tekom, uporabljali pa so lahko različna goriva (les, premog ...). Obnovljeni stirlingov motor iz prvega obdobja vidimo na sliki 2. Prihod motorjev z notranjim zgorevanjem je tako zaključil prvo obdobje uporabe stirlingovega motorja.

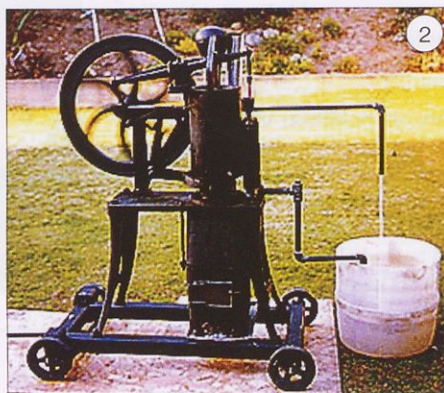
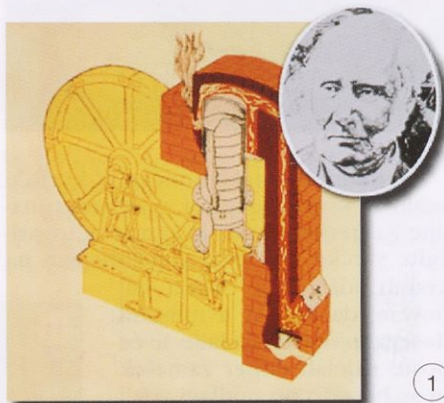
Drugo obdobje stirlingovih motorjev se je začelo nekje okrog leta 1937, ko je podjetje Philips začelo proizvodnjo stirlingovih motorjev za pogon električnih generatorjev. Med koncem prvega in začetkom drugega obdobja stirlingovih motorjev se je povečalo poznavanje termodinamike in mehanike fluidov, kar je privedlo do izdelave motorjev, ki so po specifični moči za 30-krat prekašali motorje iz prvega obdobja. Ta dosežek je vzpodbudil zanimanje pri znanstveni in inženirski skupnosti, zaradi česar se je odprlo veliko število raziskovalnih projektov uporabe stirlingovega motorja na področjih avtomobilske industrije, ladijskih in podmorniških pogonov, v elektrarnah, vesoljskih programih in celo v notranjosti človeškega telesa kot pogonski element umetnega srca.

Princip delovanja

Poznamo več izvedb stirlingovih motorjev:

Alfa

Pri tem ima vsak bat svoj valj. Vsaj en valj deluje v vročem okolju in tesni neposredno na okolico stroja, kar ima za posledico težave s tesnjenjem. Zato ta tip motorja uporabljajo pretežno za hladilne naprave in za toplotne črpalke, kjer so delovne temperature razmeroma nizke.

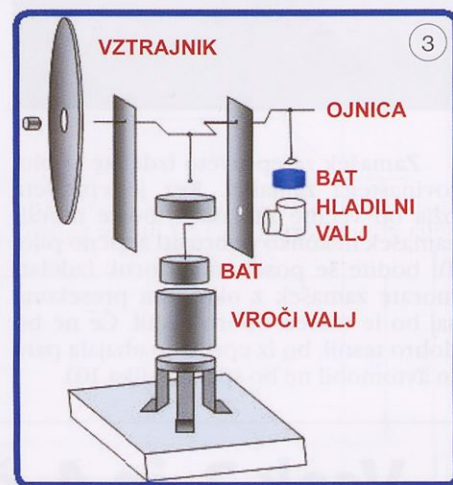


Beta

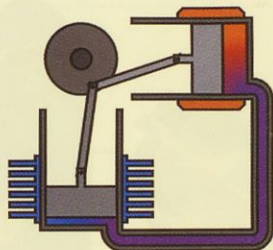
Pri tej izvedbi oba bata uporabljata isti valj. Boljša izvedenka je zasnovana tako, da ni tesnenja ročice bata v vročem predelu valja, saj bi poleg težav s tesnjenjem pri visokem tlaku nastopil še problem tesnenja pri visoki temperaturi. Ta motor pa ima pred alfa in gama tipom to konstrukcijsko prednost, da lahko vanj vgradimo večje grelnike.

Gama

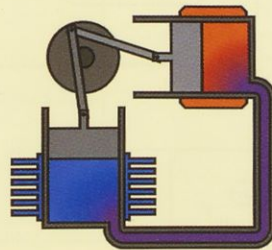
Za motor tipa gama je značilno, da se vsak bat pomika v svojem valju, enako kot pri izvedbi alfa, vendar vroč prostor nikoli ne tesni neposredno na okolico stroja. Njegova prednost je, da tesnila nikoli ne tesnijo vročega plina. Žal pa ima ta izvedba večji mrtvi del delovne prostornine, kar zmanjša izkoristek stroja.



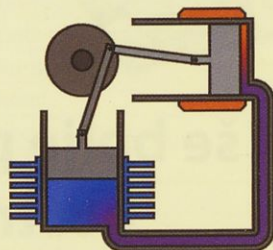
Ciklus delovanja motorja obsega naslednje faze:



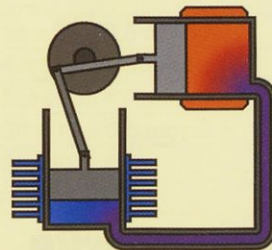
1. Gretje. Večina delovnega plina je v kontaktu z vročimi stenami. Plin se segreje in raztegne zato potisne vroči bat v spodnjo skrajno lego. Ekspanzija plina se nadaljuje v hladni valj, ki za vročim batom zaostaja za 90°.



3. Hlajenje. Skoraj ves plin je zdaj v hladnem valju. Ohlajanje plina se nadaljuje. Vztrajnik opravi delo in iztisne preostali plin iz vročega valja.



2. Raztezanje. Plin je dosegel svoj najmanjši volumen. Vroči bat iztisne večino plina v hladni valj, kjer se ohladi, zato pritisk pade.



4. Krčenje. Plin doseže svoj največji volumen in se razširi v vroči valj, kjer se bo ponovno segrel in s tem ponovno privedel vroči bat v delovni takt.



Stirlingov motor izvedbe alfa je sestavljen iz glavnih komponent, ki so prikazane na sliki 3.

Izkoristek motorja lahko bistveno povečamo, če v vezni kanal med obema valjema vstavimo regenerator. Ta je lahko na primer iz bakrene ali železne volne. Ko vroč plin prehaja iz vročega v hladni valj, volno segreje na račun lastnega hlajenja. Ko se hladni plin vrača nazaj v vroči valj, pobere volno prej oddano energijo.

Nekatere aplikacije s stirlingovim motorjem

Švedske podmornice tipa gotland (slika 4) so prve podmornice s stirlingovim motorjem oz. tako imenovanim sistemom AIP (Air Independent Propulsion, v prevodu – zračno neodvisni pogon). Izdelane so bile v 90. letih prejšnjega stoletja. S tem sistemom se je avtonomnost podmornic pod površino podaljšala iz nekaj dni na dva tedna, kar je bilo prej mogoče samo z nuklearnim pogonom.

Sončna energija velja za obnovljiv vir energije. S kombinacijo konkavnega zrcala, stirlingovega motorja in električnega generatorja (slika 5) jim je uspelo izdelati nov tip sončne elektrarne z izkoristkom kar do 30 %. Princip te tehnologije temelji na postavitvi stirlingovega motorja v gorišče konkavnega zrcala, kjer operativna temperatura pri maksimalni moči Sončeve osvetlitve Zemljine površine (ta znaša 1000 W/m^2) dosega

vrednosti do 720°C . Po izkoristku ta tehnologija že prekaša fotovoltaične celice.

Kogeneracijski sistemi omogočajo istočasno pridobivanje toplotne energije za ogrevanje objekta in električne energije, katere presežke lahko prodamo prek javnega električnega omrežja. Novost na tem področju je stirlingov močnostni modul, ki v kombinaciji z ogrevalno pečjo proizvaja električno energijo (slika 6).

Stirlingov motor se uporablja tudi za kriogenске zamrzovalnike, s katerimi opravljajo globoke zamrznitve pod -200°C . Pri tem je seveda potreben zunanji vir energije v obliki motornega pogona, ki žene stirlingov motor. Takšni zamrzovalniki (slika 7) so prepotrebni v vesoljski industriji, kjer se pojavljajo ekstremno visoke temperature, ki slabo vplivajo na delovanje elektronskih komponent vesoljskih plovil.

Demonstracijske naprave

Razne demonstracijske naprave za prikaz principa delovanja stirlingovega motorja delujejo tudi na zelo majhne temperaturne razlike od $1,5^\circ\text{C}$ naprej. Naprava, kakršna je na sliki 8, je ena izmed različnih modelov, ki jih je mogoče celo kupiti prek spleta. Tako vŕečen model pa niti ni poceni, zato bomo v naslednji številki Tima predstavili izdelavo demonstracijskega modela. Zainteresirani bralci si ga bodo lahko izdelali iz ostankov materiala, ki se zagotovo najdejo v vsaki delavnici.





70-vatni ojačevalnik

JERNEJ BÖHM

V dijaških letih sem sestavljal svoj prvi ojačevalnik, nič kaj ugleden za današnji čas. Zaradi skromnih možnosti s kakovostjo zvoka kmalu nisem bil zadovoljen. Tudi s tu objavljenim načrtom ne bo mogoče zadovoljiti zahtevnega ljubitelja glasbe, a začetnika skoraj ne more razočarati. Za kolikor toliko dober močnostni avdioojačevalnik je potrebno zares veliko znanja. Klasičen ojačevalnik z množico elementov na tiskanini je električno težko obvladljiv in kot tak drag in tvegan projekt.

Danes ni nič neobičajenega ojačevalnik z nekaj sto vati in celo prek 1000 W izhodne moči. Zanj potrebujemo napajalnik z nekaj amperi na izhodu pri ± 80 V – pravi mačji kašelj, če je pri roki 230-V vtičnica. Povsem drugače je v primeru avtomobilskega ojačevalnika, tedaj lahko na 4- Ω zvočniku s konvencionalnim ojačevalnikom teoretično zagotovimo kvečjemu 6 W (efektivne) moči, s protifaznimi vezji še vedno skromnih 20 W. Omejitev predstavlja 12-voltni akumulator. Napetost je prenizka za večje moči. Preboj pomenijo ojačevalniki razreda H in G. Z njimi že dosežemo 70 W, resda ob nekoliko neugodnem popačenju, a za večino uporabnikov nemoteče.

Projekt sem v nekoliko skrajšani različici povzel iz svoje zadnje knjige *Elektronika v domači delavnici 2*. Sposodimo si jo lahko v knjižnici ali priskrbimo v knjigarni oziroma prek spleta.

