

LETNIK XLIX

APRIL 2011

CENA 2,50 €

10 120



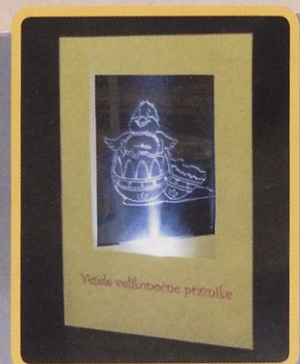
Model mlina na vodo

Osnove letalskih
RV-naprav 2,4 GHz



Plastične
makete
na sejmu
v Nürnbergu

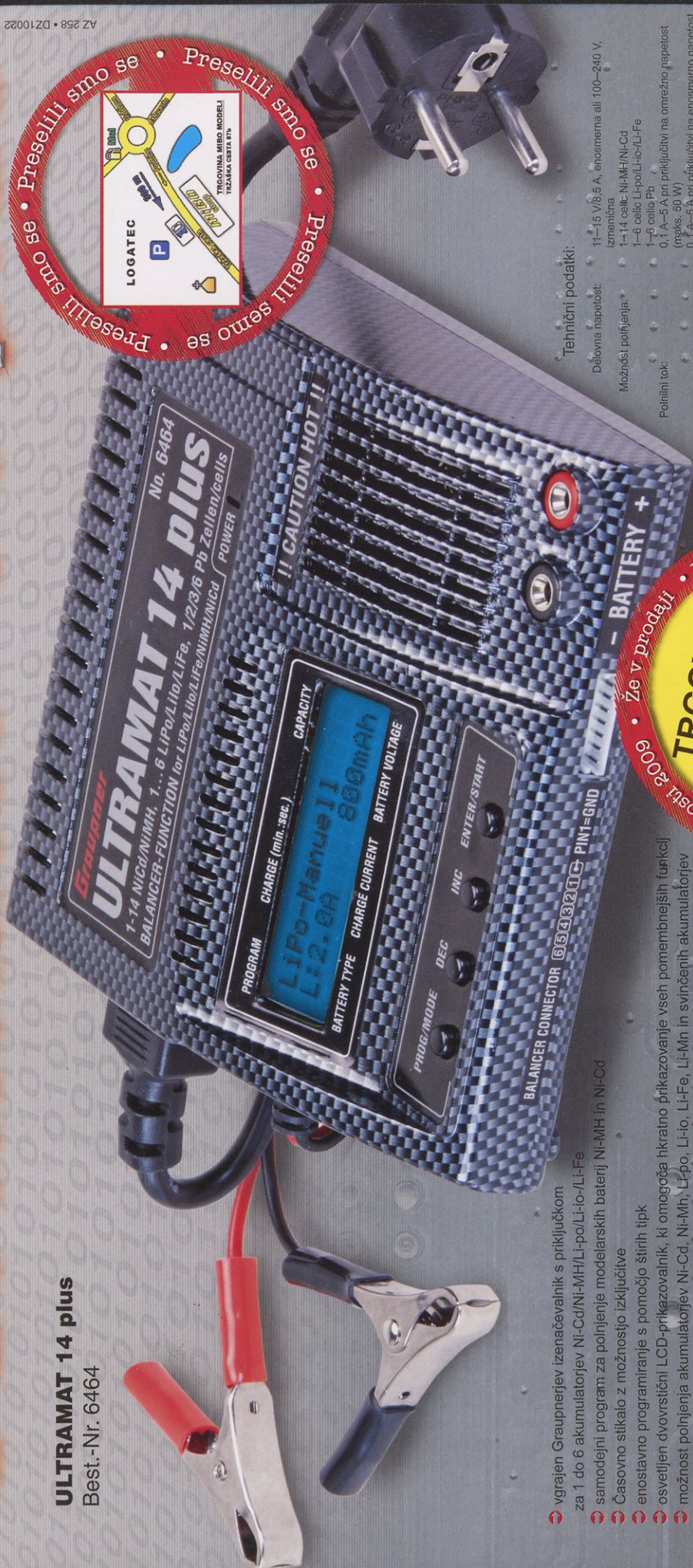
LED-voščilnice



DOBRO JE ZDAJ ŠE BOLJŠE

ULTRAMAT 14 plus

ULTRAMAT 14 plus
Best.-Nr. 6464



- vgrajen Graupnerjev izenacevalnik s priključkom za 1 do 6 akumulatorjev Ni-Cd/Ni-MH/Li-po/Li-fo/Li-Fe
- samodejni program za polnjenje modelarskih baterij Ni-MH in Ni-Cd
- Časovno slikalo z možnostjo izključitve
- enostavno programiranje s pomočjo štirih tipk
- osvetljen dvovrstni LCD-prikazovalnik, ki omogoča hkratno prikazovanje vseh pomembnejših funkcij
- možnost polnjenja akumulatorjev Ni-Cd, Ni-Mh, Li-po, Li-fo, Li-Fe, Li-Mn in svinčnih akumulatorjev
- možnost nastavitve zaznavanja delta-peak za akumulatorje Ni-Cd in Ni-MH
- možnost polnjenja samo ene celice
- polnjenje baterij Li-po, Li-fo in Li-Fe s konstantno napetostjo in tokom; samodejno zmanjševanje polnilnega toka in izklop po dosegu nazivne polnilne napetosti
- več polnilnih programov za polnjenje svinčnih akumulatorjev
- zaščita pred preobremenitvijo, kratkim stikom in napačno polariteto
- možnost izbire angleškega, nemškega ali francoskega menija
- prikaz notranje upornosti akumulatorjev pri ročni nastavitvi polnjenja akumulatorjev Ni-MH in Ni-Cd
- prikaz napetosti posameznih celic pri polnjenju 2- do 6-celičnega akumulatorja Ni-Cd/Ni-MH/Li

Tehnični podatki:

- Delovna napetost: 11–15 V/8,5 A, enosmerna ali 100–240 V, izmenična
- Možnosti polnjenja: 1–14 celic Ni-MH/Ni-Cd, 1–6 celic Li-po/Li-fo/Li-Fe, 1–6 celic Pb
- Polnilni tok: 0,1 A–5 A pri priključitvi na omrežno napetost (maks. 50 W)
- Izenacevalnik: 11–15 V (maks. 50 W)
- Izenacevalni tok: 1–6 celic Ni-Cd/Ni-MH/Li-po/Li-fo/Li-Fe, Ni-MH/Ni-Cd → 0,1 A, Li-Po/Li-fo/Li-Fe → 0,3 A
- Mera: 148 x 148 x 54 mm
- Masa brez omrežnega kabla: 600 g

Preselili smo se • Preselili smo se • Preselili smo se • Preselili smo se • Preselili smo se

LOGATEC
TRGOVINA MIBO MODELI
IZENACEVALNIK

Novosti 2009 • Že v prodaji • Že v prodaji • Novosti 2009 • Že v prodaji • Že v prodaji • Že v prodaji • Že v prodaji

TRGOVINA MIBO MODELI

Tržaška 87b
http://shop.mibomodeli.com
Email: shop@mibomodeli.com
Tel: +386 1 759 01 00
faks: +386 1 759 01 03

Graupner

GRAUPNER GmbH & Co. KG
Postfach 1242
73220 Kirchheim unter Teck
www.graupner.de

Unverändliche Preisempfehlung



TIM 8

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih
APRIL 2011, LETNIK XLIX, CENA 2,50 €
POŠTINA PLAČANA PO POGODBI

Revijo 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: mojca.borko@tzs.si
Revija izide desetkrat v šolskem letu.
Naročite jo lahko na naslov uredništva
ali po telefonu.
Posamezna številka stane 2,50 €,
naročnina za prvo polletje 12,50 €,
celoletna naročnina pa 25,00 €.
Celoletna naročnina za tujino znaša 50 €.

Revijo ureja uredniški odbor:

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

Računalniški prelom:
SET, d. o. o.

Tisk: Dravska tiskarna, d. o. o.

Naklada: 4.000 izvodov

Publikacijo sofinancira Javna agencija
za raziskovalno dejavnost RS.

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:

Znameniti londonski dvonadstropni avtobus
v Revellovi miniaturi izvedbi je s svojo
prepoznavno podobo zaželeno novost,
na katero že nestrno čakajo ljubitelji
avtomobilskih maket.

Foto: Jože Čuden

KAZALO

4 PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU
V NÜRNBERGU



8 ISTRSKI BARKIN

14 OSNOVE LETALSKIH
RV-NAPRAV 2,4 GHZ
(1. DEL)



17 DEKLETA V MODELARSTVU
– TINKARA POŽAR

18 TIMOV TEST
– FMS MINI P-40



20 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO
– KANONENJAGDPANZER



29 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO
– ARADO AR 196A-3

30 IZDELAVA LISTAVCEV
ZA VINJETE IN DIORAME



32 ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE
(8. DEL) TIRISTORJI

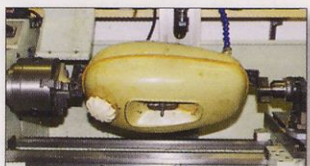
36 LED-VOŠČILNICE

38 VELIKONOČNI ZAJČEK

39 MODEL MLINA NA VODO



43 OBNAVLJANJE REZERVOARJA
ZA GORIVO



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



Plastične makete na sejmu v Nürnbergu

MITJA MARUŠKO

Foto: J. Čuden in M. Maruško

Kaj je bilo novega na letošnjem sejmu igrač v Nürnbergu v svetu plastičnih maket? Veliko pričakovanega in nekaj prijetnih presenečenj. Vodilni proizvajalci plastičnih maket segajo s svojo ponudbo tudi na druga področja, razvejana vzhodnoevropska mreža manjših proizvajalcev pa še naprej zagotavlja pestrost ponudbe. Stari azijski velikani pokušajo ostati veliki, novinci jih prehitvajo z izjemno številno ponudbo novosti. Na slovenskem trgu bodo Revellove novosti še dosegle police trgovin, medtem ko bomo Italerijeve novosti čakali zaman. Združenje graditeljev plastičnih maket Slovenije (ZGPMS) ostaja zanesljivi posrednik izdelkov številnih manjših proizvajalcev.

Revell

Nemški Revell si lasti precejšen evropski tržni delež in njegova vsakoletna ponudba novosti vedno preseneča.



Maketa nemškega bombnika He-111 P v merilu 1 : 32 je izjemno velikih dimenzij.



Ponatis odlične Revellove makete C-160 transall z novimi nemškimi in francoskimi oznaki v merilu 1 : 72



Maketa uspešnega britanskega bombnika canberra v merilu 1 : 80 je iz jubilejne serije in bo imela tudi ameriške oznake.

Preden se posvetimo ponudbi plastičnih maket, omenimo le nekaj novih programov. Radijsko vodeni modeli helikopterjev so že dosegli slovenske trgovine. S serijo »X-Ray« Revell posega na področje didaktičnih igrač s ponudbo plastičnih sestavljanjk živali in človeškega telesa z notranjimi organi. Velikemu umu renesanse, italijanskemu umetniku in znanstveniku Leonardu da Vinciju se s plastičnimi maketami posvečajo mnogi, pri Revellu pa so za serijo njegovih strojev in izumov uporabili les in platno. Orbis je program zračnih čopičev za začetnike in vse tiste, ki ne želijo imeti opravka s skrbnim čiščenjem zračnih čopičev. Lično ovalno oblikovan kompresor in držalo spremlja nabor barvnih svinčnikov, ki jih lahko uporabljamo kot pisala in kot vir barve za zračni čopič.

Pa prelistajmo najnovejši katalog. Novosti bomo označili s kataloškim številkami in oznako četrtletja, ko naj bi se novosti pojavile v trgovinah. Med daril-



Monogramova maketa dornier Do-17Z v novi Revellovi izdaji dokazuje, da v merilu 1 : 72 še nima pravega konkurenta.



Novo evropsko transportno letalo airbus A-400M si zasluži kakovostno upodobitev. Revell jo bo ponudil v merilu 1 : 72.



Veliki »medved« Tu-95 v merilu 1 : 144 prihaja kot ponatis Trumpeterjevega kalupa.



BAe hawk T-1 v značilni rdeči barvi britanskih »Rdečih zvezd« v merilu 1 : 32 je še vedno cenovno dostopna maketa odlične zasnove.



F-16C block 52 sicer ni nova maketa, zato pa je tokrat v merilu 1 : 72 oblečena v slikovite barve.



F-104G z oznakami belgijskega letalstva



Heller-Revellova maketa D.H. 100 vampir v merilu 1 : 72 si bo trg delila z novima maketama proizvajalca Amodel.



Boeing 787 dreamliner v barvah prototipa



Tudi na povsem novi maketi helikopterja westland lynx v merilu 1 : 32 so živopisne oznake ključni dejavnik za tržni uspeh velike makete.



Bell AB212 v merilu 1 : 72 v živahnih barvah je namenjen nemškemu občinstvu.

nimi kompleti, ki jih sestavlja več maket, barve in grafični material, boste lahko izbirali med Titanikom v merilu 1 : 400 (05715-I) s ponatisom jedilnega lista, kart in oglasov za prvo plovo, izborom zgodovinsko pomembnih nemških letal, ki vključuje messerschmitt Bf-109 G-10, focke wulf Fw-190 in heinkel He-177A-5 v merilu 1 : 72 (05714-III) in Vodafono-vo ekipo Mercedesovih dirkalnikov v formuli 1 z dirkalniki MP4-25 Lewisa Hamiltona in Jensonna Buttna v merilu 1 : 24 (05717-I).

V seriji maket v manjšem merilu nam Revell ponuja francosko transportno le-



Stari dobri spaček v povsem novi izvedbi



Schlingmannov gasilski avtomobil s ponazorjenimi notranjimi detajli v merilu 1 : 24



Mali wiesel je tradicionalni poklon Revella nemški vojaški tradiciji



Novi nemški oklepni transporter GTK boxer

talo transall C 160 v merilu 1 : 220 (03998-I), v merilu 1 : 144 pa še F/A-18E super hornet (03997-III), F-15 eagle (03996-III), C-17 z oznakami britanskega vojnega letalstva in družbe Qatar (04674-I) ter ponatis Trumpeterjeve makete tupoljeva Tu-95 »bear« (04673-II).

V merilu 1 : 72 bomo našli vzpodbudno mešanico novosti in ponatisov maket drugih proizvajalcev. Na trgu že zelo dolgo ni bilo Monogramove makete nemškega bombnika dornier Do-17Z (04655-II), ki še danes velja za odlično maketo. Bombniška izvedenka Fw-200 C-4 condor (04678-I) bi že morala biti v trgovinah in predstavlja odlično novost. Arado Ar 196 A-3 (03994-III) v tem merilu žal ni pomanjšava odlične Revellove



Britanski uspešni malček mini cooper v merilu 1 : 24



Dirkalnika mclaren mercedes MP4-25 v merilu 1 : 24 iz sponzorske ekipe Vodafone



Pz IV v novi izdaji v merilu 1 : 72



Ameriški M2A2 bradley v merilu 1 : 72



Panther ausf.D z dodatki prihaja iz ICM-jevega kalupa v merilu 1 : 35

makete v merilu 1 : 32, temveč ponatis Hellerjeve makete. Iz istega vira prihajata še alpha jet (03995-III) in D. H. 100 vampire (03993-III). Junkers Ju-88 A-4 (04672-III) bo verjetno ponatis Zvezdine makete, kot je H. P. halifax Mk.I/II (04670-IV) ponatis Matchboxove makete. Slikoviti stearman kaydet (04676-I) predstavlja obnovljeni Revellov izviren, atraktivno označeni antonov An-2 »colt« (04667-II) pa bo ponatis Trumpeterjevega kalupa. Veliki C-160 transall »ELOKA/NG« (04675-III) in F-16C block 52 s tigrasto barvno shemo (04669-II) bosta ponatisa izvrstnih Revellovih maket. Zelo dobro bo sprejet popolnoma nov airbus A400M »grizzly« (04800-IV). Iz arhiva je znova vstal tudi lovec prve vojne D. H. 2 (04677-I).

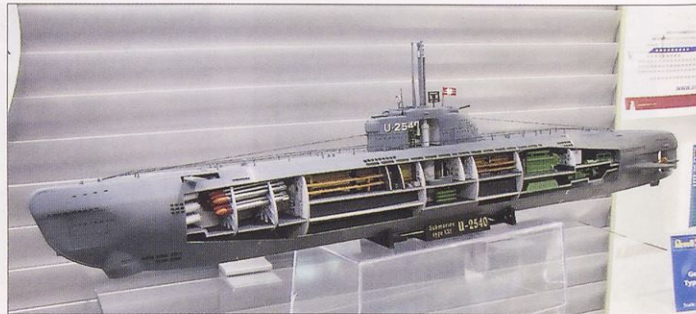
Zbirka helikopterskih maket je vedno odlikovala Revellov katalog s sliko-



Mercedes-benzov lepotec SLS AMG



Britanska oklepnica Duke of York v merilu 1 : 700 z zanimivo kamuflažo



Razgaljena nemška podmornica tipa XXI v merilu 1 : 144



Potniška križarka razreda Aida bo največji Revellov projekt v letu 2011 v merilu 1 : 400.



Darilni komplet s kraljicama morskih širjav Queen Elizabeth 2 in Queen Mary 2 v merilu 1 : 1200



Progasta kamuflaža na torpednem čolnu elco PT naj bi oteževala jasno ocenjevanje razdalje do hitrega torpednega čolna. Vsekakor bo barvanje še težavnejša naloga na maketi v merilu 1 : 72.

vitimi ilustracijami in barvnimi shemami. EC145 izide s policijskimi oznakami Nemčije in Francije (04653-I), bell AB212 pa bo temeljil na Italerijevih kalupih (04654-I). Povsem nova je mornariška izvedenka NH-90NFH s francoskimi in nizozemskimi oznakami (04651-II) ter sikorsky HH-60G pave hawk oz. S-70 black hawk z ameriškimi in avstrijskimi oznakami (04650-I).

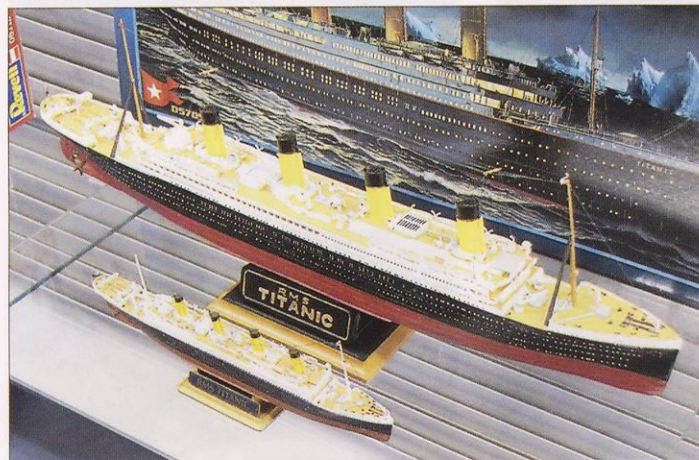
Merilo 1 : 48 je letos malce zastavljeno, saj razen treh ponatisov Monogramovih maket med letalskimi maketami ne najdemo nobene izvirne novosti. Dornier Do 335 »pfeil« (04686-I) je zanimiva maketa z razgaljeno notranjostjo, vendar ne dosega več kakovostnih meril časa. F-104 G starfighter z dvignjenimi detajli lahko navdušuje zgolj zaradi zanimive barvne sheme (04668-I), na slikovite oznake pa računa tudi northrop F-5F »aggressor« (04694-I). Kakovostno raven rešuje dvosedežna izvedenka eurofighterja EF-2000 (04689-I).

Eden od večjih letošnjih Revellovih projektov pa je maketa nemškega bom-

bnika heinkel He-111P v merilu 1 : 32 (04696-II). Kot junkers Ju 88 A-4 v letu 2008 in arado Ar 196 v letu 2010 bo tudi He-111 P kandidat za prestižno nagrado nemške maketarske revije Model Fan v letu 2011. Velik tržni uspeh pa si obeta maketa britanskega šolskega letala BAE hawk T1 v barvah akrobatske skupine »Red Arrows« (04284-I) v merilu 1 : 32, ki pravkar prihaja na police. Gre za izjemno cenovno ugodno rešitev in plaz nalepk za njeno izdelavo se že spušča. V tem velikem merilu bo na voljo še jadralno letalo LS-8t z uvlačljivim motorjem (04273-I). Serijo velikih maket zaključuje povsem nova maketa britanskega helikopterja westland lynx Mk.88/HAS Mk.2 (04652-IV).



V floto miniatur sodi francoska letalonosilka Clemenceau (R98) v merilu 1 : 1750.



R. M. S. Titanic je nesmrten, zato se bo na policah vedno znašla kaka darilna škatla z maketama v merilu 1 : 1200 in 1 : 570 ter barvami.

Revell vsako leto dobro poskrbi za ponudbo novosti med maketami civilnih letal v merilu 1 : 144, kjer prednjači s ponudbo v svetovnem merilu. Letošnje novosti so kombinacija ponatisov z novimi oznakami iz dopoljenih ali izposojenih kalupov. Zvezdin boeing 787 »dreamliner« izide v barvah preizkusne serije (04261-II). Airbus A300-600 ST »be-



Reševalna ladja Herman Marwede je med večjimi maketami v merilu 1 : 200.

luga« (04206-I) in airbus A320 »frontier« (04272-I) ter boeing 737-800 »TUIfly HaribAIR« (04271-I) prinašajo nove in zanimive oznake. Stari, dobri boeing 747-100 jumbojet v merilu 1 : 450 (03999-II) izide z oznakami KLM.

Poleti v vesolje so do neke mere postali rutina, zato pa znanstvenofantastični filmi zdaj oblikujejo novo tržno področje. Pri Revellu so ponatisnili Apollov lunarni modul »Orel« v merilu 1 : 100 (04832-II) in komandno plovilo s servisnim modulom (04831-II). V posebni jubilejni seriji klasični Revellovih

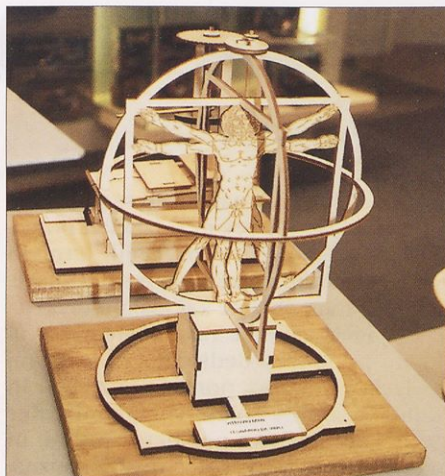


Piloti, mehaniki in oprema RAF-a v merilu 1 : 48

maket bodo ponatisnili še ruski vostok (00024-II), vesoljsko plovilo, s katerim je Jurij Gagarin opravil prvi vesoljski polet. Iz filmske nizanke Star trek v merilu 1 : 600 prihajata klingonska bojna križarka (04881-IV) in U. S. S. Enterprise NCC-1701 (04880-IV).

Jubilejno serijo letos dopolnjuje še maketa ameriške rakete honest john s transporterjem (00027-II) v merilu 1 : 48, britanski bombnik canberra v merilu 1 : 80 (00025-II) in še en ponatis torpednega čolna elco PT serije 103 v merilu 1 : 72 (00026-II) z »zebrasto« kamuflažo. Zahtevno kamuflažo bo verjetno treba ročno naslikati in upajmo, da bodo vsaj navodila popolna in natančna.

Plastična Revellova flota se bo tudi v tem letu obnovila z nekaj iz arhivov splovljenih ponatisov. Iz Matchboxove zbirke bosta znova zaplula nemški rušilec Z-38 iz razreda Narvik v merilu 1 : 700 (05106-III) in britanska oklepna H. M. S. Duke of York (05105-I). Iz Hellerjeve zapuščine sta francoska letalonosilka Clemenceau (R8) v merilu 1 : 1750 (05898-II) ter španska galeja v merilu 1 : 450 (05899-II). Malce preoblikovana



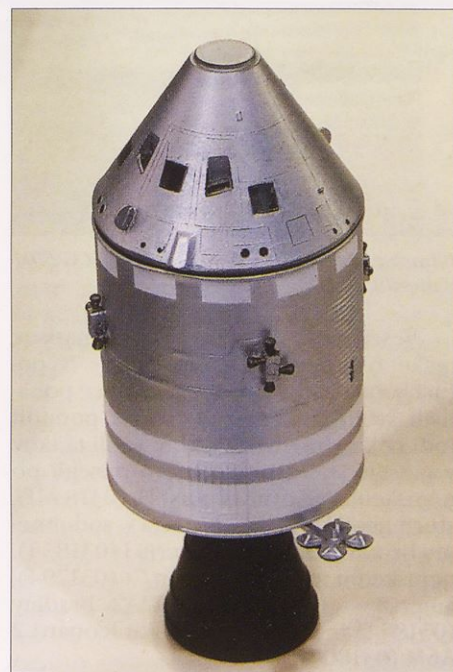
Lesena maketa Vitruvijevega človeka, slavne upodobitve idealnih proporcev človeškega telesa, ki jo je narisal Leonardo da Vinci po literarni predlogi rimskega arhitekta Vitruvija. Ta je v več knjigah zapisal načela antične arhitekture. Maketa je v merilu 1 : 16 (00509-II).

bo ameriška letalonosilka CV-5 Yorktown v merilu 1 : 1200 (05800-II). Serijo podmornic v merilu 1 : 350 dopolnjuje še nemška podmornica tipa VIID (05107-III) in v merilu 1 : 144 tipa XXI z notranjostjo (05078-I). Zanimiva bo upodobitev muzejske švedske ladje Wasa v merilu 1 : 150 (05414). V velikem merilu 1 : 200 bo na voljo še ladja nemške obalne straže Hermann Marwede (05812-III). Kraljica plastične flote v letu 2011 pa je velikanka v merilu 1 : 400, potniška križarka serije Aida (05200-IV).

Oba dirkalnika McLaren mercedes MP4-25 ekipe Vodafone v merilu 1 : 24 sta na voljo v darilnem kompletu in tudi kot posamezni maketi, dirkalnik Jenson Buttna je na voljo kot (07097-I) in dirkalnik Lewisa Hamiltona kot (07096-I). Za obe vozili bodo na voljo tudi jedkani kovinski dodatki. Med novimi dirkalniki najdemo še mercedes GP MGP W01 ekipe Petronas (07098-I). V rdeči Ferrarijevi barvi ne bo novosti, zato pa bosta mnoge razveseljevala novi Citroën 2CV spaček (07095-III) in mini cooper (07166-I). Med klasično elito sodijo audi R8 spyder (07094-IV), mercedes-benz SLS AMG (07100-I) in

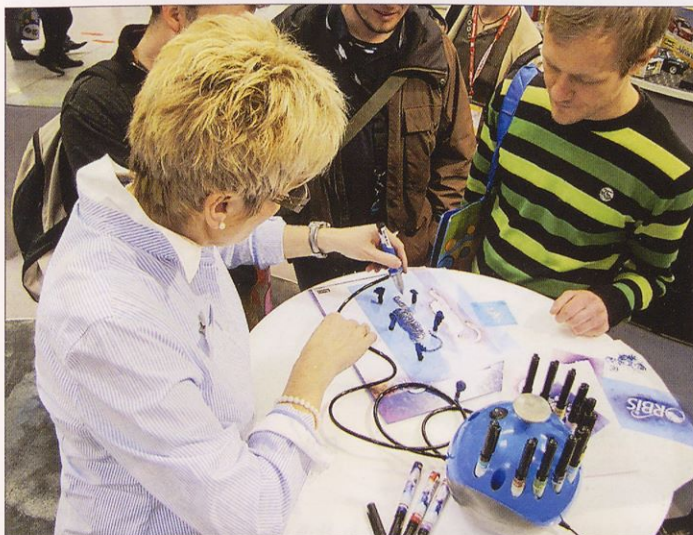


Ruski vostok, s katerim je Jurij Gagarin opravil prvi uspešen polet v vesolje s človeško posadko, je v merilu 1 : 60.



Komandni modul Apolla je v letih med leti 1968 in 1975 popeljal v tirnico okoli Zemlje in proti Luni številne ameriške astronave.

mercedes-benz 300 SLR coupe (07171-II). Serijo maket v merilu 1 : 24 zaključujejo še vlačilec iveco stralis (07405-IV), prikolica-keson (07463-I) in gasilski avtomobil schlingmann LF20/16 (07404-I). Na britanskem tržišču bo kraljevala maketa londonskega avtobusa v merilu 1 : 32 (0751-IV). V merilu 1 : 25 izide le bleščava izvedenka mac-s »Bill Signs Trucking« (07522-I). V merilu H0/1 : 87 bo po tirih zapeljala nemška di-



Privočni in enostavni sistem zračnega čopiča in barvnih svinčnikov Orbis



Jubilejni ponatis ameriške rakete kratkega dosega honest john s transporterjem



zelska lokomotiva BR 130/230/131/231 (02195-I).

Strateške igre postajajo zanimivo dopolnilo ljubiteljem plastičnega maketarstva, zato Revell hiti z izdajami novosti in ponatisov. Iz zbirke ICM prihajata dva kompleta figur pilotov in mehanikov v merilu 1 : 48 nemške Luftwaffe (02621-II) in britanskega kraljevega letalstva iz 2. sv. v. (02620-II). Po stari Escijevi seriji figur v merilu 1 : 76 diši iz treh novostih: britanski (02597-IV), nemški (02598-III) in ameriški pehoti zadnje svetovne vojne (02599-III). Kot nov izdelek pa si obetamo nemško puščajsko (02513-I) in škotsko pehoto (02512-I) iz bitke za El Alamein v merilu 1 : 72.



Filmska zvezda U. S. S. Enterprise NCC-1701 v merilu 1 : 600

Veseli smo, da se bo serija ponatisov maket oklepnih vozil v merilu 1 : 76 počasi končala in da bo Revell ob več ponatisih svojih kakovostnih maket ponudil tudi nekaj pravih novosti. V seriji tankov v merilu 1 : 72 bomo lahko posegli po nemškem PzKpfw IV ausf.H (03184-II), sturmgeschützu IV (03182-I), sodobnemu britanskemu challengerju I (03183-I), nemškemu tovornjaku man 7t (03179-I), ameriškem oklepniku M2A2 Bradley (03185-I) in nemškemu tanku leopard 2 A6M (03180-III).

V klasičnem tankovskem merilu 1 : 35 pa prihaja dopolnjena izdaja ICM različice pantherja ausf.D (03095-II), sodobnega nemškega oklepnika GTK boxer (GTFz) (03093-IV) in malega nemškega goseničarja z radarskim sistemom wiesel 2 LeFlaSys (AFF) (03094-II).

Tudi Revell ne želi prepustiti tržnega deleža, ki si ga režejo azijski ponudniki plastičnih maket s serijami že pobarvanih in skoraj končanih izdelkov. V seriji desetih klasičnih lovcev druge svetovne vojne boste prepoznali kalupe Hobby Bossa.

