

TIM 5



POŠTNA PLAČANA PRI POŠTI 1102

LETNIK XLVI

JANUAR 2008

CENA 2,10 € (503 SIT)

Batana
*tradicionalno plovilo
slovenske obale*



**Extreme flight
extra .50 ARF**

**Kako pravilno
rokovati
z akumulatorskimi
baterijami**

VRHUNSKA TEHNOLOGIJA

ZA ZAČETNIŠKO CENO



mx-12

- Lahko razumljivi meniji in že pripravljeni programi "letala" in "helikopterji" za lažje nastavljanje naprave,
- 10 spominskih mest,
- izbira modulacije PPM / SPCM,
- popolnoma opremljen s stikali,
- DSC-vtičnica za priključitev kabla za simulator letenja,
- vgrajen modul učenec-učitelj,
- 6 krmilnih funkcij, od tega 4 proporcionalne z digitalnimi trimmerji in 2 funkciji z upravljanjem prek stikal,
- slovenska navodila za programiranje.

Nar. št. 4722 za območje 35 MHz

Nar. št. 4722.B za območje 35 MHz B

Nar. št. 4723 za območje 40 MHz

Cena:
38.950 SIT
162 €

mc-12

- Lahko razumljivi meniji in že pripravljeni programi "letala" in "helikopterji" za lažje nastavljanje naprave,
- 8 spominskih mest,
- možna nadgradnja dveh modulov "Nautic Multi Split",
- naprava je pripravljena za uporabo na simulatorju letenja in vgradnjo modula učenec-učitelj.



Slika prikazuje popolnoma opremljeno BV-napravo. Več informacij najdete v Graupnerjevem katalogu FS.

Nar. št. 4724 za območje 35 MHz

Nar. št. 4724.B za območje 35 MHz B

Nar. št. 4725 za območje 40 MHz

Trgovina Mibo

Stara c. 10, 1370 Logatec

tel.: 01/759 01 01, faks: 01/759 01 03

e-pošta: trgovina@mibomodeli.si

e-trgovina: <http://trgovina.mibomodeli.si>

Graupner JR

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



TIM 5

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

JANUAR 2008, LETNIK XLVI, CENA 2,10 € (503 SIT)
POŠTNINA 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 oglasnega 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@TZS.si

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

Naročniški oddelek:

telefon: 01/479 02 24,

e-pošta: maja.mezan@TZS.si

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslov uredništva
ali po telefonu.

Posamezna številka stane 2,10 € (503 SIT),

naročnina za prvo polletje pa

10,50 € (2.516 SIT).

Transakcijski račun:

07000-0000641745 (Gorenjska Banka,

Kranj) in 02922-0012171943

(NLB, Ljubljana).

Celoletna naročnina za tujino znaša

42 € (10.064 SIT).

Devizni transakcijski račun pri

Novi ljubljanski banki, Ljubljana d. d.,

Trg Republike 2, 1520 Ljubljana

IBAN: SI56029220012171943

Koda SWIFT: LJBASI2X

Revija ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

Računalniški prelom in izdelava filmov:

Studio Luksurja, d. o. o.

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

Naklada: 5.000 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:

S hitrim razvojem zunanje vrtečih se elektro-
motorjev in akumulatorjev Li-po se je električni
pogon uveljavil kot prevladujoči pogon za
manjše akrobatske letalske modele.

Foto: Janez Holc

KAZALO

4 29. POKAL LJUBLJANE

8 IZDELAJMO BATANO,
TRADICIONALNO PLOVILO
SLOVENSKE OBALE (1. DEL)

14 TIMOV TEST
EXTREME FLIGHT
EXTRA .50 ARF

18 IZDELAVA MAKETE
MALE ŽELEZNICE (5. DEL)

30 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO
VICKERS WELLINGTON
MK.IC

32 KAKO PRAVILNO ROKOVATI
Z AKUMULATORSKIMI
BATERIJAMI

35 NOVO NA TRGU

36 UPOČASNITEV
RV-SERVOMECHANIZMA

38 HIDRAVLICNI OVEN (3. DEL)

40 KOVINSKI SVEČNIK

43 POLSTENJE Z IGLO

46 PRILOŽNOSTNO DARILCE



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



29. pokal Ljubljane

Ljubljana/Kamnik, 12.–14. 10. 2007

MIHA ČUDEN

Foto: J. Prpič in M. Čuden

Malo je športnih prireditev, ki se jim uspe dalj časa obdržati v programu nekega društva ali zveze in se leto za leto redno odvijajo desetletje ali več, še posebej, če gre za tekmovanje v taki tehnično-športni dejavnosti, kot je modelarstvo, kjer so finančna sredstva, predvidena zanje, silno skromna in je izvedba odvisna bolj ali manj od zanesenjaštva skupine amaterskih navdušencev.

Eno od takih je mednarodno tekmovanje raketnih modelarjev Pokal Ljubljane, tekmovanje, ki ga organizirajo člani ljubljanskega ARK Komarov in mu do častitljivega jubileja – 30-letnice manjka samo še eno leto.



Raketoplan Mikea Franciesa je svojske konstrukcije, značilne za angleške tekmovalce.

Pokal Ljubljane je že po tradiciji sklepna prireditev – finale svetovnega pokala, niza mednarodnih tekmovanj po koledarju FAI (Mednarodne aeronavtične zveze). Zadnje je bilo nekakšna



Z dvema prvima mestoma je bil Živan Josipović (SRB) najuspešnejši udeleženec tekmovanja.

izjema, saj so v ZDA na prošnjo tamkajšnjega organizatorja svoje mednarodno tekmovanje (organizirali so ga prvič) zaradi objektivnih težav izpeljali teden za našim. Kljub temu je bil 29. Pokal Ljubljane tisto pravo finalno srečanje, saj so ponekod še padale odločitve o skupnih zmagovalcih svetovnega pokala, medtem ko tekma v ZDA, na kateri so poleg



Hrvaški modelarji so bili najuspešnejši v kategoriji raket s padalom.

Profesor Genadij Poltavcev iz Moskve pripravlja za polet model žirokopterja.



Mladinski reprezentant Mitja Žgajner tekmuje z modeli raketoplanov klasične konstrukcije.

domačinov nastopili samo še Kanadčani, praktično ni odločala o ničemer več.

Ljubljanskega tekmovanja se je tokrat udeležilo okoli 60 tekmovalcev iz 11 držav, kar je že običajna številka, in je pogosto primerljivo celo s kakim evropskim prvenstvom. Na tekmovalnem poligonu pod vasjo Križ pri Kamniku so se v sončnem vremenu pomerili raketni modelarji iz Češke, Hrvaške, Italije, Poljske, Romunije, Rusije, Srbije, Španije, Švice, Velike Britanije in Slovenije.

Prvi dan, ko so običajno na programu prostoleteti modeli, ki od tekmovalcev zahtevajo tudi precej fizične kondicije, se je začel s panogo raketoplanov S4A. Veter, ki je pihal v smeri SV, je odnašal modele prek bližnjih gričev, tako da je kar nekaj najboljših v prvem turnusu ostalo brez modelov in so morali v nadaljevanju nekoliko taktizirati, da so lahko s preostalim modelom opravili





Start modela rakete s trakom Poljaka Marcina Pokrzywe

zadnji start. Letenje na polno se ni obrestovalo mlademu Mitji Žgajnerju in Vladimirju Čipčiču iz Kikinde, ki sta s po dvema »polnima« rezultatoma ostala pri dveh opravljenih letih, a daleč od odličij. Kot najspretnjša sta se izkazala naš reprezentant Marjan Jenko in Srb Živan Josipović s popolnoma enakim rezultatom. O zmagi sta odločala še s po enim dodatnim letom, kjer pa je bil uspešnejši



Španki Nuria Crusellas in Esther Roura Misse se redno udeležujeta ljubljanskih tekmovanj.

Josipović. Tretje mesto je zasedel njegov rojak Aleksandar Gerasimovski.

Tudi pri modelih žirokopterjev, ki so sledili, je potekal ogorčen boj za zmago, favoritov zanj pa je bilo na pretek: poleg svetovnega prvaka Italijana Antonia Mazzaracchia še Srbi Zoran, Mirko in Radojica Katanić ter Živan Josipović, odlični češki tekmovalci in vse boljši

mladi Poljaki, med katerimi je veliki met uspel Przemek Zachariasu. Za njim se je uvrstil Čeh Bedřich Pavka, tretji pa je bil mladi Beograjec Stefano Žerajić. Od Slovencev se je najvišje uvrstil Uroš Jenko, na 13. mesto.

Sklepna disciplina prvega dne so bili modeli raket s trakom, kjer smo lahko



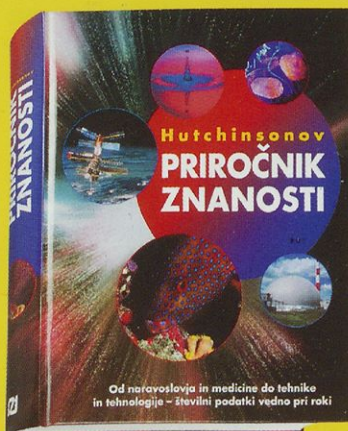
Jaromir Chalupa (CZE) z dokaj preprostim modelom RV-raketoplana dosega, izvrstne rezultate.

Spoštovana naročnica, spoštovani naročnik!

Vaša zvestoba reviji TIM nam veliko pomeni, zato smo se odločili, da jo nagradimo. Z letošnjim letom uvajamo rubriko Knjiga meseca, v kateri vam bomo v vsaki številki revije omogočili nakup ene izmed naših knjig po izjemno ugodni ceni. Kot veste, imate že sicer 20% popust na vse knjige Tehniške založbe Slovenije, popusti za knjigo meseca pa bodo še veliko večji. Tokrat vam ponujamo Priročnik znanosti za samo 30 € namesto 64,99 €. Več o knjigi si lahko preberete v oglasu ali na spletni strani www.tzs.si. To pa še ni vse – samo ta mesec vam ponujamo še dodatno možnost prihranka. Če nam »obljubite zvestobo« še za najmanj 18 mesecev, je Priročnik znanosti lahko vaš za samo 20 €. To pa je priložnost, ki je ne kaže zamuditi. Pohitite, ponudba velja do izida naslednje številke revije.

Tehniška založba Slovenije

KNJIGA MESECA Tehniške založbe Slovenija



656 strani, 19 x 25 cm
Redna cena: 64,99 €

Hutchinsonov PRIROČNIK ZNANOSTI

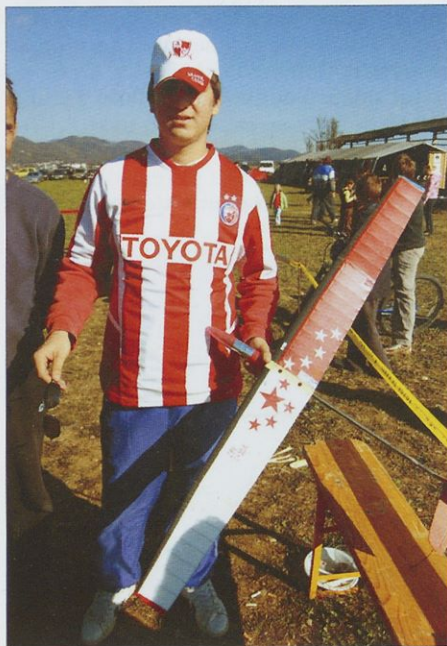
Priročnik je dragocen spremljevalec vsakogar, ki želi hiter dostop do strokovnih informacij o vedno zanimivem svetu znanosti.

Znanost je v tej knjigi predstavljena v najširšem smislu in vključuje naslednja področja: meroslovje, matematika, kemija, fizika, astronomija, vedo o Zemlji, okolje in ekologija, biologija, genetika in evolucija, živalsko kraljestvo, rastlinsko kraljestvo, človeško telo, zdravje in bolezni, računalništvo, tehnologija, odkritja, izumi in nagrade.

Cena za naročnike revije TIM ali ŽIT je **30 €**

Če na naročilnici označite, da boste naročnik revije TIM ali ŽIT še nadaljnjih 18 mesecev je knjiga lahko vaša le za: **20 €**

Naročilnica



Mladi Srb Nebojša Dikić je z zmago v S8E/p osvojil prvo mesto tudi v skupnem seštevku svetovnega pokala.



Anglež Nigel Bathe z dvotrupnim modelom RV-raketoplana

spremljali izvrstne nastope predvsem srbskih tekmovalcev, med katere sta se vmešala še Antonio Mazzaracchio in Bedřich Pavka. Nepreksljivi Mazzaracchio, večkratni zmagovalec svetovnega pokala v tej kategoriji, ki ima v svoji vitrini že lepo število »zmajčkov«, tradicionalnih trofej z ljubljanskih tekmovanj, se je tokrat moral zadovoljiti zgolj z bronzastim, medtem ko je Josipović zlatemu raketoplanskemu dodal še strimerskega dvojčka, srebrnega zmajčka pa si je pri-



Dvotrupni modeli RV-raketoplanov z V-repom so značilnost t.i. »angleške« šole.

boril vedno izvrstni Zoran Katanić. Med našimi je bil najboljši Marjan Jenko na 11. mestu.

Lepo sončno vreme v tem času nastopi šele po dolgotrajni jutranji megli. Ta se v nedeljo ni dvignila vse do popoldneva, ko so bili na programu RV-raketoplani. V kategoriji S8E/p v trajanju leta

z natančnostjo pristajanja je nastopilo lepo število tekmovalcev, ki so se najprej pomerili po skupinah in nazadnje še v finalu. Žal je bila zaradi računalniške napake zasedba tekmovalcev v finalni skupini napačna, tako da so na koncu obveljali rezultati letov po končanih treh turnusih. Prvo mesto je osvojil mladi Srb Nebojša Dikić iz Sremske Mitrovice, drugi je bil naš Blaž Grgič, tretji pa Švicar Arthur Hunziker.

Makete tako kot v drugih modelarskih panogah tudi pri raketarjih veljajo za kraljevsko panogo, saj izdelava vrhunskih maket zahteva stotine ur natančnega dela. Če k temu dodamo še verodostojen let, ki se mora čim bolj približati letu prave rakete, je slika popolna, poleti maket pa so vselej prava paša za oči. Konkurenca v kategoriji S7 na ljubljans-



Zmagovalec v kategoriji raket s padalom S3A, Čeh Pavel Brony, je edini nanizal vse tri maksimume.

Naročnico pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, 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 Hutchinsonov **PRIROČNIK ZNANOSTI** naročam

- ☐ po redni ceni **64,99 €**;
- ☐ kot naročnik revije **TIM** ali **ŽIT** po ceni **30 €**;
- ☐ po **akcijski ceni 20 €**, pri čemer potrjujem, da bom naročnik **ŽIT** ali **TIM** še nadaljnjih 18 mesecev.

(S križcem označite svojo odločitev.)



Ime in priimek:

Ulica in hišna številka:

Poštna št.:

Kraj:

Telefon:

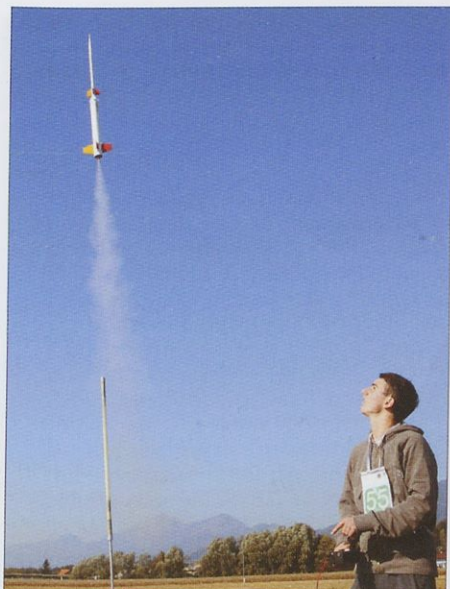
E-naslov:

Datum:

Podpis:

TZ
Tehniška založba
Slovenije

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



Start dvostopenjske makete nike cajun mladinskega reprezentanta Janka Rupnika

skem pokalu že dolgo ni bila tako močna kot tokrat, vrh lestvice pa so že po statičnem ocenjevanju zasedli odlični romunski in češki maketarji. Na koncu je slavil vodilni po statičnem točkovanju Bedřich Pavka z maketo ariane 44LP, močno se mu je približal Romun Gabriel Constantinescu, čigar tristopenjski let rakete ariane 3 je dobil najvišjo oceno za let. Izkazala se je tudi njegova soproga Gica, ki je z enako maketo kot zmagovalc Pavka, zasedla tretje mesto. Z višinskimi maketami nike cajun sta prvič nastopila tudi naša mladinka, Janja Rupnik in Uroš Jenko, vendar sta zaradi neposrečenih letov pristala na repu lestvice.

Panoga raket s padalom v trajanju leta (S3A) ne šteje med tiste za svetovni pokal, kljub temu pa zanimanje zanjo



Uroš Jenko se je tokrat preizkusil tudi v kategoriji maket. Sodeloval je z maketo rakete nike cajun.

med tekmovalci ni nič manjše kot za ostale panoge. Tu že po tradiciji igrajo vidno vlogo poleg domačih tekmovalcev še sosodje Hrvati in tako je bilo tudi tokrat. Zmagaj jim je sicer odnesel Čeh Pavel Brony, edini s tremi maksimumi, zato pa je srebro pripadlo Novomeščanu Roku Žuniču. Na tretje mesto se je zavihtel Beograjec Goran Timotijević, za njim pa so nagnetli trije Hrvati in pet domačih tekmovalcev. V uteho za izgubljeno priložnost med posamezniki so hrvaški modelarji tu zaslužno slavili ekipno zmago.



Romuna Gabriel in Gica Constantinescu sta specialista za makete rakete ariane.



Zmagovalec svetovnega pokala v kategoriji maket, Čeh Bedřich Pavka, si je prvo mesto zagotovil šele z izvrstnim nastopom na Pokalu Ljubljane.

Na Pokalu Ljubljane seveda ne sme manjkati tudi zabave in sprostitve tako za tekmovalce kot za gledalce, za kar zmeraj poskrbijo modelarji z nenavadnimi modeli v t. i. šov-programu. Med različnimi zabavnimi modeli so sodniki prvo mesto prisodili Angležu Johnu Jacombu z modelom leteče čokolade Toblerone, drugo mesto Jožetu Čudnu z modelom prvega umetnega satelita Sputnik, tretje pa Poljaku Bartoszu Sliwi za posrečeno kompozicijo letečih kozarcev.



Evropski prvak v kategoriji S5C, Vladimir Čipčić iz Kikinde, je nastopil z maketo sonlačne rakete taurus tomahawk.



Vzlet makete vesoljske rakete ariane 44LP



Izdelajmo batano, tradicionalno plovilo slovenske obale

(1. del)

SLOBODAN SIMIČ - SIME

Ob naši današnji obali je še v 20. stoletju plulo nad 20 različnih tipov tradicionalnih lesenih plovil. Največje so bile dvajbaborne trabakule, med najmanjšimi, a najpogostejšimi, pa so bile batane. Ta preprosto izdelana toda močna in žilava majhna plovila so nekoč služila individualnemu ribolovu in občasno prevozu ob obali. Na severnem Jadranu jih poznamo veliko, samo ob obalah Istre jih je plulo okoli deset različnih vrst. Batana je bila zaradi svoje preprostosti in cenenosti ter zaradi odličnih plovni lastnosti in nezahtevnega vzdrževanja stoletja nenadomestljiva. To plovilo je v dolžino običajno merilo tja do pet metrov in je imelo en jambor s trapeznim jadrom. Ena od najpogostejših pri nas je bila običajna batana z ravnimi boki, katere maketo bomo tudi izdelali. Ta tradicionalni tip batane smo lahko ob naši obali v večjem številu opazovali še pred dvajsetimi leti, danes pa je žal skoraj izginila. Maketa, ki jo bomo naredili, je pravzaprav v vsem enaka pravi batani, le da je šestkrat manjša, torej je v merilu 1 : 6 (slika 1).

Za izdelavo te makete je kljub fotografijam, priporočilom in razlagi potrebno nekaj modelarskih izkušenj. Mnogi bodo tu in tam uporabili svoje »male skrivnosti« in drugačna orodja, kot so prikazana v tem prispevku, kar pa je za končno maketo vseeno; pomembno je, da je ta izdelana točno in kakovostno.

Ker bomo maketo gradili na temelju prilagojenega načrta za pravo plovilo, ki ga je avtor izdelal že pred časom, lahko spremenite merilo in naredite večje ali manjše plovilo. V tem primeru podatki v kosovnici ne veljajo, saj se vse mere proporcionalno spremenijo. V kosovnici trupa (snast in oprema bosta v drugem delu) sem pri količini materiala predvidel nekaj rezerve, saj se lahko zgodi, da nam kak kos pri delu počni ali da ga je treba iz tega ali onega razloga ponovno izdelati.

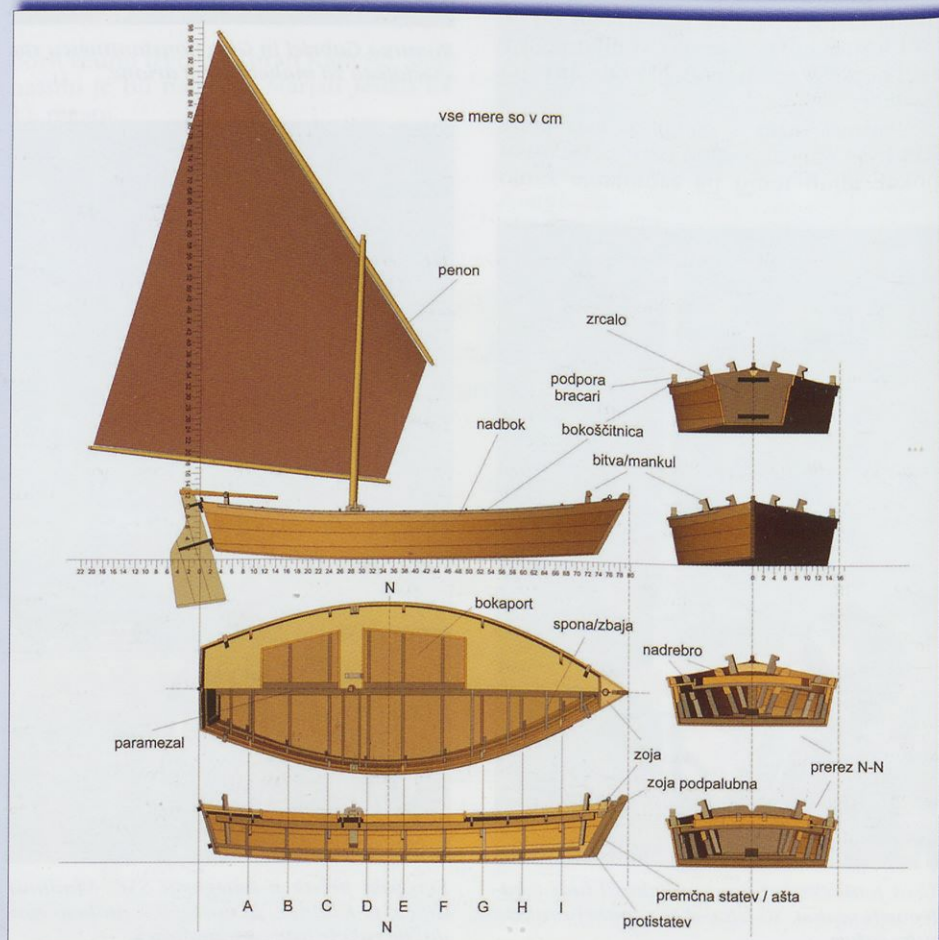
Maketa naše tradicionalne batane bo izdelana tudi iz enakih materialov kot prava batana, vsi pa so natančno popisani v kosovnici.

Maketo bi marsikateri graditelj upravičeno izdelal drugače in kaj na ogrodju tudi opustil, saj se na koncu niti ne bi videlo. Tudi število žebličkov bi lahko bilo na maketi veliko manjše, lepilo bi nam marsikje olajšalo delo itd. Zakaj jo izdelujemo na opisani način, pa bomo izvedeli ob koncu drugega dela.

Preden se lotimo dela, natančno preglejmo načrt in opis postopkov ter pripravimo orodje in seveda material. Brez vsakih pomislekov lahko manjše detajle naredimo na način, kot smo ga videli pri



1





kakšni pravi batani (nekateri različice so omenjene v samem besedilu), vendar pa bistveno ne spreminjamo načina in zaporedja korakov.