Shema ojačevalnika

Preseneti majhno število elementov. Poleg gladilnega (C2) in blokirnega kondenzatorja (C1), ki se jima pač ni

mogoče izogniti, sta tu še C3 in C4, ki sta ključna pri zagotavljanju višje (lastne) napajalne napetosti ojačevalnika v H-režimu delovanja čipa U1. Ta namreč pri nižjih močeh (tipično do 10 W) deluje v neproblematičnem B-režimu. Tudi oba vhoda (U1/1 in U1/2) še vedno zaščitimo pred enosmernimi vhodnimi potenciali s kondenzatorjem (C5, C6). Povsem običajno je filtriranje referenčne napetosti (C7).

Prek vhoda U1/4 vključimo ali izključimo čip brez neprijetnega pokanja v zvočniku. Strogo vzeto: čipa niti ne bomo izklapljal, s stikalom S1 bomo le

aktivirali t. i. mirovno ali nemo stanje, odvisno od vrednosti upora R3. V našem primeru je v mirovnem stanju tokovna poraba okoli 0,2 mA (glej še preglednico), kar je praktično enako izklopu. Stik (R2 + R3)C8 določa vklopni/izklopni čas ojačevalnika.

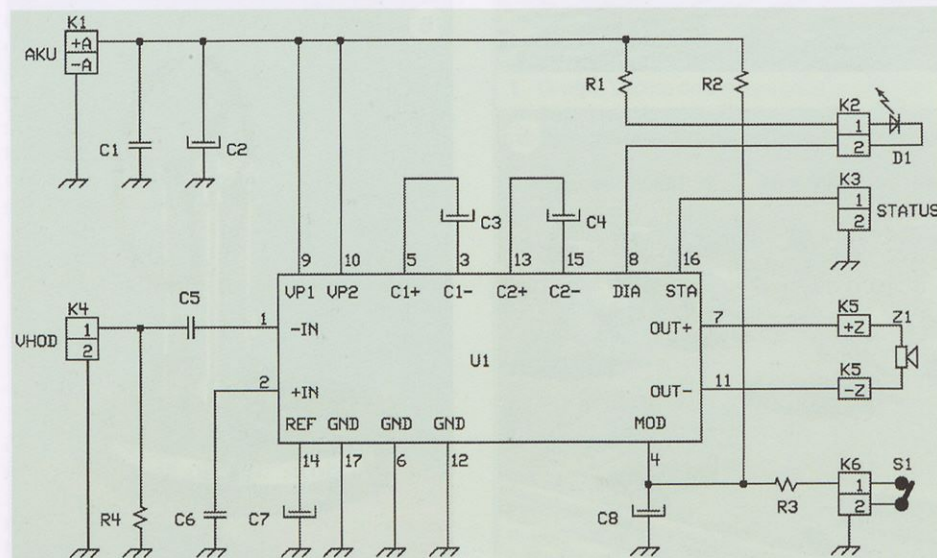
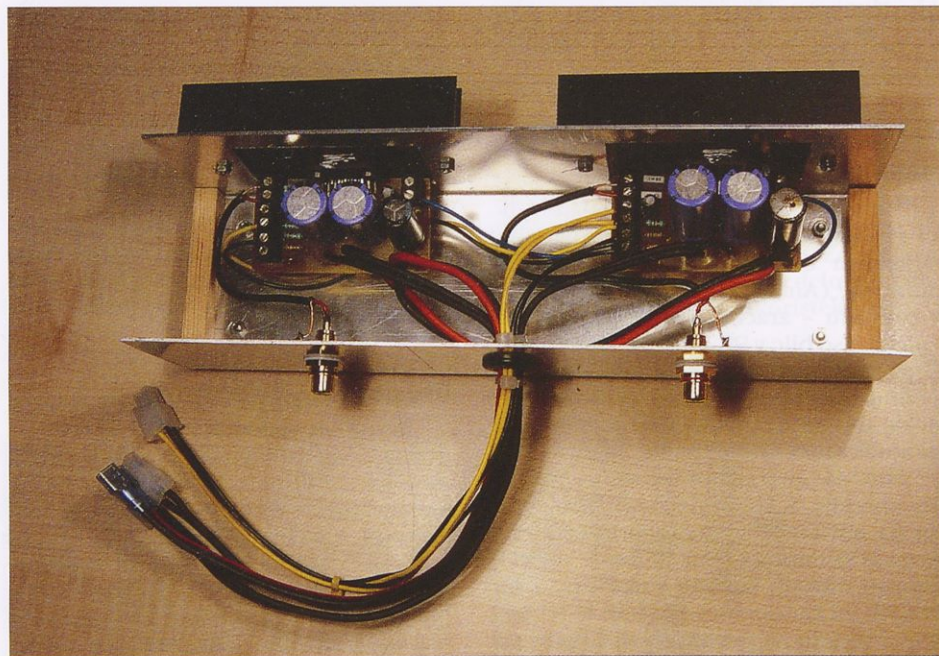
Izhod U1/8 posreduje več informacij, kot jih bomo izkoristili. Svetleča dioda D1, ki je nanj priključena, kaže, kdaj je vezje preobremenjeno ali v nemem stanju. Možnosti preobremenitve so naslednje (dioda tedaj sveti):

- nivo vhodnega signala prevelik,
- izhod v kratkem stiku,
- izhod v stiku z maso ali napajalno napetostjo,
- temperaturna preobremenitev čipa.

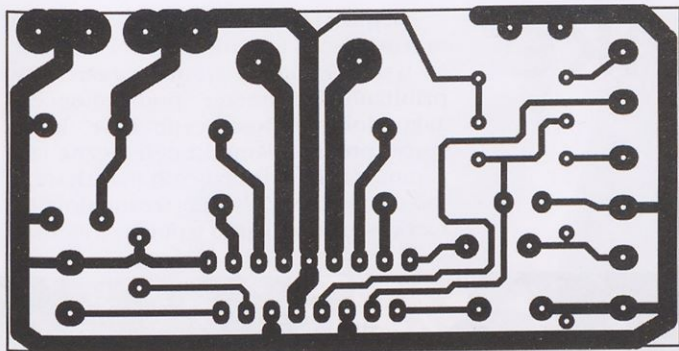
Izdelava

Predlog tiskanega vezja je enokanalen, za drugi kanal (stereo ojačevalnik) izdelamo dve taki kartici. Pri spajkanju elementov ni posebnosti. Integrirano vezje pritrdimo na hladilno vezje (glej sliko), prispajkamo pa ga šele, ko preverimo naleganje na hladilno telo. Med vezje U1 in hladilnik moramo vstaviti prav za te namene izdelan tanek teflonski listič, medtem ko pritrdilna vijaka ni treba izolirati. Kakovost termičnega spoja povečamo, če na stično površino naneseimo posebno kontaktno pasto.

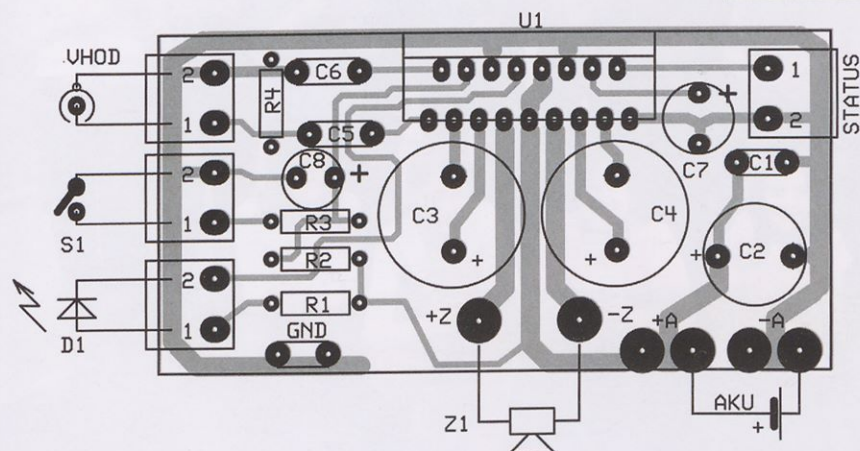
Čip(a) U1 in s tem celotno elektroniko pritrdimo na industrijsko hladilno rebro z dvema vijakoma M3 približno na sredino montažne površine hladilnika.



Shema 70-vatnega ojačevalnika



Razporeditev elementov na predlaganem tiskanem vezju. Za priključitev napajanja (akumulatorja) in zvočnika 4 Ω /100 W uporabimo žico $d = 4 \text{ mm}^2$, a ne daljšo od 4 m.



Za vsak kanal izrežemo v ohišje ojačevalnika 4 x 7 cm veliko odprtino. Vanjo vstavimo tiskano vezje s hladilnikom, slednje pa pritrđimo na ohišje, podobno, kot smo privijačili U1 na hladilnik.

Načrt ohišja izdelamo po lastni zamisli iz 1,5 mm debele aluminjske pločevine. Celotno ohišje zgladimo z mrežico za čiščenje nerjaveče pločevine ter končno estetsko zaščitimo z eloksiranjem.

Če želimo nekoliko pretiravati, s koaksialnim kablom (sicer uporabimo navadno izolirano žico) povežemo vhodna priključka K4 in RCA-konektor (»činč«) na ohišju. Pri tem naj bo masa konektorja električno ločena od ohišja. Vse ostale zunanje priključitve, vključno s stikalom S1 in svetlečo diodo D1, vezemo neposredno na same komponente. Uporabimo približno 60 cm dolge raznobarvne žice, da bodo pozneje prepoznavne, spete v kito in zaključene s (Faston) spojkami. Upoštevajmo, da tok v nekaterih žicah ne bo prav majhen. Nastalo žično kito speljemo iz ohišja skozi gumijasti skožnik. Stikalo naj bo po možnosti vgrezljivo, v izvedbi zaskočne tipke z vgrajeno LED-žarnico. Pozitivni priključek dodatno zavarujemo z varovalko, kar v shemi ni posebej označeno. Vstavljen varovalka naj ima nazivno vrednost do 16 A. Pri stereoizvedbi napajalne priključke med seboj povežemo že znotraj ohišja, pri tem uporabimo razširitvene priključke +A in -A.

Na izhodni priključek K4 smemo priključiti le en zvočnik (4 Ω /100 W) ali krenico v navezavi z več NF/VF-zvočniki.