Za najmlajše je v zbirki »easy kit« najti štiri novosti v merilu 1 : 100: F-4 phantom II (06643-II), F-16 (06644-II), hawker harrier (06645-III) in AH-64 apache (06646-III). Bogat izbor ZF vesoljskih plovil iz filmske trilogije Vojna zvezd letos dopolnjujeta lovec TIE (06675-III) v merilu 1 : 57 in X-34 »landspeeder« v merilu 1 : 14 (06676-III).

Revell torej ponuja več kot 120 novosti in njegov tržni delež bo še vedno izjemen, na slovenskem tržišču skoraj stodonten. Ponudbi plastičnih maket pa se pridružuje še ponudba radijsko vodenih helikopterjev. Pri nas pogrešamo le popolno ponudbo Revellovih zračnih čopičev in drugega maketarskega materiala.

Istrski Barkin

SLOBODAN SIMIČ - SIME

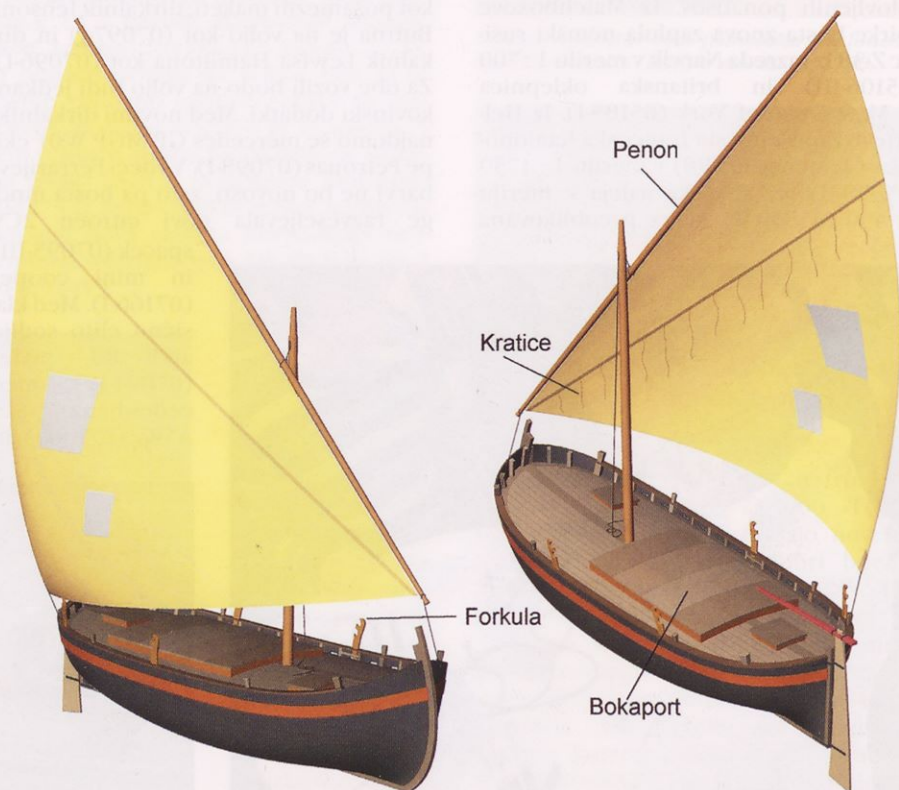
Dragi Timovci, navdušen sem nad batanami, ki ste jih nekateri izdelali po navodilih, objavljenih v prejšnjih letnikih Tima. Nekateri makete so res vrhunske. O svoji batani povejte kaj vsakomur, ki ga to vsaj malo zanima. Tako boste našo čudovito pomorsko dediščino, ki je skoraj spolzela v pozabo, pomagali oživljati in trajno shraniti v kolektivni spomin. Ker ste pokazali, da ste presneto spretni, ni nikakršnega razloga, da ne bi spoznali še zadnjih skrivnosti vrhunskega ali, kot radi rečemo, muzejskega ladijskega maketarstva. To je najzahtevnejša zvrst, katere ključni značilnosti sta informativnost in realističnost ali verodostojnost. Informativnost pomeni, da nam maketa ponudi čim več informacij in nas pouči o obliki, konstrukcijah in detajlih plovila, realističnost pa, da je bilo plovilo nekoč videti enako in je merilo natančno toliko kot naša maketa, le da je ta pomanjšana v navedenem merilu. Odstopanja od izvirnika (od mer v načrtu) naj nikjer ne presežejo 5 %. Kot vidimo, pri vrhunskem ladijskem maketarstvu ni nikjer govora o lepoti makete, pač pa o realistični podobi. Če torej izdelujemo nekdanje delovne barkače, jih ne bomo brusili s finimi brusilnimi papirji, jih lakirali in podobno, da bodo lepe, ker niso bile namenjene razkazovanju. Če želimo spoznati vrhunsko maketarstvo, je način le eden – začeti gradnjo zahtevnega zgodovinskega plo-

vila. Zato bomo zdaj naše stojno ladijsko maketarstvo (o tem smo pisali v Timu 4/2007) predstavili v najvišjo prestavo. Lotili se bomo izdelave barkina, ki bo pravi izziv za potrpežljive in spretni. Tega plovila do zdaj še nihče ni izdeloval, saj bo načrt objavljen prvič. Gradili ga bomo kar naslednjih šest mesecev.

Čprav bo plovilo, ki ga bomo izdelali, neprimerno zahtevnejše od batane in drugih večjih plovil, bomo zanj uporabili enaka orodja in veščine. Od tod moja trditev, da je tisti, ki izdelava kakovostno maketo batane, sposoben izdelati skorajda katero koli maketo zgodovinskega plovila. Razlika je le v času in žal v denarju, saj imajo zahtevnejši modeli veliko več sestavnih delov ter zanje potrebujemo nekaj več kakovostnega orodja. Razne maketarske zvižaje in posamezna pripočila bom navajal sproti.

O orodju, ki ga potrebujemo, izbiri in pripravi lesa, krojenju in zvijanju madirjev, zabijanju v les (predvsem v hrast) in še čem drugem ne bomo veliko pisali, saj je bilo o tem veliko napisanega ob gradnji obeh batan in če ste kaj od tega pozabili, si pred začetkom gradnje barkina obvezno še enkrat preberite.

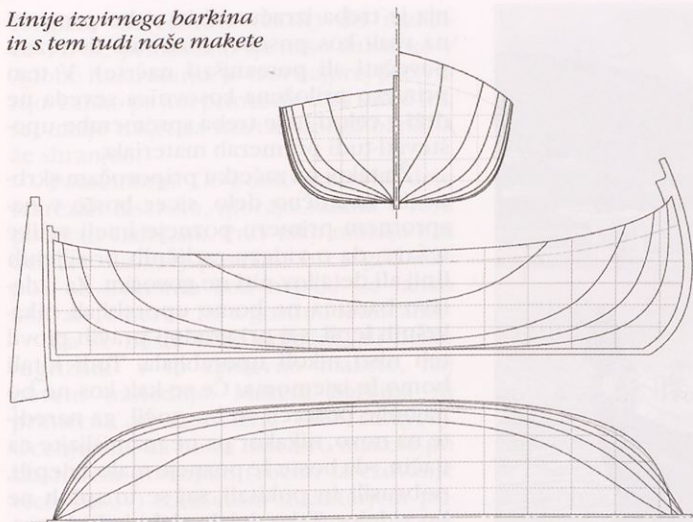
Enako kot batano bomo tudi v teh šestih nadaljevanjih gradili pravi pravcati barkin (razlika je le v nekaj drobnih poenostavitvah, kot je npr. ta, da bomo za spajanje uporabljali ploske spoje na-



Barkin, kakršnega bomo izdelali po šestih mesecih. Razlika je le v tem, da enega boka ne bomo pokrili z oplato.



Linije izvirnega barkina
in s tem tudi naše makete



mesto lastovičjih repov, kot je to pri pravem barkinu in podobno), in to na skoraj enak način ter iz enakih materialov, kot so jih stoletja uporabljali naši predniki, le da bo naše plovilo desetkrat manjše. In ker ima nadvse zanimivo ogrodje in konstrukcijo, bi bilo škoda notranjščino v celoti zapreti. Tako bomo zgradili maketo, ki ima zaprt le en bok, drugega pa bomo pustili odprtega, da se bo videla celotna konstrukcija. In ne le to. Ker bo mogoče pokukati v podpalubje barkina, bomo dogradili tudi notranjost, da bo vsakomur jasno, kako so bile videti mornarske kajute na starih lesenjačah, mornarske postelje in vsa ostala oprema ter kako so v teh plovilih nekoč delali in živeli. Tudi nekaj tovora bomo natovorili v štivo (tovorni prostor) našega barkina. Seveda lahko izdelate tudi takšno maketo, ki poudarja predvsem zunanjo obliko tega plovila, torej z zaprtima bokoma. V tem primeru lahko število reber zmanjšate, odpade tudi notranja oprema, deli konstrukcije itd. in si s tem olajšate

delo. Namesto hrasta in bora lahko v tem primeru uporabite drug, cenejši les ali takega, ki ga je lažje obdelovati (v tem primeru priporočam hruško). V skrajnem primeru lahko za ogrodje uporabite tudi vezan les, ki pa se mi zdi za vrhunske makete neustrezen.

Kakor koli že, z izdelovanjem makete tega plovila boste lahko na najbolj izviren način podoživeli obdobje gradnje velikih lesenjač in začutili zahtevnost danes že skoraj izginulega poklica tesarja - ladjedelca. Prepričan sem, da boste tisti, ki boste zdržali do konca, nanj gledali popolnoma drugače, ga cenili in spoštovali. In kadar koli boste stopili na obalo, boste lesene barke opazovali na nekoliko drugačen način.

Z izdelavo tega modela bomo odprli še eno poglavje sodobnega stojnega ladijskega maketarstva in spoznali tehniko laserskega izrezovanja sestavnih delov. Seveda lahko celotno ogrodje izdelate tudi klasično, toda čemu ne bi uporabi-



Barkini so bili stoletja najbolj zaželeno plovila za prevoz soli. Na sliki s konca 19. stoletja jih vidimo pri iztovarjanju soli pred velikimi skladišči soli, ki še danes stojijo med Portorožom in Bernardinom.

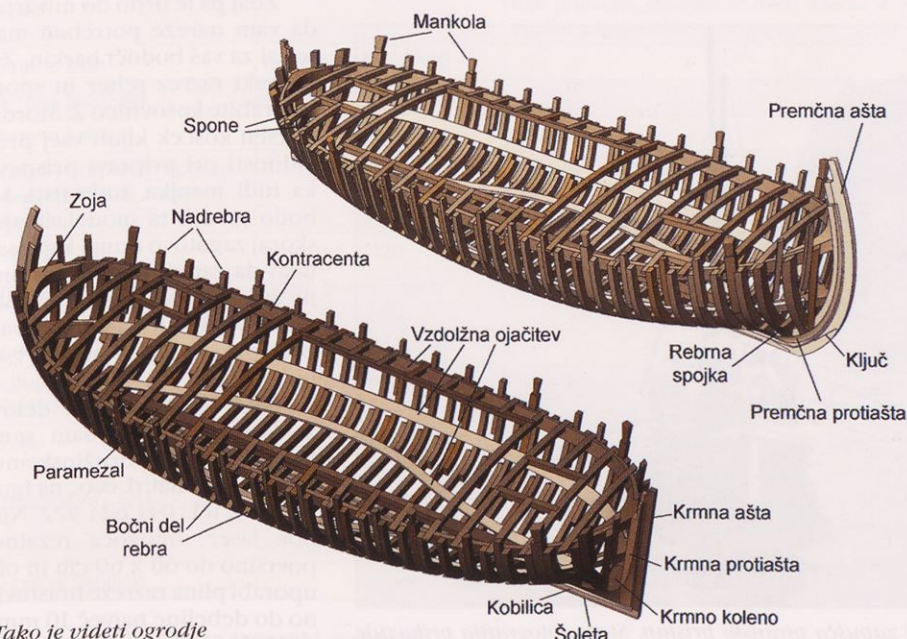
li sodobne tehnologije za višjo kakovost izdelka in si obenem skrajšali časa izdelovanja. Rezanje z laserjem nam bo prihranilo do 200 ur dela, kar niti ni tako malo.

Obrtnikov, ki imajo pri nas naprave za lasersko rezanje lesa, kakršnega bomo potrebovali za naš barkin, je kar nekaj. Vendar pazite, ključna je moč laserja. Nekateri namreč nimajo dovolj močnega rezalnika, da bi rezali 9-mm hrastovino. Spet drugi nimajo potrebnega dodatka - plina, ki bi onemogočal »vžig« lesa pri rezanju, zaradi česar so ploskve na mestu reza precej zasmojene tudi v globino. Treba je tudi vedeti, kako velik kos lesa lahko vstavimo v laserski rezalnik. To so podatki, ki jih morate poznati, preden se dogovorite za razrez lesa. Ponudbo rezanja lesa poiščete npr. na spletu pod oznako »laserski razrez lesa« ali podobno. Seveda morate vprašati tudi, v kakšnem računalniškem zapisu oziroma formatu jim prinesete načrt za razrez.

Seznam lesa, ki ga bo treba razrezati, je naveden v kosovnici 2 za laserski razrez. Izberemo ustreznega ponudnika, s katerim se dogovorimo za razrez. S Timove spletne strani na USB-ključek prekopiramo rezalni načrt, ga po potrebi pretvorimo v zapis, ki ga bo izbrani laser prepoznal, ter oboje, les in načrt, odnesemo na razrez.

Kakšno plovilo je barkin?

Barkin je bil po obliki podoben braceri, le da je bil manjši, brez kosnika in je vedno imel le enodelni jambor, na katerega se je dvigalo latinsko jadro. Imel je tudi nadvse velik tovorni bokaport in preprostejšo lažjo konstrukcijo. Šele proti koncu njegove dobe, nekje v drugi polovici 19. stoletja, so nekateri začeli tudi na barkinih uporabljati trapezno jadro. Latinsko jadro je bilo preprosto ter lažje za dviganje in prenašanje, saj je imelo le en resda nekoliko daljši penon. Jadro je potrebovalo manj manevrskih vrvi in ga je obvladoval že eden, pri nekoliko večjih barkinih pa največ dva dovolj spretna jadralca. Čeprav je latinsko jadro preprostejše, je z njim težje jadrati



Tako je videti ogrodje barkina, ki ga bomo izdelali.

Poimenovani so posamezni deli, da bo lažje slediti postopku izdelave in da se poučimo, kako se imenujejo deli tradicionalnih lesenih plovil. Prednost sem dal uveljavljenim starim izrazom, ki so jih uporabljali ljudje, ki so ta plovila tudi izdelovali.



Barkin pred portoroško obalo v začetku 20. stoletja. Tedaj je bil Portorož vse kaj drugega kot danes, kjer zdaj na mestu zgradbe nad krmu barkina stoji Hotel Palace.

kakor s trapeznim, zato ga je nadomestilo slednje.

Barkini so bili ravno pravnšje velikosti za prevoz majhnih količin blaga po okoliških obmorskih mestih. Uporabljali so jih za prevoz različnih dobrin, v času solne sezone pa so bili zaradi svoje priročnosti nenadomestljivi kot solinska plovila majhnega ugreza, konstrukcije in velikega bokaporta. Z njimi so nekoč odhajali tudi na obsežnejši nekajdnevni ribolov.

Ogrodje barkina je bilo iz hrasta ali veliko redkeje iz murve in kakovostnega bora. Oplata, tako zunanja kot notranja, pa pretežno iz kakovostne borovine. Ravno ogrodje, ki je bilo lažje in ni imelo okrepljenega premčnega ali krmnega koša ter ni imelo toliko vzdolžnih ojačitev, je tisto, kar najbolj loči barkin od npr. bracer.

Barkini so bili dolgi od 8 do 12 metrov in so omogočali tudi veslanje, kar je bilo ob pomanjkanju vetra še kako zaželeno.

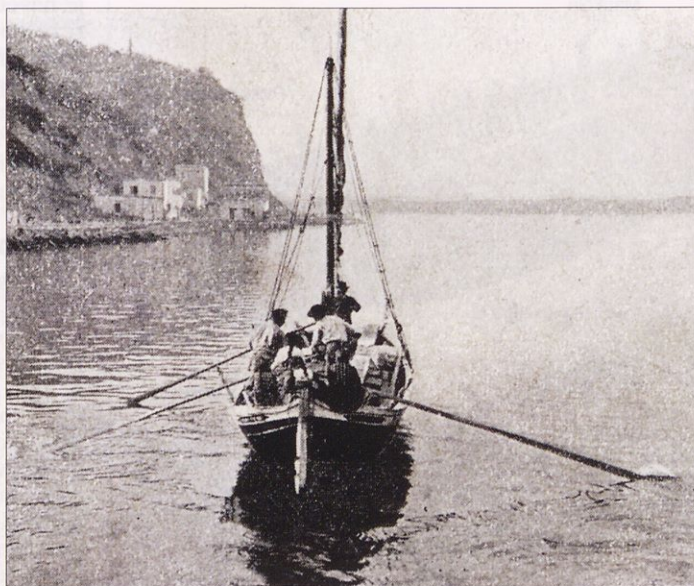
Barkin je bil majhna tovarna jadrnica, zato je s seboj peljal precej opreme. Med drugim so za jadra potrebovali opremo za šivanje in vrvi, ki so bile na vseh nekdanjih jadrnicah nadvse pomembne. Na palubah se je našlo nekaj najosnovnejšega orodja in kakšen kos debelega lesa, če bi bilo treba na hitro kaj iztesati ali zamašiti luknjo. Ni smelo manjkati niti orodja za praznjenje vode iz barke, vključno s preprosto zajemalko – sesolo. Ob večjem je imel tudi manjše pomožno sidro in še marsikaj drugega.

Zadnji pravi barkini so bili na naši obali izdelani v piranskih škverih tik po prvi svetovni vojni. V severnem Jadr-

nu ob istrski in s tem tudi naši obali so bili nekoč eno izmed najbolj raširjenih tipov plovil. Stoletja so polnili mandrača v Kopru in Piranu, medtem ko je bilo v Izoli več topov (topo je tip nekdanjega ribiškega plovila) kakor barkinov. Torej je ob batani eden izmed najdragocenejših predstavnikov severnojadranske in naše ladjarske dediščine. Danes ob naši obali pluje samo še eden, sicer močno predelelan barkin, širše v Jadrano pa bi našli še nekaj precej ohranjenih in avtentičnih.

Mi bomo izdelali barkin, ki je bil brez krmila dolg 10,3 metra, v razmerju 1 : 10. Zato predvidite slab meter in pol prostora na polici, ki mora omogočati tudi prostor za jambor, ki bo v zgornji točki visok več kot 150 cm.

Seveda si lahko izberete katero koli merilo, le faktor pomanjšanja ali poveča-



Barkin z vesli zapušča piranski pristan. Stara fotografija prikazuje šest in več metrov dolga vesla, ki so jih uporabljali na barkinih, ko ni bilo vetra ali pri manevriranju. Barkin se je vedno veslal stoje »z nasprotnega boka«. To pomeni, da je z veslom, ki je šlo skozi forkulo na enem boku, upravljal veslač, ki je stal na nasprotnem boku.

nja je treba izračunati in risbo prenesti na vsak kos posebej (oziroma ustrezno povečati ali pomanjšati načrte). V tem primeru priložena kosovnica seveda ne drži v celoti in je treba spremembe upoštevati tudi pri merah materiala.

Že takoj na začetku priporočam skrbno in natančno delo, sicer boste v nasprotnem primeru pozneje imeli velike težave, da o videzu različnih prisiljenih linij ali detajlov niti ne govorim. Za izdelavo barkina ne bomo uporabljali nika-kršnih lepil, saj pri gradnji pravih plovil teh niso nikoli uporabljala. Tudi kitali bomo le izjemoma. Če se kak kos ne bo najbolje posečil ali bo počil, ga naredite na novo, nikakor pa ne razmišljajte na način, »da boste že pozneje malo zalepili, pobrusili in pokitali, saj se to sploh ne bo videlo«. Tako delajo slabi ladijski maketarji. Tudi žebličkov uporabite toliko, kolikor bo navedeno, čeprav se vam zdi, da jih je preveč. Izdelujemo pravi barkin, zato mora biti tudi žebličkov ustrezno število.

V priloženi kosovnici ogrodja (snast in oprema bosta opisana v naslednjih nadaljevanjih) sem pri količini materiala predvidel nekaj rezerve, saj se lahko zgodi, da nam bo kak kos pri delu počil ali ga bo treba zaradi tega ali onega razloga znova izdelati. Kosovnica navaja mere posameznih kosov, vendar pa lahko iz širših in debelejših letev izrežete več različnih kosov in ni treba npr. mizarju naročati celega kupa majhnih koščkov različnih dimenzij.

Maketo barkina bi marsikateri izkušeni modelar izdelal tu in tam drugače, vendar jo bomo izdelovali na opisan način zato, ker so na podoben način izdelovali tudi prave in se mi zdi dragoceno, da se poučimo tudi o tem. Seveda pa bo detajle vsak star maketarski maček najbrž nekoliko avtorsko priredil tako po obliki kot pri izdelavi, kar je popolnoma prav.

Zdaj pa le urno do mizarja, da vam nareže potreben material za vaš bodoči barkin. Za laserski razrez reber in spon uporabite kosovnico 2. Morda kakšen košček kljub vsej previdnosti pri pripravi prispevka tudi manjka, toda tisti, ki bodo gradili ta model, imajo skoraj zagotovo doma kaj lesa, tako da zaradi moje morebitne pozabljivosti ne bo večjih težav. Vsekakor pa vsako stvar prej preverite, da se bo vse ujemalo.

Sledi še kosovnica delov za laserski razrez. Sam sem ta razrez zaupal družinskemu podjetju Comal, d. o. o., na Igu, Draga 3, tel.: 041 624 972. Njihov laser omogoča rezalno površino do 60 x 60 cm in ob uporabi plina razreže hrastovino do debeline največ 10 mm, ne da bi ga pri tem globinsko poškodoval (le rezalne površine so črne, ker so v bistvu ožgane). Uporabljajo zapis v



formatu CorelDraw (CDR) do različice 11. Če prinesemo tja našo datoteko v Adobe Illustratorju, jo tam najprej pretvorijo. Lahko pa jim prinesete tudi samo les, saj imajo načrt za razrez našega barkina že shranjen.

Pomembno! Če bomo sestavne dele razrezali lasersko, morajo vlakna v lesu potekati vzdolžno. Prav tako morajo biti deščice na vsej površini brez grč, razpok ali kakršnih koli napak. Če lahko izbirate, izberite les z gostimi letnicami.

Da se boste lažje odločili, ali boste »ugriznili« v to zahtevno maketo, naj povem naslednje. Maketa barkina ni primerna za modelarje brez izkušenj. Ocenjujem, da bo za izdelavo makete po klasičnem postopku (ročno izrezovanje vseh kosov) izkušenim maketarjem potrebno do 700 ur dela, v primeru laserskega razreza reber, spon ... pa nekaj čez 500. Ves material, če bi popolnoma vse kupili, vas bo stal okoli 250 evrov. Hrastovina za ogrodje (po kosovnici 1) skupaj z delom bo stala okoli 70 evrov. Sam sem zaupal nabavo hrasta, razrez in skobljanje mizarstvu Hlebš na Hefnerjevi 3 v Ljubljani. Žal večina mizarjev ne želi priskočiti na pomoč modelarjem, ker se



Za izdelavo makete barkina bomo potrebovali ne le modelarska, pač pa tudi manjša mizararska orodja.

z »drobnarijami« nimajo časa ukvarjati, se pa najdejo tudi drugačni. Laserski razrez pri podjetju Comal stane 120 evrov.

Delo bo neprimerno lažje in maketa kakovostnejša, če boste imeli na razpolago ustrezna tudi običajna mizararska orodja, vključno s krožno žago, ročnim obličem, brusilnikom itd.

Ko smo nabavili in pripravili ustrezen les, začnemo delo po naslednjem postopku.

Kosovnica 1 – ogrodje

Kos	Material in/ali mere (vse mere so v mm – prva mera je debelina lesa)	Opomba
kobilica	hrast 8 x 13,5	letev dolžine 1 m
šoleta (če jo boste izdelovali ločeno)	bukev, bor, hrast 8 x 3	letev dolžine 1 m
premčna ašta (statev)	hrast 8 x 150 x 330	Premčna ašta je iz dveh kosov, spojena z ladjedelskim ključem.
premčna protiašta (protistatev)	hrast 17 x 140 x 310	To ja najbolj zahteven kos lesa za našo maketo. V enem kosu tako majhnega in kolikor toliko zavitega lesa ne boste zlahka dobili. Ni pa dobro, če žile prerežemo. Zato priporočam, da, če ustreznega lesa ne dobite, tudi protiašto izdelate iz dveh kosov, ki ju spojite z ladjedelskim ključem.
krmna ašta	hrast 8 x 16,5 x 192	
krmna protiašta	hrast 17 x 16,3 x 192	
krmno koleno	hrast 17 x 85 x 71	
rebra (stranski in spodnji del), nadrebra, rebrne spojke	hrast 7,8 x 120	deščice v skupni dolžini vsaj 6 m
spona	hrast 9,5 x 120	deščica 1 m
mankole (bitve)	hrast, bukev, jesen 12 x 100 x 280	Iz tega kosa izžagamo vseh 8 mankol.
paramezal	hrast 8,5 x 21 x 700	
centi, kontracenti in ostale vzdolžne ojačitve	hrast 5,5 x 50	štiri letve dolžine 1,3 m
zoje	koščki hrasta pribl. 17 x 66 x 125	Podane so mere lesa za 1 zojo. Barkin ima 4 zoje.
pašalice	eno navojno letev 1,6 ali 2 mm (dolge so 1 m), 30 matic in podložk	Ves ta material brez težav dobite v modelarskih trgovinah.
različni žeblički		

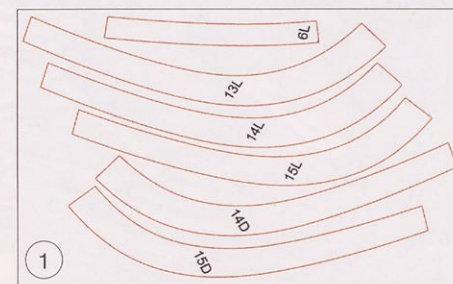
Kosovnica 2 – les za laserski razrez

rebra, nadrebra, ašti in kobilica	8 mm x 120 mm x 500 mm	10 kosov
spona	9 mm x 120 mm x 400 mm	2 kosa

Postopek izdelave

1. Če bomo vse kose barkina izrezovali ročno, najprej povečamo načrt, da bodo vsi kosi v zeleni velikosti. Prenesemo jih na pripravljen les, pri čemer jih postavimo vzdolž letnic in izrežemo.

Tudi če boste dele rezali z laserjem, priporočam, da načrt povečate v razmerje 1 : 1, saj bo sestavljanje modela in merjenje lažje, kot če bi morali vsako izmero množiti z nekim faktorjem. Rezalni načrt (eden je za spona in nekaj manjših kosov, drugi pa za rebra) prekopiramo s Timove spletne strani www.tzs.si/revija-tim/revija-tim na USB-ključek in ga skupaj z lesom odnesemo do izbranega ponudnika za laserski razrez (te lahko poiščemo na spletnih straneh). Na sliki 1 je prikazan del rezalnega načrta za rebra, ki je že izrisan v pravem merilu. Rezalni načrt lahko tudi natisnete in ga uporabite za ročno izrezovanje.

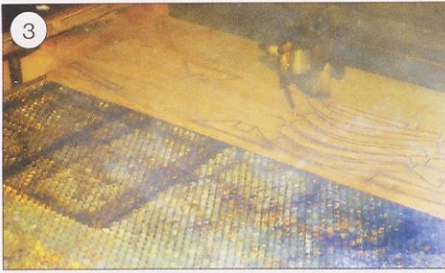


Z laserjem naj bi izrezali predvsem zapletene kose ogrodja, ravne dele, kakor npr. kobilico, ki se preprosto izžaga s krožno žago, pa bomo izdelali sami.

Na rezalnem načrtu za laserski razrez so z rdečo označene zunanje linije posameznih kosov (po teh laser reže), s črno črtkano pa so označene tudi linije »presežka«, torej tiste, do koder bo treba rebro ali kak drug kos pred sestavljanjem brusiti (te linije laser samo narahlo vgravi). Vsak kos je oštevilčen in, kjer je potrebno, je označena tudi lega kosa (L = levo, D = desno), gledano od premca proti krmi. Oštevilčenje je vedno vgravirano na tisti površini, ki gleda proti premcu. S temi oznakami boste hitro in zlahka natančno sestavljali posamezne dele.

Priprava laserskega rezalnika za delo je prikazana na sliki 2, na sliki 3, ki je po-





sneta skozi zaščitno steklo, pa vidimo, kako laserski žarek reže gradivo.

Prva faza gradnje je zaključena, ko so narezani vsi kosi. Če smo jih dali v laserski razrez, jih zdaj še odstranimo iz deščic (slika 4).



2. Sledi sestavljanje reber in drugih kosov. Z lasersko razrezanimi deli to ne bo težko, saj imajo vgravirane vse potrebne podatke na posameznem kosu. Žebličke zabijamo skozi rebra pod kotom, da nam po brušenju ne bodo pogledali ven (glej risbo 5, ki prikazuje položaj reber od zgoraj). Zato tudi vsak kos reber, predvsem tistih bližje premcu in krmi, označimo, da bomo vedeli, katero lice rebra bo obrnjeno v katero smer, in da bomo žebličke zabili pod ustreznim kotom. Označimo tudi sredino vsakega rebra, da bo poznejša montaža na kobilico hitra in natančna. Priporočam, da z vrtnikom pred zabijanjem žebličkov na teh mestih najprej zavrtamo s tankim svodrom, da nam rebra pri zabijanju ne bodo pokala.

Posamezni kosi rebra naj bodo med seboj sestavljeni z vsaj tremi žeblički, kar vidimo na sliki 8.

Še preden rebra sestavimo, vsak kos najprej vsaj na grobo zbrusimo v »kartabon«. Srednjih reber skoraj ni kaj brusiti, rebra, ki so bližje premcu in krmi, pa imajo vedno večje presečke gradiva. Kot je v vsaki točki rebra drugačen.

Na fino bomo rebra zbrusili, ko jih bomo vsa pritrdili na kobilico in povežali s kontracento.

Zbrusiti ukrivljene kose z zunanje strani je preprosto, za grobo brušenje z notranje strani pa je najbolje uporabiti valjast nastavek (rašpo), ki ga vpnemo v modelarski vrtnik (slika 6).