Nekaj priporočil:

- Pred zabijanjem žeblija naredimo s svedrom za okoli 30 % manjšo luknjico od debeline žeblička (če je debelina žeblička približno 1 mm, povrtamo luknjico z 0,6–0,7 mm debelim svedrom), ker bo sicer zabijanje v hrastovino lahko neprijetno, saj je trda in rada poka, posebno, če zabijamo ob robu.
- Zabijamo vedno postrani! Žebličke, ki so na zgornjem robu zgornjega madirja zabijamo navzdol proti dnu, ker bo treba presežke reber pred polaganjem palube odrezati. Tedaj so zgornji žeblički zelo blizu roba in lahko se zgodi, da se ob zgornjem robu rebra tudi

razkoljejo, kar oslabi trdnost pribitih madirjev in nerve. Če se to zgodi, priporočam uporabo sekundnega lepila. Vendar sekundno lepilo ne bo prišlo, če ne bomo vsaj nekaj minut močno stiskali razklanega rebra.

- Dno pritrdimo zadnje, čeprav nas mika, da bi čim prej videli svoj izdelek. Skozi »dno« namreč namestimo močno palico, ki nam je opora pri zabijanju mnogih žeblijev, posebno pa pri polaganju palube. Prav tako bomo skozi dno barvali notranjost batane.
- Boki so lahko narejeni iz dveh ali treh madirjev (tudi dejansko je bilo tako!), odvisno od širine smrekovih letev, ki jih dobimo.
- Če bomo hrastove letve naročili pri mizarju, mu »zabičamo«, naj bodo iz kakovostnega suhega hrasta brez beljave.
- Če bomo smrekove, borove ali druge letve kupovali v tehničnih trgovinah,

izberemo take, ki imajo lepo, gosto in vzdolžno teksturo.

- Za zapiranje večjih luknjic (npr. utori za žebličke na statvi premca) uporabimo lesene čepke, izdelane iz zobotrebcev ali česa podobnega. Plitve vdolbine zapolnimo s kitom za les.
- Pri delu z lesom, predvsem brušenju in tanjšanju večjih površin, nastaja veliko prahu, zato uporabljamo zaščitno masko in ta dela izvajamo zunaj stanovanja (npr. na balkonu ali v kleti).
- Žebličke po zabijanju še enkrat potolčemo z žbljem, ki smo mu zbrusili konico, da se vtisnejo vsaj malo pod gladino madirjev (slika 2). Pozneje bomo čez te vdolbine potegnili kit in tako zaščitili kovinske žblje pred vodo in s tem rjo.

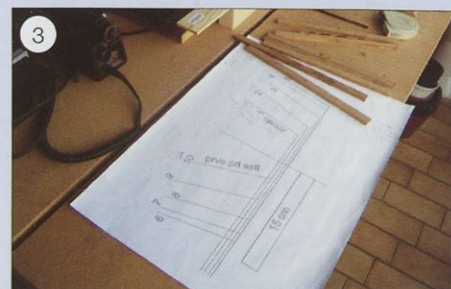
Kosovnica trupa:

Element	Material in/ali mere (vse mere so v mm)	Opomba
Rebra, nadrebra, sprednji del statve premca	Hrast 5,5 x 12	Pri mizarju naročimo hrastove letve skupne dolžine 5 m.
Spone	Hrast 5,5 x 22	Uporabimo hrastove letve skupne dolžine vsaj 1,5 m. Te letve so širše zato, ker je treba iz njih izrezati rahlo usločene spona.
Spodnji del rebra zrcala, bitve	Hrast 7 x 14	Mizar naj nam pripravi hrastovo letvo dolžine 60 cm.
Statev premca, širši del	Hrast 17 x 20	Košček dolžine 15 cm iz primerne deske lahko s krožno žago izrežemo sami.
Madirji, dno, paluba, paramezal, nervi, obrobo odprtín	Vse je iz smreke, bora ali macesna! Zgornji madirji in srednja deska dna: 3,4 x 40 x 1000 – 3 kosi Spodnji madirji: 3,4 x 60 x 1000 – 2 kosa Nerva: 3,4 x 15 x 1000 – 2 kosa Dno in paluba: 3,4 x 30 x 1000 – 8 kosov Paramezal: 3,4 x 2,5 x 1000 – 1 kos Obrobe palubnih odprtín: 3,4 x 14 x 1000 – 2 kosa	V tehnični trgovini nabavimo 5 mm debele in ustrezno široke letve ter jih z električnim obličem stanjšamo na 3,4 mm ali naj nam jih stanjša mizar. Lahko pa preprosto kupimo 14 kosov 60 mm široke letve, jih stanjšamo in na krožni žagi narežemo na želene širine. Uporabimo lahko tudi furnir ustrezne vrste lesa debeline 3,5 mm in ga s krožno žago narežemo na potrebne širine.
Zrcalo	Smreka, bor ali macesen; 5 x 40 x 1000 – 1 letvo	
Podpalubna zoja	Smreka, bor, macesen; pribl. 30 x 50 x 15	Košček odpadnega lesa
Nadboki	Smreka, bor ali macesen; 3 x 20 x 1000 – 2 kosa	
Nadrebra	Hrast; 5,5 x 15 x 60	
Nosilca bracer	Bukev, hrast; 13 x 13 x 170	
Mankole (bitve)	Hrast, bukev, jesen; 7 x 14 x 400	
Bokoščitnice	Smreka; 5 x 4 x 1000 – 2 kosa	
Žeblički za zabijanje madirjev, palube, dna ...	1 x 12	
Žeblički za spajanje delov rebra	1 x 8	Če so rebra sestavljena brez utorov, naj bodo žeblički dolgi 10 mm.
Žeblički za spojitev obeh delov statve in pritrditev zoje	1,2 x 16	
Žeblički za spojitev statve na srednjo desko dna	1,4 x 25	Potrebujemo le dva žeblička.

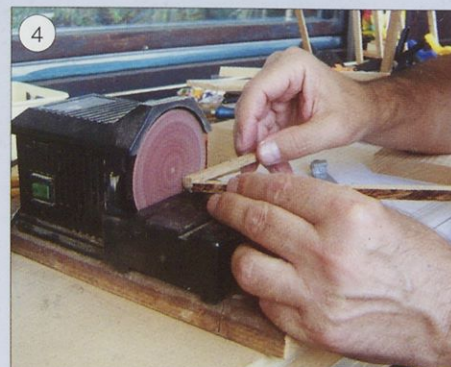


Potek izdelave

Z načrta prerišemo na večji papir rebra (dovolj so samo njihove zunanje linije) v velikosti makete (slika 3). Narežemo vse potrebne kose za rebra, statev premca in rebro – okvir za zrcalo. Zrcalo je ravna površina, s katero se batana zaključí na krmi. Rebra že na začetku režimo s krožno žago



po občutku v »kartabon« – pod ustreznim kotom; vsako rebro ima seveda svoj kot. Na fino bomo ta kot dodelali na namiznem krožnem brusilniku za les, kot prikazuje slika 4 ali ročno z brusilnim papirjem na



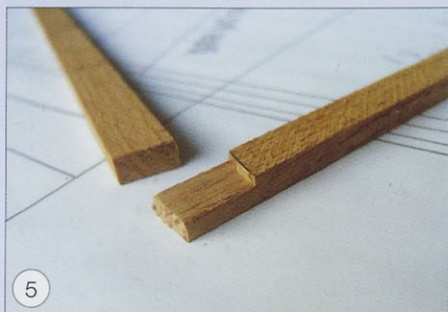


ravni površini. Vsa rebra na zgornji strani pustimo daljša za 3 oziroma 4 cm. Ta presežek bomo odrezali pozneje, zdaj pa ga potrebujemo zaradi raznih opor, kar bomo videli v nadaljevanju.

Zaradi kartabona moramo biti previdni pri širini bočnih kosov reber. Rebra z večjim kotom potrebujejo širši kos letvice. Če je debelina letvice za vsa rebra 5,5 mm, je njena širina na bokih pri vsakem rebri drugačna.

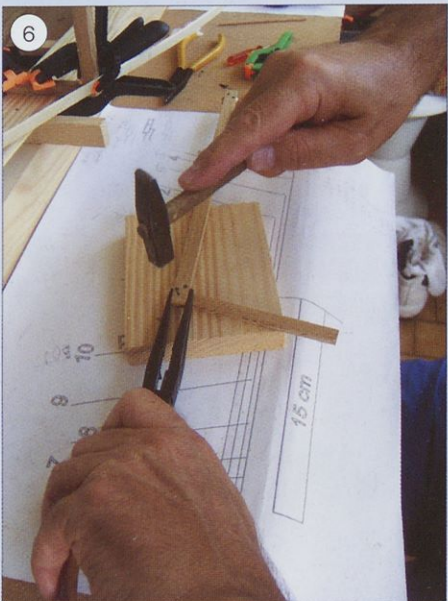
Ko so rebra narejena, označimo točno sredino na spodnjem delu reber, kar nam bo pozneje v pomoč.

Izdelamo vsa rebra in statev premca. Rebra lahko izdelamo tako, da vse tri dele preprosto sestavimo po načrtu. Tudi tako so se rebra pogosto izdelovala, vendar tistim z nekaj volje in izkušnjami priporočam, da rebra izdelajo na način, kot so jih izdelovali pravi mojstri. To pomeni, da pokončna dela rebra na spojih zarezemo, kakor prikazuje slika 5, in jih spojimo z dvema pod kotom

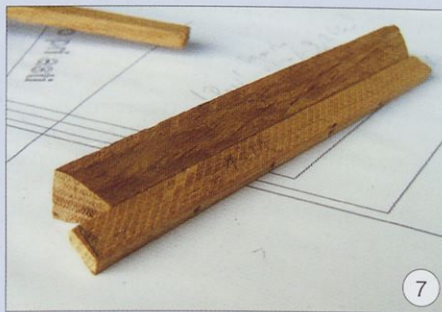


zabitima žebličkom. Pri zabijanju teh žebličkov s koničastimi kleščami stisnemo konec zgornjega hrastovega rebra, ker nam bo v nasprotnem lahko počil (slika 6). Presežke nato porežemo in z brusilnim papirjem natančno pobrusimo. Pri tem ne hitimo. Vsak površno izdelan kot na rebri nam bo pozneje delal preglavice.

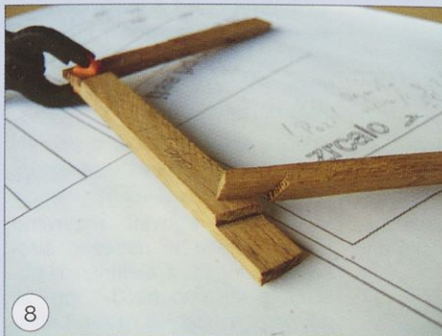
Statev izdelamo tako, da jo izrežemo natančno po načrtu in jo pustimo zgoraj nekaj centimetrov daljšo. Ta del bomo na koncu odrezali in oblikovali. Protistatev spodaj odrežemo pod predvidenim kotom. Oba dela statve premca (v stroki sta znana kot statev premca in protistatev) zdaj spo-



jimo s štirimi do petimi žebli. Sprednji del statve naj bo tudi spodaj za 1 cm daljši (slika 7). Preden statev pribijemo na protistatev, s svedrom debeline okoli 0,7 mm naredimo luknjice. Tu bomo uporabili nekoliko močnejše žeblice, ki lahko razkoljejo hrastovino. Luknjice še povrtamo s svedrom debeline, kot je premer glavice žeblička, tj. okoli 3 mm. Glavica žeblja se mora za teh nekaj mm pogrezniti v statev. Čez glavice žeblicev bomo namreč zabili čepe, ki preprečujejo, da bi voda prišla do njih.



Vsaj spodnji del rebra zrcala naj bo malce debelejši in na obeh delih spojen z utori na način, kot prikazuje slika 8. Tako pripravljeni osnovni elementi zagotavljajo batani visoko kakovost in trdnost.



Rebra in statev premca so tako pripravljene za nadaljnjo gradnjo.

V srednjo desko dna na enem koncu vrežemo kratek kanalček, v katerega vstavimo statev premca (slika 9), ki jo od spodaj pritrdimo z dvema močnejšima žeblicma (natančneje, žeblja sta zabita v protistatev). Kanalček naj se konča pod enakim kotom, kot ga ima naklon statve, sicer se v takih nedostopnih delih barke nabira voda, ki pospešuje gnitje lesa. Pazimo, da je kot res pravilen, saj bo tako, kakor bo zdaj pritrjeno, tudi ostalo.

Pripravimo »šker«. Šker je preprosta, blizu metra dolga deščica s presekom okoli 2,5 x 6 cm. Vsekakor mora biti ožji od



srednje deske dna batane, da bomo lahko nanj pritrjevali rebra, ki se pritrjujejo od spodaj.

Oblikujemo lok dna in s pomočjo drobnih odpadnih koščkov dobro pritrdimo srednjo desko dna (slika 10). Uporabimo tanke žebličke, ker jih bomo na koncu izpulili! Srednja deska naj bo v »levelu«, saj, kot smo dejali, delamo pravo batano, le da je pomanjšana.



Na dno zarišite točne položaje vseh reber.

Na srednjo desko dna zdaj nanizamo vsa rebra. Da bo rebro stalo pod pravilnim kotom, ga moramo večkrat preverjati in brusiti, preden ga dokončno pritrdimo na svoje mesto. Bodimo pozorni, saj se rebra na sredi obrnejo!

Pritrjujemo jih tako, da jih najprej stisnemo na mesto z manjšimi mizarскими sponami (slika 11) in celoten škver obrnemo ter nato spojimo z dvema žebličkoma (s po enim z vsake strani škvera). Da čim lepše stojijo na svojem mestu, si pomagamo še z majhno letvico, ki jo napnemo po zgornjem robu reber.



Ko smo vsa rebra pritrdili na dno, vsako drugo ali tretje rebro na zgornjem robu pritrdimo z letvico. Letvice preprečujejo, da se rebra ne bi zvila ali polomila, ko bomo nanje pritrjevali nerve in široke, žilave smrekove madirje.

Sledi pritrjevanje nerv (slika 12). Tu pa ni prostora za malomarnost. Linija nerva namreč določa dokončno linijo batane. Natančno ju postavimo na ustrezno me-



sto, kakor je prikazano ne načrtu oziroma kot nam govori naš čut za linijo batane. Vsak mojster jo je namreč naredil malo drugače.

Ko smo nervi pritrdili, ju na krmi odrežemo ob zadnjem rebro, ob okvirju zrcala (slika 13). Zrcalo, ki smo ga spodaj zbrusili pod enakim kotom, kot je kot dna, pritrdimo kaka 2 mm nižje od nerv in ga zdaj pobrusimo še ob strani, da bodo madirji lepo nalegli (slika 14).



Sledi pritrdjevanje zgornjih bočnih madirjev (slika 15). Vedno pritrdjujemo oba hkrati (z levega in desnega boka). V ta namen moramo madirja na premcu izrezati tako, da se čim lepše prilegata na statev premca (slika 16). Zato bo treba madirje večkrat vračati na boke, da bodo koti res pravi. Najlažje jih bomo postavili na svoje mesto tako, da jih bomo na premcu z vrvi-

co trdno privezali ob statev premca. Če je potrebno, popravimo kote (kartabone) na rebrih, preden madirje dokončno pribijemo, da se bodo tesno prilegali na prav vsako rebro po vsej površini.

Madirja z vrstico stisnemo tudi k zrcalu. Ko smo to naredili, začnemo s pritrdjevanjem. Na statev premca in rebro zrcala madirje pribijemo s štirimi žebeljčki, na rebra pa s tremi. Pri tem ves čas pazimo, da se kakšen kot ne spremeni, sicer bo batana zato ukrivljena, kar se v tej fazi rado zgodi. Če bomo madirja dobro pritrdili, bo konec večine naših težav.

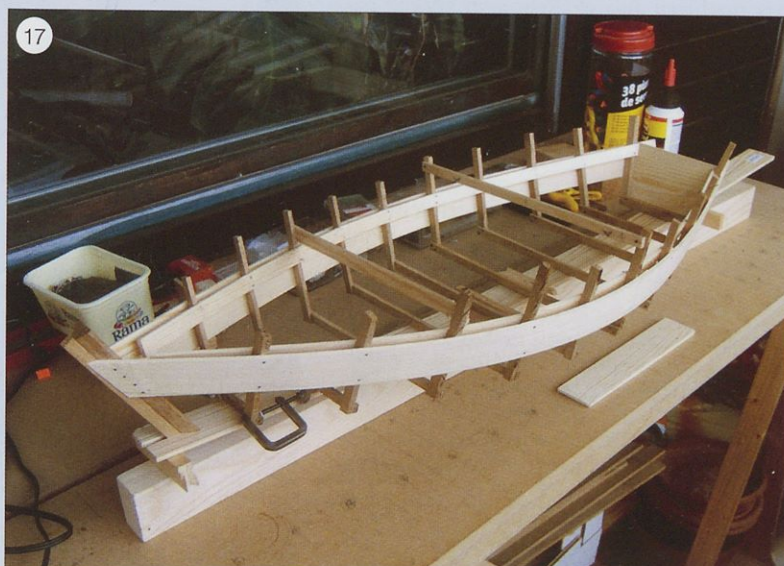
Posebno zahtevno je madirja pribiti na statev premca in v prvo rebro, saj je kot (kartabon) zelo velik in rebro rado zdrsne ter se na spodnjem delu loči ali celo prelomi. Zato si pomagamo z manjšimi sponami, s katerimi spodaj še dodatno stisnemo oba dela reber, ter z daljšo letvijo, ki jo pritrdimo na zgornje dele reber, da se ta ne morejo zasukati. Obvezno najprej izvrta-
mo luknjice.

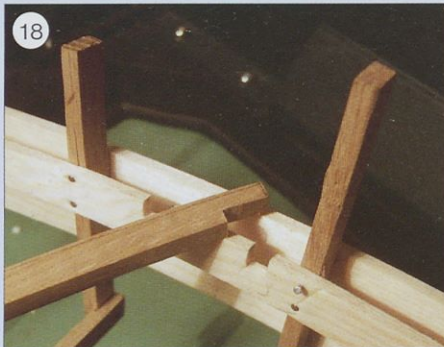
S tem je za nami pomembno opravilo in lahko si ogledamo rezultate dela (slika 17).

Sledi izdelava spon, zato na nervah označimo, kje bodo stale. Pri izdelavi spon si pomagamo s šablono (slika 20), ki jo izdelamo po načrtu, kjer je izrisana linija spon. V nervi urežemo utor, ki so globoki za polovico višine spon, drugo polovico pa zarežemo v spono (slika 18).



Pri gradnji pravih batan je bila ta faza pred postavljanjem zgornjih madirjev zato, da je bilo dovolj prostora za žaganje utorov. Če bi to naredili pri modelu, bi ga lahko zaradi žaganja precej razrahlja-





pritrđimo na svoje mesto. Ti dve površini premažemo že zdaj, zato ker pozneje s premazom ne bomo dosegli prostora, ki bo nastal, ko pribijemo paramezal. Zrcalu dodamo še zgornji del, ki je nekoliko širši, ker se nanj pritrjujejo nadboki.

Utori na nervah so narejeni in spone lahko postavimo na svoja mesta ter jih od zgoraj z žeblički zabijemo v nervi. Ker bo treba vse pobrusiti, naredimo za žebličke v sponah utor, da bodo ti kak mm globlje (slika 24). Posebno previdni

bodimo pri pritrjevanju spona na zrcalu, ki nima utorov in se nanj pritrdi neposredno z žeblički, ki jih zabijamo s strani zrcala. Odstranimo pomožne letvice, ki so držale rebra narazen, porežemo presežke reber ter obrusimo zgornji rob madirjev, nerv in spon, da se bo paluba nanje natančno prilegala. Prav tako natančno obrusimo spodnji rob madirjev, kamor bo pritrjeno dno in tudi vse ostalo. Nazadnje še od stra-



li in s tem oslabili, zato smo ga z madirji močno utrdili. S tem pa smo si, sploh če nimamo modelarske povratne žagice, povzročili nekaj več dela, saj moramo žagati le z listom žage za kovino in imamo za to le slab cm hoda (prostor med nervo in madirjem).

Utoe naredimo tako, da zarežemo le navzdol in košček odlomimo s koničastimi kleščami. Utor nato spodaj poravnamo s koničastim skalpelom. Spone naj v utore sedijo na tesno (slika 19). Ko smo vse to pripravili, spone odstranimo, da nas ne bodo motile pri naslednjih korakih.

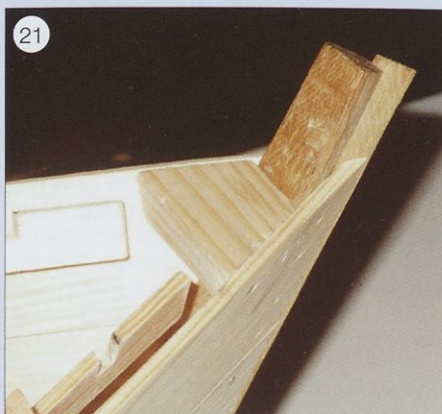
Na vrsti je izdelava in pritrnitev podpalubne zoje (slika 21). Na boke jo pritrđimo s po dvema močnejšima žebljema. Seveda ni treba posebej poudarjati, da se mora zelo natančno prilegati tako na boke kot na statev premca.

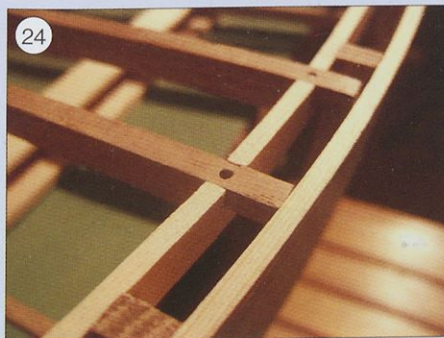
Končno je napočil čas, ko lahko odstranimo škver.

Zdaj lahko na boke pritrđimo preostali par madirjev ali dva. Sam sem spodaj namestil le enega iz letvice 5 x 60 mm. Pri spodnjem madirju bodimo še posebno previdni, saj ga bo treba čim natančneje odrezati pod kotom, da bo lepo sedel na statev premca in srednjo letvico dna (slika 22). Pritrjevanje ne bo preprosto delo in bo zahtevalo kar nekaj potrpežljivosti in spretnosti. Madirja obvezno pritrjujemo na obeh bokih istočasno in pred zabijanjem zavrtajte luknjico, da rebra, predvsem na spodnjem robu, ne počijo in da žeblički ne udarijo v žebličke reber. Če pri vrtanju začutimo, da smo zadeli v žebliček, povrtamo novo luknjico pol milimetra v stran. Madirje vedno začnemo pritrjevati na statevi premca.

Na grobo odrežemo presežek spodnjih madirjev in vse, kar gre prek zrcala, če tega nismo naredili že prej.

Z zaščitnim premazom za les (firnež, beltap ...) premažemo notranjo površino srednje deske dna in paramezala ter tega





ni odrežemo protistatev na vrhu premca, kakor kaže slika 23.

Po načrtu izdelajmo in namestimo nadrebra, mankole in podpori bracar (slika 25). Bodimo pozorni! V nasprotju z nadrebri in podporami bracar so mankole pravokotne na madirje. Nadrebra pribijemo skozi madirje z vsaj dvema, podpori bracar s tremi in mankole, ki so globlje, z vsaj štirimi žeblički. Premčni mankoli pribijemo še s po enim žebličkom skozi nervo. Pritrjevanje vseh teh »drobnarij« nikakor ne bo preprosto, saj mora biti na nasprotni strani vedno nekaj, na kar bomo vse skupaj naslonili. To bomo morali tu in tam izdelati sami, saj ne smemo zabijati žebličkov, ne da bi imeli na drugi strani neko togo oporo. Čas je, da naredimo tudi luknjo za peto



jambora v paramezal, ker po namestitvi palube to ne bo več tako preprosto.

Zdaj si lahko privoščimo zaslužen predah in se prepričamo o eni od najpomembnejših lastnosti batane. Poskusimo jo zviti v katerikoli smeri in ugotovili bomo, da je to izredno trdno in žilavo plovilo. Pred nadaljevanjem del našo batano temeljito

premažemo z zaščito za les, saj je pozneje, ko bomo nanjo pritrdili palubo in dno, ne bomo več mogli povsod kakovostno zaščititi pred vlago.