Kako izvedemo medsebojne povezave, je odvisno od števila kanalov in načina uporabe ojačevalnika. Konec koncev lahko ta isti koncept uporabimo tudi za sobni ojačevalnik s klasičnim mrežnim usmernikom. V preglednici so zbrani podatki o

Seznam elementov:

AKU	akumulator 12 V (glej besedilo)
C1, C5, C6	100 nF/50 V (poliester)
C2	2200 μ F (vsi elektroliti 25 V)
C3, C4	4700 μ F
C7, C8	10 μ F
D1	LED 3 mm (rdeča)
K1	kabelski priključek
K2-K6	vrstne sponke
R1	3,9 k Ω (vsi upori $\frac{1}{4} \Omega$)
R2	100 k Ω
R3	680 Ω ali 39 k Ω (glej preglednico)
R4	1 M Ω
U1	TDA1562Q (hladilnik 10 x 4 cm, $R_{th} \approx 2,5 \text{ K/W}$)
S1	stikalo
Z1	4 W, $\approx 100 \text{ W}$

tokovni porabi v primeru utišanja s stikalom S1. Problem je izklapljanje ojačevalnika. Pri sobni izvedbi bomo vklopno/izklopno stikalo postavili v primarni tokokrog omrežnega transformatorja. Pri akumulatorskem napajanju pa zna biti neposredno vkapljanje in izklapljanje več 10 A velikega napajalnega tokokroga resen problem, tako bomo raje uporabili signalno krmiljenje (S1). Toda tudi tu ne bo šlo vedno brez zadrege. Če bomo vgradili R3 = 39 k Ω , bomo sicer utišali ojačevalnik, a utegnemo pri tem čez noč izprazniti akumulator.

Preizkus delovanja

Ojačevalnik priključimo na napajanje (gel-akumulator, npr. 12 V/7,2 Ah). Pri določeni velikosti vhodnega signala, ki si ga za test »izposodimo« na izhodu predvajalnika zgoščenk, mora zagoreti LED-dioda D1, kar je znak vklopa H-režima. Ista dioda bo utripala, ko kratko veže-



Čip U1 in s tem celotno tiskano vezje pritrđimo na hladilnik z dvema vijakoma. Na enak način pritrđimo hladilno površino na ohišje ojačevalnika.

Poraba ojačevalnika

R3	Tokovna poraba S1 = vklopljeno	Izklop zvoka	Tokovna poraba S1 = izklopljeno	Izklop zvoka
680 Ω	0,2 mA	da	120 mA	ne
39 k Ω	120 mA	da	120 mA	da

mo enega od zvočnikov, kar je splošen znak za preobremenitev ojačevalnika.

Ne pozabimo, da mora imeti zvočnik moč približno 100 W.

Kot rečeno, akumulator lahko nadomestimo tudi s primernim omrežnim napajalnikom (shemo najdemo v prej omenjeni knjigi).



Izdelajmo trstenke

JANEZ (IVO) ZUPANIČ

Trstenke so glasbilo, ki ga v svetu pogosto imenujemo panove piščali ali sirinks. Po legendi se iznajdba tega inštrumenta pripisuje grškemu bogu pastirjev Panu, pol človeku in pol kozlu, ki naj bi piskal na piščal iz trstike, v katero je bila začarana zanj nedosegljiva nimfa Sirinks. Kaže pa, da je ta prijetno zvoneč inštrument še precej starejši, kot se mu pripisuje po grških virih.

Na Slovenskem najdemo najstarejše pričevanje o tem inštrumentu na znameniti situli iz Vač, ki je nastala v starejši železni dobi. Na srednjem frizu je zelo jasno upodobljen staroselski godec, ki piska na petcevno piščal iz trstike. Raziskave kažejo, da so slovenske trstenke naravna naslednica inštrumenta s situle. Njihova edinstvenost se kaže v tako imenovani V-obliki, pri kateri je na sredini najdaljša piščal ter parno število vedno krajših na obeh straneh. Na trstenke se igra tako, da se jih prisloni na spodnjo ustnico in piha na robove piščali. Uglasitev omogoča s hkratnim piskanjem na dve ali celo tri piščali igranje dvoglasnih viž.

Priljubljenost in razširjenost glasbila dokazujejo tudi številna narečna imena zanj. Najbolj razširjen in znan izraz je bil orglice, to pa zaradi podobnosti s cerkvenimi orglami, vendar je ob pojavu ustnih harmonik, ki jim tudi pravimo orglice, prihajalo do nejasnosti in nerazumevanja, zato se je udomačil izraz trstenke, ki poudari gradivo, iz katerega je glasbilo narejeno.

Najdlje so se ohranile v severovzhodni Sloveniji, in to predvsem po zaslugi že pokojnega Franca Laporška iz Jablovca pri Podlehniku, ki jih je še sam izdeloval, medtem ko so drugod z izdelavo že zdavnaj prenehali.

V želji, da bi mladini približali in privzgojili zavest o nujnosti ohranjanja znanja izdelave ljudskih zvočil in glasbil, smo na OŠ Cirkulane - Zavrch organizirali koncerte ter predstavitve posameznikov in skupin s podobnimi interesi. Leta 2003 smo trstenke izbrali za temo raziskovalne naloge. Pri pripravi naloge, katere izsledki so dosegljivi tudi na svetovnem spletu, sta nam pomagala dr. Darja Koter in mag. Drago Kunej. Vsako šolsko leto izdelavi ljudskih glasbil in zvočnih igrač posvetimo tehniški dan. V lanskem šolskem letu smo trstenke izdelali tudi pri tehnični interesni dejavnosti.

Kako izdelamo trstenke

Z nabiranjem trstik začnemo v zimskih mesecih. Preden posamezno rastlino odrežemo, se prepričamo, ali še ima

Najprej izmerimo in narežemo posamezne piščali trstenk iz stebel navadnega trsta. Trstiko očistimo in razrežemo približno centimeter pod kolencem. Tako dobimo posamezne kose, ki jih sproti pregledujemo in neustrezne izločamo. Iz tako pripravljenih palic narežemo cevke za piščali na ustrezno dolžino. Cevke sproti zlagamo v obliko trstenk.



Člani tehnične interesne dejavnosti OŠ Cirkulane - Zavrch s svojimi izdelki (Foto: Ivo Zupanič, november 2006)

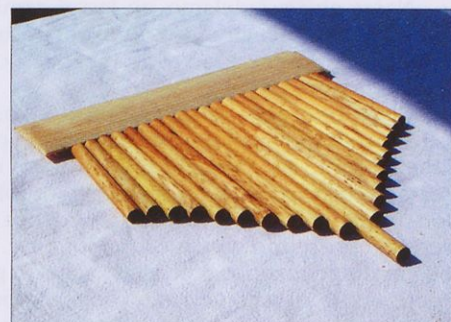


Nabiranje gradiv

lasasti ostanek cveta. Najprej jo odrežemo čim bližje tlorisu in nato pri četrtem ali petem kolencu. Take delno očiščene palice rahlo zvežemo v butaro in jih pustimo za krajši čas v suhem zračnem prostoru. Smolo iglavcev lahko nabiramo vse leto.



Rezanje piščali



Vsako cevko skrbno očistimo s paličico manjšega premera. Cevka je ustrezno čista, ko se v notranjosti sveti.

Smolne čepke potisnemo v trstiko cevko in s premikanjem čepka po cevi gor in dol dosežemo ustrezen ton posamezne piščali. Ustreznost tona do-



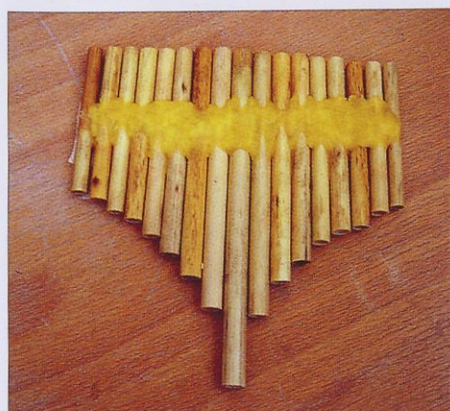
Uglaševanje piščali



Priprava deščic

sežemo po posluhu s primerjanjem že pripravljenih piščali, s primerjanjem z drugim glasbilom ali z elektronskim uglasjevalnikom.

Deščici iz smrekovega in borovega lesa značilno zaobljene oblike na-



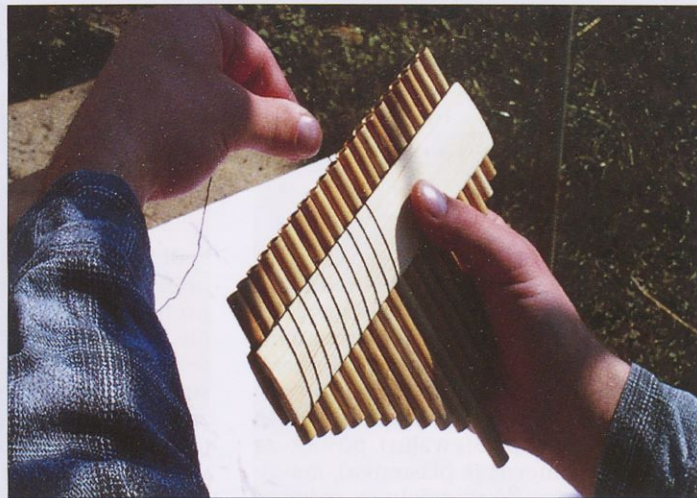
Lepljenje piščali med seboj in med deščici

redimo z mizarским orodjem. Desko vpnemo med mizarški skobi skobeljnika in jo s skobljicem poskobljamo po obeh vzdolžnih straneh. Pred tem ju na ustrezno debelino odrežemo na tračni žagi.

Piščali zlepimo med seboj in med deščici s čebeljim voskom. Deščici na obeh koncih utrdimo.



Končna obdelava in preizkus



Vežanje piščali med deščici

Vrvico napnemo in natremo s kosom smole, nato jo zdrgnemo s krpo in zvijemo. Pred uporabo dreto ponovno zdrgnemo s krpo.

Najprej dreto potisnemo v rezo med prvo in drugo piščaljo, nato naredimo

prepletanje drete skozi reže med sosednjima piščalma. Pri tem jo prepletamo tako, da na zadnji strani glasbila drete izstopi skozi isto rezo, na sprednji strani pa vsakič naredimo »korak naprej«. Ko na tak način zajamemo vse piščali, prekrizamo dreto še na drugi strani glasbila in postopek ponovimo v drugo smer.

Deščici obrežemo z električno reziljo in glasbilo očistimo odvečne smole. Obrusimo ostre robove in glasbilo preskusimo.

Mere sestavnih delov trstenk

Navajam mere sestavnih delov trstenk, kakršne smo izdelovali v okviru tehnične interesne dejavnosti. Glede na obliko trstenk, premer in število trstnih piščali ter način uglasitve se mere spreminjajo. Načeloma pa velja pravilo, da je dolžina srednje piščali enaka širini glasbila.