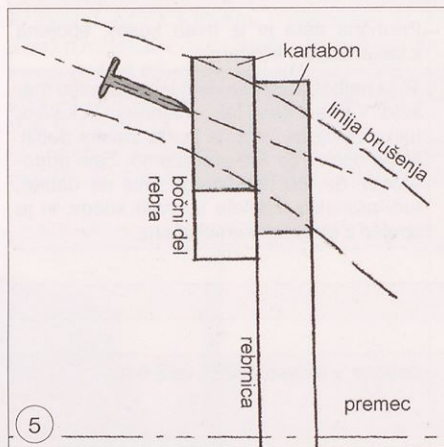
Pri delu ne hitimo, saj nas bo vsaka površnost pozneje veljala veliko dodatnega dela. Pozorni bodimo na oštevilčenje, saj številke reber in pripadajočih nadreber niso enake.

3. Izdelamo premčno in krmno ašto. Premčno ašto sestavimo in spojimo najprej z dvema žebličkoma (slika 7). Žeblička naj bosta ob strani, ker bo po sredini speljana pašaica. Glavici žebličkov ne smeta segati nad površino.

Sledi izdelava kobilice, ki je preprosta. Glede šolete se odločite sami, ali jo boste izdelali ločeno in pribili na kobilico ali pa jo boste s šilom ali modelarskim nožem zgolj nakazali (zarežali).



Priporočam, da najprej izrežemo zunanje linije premčne ašte, ter jo z dletom tudi na grobo obdelamo (slika 9) in šele nato izrežemo do konca. Enako velja tudi za koleno na krmi in krmno protiašto.



4. Zdaj izdelamo protiašti in krmno koleno ter jih sestavimo z aštama in kobilico. To je eden izmed najzahtevnejših korakov, saj izdelava debelejših in natančnih delov iz hrastovine ni preprosta.



Premčno protiašto nato spojimo z ašto. Pri tem bodimo zelo pozorni, da bo spoj nadvse natančen, saj ju bomo povežali s pašaicami in, če se ne bosta popolnoma prilegali, bo premčna ašta pri tiskanju počila.

S sponami najprej začasno toda natančno spojimo premčno ašto in protiašto s kobilico (slika 10). Kobilico odstranimo in ašto povežemo s protiašto s tremi pašaicami. Ena od njih gre skozi sredino





ključa na premčni ašti. Povezati s pašaico pomeni, da najprej izvrtamo luknjo skozi ašto in protiašto, povrtamo luknjo s strani ašte, izdelamo pašaico in ju spojimo (slika 11). Ko smo premčno ašto spojili s protiašto, ju spojimo z dvema pašaicama še s kobilico, kot kaže slika 12. Ena od teh dveh pašaic mora potekati po sredini ključa, ki spaja kobilico s premčno ašto.

Po enakem postopku izdelamo še krmni del in ga spojimo s pripravljeno kobilico (slika 13), v kateri je že vrezana odprtina za spoj s krmno ašto.

Posebej pazimo, da pašaic ne bomo namestili tam, kjer stojijo zoje ali rebra. Dolge luknje za pašaice morajo biti izvr-tane natančno po sredini.

Priporočilo: Da se nam pašaice ne bodo pri privijanju z druge strani odvijale, navoj na eni strani v primežu nekoliko poškodujemo (slika 14), nato pa z nasprotni strani privijemo matico prek tako »pokvarjenega« navoja. Matica, ki jo privijemo s strani ašte, bo tako zaščitena pred odvijanjem.

5. Pripravimo delovno mizo – »šker« ter nanj (in na kobilico) označimo mesta reber, smeri itd. Kobilico navpično pritr-dimo na delovno podlago, kot kaže slika 15. Premčna in krmna ašta morata biti popolnoma vzporedni in utrjeni, da se med nameščanjem reber ne premikata.

V primeru težav ali potrebe po dodatnih informacijah sem dosegljiv na e-naslovu sime.simic@siol.net.



RAČUNALNIŠKE NOVICE

bralcem revije **TIM** ponujajo
POSEBNO PONUDBO!

12 števil revije
Računalniške novice
za samo **6,80 €!**

Naročite lahko na
narocnine@nevtron.si
ali **01 620 88 03**,
kjer navedete geslo **TIM**.

Posebna ponudba velja samo do **31. 5. 2011!**





Osnove letalskih RV-naprav 2,4 GHz

(1. del)

TADEJ PODGORNIK

Uvod

Pred nekaj leti so se besede »dva cela štiri« prvič pojavile v modelarskem žargonu. In za kaj pravzaprav gre? V osnovi je stvar preprosta, gre namreč za spremembo frekvenca, na kateri delujejo modelarske RV-naprave. S 35 MHz za letalske modele ter 27 in 40 MHz za druge radijsko vodene modele so naprave prešle na mnogo višjo frekvenco – 2,4 GHz (2400 MHz). Razlogi za prehod tičijo predvsem v zastareli tehnologiji modelarskih RV-naprav, ki se že več kot 20 let ni bistveno spremenila. Prve RV-naprave 2,4 GHz so se sicer pojavile v avtomobilskem modelarstvu, vendar je pravi preskok v tehnologiji pomenila šele uporaba 2,4-GHz frekvenčnega pasu za potrebe letalskega modelarstva.



Spektrum DX6 je bila prva letalska RV-naprava 2,4 GHz.

Prvo 2,4-GHz letalsko RV-napravo je izdelal takrat še nepoznani Spektrum. To je bila »parkflyer« naprava DX6 z oddajno močjo 10 mW in omejenim dosegom 300 m. Z njo je bilo mogoče krmiliti preprostejše modele z do šest krmilnimi funkcijami. Po uspehu DX6 je Spektrum izdelal še DX7, ki je bila prva letalska RV-naprava s polnim dosegom. DX7 je to omogočala s povečano oddajno močjo (100 mW) in inovativnim dizajnom sprejemnika. Zaradi zanesljivosti je takoj postala hit. Od tod naprej se je razvoj tehnologije 2,4 GHz začel tudi pri drugih podjetjih.

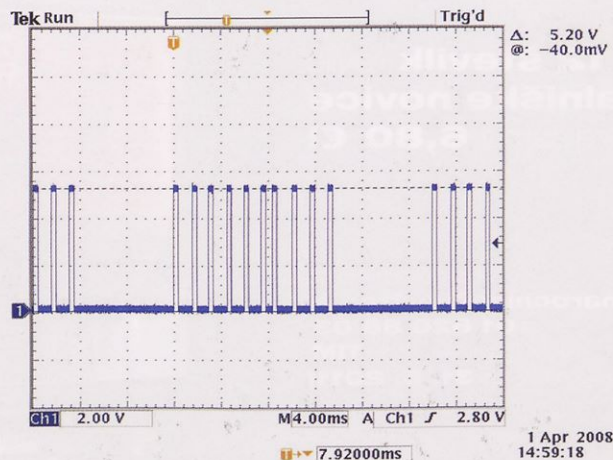
Namen tega članka je pojasniti osnovne pojme tehnologije 2,4 GHz, predsta-

viti proizvajalce in njihove izdelke ter prikazati dobre in slabe lastnosti nove tehnologije.

Spremembe pri 2,4 GHz

Pri RV-napravah 2,4 GHz ne gre samo za spremembo v frekvenci, ampak tudi za naslednji korak v tehnološkem razvoju. V zadnjih 20 letih so se namreč spreminjale le oblike RV-naprav in dodajale programske funkcije, tehnologija prenosa ukazov od oddajnika k sprejemniku pa je ostala enaka. Stara tehnologija je imela številne pomanjkljivosti:

- Sistemi 27, 35 in 40 MHz so manj odporni na motnje, ki jih lahko povzročajo pogonski elektromotorji.
- Signal iz oddajnika večinoma ni kodiran in se prenaša na frekvenčnem kanalu, ki ga določa kristal (velja za pogostejše uporabljene sisteme PPM). Če se na istem kanalu nahajata dva oddajnika, pride do medsebojnih motenj in izgube nadzora nad modelom.
- Sistemi 27, 35 in 40 MHz imajo dolgo anteno (1 m), ki jo je težje namestiti.
- Prenos ukazov je preprost in tipično nima varnostnih funkcij v primeru izgube signala. Izjema so sistemi PCM z varnostno funkcijo ob izgubi signala.
- Sprejemniki so redkokdaj grajeni z redundanco (sprejem na več kanalih ali več sprejemnih modulih).



Nekodiran signal PPM vsebuje 8 kanalov in se pri napravi 35 ali 40 MHz moduliran pošlje neposredno na sprejemnik.

Pri razvoju sistemov 2,4 GHz so bile upoštevane pomanjkljivosti prejšnjih sistemov in uporabljene nove rešitve za izboljšavo RV-naprav.

Kodiran signal

Signal od oddajnika k sprejemniku je kodiran z naslovom RV-oddajnika. Pred uporabo sprejemnik »naučimo« tega naslova. Ta med delovanjem sprejema le ukaze oddajnika s tem naslovom. Kadar tako delujeta dve napravi na istem frekvenčnem kanalu, se med seboj ne motita, saj sprejemniki prejemajo ukaze le z naprave, na katero so bili »naučeni«.

Delovanje na več kanalih hkrati

Ker lahko tudi na pasu 2,4 GHz pride do zasedenosti kanala, novi sistemi delujejo istočasno na več kanalih. To delovanje je pogosto označeno s kraticami DSSS (angl. Direct Sequence Spread Spectrum), FHSS (angl. Frequency Hopping Spread Spectrum) in drugimi, načeloma pa gre za dva osnovna principa delovanja.

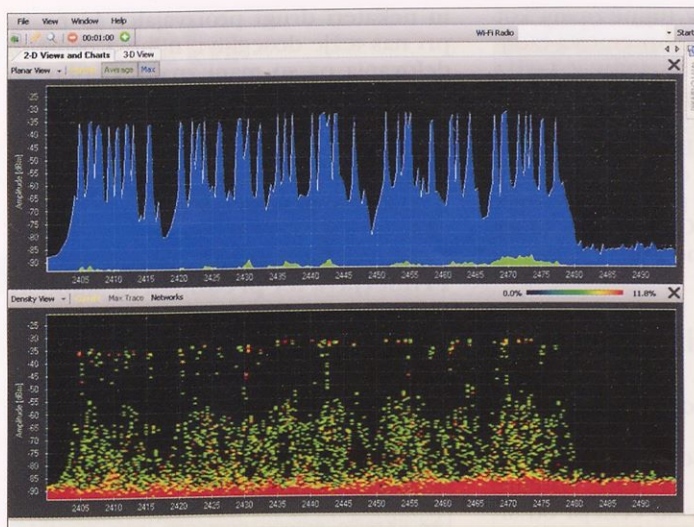
Sistemi DSSS (npr. Spektrumov DSM2) pred delovanjem pregledajo frekvenčni pas in na njem poiščejo proste kanale. Oddajnik nato ukaze oddaja samo na kanalih, ki so prosti, in med njimi stalno preklaplja oziroma takrat, ko ugotovi, da je določen kanal prezaseden, da bi se ukazi zares zanesljivo prenesli od oddajnika k sprejemniku.

Sistemi FHSS ne izbirajo prostih kanalov, pač pa med delovanjem večkrat v sekundi menjajo med vsemi mogočimi. Tako se ukazi prenesejo z oddajnika na sprejemnik, ne glede na to, kolikokrat naletijo na zaseden kanal.

Načeloma so sistemi FHSS sodobnejši in robustnejši, nekateri proizvajalci pa proizvajajo takšne, ki so kombinacija in združujejo najboljše lastnosti obeh. Najpomembneje pri obeh sistemih je, da modelarju ni več treba kupovati kristalov za določanje kanala in pred uporabo preverjati, ali je njegov kanal prost.

Odpornost na motnje v modelu

Frekvenca 2,4 GHz je bistveno višja od frekvenc električnih motenj krmil-



Primer delovanja sistema FHSS. V sekundi preskoči čez več kanalov (konice na sliki) med frekvencami 2400 in 2480 MHz.

nikov motorjev in drugih virov motenj v modelu. Skupaj s prednostjo kodiranja signalov to pomeni, da so sistemi 2,4 GHz odpornejši na električne motnje. To tudi olajša namestitev sprejemnika, ki ga ni več treba nameščati čim dlje od potencialnih virov motenj.

Manjši sprejemniki in krajše antene

Zaradi uporabe sodobnejših komponent so sprejemniki manjši in lažji, krajše so tudi antene. Kot primer je 7-kanalni sprejemnik 2,4 GHz težak le okoli 14 g, medtem ko predhodnik tehta vsaj dvakrat toliko. Antena je z 1 m dolžine skrajšana na nekaj cm.

Dvojni sprejemniki

Na sprejemnike, ki delujejo na višjih frekvencah, vpliva tudi usmerjenost antene glede na oddajniški signal. Da bi se izognili primerom, ko je antena sprejemnika najmanj optimalno obrnjena proti signalu, so nekateri proizvajalci v sprejemnike vgradili več sprejemnih modulov. Zato sprejemnik signale sprejema prek več anten in izbere tisto, na kateri je signal v tistem trenutku najmočnejši. Kjer je potreba po krajšem doletu (sprejemniki indoor), sprejemniki 2,4 GHz niso dvojni, temveč vsebujejo le en sprejemni modul, saj ni potrebe po več.

Zaščita v primeru izgube signala

Funkcija »failsafe« (znana tudi v starejših sistemih PCM) omogoča, da se ob morebitni izgubi signala krmila modela postavijo v vnaprej določene položaje. Ti se nastavijo tako, da model varno leti dalje, dokler se znova ne vzpostavi stik z oddajnikom.

Telemetrija

Novost pri nekaterih sistemih 2,4 GHz je tudi telemetrija, ki omogoča pošiljanje

podatkov o stanju modela nazaj k modelarju. Modelarju omogoča, da med letom preveri, koliko mu je uspelo sprazniti baterijo modela, na kakšni višini leti model itd. Ta funkcija še ni prisotna pri vseh napravah 2,4 GHz.

Pregled sistemov 2,4 GHz

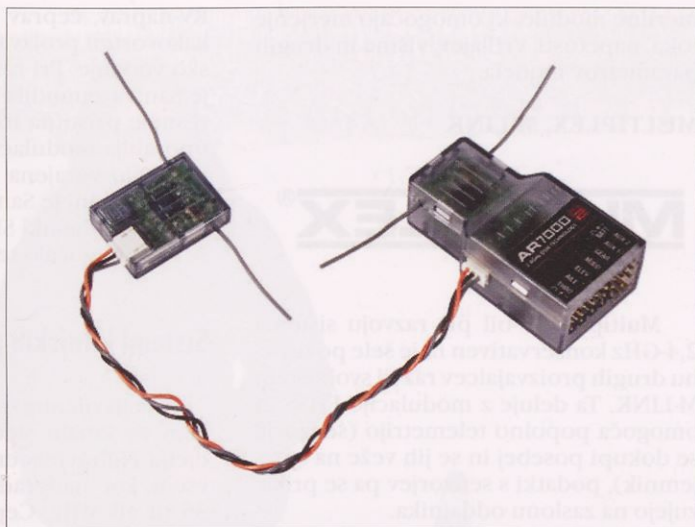
Po uspehu Spektrumovih naprav so tudi drugi proizvajalci videli prednosti nove tehnologije in kmalu pripravili svoje različice. Prvi so bili uveljavljeni proizvajalci, za njimi pa so se pojavili tudi izdelki kitajskih podjetij, ki konkurirajo predvsem z nižjo ceno svojih izdelkov.

Sistemi priznanih znamk

Spektrum in JR, DSM2 in DSMX



Spektrumov prvi uspeh je bil sistem DSM, ki ga je nadgradil v DSM2, oba sistema pa delujeta z modulacijo DSSS. Spektrumovi oddajniki so izdelani pri JR (Japan Radio) in imajo vgrajeno lastno oddajno tehnologijo. V svojih napravah tudi JR uporablja tehnologijo DSM2, deleža podjetij pa sta taka, da Spektrum trži nižjecenovne RV-naprave, JR pa RV-naprave višjega cenovnega razreda (X9303, X9503, 11X, 12X). Z izjemo sprejemnikov »indoor« imajo Spektrumovi sprejemniki vgrajena vsaj dva sprejemniška modula, kar povečuje zanesljivost sistema. DSM2 ni najsodobnejši sistem 2,4-GHz, vendar je dokazano zanesljiv in zato še vedno aktualen. Letos je Spektrum predstavil nov sistem DSMX, ki deluje na tehnologiji FHSS in obljublja še večjo zanesljivost. Posebna funkcija Spektrumovih sistemov



Spektrumov sprejemnik AR7000 v celoti tehta le 14 g. Sprejem poteka prek dveh sprejemnih modulov s kratkimi antenami.

2,4 GHz je »Model match«, ta preprečuje krmiljenje modela z napačno izbranim programom modela v oddajniku. Nekateri Spektrumovi oddajniki in sprejemniki že omogočajo telemetrijski prenos podatkov.

FUTABA, FASST



Futaba je svoj sistem 2,4 GHz, imenovan Fasst, predstavila kmalu po Spektrumovem DSM2. Fasst uporablja tehnologijo FHSS. Pri prvih Futabinih 2,4-GHz oddajnikih je šlo za starejše tipe oddajnikov z vgrajenim oddajniškim modulom FASST, pozneje pa so nastali novi oddajniki, ki so v celoti zasnovani na tehnologiji 2,4 GHz (T8FG, T10CG, FX-20). Tudi Futabini sprejemniki v večini primerov uporabljajo dva sprejemniška modula, sistem Fasst pa omogoča krmiljenje do 14 kanalov hkrati. Futaba še ni uvedla telemetrije pri svojih sistemih 2,4 GHz.

GRAUPNER, IFS in HOTT



Graupner je v svoje oddajnike vgradil sistem XPS in ga preimenoval v IFS. IFS je obetal največ možnosti (FHSS in telemetrija), vendar se zaradi nezanesljivosti ni obdržal. Lani je Graupner predstavil nov sistem HOTT, ki zares deluje z modulacijo FHSS in omogoča telemetrijo. HOTT je že mogoče dobiti vgrajen v večini Graupnerjevih RV-naprav. HOTT ponuja tudi



merilne module, ki omogočajo merjenje toka, napetosti, vrtljajev, višine in drugih parametrov modela.

MULTIPLEX, M-LINK



Multiplex je bil pri razvoju sistema 2,4-GHz konservativen in je šele po uspehu drugih proizvajalcev razvil svoj sistem M-LINK. Ta deluje z modulacijo FHSS in omogoča popolno telemetrijo (senzorje se dokupi posebej in se jih veže na sprejemnik), podatki s senzorjev pa se prikazujejo na zaslonu oddajnika.

HITEC



Podjetji Multiplex in Hitec pogosto sodelujeta in tako je tako Hitec kmalu po Multiplexu na trgu predstavil tudi svoj sistem, ki je v veliki meri podoben Multiplexovemu, vendar sistema nista kompatibilna. Hitecov sistem deluje z modulacijo FHSS, omogoča telemetrijo, ki jo je mogoče dobiti že v večini Hitecovih oddajnikov. Med Hitecovimi izdelki je zanimiv in cenovno ugoden 9-kanalni oddajnik Aurora-9, ki omogoča programiranje prek na dotik občutljivega zaslona.

JETI, DUPLEX



Jeti je češko podjetje, ki je znano predvsem po kakovostnih krmilnikih elektromotorjev. Jeti je razvil svoj modularni sistem 2,4-GHz, ki ga je mogoče vgraditi v vsak oddajnik drugih proizvajalcev. Zanimivo je, da je Jeti prvi pripravil telemetrijo za svoje naprave. Poleg vgrajenega oddajnega modula ima ob oddajniku prigraden še prikazovalnik, ki prikazuje parametre modela. Sistem deluje z modulacijo FHSS, njegova posebnost pa je, da je mogoče s programskim modulom na sprejemniku programirati krmilne funkcije modela.

SANWA/AIRTRONICS



Sanwa, imenovana tudi Airtronics, se v Sloveniji redkeje pojavlja kot ponudnik

RV-naprav, čeprav je v tujini znana kot kakovosten proizvajalec opreme za radijsko vodenje. Pri razvoju naprav 2,4-GHz je Sanwa zamudila svoj trenutek, zato ni resneje prisotna na trgu. Sanwin sistem uporablja modulacijo DSSS, sprejemniki pa imajo vgrajena po dva sprejemniška modula. Lani je Sanwa pospešila razvoj z novimi oddajniki SD-6G in SD-10G, ki pa še ne omogočajo telemetrije.

Sistemi kitajskih proizvajalcev

Uveljavljenim svetovnim proizvajalcem so kmalu sledila tudi kitajska podjetja. Njihovi sistemi so oblikovani predvsem kot nadgradnja za stare sisteme 35 in 40 MHz. Čeprav so cenejši od sistemov priznanih proizvajalcev, niso nič slabši.

ASSAN



Assan je prvi kitajski proizvajalec sistemov 2,4 GHz. Njihova naprava deluje podobno kot Spektrumov DSM2, uporablja modulacijo DSSS, sprejemniki pa imajo vgrajena dva sprejemniška modula. Assanovo tehnologijo srečamo tudi v napravah nemškega podjetja Jamara. Assanovi sistemi so cenovno ugodni in so se izkazali za zanesljive ter so primerljivi z dražjimi napravami bolj znanih proizvajalcev. Assan še nima razvite telemetrije.

FRSKY



Tudi Frsky je razvil modularni sistem 2,4 GHz, s katerim je mogoče nadgraditi modelarske oddajnike. Frsky že uporablja modulacijo FHSS (podoben je Futabinemu sistemu Fasst). Poleg svojega sistema je Frsky izdelal tudi sprejemnike, ki so kompatibilni s Futabinimi oddajniki Fasst, pa še mnogo cenejši so. Frsky hitro in uspešno razvija nove izdelke, njihov najnovejši sistem pa je že podprt s telemetrijo. Obetajo se tudi merilni senzorji in prikazovalnik, ki se bo namestil na oddajnik in prikazoval dogajanje na modelu.

Drugi

Assan in Frsky nista edina kitajska proizvajalca sistemov 2,4 GHz, vendar so njuni izdelki med najboljšimi in najbolj zanesljivimi. Poleg njiju so tu še Corona

in nekateri drugi proizvajalci, ki pa so pri nas težje dosegljivi, njihovi principi delovanja pa so manj znani. Čeprav so še cenejši od izdelkov podjetij Assan in Frsky, jih večina dobro deluje, ker pa se iste naprave prodajajo pod različnimi blagovnimi znamkami, je težko ugotoviti, za katere pravzaprav gre.

Primerjava ter prednosti in slabosti sistemov 2,4 GHz

V tabeli so zajete glavne prednosti in slabosti sistemov 2,4 GHz v primerjavi s prejšnjo tehnologijo.

++	Boljše kodiranje signala omogoča zanesljivejše delovanje.
++	Krajše antene pomenijo lažjo montažo sprejemnikov.
++	Naprave 2,4 GHz so cenejše.
++	Telemetrija, ki javlja parametre modela.
+	Ni kristalov, zato ni težav s kanali.
+	Nadgradnja starejših sistemov z moduli 2,4 GHz
+	Funkcija Failsafe
-	Sistemi različnih proizvajalcev med seboj niso kompatibilni.
-	Nemodularne RV-naprave je težko nadgraditi na 2,4 GHz.
-	Antena 2,4 GHz je bolj občutljiva na usmeritev.

Brezkristalni sprejemniki ter sprejemniki s funkcijo failsafe obstajajo tudi za sisteme 35 in 40 MHz, vendar gre tu predvsem za sprejemnike višjega razreda, ki se zaradi mnogo višjih cen redkeje uporabljajo (sprejemniki 35 MHz PCM s funkcijo failsafe so lahko dvakrat dražji od primerljivih sprejemnikov 2,4 GHz).

Zaključek

V tem članku sem poskušal opisati osnovne pojme sistemov 2,4 GHz, ki se v letalskem modelarstvu uporabljajo za krmiljenje modelov. Naprave, ki jih je mogoče kupiti, imajo v primerjavi s starejšimi mnoge prednosti, zanimive pa so predvsem zaradi zanesljivejšega delovanja, preprostejše uporabe in možnosti sprejemanja podatkov z modela (telemetrije). Ali se splača staro RV-napravo zamenjati z napravo 2,4-GHz, je stvar uporabnika in je odvisno od tega, v kolikšni meri je zadovoljen s staro. Pri nakupu nove RV-naprave pa je zaradi številnih prednosti nakup sistema 2,4 GHz smiselna odločitev. Pri izbiri pa je treba biti previden, saj sistemi različnih proizvajalcev med seboj niso kompatibilni in bodo vsi nadaljnji nakupi RV-opreme vezani na proizvajalca, za katerega smo se odločili pri nakupu oddajnika.

V naslednjem članku bomo primerjali RV-oddajnike in sprejemnike različnih proizvajalcev, da bo odločitev o nakupu lažja.



Dekleta v modelarstvu

Tinkara Požar

ANDREJ PERVINŠEK

Med dekleti, ki se pri nas ukvarjajo z modelarstvom, je tudi Tinkara Požar iz Nove Gorice. Dijakinja drugega letnika gimnazije ima to v krvi. Oče Marko in stric Miloš se z modelarstvom ukvarjata že desetletja, njuni otroci pa jima ob podpori mater vsi po vrsti sledijo. V modelarskem društvu Nova Gorica se aktivno ukvarjajo z radijsko vodenimi jadronicami, avtomobili, vsakovrstnimi letali in helikopterji. Tinkara se je že v osnovni šoli preizkušala v upravljanju radijsko vodenih modelov. Na bližnjem jezeru Vogršček si je na tekmi z jadronicami pred nekaj leti priborila pokal. Polagoma si je nabrala kar nekaj znanja o osnovah aerodinamike, letalskih veščinah, vetrovih, termiki, motorjih in podobnem. Januarja letos je ob pomoči izkušenega pilota pilotirala tudi pravo motorno letalo – cessno 172. Velikokrat jo lahko srečamo na modelarski stezi na Lijaku pri Novi Gorici, kjer uživa v upravljanju različnih letečih modelov. Od vsega ima najraje zračne boje z modeli iz druge svetovne vojne, s katerimi se boljše srečuje že šesto leto. Sodelovala je tudi na svetovnem prvenstvu leta 2006 v Sövde/Sjöbo na Švedskem in leta 2008 v Fanu v Italiji. Pogosto se skupaj z bratom Tomažem in s starši udeležuje tekem za slovenski pokal, kjer rada pomaga pri organizaciji, predvsem kot linijski sodnik in kot administrator za obdelavo rezultatov. Lani je ocenila, da ima dovolj znanja in spretnosti, da se preizkusi tudi kot tekmovalka, in se je pridružila novogoriški eskadrilji »Vrtnica«. Ognjeni krst je prestala na tekmi septembra 2010 v Kočevju in že kar v prvi vožnji ji je uspelo napraviti lep rez. Na tej tekmi se je uvrstila na



Decembra 2010 na Lijaku po uspešnem pristanku s hellcatom



Na zaključni slovesnosti v Kočevju je Tinkara prejela spominski pokal za svojo prvo tekmo.

osmo mesto. Pozneje je sodelovala še na tekmah na Lijaku, v Moškanjcih in na božični tekmi na Vrhniki. Tako je lani odpeljala kar 15 bojnih poletov. Najboljša uvrstitev ji je uspela decembra na tekmi na Vrhniki, kjer si je priborila odlično drugo mesto. V slovenskem pokalu 2010 se je med 24 tekmovalci uvrstila na 11. mesto. Izkazala se je kot spretna in preudarna tekmovalka, ki vsakokrat lahko poseže po visokih uvrstitvah. Na tekmah je uporabljala več različnih modelov: kawasaki Ki-61, aichi M6A1 in hellcat F6F. V letošnji tekmovalni sezoni bo upravljala tudi švicarja C.3603. V kategoriji zračnih bojev je zelo malo deklet. Do zdaj so v zgodovini te discipline tekmovala le štiri: ena iz Nemčije, ena iz Slovaške, kar dve pa sta naše gore list. Tako ima Slovenija med vsemi državami največji delež deklet med tekmovalci, kar je kompliment za naša dekleta. Ampak Tinkara se za to ne zmeni. Pomembno je, da jo modelarstvo veseli in da se med nami dobro počuti.



Ognjeni krst v Kočevju, septembra 2010



Skupinska slika po božični tekmi na Vrhniki, decembra 2010



Timov test

FMS mini P-40

MARJAN KLENOVŠEK

Kitajski proizvajalci modelov in modelarske opreme so svet tako rekoč zasuli s kakovostnimi modeli ARTF (Almost Ready To Fly) in RTF (Ready To Fly) vseh velikosti in izvedb, ki so praktično že pripravljene za letenje. Med njimi pogosto srečamo makete in polmakete lovskih in športnih letal z batnimi motorji. Veliko teh modelov je v celoti izdelanih iz umetnih penastih gradiv in so že pobarvani. Običajno so opremljeni z brezkrtačnimi elektromotorji, servomehanizmi, podvozji, nekateri pa imajo dodano še napravo za radijsko vodenje. Lepo ponudbo teh modelov imajo v logaškem Mibu, kjer so nam ponudili v oceno mini maketo Curtissovega P-40. Proizvajalec makete je podjetje Shenzhen Famous Electronic Tech Co., Ltd, ali na kratko FMS.

Sestavljanje modela mini P-40

Sestavni deli modela so zloženi v lično škatlo, ki je enotna vsem modelom te serije. Na škatli so predstavljeni vsi modeli iz serije, v kateri so modeli letal P-51 mustang, P-47 thunderbolt, spitfire, F4U corsair, messerschmitt Bf-109 in seveda P-40 warhawk. Vsi modeli imajo razpeto kril okrog 800 mm. Da je izbor pestrejši, so modeli, razen spitfireja in Bf-109, pobarvani v dveh barvnih kombinacijah. Testni P-40 je pobarvan v kamuflažnih barvah Letečih tigrov.

Deli modela so zelo solidno izdelani in pobarvani. Zloženi so v skupine in dodatno zaščiteni s plastičnimi vrečkami, kar preprečuje poškodbe pri transportu in olajša sestavljanje modela (slika 2). Model je končan do te mere, da je sestavnih delov pravzaprav zelo malo, gradnja pa poteka zelo hitro. V 2-3 urah je model pripravljen za letenje tudi, če ste

nekoliko počasni. Poleg sestavnih delov modela z vgrajenim brezkrtačnim motorjem, elektronskim krmilnikom vrtljajev (ESC) in štirimi servomehanizmi za krmiljenje smeri, nagiba in višine v škatli najdemo še navodila za sestavljanje in uporabo modela, lepilo za lepljenje penastih gradiv, navodilo za programiranje ESC, akumulator Li-po 2S s kapaciteto 1000 mAh in celo preprost polnilnik za polnjenje z 12-V vhodno napetostjo (slika 3). Potrebujemo samo še primerno napravo za radijsko vodenje, malo potrpljenja in že lahko uživamo v letenju modela. Naj takoj povem, da model ni primeren za popolne začetnike, kar je navedeno tudi na škatli in v navodilih. Vzrok ni zapletenost gradnje, ampak predvsem hitrost modela.