Izdelava te makete zahteva kar nekaj modelarskih veščin, in če vam lahko kako olajšam ta ali oni problem, mi pišite na naslov: sime.simic@siol.net.

TIMOVI NAČRTI

Bralce obveščamo, da imamo na zalogi vse Timove načrte. Cena vsakega je 4,20 EUR.

- TIMOV NAČRT 1** – motorni letalski RV-model basic 4 star
- TIMOV NAČRT 2** – RV-jadralnica lipa I
- TIMOV NAČRT 3** – RV-jadralni model HOT-94
- TIMOV NAČRT 4** – polmaketa letala cessna 180
- TIMOV NAČRT 5** – RV-model katamarana KIM I
- TIMOV NAČRT 6** – Timov HLG, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- TIMOV NAČRT 7** – RV jadralni model HOT-95
- TIMOV NAČRT 8** – Timov HLG-2, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- TIMOV NAČRT 9** – tomy-E, elektromotorni jadralni RV-model
- TIMOV NAČRT 10** – polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TIMOV NAČRT 11** – jadralni RV-model gita
- TIMOV NAČRT 12** – racoon HLG-3
- TIMOV NAČRT 13** – akrobat 40, trenajni motorni RV-model

TIMOV NAČRT 14 – maketa vodnega letala utva-66H

TIMOV NAČRT 15 – RV-model trajekta

TIMOV NAČRT 16 – spitfire

TIMOV NAČRT 17 – trener 40

TIMOV NAČRT 18 – lupo, elektromotorni RV-model

TIMOV NAČRT 19 – P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračne boje

TIMOV NAČRT 20 – potepuh, RV-model motorne jahte

TIMOV NAČRT 21 – bambi, šolski jadralni RV-model

TIMOV NAČRT 22 – slovenka, RV-jadralnica metrskega razreda

TIMOV NAČRT 23 – e-trainer, trenajni RV-model z električnim pogonom

TIMOV NAČRT 24 – P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračne boje

TIMOV NAČRT 25 – messerschmitt Bf-109E, RV-polmaketa za zračne boje

TIMOV NAČRT 26 – RV-polmaketa aeronca L-3

TIMOV NAČRT 27 – fokker E III, RV park-fly polmaketa

TIMOV NAČRT 28 – vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi

TIMOV NAČRT 29 – Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče

TIMOV NAČRT 30 – maketa bagra CAT 262

EPOXI SMOLE - LEPILA - ARAJDIT - KARBON

VAKUUM OPREMA

• folije • vreče • flis • tesnilni trakovi...

LAMINIRNE SMOLE - MATRIX

• za impregnacijo kompozitov RTM, RI - infuzije, FW, autoclave

LOČILCI

• voski • silikoni • semi permanentni ločilci

STEKLENE TKANINE

od 25 g - 2500 g/m²

POMOŽNI MATERIALI:

polnila - mikrobalon - tix - bombaž - stekleni prah...



MIRNIK TG podjetje za sodobne, napredne materiale.

tel.: 00386 / 01 546 54 14
gsm: 00386 / 031 418 665
fax.: 01 546 54 15
e-mail: info@mirnik.si
www.mirnik.si

HUMOR



Dragi Božiček, mislim, da sem ti tokrat zadnjič smel naročiti komplet za mlade kemike.



Timov test

Extreme flight extra .50 ARF



MIHA HOLC

Foto: Janez in Miha Holc

Uvod

S hitrim razvojem električnega pogona v zadnjih letih, pri čemer mislim predvsem na zunanje vrteče se elektromotorje ter litij-polimerne akumulatorje, se je električni pogon uveljavil kot prevladujoči pogon za manjše akrobatske letalske modele z razpetino pod 1,5 m. Zunanje vrteči se elektromotorji z velikim navorom se namreč odlično obnesejo za vrtenje propelerjev večjih premerov na akrobatskih in 3D-modelih. Modelar Chris Hinson, ki stoji za ameriškim podjetjem Extreme Flight, je v zadnjih dveh letih prepoznal s svojimi malimi akrobatskimi modeli razpetine okoli 1,2 m: extro 300E, jakom 54E, edgem 540T in še posebno s kreacijo križanca med modeli F3A in 3D-modeli – vanquishem. Vse modele odlikuje izjemen videz, kakovost izdelave, nizka masa in izredne letalne sposobnosti. Model extra 300.50 ARF je ena izmed njegovih zadnjih stvaritev. Že s predstavitvijo prototipa in objavo videoposnetkov pozno spomladi je na modelarskih forumih, ki obravnavajo tematiko akrobatskih modelov, model vzbudil izjemno zanimanje. Kot zanimivost naj povem, da sta prva pošiljka, namenjena ameriški trgu, in druga, poslana v Evropo, že popolnoma razprodani. Pri nas lahko ta model in vso potrebno opremo dobite pri pooblaščenem zastopniku, logaškem podjetju Mibo modeli, d. o. o. Ker je pogon z motorji z notranjim zgorevanjem še vedno aktualen, je Chris Hinson model predvidel tudi za pogon z dvotaktnimi motorji s prostornino okoli 7,5 do 11 cm³ oziroma s štiritačnimi motorji do 13 cm³. Motorje z notranjim zgorevanjem lahko brez večjih zapletov namestite s pomočjo dodatnega kompleta. Model je bil sicer zasnovan za novi Extreme Flightov brezkrtačni motor torque revolution 4014T/570. Ta kombinacija je tudi predmet današnje predstavitve.

Sestavljanje modela

V škatli dobimo že sestavljene glavne komponente modela, ki so natančno prekriti s folijo Oracover. Samo najbolj natančni bodo poprijeli za likalnik in zgladili to ali ono majhno gubico. V kompletu so priložene zaščitne vreče iz aluminizirane folije z zračnimi mehurčki za krila in bajonet. Drugi večji deli so skrbno spravljani v PVC-vrečkah, drobni elementi pa v vrečkah z zapiralom. Predstavljeni model je v rumeno-modro-srebrni barvni kombinaciji, lahko pa izberete še drugo, tudi zelo opazno barvno shemo v belo-rdečemo-modri barvni kombinaciji. Že pri začasno sestavljenem modelu brez lepljenja lahko občudujemo lahko, a čvrsto konstrukcijo. Osnovo tvorijo lasersko izrezani sestavni deli iz balze in vezane plošče, vendar tako trup kot tudi krila vsebujejo dele iz ELSV in karbonske elemente oz. profile. Model je zelo domiselno okrepljen v predelih okoli lepo oblikovanega karbonskega podvoza, nosilca motorja in akumulatorskega dela. Krilni polovici se spajata s pomočjo lahkega bajoneta – karbonske cevi premera 15 mm. Ker pri testnem modelu še ni bilo priloženih navodil za sestavljanje, sem jih poiskal na spletni strani proizvajalca: www.extremeflighttrc.com v formatu PDF. Pri sestavljanju sem uporabljal večinoma redko in specialno redko sekundno lepilo za balzo, krmilne ročice pa sem prilepil s 30-minutnim epoksidnim lepilom. Za izdelavo sem porabil sedem dolgih popoldnevov, hitrejši modelarji pa bi bili po petkovem nakupu najbrž v nedeljo z njim že v zraku. Navodila v angleščini so lahko razumljiva, opozoriti pa velja, da ne smemo prezreti pojasnil v opombah. Rad bi poudaril predvsem naslednje:

- stike krmil zatesnimo s trakom za šarnirje,
- za vse stike vijakov s kovino uporabimo anaerobna lepila proti odvitju vijakov,

- priloženi »CA«-šarnirji so dovolj dobri in jih ni treba zamenjavati,
 - naknadno pobrusimo zadnje notranje robove kapotaže, ker je prileganje res izjemno natančno,
 - preverimo vse spoje in jih po potrebi okrepimo s kapljico ali dvema posebnega redkega sekundnega lepila za balzo ali z razredčeno epoksidno smolo.
- V kompletu dobimo doprso figuro pilota s čelado, narejeno iz ELSV, in preprosto, vendar lično izdelano instrumentno

Tehnični podatki:

Razpetina kril:	1473 mm
Dolžina trupa:	1460 mm
Masa praznega modela brez akumulatorja:	1850 g
Masa modela s paketom Li-po 3300 mAh 4S:	2390 g
Masa modela s paketom flight power Li-po 5S:	2480 g

Prodaja: Mibo modeli, d. o. o.
Stara cesta 10
1370 Logatec

Cena modela:	239 €
Cena modela in paketa z motorjem in krmilnikom:	430 €
Cena testiranega modela brez sprejemnika:	okoli 780 €

Oprema testnega modela:

Propeler APC E 15 x 8,
Akumulatorji flightpower EVO 5S1P 3300 mAh
Servomehanizmi HS5245MG in DS8041
za smerno krmilo
Sprejemnik spektrum AR6200
Pozlačeni priključki 4 mm



Sprednji del trupa ima izredno lahko, vendar togo konstrukcijo.



Kabina se zapira s pomočjo magnetov in zapirala.

ploščo. Oboje doda modelu še tisto zadnjo piko na i, vendar zanemarljivo malo prispeva h končni teži. Kot sem kmalu ugotovil, je treba za doseganje predpisane težišča nujno uporabiti tudi material za izdelavo kokpita. Kompletu je priložena tudi natančno izdelana kapa propelerja, sestavljena iz aluminijaste plošče, plastične kape in aluminijastih vmesnikov. Najbolj zahtevni piloti, ki se bodo odrekli kapi propelerja in ostalim »kozmetičnim« dodatkom, bodo vzletno maso modela zmanjšali za približno 125 g.

Pri testnem modelu se je pokrov motorja zelo tesno prilegal na sprednji del trupa, zato sem ga od znotraj narahlo pobrusil z grobim brusilnim papirjem. Repne površine sem namesto s 30-minutnim epoksidnim lepilom na trup prilepil z specialnim redkim sekundnim lepilom. Za ELSV-dele podvozja, ki se stikajo s trupom, sem uporabil šarnirski trak, še bolje pa jih je mehko vpeti z manjšo količino silikonskega kita. Namesto priloženih povezav smernega servomehanizma in smernega krmila sem uporabil lažjo kevlarso vrvičico. Če bo kdo pri sestavljanju naletel na težave, lahko za dodaten nasvet povpraša avtorja prispevka (mihah@email.si) ali si ogleda razpravo na forumu modelarji.com (<http://forum.modelarji.com/viewtopic.php?t=22961>).

Pogon

Model je bil zasnovan za novi brezkrtačni zunanje vrteči se motor torque revolution 4014T/570. Z maso 290 g in 570 vrt-

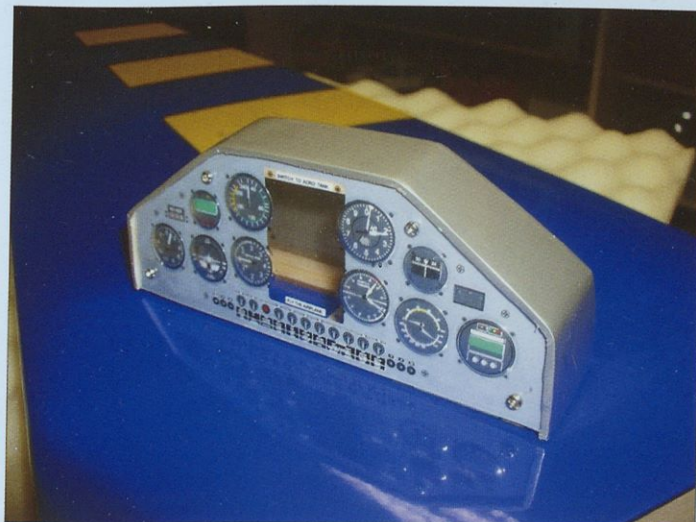


Začasno nameščen motor z nosilcem in kapo propelerja



Priložena kapa propelerja se lepo prilega trupu

Ijaji na volt lahko ta motor pri napajanju iz petih litij-polimernih členov zmogljivosti vsaj 20C kratkotrajno porabi tudi do 80 A in pri tem ustvari na propelerju več kot 1 KM moči! Pri tem vrtilni propleper APC E 15 x 8 s skoraj 8000 vrt./min, statičnega vleka pri tem pa je več kot 40 N! 80-A krmilnik airboss je opremljen z dvema aluminijastima hladilnikoma. Programira se ga lahko prek pomika ročice za plin. Pri tem velja omeniti, da ga je treba pred štartom programirati na odklop na 4 oz. 5S členov Li-po. Krmilnik ima vgrajen tudi zmogljiv stikalni (switching) BEC in zahteva nujno



Instrumentna plošča je pripravljena na vgradnjo. Po želji si lahko prilepite tudi tablico z Arestijevim diagramom.



Za sestavljanje kril ne potrebujemo nobenega orodja. Krila se pritrdita na trup s priloženimi plastičnimi vijaki z ušesom.



Velik pokrov omogoča lahek dostop do vseh komponent.

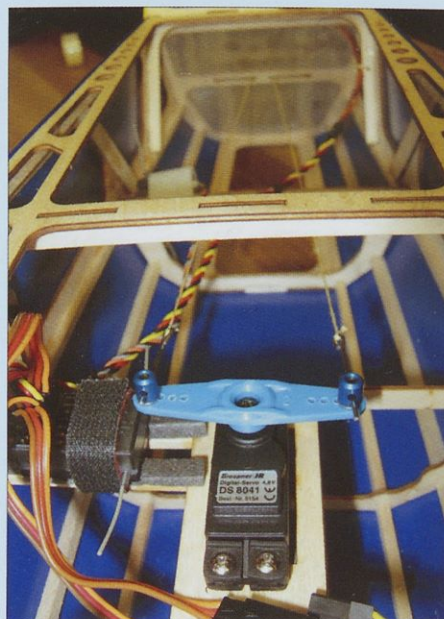
uporabo priloženega feritnega obročka na priključnem kablu za servomehanizem!

Po desetminutnem preizkusnem letu se motor in krmilnik nista segrela za več kot 30 °C. Maksimalni plin se le redko uporablja. Za napajanje se priporočajo akumulatorji Li-po in sicer pet členov s kapaciteto med 3 do 5 Ah. Odlično se izkažejo akumulatorji flightpower EVO 20 oz. EVO 25 in EVO lite. V testnem modelu sem uporabil akumulatorje flightpower EVO 20 s kapaciteto 3300 mAh, ki pri majhni masi zagotavljajo letalne čase okoli 8 do 10 minut. Praznilna krivulja akumulatorev je zelo položna, zato bo imel motor od začetka do konca letenja približno enako moč glede na količino dodanega plina na RV-napravi. Kdor bi želel letalne čase podaljšati na 15 do 20 minut, lahko poseže po novejših lahkih akumulatorjih serije EVO lite 4250 mAh ali celo 5350 mAh. Razveselim lahko tudi lastnike paketov Li-po 4S, kajti model športno leti tudi z manj zmogljivim 10 C paketom 4S s kapaciteto 3300 mAh. Poraba med letenjem je le okoli 30–35 A, vleka pa je le nekaj manj kot tehta model. Pozna se, da se lahko z lažjim modelom pristaja še počasneje! Vseeno pa je moč,

ki jo nudijo zmogljivi paketi 5S, nalezljiva! Tistim, ki bi želeli uporabiti svoj motor, naj povem, da je ta skupaj z nosilcem lahko dolg največ 60 mm, njegova masa pa ne sme presegati 300 g. Vseeno pa priporočam res izpopolnjen originalni pogon, ki se modelu več kot poda. Za povezavo sem uporabil 4-mm pozlačene priključke.

Oprema

Ker pri električnem pogonu ni vibracij, lahko uporabimo manjše in lažje servomehanizme. Mizice v modelu so predvidene za Hitecove servomehanizme tipa HS-225MG oz. digitalno različico HS-5245MG za nagib in višino, medtem ko za smer lahko uporabimo tudi standardni servomehanizem z navorom vsaj 40 Ncm. Pri preizkusnem modelu sem uporabil digitalne servomehanizme. V trgovini sem se dogovoril, da mi Hitecove servomehanizme HS-5245MG preverijo in po potrebi sprogramirajo na natančnejši sredinski položaj (Dead band). Vgradnja zahteva podaljške servomehanizmov in sicer 10-cm podaljška za servomehanizma za nagib in



Kevlarske povezave servomehanizma za smerno krmilo



Servokabel sem na krilo pritrdil s pomočjo tankega laminata in sekundnega lepila.

50-cm podaljšek pri servomehanizmu za krmiljenje višinskega krmila. V svojem modelu sem uporabil sprejemnik spektrum AR6200 2,4 GHz z dodatno sprejemniško enoto. Enako kot krmilnik sem ga pritrdil s pomočjo sprijemnega (ježkastega) traku.

Letenje

Pred poletom sem še enkrat preveril težišče. To je bilo točno na priporočenem mestu na sredini bajoneta. Na svoji RV-napravi (MX-22 z 2,4-GHz modulom) sem nastavil stikalo za preklon med malimi in velikimi odkloni tako, kot priporočajo v navodilih. Model sem najprej preizkusil s paketom 4S. Za vzlet iz nizko pokošene trave je potrebnih okoli 15 m. Nekaj »trima« navzdol in en premik »trima« po nagibu in model je bil pripravljen za akrobacije. Za letenje je treba dodati 80 do 100 % plina in lahko izvaja vse osnovne akrobacije. Model lahko leti zelo počasi, pri nizkih odklonih krmil ga je pravzaprav nemogoče prevleči, tako da je res prijazen do pilota. Presenetilo me je letenje na nož, saj model ne potrebuje prav nobenih mešalnikov smeri! Čeprav je fraza že dokaj obrabljena, lahko rečem, da model res leti kot po tirnicah. Pristanek je bil skoraj samodejen, pri nizki hitrosti je bilo treba le nekoliko potegniti višinsko krmilo. Na gladki travnati površini, pokošeni pod 2 cm, lahko brez strahu uporabljamo priložene copatke. Pri višji travi je pristanek problematičen, saj se lahko model zvrne na nos in poškoduje. Za višjo travo jih je treba sneti in obenem namestiti večja kolesa s premerom tja do 65 mm.



Sprednji del trupa s krmilnikom in pogonskim akumulatorjem. Dobro se vidijo pritrditveni sprijemni trakovi.

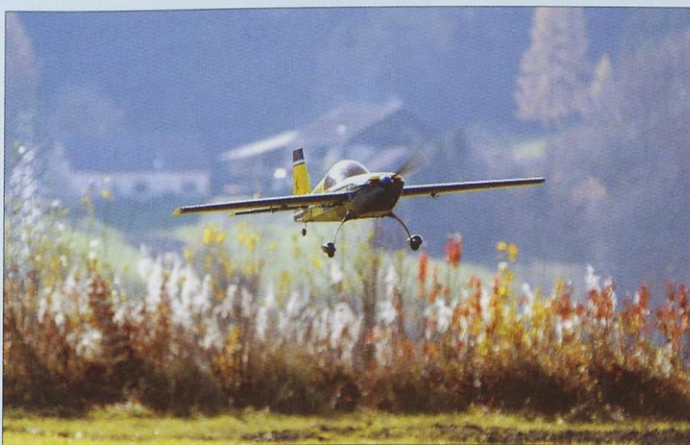


Model je pripravljen na vzlet.



Pri letu na nož je model povsem nevtralen in ne potrebuje nobenih mešalnikov.

Sledil je testni polet s pogonskim akumulatorjem s 5S členi Li-po. Kakšna sprememba! Že po dveh metrih se je model dobesedno izstrelil v zrak! Pri srednjem položaju krmilne ročice se je vedel podobno kot prej pri polnem plinu. Po dobrih dveh minutah privajanja in zelo impresivnih preletih pri polnem plinu sem stikalo preklopil na velike odklone krmilnih površin. Profilirane repne površine in razmeroma kratek rep zagotavljajo modelu izjemne 3D-zmogljivosti. Moje pilotske sposobnosti so za zdaj omejene, vendar lahko potrdim izjavo, ki sem jih zasledil na tujih forumih. Izkušeni piloti bodo nad modelom navdušeni! Kljub 100 g višji masi se model pri nizkih hitrostih oz. pri pristanku ni vedel kaj dosti drugače kot prej.



Pristajanje pri minimalni hitrosti je neproblematično.

Zaključek

Marsikomu se bo pogled na koncu najprej ustavil na ceni. V primerjavi z modeli enake velikosti z daljnega vzhoda, ki so lahko tudi za polovico cenejši od predstavljenega modela, ponuja extreme flight extra .50 ARF neprimerno več letalskih užitkov. V posebno zadovoljstvo bo tistim pilotom, ki želijo več in hočejo izstopati iz sivega povprečja. Model priporočam tudi tistim, ki obvladajo letenje s t. i. »shock fly« modelmi in želijo nekaj večjega. Priznati moram, da so bila ob tem modelu tudi moja visoka začetna pričakovanja presežena. Izjemne letalne sposobnosti kot sinergija odlično zasnovanega lahkega modela in sodobnega pogona so in bodo osupnile marsikaterega obiskovalca modelarskih letališčih. Celovita podoba v zraku kot tudi atraktiven videz modela na tleh bosta izzvala zavidanje tudi pri vaših klubskih kolegi. Komur je model predrag, se lahko ozre za manjšimi modeli proizvajalca Extreme Flight, npr. takimi z razpetino okoli 1,2 m in napajanjem s tremi členi Li-po.



Tudi na tleh bo extra pritegnila marsikakateri zavidljiv pogled.



Spodnja stran modela je dovolj kontrastna.

Hvalimo:

- priložene aluminizirane zaščitne vreče za krila in bajonet;
- zanimivo figuro pilota s čelado in realističen kokpit;
- dokaj verno pomanjšano različico pravega letala;
- električni pogon, ki omogoča izvrstno razmerje med maso in statičnim vlekom skoraj 1 : 1,8;
- priloženo togo in lahko karbonsko podvozje ter karbonski cevni bajonet;
- profilirane repne površine z možnimi odkloni velikih krmilnih površin prek 45° ponujajo natančno vodenje, a hkrati izjemne 3D-letalne sposobnosti;
- popolnoma nevtralne letalne sposobnosti (brez mešalnikov);
- celovit paket drobnih delov, potrebnih za izdelavo modela;
- priloženo kakovostno kapo propelerja z lahko aluminijasto ploščo in vmesniki za natančno prileganje na motorno gred;
- veliko, hitro snemljivo kabino z magneti in zapiralom zadaj;
- kapotažo, copatke in ostale dele iz ELSV.

Grajam:

- v kompletu ni bilo priloženih navodil;
- pretesno prileganje med pokrovom motorja in trupom modela.

Opozarjamo na:

- omejeno uporabnost copatkov na manj urejenih letališčih s travnato površino;
- zavidanje vaših klubskih kolegov in na zasvojenost z akrobatskim letenjem.



Izdelava makete male železnice (5. del)

Izdelava in ponazoritev skal

IGOR KURALT

K razgibanemu reliefu na maketi nedvomno spadajo tudi skale. Zato smo morali že pri oblikovanju reliefa predvideti mesta, kamor bomo vgradili skalovje. Ker že od začetka gradnje pazimo na končno težo makete, prave kamnine ne pridejo v poštev. Ponazoriti jih moramo iz lažjega materiala in obenem upoštevati tudi merilo makete.

Noch ima rešitev tudi za ta problem. Ponuja »skale« različnih oblik, izdelane iz lahkega in trdega penastega polistirena (slika 1). Skale večjih dimenzij pregledamo in pripravimo že pred začetkom izdelave reliefa. Vnaprej jim določimo mesto na maketi (slika 2) in temu primerno oblikujemo relief.

Nochove skalne plošče lahko režemo z modelarskim nožem (slika 3). Če želimo iz skalne plošče izrezati določen profil skalovja, je za to najprimernejša modelarska rezljaka z listom, ki lahko žaga v vse smeri (slika 4). Za izrezovanje manjših kosov uporabimo manjše locna-





te žage s tankimi listi, pri katerih lahko nosilni lok zasučemo za 60° v levo ali v desno stran. S takšno žagico lahko kljub nizkemu loku režemo daljše kose (slika 5). Za žaganje večjih gradnikov so primerne tudi žage s širšimi listi, ki omogočajo raven rez (slika 6). Na voljo so tudi že pripravljene skale, ki jih samo še prilepimo na ustrezno mesto na maketi (slika 7).