Priprava drete (vrvice)

Kosovnica:

Element	Material	Mere (mm)		Kosov
		dolžina piščali (mm)	dolžina luknje (mm)	
piščali:				
piščal F	trstika	150	113	1
piščal G	trstika	120	104	2
piščal A	trstika	105	93	2
piščal B	trstika	95	86	2
piščal C	trstika	85	76	2
piščal D	trstika	82	66	2
piščal E	trstika	77	58	2
piščal F	trstika	72	55	2
piščal G'	trstika	70	50	2
deščica	smrekov les	180 x 30 x 3		2
vrstica	konoplja	pribl. 0,8 x 3000		1

Viri in literatura:

- Raziskovalna naloga Trstenke, mentorja Janez Zupanič in dr. Darja Koter, 2003;
- Negovanje tradicije in ustvarjalno delo pri TID s poudarkom na izdelavi trstenk, J. Zupanič (2007), diplomska naloga, PEF Maribor;
- Slovenski glasbilarški mojstri, D. Korez - Korenčan (2003), Forma 7, Ljubljana;

- Ljudska glasbila in godci, Z. Kumer (1983), Slovenska matica, Ljubljana;
- Izbrana poglavja iz didaktike tehnične vzgoje, A. Papotnik (2002), Maribor;
- Zgodovina Slovenije od neandertalcev do Slovanov, Zakladi tisočletij (1999), Založba Modrijan, Ljubljana;
- Slovenska ljudska glasbila, D. Kumer, Revija GEA št. 12. (2003), Založba Mladinska knjiga, Ljubljana.



Igračkanje s keramično maso za vlivanje

ALENKA PAVKO – ČUDEN in NINA ČUDEN

Poletja je konec, bliža se jesensko deževje, dnevi se krajšajo. Kot nalašč za ustvarjalno preživljanje prostega časa. Kaj ko bi se malo igrali s keramično maso za vlivanje in izdelali nekaj okrasnih skodelic?

Potrebujete keramično maso za vlivanje v prahu (npr. Stewalin), posodo za mešanje (primerna je plastenka), mešalno paličico (poiščite držalo za ražnjiče ali kitajsko jedilno paličico), čopič, merilni valj ter nekaj kalupov (slika 1). Pri izbiri kalupov bodite pozorni, da bodo primerne oblike; strjen izdelek iz vlite keramične mase se mora iz njih zlahka odstraniti.

Potrebujete tudi alufolijo in folijo za živila.



Slika 1. Potrebščine za izdelavo vlitih keramičnih izdelkov

Keramično maso pripravite iz vode in keramičnega prahu (Stewalin), ki ga lahko kupite v hobijskih trgovinah, pa tudi v nekaterih hipermarketih. Če uporabljate Stewalin, morate zmešati 1 del

vode in 4 dele keramičnega prahu. Če uporabljate kako drugo maso za vlivanje, preberite navodila za njeno pripravo in jih natančno upoštevajte. Zmes mešajte z mešalno paličico 2 minuti, da postane popolnoma gladka, in morebitne zračne mehurčke odstranite s čopičem (slika 3). Posodo za mešanje si pripravite iz plastenke: z modelarskim nožem odrežite vrhni del (slika 2).



Slika 3. Mešanje keramične mase

Keramične skodelice lahko izdelate na dva načina: z oblivanjem sten kalupa ali dolbenjem napol strjene keramične mase. Oblivanje sten zahteva več spretnosti in potrpljenja, poraba keramične mase je manjša, stene skodelice pa so tanjše.

Stene kalupa prevlecite s samolepilno folijo za živila. Če želite zanimivo nagubano površino, naj bo tudi folija bolj nagubana. Pazite, da bo prekrita vsa površina kalupa ter da med stenami kalupa in folijo ne bo zračnih mehurčkov (slika 4).



Slika 4. Priprava kalupa za oblivanje sten s keramično maso

Tekočo maso vlijte v kalup do približno tretjine, počakajte minutko ali dve in jo začnite oblivate po stenah kalupa (slika 5). Oblivajte približno 10 min. Ko se



Slika 5. Oblivanje keramične mase po stenah kalupa

masa začne strjevati, jo lahko razmažete tudi s prsti. Prste vmes po potrebi navlažite, da nastane čim bolj gladka notranja površina skodelice.

Stewalin masa je sintetičen material, na videz podoben mavcu. Je izjemno trdna, odporna proti lomljenju in krčenju, bele barve, ima gladko površino in videz porcelana. Se hitro strjuje, zato je treba z njo delati razmeroma hitro.



Slika 6. Dviganje izdelka s folijo iz kalupa

Ko se keramična masa popolnoma strdi (počakajte približno 30 min), jo s folijo vred pazljivo potegnite iz kalupa (slika 6). Sušenje lahko pospešite z uporabo sušilnika za lase. Temperatura sušenja naj ne bo previsoka, da se folija ne stali.



Slika 7. Odstranjevanje prozorne folije s površine izdelka



Slika 2. Priprava posode za mešanje keramične mase



Slika 8. Brušenje notranje površine keramične skodelice

dolbenjem napol strjene odvečne mase. Kalup obložite z zmečkano alufolijo (sliki 10 in 11).



Slika 10. Mečkanje alufolije



Slika 9. Keramični skodelici, izdelani iz obli-vanjem sten kalupov s keramično maso

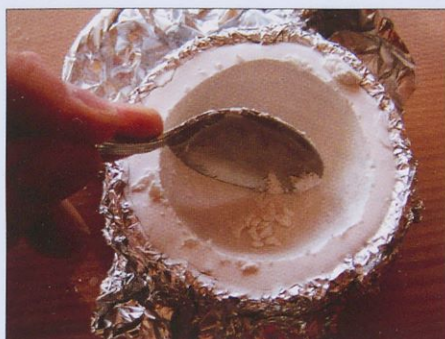
Ker je folija v kalupu nagubana, je nagubana tudi površina izdelka. Tudi rob izdelka je nazobčan. Folijo pazljivo ločite od keramične površine (slika 7). Če se v gubah zatakne, jo pazljivo izvlecite ali odrežite tik ob površini.

Notranjost keramične skodelice po-brusite z brusilnim papirjem in obrišite z vlažno krpo. Vlita keramična skodeli-ca iz Stewalina je bleščeče bele barve z izrazito »zmečkano« površino. Če vam bela ni všeč, jo lahko pobarvate s hobij-skimi barvami.

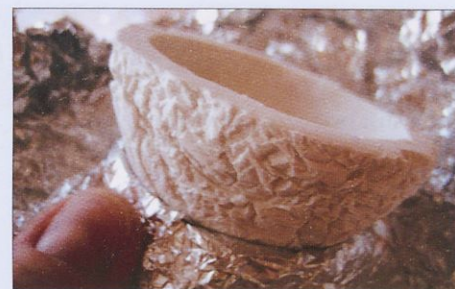
Keramično skodelico lahko izdela-te tudi z vlivanjem keramične mase ter



Slika 11. Oblaganje kalupa z zmečkano alu-folijo



Slika 12. Dolbenje napol strjene odvečne ke-ramične mase



Slika 13. Odstranjevanje alufolije



Slika 14. Površina izdobljene skodelice



Slika 15. Keramična skodelica, izdelana z vlivanjem in dolbenjem keramične mase

V kalup do roba nalijte pripravljeno keramično maso in počakajte približno 5 minut, da se začne strjevati. Ko je mehka kot puding, z žlico odstranite sredico.

KNJIGA MESECA Tehniške založbe Slovenija



128 barvnih strani, 21,6 x 27,6 cm

Svet rastlin in živali

Ste vedeli, da brez rastlin na Zemlji ne bi mogla obstajati nobena druga oblika življenja? Zakaj je tako, vam bo odgovoril prvi del te privlačne knjige. Odkrili boste, kako se rastline in glive razmnožujejo, prehranjujejo in zakaj lahko različne vrste preživijo v skoraj vsakem okolju.

V drugem delu knjige – o kraljestvu živali – boste odkrili nova znanja o bolj ali manj znanih živalih in osnove živalske biologije, ilustrirane z izjemnimi slikami in opisane z jasnimi besedilom.

Redna cena: 24,62 €

Cena za naročnike revije TIM je

10 €

Akcija velja do razprodaje zalog.

Naročilnica



ZA SPRETNE ROKE

Ko se nadalje strdi, sredico izdolbite (slika 12). Dolbite hitro in enakomerno, saj se masa hitro strjuje. Debelina stene naj bo približno 5 mm. Skodelica naj se v kalupu suši približno 30 min, nato jo potegnite iz kalupa in pazljivo odstranite alufolijo (slika 13). Ker ima površina zmečkane alufolije bolj globoke gube kot površina zmečkane folije za živila, je površina izdolbene skodelice bolj globoko reliefna.

S keramično maso je mogoče tudi kaširati ovojni papir in izdelati papirno-keramično skodelico. Rjav ovojni papir je treba namočiti v keramični masi (slika 16). Kalup obložite s folijo za živila in



Slika 16. Namakanje rjavega ovojnega papirja v keramični masi



Slika 17. Polaganje prepojenega papirja na steno kalupa

vanj polagajte kose prepojenega papirja (slika 17). Pomagajte si tudi s prsti: keramično maso enakomerno porazdelite po površini kalupa (slika 18). Zadnja plast naj bo papirna; vpila bo vso odvečno vlago (slika 19). Zgladite jo s prsti.



Slika 18. Porazdelitev keramične mase po plasteh papirja



Slika 19. Zadnja notranja papirna plast skodelice



Slika 20. Notranjo plast skodelice premažite z razredčenim belim lepilom za les.



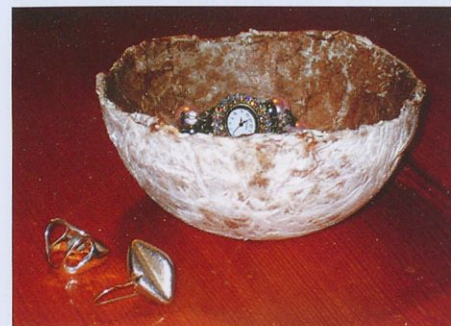
Slika 21. Lepilo nanesite tako, da pritrdite vse odstopajoče kose papirja.

Papirno notranjo plast papirno-keramične skodelice utrdite s premazom iz razredčenega belega lepila za les (sliki 20 in 21). Razmerje lepilo : voda naj bo približno 1,5 : 1.

Rob papirno-keramične skodelice lahko ravno odrezete z modelarskim nožem, ko se skodelica popolnoma posuši, lahko pa ga pustite neenakomernega. Površina skodelice je rjavo bela in daje kamnit vtis (slika 22).



Slika 22. Površina papirno-keramične skodelice daje kamnit vtis.



Slika 23. Papirno-keramična skodelica

Naročilnico pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, p. p. 541, 1001 Ljubljana, ali po faksu: 01/479 02 30.

Naročila sprejemamo tudi na brezplačni telefonski številki MODRA ŠTEVILKA 080 17 90 ali na www.tzs.si.