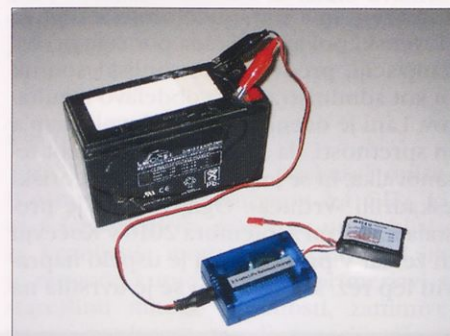
Pri sestavljanju modela sledimo priloženemu navodilu, ki je žal, samo v angleščini. Na srečo je opremljeno s slikami, vendar bodo modelarji z manj izkušnjami imeli težave, ker ni nobenih navodil za vgradnjo RV-naprave in nastavitve krmil. Poskusil bom zapolniti to vrzel in o tem napisal nekaj več, morda bo komu koristilo.

Sestavljanje modela začnemo z lepljenjem obeh polovic višinskega stabilizatorja v trup. Postopek je preprost, dele namažemo s priloženim kontaktnim lepilom, vstavimo obe polovici stabilizatorja v utora v trupu in počakamo kakšno uro, da se lepilo posuši. Oba priključka servomehanizmov za krilca povežemo z Y-kablom (slika 4), krilo namestimo na trup in pritrdimo z vijaki. Zdaj nas čaka nekaj opravil, ki v navodilih niso posebej omenjena. Da preprečimo premikanje akumula-

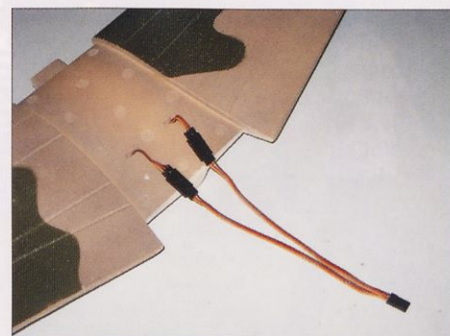


Slika 1. Mini P-40 je pripravljen za prvi polet.

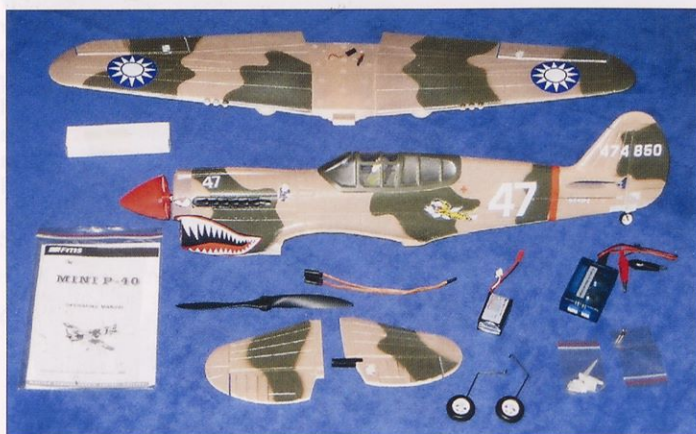
torja v trupu, si pomagamo s sprijemnim trakom (velcro). S priloženim lepilom en del traku prilepijo na akumulator drugega, nekoliko daljšega, pa v kanal v trupu. Akumulator namestimo v trup, njegovo natančno lego pa bomo določili šele pri določanju težišča modela. Poiščemo primeren sprejem-



Slika 3. Polnilnik in akumulator 2S Li-po 1000 mAh



Slika 4. Povezava obeh servomehanizmov za premikanje krilca



Slika 2. Vsebina sestavljanke



Slika 5. Trup z nameščenim akumulatorjem in sprejemnikom

priložen) privijemo matico. Matice ne privijemo premočno, ker bomo izvlekli nastavek propelerja in poškodovali motor. Nataknejo sprednji del kape propelerja, nato pa s privijanjem in odvijanjem priključnih vilic vsa krmila naravnamo v nevtralno lego. Ker se vilice zlahka odpirajo, jih zavarujemo s koščki bužirke ali primerne termoskrčljive cevi (slika 6). V držala na spodnji strani kril namestimo nosilce koles in s premikanjem akumulatorja naprej in nazaj naravnamo težišče modela, ki naj bo 45 mm od sprednjega roba krila. Ko smo našli pravi položaj akumulatorja, ga dodatno utrdimo s klinastim koščkom stiropora.

Priloga na prvi polet

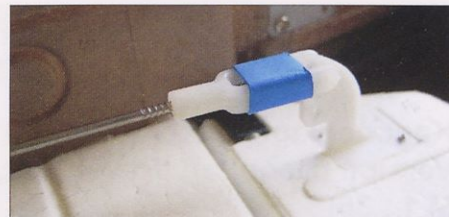
Pred prvim poletom napolnimo akumulator in naravnamo kote odklona krmil. V navodilih o tem ne boste našli nobenih napotkov. Na testnem modelu sem pred prvim poletom odklone krmil naravnal približno takole: višinsko krmilo gor 15°, dol 10°, smerno krmilo L-D 15° in krilca ±10°. Da model ne bi bil preveč občutljiv, sem za nagib in višino uporabil eksponentialno krmiljenje.

Krmilnik motorja je že ustrezno programiran in ne zahteva dodatnih programskih posegov. Še opozorilo! Propeler je pri majhnih pomikih krmilne ročice za plin močno vleče in lahko se zgodi, da boste model lovili po delavnici. Če imate primerno stojalo za modele, ga uporabite.

Letenje

Za letenje pripravljen mini P-40 (na sliki 1) tehta 430 g, kar je malenkost več, kot trdi proizvajalec. Obtežba kril je okrog 47 g/dm². Pri takšni obtežbi ne moremo pričakovati, da bo model letel ravno počasi, res pa je, da z njim hitrostnih rekordov tudi ne bomo podirali. Ker je model majhen in zato tudi slabše viden, zahteva pri letenju nekaj več pozornosti. K lažjemu določanju lege modela v zraku veliko pripomore tudi svetla barva spodnje strani modela (slika 7).

Model leti povsem predvidljivo, zaradi majhnih koles pa ne omogoča vzle-



Slika 6. Vilice zavarujemo s cevkami.

tanje s trave. Tudi pri pristajanju v travo so kolesa bolj ali manj v napoto, vendar jih lahko preprosto snamete in model štartate iz roke, pristanete pa na trup v visoki travo.

Ker slika pove več kot tisoč besed, priporočam ogled posnetka letenja minija P-40 na tem naslovu: <http://www.youtube.com/watch?v=JCQoYMi-SVA&NR=1>.

Zaključek

Mini P-40 je zelo privlačen model, ki ga tudi sestavljenega zlahka spravimo v prtljžnik avtomobila. Za razmeroma malo denarja dobimo kar veliko muzike. Slabosti, ki sem jih opazil, so pravzaprav malenkostne in jih zlahka odpravimo. Zaradi svojega videza in letalnih karakteristik vam bo nudil veliko užitka in zabave pri letenju. Mislim, da boste kaj kmalu ugotovili, da nujno potrebujete še en akumulator, da bo model hitreje spet v zraku.

Hvalimo:

- zelo solidno izdelavo in barvanje,
- preprosto in hitro sestavljanje modela,
- dobro opremljenost modela,
- priložen akumulator in polnilnik,
- letalne lastnosti modela,
- priloženo navodilo za programiranje ESC,
- ugodno ceno.

Grajamo:

- navodilo za sestavljanje je samo v angleščini,
- navodilo je pomanjkljivo,
- ni navodila za nastavitve RV-naprave,
- akumulator je slabo pritrjen,
- odkloni krmil niso podani,
- vilice krmil se razpirajo.

Uporabljene RV-komponente

oddajnik:	futaba FC-18 junior
servomehanizmi:	so že vgrajeni
sprejemnik:	jeti rex 5 MFD
akumulator:	Li-po 2S 1000 mAh, je priložen
ogon:	brezkrtačni elektromotor z ustreznim propelerjem in kapo propelerja so priloženi

FMS mini P-40

PROIZVAJALEC:	FMS, Shenzhen Famous Electronic Tech Co., Ltd.
UVOZNIK:	Mibo modeli, d. o. o.
VRSTA MODELA:	model za zabavo
VRSTA POGONA:	brezkrtačni elektromotor
RAZPETINA KRILA:	800 mm
MASA MODELA:	430 g
KRILNA OBREMENTEV:	≈ 47 g/dm ²
KONSTRUKCIJA:	predvsem penasto gradivo
RV-NAPRAVA:	najmanj 4-kanalna
UPRAVLJANJE:	plin, višina, nagib, smer
MODEL JE PRIMEREN:	za modelarje z izkušnjami
CENA:	109,90 €



Slika 7. Spodnja stran modela



TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

Kanonenjagdpanzer (KaJaPa) + Observation Version (BeobPz); (Revell, kat. št. 03068, M 1 : 35)

ANDREJ KOGOVŠEK

Po koncu 2. svetovne vojne so zavezanci odločili, da Nemčijo (3. rajh) razdelijo na dve državi, in sicer Zvezno republiko Nemčijo (ZRN) pod vplivom zahodnih zaveznikov in Nemško demokratsko republiko (NDR) pod vplivom Sovjetske zveze, ter jo demilitarizirajo. Nasprotja med nekdanjimi zavezniki pa so se vse bolj zaostrovala (vojna na korejskem polotoku) in povzročila t. i. hladno vojno. Letu 1949 je tako prišlo do ustanovitve pakta Nato, leta 1955 pa kot odgovor nanj do ustanovitve Varšavskega pakta. Zahodni zavezniki so takrat sklenili, da bo Zvezna republika Nemčija znova dobila svoje oborožene sile, kar se je zgodilo leta 1956. Nemci so se svoje naloge obrambe zahodne Evrope v okviru zaveznitva takoj lotili z zanje pregovorno temeljitostjo in premislekom. Ker je največja vojaška grožnja z vzhoda grozila s strani mnogoštevilnih tankovskih enot, so se lotili projektiranja vozila za protiolepn boj, pri čemer so s pridom izkoristili znanje ter izkušnje, pridobljene v času 2. svetovne vojne (jagdpanzer, ki je bil pojem za tovrstna vozila tistega časa).

Na osnovi lahkega bojnega vozila pehote HS-30 so izdelali prototip lovca tankov (oznaka: kanonenjagdpanzer HS-30/jagdpanzer 1-3) z 90-mm topom in nizko silhueto, povzeto po predhodnikih iz 2. svetovne vojne. Skromne dimenzije upravljalo-bojnega dela in šibka konstrukcija niso zadovoljile zahtev, zato so nadaljevali razvoj. Med leti 1961 in 1963 sta podjetji Henschel ter Rheinstahl-Hannomag izdelali nekaj več kot ducat prototipnih vozil, od katerih se je na testih bolje izkazalo Rheinstahl-Hannomagovo vozilo, in nastal je samovozni protitankovski top (kanonenjagdpanzer 4-5). Med leti 1965 in 1967 so izdelali kar 770 primerkov. Vozilo je imelo značilno nizko silhueto s poševnim sprednjim oklepom. Oboroženo je bilo z 90-mm topom (enakim kot v tanku M-47 in M-48 patton ali nam bolj znanem lovcu tankov M-36 jackson) z uporabnim dosegom 2000 m in zalogo 51 oklepno prebojnih ter kumulativnih izstrelkov. Za obrambo pred pehoto in letali je

bilo opremljeno še z dvema lahkima mitraljezoma MG3* kalibra 7,62 mm (naslednik medvojnega MG42). Posadka je bila nameščena v RKB*-zaščitenem upravljalo-bojnem delu vozila in so jo sestavljali voznik (levo spredaj), poveljnik (za voznikom), namerilec (desno spredaj) in za njim podajalec. Voznik je upravljal vozilo s pomočjo MTU-jevega osemvaljnega, štiritaktnega dizelskega motorja V 90° s 500 KM, kar je skoraj 26-tonskemu goseničnemu vozilu omogočalo izjemno hitrost 70 km/h, za kratek čas celo 90 km/h. Odlične vozne lastnosti so mu



omogočale prehodnost čez različne ovire in vožnjo po vseh mogočih terenih. Ob porabi okoli 120 l/100 km je lahko vozilo z zalogo 470 litrov dizelskega goriva prevozilo skoraj 400 km. Samovozni protitankovski topovi so bili v uporabi nemškega Bundeswehra med leti 1965 in 1980, ko so jih začeli zamenjevati sodobnejši sistemi. Ker pa vsa vozila niso bila za odpis, so jih po letu 1983 165 predelali v raketno protiolepn vozilo (raketanjagdpanzer jaguar 1), kar bo tema članka v naslednji številki Tima, 486 pa v izvidniško vozilo (beobachtugsspanzer).

Maketa

Nemški Revell že kako desetletje skrbi za to, da na prodajne police vsake toliko časa pridejo makete vojaštva domače nemške vojske (Bundeswehra) in prav gotovo si je omenjeno vozilo zaslužilo upodobitev v petintridesetkratni pomanjšavi. V standardni Revellovi škatli s kakovostno ilustracijo dobimo devet drevesc, v katere je vpeto čez 200 posamičnih delov iz temnozelene plastike ter par ne popolnoma natančno upodobljenih (manjka luknja v srednjem klinastem delu gosenice, te so

* MG - maschinen gewehr/mitraljez

* RKB - radiološko kemično biološka (obramba)



tudi 3-4 milimetre prekratke), vendar komaj še zadovoljivih gosenic iz gumijaste plastike. Iz delov v škatli lahko naredimo tako protiolepn kot izvidniško izvedenko vozila. Poleg načrta gradnje dobimo še kakovostno žico za izdelavo anten ter manjšo polo na žalost ne najbolj natančno natiskanih nalepk za označitev štirih vozil. Kot je to običaj, so bili nemški križi in evidenčne številke natiskane z nekaj zamika bele in črne barve. Že na prvi pogled je jasno, da maketa ne dosega tako visoke ravni upodobitve, kot je to standard pri nekaterih vzhodnih konkurentih. Sam bi si želel, da bili nekateri manjši deli, kot so sprednji žarometi, vzvratna ogledala, ročke za gorivo, cevasti branik nad smerniki, lahki mitraljez in priloženo orodje, izdelani bolj natančno, enako pa velja tudi za upodobitev zvarov na zgornjem delu oklepa. Vendar pa so to skoraj edine zamere, kajti sestavni deli grede zelo natančno skupaj. Še posebno razveseljivo je dejstvo, da so se deli zgornjega dela oklepnega telesa (deli št. 20, 21, 22 in 23) med seboj zelo natančno prilegali, ker je pomembno, da ohranimo viden stik stranskih oklepnih plošč z zgornjim delom oklepa. Predlagam tudi, da lanserje bombic za ustvarjanje umetne megle za bolj realističen videz opremitve z verižico (skica), ki jo lahko izdelate iz tanke žičke, ki jo zvijete v vravno osmico. Ker so gosenice nekoliko prekratke, svetujem, da jih dokončno spojite že pred montažo na maketo, sicer pozneje to ne bo mogoče. Na spletu sem našel tudi nemškega proizvajalca (<http://www.perfect-scale.de/>), ki ponuja komplete iz poliuretanske smole za dopolnitev makete, med katerimi najdemo poleg celotnega sprednje-zgornjega dela oklepa, topa in koles tudi ustrezne gosenice. Sam sem se odločil za gradnjo lovca tankov, ki predstavlja eno od vozil 353. učnega tankovsko-grenadirskega bataljona še v zgodnji enobarvni kamuflaži (slika makete). Pri gradnji mi je bila v pomoč tudi kakovostna publikacija o pričujočem vozilu nemške založbe Tankograd (No. 5016 Kanonen/Raketen Jagdpanzer der Bundeswehr), ki jo pripočam v branje.

Za zaključek lahko rečem, da boste natančno sestavljeno in kar se da avtentično pobarvano maketo z veseljem postavili v vitrino z maketami, gradnje pa se lahko brez strahu lotijo tudi manj izkušeni maketarji.





TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

Arado Ar 196A-3
(Revell, kat. št. 04688,
M 1 : 32)

PRIMOŽ DEBENJAK

Foto: Andrej Kogovšek

Arado Ar 196 je bil glavno nemško lahko pomorsko izvidniško letalo. Njegov razvoj se je začel leta 1936, ko so začeli iskati zamenjavo za enomotorni dvo-krilnik heinkel He 60, s katerim so bile tedaj opremljene nemške bojne ladje in križarke. Pogoj za uporabo na ladjah je bila primernost za vzletanje oziroma izstreljevanje s katapultom, zato je morala biti konstrukcija dovolj trdna. Prvi prototip je letel že poleti 1937 in med preizkušanjem se je pokazalo, da je Ar 196 precej boljši od konkurenčnega Fw 62. Preizkusili so dve različni konfiguraciji plovcev: dva enako velika plovca ter večji centralni plovec in dva majhna pomožna plovca pod krili. Pri tem se je bolje obnesla izpeljanka z dvema plovca in v tej obliki je Ar 196 prišel v serijsko proizvodnjo.

Prvih 18 letal tipa Ar 196A-1 je bilo poleti 1939 izročenih enoti »Bordfliegergruppe 196« za uporabo na ladjah. Prvi ladji, opremljeni s temi novimi enokrillniki, sta bili »žepni bojni ladji« Deutschland in Graf Spee. Novembra istega leta je sledila oborožena izpeljanka A-2 s po enim 20-mm topom MG FF (nemško licenčno različico topa švicarskega podjetja Oerlikon) v vsakem krilu in eno lahko strojnico MG 17 desno v nosu, sinhronizirano s propelerjem. Letala tega tipa so prišla v uporabo tudi kot izvidniki v obalnih oporiščih.

pod vsakim krilom pa je bil nosilec za 50 kg bombo SC 50. Večino Ar 196A-3 so poslali v obalne letalske enote KüFlGr. 406, 506, 706 in 906 ter pomorske izvidniške enote SAGr. 125, 126, 127, 128, 130 in 131, le nekaj pa jih je prišlo tudi v uporabo na velikih ladjah. Glavne naloge Ar 196 so bile izvidnica nad morjem, reševanje iz vode, napadi na manjše ladje in podobno. Ta letala so uporabljali v Grčiji, zlasti na Kreti, na obali Črnega morja, predvsem v Bolgariji, na Donavi ter v severni Evropi. Skupno število izdelanih Ar 196 ni znano, domnevajo pa, da so jih izdelali 435.

Ar 196 je bil enomotoren enokrillnik z dvema plovca in zložljivimi krili. Poganjal ga je 9-valjni zvezdasti motor BMW 132, največja hitrost je bila 320 km/h, potovalna hitrost pa 254 km/h. Masa praznega letala je bila 2990 kg, največja vzletna masa pa 3730 kg. Največji normalni doseg je bil 1065 km. Posadko sta sestavljala pilot in opazovalec, pri čemer je bil prvi član letalstva, drugi pa iz sestava mornarice.

Ar 196 je bil hitrejši in bolj oborožen od večine podobnih letal. Konstrukcija je bila kovinska, krila so bila v celoti iz kovine, medtem ko je bil zadnji del trupa prevlečen s platnom.

Revellova maketa

Glede na to, da gre za sorazmerno znano letalo, je malce presenetljivo, da je bilo doslej na tržišču le malo maket



Revell prispeva kakovostne nove makete, kot so recimo He 162, Ju 88A-1 ter zdaj Ar 196 in obljubljeni He 111P.

Gre za domiselno razvito, lepo detajlirano in kakovostno izdelano maketo. Glede na veliko merilo je tudi delov kar precej, a vseeno ne več, kot je potrebno. Maketa je tako dobro detajlirana, da dokupovanje dodatkov ni nujno potrebno in lahko že »iz škatle« naredimo lep in točen posnetek tega hidroplana. Površinski detajli so dobri, tudi površine, ki so bile na pravem letalu prekrivane s platnom, so prikazane realistično.

Motor lahko prikažemo odprt, prav tako je mogoče odpreti tudi lopute oziroma pokrove za motorjem, a sem jih raje prikazal zaprte, ker mi je letalo tako bolj všeč. Motor je sicer lepo detajliran, edino, kar pa me je motilo, sta dva okrogla vstopnika na vrhu na sprednji strani motorja (pod okrovom), ki sta premajhna in ne prav najlepše izvedena. Izpušne cevi so tudi poenostavljene in nimajo izstopne odprtine, a to ni poseben problem. Vrtanje sicer ne bi bilo prav preprosto, ker mora biti odprtina precej podolgovata, a to lahko rešimo tako, da zadnji del izpušne cevi malce stanjšamo in skrajšamo, potem pa naokrog prilepimo primerno odrezan pas finega brusilnega papirja.

Krila lahko montiramo iztegnjena ali zložena (na voljo so posebni deli za obe možnosti), z montažo kril na trup pa ni nobenih težav. Prav tako neproblematična je namestitve plovcev, saj se njihovi nosilci zelo dobro prilegajo. Zakrilca lahko montiramo, ne da bi jih prilepili, in jih potem namestimo v zeleni položaj.

Notranjost kabine je precej dobro detajlirana in deluje zelo prepričljivo, če jo primerno pobarvamo in poudarimo nekatere podrobnosti. Na tla prilepimo sedež, pregrado za pilotovim sedežem skupaj z radijskimi aparati, zadnjo pregrado ipd., potem pa na vsaki strani namestimo mrežasto strukturo notranjosti trupa, vmes pa vpneemo sedež drugega člana posadke.

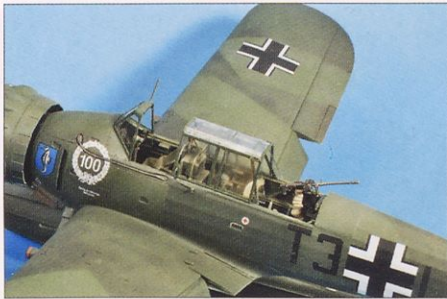
Največja težava pri tej maketi so prozorni deli; verjetno zaradi prihranka pri stroških kalupa so na voljo v več delih, kar pa za maketarja predstavlja precejšen izziv, saj je treba vsakega od treh kosov zasteklitve sestaviti iz po treh delov, kar bo težko uspelo brez vsaj malo



Leta 1941 pa se je pojavila glavna različica Ar 196A-3. Imela je kovinski propeler VDM z nastavljivim korakom. Močno je bila posodobljena radijska oprema,

glede na to, da gre za sorazmerno znano letalo, je malce presenetljivo, da je bilo doslej na tržišču le malo maket Ar 196. Najbolj razširjena je solidna Hellerjeva maketa v merilu 1 : 72, ki so jo v svoje škatle pakirali še drugi proizvajalci. V merilu 1 : 48 sta se v 90. letih prejšnjega stoletja pojavili dve različni maketi čeških proizvajalcev, ki pa sta bili izdani v precej majhni nakladi. Lani sta prišli na tržišče kar dve novi maketi: Italerijeva v merilu 1 : 48 in Revellova v merilu 1 : 32. Revell je imel sicer v začetku 70. let prejšnjega

stoletja v programu številne makete v tem velikem merilu, pozneje je to nekako prišlo iz mode. V zadnjem času pa doživljamo pravi preporod tega merila in tudi



vidnih sledov lepljenja. Zato je drsni del zasteklitve pametno prikazati v odprtem položaju, ker je potem ta pomanjkljivost manj opazna. Gibljivo strojnico v zadnjem delu kabine lahko prilepimo v različnih položajih, v kabini pa je tudi precej bobnov z rezervnim strelivom.

Na voljo imamo oznake za dve letali: eno iz Grčije iz sestava III./KG 100, ki ima okrogel znak z vikinško ladjo za motorjem, ter eno, ki nosi grb z morskimi konjičkom in je bilo poleti 1943 nameščeno na bojni ladji Tirpitz na Norveškem. Ta Ar 196 ima na levi strani pod vetrobranskim steklom jubilejno oznako za 100 bojnih poletov. Pri obeh letalih je sprednja polovica kape propelerja rdeča.

Navodila za barvanje navajajo uradne oznake uporabljenih barv in mešalna razmerja za barve iz Revellove ponudbe odtenkov. Ar 196 so bili pobarvani v standardni pomorski kamuflaži - to sta



bili dve »morsko zeleni« barvi, malce temnejša RLM 72 in malce svetlejša RLM 73. Na spodnji strani so bila letala svetlo-modre barve RLM 65. Napotki za izbiro barv iz Revellovega spektra niso ravno najboljši. Revellov odtenek št. 49 je za to merilo malce preveč živ, zato sem mu dodal nekaj sive št. 43. Če zmešamo RLM 72 in RLM 73 po navodilih, bosta obe barvi presvetli. Kot izhodišče za obe barvi sem vzel Revellovo št. 40, ki sem jo za RLM 72 rahlo potemnil in malce »umazal« z dodatkom olivne, za RLM 73 pa sem jo nekoliko posvetlil s št. 39 in ji dodal še malo št. 68.

Nova Revellova maketa Ar 196 v merilu 1 : 32 je zelo dober in točen posnetek tega zanimivega letala. Zaradi obilice delov ni primerna za popolne začetnike, vendar pa ne bo prezahtevna za maketarje z vsaj osnovnimi izkušnjami, saj ni pretirano zapletena, pa tudi navodila za sestavljanje so dovolj pregledna. Poleg tega je tudi cena glede na ponujeno izjemno ugodna, zato jo brez zadržkov priporočam vsem, ki jih to letalo zanima in imajo vsaj osnovne maketarske spretnosti.



Izdelava listavcev za vinjete in diorame

PREDRAG HLUCHY

Za izdelavo vinjet ali dioram so na voljo različni dodatki, ki jih je mogoče kupiti v hobijskih trgovinah. Med temi dodatki so najrazličnejša drevesca, ki pa jih lahko izdelamo tudi sami. Nekatere tehnike izdelave, kako upodobimo borovce, smo že predstavili v reviji TIM, tokrat pa bi vam radi prikazali eno od tehnik izdelave listnatega drevesca, ki se je lahko loti vsak sam. Vse, kar potrebujemo, je nekaj kosov različno debele žice, kit in barva za stene. Drevo lahko pobarvamo s poljubnimi barvami, kot so vodene barvice, tempere, akrilne ali posebne barve za makete (enamel), ki jih lahko nanašamo z navadnim čopičem ali nabrizgamo z zračnim čopičem.

Deblo

Deblo naredimo tako, da snop žic (sliki 1 in 2), približno tretjino zelene



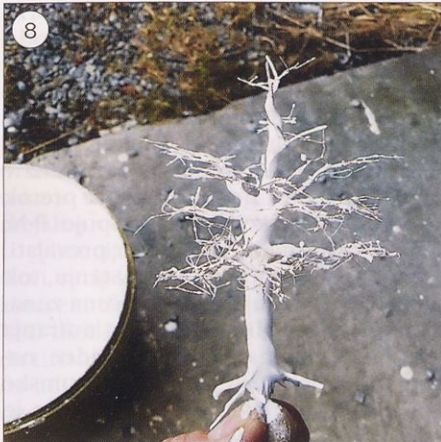
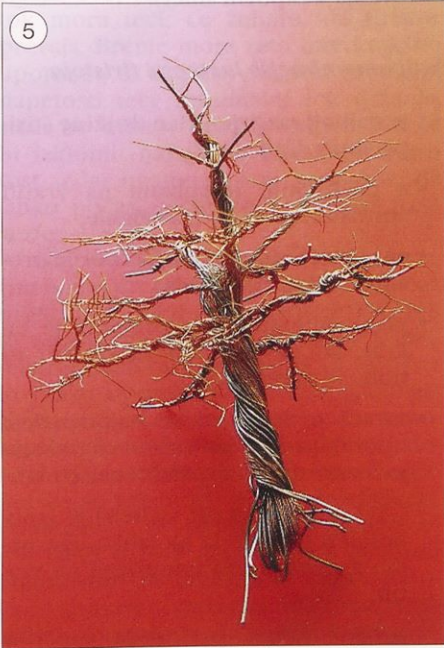
višine drevesa, tesno spiralno zvijemo v snop. Na spodnjem delu po želji pustimo nekaj štrlečih kosov žice, ki jih uporabimo za korenine.



Krošnja

Izdelave krošnje se lotimo postopno. Žice, ki smo jih predvideli za krošnjo, razdelimo na več pramenov in iz vsakega začnemo zvijati glavne veje (sliki 3 in 4), ki jih proti koncu čim bolj razvejamo. To ponavljamo toliko časa, da porabimo vso žico (slika 5). Če želimo, da bo krošnja gostejša, po enakem postopku izdelamo manjše vejice iz tanke bakrene žice, ki jih pozneje prilepimo na veje v krošnji.





Barvanje

Ko je drevo končano, ga pripravimo za barvanje. Sam sem za to uporabil jubolin kit, ki sem ga s čopičem nanesel na deblo (slika 6), lahko pa se tega opravi lotimo tudi z belim lepilom za les. Ko se kit strdi, celo drevo pomočimo v precej razredčeno zidno barvo (sliki 7



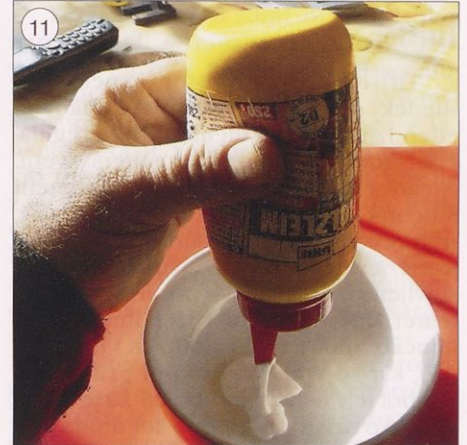
in 8). Odvečno barvo preprosto z zama-hi otresemo z drevesa, kar priporočam, da naredimo na prostem, sicer bomo imeli preveč dela s čiščenjem prostora in odstranjevanjem madežev od barve.

Ko se osnovna barva posuši, dobimo lepo oblikovane veje, saj je gosta barva lepo zalila strukturo iz pletenih žic. Če je treba, postopek ponovimo. Drevo po-barvamo s poljubnimi že omenjenimi barvami, v odtenku, značilnem za izbra-

no vrsto drevesa, ki smo si jo zamislili. Sam sem uporabil akrilne barve Vallejo Air, barval pa sem z zračnim čopičem (sliki 9 in 10).

Listje

Če bo drevo na diorami prikazano v zimskem času, listje ni potrebno, sicer pa v ta namen uporabimo mlete začim-be, kot so origano, bazilika, peteršilj, ali lističe črnega oziroma zelenega čaja. Vejice, na katere želimo nanesti listje, premažemo z z vodo razredčenim belim lepilom (sliki 11 in 12) in po njih potre-semo začimbe (slika 13). Z izborom za-



čimb lahko ponazorimo različne letne čase. Peteršilj je običajno zelen, torej primeren za poletje, ostale začimbe pa so pač v različnih odtenkih, ki jih lahko tudi kombiniramo.