Preden skale prilepimo na osnovo reliefa, preizkusimo, kako se prilagajajo podlagi in kakšen položaj je najbolj primeren (slika 8). Če skala ne stoji najbolj na predvidenem mestu, jo z modelarskim nožem obrežemo in ponovno preizkusimo njeno lego na reliefu (slika 9).

Za lepljenje skalnatih elementov je najbolje uporabiti pištolo za toplotno lepljenje (slika 10). Delo z njo bo potekalo hitro in zanesljivo, saj vsak del, ki ga lepimo, tisti hip ostane pritrjen na svojem mestu in takoj za tem lahko nadaljujemo z delom.

Pri nameščanju skal moramo predvideti prostor za ceste, poti ali steze (slika 11). Če imamo na maketi predvideno strugo potoka ali reke, kot je to v mojem primeru, jo na grobo oblikujemo s skalami (slika 12), podrobno pa pozneje z modelirno skalno maso, preden pristopimo k ozelenitvi pokrajine.

Ko skale prilepimo na podlago iz že omenjenega »krepp« papirja, prostor med skalami zapolnimo z Nochovo skalno maso »Felspachtel«, v katero so primešana zrna stiropora. Modelirna masa se lepo redči z vodo. Razmerje modelirne mase in vode mora biti takšno, da dobimo med mešanjem kremasto maso (slika 13).

Za nanos mase med skale je najprimernejši ploščat čopič širine 10–15 mm. Z njim

nanašamo maso med že prilepljene skale tako kot z modelirno lopatico in jo s pritiskanjem čopiča utrdimo (slika 14). Če nanos mase ne bo povsod enakomeren, kar se bo pri čopiču zgodilo prej kot pri lopatici, bo skalovje na koncu bolj podobno tistemu v naravi. Izberimo lahko med sivo maso z odtenkom granita in rjavo z odtenkom peščenca (slika 15).





Cesto, pot ali stezo oblikujemo z modelirno maso istočasno kot skalnato površje (slika 16).

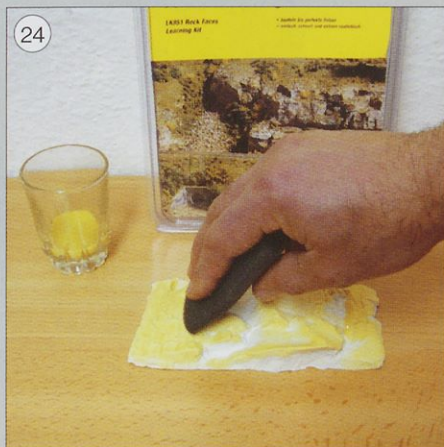
Sledi barvanje skalovja. Pri barvanju skal z brizganjem najprej uporabimo črno barvo, ki jo nanašamo pravokotno na površino (slika 17). Pri tem pazimo,



da barve zalije vse pore in razpoke. Vsak naslednji barvni nanos mora biti nekoliko svetlejši, pri čemer moramo vsako barvo brizgati pod svojim kotom. Temno sivo, na primer, nanašamo s spodnje strani od spodaj navzgor, sivo ali svetlo sivo brizgamo z desne pod kotom 45°, svetlo rjavo ali bež barvo pa z leve pod kotom 45° (slika 18). Lahko pa zamenjamo barve z leve in desne strani. Ko se barva osuši, na malce večji čopič nanesemo belo barvo (slika 19), ki jo narahlo nanesemo na skale v smeri od vrha proti vznožju (slika 20). S takšnim načinom barvanja ustvarimo pristen tridimenzionalni videz skalovja. Za to opravilo so primerne Nochove akrilne barve v pršilki, ki so zelo obstojne, obenem pa ne razjedajo materialov, kot so stiropor, stirodur in polistiren (slika 21).

Nekateri zahtevnejši graditelji bodo gotovo želeli skale izdelati sami. Noch je znal prislukniti tudi takšnim željam in je pripravil posebna gradiva za ulivanje mavčnih skal (slika 22). Pred ulivanjem modelirne mase (Noch hydrocal) notranjost kalupa splaknemo z vodo, ki ji dodamo nekaj kapljic čistila za posodo, da se modelirna masa lepše oprime površine kalupa. Tako tudi preprečimo nastanek zračnih žepkov med kalupom in ulitkom. Vrečko z modelirno maso hydrocal pred uporabo dobro pretresemo. Pripravimo dve posodi. V eno nasujemo približno tri enote modelirne mase hydrocal, v drugo pa približno eno enoto vode. Modelirno maso nato počasi vsujemo v vodo in zmes ves čas mešamo z leseno paličico. Pri tem pazimo, da ne vmešamo preveč zraka. Ko je zmes še lepo tekoča, jo takoj ulijemo v kalup (slika 23), da se prej ne strdi. Pripravimo več različnih kalupov, da vedno porabimo vso pripravljeno zmes.





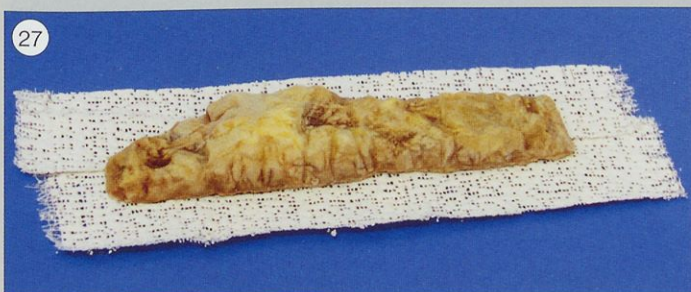
Če pa želimo v istih kalupih oblikovati manjše skale, kot je velikost kalupa, v kalup preprosto ulijemo manjšo količino pripravljene modelirne mase. Po približno 40 do 50 minutah lahko ulitek že vzamemo iz kalupa. Preden kose pobarvamo, naj bi se čez noč sušili na zraku. Dobro osušene ulitke skal pobarvamo z barvami, ki jih dobimo priložene v kompletih. V manjših posodah barve pomešamo z vodo v naslednjem razmer-

ju: osmino čajne žličke črne zmešamo s 4 čajnimi žličkami vode, svetle oz. temno rjave pa vmešamo četrt čajne žličke v enako količino vode.

Barve nanašamo s priloženo gobico. To potopimo najprej v svetlo rjavo in pobarvamo tretjino skale (slika 24). Speremo gobico in postopek ponovimo s temno rjavo, ki jo nanesemo na drugo tretjino skale (slika 25). Na koncu celotno skalo prelijemo s črno barvo. Ta barva je bolj tekoča od ostalih dveh in steče v vse pore ulitka ter poudari njegovo reliefno strukturo (slika 26). Vsak nanos barve se mora pred naslednjim dobro posušiti!

Za pritrditev ulitih skal na maketo ali dioramo uporabimo t. i. mavčno tkanino (slika 27), ki jo narežemo na trakove velikosti 2,5–10 cm in jo potopimo v mlačno vodo. Nato jo položimo na zadnjo stran ulitka in jo s prsti namestimo po ploskvi. Ko je mavčna tkanina še mehka, ulitek s tkanino pritismo na želeno mesto na maketi.

Če smo se tik pred zdajci odločili, da bomo nekaj skal obarvali v drugačnih barvah, lahko to napravimo tudi s čopičem (slika 28). Ker so osnovne barve že nanesene, nadaljujemo s svetlejšimi odtenki, vendar pazimo, da globlje razpoke ostanejo temne. Če nam kje barvanje ne bo najbolj uspelo, lahko napake popravimo tudi pozneje in jih zakrijemo s travo, grmičevjem in drevesi. O tem pa bo govora v naslednjem nadaljevanju.





TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

Vickers wellington Mk.IC (Trumpeter, kat. št. 02808, M 1 : 48)

PRIMOŽ DEBENJAK

Foto: A. Kogovšek

Wellington je bil najštevilnejši britanski bombnik 2. svetovne vojne in sploh najpomembnejši zavezniški bombnik v prvi polovici vojne. V britanskem letalstvu se ga je kmalu oprijel vzdevek »Wimpy« (po Popajevem debelem prijatelju, katerega polno ime je bilo J. Wellington Wimpy). Predvojna vojaška doktrina je predvidevala, da bo mogoče z natančnim bombardiranjem podnevi zlomiti sovražnikov odpor. Bombniki z močno defenzivno oborožitvijo naj bi se bili sposobni učinkovito braniti pred napadi lovskih letal, realnost pa je bila žal drugačna. Po hudih izgubah v napadih na nemška pristanišča od septembra do decembra 1939 so Britanci opustili dnevna bombardiranja in se posvetili nočnim napadom na nemška mesta. Wellington je bil hrbtenica britanskega bombniškega letalstva vse do takrat, ko so to vlogo prevzeli sodobnejši štirimotorni bombniki.

Wellington je imel izrazito nenavadno »geodetsko« konstrukcijo, ki je bila videti kot nekakšen diagonalen preplet aluminijastih elementov. Ime je dobila po geodetki, krivulji, ki povezuje točke s potjo, katere dolžina je najkrajša. Skratka, taka struktura naj bi z najkrajšo skupno dolžino nosilnih elementov in s tem najmanjšo težo dosegla optimalno trdnost konstrukcije. Konstruktor Barnes Wallis je ta princip preizkusil naprej na zrakovolnih (cepelinih), pozneje pa še na enomotornem lahkem bombniku vickers wellesley, ki je nosil bombe v dveh zabojnikih pod krili. Ker se je geodetska struktura dobro obnesla, so jo uporabili tudi pri wellingtonu. Celotno letalo je bilo prekrito s platnom, kar je bilo s stališča Velike Britanije, ki je imela zelo razvito tekstilno industrijo, zelo ugodno. Krilo je bilo povsem votlo, rebra niso bila potrebna, tako da je bilo v njem več prostora za rezervoarje z gorivom. Tako, s platnom prevlečeno, letalo z močno konstrukcijo je bilo tudi manj ranljivo za eksplozivne izstrelke, ki – drugače kot pri letalih, kjer kovinska lupina nosi del obremenitve – niso mogli narediti večje škode. Seveda pa je bila nevarnost požara nekoliko večja, saj se platno lažje vžge. Številni wellingtoni so se kljub zelo hudim, včasih prav neverjetnim poškodbam, srečno vrnili z bojnih poletov, zato je bilo to letalo pri posadkah zelo priljubljeno.

Prva izpeljanka wellingtona, Mk.I, še ni imela vrtljivih kupol v nosu in repu. Te so uvedli pri različici Mk.IA, ki je imela poleg omenjenih zastekljenih ku-



pol še valjasto trebušno kupolo takoj za zadnjim robom krila. Ta kupola se v boju ni obnesla, zato so jo kmalu opustili. Izpeljanka IC je bila podobna, a brez trebušne kupole. Omenjene tri podrazličice so imele devetvaljne zvezdaste motorje bristol pegasus. Naslednja izpeljanka Mk.II je imela 12-valjne vrstne motorje rolls-royce merlin, pri Mk.III pa so prvič uporabili 14-valjne zvezdaste motorje bristol hercules, ki so poganjali večino poznejših različic, od katerih je bila najbolj razširjena Mk.X. Ko so wellingtonovo bombniško vlogo vse bolj prevzemala zmogljivejša letala, so ga preusmerili tudi na druga področja, zlasti patroliranje nad morjem.

Ta letala so izdelali v precej večjem številu kot njegove sodobnike: skupno so izdelali 11.461 wellingtonov, a samo 1432 hampdenov in 1814 whitleyjev. Glede na pomembnost in številno teh letal je gotovo presenetljivo, da se je po vojni ohranilo le eno šolsko letalo tega tipa. Leta 1985 so iz jezera Loch Ness na Škotskem potegnili še enega wellingtona IC in ga obnovili.

Maketa

Wellington je pred desetletji sicer doživel nekaj upodobitev v obliki maket, Frog je izdeloval različico Mk.IC, Airfix Mk.III, Matchbox pa Mk.X/Mk.XIV. Slednja je doživela nekaj ponovnih izdaj, med drugim tudi pri Revellu. Pozneje pa dolgo ni bilo novih maket tega pomembnega letala. Pred nekaj leti je češki MPM izdal maketo različice Mk.IC v

merilu 1 : 72, zatem pa še ustrezno mornariško izpeljanko Mk.VIII.

Ko je pred kakimi šestimi leti kitajski proizvajalec Trumpeter napovedal izdajo makete wellingtona v merilu 1 : 48, je bilo veselje maketarjev veliko, a bilo je tudi kar nekaj bojazni glede točnosti makete, saj Trumpeter pri nekaterih svojih izdajah pri tem ni imel vedno srečne roke. Razvoj kalupa je trajal kar nekaj let, rezultat pa je zelo dober. Maketa je točna in kakovostna, z lepo detajlirano notranjostjo, dobrimi prozornimi deli in realistično izdelanimi vrtljivima kupolama. Maketo lahko sestavimo neposredno iz škatle brez posebnih posegov, priporočam pa uporabo fotojedkanih pasov, zlasti na pilotskem sedežu. Pametno je tudi zamenjati instrumentno ploščo, ki je na voljo v prozorni plastiki, tako da je treba pobarvati vse, razen okroglih zasteklitev instrumentov, kar je velik izziv za maketarjevo potrpljenje. Instrumenti so na voljo v obliki fotografskega filma, ki ga prilepimo na zadnjo stran omenjene plošče. Pri kolesih so pnevmatike iz gume (ali gumi podobne plastike), ki jo moramo nataktniti na platišča, kar gre vse prej kot lahko, a rezultat je prepričljiv. Noge podvozja so kovinske in jih vpnemo med stene jaškov, ki so iz precej debele fotojedkane kovine. S tem je sicer nekaj več dela, a podvozje je tako veliko bolj trdno. Bombni jašek lahko naredimo odprt ali zaprt, na voljo je veliko število različnih bomb. Tisti, ki jim (sicer kakovostni) plastični deli ne zadoščajo, lahko posežejo po fotojedkanih dodatkih, zlasti Eduardovih.



Tudi motorji so dobro detajlirani in razlogov za nezadovoljstvo ni. Prikaz površinske strukture je na trupu zelo realističen, na krilih pa nekoliko pretiran. Zdi se, da so krila naredili za tiste, ki radi barvajo bolj na debelo. Seveda pa lahko strukturo z nekaj truda in z ustreznim brusilnim papirjem zrnatosti 500 primerno popravimo, tako da postane zelo realistična. Vse krmilne površine lahko prilepimo v odklonjenem položaju. Tudi zakrilca dobimo posebej, sam sem jih prilepil priprta.

Prostor v trupu med krili je sicer detajliran, stene imajo značilno diagonalno mrežasto strukturo, različne jeklenke na stenah, dovod streliva v repno kupolo in kemično stranišče, vseeno pa manjka nekaj podrobnosti. Tako, denimo, manjka konstrukcijski element, ki povezuje nosilec levega in desnega krila. Dodamo pa lahko tudi zasilno ležišče na levi strani trupa. Diagonalna struktura, ki se vidi skozi stranska okna, je del polovic trupa, kar je zelo ugodno. Prozorni deli so čisti, lepo odliti in res prozorni. Večjih težav pri sestavljanju ni, paziti je treba le pri sestavljanju obeh polovic trupa. Spajanje kril s trupom je zelo preprosto.

Trumpeterjeve nalepke sicer niso slabe, a ne ponujajo oznak za kako zanimi-



vejše letalo. Zato se je pametno ozreti po ponudbi dodatnih nalepk. Pri prikazani maketi so uporabljene nalepke Xtradecal, ki jih izdeluje znano podjetje Hannants. To letalo je letelo v severni Afriki, znak na nosu pa je osebni znak posadke. Pilot se je pisal Lemon in od tod tudi krilata limona v grbu. Drugi znaki so tudi povezani s priimki članov posadke.

Kamuflaža je standardna za bombnike RAF: dark green in dark earth zgoraj in night ali special night spodaj. Night je bila »normalna« črna, medtem ko je bila special night povsem mat črna, brez kakršnega koli odseva. Črno barvo je priporočljivo malo »ublažiti«, da deluje bolj realistično. Na maketi sem uporabil Re-

vellovo črno 8, ki sem ji dodal malo bež barve 89. Za zeleno sem uporabil barvo 68, za rjavo pa 82, obe pa sem malo potemnil z olivno 46. Ker je moj wellington letel v puščavi, sem ga postal s suhimi pasteli.

Kakšne barve naj bi bila notranjost, ni povsem jasno. Kovinska konstrukcija je bila bodisi nebarvana (zlasti pri zgodnjih letalih) ali pa sivozelena. Platno na notranji strani je bilo rjavo, sivozeleno ali srebrno. Zaradi enostavnosti sem celotno notranjost z izjemo pilotske kabine, ki je bila pretežno črna, pobarval srebrno in nato senčil s tem-

nejšo barvo.

Trumpeterjeva maketa wellingtona je zelo dobra in jo toplo priporočam vsem, ki jih to letalo zanima. Seveda pa tako velika maketa s številnimi deli zahteva tudi nekaj izkušenj, zato ni ravno primerna za začetnike. Trumpeter je izdal tudi maketo različice Mk.III, za tiste, ki nimajo prostora za maketo v merilu 1 : 48, pa sta na voljo tudi ustrezni maketi v merilu 1 : 72.

Lepe slike odlitkov lahko najdemo na spletu, zlasti tule:

<http://www.aeroscale.co.uk/modules.php?op=modload&name=Reviews&file=index&req=showcontent&id=1982>.





Kako pravilno rokovati z akumulatorskimi baterijami

GREGOR KRESNIK

Vir električne energije oddajnikov, sprejemnikov in pogonskih motorjev radijsko vodenih modelov pri današnji komercialno dosegljivi tehnologiji v celoti sloni na akumulatorskih baterijah. Elektronska vezja postajajo vedno manjša in zmogljivejša. Enako bi lahko trdili za elektromotorne pogone z eno majhno razliko. Elektronika potrebuje za svoje delovanje vedno manj energije, medtem ko postajajo moči elektromotorjev večje. Kljub različnim tokovnim in energijskim zahtevam električnih naprav je zanesljivo delovanje teh odvisno tudi od stanja in vzdrževanja akumulatorskih baterij.

Namen tega članka je povprečnemu modelarju, ki mu ni cilj osvajati prva mesta na tekmovanjih, razjasniti nejasnosti glede uporabe in vzdrževanja akumulatorskih celic. Veliko je namreč člankov, navodil, mnenj itd. o rokovanju, ki pa ne odgovorijo na osnovna vprašanja, kot so številčne vrednosti praznilnih in polnilnih tokov itd. Pravzaprav so med nami vrhunski modelarji, nekateri odlični piloti modelov, pa vendar imajo slabo znanje o akumulatorskih celicah. Deloma je krivo tudi to, da se izkušnje v modelarstvu pogosto prenašajo kot nekakšno ustno izročilo, kjer se na novopečene modelarje prenaša tako dobro kot slabo znanje. Eden od najbolj značilnih primerov slednjega je npr. spominski učinek (upadanje sposobnosti shranjevanja energije pri nazivni vrednosti kapacitete celice) celic Ni-Cd in Ni-MH, o čemer bomo podrobneje spregovorili pozneje.

Vrednost C

Različni tipi in vrste akumulatorskih celic imajo različne vrednosti maksimalnih praznilnih in polnilnih električnih tokov. Proizvajalci te vrednosti pogosto označujejo s C. Kaj sploh je vrednost C? Za primer vzemimo 1000-mAh akumulatorsko celico. Takšna celica bi nam zagotavljala praznilni tok 1000 mA v času ene ure. To pomeni, da lahko to celico praznimo z vrednostjo 1 C. Enako velja za polnilne tokove. Če je za celico 1000 mAh določen maksimalni polnilni tok 2000 mAh, znaša polnilni tok vrednost 2 C.

Izbira tipa akumulatorja

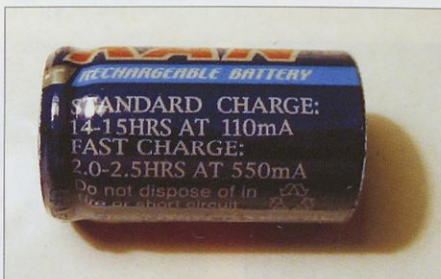
Pred nakupom akumulatorskih celic se moramo vprašati, čemu bodo služile in za kakšne modele jih bomo potrebovali. Pri tem moramo upoštevati naslednje:

- vrsta porabnika (sprejemnik + servomehanizmi, sprejemnik + servomehanizmi + pogonski motor modela);
- čas polnjenja akumulatorja;
- velikost modela;
- vrsta modela.

Če bomo z akumulatorjem napajali samo sprejemnik in nekaj standardnih ser-

vomehanizmov, visoka praznilna vrednost C akumulatorja (npr. 10 C) ni bistvenega pomena. Zato je načeloma uporaben kakršen koli tip akumulatorja. Če pa bo model imel pogonski elektromotor, je ob nakupu akumulatorja Ni-Cd ali Ni-MH treba izbrati celice s čim nižjo notranjo upornostjo, ki naj bo v velikosti nekaj mΩ. Večja kot je notranja upornost, več je padca napetosti na sami celici, kar se pokaže v nepotrebnem segrevanju celice med obratovanjem. V prodajnih katalogih so lastnosti celic zelo skopo navedene, zato priporočam, da se pred nakupom o njihovih lastnostih prepričate z brskanjem po spletu.

Pri litij-polimernih akumulatorjih je pomemben podatek dovoljene maksimalne tokovne obremenitve celice (npr. 15/26 A). 15 pomeni maksimalno kontinuirano obremenitev celice s tokom 15 A, 26 pa kratkotrajno obremenitev do 26 A. Pred nakupom je dobro vedeti, kakšen tok teče skozi motor ob maksimalnih trajnih obremenitvah, in temu primerno izbrati zmogljivost celice. Če jih presežemo, lahko celici v najboljšem primeru zelo skrajšamo življenjsko dobo.



Primer navedbe polnilnih tokov na celici Ni-MH

Ne glede na vse navedeno pa odsvetujem nakup akumulatorskih celic, ki jih dobimo v trgovskih centrih skupaj s polnilnikom za nekaj evrov. Te so primerne kvečjemu za napajanje fotoaparatorov. Prav tako se izogibajmo trgovin, kjer je prodaja akumulatorjev majhna, saj je s tem možnost, da dobimo star akumulator, velika. Celicam Li-po se življenjska doba s časom skrajšuje izraziteje kot pri Ni-Cd ali Ni-MH, ne glede na to, ali jih uporabljamo ali ne.



Nakup celic »no-name« odsvetujem. Na plašču celice ni osnovnih podatkov o dovoljenih polnilnih tokovih, niti naziva proizvajalca, pri katerem bi lahko poiskali podatke o lastnostih celice.

Polnjenje akumulatorskih celic

Polnjenje akumulatorskih celic Ni-Cd

Zanesljivost in dolga življenjska doba celic je odvisna tudi od kakovosti polnilnika. Delimo jih na tri skupine:

- **počasni polnilniki** (v angleški literaturi jih zasledimo kot »overnight charger« ali »trickle charger«); polnjenje poteka z velikostjo toka 0,1 C, polnilni čas je 14 do 16 ur, celica lahko v polnilniku ostane dalj časa, vendar ni priporočljivo več kot dva do tri dni;
- **hitri polnilniki** (quick charger); polnjenje poteka s tokom od 0,5 do 1 C;
- **super hitri polnilniki** (fast charger); polnijo se s tokom od 1 pa tudi do 8 C.

Večina hitrih in super hitrih polnilnikov pri celicah Ni-Cd po končanem polnjenju preklopi polnjenje na 0,1 C. Temperatura celice se začne v drugi polovici polnilnega časa dvigovati. Po preklupu se mora celica v nekaj urah ohladiti na sobno temperaturo. Če se ne, obstaja možnost okvare polnilnika.

Nove celice je pred prvo uporabo treba polniti s tokom 0,1 C. Če imamo več celic vezanih zaporedno, prvo polnjenje napolni vse celice praktično enako, saj se enake celice ne samopraznijo enako hitro. Za doseg polne kapacitete je treba opraviti tudi 5 do 10 ciklov praznjenja in polnjenja celic.

Polnilna učinkovitost

Pri polnjenju celic s hitrim polnjenjem 1 C je učinkovitost napolnitosti celice po polnjenju 90 %, pri 0,1 C pa 70 %. Prvih 70 % časa polnjenja pri hitrem polnilniku je celica sposobna hraniti skoraj 100 % električne energije. Od 70 do 100 % pa ta sposobnost hitro pada, kar se odraža v naraščanju temperature in pritiska v celici.