Naročilnica

KNJIGA MESECA

Knjigo **Svet rastlin in živali** naročam:

- ☐ po redni ceni **24.62 €**,
☐ kot naročnik revije **TIM** po ceni **10 €**.
 (S križcem označite svojo odločitev.)



Ime in priimek:

Ulica in hišna številka:

Poštna št.:

Kraj:

Telefon:

E-naslov:

Datum:

Podpis:

Vaša udeležba pri poštnini je 2,99 €. Rok za reklamacijo je 8 dni. Morebitni odstop od naročila je 15 dni po prejemu pošiljke.



Tehniška založba
Slovenije



ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO TIM 2007/2008

Avtomobilsko modelarstvo in maketarstvo

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Ekoavtomobil (1. del) 8/14
 Ekoavtomobil (2. del) 9/17
 Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4
 Willys jeep (1. del) 6/14 (priloga)
 Willys jeep (2. del) 7/14
 Zastava 750 - fičko (1. del) 2/6 (priloga)
 Zastava 750 - fičko (2. del) 3/6

Elektronika, elektrotehnika in robotika

Avtomatska točilna postaja za gorivo 6/34
 Elektronski regulator za gretje svečke modelarskega motorja 4/20
 Izdelava tiskanega vezja v domači delavnici 7/33
 Novoletni okrasek 2008 4/32
 Postopek izdelave tiskanih vezij z uporabo laminatorja 9/36
 Robomiš 8/33
 RV-opozorilno vezje 1/36
 Signal prvega umetnega satelita 3/15
 Suha južina - robot pajek 3/34
 Upočasnitev RV-servomehanizma 5/36
 Uporaba servomehanizmov v robotu 2/36

Izdelek za dom

Adventni svečnik 3/40
 Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Človek, ne jezi se 7/39
 Hidravlični oven (1. del) 2/38
 Hidravlični oven (2. del) 3/37
 Hidravlični oven (3. del) 5/38
 Jaslice 4/35
 Koledar iz ročno izdelanega papirja 4/39
 Košarica iz lesa 7/36
 Kovinski svečnik 5/40
 Laterna iz pločevinke 8/40
 Merica za špagete 2/35
 Posoda za sadje 1/45
 Regal za zgoščenke 9/38
 Senčnik za svečo 10/42
 Stojalo za mobilni telefon 8/42
 Viseči zvoneči okraski 6/44
 (Glej tudi rubriko Uporabni izdelki iz odpadnih gradiv!)

Ladijsko modelarstvo in maketarstvo

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Izdelajmo batano (1. del) 5/8 (priloga)

Izdelajmo batano (2. del) 6/8
 Izdelajmo batano (3. del) 7/8
 Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42
 Levant - model jadrnice za začetnike 1/14 (priloga)
 Model Noctove ladje 3/30 (priloga)
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4
 Stojno ladijsko maketarstvo 4/16

Letalsko modelarstvo in maketarstvo, baloni, zmaji

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Extreme flight extra .50 ARF 5/14
 KB-2 udarnik 10/6 (priloga)
 Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4
 Silhuetni model letala JAS 39 gripen 1/18
 Telstar 2M 7/16
 Ultron 3D akrobat 4/8 (priloga)
 Valcer 8/10
 Volksplane 9/12 (priloga)
 WOT trainer 10/10
 Zmaji v jesenskem vetru 2/10

Male železnice

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Ceste in poti 8/18
 Detajli na maket 10/30
 Drevesa in grmičevje 9/32
 Izdelava in ponazoritev skal 5/18
 Izdelava reliefa 4/12
 Kako do natančne kopije modela v merilu 1 : 160 (N)? 10/14
 Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42
 Modeli lokomotiv SNCB 10/18
 Novosti iz sveta malih železnici in opreme 2008 7/4
 Osnova za maketo male železnice 1/32
 Osvetlitev vagonov 8/30
 Podoba krajine in ozelenitev 6/18
 Predori, tunnelski oboki in oporni zidovi 3/18
 Trasa in postavitve tirov 2/18
 Upodobitev vode 7/18
 Vlaki Inter-City Express 6/29

Modelarstvo in maketarstvo

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Ekoavtomobil (1. del) 8/14

Ekoavtomobil (2. del) 9/17
 Kaj je koristno vedeti o žaginih listih za rezljačo 8/37
 Kako do natančne kopije modela v merilu 1 : 160 (N)? 10/14
 Model katapulta 6/39
 Naredimo si vpenjalo za minivrtalnik 10/38
 Osvetlitev plastične makete 10/34

Na kratko

15 praktičnih nasvetov za uspešno uporabo akrilnih premazov 9/46
 15 zlatih pravil za učinkovito in varno delo z ročno modelarsko rezljačo 8/38
 150 let južne železnice 2/32
 Jeep club Ljubljana 6/17
 Prvi umetni satelit Sputnik 3/12
 Vesoljni potop, Noe in Vsemogočni Evan 3/32
 Zmaji na grbih slovenskih mest in občin 4/45

Novo na trgu

1/39; 3/11; 4/46; 5/35; 6/13, 20; 7/29; 8/13; 9/42; 10/41, 43;

Plastično maketarstvo

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
 Junkers Ju 52/3mg4e 1/31
 Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42
 Nekaj napotkov za mešanje barv in prilaganje odtenkov 6/32
 Osvetlitev plastične makete 10/34
 P-51D mustang 4/18
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6
 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4
 Poudarjanje linij in podrobnosti na kovinski površini ter kovinska obroba 7/30
 Poudarjanje linij na maketah letal 2/16
 Tehnologija izdelave detajlov iz polistirena 3/16
 Vickers wellington Mk.IC 5/30
 Vodne nalepke ZGPMS V72/35 001 - slovenski hummerji 10/37

Radijsko vodenje

Avtomatska točilna postaja za gorivo 6/34
 Elektronski regulator za gretje svečke modelarskega motorja 4/20
 Kako pravilno rokovati z akumulatorskimi baterijami 5/32
 Upočasnitev RV-servomehanizma 5/36



Raketno modelarstvo in maketarstvo

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43
Koledar modelarskih prireditev za leto 2008 7/42

Model Sputnika - 50 let vesoljske dobe 3/12

Nike-cajun 1/11 (priloga)

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4

Raziskovalna raketa WASP 7/11 (priloga)

Stojala za raketne modele in makete 2/14

Reportaža

Evropsko prvenstvo raketnih modelarjev 4/4

Nemško prvenstvo F3P 9/4

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (1. del) 8/4

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del) 9/6

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del) 10/4

Svetovno prvenstvo prostoletičnih letalskih modelov 2007 1/4

Vrhunski športni dosežek, ki ga bo težko ponoviti 6/4

3. Catalunya Cup 2/4

14. Alpski pokal (F3J) 3/4

19. Alpski pokal letičnih modelov navdušil 1/8

29. Pokal Ljubljane 5/4

Timov portret

Boris Jenko 4/7

Timova priloga

Izdelajmo batano - TIM 5

KB-2 udarnik - TIM 10

Levant - model jadrnice za začetnike - TIM 1

Model Noetove ladje - TIM 3

Nike-cajun - TIM 1

Raziskovalna raketa WASP - TIM 7

Ultron 3D akrobat - TIM 4

Valcer - TIM 8

Vlakec za prvošolce - TIM 2

Volksplane - TIM 9

Willys jeep - TIM 6

Zastava 750 - fičko - TIM 2

Timov test

Akumulatorski vrtalnik-vijačnik BVV 1142-15 1/35

Extreme flight extra .50 ARF 5/14

Telstar 2M 7/16

WOT trainer 10/10

Uporabni izdelki iz odpadnih gradiv

Laterna iz pločevinke 8/40

Plastenka za lepilo 2/13

Posoda za sadje 1/45

Vrtavke iz zgoščenke 2/46

Za spretnke roke

Akrilne barve in njihova uporaba 9/43

Harry Potter 3/42

Izdelek za noč čarovnic 2/40

Izdelki iz mavčnih trakov 4/40

Kartonska glasbena skrinjica 4/31

Mali robot 10/40

Okrasni iz žičnih gobic 2/44

Okrasna slika s prazničnim motivom 7/38

Polsteni vzorci na svileni tkanini 3/44

Polstenje z iglo 5/43

Prepletene papirne košarice 1/42

Priložnostno darilce 5/46

Škatlica z morskim motivom 2/42

Tkanje s sukanimi trakovi 10/44

Vaza za suho cvetje 8/44

Vlakec za prvošolce 2/31 (priloga)

Zmaji iz domače delavnice 4/42

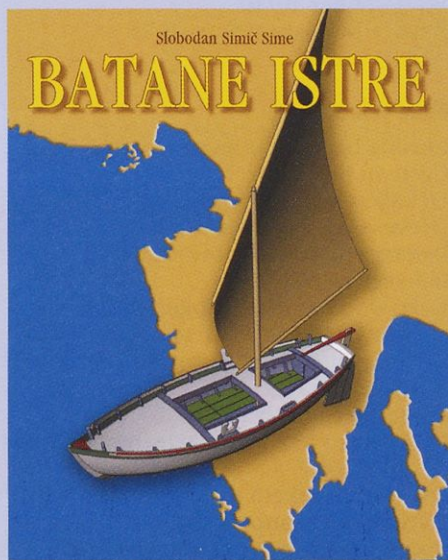
(Glej tudi rubriko Uporabni izdelki iz odpadnih gradiv!)

Knjižna polica

Slobodan Simič - Sime

Batane Istre

Kaj je batana, so bralci revije Tim lahko spoznali ob nizu prispevkov o gradnji makete tega tradicionalnega plovila slovenske Istre, ki smo jih objavili v prejšnjem letniku. Poleg tega je pred tremi leti skupaj s poletno številko revije Življenje in tehnika izšla tudi tematska priloga z naslovom Z vetrom in vesli - tradicionalna lesena plovila naše obale. Njegova avtorja je pri pisanju vodila ena sama misel - kako iztrgati pozabi in minljivosti plovila, ki so na tem delu istrske obale stoletja dolgo krojila utrip vsakdana in dobesedno pomenila življenje. Majhna in preprosta batana ima med njimi brez dvoma posebno mesto, saj so jo imeli skoraj vsi Istrani. Bila je njihova nepogrešljiva spremljeval-



ka pri vseh opravilih. V Istri so nekdaj izdelovali vsaj deset različnih tipov batan, od katerih se je prav vsaka razvila na samosvoj način, potem pa so zgodovinska dogajanja in splet sprememb povzročili, da se je

polagoma izgubilo skoraj vse znanje, potrebno za gradnjo in vzdrževanje teh izjemno domišljenih in žilavih plovil. Danes se za njihov obstoj zavzemajo le še redki zanesenjaki.