Višine dreves v pomanjšanih merilih		
Višina v naravi	1 : 72	1 : 35
2 m	28 mm	57 mm
5 m	69 mm	142 mm
7 m	97 mm	200 mm
10 m	139 mm	286 mm
15 m	208 mm	428 mm



Elektronika za začetnike (8. del)

Tiristorji

BOJAN KOVAČ

Tiristor

Tiristor (ang. Thyristor) je nekakšen »dedek« močnostnih polprevodnikov in eden izmed prvih elementov za regulacijo moči v visokonapetostnem svetu. Njegova kratica je tudi SCR, kar pomeni Silicon-Controlled Rectifier ali po naše polprevodniški kontrolirani usmernik, usmerjevalnik. Tabletkita tiristorja je sestavljena iz štirih plasti polprevodniških materialov tipa P in N ter ima tri priključke, anodo (A), katodo (K) in »gate« (G), kar so vrata ali krmilni priključek. Simbol je v osnovi dioda, kar kaže na to, da lahko tiristor podobno kot dioda prevaja tok le v eni smeri. Dodan izvod vrat (G) označuje, da je prevodnost te diode mogoče krmiliti. Kot polprevodnik se pri tiristorju uporablja silicij, kateremu nadzorovano dodajo majhen odstotek atomov drugih elementov.

Kako tiristor deluje? Ko je napetost na anodi pozitivna glede na katodo,

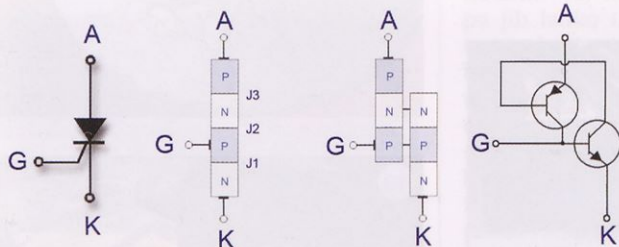
sta spoja P-N (slika 1) J1 in J3 polarizirana v prevodni, J2 pa v neprevodni smeri. Tiristor je v izklopljenem stanju. Kljub temu med anodo in katodo teče zelo majhen tok, ki se imenuje zaporni tok. Če anodna napetost (med anodo in katodo) doseže prebojno napetost U_{BO} , pride do preboja spoja P-N in med anodo ter katodo steče velik tok, imenovan lavinski tok. Ker sta bila druga dva spoja P-N J1 in J3 že prej polarizirana v prevodni smeri, bo nastal prost pretok nosilcev toka skozi vse tri spoje P-N, kar povzroči, da začne tiristor prevajati. Pravimo, da je v prevodnem stanju, tok skozenj pa omejuje le priključena zunanja impedanca ali upornost in notranja upornost samega tiristorja. Padec napetosti na tiristorju je posledica omske upornosti med vsemi štirimi sloji in je zelo majhen, reda velikosti okrog 1 V.

Tudi v zaporni smeri (kadar je katoda bolj pozitivna od anode) lahko pride do preboja in prevajanja, če napetost med katodo in anodo preseže napetost preboja v zaporni smeri U_{BR} .

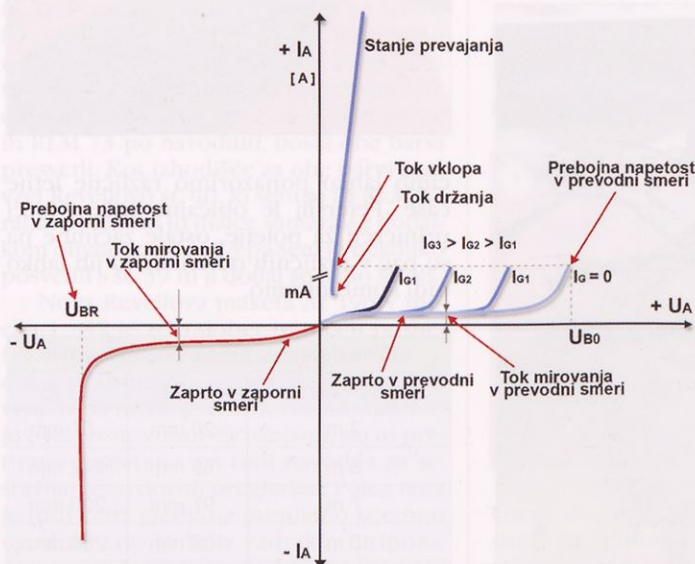
Do takrat pa teče nek minimalni tok mirovanja v zaporni smeri.

Najpomembnejše lastnosti tiristorja:

- je najbolj razširjen član družine štiri-plastnih diod;
- s pozitivnim impulzom na vratih sprožimo njegovo prevajanje;
- sproženi tiristor prevaja, tudi če prožilnih impulzov ni več;
- prevajanje tiristorja preneha le takrat, ko med anodo in katodo ni nobene napetosti;
- zaradi te lastnosti se najpogosteje uporabljajo pri izmenični ali pulzirajoči enosmerni napajalni napetosti;
- GTO (gate turn off switch) je izpolnjen tiristor, ki ga lahko ugasnemo z negativnim impulzom na vratih;
- tiristor lahko preklaplja moči v razredu megavatov, pri toku do 5600 A in napetostih do 10.000 V.

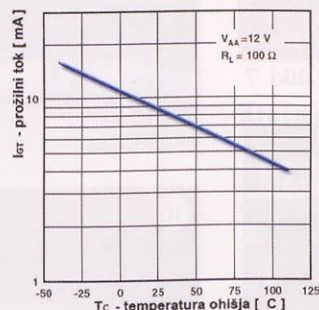


Slika 1. Simbol tiristorja s shematskim prikazom plasti P-N in ekvivalentna shema

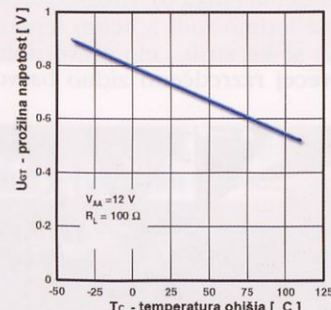


Slika 2. Karakteristika tiristorja

Prožilni tok v odvisnosti od temperature

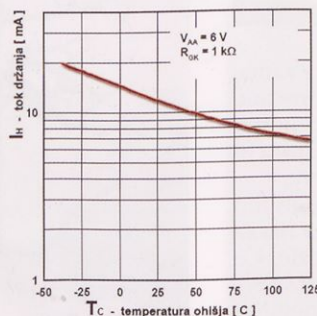


Prožilna napetost v odvisnosti od temperature



Slika 3. Karakteristiki toka in napetosti proženja

Tok držanja v odvisnosti od temperature ohlajanja



Slika 4. Karakteristika toka držanja

Poleg tiristorjev, ki so izdelani iz vsestranskega silicija, so izdelali tudi že vzorce iz silicijevega karbida SiC. Silicijev karbid lahko deluje tudi pri višjih temperaturah in je toplotno bolj prevoden kot katera koli kovina, takoj za diamantom. Takšni tiristorji bi bili lahko fizično manjši ali pa bi imeli veliko večje tokovne zmogljivosti.

Na sliki 3 sta dve karakteristiki, ki nam kar veliko



povesta o značilnostih krmiljenja nekega tiristorja. Prva je odvisnost toka (ki je potreben za vklop tiristorja) od temperature. Vidimo, da gre za majhne tokove, ki so precej odvisni od temperature. Druga je karakteristika potrebne prožilne napetosti na vratih, da vklopimo tiristor. Tudi ta je temperaturno odvisna in z naraščajočo temperaturo pada. U_{AA} je anodna napetost, ki jo vklaplamo, seveda prek bremena.

Na sliki 4 je narisana še ena pomembna karakteristika – tok držanja tiristorja. Prej smo že omenili, da takšen tok mora teči, če želimo, da tiristor prevaja. Breme mora zato imeti takšno upornost, da skozenj pri neki napajalni napetosti teče minimalni tok držanja, sicer bo tiristor nehal prevajati, kot če bi izklopili napajalno (anodno) napetost. Zdaj imamo dovolj podatkov, da lahko počasi začnemo sestavljati naše vezje.

Najprej bomo sestavili vezje, s katerim bomo preizkusili tok držanja našega tiristorja. Uporabil sem tiristor TIC 116 in zanj veljajo tudi vse narisane karakteristike. Izbira tiristorja pa ni kritična in lahko uporabimo tudi drugega. Najbolje je, da sami najprej preverimo, kakšne tiristorje ima na zalogi naš dobavitelj elektronskih komponent, nato poiščemo vrednosti pomembnejših parametrov v proizvajalčevih podatkovnih listih (*.PDF datasheet) z mejnimi vrednostmi in grafičnimi karakteristikami konkretnega elementa. Preverimo tudi razporeditev priključkov uporabljene tiristorja, da ga bomo prav priključili.

Preizkus držalnega toka tiristorja

V vezavo smo vključili vsestransko uporabne LED-diode, ki jih bomo drugo za drugo priključevali v tokokrog prek serijskega upora RS. Na shemi so razporejene glede na padec napetosti. Najmanjši padec napetosti ima rdeča LED-dioda, največjega pa lahko izmerimo na beli in modri LED-diodi. Ob upoštevanju tega dejstva lahko že kar

vnaprej napovemo, da bo pri istem serijskem uporu največji tok tekel skozi rdečo LED-diodo in najmanjši skozi belo. Serijski upor RS bomo po vsakem krogu meritev zamenjali z manjšim, s čimer bomo imeli v vsakem krogu višji tok skozi priključene LED-diode. Po vsaki priključitvi bomo s pritiskom na tipko »test« prek upora RG sprožili tiristor, ki naj bi po teoriji prevajal tudi po tem, ko tipko spustimo. Trenutno priključena LED-dioda bo v vsakem primeru zasvetila. Na mA-metru lahko odčitamo tok, ki trenutno teče skozi tiristor. Vidimo lahko, da pri upornosti $R_S = 820 \text{ W}$ skozi rdečo LED-diodo teče tok okrog 12 mA, kar ne zadostuje za to, da bi tiristor ostal odprt tudi po tem, ko spustimo tipko »test«. Vrednost toka, ki teče skozi tiristor, je namreč nižja od minimalnega toka držanja tega tiristorja. Izmerjene vrednosti tokov lahko tudi primerjamo s karakteristiko držalnega toka in se prepričamo, ali so vrednosti v mejah proizvajalčevih zagotovil.

Situacija je veliko boljša ob priključitvi serijskega upora $R_S = 560 \text{ W}$, pri katerem dosežemo najvišji tok na rdeči LED-diodi, in sicer 17,6 mA. To je dovolj, da tiristor po spustu tipke ostane odprt in LED-dioda sveti toliko časa, dokler ne prekinemo napajanja. Vrednost upora je ravno takšna, da tok na modri in beli LED-diodi verjetno ne bo presegel nivoja minimalnega toka držanja tiristorja, zato v teh primerih tiristor ne bo ostal odprt.

V zadnjem krogu serijski upor RS povežemo z vrednostjo 470 W. S to vrednostjo teče pri napajalni napetosti 12 V pri katerikoli priključeni LED-diodi tok, ki je večji od minimalnega toka držanja. Pri preizkušanju bo moral ostati tiristor tudi po spustu tipke v prevodnem stanju, saj celo skozi modro LED-diodo teče tok nad 16,5 mA.

Če naš priključeni porabnik po naključju ne bi imel dovolj velike porabe, uporabimo zvijačo in povečamo tok skozi tiristor z balastnim uporom, ki je na naši shemi narisano črtkano in označen kot R_{balast} . Upornost tega upora, ki je vzporedno vezan k bremenu (brema sta v našem primeru in na naši shemi

RLED + RS), mora biti tolikšna, da bo seštevek tokov v obeh tokovnih vejah ($I_{porabnika} + I_{balasta}$) presegel minimalni tok držanja tiristorja.

Kvizotron

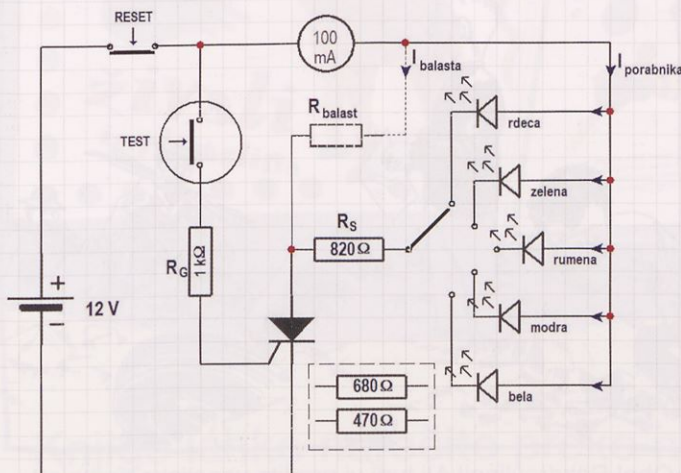
Zdaj smo s tiristorjem že precej domači in lahko tudi v praksi preizkusimo njegovo delovanje.

Vezje, ki je pred nami, bi sicer lahko naredili tudi s tranzistorji, z logičnimi vrati ali pa bi v ta namen v Bascomu napisali enostaven program za AVR-mikrokontroler, ki bi takšno nalogo z lahkoto opravil. Vendar sem želel predstaviti funkcionalno vezje z izkoriščanjem značilnih lastnosti tiristorja, ki bi bralcem jasno ilustriralo njegovo delovanje. Na ta način bi želel med mladimi elektroničarji vzbuditi kanček raziskovalnega duha in željo po vsesplošnem ustvarjalnem delu na področju elektronike.

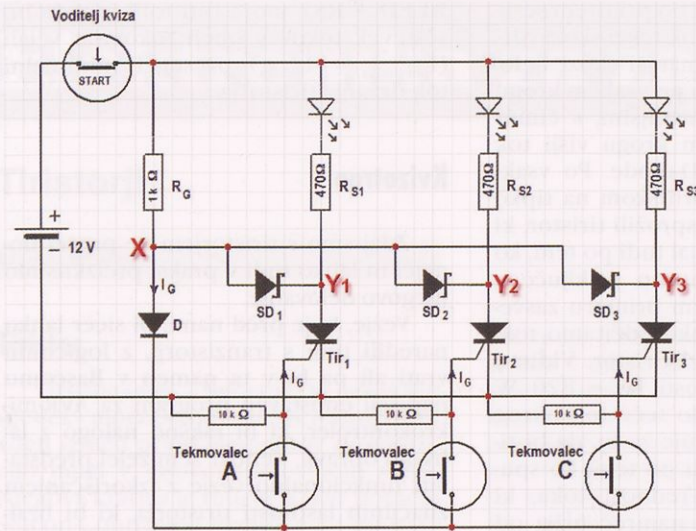
Predlagam, da izdelamo preprosto napravo, ki sem jo imenoval »Kvizotron«. Z uporabo te naprave bo pri vašem šolskem kvizu nedvoumno prikazano, kdo se je prvi prijavil za odgovor na zastavljeno vprašanje. Tistemu tekmovalcu, ki bo prvi pritisnil tipko, se bo prižgala signalna luč, hkrati pa bo ostal tekmovalcem onemogočila vklop njihovih luči, saj je najhitrejši tekmovalac že izbran. Signalna luč pri prvem prijavljenem tekmovalcu gori toliko časa, dokler je ne ugasne voditelj kviza pred zastavljenim naslednjim vprašanjem.

Praden začne voditelj kviza brati naslednje vprašanje, pritisne tipko »start«, ki je povezana prek mirovnega kontakta tipke, s čimer prekine napajanje vsem tiristorjem. Tiristor, ki je prevajal, se bo zaradi tega zaprl in njegova signalna lučka bo zaradi tega ugasnila. Ko tipko spusti, se spet vzpostavi napajanje in naprava je pripravljena za prijavo. Ko tekmovalac misli, da pozna odgovor na vprašanje, se prijavi za odgovor s pritiskom na tipko. Kdor se prvi prijavi, tudi prvi odgovarja na vprašanje. Pri igralcu, ki se je prvi prijavil, zasveti lučka, ki označuje, da bo prvi odgovarjal na vprašanje. Če je odgovor pravilen, se tekmovalcu določeno število točk prišteje, drugače se mu nekaj točk (na primer polovico točk, ki bi jih dobil s pravilnim odgovorom) odšteje. Tekmovalci so zaradi tega bolj premišljeni pri pritiskanju na gumbe. In kako se bomo lotili izdelave te naprave, Kvizotrona?

Pri prejšnji vaji smo iz karakteristike prebrali in tudi s poskusom preverili, kakšen tok je potreben, da tiristor ostane odprt. Teh minimalnih 16 mA je obenem tudi tok, ki ravno ustreza LED-diodam, zato jih bomo uporabili kot signalno luč. Prav tako bi kot signalno luč lahko uporabili kakšno avtomobilsko žarnico za napetost 12 V, vendar bi takrat morali odstraniti tudi vse serijske upore R_S . Na shemi 3 so prikazani padci napetosti, ki nastanejo ob normalnem



Shema 1. Preizkus in merjenje držalnega toka tiristorja

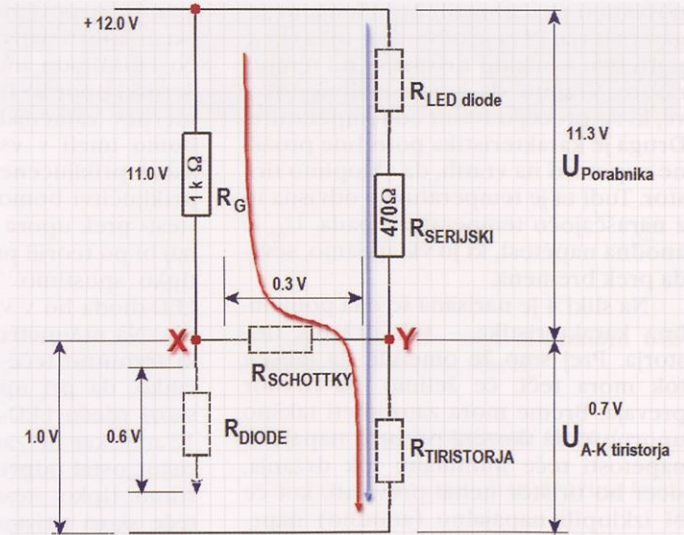


Shema 2. Kvizotron

delovanju naprave. Padci napetosti na polprevodnikih nastanejo zaradi osnovnih zakonitosti delovanja spojev P-N in so na shemi narisani kot črtkani upori. Upori 10 kW med priključkom vrat in maso »držijo« napetostni nivo vrat na masi. To je potrebno zato, ker bi sicer posamezen priključek vrat lebdel nepriključen in na nedefiniranem nivoju vse do pritiska na tipko, ki proži isti tiristor.

Potreben tok za krmiljenje tiristorjev dobimo prek upora R_G , kar po izračunu zagotavlja 12 mA toka I_G . Iz narisane karakteristike tega toka lahko vidimo, da je to večji tok, kot ga potrebujemo za odpiranje tiristorja. Ta tok bo lahko proti vratom stekel le v primeru, da nekdo izmed tekmovalcev pritisne tipko in sklene tokokrog. Tiristor z njegovo signalno lučko bo začel prevajati in ta bo zasvetila. Na anodi tega tiristorja bomo v točki »Y« dobili napetostni nivo okrog 0,75 V, kar je padec napetosti med anodo in katodo zaradi spojev P-N znotraj tiristorja. To je v primerjavi z napajanjem tako malo, da lahko rečemo, da smo dobili na anodi skoraj potencial mase. To spremembo potenciala bomo uporabili zato, da onemogočimo krmiljenje tiristorjev pri ostalih tekmovalcih.

Med točko »X« in katero koli točko »Y« na začetku ni potencialne razlike, ker so vse na visokem potencialu +12 V. Točka »X« ga dobi prek upora R_G , točka »Y« prek LED-diode in serijskega upora R_S . Ko začne eden od tiristorjev prevajati, dobi njegova točka »Y« nizek potencial in prek upora R_G začne med točkama »X« in »Y« teči tok (rdeča krivulja) skozi schottkyjevo diodo SD na anodo tiristorja, kjer se »pridruži« toku, ki teče skozi R_S in LED-diodo (modra puščica). Oba tokova skupaj sestavljata anodni tok, ki teče skozi tiristor. Na uporu R_G lahko v primerjavi z maso (minusom napajanja) v točki »X« izmerimo padec napetosti, ki je enak vsoti padca napetosti na tiristorju (okrog 0,7 V) in schottkyjevi diodi (okrog 0,3 V). To je skupaj okrog 1,0 V. Ta napetost bi lahko že odprla vrata tiristorja, kot vidimo na karakteristiki potrebne napetosti za njegovo proženje, zato bomo izvedli obraten proces: to (nekoliko previsoko) napetost bomo prek običajne diode D dovedli tipkam za proženje tiristorjev. Na običajni diodi bo nastal padec napetosti okrog 0,6 V, ko bo ob pritisku tipke skozi stekel tok. Ta padec nam zdaj koristi, saj za-



Shema 3. Padci napetosti na polprevodnikih in uporih

radi njega na tipkah dobimo le okrog 0,4 V, kar ne zadostuje več za proženje tiristorja. To je še ena majhna zvijača, ki jih je vse polno v svetu elektroniki.

Zaključek

Če boste malo pobrskali po spletu ali v kakšni primerni literaturi, boste našli še veliko možnosti uporabe tiristorjev in drugih predstavnikov te družine. Pogosteje se uporabljajo kot usmerniki, za regulacijo moči porabnikov v izmeničnih tokokrogih, na primer za svetlobne učinke (light-show), regulacijo osvetljenosti prostorov (phase angle control), za zaščito pred prenapetostjo (crowbar) in tako naprej. Mi smo se omejili na nizkonapetostne enosmerne vezave, ker so primernejši za izvajanje poskusov in za človeka ne predstavljajo nevarnosti. Zdaj, ko se učimo, je zelo pomembno, da predstavljena vezja za nas ne predstavljajo kakšne nevarnosti in da predstavljene primere lahko varno izdelajo in preizkusijo tudi naši najmlajši elektroničarji, ki šele stopajo na pot raziskovanja in izzivov v elektroniki.

Modelar.si

Vse za modelarske navdušence in začetnike!

www.modelar.si info@modelar.si GSM: 031 351 853

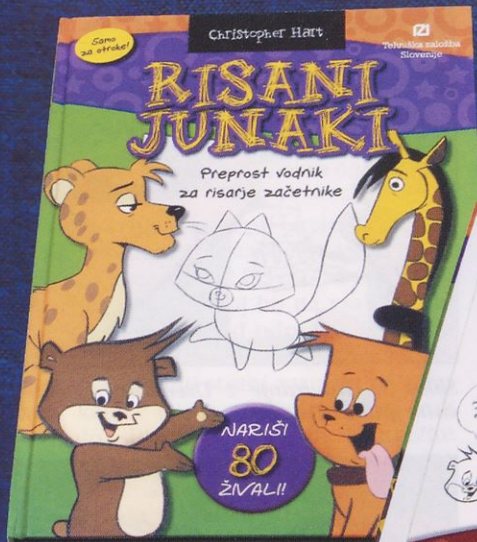
HUMOR

»Oho! Pozdravljeni! Ali tudi vi gradite vesoljsko postajo?«

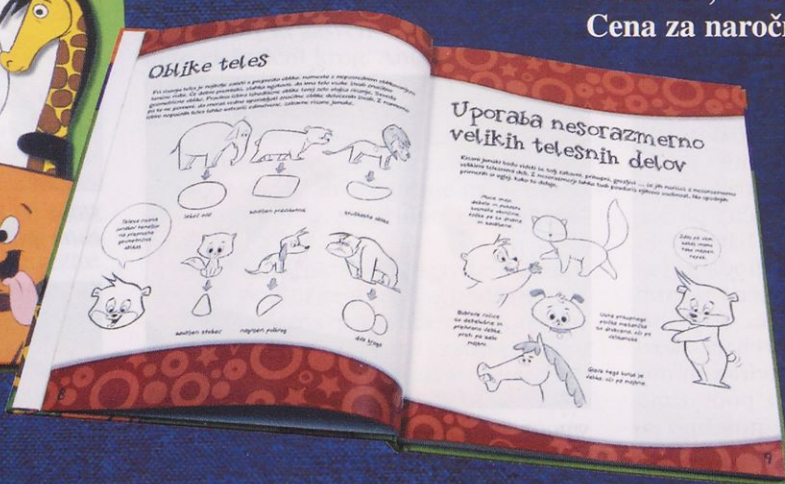
RISANI JUNAKI

Korak za korakom v svet risanih junakov

Če bi radi spoznali, kako risati živali iz risanega sveta, je to prava knjiga za vas. Ob preprostih navodilih boste korak za korakom pridobili vso potrebno znanje in spretnosti za risanje sodobnih risanih junakov.



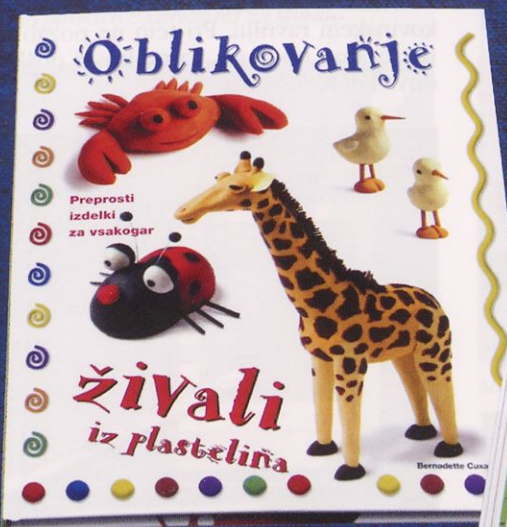
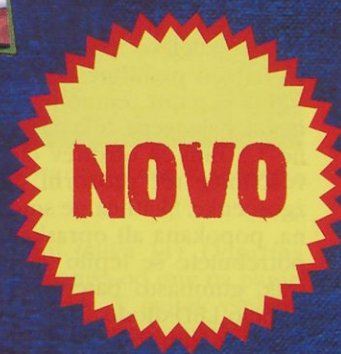
120 barvnih strani
Cena: 19,99 €
Cena za naročnike: 15,99 €



OBLIKOVANJE ŽIVALI IZ PLASTELINA

Preprosti izdelki za vsakogar

Ob tej knjigi boste lahko korak za korakom izdelali prikupne živalske figure iz plastelina ali kakšne druge modelirne mase. Postopki za izdelavo so zelo preprosti in zabavni.



96 barvnih strani
Cena: 19,99 €
Cena za naročnike: 15,99 €



Tehniška založba
Slovenije

Knjige lahko naročite preko naše prenovljene spletne strani

www.tzs.si ali na brezplačni številki ((080 17 90)).

MODRA ŠTEVILKA



LED-voščilnice

ALENKA PAVKO - ČUDEN

Foto: Miha Čuden

Bližajo se velikonočni prazniki. Poleg barvanja pirhov in priprave namiznega okrasja je v navadi pošiljanje velikonočnih voščilnic. Doma lahko izdelate izvirne papirne voščilnice, če imate radi izzive, pa se letos lotite sodobnejših, LED-svetlobnih voščilnic (sliki 14 in 15). Zanje je dobrodošlo nekaj več spretnosti kot za papirnate, pa tudi material je zahtevnejši, a se je vredno potruditi.

LED-voščilnico sestavljajo trije glavni sestavni deli: prozorna plastična ploščica z vgraviranim motivom, baterija in svetleča ali LED-dioda. LED-dioda je povezana z baterijo in prislonejena na rob gravirane plastične ploščice. Svetloba, ki jo oddaja LED-dioda, prehaja skozi ploščico in osvetljuje le graviran motiv. Če pod osvetljeno ploščico podložimo temno podlogo, je motiv še posebno jasno viden.

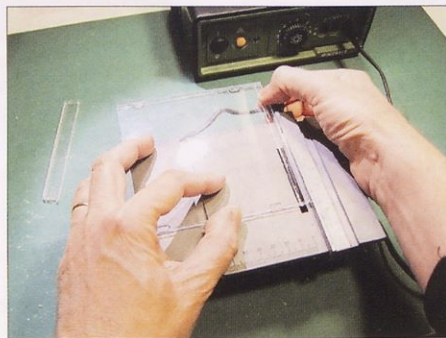
Za izdelavo potrebujete trši papir ali karton poljubne barve za ovitek voščilnice, papir temne barve za podlogo, nekaj balzovega lesa ali karton debeline 1,5 mm za utrditev elementov LED-voščilnice ter prozorni del škatlice za zgoščenke. Škatlica ne sme biti obrabljena, popokana ali opraskana. Poleg tega potrebujete še lepilo za papir, izolirni trak, gumbasto baterijo 3 V (CR2016) in belo LED-diodo. Za rezanje papirja in balze sta potrebna modelarski nož in kovinsko ravnilo. Prozorno plastiko lahko gravirate z jekleno iglo ali koničastim modelarskim nožem, še bolj primeren pa je gravirnik iz zbirke Dremlovega električnega ročnega orodja. Za rezanje prozorne plastike bo prav prišla hobijska krožna namizna žaga, npr. proizvajalca Minicraft. Pripravite pa si tudi rezalno podlogo, na kateri boste izdelovali voščilnico.

Najprej izžagate ploščico iz prozorne plastike, na katero boste vgravirali velikonočni motiv. Snemite pokrov škatlice za zgoščenke (slika 1) in označite robove ploščice. Če nimate hobijske krožne žage, za razrez lahko uporabite tudi ročno ali električno rezljačo.



Slika 1. Za svetlobni zaslon uporabite pokrov škatle za zgoščenke iz prozorne plastike.

Robove odrežite drugega za drugim in pazite, da so pravokotni (slika 2). Med rezanjem trdno držite ploščico, pa tudi odpadni del plastike. Pazite, da se ne poškodujete.



Slika 2. Ploščico iz plastike (90 x 110 mm) natančno razrežete na hobijski krožni žagi.

Pripravite si motiv za graviranje. Lahko ga prekopirate iz revije (sliki 16 in 17) ali voščilnice iz prejšnjih let ali pa ga narišete sami. Motiv naj bo primerne velikosti, ki ustreza dimenzijam ploščice iz plastike; na vsaki smeri naj bo vsaj 1 cm odmaknjen od roba ploščice. Motiv s pomočjo modelarskega noža in kovinskega ravnila (slika 3) izrežite, da bo enakih dimenzij, kot je ploščica. Z lepilnim trakom ga prilepite pod ploščico (slika 4) in se lotite graviranja. Gravirate lahko z

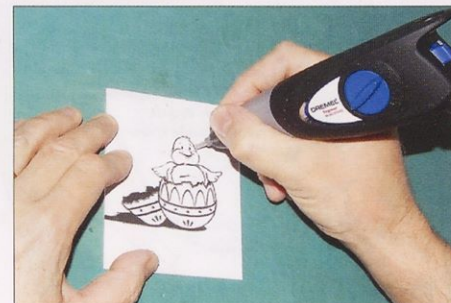


Slika 3. Iz lista papirja izrežite velikonočni motiv.