Polnjenje akumulatorskih celic Ni-MH

Polnilniki za celice Ni-MH imajo precej bolj kompleksno elektroniko. Napetost celice namreč med polnjenjem narašča. V trenutku napolnitosti začne napetost padati. To razliko mora elektronika zaznati. Pri polnilnih tokovih, manjših od 0,5 C, je ta razlika napetosti za elektroniko skoraj nezaznavna. Zaznavanje še dodatno otežuje staranje celice ter naraščanje temperature med polnjenjem. Zato počasnih polnilnikov za celice Ni-MH ne uporabljamo, izjemoma s časovno prekinitvijo polnjenja, vendar metoda kljub temu ni zanesljiva, saj celice ne prenesejo prenapolnjenja, kar se lahko zgodi, če so celice polne že pred prekinitvijo polnjenja.

Večina celic z nikljem ima na plašču označeno maksimalno polnilno vrednost. Kakršno koli višanje polnilnega toka čez označenega, lahko privede do resnih poškodb celic. Še posebno pri celicah Ni-MH.



Izogibajmo se tudi počasnemu polnjenju, saj to povzroča spominski učinek celic.

Polnjenje litij-polimernih celic

Celice Li-po so z masovno proizvodnjo postale dostopne tudi modelarjem, kar je več kot dobrodošlo. Prenesejo velike praznilne tokove, nimajo spominskega učinka, še posebno pa pride do izraza razmerje med kapaciteto celice in njeno težo, saj je precej višje kot pri celicah Ni-Cd, Ni-MH in svinčenih celicah.

Ravnanje z njimi mora biti previdnejše kot s celicami ostalih tehnologij, saj ob nepravilni uporabi lahko pride do požara in celo eksplozije celice. Dokler niste pripravljeni upoštevati vseh varnostnih navodil, ki jih priporoča proizvajalec, svetujem, da se odpoveste vsakršni misli na uporabo celic Li-po.

S polnilnikom za Ni-Cd ali Ni-MH polnjenje celic Li-po ni mogoče. Te so zelo občutljive na prenapolnjenost oz. preizpraznjenost. Maksimalna napetost, do katere polnilnik lahko napolni celico, je 4,2 V. Prekoračenje te vrednosti lahko povzroči poškodbe ali celo vžig celice, zato je zelo pomembno, da pred polnjenjem na

lahko posamezna celica med polnjenjem preseže vrednost 4,2 V na celico. Balanser med polnjenjem dejansko skrbi za pravilne enake nivoje napetosti vsake posamezne celice. Medsebojne razlike napetosti, ki so večje od 0,1 V, lahko povzročijo eksplozijo med samim polnjenjem.

NIKOLI:

- Ne polnite celic nenadzorovano.
- Ne polnite s tokom, večjim kot 1 C, razen če je to drugače navedeno v proizvajalčevih karakteristikah celice (maksimalni polnilni tokovi se iz leta v leto večajo).
- Ne preluknjajte celice. Če se celica napihuje, jo za dve uri pustite v ognjevarnem območju, nato jo do konca izpraznite npr. z žarnico in šele potem jo lahko zavržete.

OBVEZNO:

- Ob morebitnem strmoglavljenju letalskega modela previdno odstranite celice iz modela, saj obstaja možnost notranjih poškodb oz. kratkih stikov v notranjosti celice, ki so na zunaj nevidni. Celico pozorno opazujte naslednjih 20 minut. Posledica takšne poškodbe

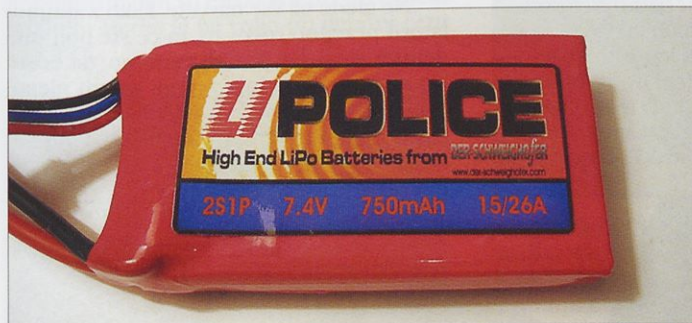
www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=209187 ogledate opise posledic neupoštevanja pravil. Li-po celice so lahko nevarne!

Temperaturno območje polnjenja celic

Priporočljiva temperatura okolice in same celice pri polnjenju je odvisna od tipa celice. Za vse pa velja enako: visoka temperatura uničuje celice. Višja kot je temperatura, krajša je življenjska doba celice.

Hitro polnjenje celic Ni-Cd se lahko opravi pri temperaturi okolice med 5 in 45 °C. Polnjenje pod 5 °C zahteva polnjenje s tokom 0,1 C. Najboljši rezultati polnjenja se kažejo v temperaturnem območju okolice med 10 in 25 °C.

Celice Ni-MH so glede temperature okolice pri polnjenju zahtevnejše od Ni-Cd. Hitro polnjenje ni mogoče pod 10 °C, pod 0 °C pa niti počasno polnjenje. Stoodstotna napolnitev celice je mogoča v območju med 10 in 25 °C, 70-% pri temperaturi 45 °C in 45-% pri temperaturi 60 °C. Iz navedenih ugotovitev lahko sklepamo, da celice Ni-MH v poletnih mesecih niso najboljša rešitev, sploh kadar jih uporabljamo za pogonski motor.



Akumulator Li-po, sestavljen iz dveh zaporedno vezanih celic, lahko obremenjujemo s kontinuiranim tokom 15 A in kratkotrajnim do 26 A.



Proizvajalci se zavedajo nevarnosti celic Li-po, zato vsak izdelek opremijo z opozorili.

polnilniku nastavite pravilno število celic, ki jih boste polnili. Nekateri polnilniki imajo pri nastavitvah namesto števila celic izbor napetosti (3,7 V za eno celico, 7,4 V za dve celici itd.). Prvih nekaj polnjenj je priporočljivo opraviti pri toku 0,5 C.

Če uporabljamo pakete z več kot eno celico, priporočam uporabo izravnala napetosti (balanser ali equalizer). Posamezne celice v paketu imajo lahko različne karakteristične vrednosti, zaradi katerih

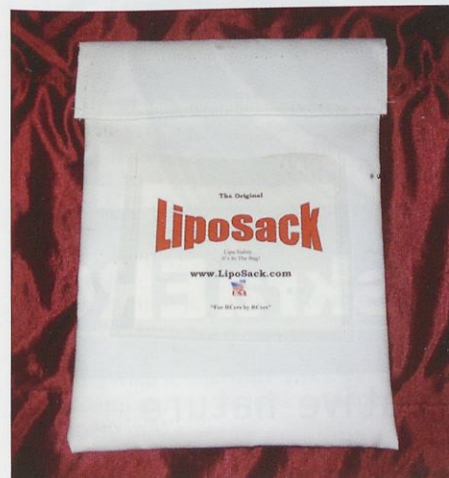
je lahko požar – v najslabšem primeru v vašem avtomobilu pri vožnji domov ali celo doma.

- Polnite jih na odprtem prostoru ali na ognjevarnem mestu. V primeru vžiga ali eksplozije se razvijejo zdravju zelo škodljivi plini in dim.

Če vas vsa opozorila še vedno odvrčajo od resnega pristopa k varni uporabi celic Li-po, si lahko na naslovu <http://>

Celice Li-po imajo dobre polnilne lastnosti v temperaturnem območju okolice med 0 in 45 °C. Priporočljivo pa je, da pri temperaturah med 0 in 5 °C polnilni tok zmanjšamo na manj kot 1 C. Večkratno polnjenje pod temperaturami 0 °C lahko povzroči poškodbe celic, na zunaj sicer neopazne.

Svinčeni akumulatorji niso tako občutljivi na temperaturo okolice pri polnjenju, njihova občutljivost pa se razlikuje od proizvajalca do proizvajalca.



Ognjevarna vrečka Lipo Sack

Kadar želite napolniti akumulator Li-po, ga odstranite iz modela. Posledice samovžiga so jasno vidne na uničenem modelu helikopterja.





Vzdrževanje in skladiščenje akumulatorskih celic

Z vzdrževanjem in skladiščenjem je mišljeno omejevanje hitrosti staranja celic in s tem prehitre izgube nazivne kapacitete. Staranju se seveda ne moremo izogniti, lahko pa ga omilimo.

Spominski učinek

Pri celicah z nikelj tehnologijo je prisoten t. i. spominski učinek. Kaj to sploh je? Pod tem pojmom razumemo izgubo kapacitete celice. Celica vsebuje kadmij v obliki zelo majhnih kristalov. Ob pojavu spominskega učinka ti kristali rastejo. S tem se jim večja površina, kar povzroči upadanje napetosti celice, to pa vodi do izgube kapacitete. Če pri takšni celici ne izvedemo nekaj ciklov praznjenja in polnjenja, lahko omenjeni kristali ustvarijo majhne kratke stike v celici. Pri nekaterih celicah Ni-Cd se spominski učinek lahko kaže kot povečana notranja upornost zaradi vezanja kadmija. Spominski učinek je prisoten tako pri celicah Ni-Cd kot pri Ni-MH, le da je pri Ni-MH manjši. Lahko se odpravi s ciklanjem celic.

Ciklanje celic Ni-xx

Pri nas se tekmovalna sezona oziroma čas aktivnosti na terenu za večino modelarjev s prihodom zime konča. Premor lahko traja tudi nekaj mesecev. V tem času ne smemo pozabiti na naše celice. Neuporaba celic namreč lahko privede do spominskega učinka. Povzroči ga lahko tudi nekaj-

dnevno počasno polnjenje. Ciklanje celic pomeni, da akumulatorsko baterijo pod obremenitvijo izpraznimo na napetost 1,0 V po celici. Če imamo serijsko vezanih 7 celic, pomeni, da ta paket celic izpraznimo na napetost 7 V. Če želimo prazniti s tokom, ki je večji od 1 C, to napetost nastavimo na vrednost 0,9 V po celici zaradi padcev napetosti na notranji upornosti celice, konektorjih in priključnih kabljev. Po končanem praznjenju opravimo še polnjenje celic. Nekateri polnilniki imajo že vgrajeno funkcijo ciklanja, kjer lahko vnesemo število ciklov, ki jih želimo opraviti. Če po dveh ali treh ciklih polnilnik celice napolni na samo 40–45 % nazivne kapacitete ali manj, moramo opraviti globoko praznjenje. Globoko praznjenje poteka z zelo majhnimi tokovi (nekaj 10 mA) do napetosti 0,4 V na celico. Če niti globoko praznjenje ne pomaga, celice zamenjamo.

Nekateri modelarji po opravljenem letu z elektromotornim modelom praznijo akumulatorje tako, da držijo model v rokah in čakajo, da elektromotor porabi ostanek shranjene električne energije. To dejanje opravičujejo s tem, da opravljajo neke vrste ciklanje – preprečujejo spominski učinek. Takšno praznjenje je popolnoma nepotrebno in skrajšuje življenjsko dobo celic. Celico lahko primerjamo s frotirasto brisačo. Ko je nova, je mehka. Če bi jo nenehno prali in sušili, bi kaj hitro izgubila svojo mehko. Ob zmerni uporabi (nekje na vsakih 10 do 15 polnjenj) je priporočljivo, da celice ciklamo enkrat mesečno. Ob takšni uporabi je spominski učinek prak-

tično zanemarljiv in ga navaden uporabnik ne more zaznati.

Svinčeni akumulatorji ne potrebujejo ciklanja. Če jih ne uporabljamo pogosto, je dovolj, da jih enkrat mesečno dopolnimo. Podobno je s celicami Li-xx, kjer ciklanje prav tako ni potrebno. Ob daljšem mirovanju (2–3 in več mesecev) pa je priporočljivo, da so celice Ni-xx in Li-xx napolnjene približno s 40 % vrednosti kapacitete, kar zmanjša hitrost staranja.

Skladiščenje celic

Ni-xx in svinčeni akumulatorji ne potrebujejo posebnih skladiščnih pogojev. Priporočljivo pa je, da jih skladiščimo pri temperaturi med 0 in 25 °C. Za celice Li-xx pa je že skoraj obvezno, da jih hranimo na ognjevarnem mestu. Nikoli ne vemo, kdaj se celica lahko vname in povzroči požar. Za preprečevanje širitve ognja na okolico, lahko pri polnjenju, skladiščenju in transportu uporabimo ognjevarne vrečke. Dobimo jih v trgovinah z modelarsko opremo pod imenom »Lipo Sack« in »Lipo Safe«. Izdelane so iz posebne steklene tkanine. Čeprav preprečijo širjenje ognja zunaj vrečke, jih ne postavljajmo na podlago, ki je občutljiva na visoko temperaturo.

Ne glede na vse nasvete, kako z akumulatorji pravilno rokovati, in če ste bolj »nedeljski« modelar, je bolj verjetno, da boste akumulator nazadnje zavrgli zaradi njegove starosti, kot pa iztrošenosti, zato se ne obremenjujte s tem, koliko ciklov polnjenj ste že opravili.

Narava ustvarjanja.

V podjetju Hidria Perles poznamo vašo ustvarjalno žilico. Zavedamo se, kako zahtevna je včasih izvedba ideje, ki se vam je utrnila in jasno nam je, kakšne kvalitete pričakujete od nas. Zato smo naše električno ročno orodje še bolj uskladili z vašo naravo. Poiščite nas pri vseh boljše založenih trgovcih.

60
1946–2006

HIDRIA PERLES, d.o.o., Savska loka 2, 4000 Kranj
www.iskra-ero.com

IskraERO

creative nature



Novo na trgu



RV-KOMPLET MICRO 47G INDOOR 35 MHZ V06

Micro 47G različica 06 je izpopolnjena različica znanega modela. Ponaša se z izboljšano stabilnostjo leta po vseh oseh in boljšim krmiljenjem vrtljajev motorja. Delovanje je prijaznejše do pogonskega akumulatorja, model pa ostane stabilen tudi v primeru praznega akumulatorja. Držalo akumulatorja je brez elastik ali sprijemnega traku, trpežnejša kabina ima tudi bolj realističen videz. Model ima manj opazno nameščeno sprejemniško anteno, rezervni in pomožni deli so enaki kot pri prejšnjem modelu. Model je na voljo po ugodni ceni 139,00 €.



KOMBI SET XM-J1 IFS/XR-20 IFS

Sistem IFS je plod razvoja in dolgoletnega preizkušanja mednarodne razvojne skupine, sestavljene iz strokovnjakov tako za softver kot tudi hardver. Poleg preizkusov na udarce, padce in vibracije, so sistem preizkušali tudi v različnih temperaturnih pogojih in v prašnem okolju.

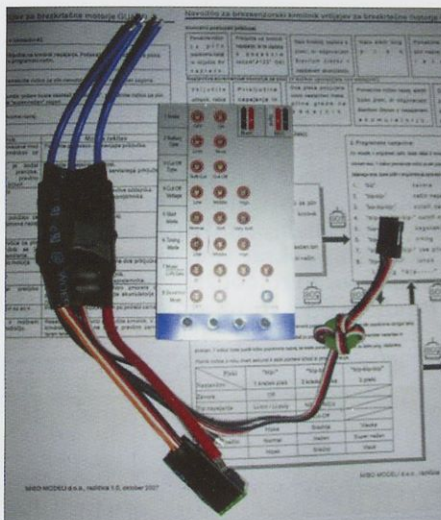
- Modularni IFS-sistem omogoča obojestransko komunikacijo med oddajniškim modulom in sprejemnikom. Podatki se v nekaj milisekundah prenašajo v obeh smereh!
- Uporablja se lahko vse frekvence v območju 2,4 GHz po patentiranem oddajno-sprejemnem načinu.
- IFS-sistem predstavlja oddajni modul, s katerim v RV-napravi nadomestimo obstoječi modul (MX-22 oz MC-24). Sprejemniki so 6-, 8- ali 10-kanalni. V pripravi so 12- in 16-kanalni sprejemniki.
- Za vsak kanal se lahko nastavi funkcija Failsafe (npr. v primeru izpada napajanja)
- Oddajna moč je v nekaj korakih nastavljiva od 10 mW (dovoljeno povsod po svetu) do 100 mW.
- Poraba toka je izjemno nizka. Pri največji oddajni moči oddajniški modul porabi samo 90 mA!
- S tehnologijo kodiranja podatkov in 64-bitnim popraviljem je skoraj nemogo-

če, da bi servomehanizem prejel napačne impulze.

- 16-bitna ločljivost (65.536 korakov) je superiorna proti običajni ločljivosti PCM in SPCM. IFS-sistem je dovolj zmogljiv, da bi v prihodnje lahko omogočil oddajanje slike in zvoka v živo!
- Posebna tehnologija omogoča oddajanje z enako močjo po celotnem prostorskem kotu.

Na voljo so oddajniški moduli za RV-naprave graupner MX-22, MX-24S, MC-24, futaba 9Z, multiplex EVO in profi, v pripravi pa so tudi za MC-19 in MC-22. Sprejemniki so od 6- do 10-kanalni.

Cena je 229,00 €.



BREZKRTAČNI KRMILNIK HOBBY-WING GUARD 40 A S PROGRAMSKO KARTICO HW-GUARD

Krmilnike za brezkrtačne motorje guard 40 A lahko napajajo akumulatorji Ni-MH/Ni-Cd oz. 2 do 5 členov Li-po. BEC je zmogljiv stikalni (switching) do 3 A. Novost je nadzor posameznih členov v paketu Li-po, s čimer je zagotovljena daljša življenjska doba paketa Li-po. Krmilnik je popolnoma nastavljen prek priložene programske kartice. Z njo si lahko ob priklopu krmilnika na napajanje izberete tudi eno od petnajstih melodij. Priložena so slovenska navodila za krmilnik in kartico. Kupiti je mogoče samo komplet krmilnika s kartico. Krmilnik guard 40 A nadomešča krmilnik welgard 40 A.

Cena krmilnika je 49,00 €.

Mibo modeli, d. o. o., Stara cesta 10, 1370 Logatec, tel.: 01/759 01 01, e-pošta: trgovina@mibomodeli.si, <http://trgovina.mibomodeli.si>



BLUE TIGER 2 (TT)

Po seriji uspešnih modelov šestosne dizelsko električne lokomotive blue tiger 2 v merilu 1 : 87 (H0) in 1 : 160 (N) je Mehano iz Izole isti model izdelal še v merilu 1 : 120 (TT). Povpraševanje po modelih v tem merilu je namreč vedno večje. Model v merilu TT je zasnovan podobno kot tisti v merilu H0 in N. Na voljo je v petih barvnih različicah družb POOL, ITL, MKB, HVLE in OHE. Model lokomotive je izdelan za enosmerno analogno vodenje z možnostjo vgradnje digitalnega dekoderja. Za pogon je v sredini modela vgrajen sodoben petpolni motor. Cena modela je 133,00 €.



VOSSLÖH G 2000 BB

Mehanov niz modelov v merilu 1 : 160 (N) razreda Prestige je bogatejši za prva dva modela lokomotiv Vossloh G2000 BB v barvah družb SBB Cargo in Railion. Kmalu bodo na vrsti še modeli z oznakami družb Serfer, European Bulls, POOL, Mitsui & Co, Shortlines in WLE.

Izdelava je za merilo 1 : 160 (N) izvrstna, kar dokazujejo kovinske ograje, natančno izdelani detalji ter kakovostni dobro berljivi napisi. Model je pripravljen za vgradnjo digitalnega dekoderja, ima pa tudi serijsko vgrajene bele in rdeče svetleče diode v žarometih. Poganja ga sodoben petpolni motor z dvema vztrajnikom, ki skrbi za mehak začetek in konec vožnje.

V trgovini Kovač modela prodajajo po 118,00 €.

Trgovina Kovač, Vir, Litijska 1, 1230 Domžale, tel: 01/729 51 24, e-pošta: info@moko.si

TRGOVINA KOVAČ
Vir, Litijska 1, 1230 Domžale
telefon: 01/7295 124
e-naslov: info@moko.si

Program železnic:

märklin

FLEISCHMANN
Die Modellbahn der Profis

FALLER

PIKO

Roco
Modellbahnen GmbH

MEHANO

NOCH

POLAR

TRIX

VOLLMER



Upočasnitev RV-servomehanizma

JERNEJ BÖHM

Lepo je videti mali vzpenjajoči se letalski model, kako počasi vleče vase podvozje, podobno, kot smo tega vajeni pri pravih letalih. To je načeloma mogoče izvesti z vsako RV-napravo, le dovolj počasi je treba premikati ustrezno ročico na oddajniku. Ker procedura traja kar nekaj sekund, je vprašanje, ali to lahko naredimo dovolj zbrano, ko imamo že s samim vzletom dovolj dela. Prav zaradi obilice dela servomehanizem podvožja raje priključimo na enega izmed kanalov, ki ga na oddajniku podpiramo zgolj s stikalom. Rezultat je seveda sunkovito in nič kaj zanimivo premikanje mehanike, prav nasprotno od tistega, kar si želimo.

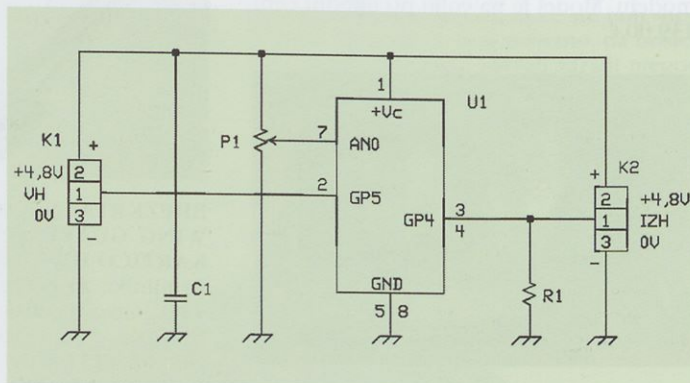
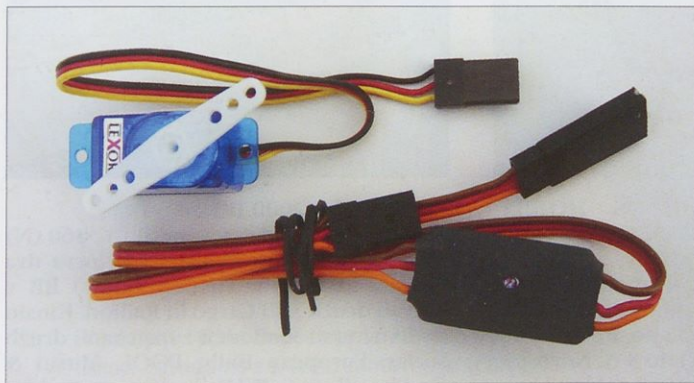
dodatek, ki bo avtonomno poskrbel za upočasnitev nanj priključene naprave.

Elektronska shema

Na »dolgočasne« sheme smo kar nekako navajeni, kadar koli imamo opraviti z mikrokrmilnikom. Nekoliko bolj zanimiv ostaja le še tisti del vezja, ki se tiče vhodnih in izhodnih priključkov. Toda v našem primeru ostajamo na istem, saj je oblika vhodnih in prav tako izhodnih RV-signalov »ustvarjena« po meri pametnih čipov, nanje jih lahko neposredno povežemo. Tokrat smo si vendarle dovolili uporabiti dodaten upor (R1 na izhodu U1/3), in to samo zaradi nekaj

servomehanizem. Ko program ugotovi razliko med novim in starim vhodnim štejetem, poveča ali zmanjša »izhodno« številko. Velikost spremembe se preračunava glede na omenjen analogno-digitalni odčitek. Če je sprememba velika, lahko izenačevanje traja tudi nekaj sekund. Ko sta obe številski vrednosti (vhodna in izhodna) že precej izenačeni (enaki ali manjši od vrednosti analogno-digitalnega pojemka/pospeška), odstopanje odpravljamo le še z najmanjšo možno stopnjo, kar prepreči oscilacije v delovanju servomehanizma.

Notranji števec ima 65.536 bitov, kar dovoljuje mnogo boljše ločljivost, kot jo imajo najdražje digitalne ko-



Cilj tokratne naloge je morda na prvi pogled nespameten – upočasnitev servomotorčka, saj se zavedamo naporov, ki so jih proizvajalci vložili v konstruiranje hitrega izdelka, odličen rezultat (običajno 200 ms pri polni obremenitvi iz ene skrajne lege v drugo) pa nameravamo razvleči na celo večnost. V tem primeru imamo upravičen razlog za to in samo elektronika lahko nezmotljivo, z enakomerno hitrostjo prav po polžje premika ročico servomehanizma. Lastnoročno tega dokazano ne zmoremo.