Kakšne so bile prave batane? Kako jih ohraniti? Kako narediti avtentično leseno istrsko batano? Kako jo vzdrževati? Odgovore na ta in še nekatera druga vprašanja prinaša omenjena knjiga, ki je nastala po desetih letih raziskovanja na terenu, zbiranja dokumentov, pričevanj, fotografij in rekonstruiranja že propadlih plovil. Z njo avtor ne želi zgolj seznaniti bralce z neko dediščino, temveč želi izginjajočo dediščino vrniti nazaj v življenje. Tovrstnih publikacij s takšnimi ambicijami je celo v svetovnem merilu zelo malo.

195 barvnih strani

24 x 30 cm

Založba SIJart, Piran

(sijart@siol.com)



V O B J E K T I V U

1. Revellova maketa heinkla He 111 H-6 v merilu 1 : 72, ki ga je izdelal Primož Debenjak, prikazuje letalo iz sestava 4./KG 26 s sredozemskega bojišča z močno prirejeno kamuflažo.

2. Eduardov fokker D.VII je še eden od vrhunskih izdelkov Škofljčana Grege Križmana, predstavlja pa letalo letalskega asa Franza Bücknerja, poveljnika Jaste 13 in lastnika štiridesetih zračnih zmag ter visokega odlikovanja Pour le Merit, ki se je v zračnih bojih izkazal v zadnjem obdobju prve svetovne vojne.

3. Domiselna miniaturna Zorana Verhovška, v kateri nastopa maketa angleškega tanka matilda Mk.II, izstopa z odlično ponazoritvijo vegetacije in še posebno drevesa. S tem izdelkom je na pokalu Italeri osvojil prvo mesto v svoji kategoriji.

4. Model starodobnega avtomobila, izdelan po načrtu, objavljenem v reviji TIM, je delo Srečka Gruma iz Grosuplja.

5. Revellovo maketo tanka shermana firefly Vc v merilu 1 : 72 je izdelal mladi maketar Igor Osredkar. Diorama prikazuje vstop ameriških oklepnih sil v Berlin leta 1945.

Foto: S. Grum, A. Kogovšek in I. Kuralt



**OSUPLJIVE PRETVORBE**

Kako so narejene vsakdanje stvari

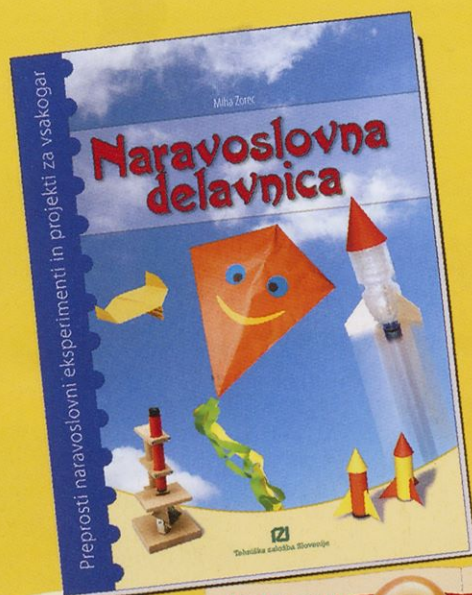
Ali veste iz česa je žvečilni gumi? Kako izdelajo žoge, ogledala ali športne copate? Kako pridobivajo nafto, svilo ali kako spečejo kruh, pripravijo jogurt ali naredijo čips? Odgovore na vse to in še mnogo več boste našli v tej zanimivi knjigi.

160 barvnih strani
22,3 x 28,6 cm
Cena: 19,99 EUR

**NARAVOSLOVNA DELAVNICA**

Preprosti naravoslovni eksperimenti in projekti za vsakogar

Če svet okoli sebe opazujemo z odprtimi očmi, kaj hitro spoznamo, da so lahko tudi povsem vsakdanji naravni pojavi izredno zanimivi. Še več, marsikateri si lahko razložimo s preprostimi »kuhinskimi« eksperimenti. Nekaj takih predstavlja tudi ta knjiga. Čeprav je vsakemu eksperimentu dodana preprosta strokovna razlaga, glavni namen knjige ni poučevanje, temveč želi na zabaven način približati naravoslovje otrokom in njihovim staršem. Poleg tega pa predstavlja vir idej za popestritev in obogatitev pouka v osnovni šoli.