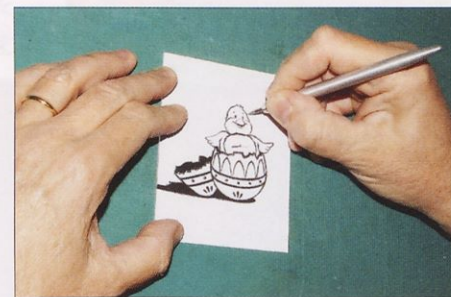


Slika 4. Narisan motiv z lepilnim trakom prilepite pod ploščico iz plastike.

električnim gravirnikom (slika 5), če ga nimate, pa uporabite jekleno iglo (slika 6). V skrajni sili si lahko pomagate tudi z iglo šestila. Med graviranjem natančno sledite črtam narisane motiva. Če gravirate z iglo, pazite, da bodo raze primerno globoke.

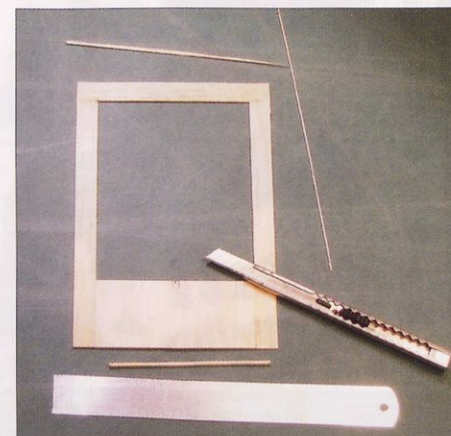


Slika 5. Graviranje z Dremlovim električnim gravirnikom



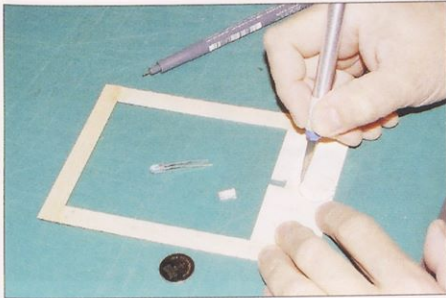
Slika 6. Graviranje z jekleno iglo

Nato se lotite priprave nosilnega dela voščilnice. Najprej izrežite lesen ali kartonast okvir, v katerega boste vpeli ploščico ter vanj vstavili baterijo in LED-diodo. Izrežite ga iz lista balzovega lesa debeline 1,5 mm ali tršega kartona enake debeline. Odprtina naj natanko ustreza gravirani ploščici (slika 7). Gradivo z ostrim modelarskim nožem režite ob kovinskem ravnilu. Pri tem ne pozabite na rezalno podlogo, da ne boste poškodovali delovne mize.



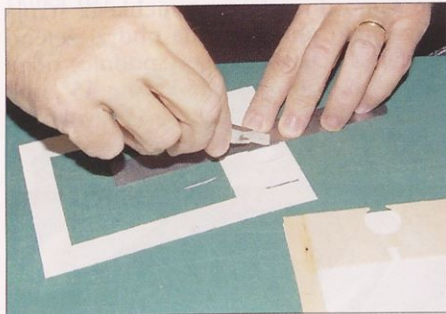
Slika 7. Priprava lesenega ali kartonskega okvirja za gravirano ploščico

Na spodnji del okvirja položite baterijo in jo občrtajte. Z modelarskim nožem s koničastim rezilom ali rezalnikom krogov izrežite odprtino, ki mora natanko ustrezati velikosti baterije (slika 8).

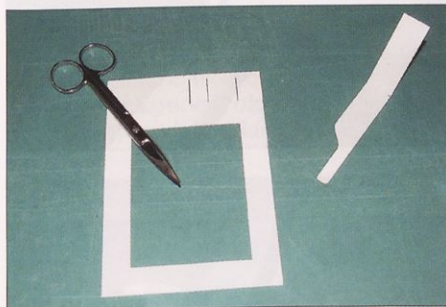


Slika 8. Izrezovanje odprtine za baterijo

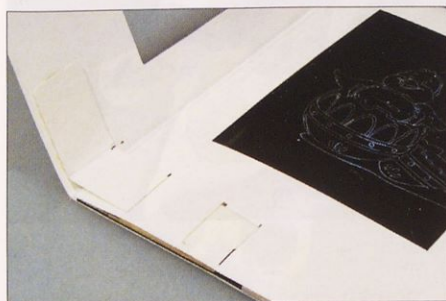
Prpravite še papirni okvir, ki bo prekrival lesenega z vstavljenjo vgravirano ploščico, baterijo in LED-diode. Odprtina papirnega okvirja naj bo na vsaki strani vsaj 5 mm manjša od odprtine lesenega okvirja, da prekrije robove gravirane ploščice. Na spodnji strani zarezite tri reže, skozi katere boste vpeljali papirni trak - stikalo (slika 9). Trak za stikalo izrežite iz tršega risalnega papirja (šeleshamerja) ali še bolje iz tanjšega PVC-ja ali polistirena. Stikalo je na eni strani zožano, da omogoči kontakt med nožico LED-diode in baterijo (slika 10). Trak - stikalo potisnite skozi zareze papirnega okvirja. Stikalo preprečuje, da bi voščilnica stalno svetila, saj bi se baterija tako prehitro



Slika 9. Rezanje papirnega okvirja za gravirano ploščico z zarezami za stikalo



Slika 10. Oblikovanje stikala



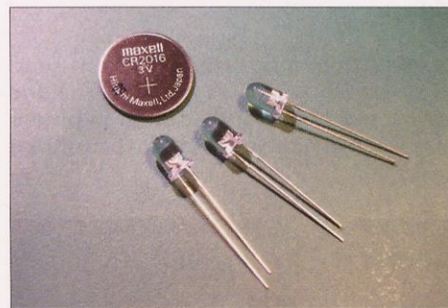
Slika 11. Namestitvev stikala skozi zareze papirnega okvirja

izrabila. Trak stikala nastavite tako, da prekine tok, ko je čestitka zaprta. Krajši nepremični zapognjeni del stikala pozneje prilepite z notranje strani na sprednji list ovitka voščilnice natanko tako, da bo v zaprtem položaju voščilnice širši del traku segel med dela zgornjega kontakta baterije in nožice LED-diode (slika 11). Ko voščilnico odprete, se trak premakne in sprosti kontakt, električni krog se sklene in čestitka zasveti.

Za osvetlitev graviranega motiva poleg baterije torej potrebujete svetlečo LED-diode, ki zasveti, ko s stikalom sklenete električni krog. Anoda (+) svetleče diode ima daljšo nožico kot katoda (-). Gumbasta baterija ima označen pozitivni (+) pol (slika 12). Če baterijo vstavite med nožici LED-diode, ta zasveti le, ko se stikata + diode in + baterije oz. - diode in - baterije, če polariteto zamenjamo, pa ne.

Gravirano ploščico vstavite v leseni okvir in podložite s temno podlago (slika 13). Reliefna površina mora gledati navzdol, proti notranjosti čestitke. Robove oblepite z izolirnim trakom. Izoliranje robov ploščice prepreči, da bi se svetili robovi ploščice; tako je vgraviran motiv jasnejši. Baterijo vstavite v okroglo odprtino na lesenem okvirju med nožici LED-diode in jo ob robu prilepite. Vrh diode se mora dotikati roba gravirane ploščice. Svetloba tako prehaja prek ploščice in zaradi popolnega odboja osvetljuje robove in vgraviran motiv. Prek spodnjega kontakta nožice diode z baterijo nalepite izolirni trak za trajni stik, medtem ko naj zgornji kontakt ostane prosto gibljiv. Vmes bo zataknjen papirni trak - stikalo za vklop osvetlitve. Leseni okvir z vstavljenimi vsemi elementi zdaj prekrijte s papirnim, in ju na robovih zlepite s selotejpom.

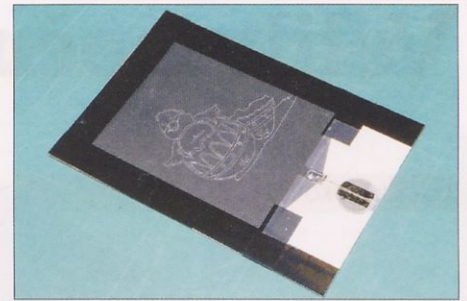
Izdelajte še ovitek voščilnice (115 x 160 mm) iz trdega papirja z odprtino



Slika 12. LED diode in gumbasta baterija



Slika 16. Velikonočni motiv - piščanček



Slika 13. Ploščico pritrдите v okvir z izolirnim trakom, baterijo in LED diode pa s selotejpom. Zgornji kontakt (nožica diode) mora imeti možnost odmika.



Slika 14. Svetlobna voščilnica z velikonočnim motivom

na sprednji strani (slika 14). Odprtina naj bo nekoliko manjša od one na papirnem okvirju ploščice. V ovitek vstavite in prilepite okvir z gravirano ploščico in osvetlitvijo ter prilepite oziroma vstavite trak - stikalo.



Slika 15. LED voščilnica je enake velikosti kot druge voščilnice in jo lahko pošljete po pošti v običajni kuverti.



Slika 17. Velikonočni motiv - zajček



Velikonočni zajček

ANICA ZABUKOVEC

Zajec ima mnoge simbolne vloge, saj nastopa v različnih mitologijah, verovanjih in kulturah. Povezan je s starim božanstvom matere Zemlje, s simboliko plodnosti, vegetacije in nenehnega obnavljanja v vseh oblikah. Povezan je s predstavo o obilju, potratnosti in nezmernosti. Velikonočni zajec je tudi simbol pomladi in preporoda.

Z nekaj ustvarjalne žilice si lahko pripravimo okras v obliki zajca, ki nosi pirhe.

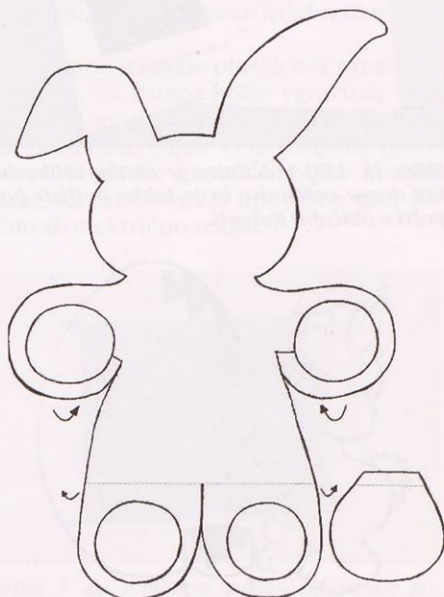
Orodje in pripomočki:

- belo akrilno steklo (pleksi) v velikosti A4, debeline 4 mm,
- alkoholni flomaster,
- žaga (vibracijska, vbodna ali ročna) z drobnim nasekom zob,
- odstranjevalnik barve (temperatura 140 °C/560 °C, 1600 W) ali pripomoček z grelno uporovno žico (cekas) za lokalno segrevanje,
- električni ročni vrtalnik,
- brusilni papir zrnatosti 120,
- lepilna pištola za vroče lepljenje,
- barve za steklo,
- štiri jajca.

Potek izdelave

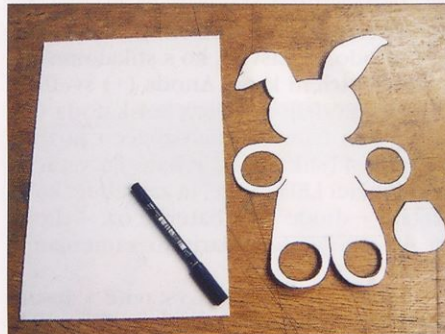
Iz papirja si pripravimo šablono, kot jo kaže risba 1.

Sliko povečamo na ustrezno velikost, izrežemo motiv, ga položimo na akrilno steklo, ki je po vsej površini polepljeno z zaščitno folijo, in ga obrišemo s flomastrom (slika 2).



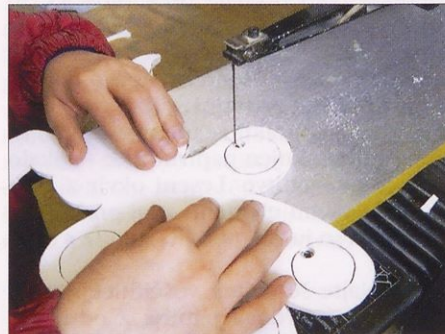
Risba 1.

Merilo 1 : 3



Slika 2.

S pomočjo priročne žage izžagamo motiv. Posebno moramo biti natančni pri izžagovanju lukenj za pirhe. V ta namen moramo na mestih izrezov pred tem izvrtati luknjice, skozi katere bomo namestili žagin list (slika 3). V ta namen



Slika 3.

bi lahko uporabili tudi dobro nabrušeno kronsko žago Ø 35 mm. Izžagane linije ročno pobrusimo z brusilnim papirjem ali na električnem tračnem brusilniku (slika 4).



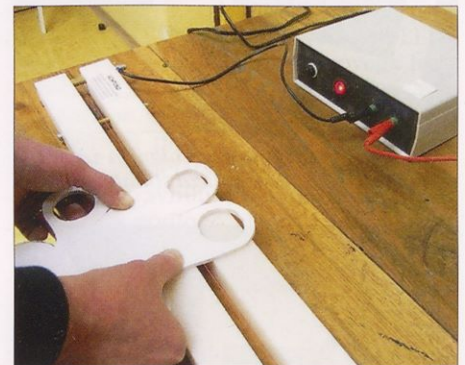
Slika 4.

Ko imamo vse dele, vključno z repkom, izžagane in pobrusene, lahko odstranimo zaščitno folijo (slika 5).



Slika 5.

Sledi krivljenje nožic na pripravi za lokalno segrevanje z uporovno žico. Za krivljenje lahko uporabimo tudi odstranjevalnik barve na vroč zrak, pri čemer pazimo, da akrilno steklo ukrivimo samo do primerno mehkega stanja in ga nato ohladimo, da obdrži želeno obliko. Zajčkove zadnje (spodnje) noge ukrivimo približno pod kotom 45°, obe sprednji (zgornji) tački pa pravokotno navzgor (sliki 6 in 7).



Slika 6.



Slika 7.

Repku zažagamo in pobrusimo ravno stično ploskev pod kotom 45°, da ga lažje prilepimo na trup (sliki 8 in 9).



Model mlina na vodo



Slika 8.



Slika 9.

Štiri trdo kuhana kurja jajca poljubno pobarvamo z barvami za pirhe ali v rjavo s kuhanjem v čebulnih olupkih (slika 10).



Slika 10.

Figuro zajčka okrasimo z barvami za steklo, v izreze na nožicah namestimo pirhe in velikonočni okras je pripravljen. Primeren je tudi kot darilo (slika 11).



2

MATEJ PAVLIČ
Foto: Manca Pavlič

Prav gotovo bo marsikaterega rednega bralca naše revije začudil še en načrt modela mlina na vodo v tem letniku. V septembrski številki so bili namreč na straneh 40–45 in na prilogi objavljeni podrobni napotki za izdelavo zanimivega vodnega mlinčka iz masivnega lesa, vezane plošče in aluminija (slika 1). Žal

lahko postavite tudi na vsako običajno knjižno polico globine 25–30 cm.

Gradivo

Poleg kosa 5 mm debele vezane plošče potrebujete še okrogle palice s premerom 3, 4, 8 in 20 mm ter štiri tanke lesne vijake dolžine 15 mm. Model na fotografijah je resda narejen iz bukove vezane plošče in kupljenih okroglih stružnih bukovih palic, kar pa ne pomeni, da se ga ne da z minimalnimi spremembami mer v načrtu izdelati tudi iz topolove ali brezove vezane plošče, poskobljanih smrekovih letev s kvadratnim prerezom 20 × 20 mm, odsluženega lesenega obešalnika za hlače in paličic za peko mesa na žaru. Za lepljenje lahko uporabite katero koli lepilo za les, za barvanje modela pa so zaradi svoje preproste uporabe najbolj priporočljive akrilne barve oz. brezbarvni ali tonirani zaščitni premaz za les.

Orodje

Pripravite si risalno orodje, modelarski lok s podložno mizico, žagice za les št. 4 ali 5, električno vbojno žago ali fino ozobljeno ročno žago (lisičji rep), električni vrtnik (po možnosti z navpičnim stojalom in primežem za vpetje obdelovanca), svedre za les Ø 1–2, 3, 5 in 8 mm, nekaj manjših mizarskih spon, rašpo in ploščato pilo, brusilni papir različnih zrnatosti in manjši čopič.

Izdelava

Obrise vseh sestavnih delov, narisane v merilu 1 : 1, najdete na prilogi, ki je vpeta na sredini revije. S pomočjo kopirnega papirja, ravnila in kemičnega svin-



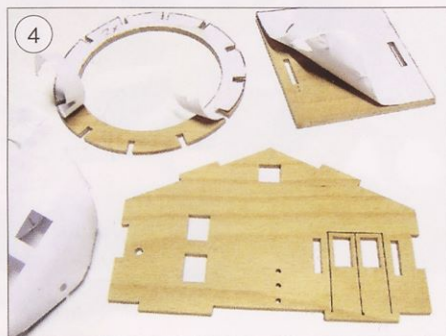
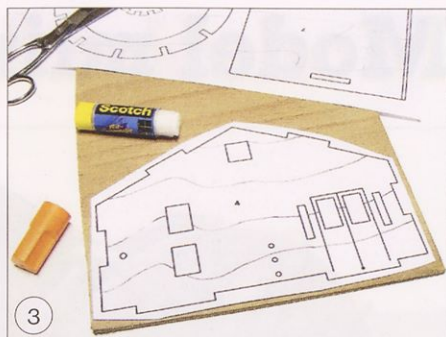
pa je obdelava naštetih gradiv zlasti za začetnika prezahtevna, zato smo se na željo mlajših bralcev odločili objaviti načrt za izdelavo precej bolj preprostega modela mlina na vodo, ki je skoraj v celoti izžagan iz vezane plošče. Namenoma je opuščena tudi sistem prenosov. V primerjavi z modelom iz letošnje 1. številke, ki lahko služi kot učilo pri pouku fizike oz. tehnike v osnovni šoli, je izdelek na sliki 2, katerega načrt je nastal po fotografiji z interneta, namenjen izključno nabiranju izkušenj pri uporabi modelarske rezljače. Ker ni ravno velik, ga kot okras



čnika jih prekopirajte na popolnoma raven kos gladko obrušene vezane plošče. Kdor bi se želel izogniti nenatančnemu in zamudnemu prerisovanju s pomočjo kopirnega papirja, naj načrt nekajkrat prefotokopira, kopije razreže s škarjami ter obrise posameznih elementov drugega poleg drugega z odstranljivim lepilom (npr. Scotch Re-positionable ali Scotch UP) nalepi na vezano ploščo (slika 3). Število kosov posameznih elementov je navedeno v kosovnici na prilogi.

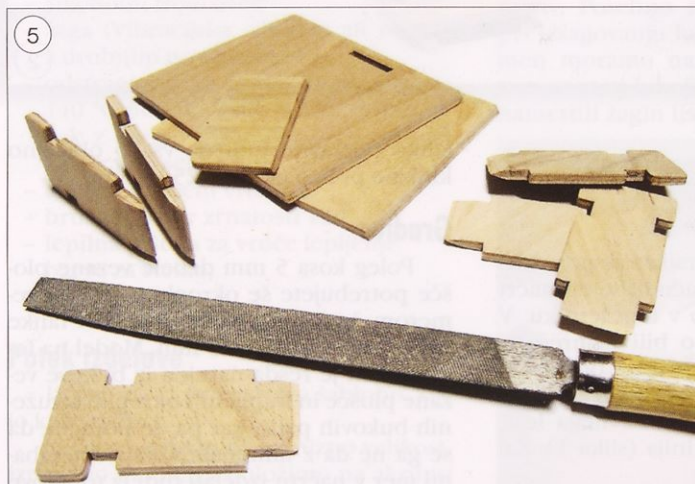
Ne glede na to, kako ste načrt prenesli na gradivo, morate zdaj v vse zaključne površine, kot so okna, utori v strehi itd., pa tudi okvir vrat na sprednji steni hišice, izvrtati po eno 1–2 mm veliko luknjico, skozi katero boste s spodnje strani potisnili žagico in jo vpeli v modelarski lok. Vedno najprej izžagajte vse notranje dele in šele nato obris motiva. Na koncu z izžaganih sestavnih delov odstranite preostale koščke prilepljenega papirja (slika 4) in jim obrusite robove.

Nekaterim delom, ko so npr. obe strešni krili hišice (7), nadstrešek nad



vsi utori ujemajo med seboj (slika 8). Morebitna odstopanja popravite s pilo in brusilnim papirjem.

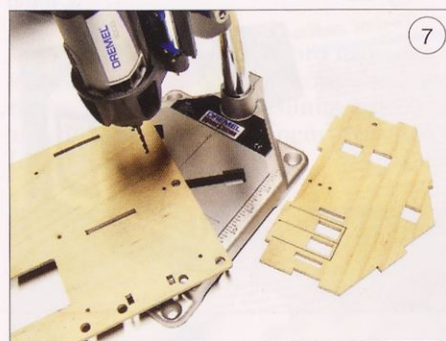
Zdaj pride na vrsto izdelava 8 nosilnih stebrov ploščadi (2), ki so dolgi 50 mm, in dvakrat daljšega opornika osi mlinkega kolesa (14). Nažagajte jih iz kosa okrogle stružene bukove palice s premerom 20 mm (slika 9). Če nimate ravno takšne, lahko uporabite tudi kak milimeter tanjši ročaj odslužene metle ali omela, pri čemer pa morate odprtino za opornik osi mlinkega kolesa v spre-



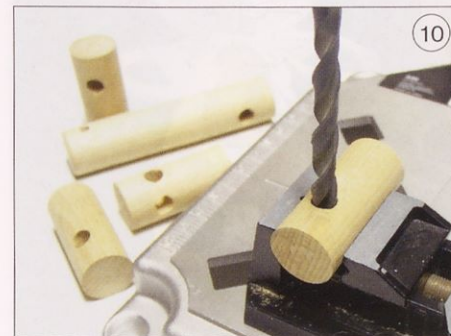
vhodom (9) in lopatice mlinkega kolesa (12), je treba pred sestavljanjem oz. lepljenjem poševno posneti robove, kot je označeno na načrtu. To je najbolje storiti z rašpo in grobim brusilnim papirjem, za fino dodelavo pa uporabite večjo ploščato pilo (slika 5). (Kdor bi se rad temu opravilu pri lopaticah izognil, naj dele, ki se zožujejo proti osi mlinkega kolesa, preprosto odžaga, saj tega pozneje ne bo mogoče nikjer opaziti.)

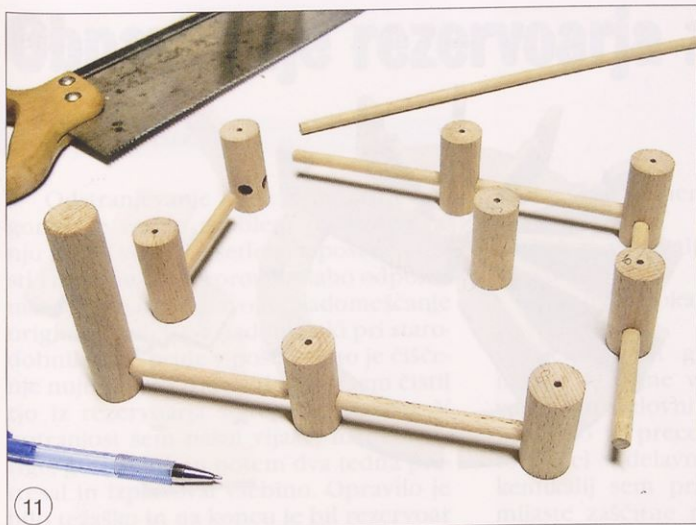
Luknje za pritrditev nosilnih stebrov (2) na ploščad (1) imajo premer 3 mm, pri čemer tiste štiri, ki bodo pozneje skrite v hišici, lahko nekoliko povrtate za glavice lesnih vijakov (slika 6). Luknje od stebričkov za ograjo imajo premer 8 mm, tri luknje za pritrditev ograje v sprednjo steno hišice naredite s 3-mm svodrom, luknje za prehod osi mlinkega kolesa (13) skozi isto steno in oba notranja obroča mlinkega kolesa (11) pa s 5-mm svodrom. Pri vrtanju bodite čim bolj natančni (slika 7).

Ko ste s tem delom gotovi, poskusno sestavite model, da se prepričate, ali se



dnjem levem delu ploščadi (1) seveda izžagati ustrezno manjšo. V skrajnem primeru je mogoče stebre in nosilec narediti kar iz poskobljanih letev s prerezom približno 20 × 20 mm, kot je z debelo prekinjeno črto nakazano na načrtu (pri delih 2 in 15). Ne glede na njihov prerez je treba v vse nosilne stebre 15 mm od spodnjega roba izvrtati luknje s premerom 8 mm (slika 10), v katere boste pozneje potisnili in zalepili enako debele povezave (3), katerih naloga je okrepitev celotne nosilne konstrukcije (slika 11). V





dva končna stebra na levi strani ploščadi izvrtajte samo eno luknjo, tri srednje stebre (spredaj na desni in zadaj) prevrtajte skozi in skozi (detajl A na načrtu), trije vogalni stebri pa imajo po dve luknji, ki morata biti med seboj točno pod pravim kotom (detajl B na načrtu). Obdelovanec med vrtnanjem po možnosti trdno vpiňte. V vse nosilne stebre ploščadi z vrha natančno na sredini izvrtajte še 10 mm globoke luknjice s premerom 3 mm, v katere boste pozneje z vrha privili tanke lesne vijake. Dolžine povezav med stebri (3) so različne: sprednja in zadnja sta dolgi 190 mm, leva 70 mm in desna 145 mm.

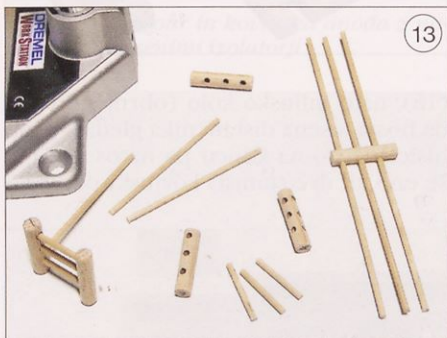
Podobno kot nosilno ogrodje je zasnovana tudi ograja na ploščadi, ki jo sestavljajo okrogli stebrički (19) s premerom 8 mm in 3 mm debele povezovalne paličice (20). Od palice s premerom 8 mm odrežite šest kosov dolžine 35. Na vrhu jih obrusite rob, od strani pa vanje izvrtajte po tri luknjice s premerom 3 mm (detajl C na načrtu; slika 12). Poleg

tega pripravite še po tri koščke 3 mm debelih okroglih paličic z dolžino 80 mm (za ograjo tik ob mlinskem kolesu), 30 in 32 mm (za ograjo levo oz. desno od stopnic) ter 180 mm (za ograjo vzdolž desnega roba ploščadi); (slika 13).

Ko imate vse sestavne dele pripravljene, se lahko lotite lepljenja modela. Pri sestavljanju upoštevajte vrstni red, sicer si boste brez potrebe otežili delo. Najprej

v 8-mm luknje na sprednji in desni strani ploščadi (1) zalepite stebričke ograje (19) in hkrati mednje vstavite 3-mm paličice. Izjema je ograja tik ob mlinskem kolesu, ki jo boste naredili pozneje.

Sledi sestavljanje nosilnega ogrodja. V luknje v nosilnih stebrih ploščadi (2) potisnite povezave (3) in ploščad s štiri-tankimi lesnimi vijaki dolžine 15 mm pritrdite na stebre. Povsod drugje za utr-

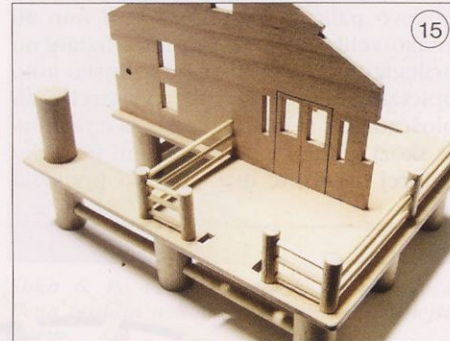


DREMEL
BIG ON DETAIL

Podjetje **Dremel** je pravi naslov za vse tiste, ki se vneto ukvarjajo s projekti »naredi sam«, restavriranjem, obdelavo lesa, modelarstvom in drugimi hobiji. Od iznajdbe večnamenskega električnega orodja Dremel pred več kot sedemdesetimi leti je Dremel v tej kategoriji postal znamka, ki ji mnogi zaupajo in ki ponuja izdelke za širok krog uporabnikov.

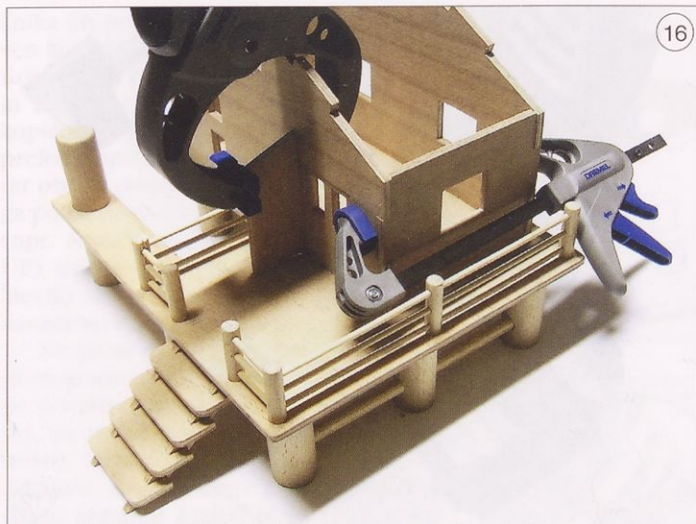
V seriji večnamenskih orodij Dremel ponuja novo orodje serije 4000 s 175 W moči in popolnoma nastavljivo hitrostjo med 5000 in 35.000 vrt./min za širok obseg del. Ta prilagodljiva motorna enota visoke hitrosti lahko poganja različne komponente sistema, pri katerem je na voljo več kot 150 različnih kosov pribora in nastavkov.

www.dremeleurope.com
Prodaja: Bauhaus
Zastopa: Robert Bosch, d. o. o., Celovška 228, 1117 Ljubljana, tel.: 01/583 91 33



ditev stika namesto vijakov uporabite 15 mm dolge koščke paličice s premerom 3 mm (slika 14). V okroglo odprtino na levi strani zalepite tudi opornik osi mlinskega kolesa (14). Pazite, da bo izvrtna za os obrnjena navznoter.