Na trgu je sicer mogoče dobiti tudi RV-napravo (npr. Graupnerjev oddajnik MX22), kjer lahko uporabimo funkcijo dušenja za vsak kanal posebej, kjer torej hitrost prehoda iz ene skrajne lege ročice servomehanizma v drugo lego prosto programiramo oziroma določimo, koliko časa bo krmilo potovalo v zeleni položaj. Ker večina RV-naprav te možnosti nima, ponujamo ustrezno podporo s pomočjo opisanega vezja za vsega nekaj evrov in ob dodatni masi ≈ 10 g/kanal.

Da se razumemo, RV-naprava bo ostala takšna, kot je, z vsemi najboljšimi lastnostmi, le med sprejemnik in servomehanizem bomo vstavili elektronski

milisekund, ki so potrebne za polno delovanje U1 po vklopu napajanja (zagon programa). S tem preprečimo prehodni pojav, ki nenadzorovano premakne ročico servomehanizma.

Uporabili smo tudi kondenzator C1 za blokiranje napajanja, saj kot tak prispeva k zanesljivejšemu delovanju, čeprav se v primeru motenj avtonomno vključi posebno varnostno vezje v čipu, ki izvede splošni reset in tako normalizira delovanje celotnega vezja. A to je izhod v sili, takih posegov naj bi bilo čim manj, pri tem je prispevek C1 precej učinkovit in še silno enostaven je.

Upočasnitev nastavimo s trimernim potenciometrom P1. Čip prek vhoda U1/7 s pomočjo analogno-digitalnega pretvornika neprestano odčitava velikost napetosti, ki jo posreduje potenciometer. Višja kot je, počasnejše je prilagajanje izhodnega impulza vhodnemu.

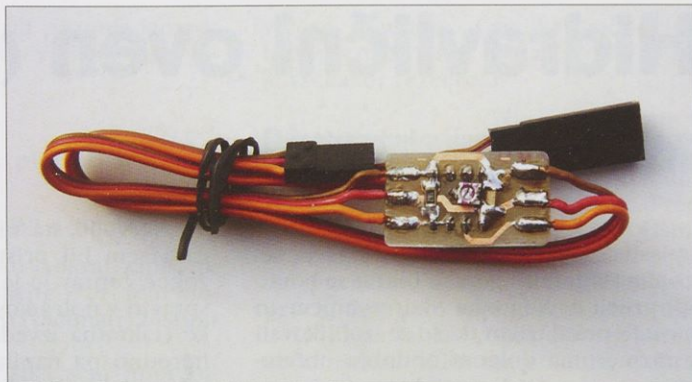
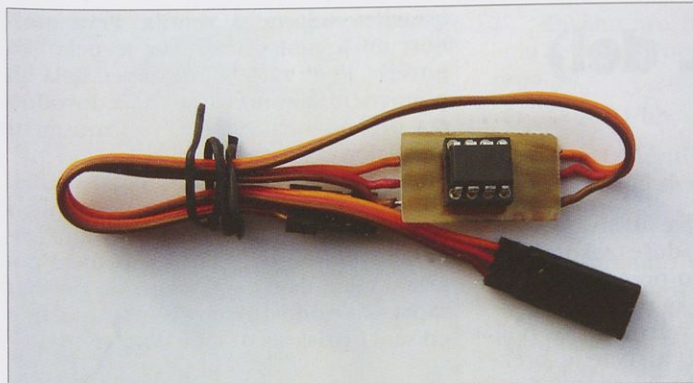
Prilagajanje (upočasnitev) je naloga programske opreme. Algoritem sledi širini vhodnega signala (šteje notranje impulze v času vhodnega impulza, U1/2 = "H") in na prav enak način s štejetem notranjih impulzov regenerira izhodni impulz, prav tistega, ki nato krmili

Programska oprema: POCASNI.HEX
(Checksum=0x5D84)

```
:020000040000FA
:020000001828BE
:020008000900ED
:10001000300033002D00310031002D00300037005A
:1000200050004F0043004300410053004E004900320091
:1000300083010730990083160030990096018B01E7
:100040008C010F30810001309F00EF3085000130BE
:1000500095008301850101309F002030A1006400DC
:10006000851E2F286B20A10B2F282308A2006400D7
:10007000851E37286B20512074203F2037289F1879
:100080003F281F119F119F149F1844281E08A0008D
:10009000A00CA00CA00CA00CF30A0050319A00A06
:1000A000080023082202031900342308220203183F
:1000B00062282008A207220823020318003423081C
:1000C000A20000342008A2022308220203180034F0
:1000D0002308A2000034A301851E0034A30A0000F7
:1000E000000000000000006C282208A100A10B7A2863
:0E00F0000512003405160000000000007628FE
:02400E00DC3F95
:00000001FF
```

mercialne RV-naprave, hkrati pa pokriva tudi do 5 ms široke krmilne impulze (nenapisan standard je 2 ms).

Tokovna poraba vezja za upočasnitev je približno 2 mA, maksimalni čas zakasnitve pa približno 10 s.



Izdelava

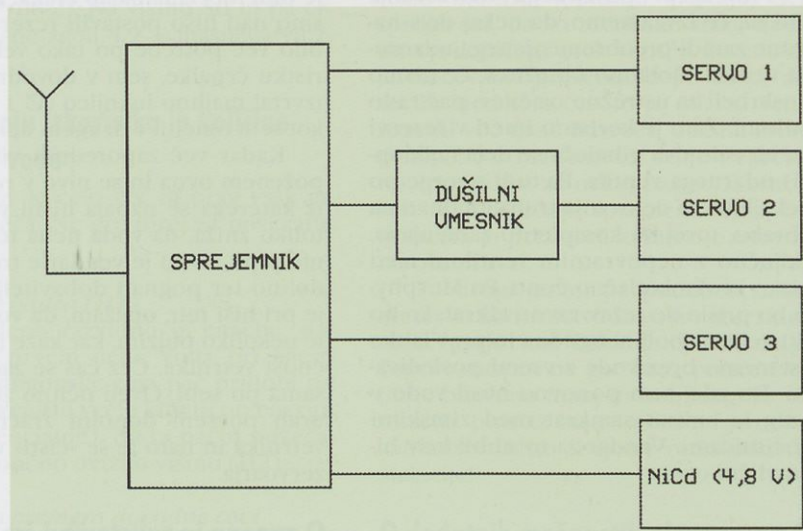
Mikrokrmilnik PIC12F675, tak neposredno iz trgovine, je še brez programa, zato ne bo ustrezno deloval. Oživimo ga prav s programiranjem. O tem, kako namestimo program (tokrat POCASNI. HEX), je bilo v reviji že večkrat napisano. Podrobno sta postopek in potrebna oprema opisani v knjigi Elektronika v domači delavnici (TZS, 2000). Za bralce, ki nimajo možnosti programiranja, uvajamo novost: nekaj delujočih mikrokrmilnikov čaka nanje na avtorjevi mizi. Če bo zanimanje dovolj veliko, bo tovrstna podpora Timovih projektov postala stalna.

O izdelavi tiskanega vezja, torej o spajkanju elementov na TIV-ploščico, skoraj ni treba izgubljeni besed, saj je dovolj preprosto, da ga lahko izdelamo v domači delavnici in je brez prevez.

Preverjamo tudi zanimanje za TIV. Zavedamo se, da je fotokemijski postopek izdelave nekaterim ljubiteljem elektronike skoraj nepremostljiva težava, poleg tega se za eno samo manjšo tiskano ne splača spoprijeti s kar precej zoparno tehnologijo. Za primerek TIV bo treba poklicati v uredništvo revije. Za zdaj je število razpoložljivih primerkov še omejeno.

Na tiskanino najprej prispajkamo vezje U1, na bakreni strani pa še preostale tri elemente za površinsko montažo (C1, P1 in R1). Pred montažo poten-

Osnovni način rabe upočasnevalnega vezja



ciometra preverimo, ali ima mehansko omejitev zasuka osi, ker se v nasprotnem primeru obetajo težave s pravilno nastavitvijo skrajnih vrednosti. Končno na spajkalne otočke K1 in K2 prispajkamo še obe signalni vrvice, opremljeni z moškim ali ženskim konektorjem. V izvedbenem primeru smo uporabili originalne tovarniške priključne vrvice (Multiplex). Pri razvrstitvi priključkov si pomagamo z risbo priključkov, ki je bila objavljena v letošnji prvi številki revije TIM v članku na strani 37.

Tako, ko vezje sestavimo, je pripravljeno za test in uporabo. Vezje uporabimo, kot je prikazano na risbi. Po tem, ko vključimo RV-napravo, krmilno palico (ali stikalo) na oddajniku, s katero krmilimo upočasneni servomehanizem, potiskamo iz ene skrajne lege v drugo ter hkrati opazujemo odziv servomehanizma za obe skrajni nastavitvi trimernega potenciometra P1. Skoraj ne more biti drugače, kot da smo z rezultatom zadovoljni. Na izdelano upočasnjevalno vezje le še navlečemo termoskrčljivo cev in jo utrdimo z vročim zrakom. Obstajajo prav za ta namen izdelani grelniki, enako dober pa utegne biti tudi sušilnik za lase, ki mu nekoliko pripremo dovod zraka, da dosežemo višjo izhodno temperaturo zraka. Odprtino za dostop do potenciometra izžgemo z dobro očiščeno vročo konico spajkalnika.

Če vezje ne deluje pravilno, smo ga nekeje verjetno resno polomili. Najprej preverimo kakovost izdelave TIV, nato

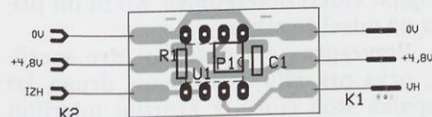
pa še namestitev vseh elementov, še posebno priključitev vrvic na spajkalne otočke K1 in K2. PIC-mikrokrmilnik, ki ni sprogramiran (tudi če je popolnoma nov), prav tako ne deluje!

Uporaba

Dušilno vezje vstavimo med servomehanizem in sprejemnik (glej že omenjeno risbo). V uvodu navedeno upočasnjeno premikanje podvoznega letalskega modela seveda ni edina taka možnost uporabe. Enako, s stališča letenja zagotovo še bolj opravičljivo, je premikanje zakrilc, s pomočjo katerih močno povečamo vzgon kril pri nižjih hitrostih, torej med vzletom ali pristankom modela. Nekateri RV-oddajniki imajo tripoložajna krmilna stikala, saj modeli običajno vzletajo z nekoliko manj izvlečenimi zakrilci, pristajajo pa praviloma s popolnoma izvlečenimi. Dušilno vezje lahko uporabimo tudi za tak primer. Pri letenjih maketah so potrebe upočasnjevanja servomehanizmov pričakovano še posebno velike.

Začetnika rado izda sunkovito upravljanje modela. Morda bi bilo koristno upočasniti prav vse servomehanizme za začetnike? Konec koncev si pilot učitelj prizadeva prav to.

In seveda ne pozabimo nastaviti velikosti zakasnitve/dušenja (s P1). Če uporabljamo več kot en dušilni vmesnik, je treba nastaviti vsak servomehanizem posebej.



Seznam komponent

C1	100 nF* (* element za površinsko montažo)
K1, K2	TIV priključek
P1	10 kΩ*
R1	2,7 kΩ*
U1	PIC 12F675



Hidravlični oven (3. del)

JERNEJ BÖHM

Do zdaj smo v dveh nadaljevanjih opisali delovanje in gradnjo hidravličnega ovna v domači garaži. Tokrat se bomo spoprijeli z njegovim vzdrževanjem in navedli nekaj trikov, ki so se izoblikovali v razmeroma dolgem obdobju obratovanja.

Pravzaprav posebnega vzdrževanja niti ni, če izvajamo, da nekaj dela nastane zaradi preobremenjenega udarnega ventila. Dodatno obtežitev, če nismo poskrbeli za ustrezno ojačitev, pač rado odlomi. Zato je koristno imeti v rezervi en ali celo dva gibajoča se dela (zaklopki) udarnega ventila. Pa tudi sicer je po nekajletnem delovanju treba računati na obrabo, torej na kompletno zamenjavo, vključno z nepovratnim ventilom med nizko in visokotlačno cono. Po Murphyju bo prišlo do težav ravno takrat, ko bo situacija najbolj neugodna in prav lahko postanemo brez vode z vsemi posledicami. Do zdaj sem ponovno nosil vodo v breg le enkrat samkrat med zimskimi počitnicami. Vendar za to ni bil kriv hidravlični oven.

O zmrzovanju

Prav zaradi zime sem neko pomlad nekaj časa tuhtal, kaj bi utegnil biti vzrok, da iz pip v hiši ni bilo vode, čeprav je črpalka v dolini normalno delovala. Končno mi je le prišlo na misel, da bi lahko bilo kaj narobe z dviznim vodom. Kar sredi noči sem se spustil po hribu in prav kmalu zaslišal znano šumenje. Zimski mrz je razgal alkatensko cev. Do takrat sem bil prepričan, da kaj takega sploh ni mogoče. Poslej vsako jesen spustim vodo iz dvizne inštalacije. Ta je namreč zaradi lenobe in skalnatega terena položena še vedno tako, kot sem jo razvil po tem, ko sem cev pripeljal iz Ljubljane na višino končne uporabe. Za prvo silo sem okvaro saniral kar s lepilnim trakom in požel odobravanje domačih. Prijeten občutek, ni kaj, čeprav je bil poseg strokovno precej pod nivojem.

O dozračevanju

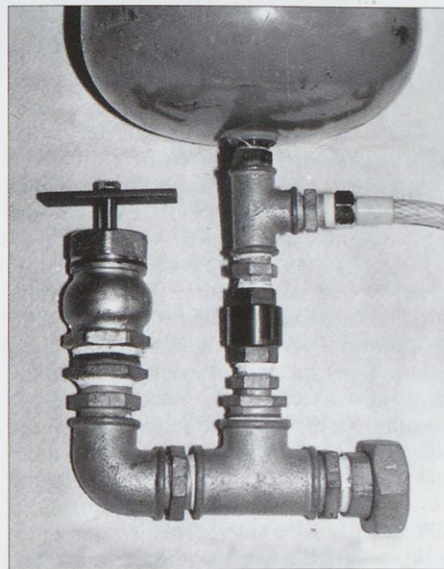
Morda je koristno ponovno opozoriti na izkušnjo s samega začetka, na dozračevanje (nasprotno od odzračevanja). Gre torej za problem, ki ga je prvi rešil sin francoskega inovatorja iz 16. stoletja (glej prvi del!). Opazil sem, da voda iz pipe po nekaj urah teče le še v sunkih. Ni bilo težko opaziti, da je frekvenca enaka delovanju ovnevega udarnega ventila. Šele ko sem verjetno že tretjič preštudiral takrat skromno literaturo, se mi je utrnilo, da je temu vzrok pomanjkanje zraka v vetrniku (P). Domnevo sem naslednji vikend tudi dokazal.

Na voljo sta bili dve rešitvi. Dolgo časa sem bil pristaš »duše roketne žoge«, čeprav jo je bilo precej nerodno spraviti v notranjost 5-kg plinske jeklenke (takratna izvedba vetrnika), še bolj nerodno pa napihniti, a stvar je brezhibno delovala celo leto. Na spomlad pa je tudi njej zmanjkalo zraka. Pozneje, ko smo nad hišo postavili rezervoar, ko ni bilo več potrebe po tako velikem izkoristku črpalke, sem v dovodno cev raje izvrtal majhno luknjico ($\varnothing 1$ mm) tako, kot sem omenil v drugem delu.

Kadar več zaporednih vikendov ne poženem ovna in se nivo v rezervoarju, iz katerega se napaja hišni vodovod že toliko zniža, da voda neha teči iz zunanje pipe, in ko je vendarle treba oditi v dolino ter pogoniti dobavitelja vode, da je pri hiši mir, opažam, da voda vendarle nekoliko pulzira, kar kaže na neelastičnost vetrnika. Čez čas se zadeva uredi sama po sebi. Oven očitno že po nekaj urah povsem dopolni zračno blazino vetrnika in nato le še »čisti« vsebino rezervoarja.

O zagonu in zaustavitvi črpalke

O zagonu sem se razpisal v prejšnjem delu. Ob zaustavitvi uporabljam dve možnosti: prekinitev dovoda in za-



Starejša izvedba črpalke uporablja za vetrnik petkilogramsko jeklenko za plin, kar kaže na precejšnjo svobodo pri izdelavi črpalke v domači garaži. Prednost take rešitve je, da uporabimo na 25 barov preizkušeno posodo. S ponovitvijo tlačnega testa, ki ga rutinsko brezplačno opravijo v plinarni, ni nobenih težav. Za vgradnjo potrebujemo poseben prilagoditveni (reducirni) člen za priključitev jeklenke na polcolsko inštalacijo. Izdelamo ga iz medenine. Visok tlak ne vlada samo v vetrniku, zato je splošna previdnost povsem na mestu.

ustavitev udarnega ventila. Prva možnost mi je simpatična, ker je nekoliko hitrejša, je pa zato nekoliko več dela ob ponovnem zagonu, saj je treba dovodno cev pred odzračiti, še prej pa vzpostaviti normalen dotok vode.

Kadar me ne preganja slabo vreme, ko imam več časa za »vstop« v strojnico črpalke, raje lastnoročno zadržim zaklopko udarnega ventila v zgornjem položaju tako, da ostane ventil po posegu zaprt. Za ponovni start ovna zadostuje en sam pritisk na os udarnega ventila.

O izkoristku

V tej zvezi imam zanimivo izkušnjo. Ko sem leta 1990 za neko tujo revijo napisal prispevek o gradnji črpalke z nazivom hidravlični oven, sem moral zaradi verodostojnosti navesti (kar se tudi spodobi) nekaj njenih tehničnih podatkov. Pisanje prispevkov je včasih precej dolgo trajen postopek. Sam pišem po delih, določene dele prispevka zgolj nastavim, uporabim torej izmišljene podatke, ki jih pozneje sicer preverim in popravim. Tak način dela po delih omogočajo računalniki. Takrat sem ob pisanju omenjenega prispevka kot običajno brez posebnega razmišljanja zapisal poleg količine vode, ki jo načrpa oven v eni uri (kar je sicer popolnoma ustrezalo dejanskemu stanju), še izmišljen podatek o količini vode, ki je zato potrebna. O njem tedaj nisem imel pojma in tudi nisem vedel, kako bi ga izmeril, ne da bi vplival na delovanje ovna. Ta je zaradi hrupa, ki ga povzroča, zakopan v zemljo, voda, ki izteka prek udarnega ventila ter nekaj najbrž zanemarljivega še prek dozračevalne odprtine, ponikne v tla brez možnosti zajema. Na izmišljeni podatek sem pozneje enostavno pozabil in besedilo oddal. Da ni pravilen, niso zaslužili ne urednik in ne ocenjevalci. Očitno je rešitev črpalke delovala zelo prepričljivo. Ni pa tega spregledal profesor J. Jeffes z nekega angleškega kolidža, ki je opozoril, da ima črpalka zanimiv izkoristek – več kot 100 %. Osnovnošolska matematika ali preprosto logično sklepanje. Nič o tega mi zvezde takrat niso namenile. Najbrž je jasno, zakaj nisem navedel imena revije, ki je objavila tak članek, s katerim bi se lahko dostojno pohvalil.

Pa je meritev porabljene vode tako neznansko preprosta, čeprav je na prvi pogled videti neizvedljiva. Ko bi mi prišla na misel že takrat ...

Pravzaprav sta potrebni dve meritvi, prva pri delujočem ovnu, druga, ko črpalka stoji (torej z zaprtim udarnim ventilom). Obakrat merimo količino vode, ki se preliva prek zajetja oziroma zbiralnega bazena (B1), kar je sila preprosto, ker se vsa odvečna voda odvaja prek lahko dostopne cevi. Potrebno je le podstaviti sod z znanim volumnom in izmeriti čas, da se napolni.

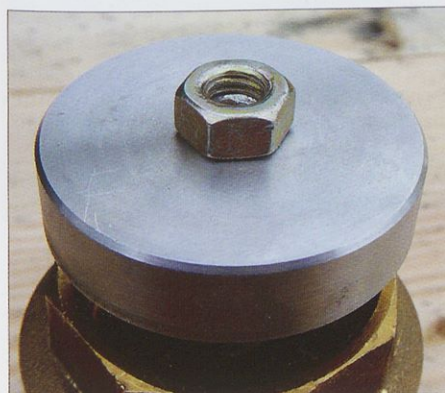
Rezultati take meritve so naslednji:

$$Q_{\text{del}} = 50 \text{ l/37 s}$$

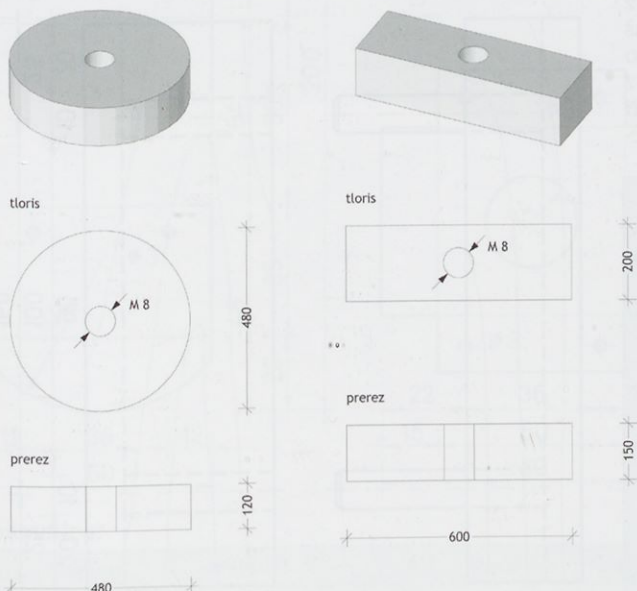
$$Q_{\text{stoji}} = 50 \text{ l/18 s.}$$



Obtežen udarni ventil



Z obtežitvijo zaklopke udarnega ventila povečamo količino načrpane vode. Dodatno maso enostavno privijemo na os udarnega ventila. Ta je na tem mestu nekoliko povrtana. Z matico obtežitev pritrdimo, hkrati pa s točkalom deformiramo rob izvrtine (jo razširimo). S tem zanesljivo preprečimo, da bi se obtežitev odvila.



Obtežitev zaklopke udarnega ventila ima lahko poljubno simetrično obliko.

Kakšno uro prej ali pozneje izmerimo še uplenjeno vodo v višini rezervoarja:

$$Q_{\text{dvig}} = 250 \text{ l/h,}$$

kar zna izmeriti na pipi ob hiši vsak otrok. Od tod sledi:

$$\eta = 49 \% \quad (H_1 = 5 \text{ m, } H_2 = 50 \text{ m}),$$

kar ni posebno veliko (tokrat zapisane vrednosti niso izmišljene!). Pri tem moramo seveda operirati (računati) z istimi enotami (npr. l/s).

Za izračun izkoristka sem uporabil definicijsko enačbo iz uvodnega dela (TIM 2007/08-2). Na višino 50 m pa črpalka potisne zgolj 4,9 % masnega vložka!

O povečanju izkoristka in količine načrpane vode

Načinov je celo več in prav vsak ga lahko poveča. Ne gre torej za povezane rešitve.

Povečanje padca (H_1)

To je lepo razvidno iz enačbe, navedene v prvem delu. Voda pri istem premeru pogonske cevi pač pridobi na udarnem ventilu večjo kinetično energijo (iz potencialne). Na ta način povečamo tudi končno dvizhno višino (H_2).

Povečanje premera dovodne cevi

Ugotovitev spet izhaja iz osnovnih enačb, večja vodna masa pomeni tudi večjo energijo. Količina načrpane vode je večja, težko pa je reči, ali je večji tudi izkoristek črpalke (η). Smiselno je bogatejši dovodni cevi prilagoditi tudi ostale dele črpalke.