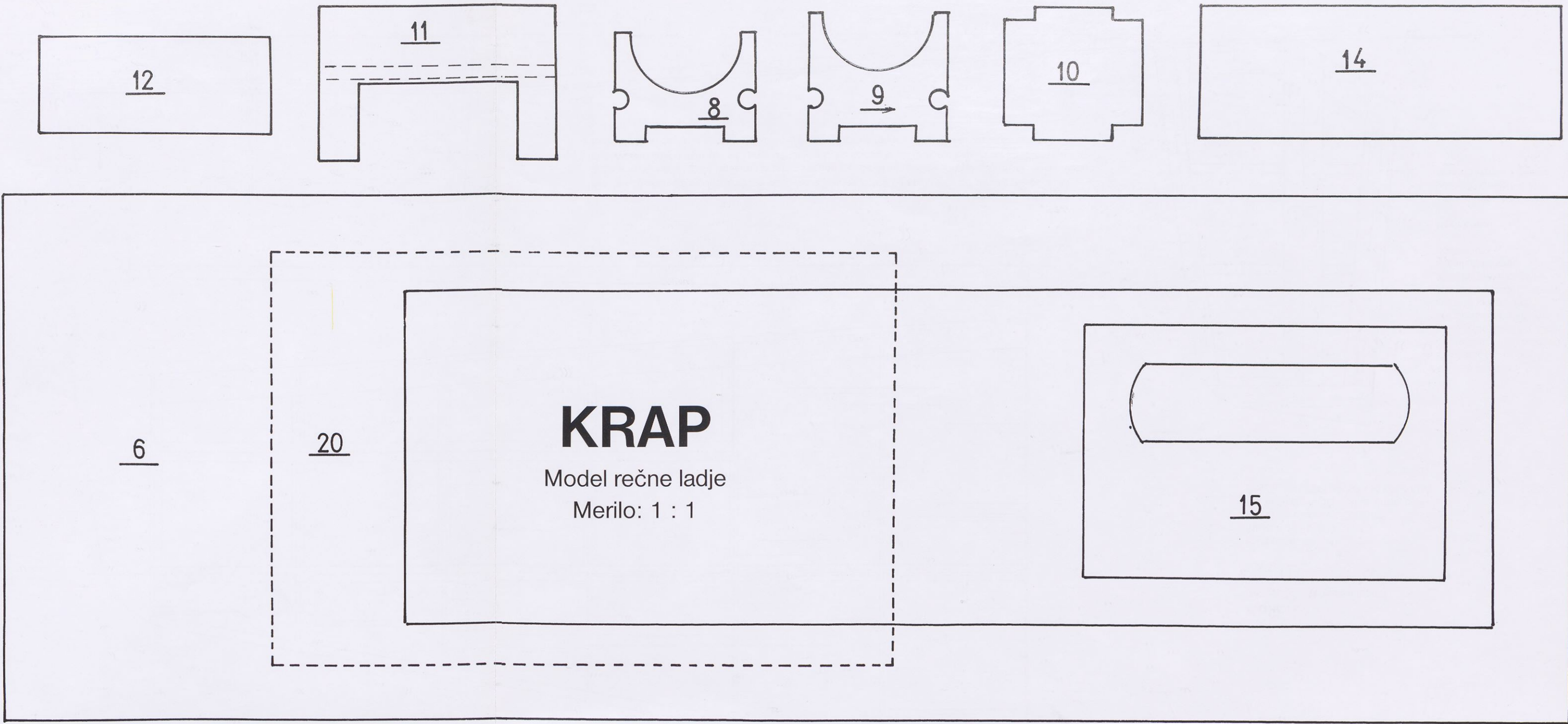
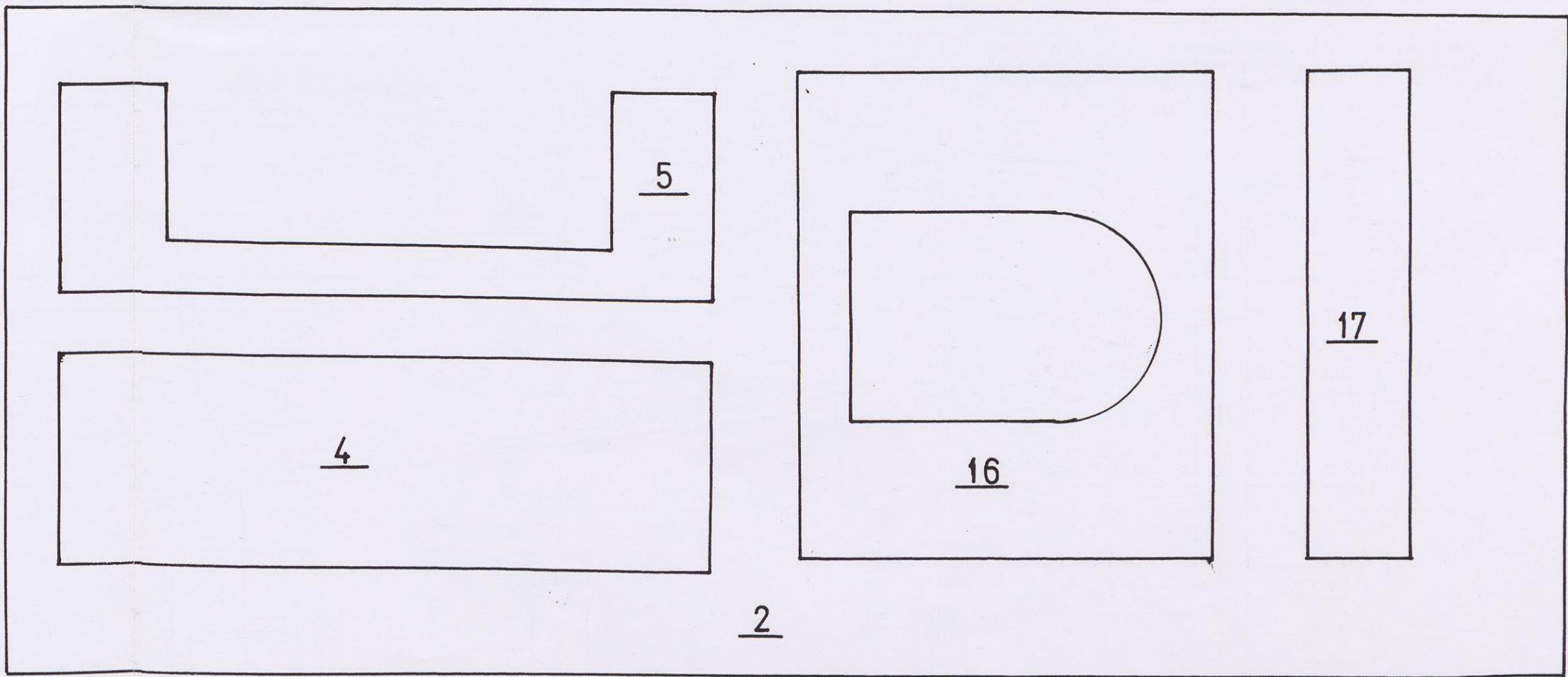
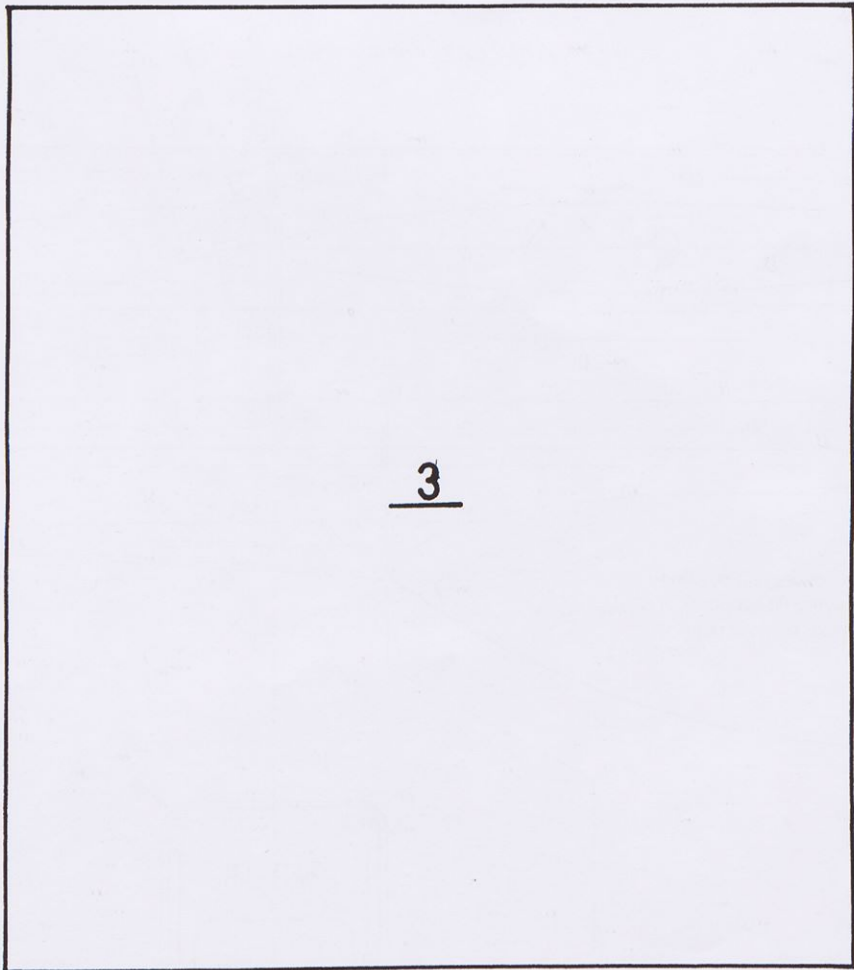
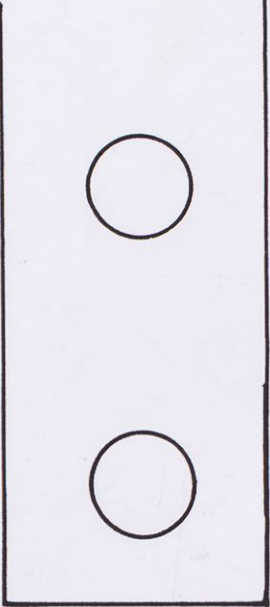
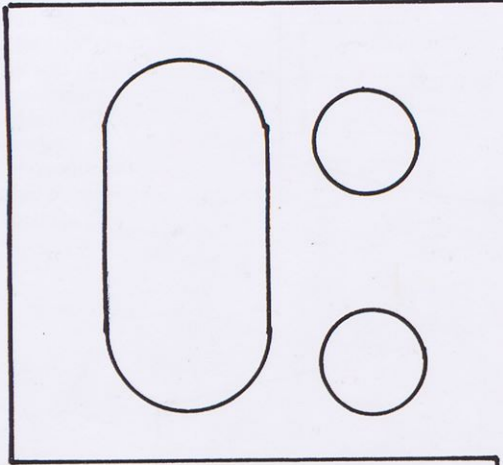
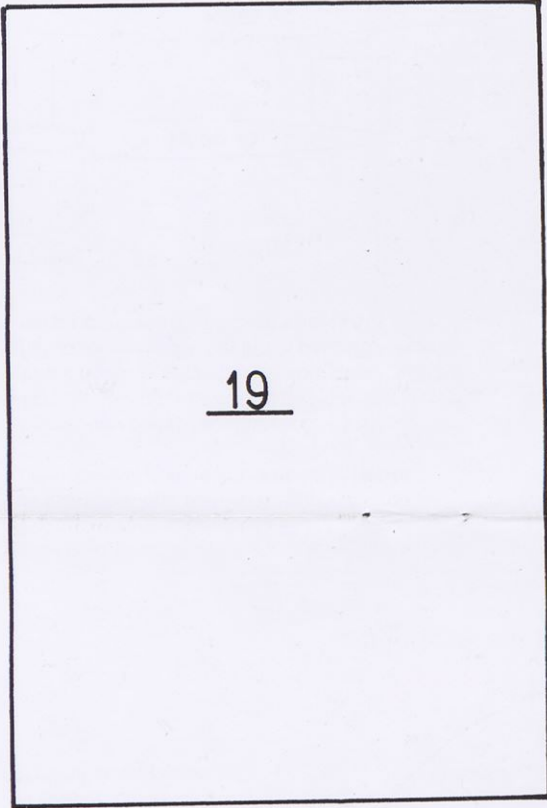
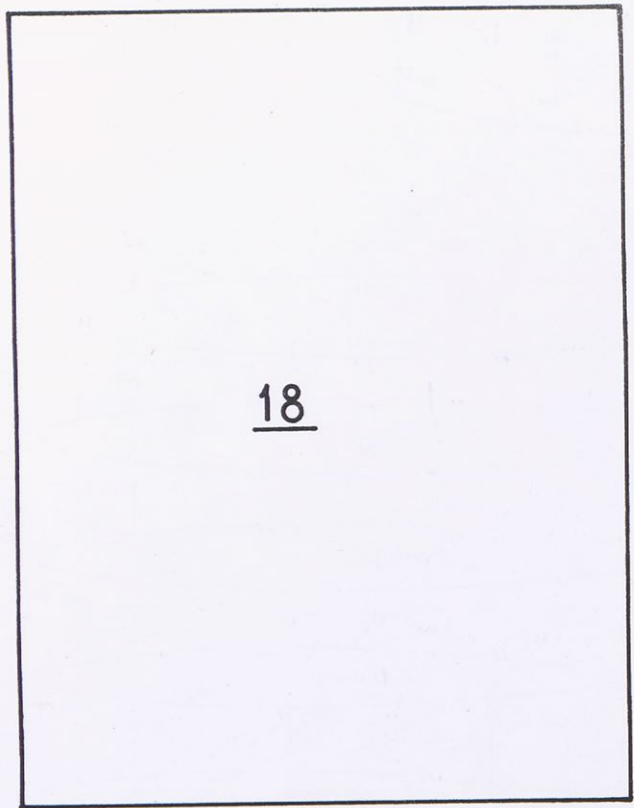


96 barvnih strani
21 x 29,7 cm
Cena: 20,45 EUR



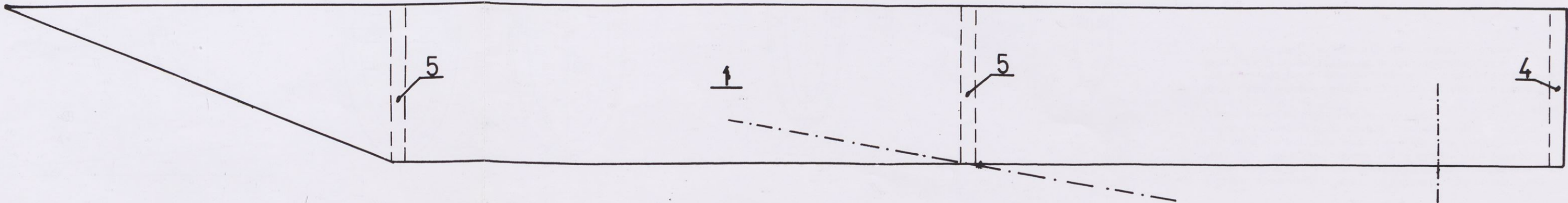
MODRA ŠTEVILKA

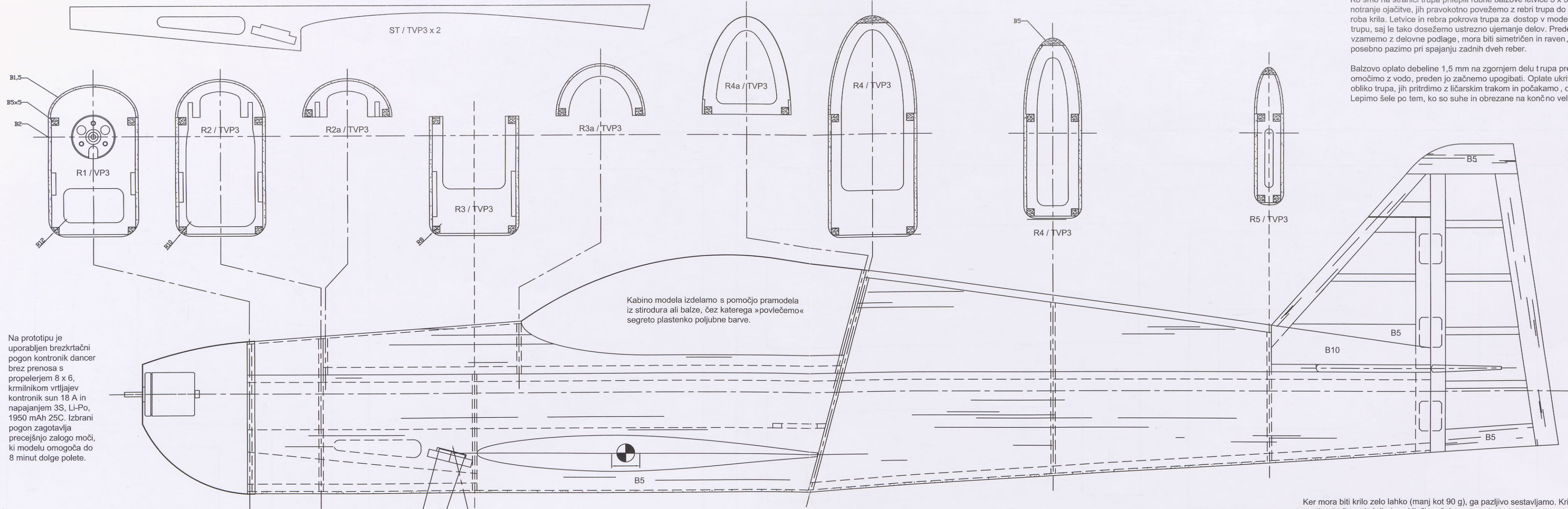
Naročila: ((**080 17 90**)) ali **www.tzs.si/eknjigarna**



KRAP

Model rečne ladje
Merilo: 1 : 1





Ko smo na stranici trupa prilepili robne balzove letvice 5 x 5 mm in vse notranje ojačitve, jih pravokotno povežemo z rebri trupa do zadnjega roba krila. Letvice in rebra pokrova trupa za dostop v model lepimo na trup, saj le tako dosežemo ustrezno ujemanje delov. Preden trup vzamemo z delovne podlage, mora biti simetričen in raven, na kar še posebno pazimo pri spajanju zadnjih dveh reber.