Zdaj z lepilom na tanko namažite vse stične površine med elementi hišice (4, 5 in 6). Hkrati s sprednjo steno (4), ki jo zalepite v utora na ploščadi (1), dokončajte še ograjo ob mlinskem kolesu (slika 15). V utora od vratih potisnite opori nadstreška (8) in prek njiju nalepite nadstrešek (9). Elemente dobro stisnite



z modelarskimi sponami (slika 16). Medtem ko se lepilo suši, izdelajte stopnice in mlinsko kolo.

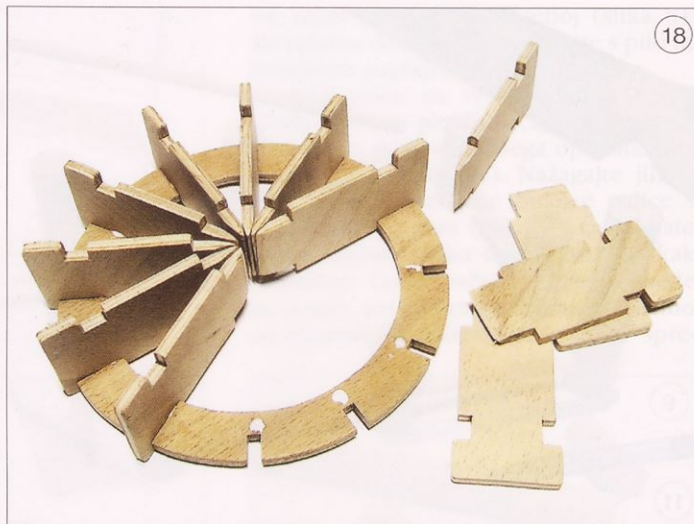
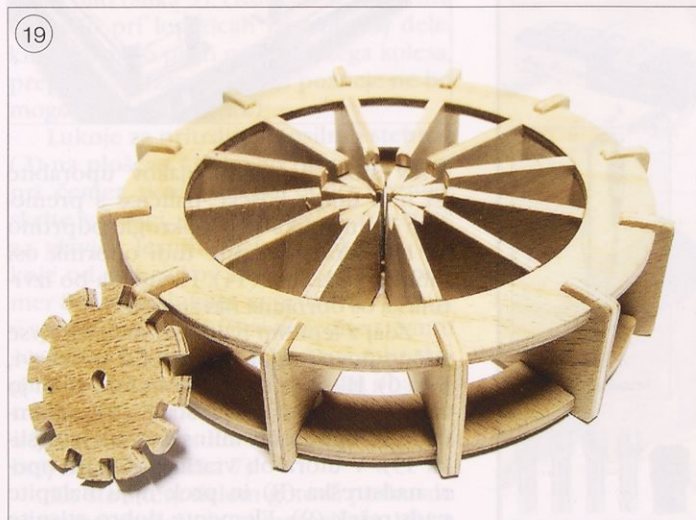
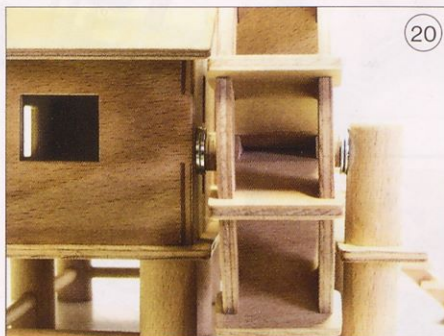
Stopnice (17, 18) zlepite, kot kaže slika 17. Obrusite vse robove in jih od spodaj navzgor zalepite v utora na sprednjem robu ploščadi (slika 16).

Če ste bili pri zaganju vseh 16 sestavnih delov mlinskega kolesa natančni in se utori natančno ujemajo med seboj, s sestavljanjem ne boste imeli veliko dela. Najprej en zunanji obroč (10) položite na ravno podlago in v utore nalepite vseh 12 lopatic (slika 18), dodajte tudi notranji obroč (11), nato pa cel postopek ponovite še na drugi strani (slika 19). Zlepek dobro stisnite z nekaj modelarskimi sponami. Prek odprtine za os na notranji strani nalepite dva, na nasprotni strani pa en distančnik (15) iz 5 mm debele vezane plošče. Ko je lepilo suho, s finim brusilnim papirjem posnemite vse robove (enako storite tudi s hišico).

Za os mlinskega kolesa (13) lahko uporabite 70–80 mm dolgo okroglo bukovo paličico s premerom 4 mm ali enako velik vijak. Os se mora natančno prilegati luknjam, sicer bo mlinsko kolo opletalo in udarjalo ob rob strehe ali ploščadi. Os iz notranjosti hišice potisnite skozi luknjo v sprednji steni in nanjo najprej nataknite dve kovinski podložki



(16), nato mlinsko kolo (obrnjeno tako, da bosta lesena distančnika gledala proti hišici), čisto na koncu pa na os dodajte še eno ali dve (tanjši) kovinski podložki



(slika 20). Če se mlinsko kolo vrti brez zatikanja (slika 21), leseno os zalepite v opornik (14); v primeru, da ste za os uporabili vijak, tega utrdite z nekaj kapljicami sekundnega lepila. Ko na stene hišice nalepite še streho (7), je model narejen.

Odločitev glede barvanja oz. lakiranja je prepuščena vam. Vsekakor bo izdelek lepši, če boste nanj nanesli vsaj dve plasti brezbarvnega akrilnega laka, lahko pa ga tudi pobarvate. Seveda je treba barvanje opraviti še pred montažo mlinskega kolesa.

Bolj izkušeni modelarji lahko ob tem izdelku dodobra sprostijo svojo domišljijo: spremenijo obliko in velikost oken, izdelajo okenske okvirje, okna »zasteklijo« z debelejšo plastično folijo, zunanje stene hišice ali celotno ploščad prelepijo z ozkimi trakovi furnirja, streho prekrijejo s strešniki iz koščkov furnirja, opremijo notranjost hišice, naredijo snemljivo streho, vgradijo baterijo in elektromotorček za pogon mlinskega kolesa, poskrbijo za razsvetlavo itd.

Vabimo vas, da nam na naslov uredništva (Lepi pot 6, 1000 Ljubljana) ali po e-pošti (cuden@tzs.si) pošljete čim bolj kakovostno fotografijo svojega modela mlina na vodo, ki jo bomo objavili v rubriki V OBJEKTIVU na 3. strani ovitka v eni od prihodnjih številke revije Tim.



19

21



Obnavljanje rezervoarja za gorivo

ANDREJ PERVINŠEK

Odstranjevanje rje iz rezervoarjev za gorivo je vedno problem pri vzdrževanju starih vozil. Desetletja izpostavljenosti vremenu in na korozijo slabo odporni materiali naredijo svoje. Nadomeščanje originalnih delov z nadomestki pri starodobnikih ne pride v poštev, zato je čiščenje nujno. Pred tridesetimi leti sem čistil rjo iz rezervoarja starega zündappa. V notranjost sem nasul vijake, matice, verige, gorivo itd. in potem dva tedna pretresal in izplakoval vsebino. Opravilo je bilo težaško in na koncu je bil rezervoar še vedno rjav. Težavo sem potem rešil z vgradnjo filtra v iztok, pri tem pa sem se zavedal, da dela nisem opravil dobro. Na veliko rje v rezervoarju sem spet naletel letos pri prenavljanju starega mopeda tomos-puch MS-50, letnik 1957. Ob brskanju po različnih forumih sem med številnimi nasveti naletel tudi na postopek čiščenja rje s pomočjo galvanizacije: http://www.motorevija.com.hr/clanac/Uklanjanje_hrdje_iz_spremnika_goriva_Isplati_li_se_biti_alkemicar.

Spomnil sem se, kako slabo se obnese mehansko čiščenje, in sklenil, da poskusim. Na koncu sem bil z izidom zadovoljen, zato sem izkušnje zapisal in jih posredujem tudi bralcem Tima. Pa pojdemo po vrsti.

Grobo čiščenje rezervoarja

Rezervoar sem najprej odmontiral, iztočil ostanke goriva in iztočno odprtino zatesnil. S primerno mešanico vroče vode in detergenta sem notranjost nekajkrat preplaknil, da sem v grobem odstranil ostanke goriva in olja. Menim, da pri tem ni treba biti posebno temeljit. S tem nikakor nisem odstranil rje in smradu po bencinu. Hotel sem le, da v naslednjem koraku kemikalije lažje pridejo v stik s ploščevino.

Galvanizacija

Za pripravo kopeli potrebujemo kristalno sodo. Proizvaja jo TKI Hrastnik, <http://tki-hrastnik.com/slo/index.php?id=549>, in se jo uporablja kot čistilo v prehrabeni industriji, vinskih kleteh itd. Sodo sem za nizko ceno dobil v Merkurjevi trgovini v Ljubljani za Bežigradam. Potrebni so bili še drugi pripomočki:

- plastična kad, velikosti 60 x 50 cm, kamor sem namestil rezervoar,
- anoda je ploščat kos jekla 30 x 5 x 250, ki sem ga do sijaja prebrusil s kotnim brusilnikom,
- leseni distančniki za preprečitev stika med anodo in stenami rezervoarja,
- 5- do 10-litrska plastenka,
- avtomobilski akumulator 12 V s polnilnikom in nekaj povezovalnih kablov,

- kleščni ampermeter za enosmerni tok,
- luč za razsvetlavo notranjosti rezervoarja,
- gumijaste rokavice.

Ker se pri galvanizaciji sproščajo manjše količine vodika, ki je eksploziven, sem delovni prostor ves čas zračil. Delo je precej umazano, zato sem to počel v delavnici. Zaradi agresivnih kemikalij sem pri delu uporabljal gumijaste zaščitne rokavice. Spodaj zate-



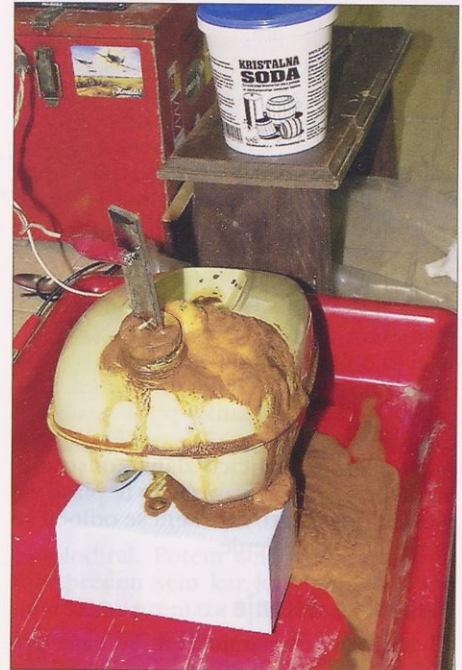
Slika 1. Rezervoar in kovinska anoda z nameščenimi lesenimi izolatorji



Slika 2. Zaradi rje v rezervoarju se lahko zamaši uplinjač, zato motor ni zanesljiv. Rjo je treba odstraniti.



Slika 3. Začetek galvanizacije. Tokovi so odvisni od velikosti anode, prevodnosti kopeli in debeline rje.



Slika 4. Galvanizacija teče in iz odprtine uhajajo rjava pena in plini. V ozadju je posoda s kristalno sodo.



Slika 5. Rezervoar je bil resnično zelo zarjav. Na začetku so iz njega iztekale prav neverjetne količine goste rdečerjave pene.



Slika 6. Po več ponovitvah je iztekajoča pena postala nekoliko redkejša in svetlejša barve.

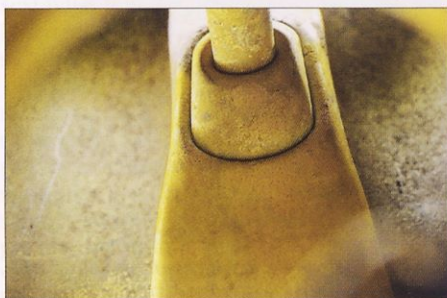
snjen rezervoar sem stabilno namestil v plastično kad. V plastenki sem namešal 5 litrov vroče vode iz pipe in tri jedilne žlice kristalne sode ter s to mešanico do vrha napolnil rezervoar. V odprtino sem potisnil jekleno anodo z izolatorji iz lesa. Rezervoar sem priključil na negativni pol, anoda pa na plus pol akumulatorja in kemična reakcija je stekla. Na začetku sem izmeril tokove med 5 do 8 amperi, sčasoma, ko se je anoda obložila z rjo, je tok skoraj prenehal teči in proces se je tako rekoč ustavil. Med reakcijo je iz odprtine uhajala gosta rjava pena in me-



hurčki plina. Na začetku je bilo uhanje precej burno. Polagoma pa so tokovi začeli upadati, ker so čedalje debelejšje obloge rje na anodi očitno delovale kot izolator. Pri meni so tokovi upadli v približno pol dneva. Takrat sem odklopil elektriko in iz rezervoarja izlil rjavo umazano kopol. Anodi sem odstranil oblogo rje in ji do čistega površino prebrusil s kotnim brusilnikom. Galvanizacijo sem ponavljal, vsakokrat s svežo kopoljo in z očiščeno anodo. Pred vsakim ponavljanjem sem z lučjo posvetil v notranjost in si jo ogledal. Po deveti ponovitvi sem ocenil, da je rja temeljito odstranjena. Na površini je ostala tanka plast nekakšne umazanije, ki sem jo že z rahlim drgnjenjem z leseno paličico zlahka odstranil. Menil sem, da z galvanizacijo te plasti ne morem odstraniti, zato sem se odločil še za mehansko čiščenje.

Mehansko čiščenje

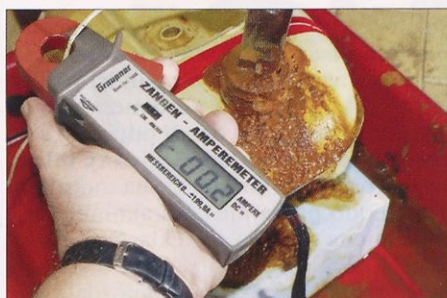
Ročnemu tresenju sem se raje izognil. Iz jeklenih profilov sem zvaril držalo in vanj vpel rezervoar. Držalo sem pritrdil v stružnico, v rezervoar pa sem natresel tri kilograme jeklenih kroglic za industrijsko peskanje. Enako dobri bi bili tudi žebli, vijaki, veriga in podobno.



Slika 7. Po nekaj ponovitvah je površina v notranjosti videti precej manj rjava.



Slika 8. Obloge rje so še vedno dobro vidne.



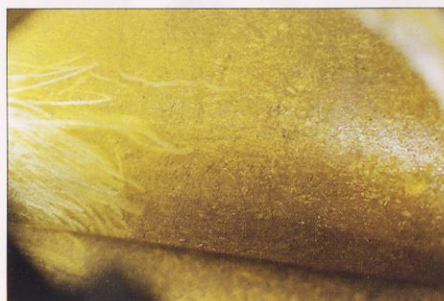
Slika 9. Po 12 urah galvanizacije se je tok skoraj ustavil. Treba je bilo očistiti anodo in naliti svežo kopol.



Slika 10. Anoda je na koncu procesa polna oblog iz rje.



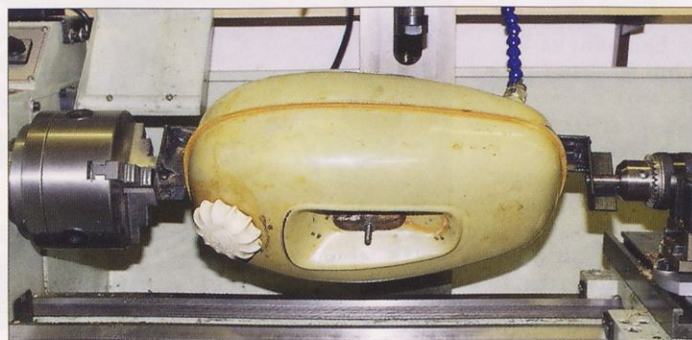
Slika 11. Posušena obloga iz anode je fin prah rdečerrjave barve.



Slika 12. Po deveti ponovitvi je bila na površini le še tanka plast umazanije, pod oblogo pa se je svetila kovina.



Slika 13. Za mehansko čiščenje sem uporabil majhne jeklene kroglice.



Slika 14. Rezervoar, vpet v kovinski okvir in napolnjen s kroglicami, se vrti na stružnici.



Slika 15. Po mehanskem čiščenju ima površina zadovoljiv videz.



Slika 16. Plast umazanije iz slike 12 je precej dobro odstranjena.

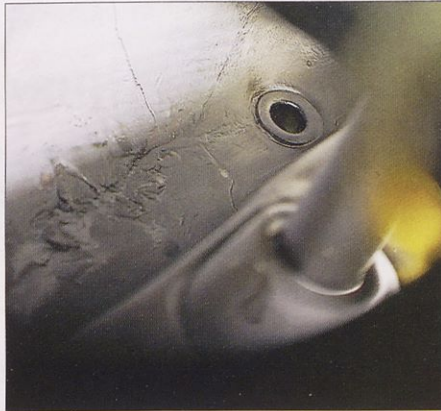
Potem sem rezervoar vrtel s približno 50 vrtljaji na minuto izmenično v obe smeri. Po treh urah sem z zadovoljstvom ugotovil, da je površina dovolj čista za nanos zaščitnega premaza. Treba je bilo le še izpihati prah in izplakniti ostanke umazanije z nekaj litri metanola in rezervoar je bil pripravljen za nanos zaščitne barve.

Nanos premaza za protikorozijsko zaščito

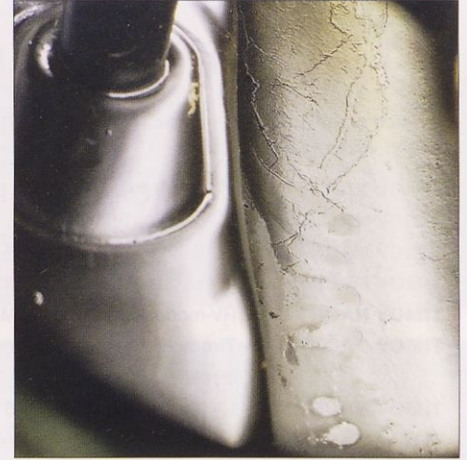
Brez protikorozijske zaščite se rja kmalu spet pojavi. Obiskal sem industrijsko prodajalno Color v Medvodah, <http://www.color.si/sl/>. Tam so mi svetovali premaza na osnovi epoksidnih smol: Epkorol ali ustrezen Epolor. Odločil sem se za Epkorol, ki se uporablja za zaščito notranjosti rezervoarjev za kurilno olje, odpadne vode in podobno. Po nasvetu prodajalke sem nanesele tri plasti. Vsakokrat sem namešal pol kilograma Epkorola in redčila. Tekočino sem nalil v rezervoar, ga zaprl in dobro pretresel. Potem sem odvečno tekočino izlil in pustil, da se notranjost posuši. Premaz je na odprtem hitro suh, v rezervoarju pa se je očitno zaradi slabega zračenja sušil več kot teden dni. V ličarski peči bi se seveda sušil veliko hitreje. Žal sem naknadno ugotovil, da Epkorol ni najboljša izbira, ker se katran, ki je del tega premaza, v sti-



Slika 17. Prvi nanos premaza se je sušil 7 dni.



Slika 18. Premaz se je dobro oprjel notranjosti. Pri iztočni odprtini so ostale mahne lužice Epkorola, ki jih ni bilo mogoče v celoti iztočiti iz rezervoarja.



Slika 19. Druga plast Epkorola po desetih dneh

ku z bencinom delno raztaplja. Po nasvetu inženirja Dušana Merlinija iz tovarniškega laboratorija sem površino Epkorola nekoliko speskal z jeklenimi kroglicami, da je postala hrapava in potem z oplakovanjem naneseš še dve plasti premaza Epolor Cargo HB B.

Zaključek

Ne morem reči, da je opisani postopek za odstranjevanje rje med vsemi najboljši, ker sem pač preizkusil le tega. Če bi delal še enkrat, bi upošteval nasvet g. Merlinija in za premaz izbral le Epolor Cargo HB B, ki ne vsebuje katrana. Tra-

jalo je mesec in pol, vendar z dolgimi presledki in brez naprezanja. Nekaj več dela sem imel le z izdelavo držala za vpenjanje v stružnico, ki pa bi se mu lahko izognil, če bi tresel ročno. Pomemben pripomoček je luč za razsvetljavo notranjosti, ker le z njo lahko preverjamo stanje površine v vseh korakih obdelave. Ampermeter ni nujen, ker že po burnosti reakcije v rezervoarju lahko ocenimo, kdaj je treba prenehati in postopek spet ponoviti. Med reakcijo uhaja vodik. Ko sem ob premikanju anode po nerodnosti malce podrsal po rezervoarju, je nastala drobna iskra, takoj nato pa je glasno počilo, ker je vodik ob ustju rezervoarja

eksplodiral. Potem sem vedno izklopil tok, preden sem kar koli premikal. Ob nanašanju premaza z oplakovanjem gre veliko barve v nič. Zato je smiselno, da čistimo več rezervoarjev naenkrat ali da odvečno barvo koristno porabimo še za kaj drugega. Uporabna je vsaj osem ur. Z doseženim rezultatom sem zadovoljen, čeprav je postopek precej dolgotrajen. Rezervoar je čist. Upam, da bo premaz obstojen, in da bo dolgo preprečeval nastajanje nove rje.

Za dodatna pojasnila sem na voljo na elektronski pošti andrej.pervinsek@gmail.com.



Tehniška založba
Slovenije

Obiščite našo prenovljeno spletno stran
www.tzs.si in pri nakupu knjig ter priročnikov
Tehniške založbe Slovenije izkoristite
20 % naročniški popust.

www.tzs.si

KNJIGA MESECA Tehniške založbe Slovenije



Redna cena posamezne knjige: 14,99 €

Cena posamezne knjige za naročnike revije TIM:

8 €

KAKO DELUJE?

Za Knjigo meseca si lahko izberete katerokoli knjigo iz zbirke KAKO DELUJE?.

Akcija velja od 5. 4. do 5. 5. 2011 oziroma do razprodaje zaloga.

Naročilnica



TIMOV 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-jadrnica lipa I
- TIMOV NAČRT 3** – RV-jadrnalni model HOT-94
- TIMOV NAČRT 4** – polmaketa letala cessna 180
- TIMOV NAČRT 5** – RV-model katamarana KIM I
- TIMOV NAČRT 6** – Timov HLG, jadrnalni RV-model za spuščanje iz roke
- TIMOV NAČRT 7** – RV jadrnalni model HOT-95
- TIMOV NAČRT 8** – Timov HLG-2, jadrnalni RV-model za spuščanje iz roke
- TIMOV NAČRT 9** – tomy-E, elektromotorni jadrnalni RV-model
- TIMOV NAČRT 10** – polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TIMOV NAČRT 11** – jadrnalni RV-model gita
- TIMOV NAČRT 12** – racoon HLG-3
- TIMOV NAČRT 13** – akrobat 40, trenajzni 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 jadrnalni RV-model
- TIMOV NAČRT 22** – slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- TIMOV NAČRT 23** – e-trainer, trenajzni 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

VLOŽNA MAPA ZA SHRANJEVANJE REVIE TIM



Za bralce revije TIM smo pripravili novost – vložno mapo za shranjevanje kompletnega letnika (10 števil) revije TIM.

Večina bralcev prebranih izvodov revije ne zavrže, ampak jih shranjuje, zato jim bo vložna mapa dobrodošel pripomoček pri lažjem vzdrževanju in zagotavljanju boljše preglednosti svoje zbirke ter hitrejšem iskanju želenih člankov iz starejših letnikov. Prednost vložne mape je tudi v tem, da se da vanjo spravljene izvode kadarkoli izvleči, česar pri vezanem letniku revij ni mogoče storiti. To je za bralce Tima še posebej pomembno, saj je pogosto treba iz revije prekopicirati katerega od načrtov za gradnjo modela ali kakega drugega praktičnega izdelka.



Poseben sistem v mapi z žičnimi vpenjali omogoča preprosto vpenjanje ali izvlečenje posameznih izvodov revije. Na hrbtu mape je prazen prostor za navedbo letnika, kar omogoča pregledno razvrstitev večjega števila vložnih map.

Cena ene mape je 4,17 EUR. Naročite jih lahko na brezplačni telefonski številki 080 17 90 ali na spletu: www.tzs.si

Naročilnica

Iz zbirke *KAKO DELUJE?* naročam knjigo _____ :

- kot naročnik revije **TIM** po ceni **8 €**
- po redni ceni **14,99 €**.

Ime in priimek :

Ulica in hišna številka:

Poštna št.:

Kraj:

Telefon:

E-pošta:

Datum:

Podpis:

Knjiga meseca



Tehniška založba Slovenije

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

Naročilnico pošljite na naslov:
Tehniška založba Slovenije, p. p. 541,
1001 Ljubljana
ali po faksu 01 479 02 30.
Naročila sprejemamo tudi na brezplačni
MODRA ŠTEVILKA
telefonski številki **080 17 90**
ali spletni strani **www.tzs.si**



V O B J E K T I V U

1. Hrvaški maketar Matija Žigić je z maketo znanega cestnega dirkalnika dodge challenger s Hemijevim pogonskim agregatom na lanskem odprtem DP Slovenije v kategoriji civilnih vozil osvojil 2. mesto.

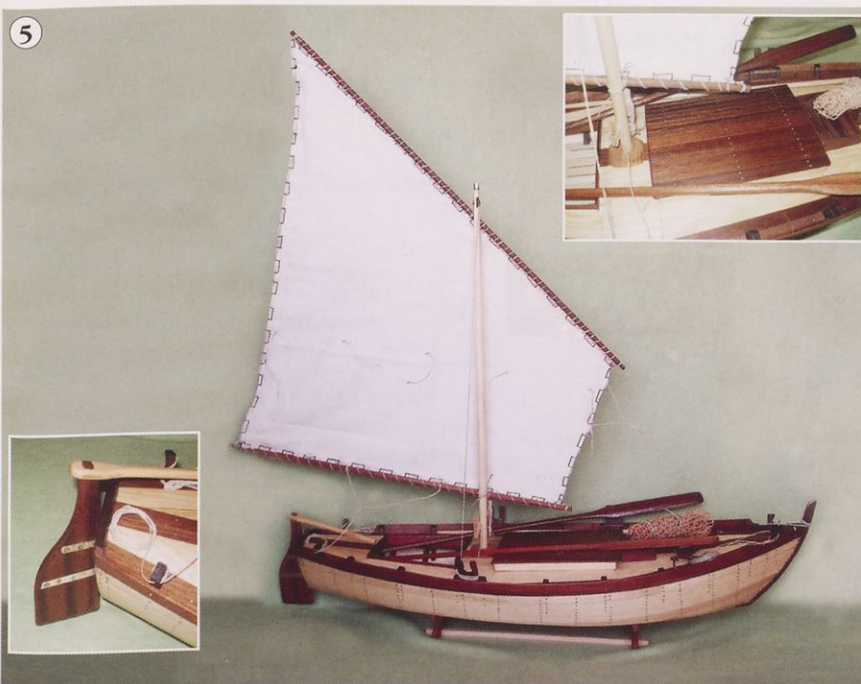
2. Z odlično izdelano maketo japonskega mornariškega bombnika mitsubishi G4M1 »betty« se je na pokalu SVM 2010 predstavil madžarski maketar Gergely Hegedus.

3. Zmagovalna figura lanskega DP v plastičnem maketarstvu z naslovom »Proud Man/Ponosni mož« prikazuje bojvnika indijanskega plemena Črna noga in je delo italijanskega maketarja Massima Montinija.

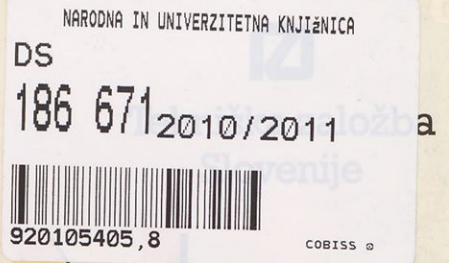
4. Klemen Terčon iz Sežane nam je poslal posnetek, na katerem je s svojim novim modelom letala troll xl na modelarskem letališču v Lijaku. Model je opremljen z brezkrtačnim elektromotorjem, 30-A krmilnikom vrtljajev, baterijo Li-po 3S 1800 mAh in je krmiljen s štiri 9-gramskimi servomehanizmi THX in Turnigy.

5. Ladijski modelar Vojko Vodopivec je avtor modela batane z ukripljenimi boki, ki jo je izdelal po načrtu, objavljenem v knjigi Slobodana Simiča o istrskih batanah.

Foto: A. Kogovšek, K. Terčon in V. Vodopivec



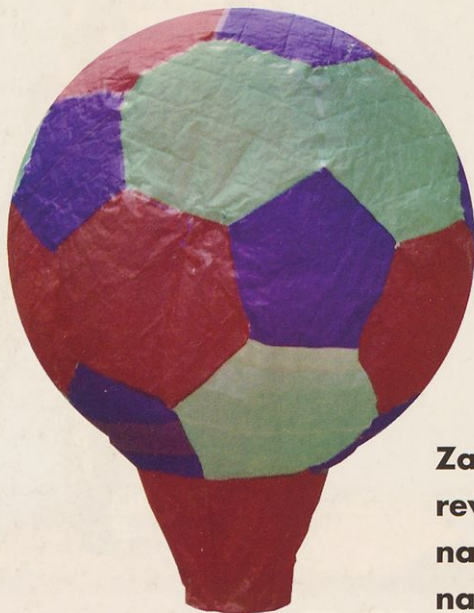
NAGRADNI



NATEČAJ

TEKMOVANJE Z MODELI TOPLOZRAČNIH BALONOV

Sodeluj in osvoji privlačne nagrade



Izdelaj model toplozračnega balona, ki bo v seštevku časov treh poletov najdlje ostal v zraku.

Za pomoč pri izdelavi modela vzemi v roke revijo **TIM**, ki si jo lahko sposodiš v knjižnici ali naročiš v spletni knjigarni www.tzs.si oziroma na brezplačni telefonski številki ((**080 17 90**)).

Več o razpisnih pogojih si preberi v reviji TIM JANUAR 2011 ali spletni strani www.tzs.si.