Povečanje mase udarnega ventila

Ko povečamo maso ventila, pravzaprav njegovega gibajočega dela, mora voda v pogonski cevi doseči večjo hitrost, da izzove dovolj veliko silo, potrebno za premik

in s tem zaprtje ventila. Zaradi doseganja večje kinetične energije se povečajo tako izkoristek (ne vedno), količina načrpane vode v časovni enoti in dvizhna višina (zagotovo). Slaba stran takšne rešitve je povečana obraba udarnega ventila in predvsem povečana možnost loma. Tej rešitvi se izogibamo v korist večje zanesljivosti, posebno, če že z manjšimi masami udarnega ventila dosežemo zado-

voljive rezultate. Črpalka pač deluje brez predaha 24 ur na dan. Robni pogoj je vsekakor rezervoar.

O instrumentariju

V nekem trenutku sem želel izvedeti več podatkov o delovanju črpalke. Predvsem me je zanimalo, na kakšno višino bi še lahko črpala vodo. Ovnu sem dodal primeren manometer (glej sliko v prvem delu). Po sprejemljivi ceni (okoli 15 €) ga lahko kupimo v trgovini z vodoinštalacijskim materialom. Čeprav po službeni dolžnosti kar pogosto obiščem kakšno toplotno postajo, sem spregledal, da so merilniki tlaka dosledno priključeni prek ventila. Seveda me je varčevanje presenetilo po nekaj mesecih. Med tem časom je udarni ventil naredil več tisoč udarcev, tlak na mestu priključitve manometra se je neprestano spreminjal za nekaj barov. Takšnega števila energičnih sprememb ležaj manometra ni prenesel, kazalec je enostavno obmiroval.

Po drugi strani pa podoben manometer za kontrolo vodostaja v zbiralnem rezervoarju nad hišo deluje že dolgo, čeprav tudi tu ne gre brez pretresov, a jih je bistveno manj in bolj blagi so. Zanimivo, prav ta instrument mi je odkril zanimivo tlačno življenje vodovodne inštalacije!

O dodatnih možnostih

Že dolgo razmišljam, da bi kazalo spremljati še količino načrpane vode. Alarmiranje ob nenadni zaustavitvi dostave vode bi bilo potem mačji kašelj. Za zdaj me zadržuje cena impulznega merilnika (glej Conradovo ponudbo). Seveda je potrebno še nekaj podporne elektronike. Verjetno bom prej izvedel daljinski zagon črpalke in prav takšno zaustavitev. Sedaj moram v dolino, kjer se občasno menda sprehajajo medvedi in po novem tudi volkovi. Ko sem vedel le za Tožbarjevo srečanje (dobro je dokumentirano v trentarskem muzeju), sem se spravljal pognati ovna tudi ob polnoči. Zdaj ga raje poženem naslednje jutro.



Kamenček na robu pokrova črpalke pove, kako radovedni so naključni obiskovalci.



Kovinski svečnik

DUŠAN MARKIČ

Pričujočega članka se bodo verjetno najbolj razveselili osnovnošolski učitelji predmeta tehnika in tehnologija. V učnem načrtu za 8. razred je tudi načrtovanje in izdelava predmeta iz kovine. Učenci ob praktičnem delu spoznavajo orodja za obdelavo kovin in obdelovalne postopke: merjenje in zarisovanje, ravnanje, krivljenje, rezanje, piljenje, vrtanje, žaganje, brušenje, kovičenje, lotanje itd. Žal nam številni učbeniki ne ponujajo veliko idej za izdelavo predmetov iz kovin, pa še tiste, ki jih najdemo, so oblikovno slabe. Dobra oblika – dizajn je predpogoj za kakovosten izdelek in prav je, da tudi na to opozarjamo in navajamo naše učence. Izdelava predstavljenega svečnika je enostavna, čeprav zahteva večino prej omenjenih obdelovalnih postopkov. Glede na to je primerna za pridobivanje prvih izkušenj pri obdelavi kovin.

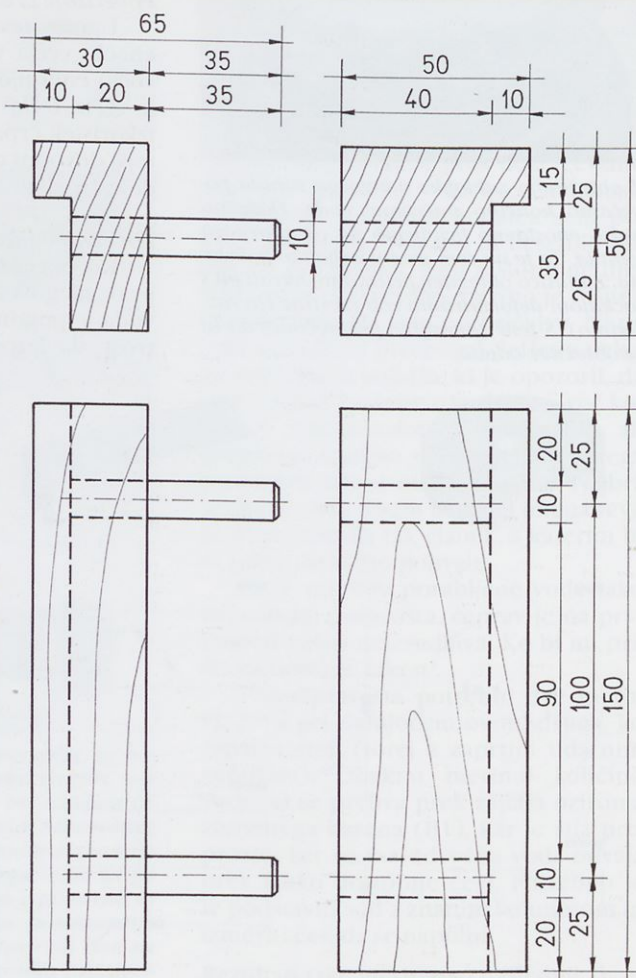
Gradiva

Kovinski svečnik lahko izdelamo iz katere koli pločevine debeline 0,5 mm (slika 1). Potrebujemo en kos velikosti 200 x 60 mm in drugega velikosti 80 x 80 mm. Glede na obdelovalne lastnosti in videz je najprimernejša bakrena pločevina, ki pa je žal zelo draga. Za masovno izdelavo bomo verjetno izbrali aluminijasto pločevino, ki je trenutno bistveno cenejša od bakrene. Potrebujemo še štiri ustrezne (aluminijaste ali bakrene) samozakovne kovice premera 3 mm in dolžine 6 mm, navaden risalni žebliček ter malo cinol paste in spajke. Pred izdelavo kovinskega svečnika si prikskrbimo še primerno velike sveče. Od njihovega premera je odvisna velikost luknje v lovilcu voska (poz. B).

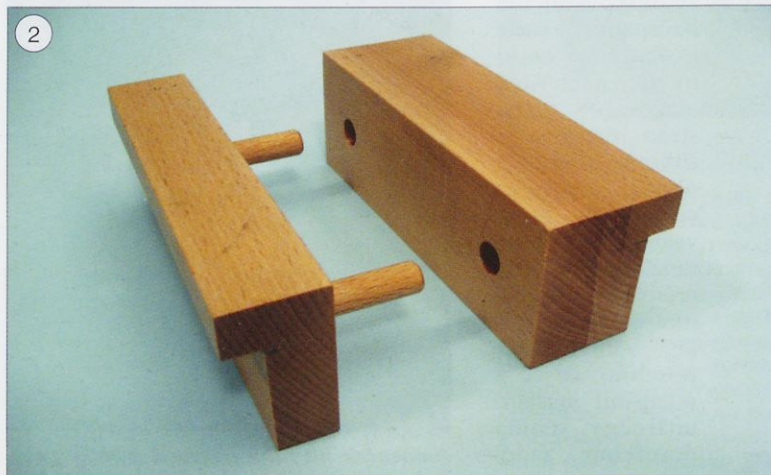
Orodje, stroji in pripomočki

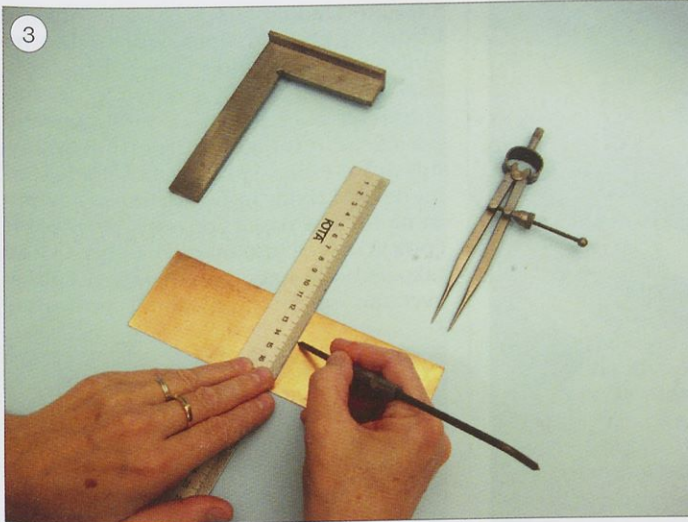
Pri prerinovanju načrta na gradivo uporabimo risalno iglo, kotnik, kovinsko ravnilo, šestilo in točkalo. Pločevino

no razrežemo z ročnimi škarpami za rezanje pločevine ali z vzvodnimi škarpami. Za rezanje krivih linij obstajajo tudi posebne škarje s kolesci. Tudi pri tem izdelku ne bo šlo brez loka in žagice za rezljanje. Luknjo za svečo in vogale v lovilcu voska (poz. B) najlažje izrežljamo. Vse robove obdelamo s fino ploščato in polkrožno pilo za kovine. Ker so barvne kovine, iz katerih bomo izdelali naš izdelek, mehke, lahko robove obdelamo tudi z brusilnim papirjem, ki ga prej prillepimo na de-



Nastavek za krivljenje pločevine
Risal: D. Markič – M = 1 : 2





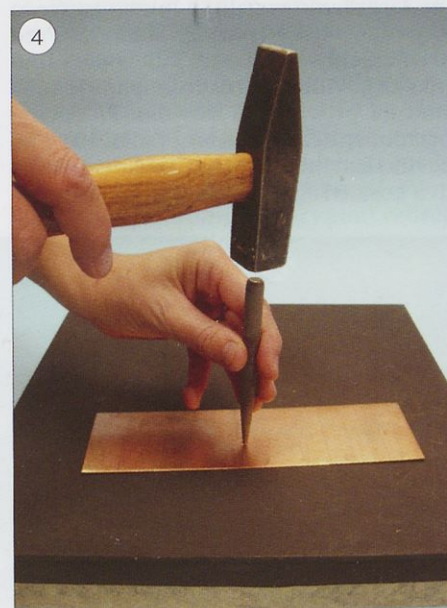
ščico ali ovijemo okrog primerne okrogle palice. Od orodja potrebujemo še kladivo, samozakovne klešče, s katerimi bomo združili oba sestavna dela svečnika (poz. A in B), in spajkalnik. Luknje izvrtamo na vertikalnem vrtnem stroju.

Za lažje delo si pripravimo tudi nekaj pripomočkov. Čeljusti primeža, v katerega bomo med piljenjem in brušenjem vpenjali kose pločevine, moramo zaščititi, sicer se bodo v izdelku poznali odtisi. Zaščito izdelamo iz ostankov pločevine ali aluminijastih L-profilov. Plo-

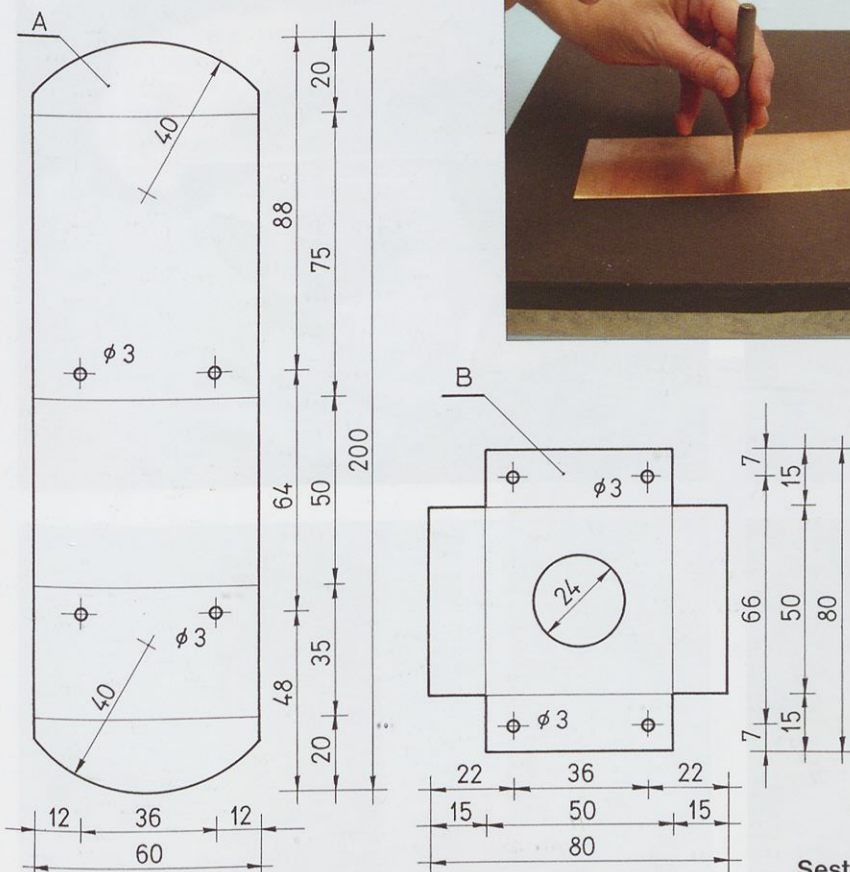
čevino najlepše zakrivimo tako, da jo stisnemo med dva kosa tršega lesa. Če nameravamo izdelati več enakih svečnikov, je smiselno izdelati šablono – nastavek za krivljenje pločevine (načrt, slika 2).

Izdelava

S pomočjo risalne igle, kovinskega ravnila, šestila in kotnika načrt natančno prenesemo na gra-



podlagi (slika 4). Pločevino razrežemo z vzvodnimi (slika 5) ali ročnimi (slika 6) škarij, krivine pa s škarij za rezanje krivin (slika 7). Če teh škarij nimamo, krivine odrežemo z ročnimi škarijami. Glede na premer kovic, ki jih imamo, zvrtamo ustrezno velike luknje v okvir –

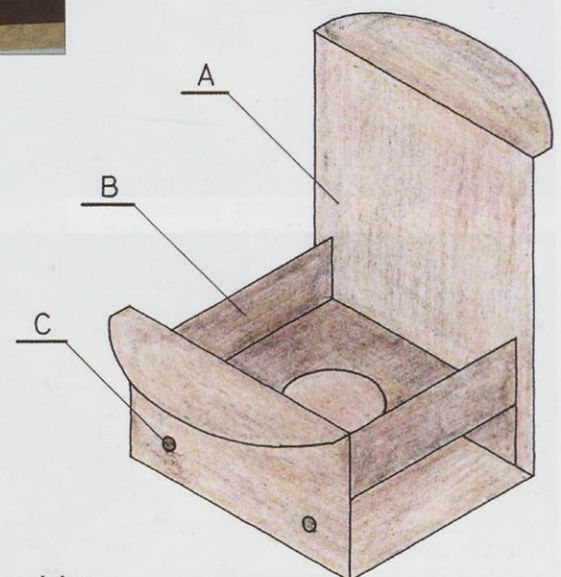


Kosovnica:

Poz.	Element	Material	Mere	Kosov
A	okvir – nosilec	bakrena pločevina	200 x 60 x 0,5	1
B	lovilec voska	bakrena pločevina	80 x 80 x 0,5	1

Sestavna risba:

Poz.	Element	Material	Mere	Kosov
A	okvir – nosilec	bakrena pločevina	200 x 60	1
B	lovilec voska	bakrena pločevina	80 x 80	1
C	zakovica	baker	Ø 3 x 6	4

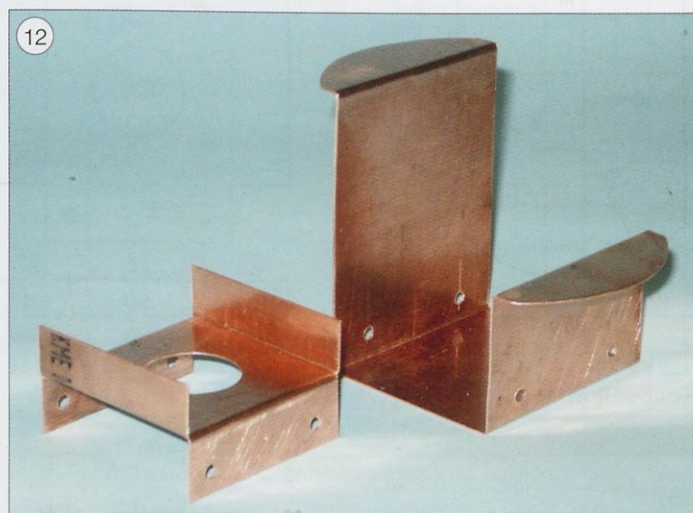
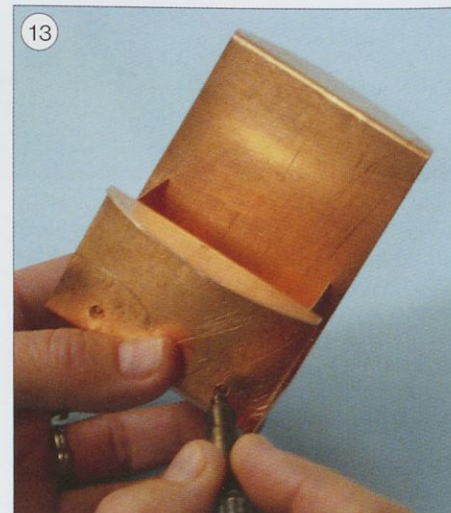




nosilec (poz. A), v lovilec voska (poz. B) pa samo tam, kjer bomo izrezljali odprtino za svečo. Luknje za kovice bomo v lovilcu voska (poz. B) zvrtili po krivljenju. Vrtamo z vertikalnim vrtnim strojem, delovno mizico zaščitimo z manjšo desko (slika 8). Pred vrtnjem obvezno zatočkamo središča lukenj. V lok za rezljanje vpnemo žagico za žaganje kovin

ali žagico za žaganje lesa z manjšimi zobmi. Izrezljamo vogale in luknjo za svečo v lovilcu voska (poz. B, slika 9). Pred krivljenjem vse robove obdelamo s fino pilo za kovine ali brusilnim papirjem, ki smo ga prilepili na deščico. Pločevino pri tem vpnemo v primež (slika 10). Pločevino krivimo tako, da jo stisnemo med dva kosa tršega lesa in si pomagamo še

z leseno kladico (slika 11). S kovinskim kladivom ne udarjamo neposredno po pločevini, saj se bodo v njej poznali od-tisi. Kako pločevino zakrivimo, je razvidno na risbi svečnika v izometrični projekciji in fotografiji izdelanih sestavnih delov (slika 12). Ko smo oba sestavna dela ukrivili, ju poskusno sestavimo in na lovilcu voska (poz. B), skozi okvir (poz. A) označimo luknjice (slika 13). Le tako se bodo natančno ujemale. Luknje zvrtnemo po prej opisanem postopku,





Polstenje z iglo

ALENKA PAVKO - ČUDEN in NINA ČUDEN

Skrivnosti polstenja smo bralcem revije Tim že nekajkrat razkrili. Pisali smo o polstenju z milnico ter o polstenju na svileni tkanino. Z milnico polstimo krogljice in večje ploskve. Na svilo polstimo raznobarvne okraske ali kadar želimo izdelati trdnejšo polst, ki ima lahko reliefno površino. V vsakem primeru je za polstenje potrebna mehanska obdelava, ki pomaga zamrstiti volnena vlakna ter tako utrditi strukturo in obliko izdelka, in/ali miljenje, po možnosti s toplo milnico, ki pomaga skrčiti vlakna in zgostiti polst.

Polstenje z iglo je »suh« postopek, saj volnene koprene ni treba omočiti z milnico. Iglane polsti niso tako zbite kot tiste, izdelane z miljenjem koprene. Ker je za zamršenje vlaken potrebno kar precej vbodov igle, je polstenje z iglo primerno predvsem za izdelavo majhnih, zapletenih okrasov, z razgibanimi konturami in drobnimi barvnimi vzorci, ki jih z miljenjem ni mogoče izdelati.

Za polstenje z iglo potrebujemo raznobarvno volneno kopreno, nekaj igel za polstenje in držalo (slika 1) ter ostale potrebščine, npr. lasne sponke, koralde, elastični laks ipd. Penasto podlago, ki jo dobite v hobijskih trgovinah, lahko za silo nadomestite z stiroporom, preoblečenim z jutasto tkanino. Jutasto tkanino je treba na stiroporno osnovo dobro pritrditi, da se med zabadanjem polstilne igle ne sname. Najbolje jo je na vseh štirih robovih zapogniti na hrbtno stran stiroporne plošče in utrditi s sponkami.

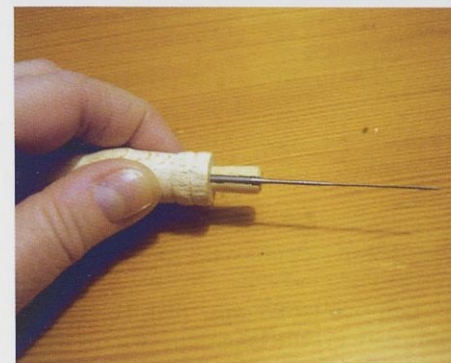


Slika 1. Potrebščine za polstenje z iglo

Polstilne igle dobite v hobijskih trgovinah. Uporabljajo se z držalom. Iglo vstavite v utor zatiča (slika 2) in jo z zatičem vred vtaknete v držalo (slika 3).



Slika 2. Zatičanje polstilne igle v utor držala

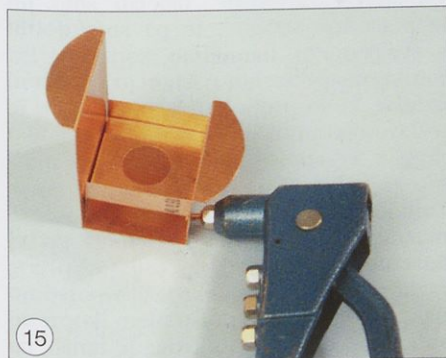


Slika 3. Sestavljanje polstilne igle

Potrebujete več igel, saj so igle dolge in tanke in se pri dolgotrajnem prebadaanju koprene lahko upognejo ali celo zlomijo.

Motiv okrasa, ki ga želite spolstiti, narišete na polstilno podlago. Rišete lahko neposredno na podlago, kar je uporabno predvsem, kadar želite izdelati le en izdelek določene oblike. Če boste izdelali več enakih polstjenih okrasov, npr. za ogrlico ali uhan, si pripravite kartonsko šablono in motiv prenesite na polstilno podlago z občrtanjem šablone. Pri izdelavi uhanov obrnite šablono, da izdelate dva simetrična okrasa (slika 4).

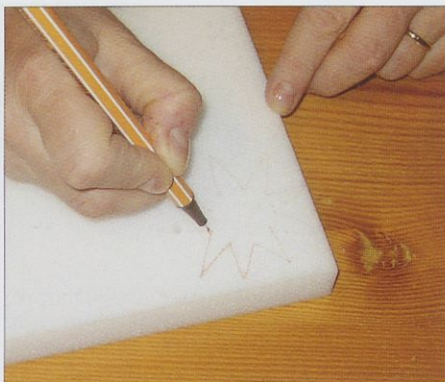
Za polstenje potrebujete manjše kosme raznobarvne volnene koprene. Polstiti začnete v vogalih motiva. Kopreno položite na začrtan motiv na polstilno podlago. Iglo zabadajte prek koprene v podlago najprej po obrisu vzorca, nato pa še po sredinski površini vzorca. Vlakna koprene s pomočjo igle premikajte tako, da ne segajo čez obris vzorca. Kopreno polagajte v najmanj dveh plasteh,



pripraviti pa si moramo ustrezno leseno podlago. Pred sestavljanjem na sredino dna nosilca (poz. A) prispajkamo risalni žebliček (slika 14), na katerega pozneje nabodemo svečo. Če svečnik izdelamo iz aluminijaste pločevine, risalnega žeblička ne moremo prispajkati, lahko pa ga prilepimo z dvokomponentnim lepilom. Sestavna dela našega svečnika združimo s kovicami s pomočjo samozakovnih klešč (slika 15).