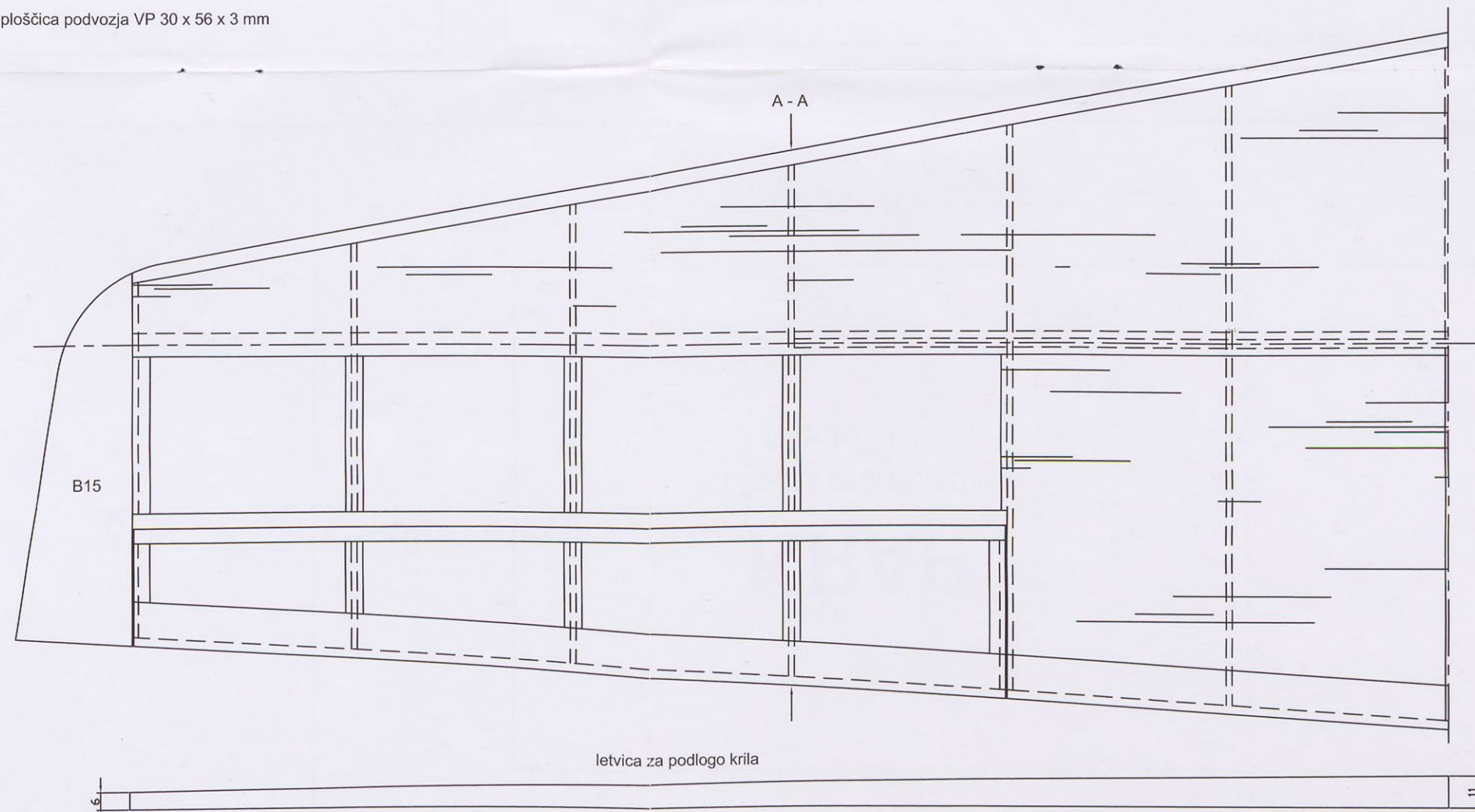
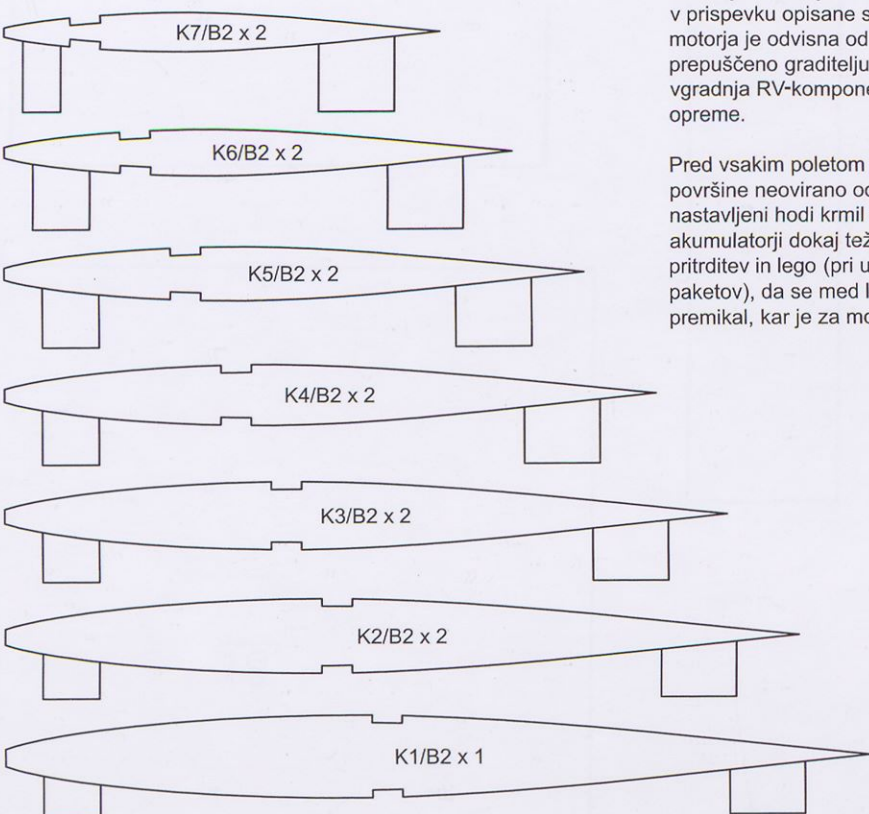
Balzovo oplato debeline 1,5 mm na zgornjem delu trupa pred kokpitom omočimo z vodo, preden jo začnemo upogibati. Oplate ukrivimo glede na obliko trupa, jih pritrdimo z ličarskim trakom in počakamo, da se posušijo. Lepimo šele po tem, ko so suhe in obrezane na končno velikost.

Pokrov motorja izdelamo iz ELSV; zadostujejo tri plasti steklene tkanine 80 g/m². Pri izdelavi pramodela si pomagamo z obrisi iz načrta.

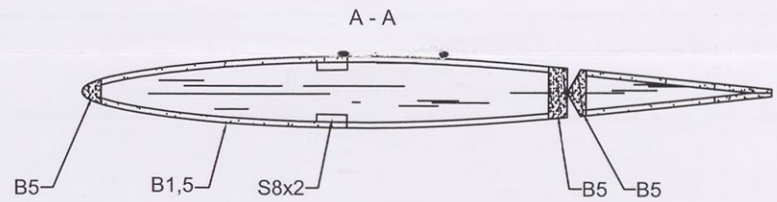
Uporabimo podvozje, izdelano iz ELSV, okrepjeno z ogljikovimi vlakni. Podvozje je na trup z notranje strani privijačeno s tremi vijaki M3. Uporabimo 50-mm lahka penasta kolesa, osi pa izdelamo iz imbusnih vijakov M3.

Model je namenjen izkušenejšim modelarjem, zato so v prispevku opisane samo smernice gradnje. Pritrditev motorja je odvisna od izbire elektromotorja, kar je prepuščeno graditelju modela. Razporeditev in vgradnja RV-komponent je odvisna od izbrane opreme.

Pred vsakim poletom preverimo, ali se krmilne površine neovirano odklanjajo v prave smeri in ali so nastavljeni hodi krmil dovolj veliki. Ker so pogonski akumulatorji dokaj težki, preverimo tudi njihovo pritrditev in lego (pri uporabi več različnih pogonskih paketov), da se med letom položaj težišča ne bo premikal, kar je za model lahko usodno.



Krmilne povezave s smerjo in višino izdelamo iz jeklene žice 0,8 mm, ki teče po zunanji plastični cevki 2/0,8 mm. Krmilne ročice izdelamo iz tanke vezane plošče ali vitroplasta. Žico skozi krmilni ročici na obeh straneh enostavno ukrivimo v L, pred iztikanjem iz ležišča pa jo zavarujemo z majhnim koščkom termoskrčljive cevke in kapljico sekundnega lepila. Žica se mora v krmilnih ročicah prosto vrteti.



Kolibri

rekreacijski akrobatski model

Merilo 1 : 2

Razpetina: 980 mm
Masa modela: 630 g
Krilna obremenitev: 38 g/dm²
RV-funkcije: nagib, višina, smer, plin
Pogon: električni pogon več kot 200 W

Višinski in smerni stabilizator sta v celoti izdelana iz 5-mm balzovih letvic ustreznih širin. Oba stabilizatorja prekrijemo v celoti in ju šele nato prilepimo v trup. Pred tem folijo za prekrivanje na stičnih ploskvah odstranimo.

Hodi krmil:

krilca nagiba ± 12 mm
višinsko krmilo ± 8 mm
smerno krmilo ± 35 mm