CELESTRON



InfoCona

DREMEL
BIG ON DETAIL

**MLADI
TEHNIK**

www.iskra-ero.com

IskraERO

creative nature



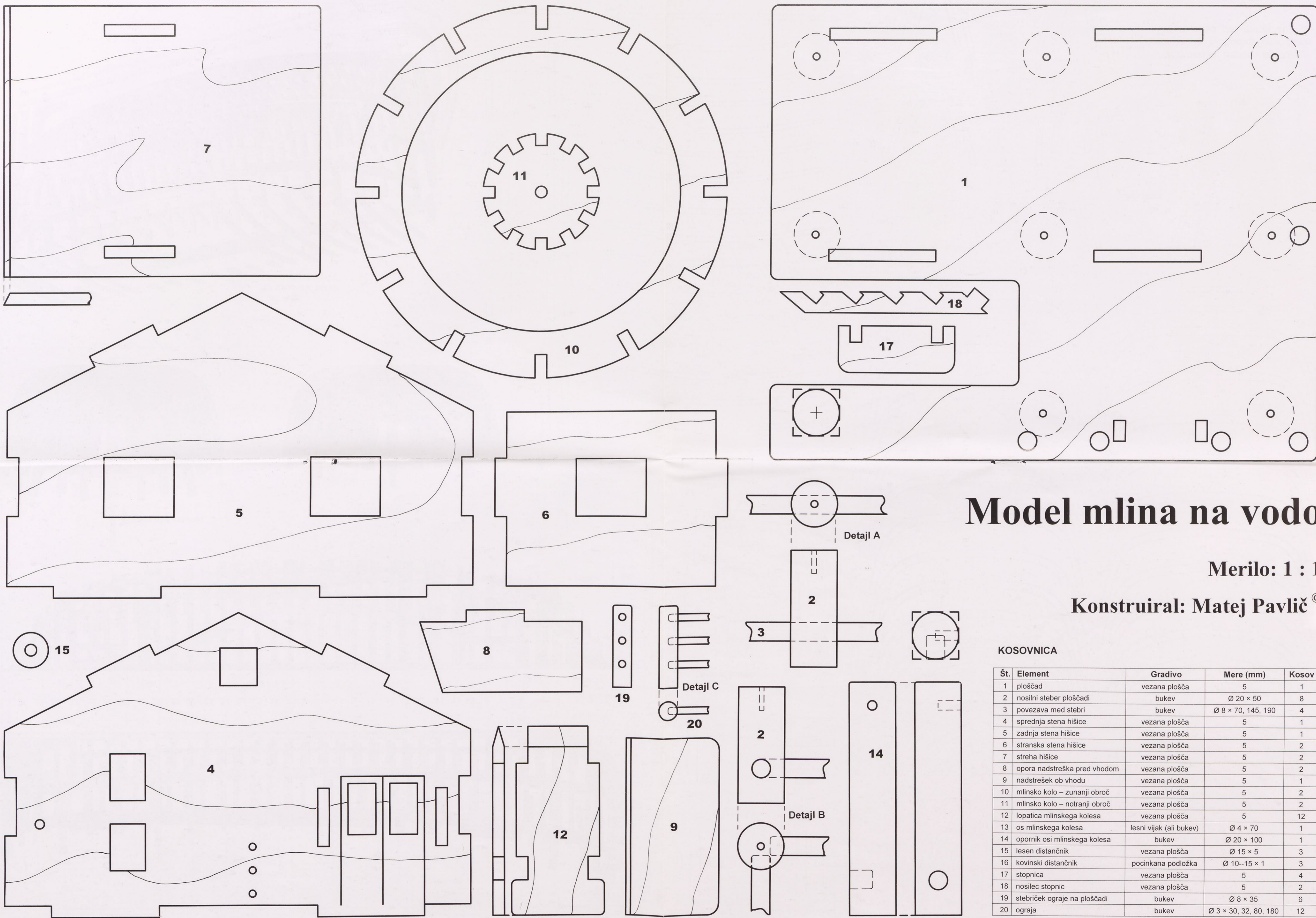
MAKETE.NET
www.plasticne.makete.net



NOVA MODELARSKA TRGOVINA V KAMNIKU

Modelar.si

**TEHNIŠKA ZALOŽBA SLOVENIJE, d. d. 1000 Ljubljana, Lepi pot 6, p. p. 541,
tel: 01 479 24, faks: 01 479 02 30, e-pošta: info@tzs.si, splet: www.tzs.si**



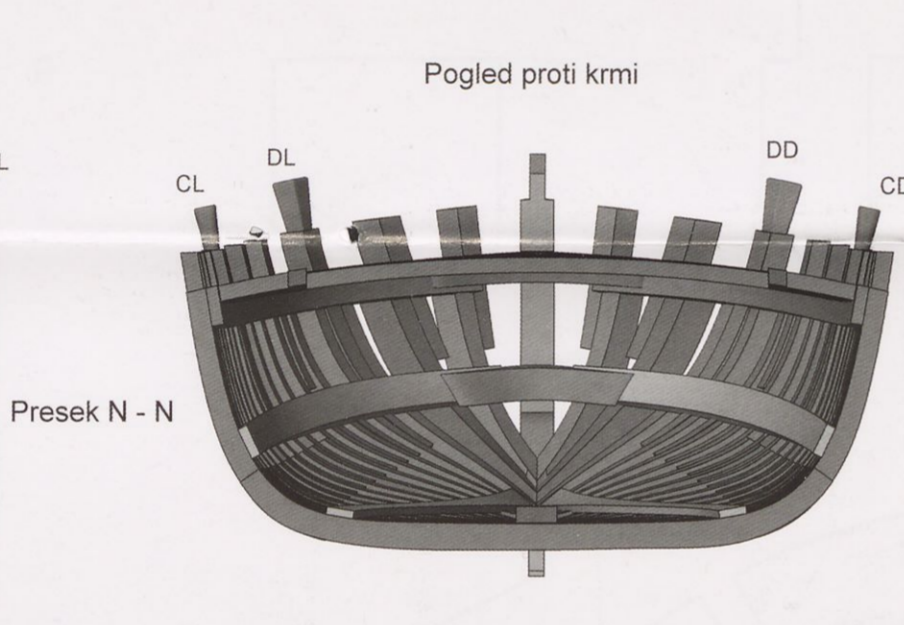
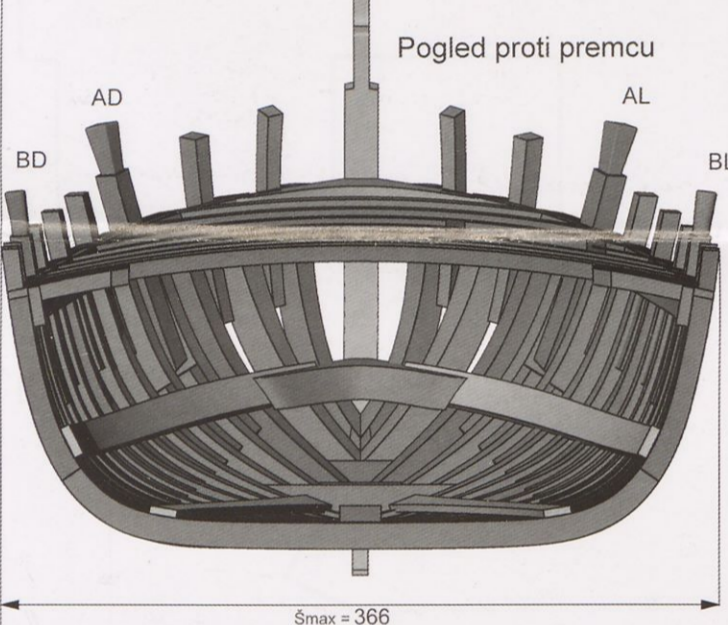
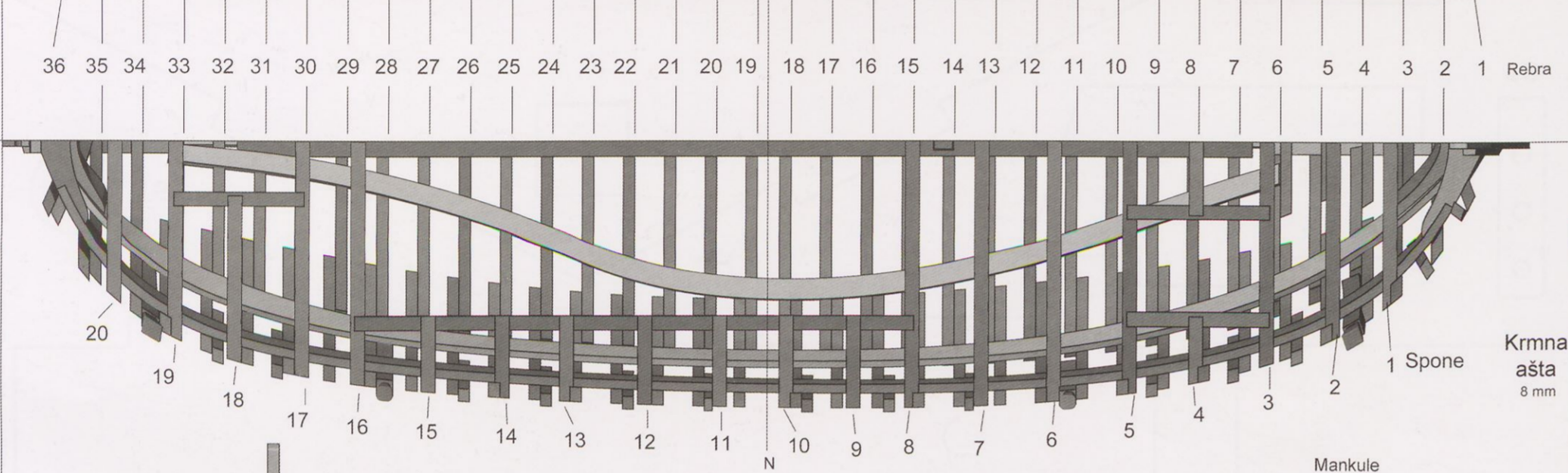
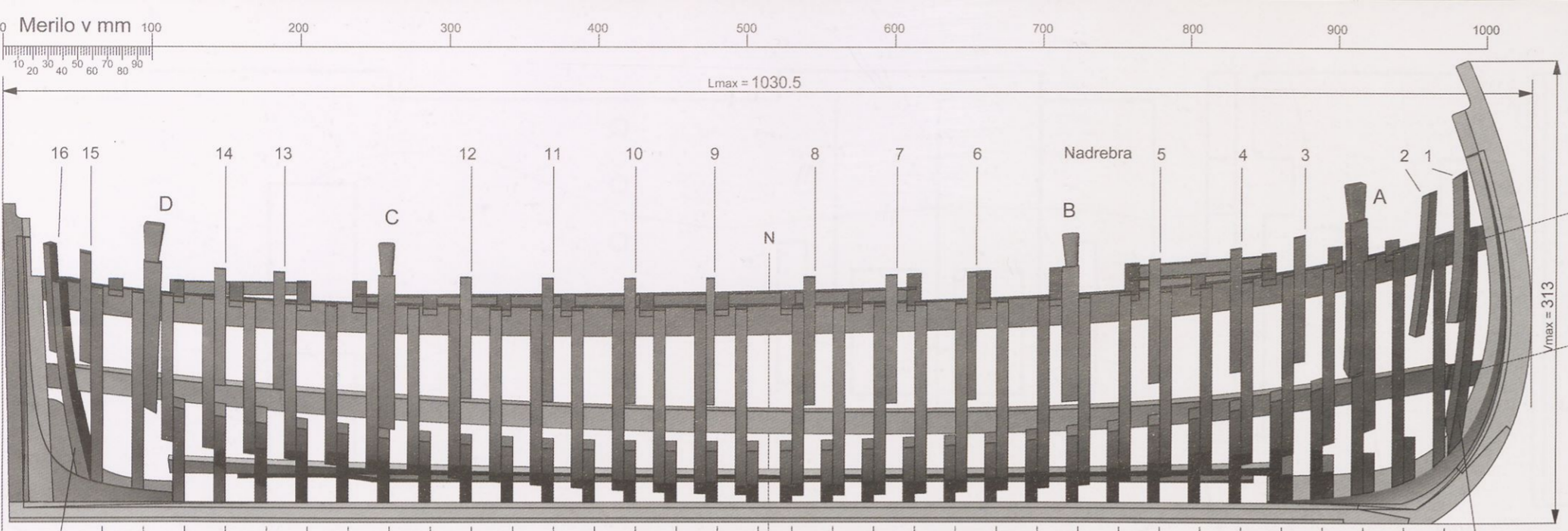
Model mlina na vodo

Merilo: 1 : 1

Konstruiral: Matej Pavlič[©]

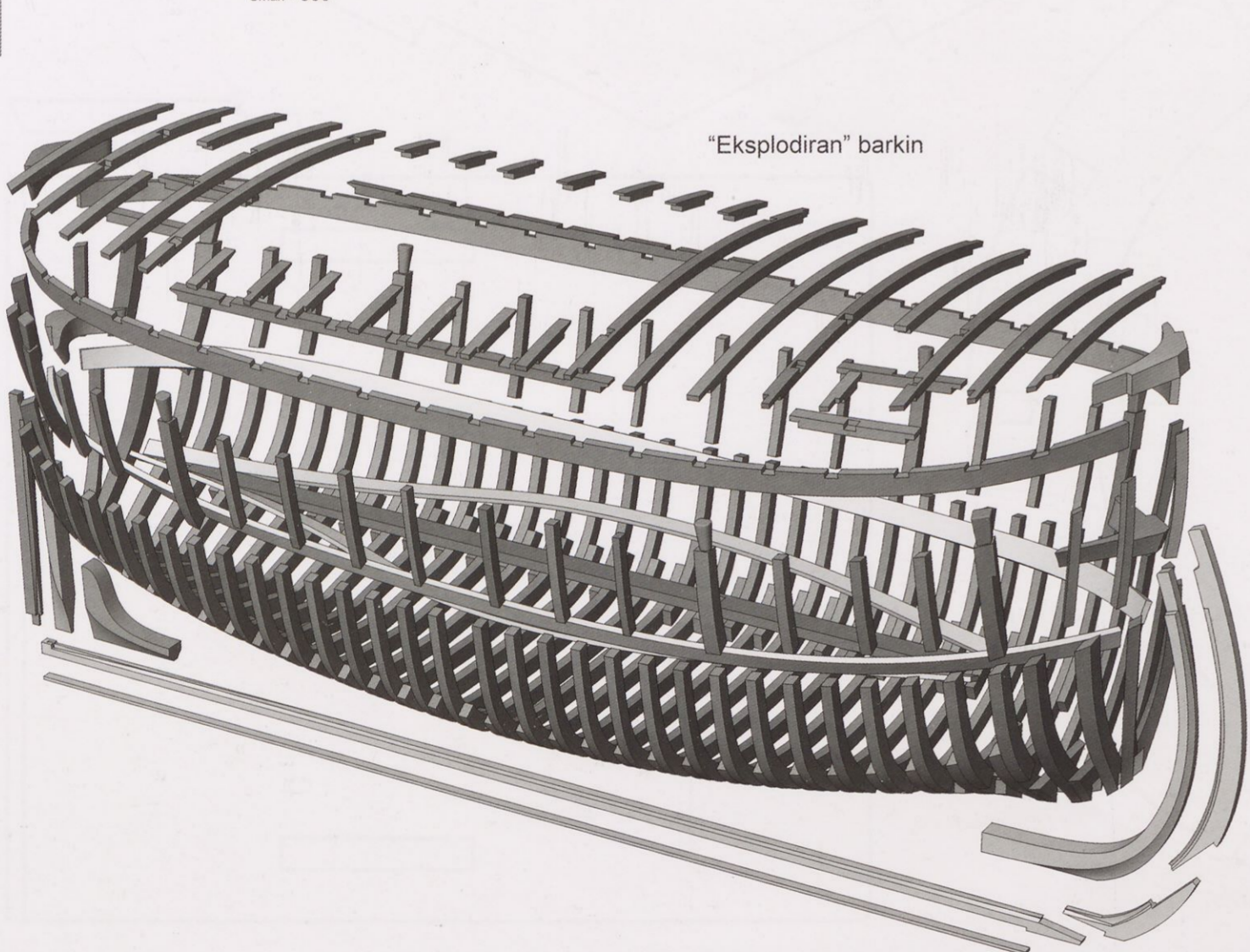
KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	ploščad	vezana plošča	5	1
2	nosilni steber ploščadi	bukev	Ø 20 × 50	8
3	povezava med stebri	bukev	Ø 8 × 70, 145, 190	4
4	sprednja stena hišice	vezana plošča	5	1
5	zadnja stena hišice	vezana plošča	5	1
6	stranska stena hišice	vezana plošča	5	2
7	streha hišice	vezana plošča	5	2
8	opora nadstreška pred vhodom	vezana plošča	5	2
9	nadstrešek ob vhodu	vezana plošča	5	1
10	mlinsko kolo – zunanji obroč	vezana plošča	5	2
11	mlinsko kolo – notranji obroč	vezana plošča	5	2
12	lopatica mlinskega kolesa	vezana plošča	5	12
13	os mlinskega kolesa	lesni vijak (ali bukev)	Ø 4 × 70	1
14	opornik osi mlinskega kolesa	bukev	Ø 20 × 100	1
15	lesen distančnik	vezana plošča	Ø 15 × 5	3
16	kovinski distančnik	pocinkana podložka	Ø 10–15 × 1	3
17	stopnica	vezana plošča	5	4
18	nosilec stopnic	vezana plošča	5	2
19	stebriček ograje na ploščadi	bukev	Ø 8 × 35	6
20	ograja	bukev	Ø 3 × 30, 32, 80, 180	12

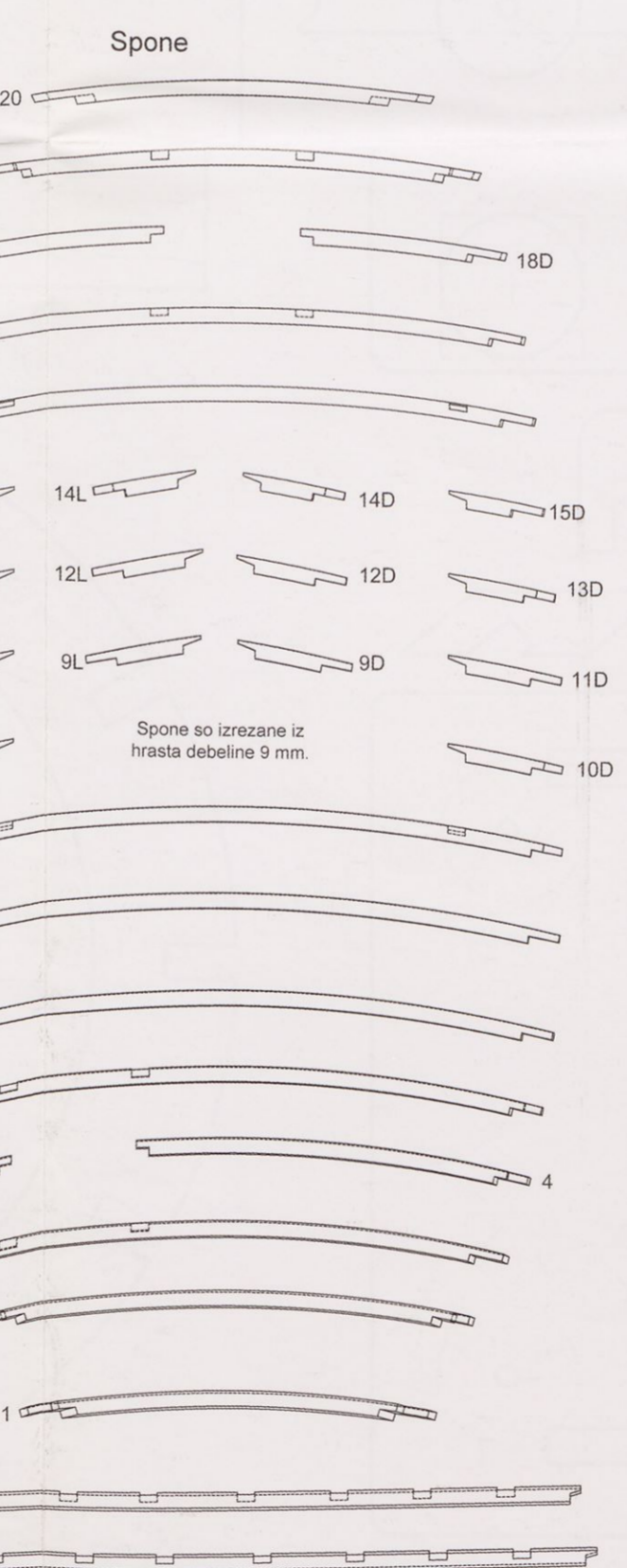
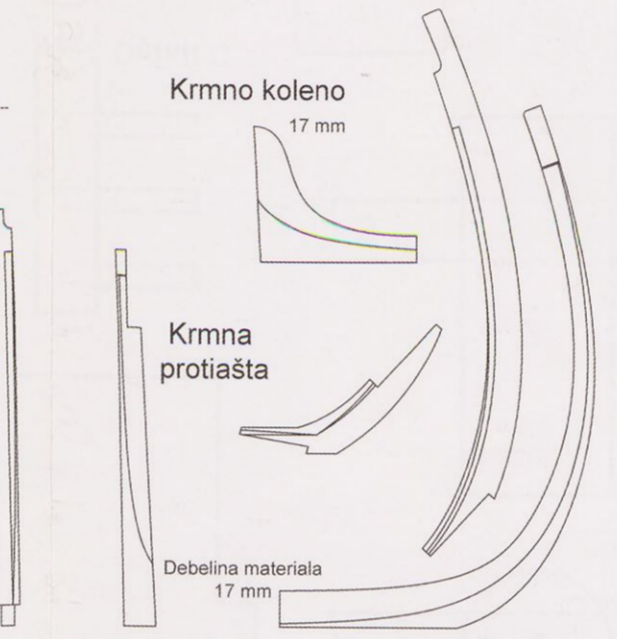
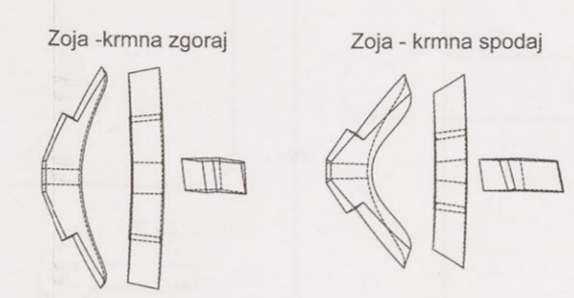
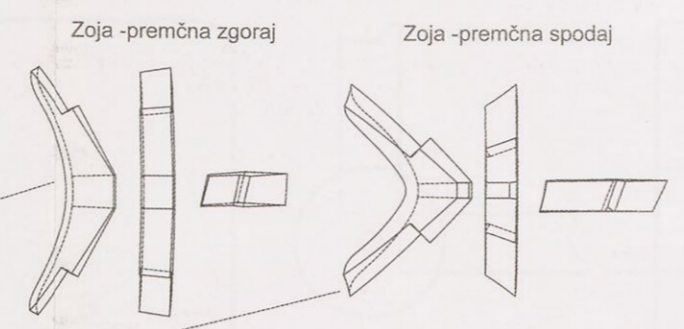


Presek N - N

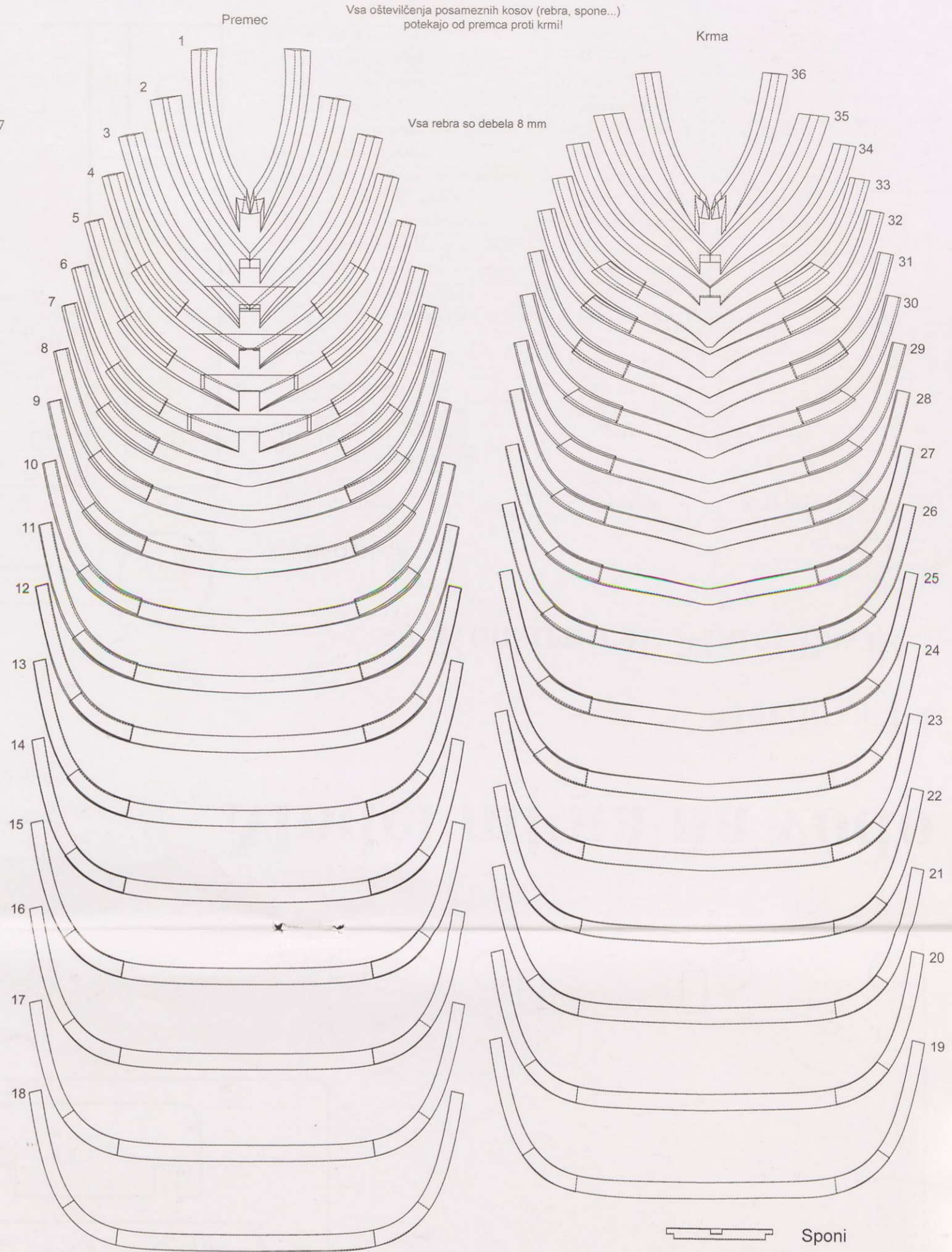
šmax = 366



"Eksplodiran" barkin



Spone so izrezane iz hrasta debeline 9 mm.

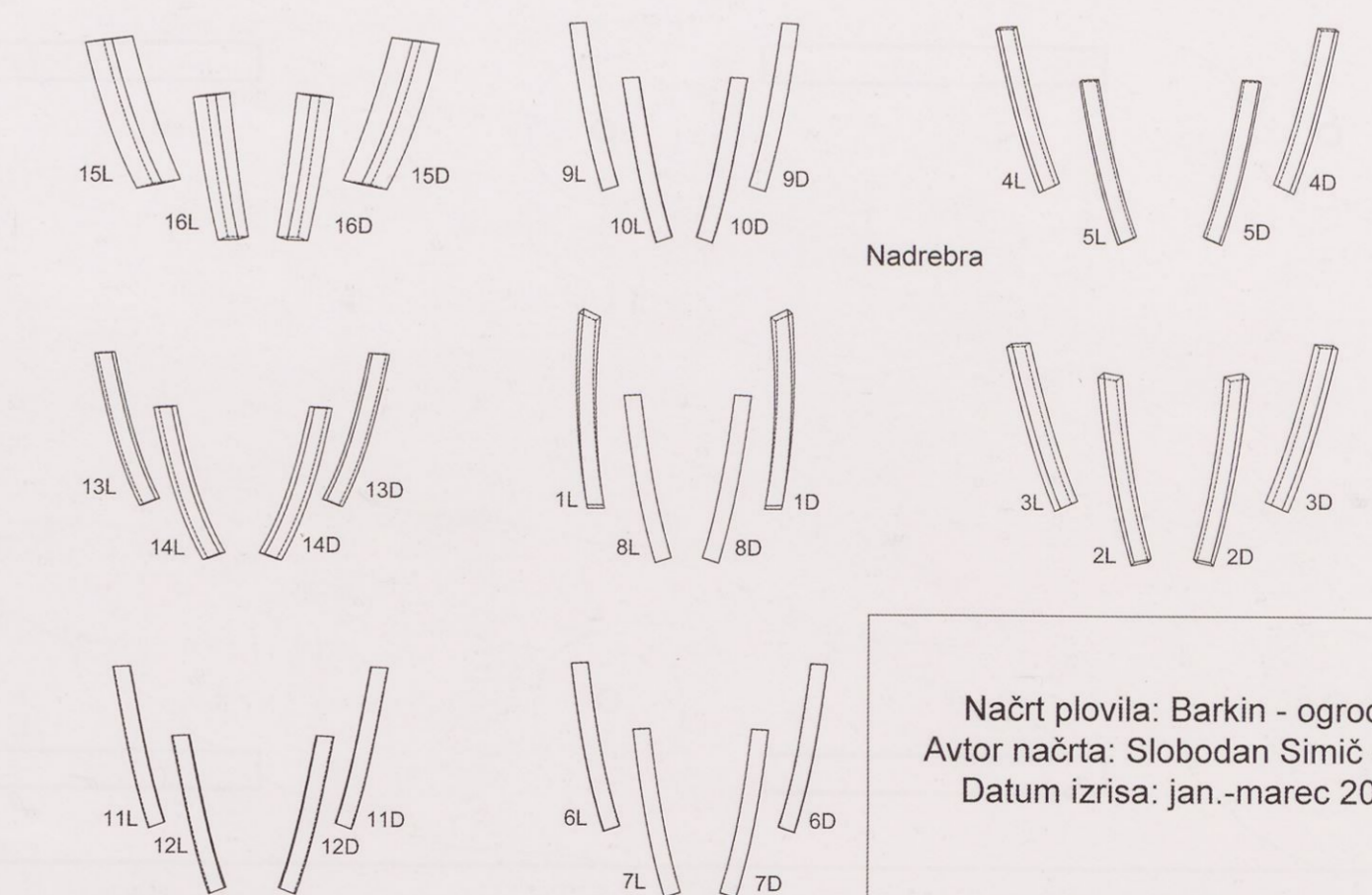


Vsa oštevilčenja posameznih kosov (rebra, spone...) potekajo od premca proti krmi!

Vsa rebra so debela 8 mm

Sponi

Nadrebra



Načrt plovila: Barkin - ogrodje
 Avtor načrta: Slobodan Simič Sime
 Datum izrisa: jan.-marec 2011