Upam, da vam je izdelava kovinskega svečnika uspela. Za učitelje tehnične vzgoje pa še podatek, da lahko iz enega kosa pločevine velikosti 200 x 200 mm, ki se dobi pri naših prodajalcih, izdelajo dva svečnika. Tisti, ki svečnik izdeluje zase, lahko opisano idejo tudi nadgradi (slika 16).





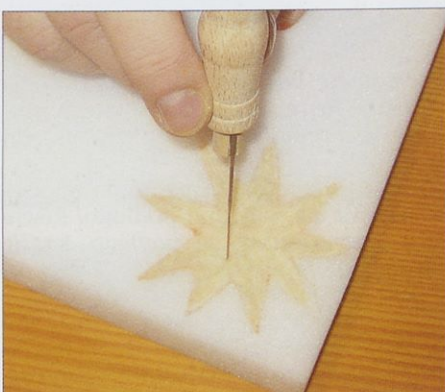
Slika 4. Risanje motiva na penasto podlago

pri čemer naj bodo vlakna v različnih plasteh različno usmerjena (slika 5). Pri delu pazite, da je ves motiv enakomerno izpolnjen s kopreno. Iglo zabadajte rahlo in ne pregloboko v podlago. Prebosti mora kopreno in čim manj podlage, da bo le-ta ponovno uporabna.



Slika 5. Začetek polstenja z iglo

Izdelate lahko npr. planiko, ki ima koničaste cvetne liste (slika 6). Na sredi-



Slika 6. Izdelava polstene rože – planike

no cveta dodajte majhne rumene svaljke koprene, jih z iglo oblikujte v kroge in s prebadanjem pripolstite na cvet (slika 7).

Po končanem polstenju okrasek pazljivo snemite s podlage. Pazite, da ne razpade, kar se lahko zgodi, če ste ga premalo spolstili (premalokrat prebadli) ali če niste spolstili v več plasteh z različno usmerjenostjo vlaken koprene (slika 8).

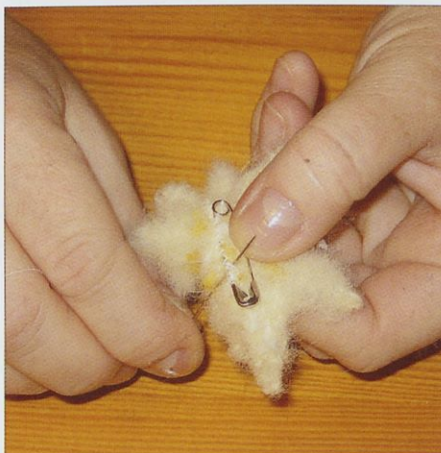


Slika 7. Polstenje dodatnih okrasov na planikin cvet



Slika 8. Snemanje polstene okrasa s podlage

Cvet lahko uporabite kot okrasek za oblačilo ali modni dodatek. Lahko ga prišijete neposredno na pullover, kapo ali torbo. Še bolje ga je prišiti na varnostno zaponko, da ga lahko premikate z oblačila na oblačilo (sliki 9 in 10). Na planiko lahko na spodnjo stran prišijete tudi nekaj zelenih listov. Manj močno zeleno barvo dobite z mešanjem zelene in sivkaste koprene.



Slika 9. Šivanje varnostne zaponke na hrbet okrasa



Slika 10. Polstena planika

V reviji Tim smo že pisali o izdelavi spolstanih zapetstnic. Izdelali smo jih iz spolstanih kroglic, te pa smo dobili s svaljkanjem namiljene koprene. Pri »mokrem« polstenju nastanejo spolstani izdelki, ki so prepojeni z milnico. To je težko odstraniti, njeni ostanki pa lahko dražijo, če spolstene okraske uporabljamo za nakit, ki ga nosimo na goli koži. Zato je za izdelavo spolstanih koral primernejša »suha« tehnika polstenja. Pri tej nastanejo sploščene koralde. Koprene različnih barv v obliki kroga pripolstimo na podlago. Med polstenjem kopreno spiralno zvijamo; rob kroga je tanjši, na sredini pa je koralda debelejša (slika 11).



Slika 11. Polstani krogi – koralde

Ko spolstene kroge snamemo s podlage, so na hrbtni strani dlakasti, zato jih je treba spolstiti tudi s spodnje strani. Položimo jih na polstilno podlago in prebadamo s polstilno iglo, da zamršimo vsa štrleča vlakna na hrbtni strani in jih »vgradimo« v površino okrasa (slika 12).



Slika 12. Polstenje hrbtne strani koral



Slika 13. Nizanje koral na laks



Slika 14. Polstena zapestnica



Slika 15. Polsteni cvetki na polstilni podlagi

Koralde razporedimo po barvi in velikosti in jih nanizamo na laks. Mednje lahko nanizamo tudi steklene ali lesene koralde (slika 13). Če uporabimo navaden laks, je treba na konca pritrditi zapiralo. Bolj uporaben je elastičen laks, ki olajša natikanje in snemanje spolstene zapestnice. Spolstena zapestnica je lep okras, upoštevati pa je treba, da so mnogi občutljivi na volno, ki tudi brez ostankov milnice draži kožo, zato je spolsten nakit primerneje nositi čez oblačila in ne na goli koži.

Brez nevarnosti za draženje kože so lasne sponke. Vzmetne sponke, ki jih



Slika 16. Lepljenje cvetkov na sponko



Slika 17. Okrašena lasna sponka



Slika 18. Držalo za prtiček

prodajajo v hobijskih trgovinah, lahko okrasimo z različnimi geometrijskimi ali naravnimi motivi. Precej preprosta in učinkovita je izdelava cvetov in zelenih listov. Na polstilno podlago pripolstimo cvetove različnih barv in oblik (slika 15). Izdelamo tudi nekaj zelenih listov. Za risanje cvetov in listov enakih oblik na polstilno podlago uporabimo šablono. Cvetovi naj bodo dovolj veliki, da prekrijejo vrhno ploskev vzmetne lasne sponke. Na vzmetno sponko prilepimo najprej zelene liste, nato pa med liste razporedimo še cvetove različnih barv (slika 16).

Lasna sponka s spolstenimi okraski je učinkovit zimski okras, saj deluje »toplo«. Volneni okraski lepo dopolnjujejo lase, saj je volna pravzaprav njihov sorodnik.

S polstjenjem z iglo lahko izdelamo številne drobnjarije: novoletne okraske, uhanke, obeske za ključke, celo prstane ipd. Koralde in rože lahko nanizamo na žico, ki jo zvijemo v spiralo, in uporabimo kot držala za prtičke ali stojala za jajca (pirhe). Polstene rože lahko prišijemo na torbo ali jopico, ki smo se je že naveličali, ter ji vdahnemo novo življenje.



Slika 19. Uhani iz polstene volne



Priložnostno darilce

TANJA ČERMELJ

Marsikomu pomeni veliko že to, da se spomnimo nanj. Tako je lahko tudi darilce, ki je sicer skromno, dovolj, da nekomu izkažemo pozornost.

Za izdelavo potrebujemo (slika 1):

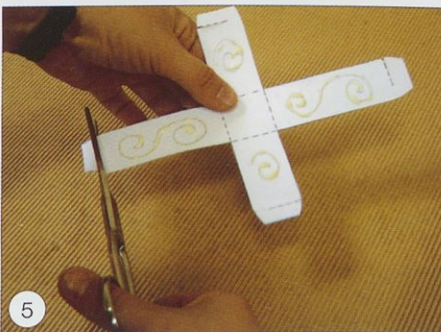
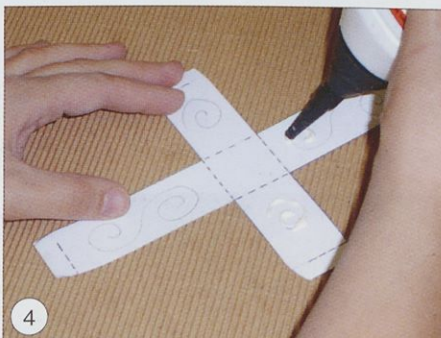
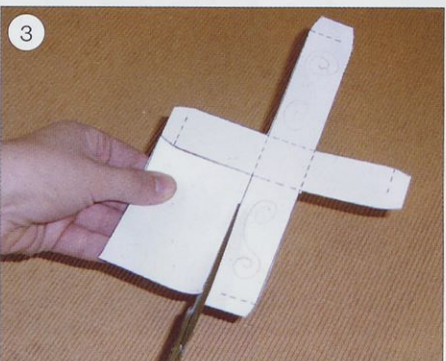
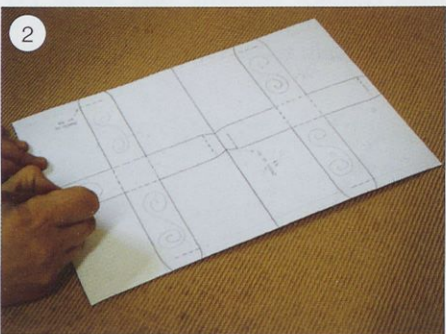
- risalni papir (šeleshamer),
- škarje,
- belo lepilo za les,
- zlato ali srebrno barvo v pršilki,
- kopirni papir.

Izdelava

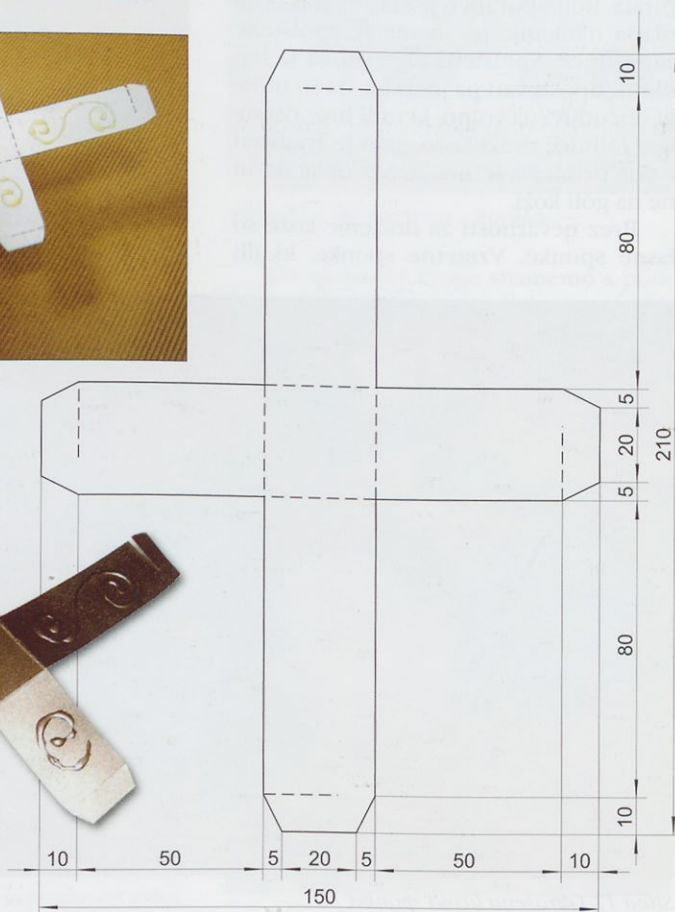
Mere iz načrta prenesemo na risalni papir s kopirnim papirjem ali obliko škatlice narišemo po načrtu. Na list formata A4 lahko narišemo dve škatlici. Iz-



delek okrasimo s poljubnimi vzorci (slika 2). S škarjami izrežemo plašč izdelka (slika 3).



Po narisanih vzorcih nanašamo belo lepilo (slika 4). Ko se lepilo posuši, za-režemo na označenih mestih spojev darilne škatlice do dveh tretjin (slika 5). Pregibne robove škatlice naredimo z robom škarjic, ki jih močnejše povlečemo po črtah, ki označujejo pregibe. Izdelek še oplemenitimo z nanosom barve – zlato ali srebrne barve v pršilki (slika 6). V škatlico položimo čokoladni bombon in jo sestavimo (slika 7). Po želji lahko na notranjo stran škatlice zapišemo tudi voščilo.





V OBLASTI

1. Silvo Privšek iz Laškega je avtor edinstvene zbirke jugoslovanskih lovcev S-49A, S-49C in S-49 C prototip (z leve proti desni) hrvaškega proizvajalca L & M models v merilu 1 : 72. Omenjene makete in še mnogo drugih z oznakami JVL smo lahko občudovali na tekmovanju za Pokal Revell v Celju v okviru posebne razstave. Silvu Privšku smo dolžni še opravičilo, saj smo v prejšnji številki njegovo maketo junkersa Ju-87 »štuke« pomotoma pripisali Rudiju Škorniku.

2. Maketa Messerschmittovega nikoli dokončanega projekta lovca Me-P1101 z izmišljeni barvno shemo in oznakami je izdelek Celjana Zorana Verhovška.

3. Na lanskem DP v plastičnem maketarstvu so za močnejšo konkurenco poskrbeli tudi italijanski maketarji. Fulvio Barbiani je v kategoriji dioram v merilu 1 : 72 predstavil izredno domiselen prikaz akcije pripadnikov britanskih posebnih enot SAS med operacijo Puščavski vihar, leta 1991, ki so globoko na iraškem ozemlju iskali in označevali izstrelišča zloglasnih raket vrste Scud ter s tem zavezniškim zračnim silam močno olajšali njihovo uničevanje.

4. Maistov chevrolet malibu v merilu 1 : 24, ki po temeljiti in učinkoviti predelavi nosi naziv »Filthy Malibu Whore«, je enkratna ponazoritev iztrošenega Chevroletovega kupeja iz zgodnjih sedemdesetih let prejšnjega stoletja, katere avtor je Damir Mejrič.

5. Sašo Krašovec je avtor makete ruskega vojaškega helikopterja Mi-24 D v barvah češkega vojnega letalstva v merilu 1 : 48. Za osnovo je uporabil maketo firme Revell-Monogram, ki pa jo je močno predelal: v samogradnji je izdelana celotna notranjost, zunanji detajli in oznake (nalepke).

Foto: A. Kogovšek in S. Krašovec



Zgodovina znanosti

DS
186 671 2007/2008



920073814,5

COBISS



NOVO

224 barvnih strani
19 x 26 cm

Cena: 29,99 €

Avtomobili in ljudje

Avtomobilski pionirji so s številnimi izumi spodbudili razvoj močne industrije, ki je uvedla nove metode dela, primerne za velikoserijsko proizvodnjo.

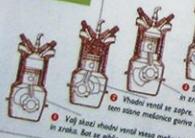
Lenoirjev motor

Pri parnem stroju para v valju iskoniča le mrahen del toploti, ki nastane pri izgoritvi premaga v kotli. Zakaj torej ne bi postavili kotla kar v notranjost valja, da bi tako izboljšali učinkovitost? Temu bi se lahko reklo motor z notranjim ogrevanjem. Leta 1860 je Etienne Lenoir zgradil prvi takšen motor, ki je postal mehanika načela prvega stroja, le da je para nadomestila izkno, se je vnel. Se ulega je na parnike silice zapeljala kočija, ki je jo prvi Lenoirjev plinski motor s številnimi konjskimi močmi.

Štiraktorni motor

Leta 1860 se je italijanski inženir De Crivellom domislil, da bi motorji z notranjim ogrevanjem pogajajo naftno gorivo, ne pa plin. Leta 1861 je Alphonse Beau de Rochas objavil teoretično razpravo o motorju, ki bi deloval v štiri takšni senarje, stiskanje, delo in izpuh. Leta 1877 je Benec skopaj upodobila prvi pravi štiraktorni plinski motor. Leta 1878 je Karl Benz izumil dvoosni plinski motor. Leta 1885 sta Benz in Gottlieb Daimler postavili prvi avtomobil, ki je bil v uporabi do danes.

Štiraktorni cikel



1. Vhodni ventil se odpre in potegne zrak ali gorivo.
2. Vhodni ventil se zapre, zrak ali gorivo se stisne.
3. Zmehčani zrak ali gorivo se vžge, tlak se poveča.
4. Izpušni ventil se odpre in izpušni plini se izpušijo.

Prvi avtomobili

Pri letu 1885 je napredek potekal zelo hitro. Leta 1886 se je pojavil Benov triletni hitri benzinjski motor. Leta 1889 sta Panhard in Daimler izdelali prvi avtomobil, ki je imel motor v stranski steni. Leta 1891 je nastal Daimlerjev avtomobil, ki je imel motor v sprednjem delu. Leta 1895 je Peugeot izdelal prvi avtomobil, ki je imel motor v sprednjem delu.

Delo za tekočimi trakom



Charles Chaplin v filmu Moderni časi (1936), ki prikazuje delo na tekočih trakih.

Prvi avtomobili

Prvi avtomobil, ki je imel motor v sprednjem delu, je izdelal Daimler leta 1885. Leta 1889 je izdelal Peugeot prvi avtomobil, ki je imel motor v sprednjem delu.

Naročila na:

MODRA ŠTEVILKA
☎ 080 17 90
www.tzs.si



Tehniška založba
Slovenije

42 Grški templji

44 Vojna mest

46 »Leseno obzidje«

48 Platon in Aristotel

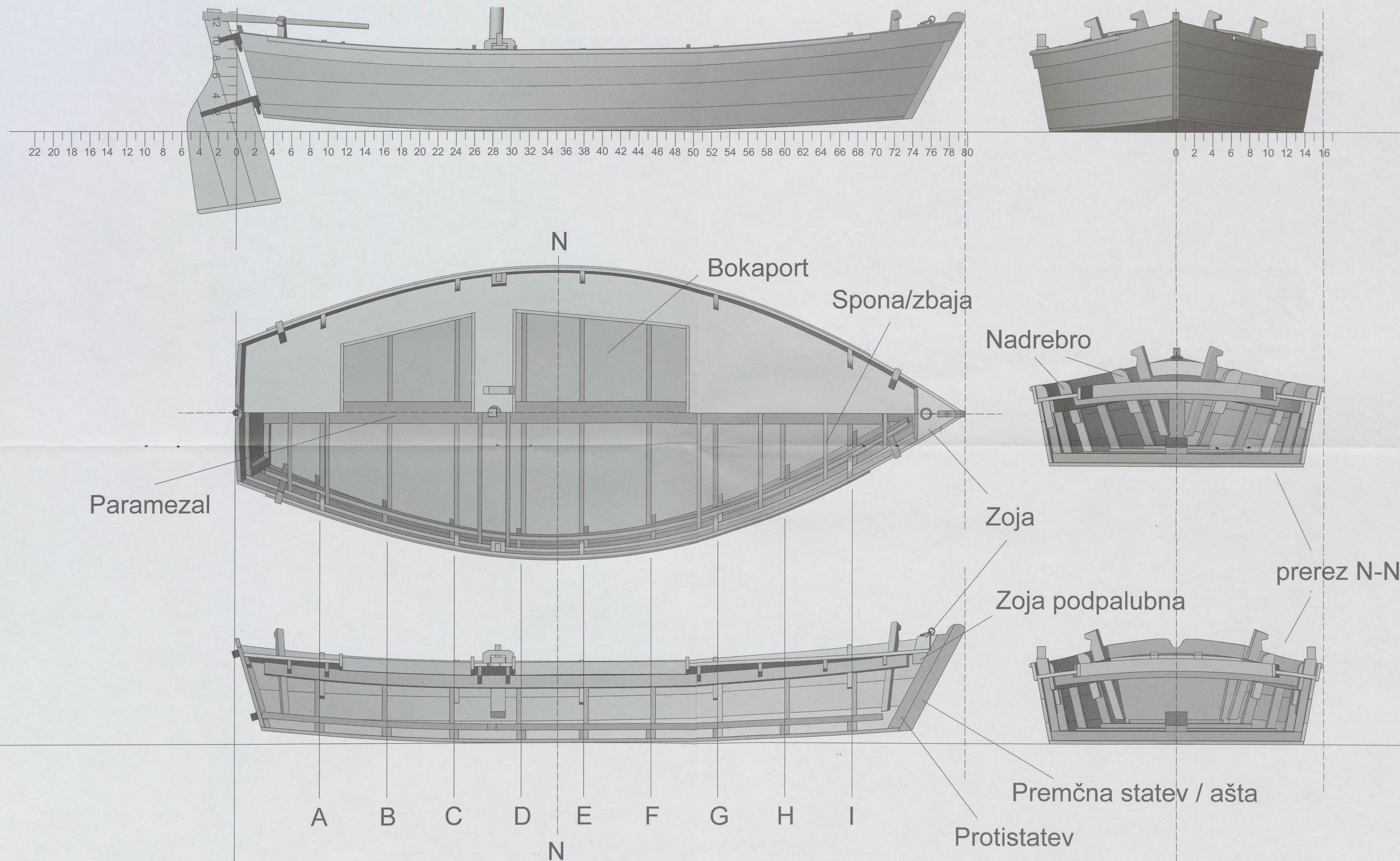
50 Arhimed in hidrostatika

52 Evklidovi Elementi

54 Merjenje Zemlje

56 Grški mehaniki





BATANA

Tradicionalno plovilo slovenske obale

Risal: Slobodan Simić - Sime

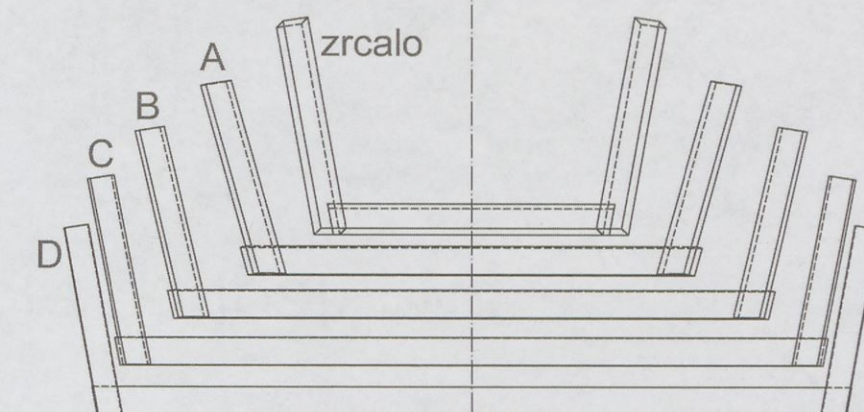
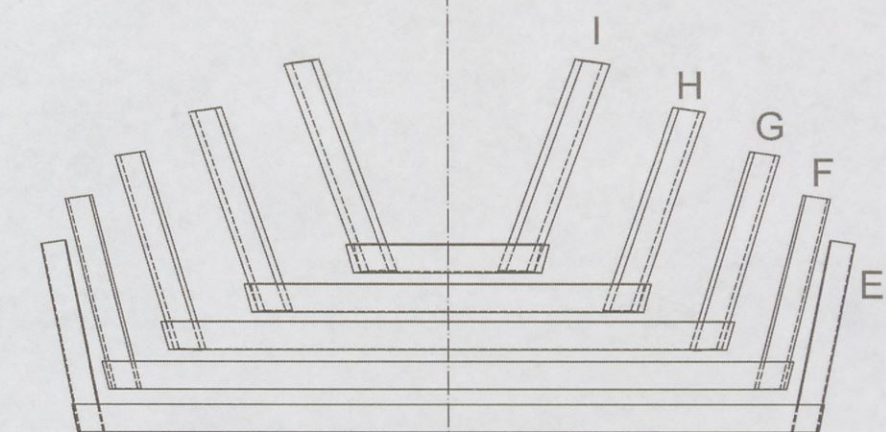
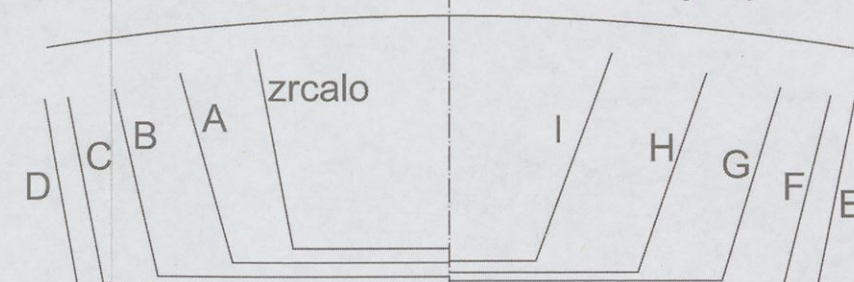
BATANA

Tradicionalno plovilo slovenske obale

Risal: Slobodan Simič - Sime

Zunanje linije reber in zrcala

Linija spon



Mere so v cm

Penon

Zrcalo

Podpora
bracari

Nadbok

Bokoščitnica

Bitva/mankul

