

# TIM 10

www.tzs.si • Tehniška založba Slovenije, d. d. • Poština plačana po pogodbi



Maketa letala  
piper super cub iz papirja



Model jadrnice za začetnike

Strela – model čolna MČ-I

Slovensko jadralno letalo  
apis in njegova leteča  
maketa

# Najbolj zabavna revija za vso družino!

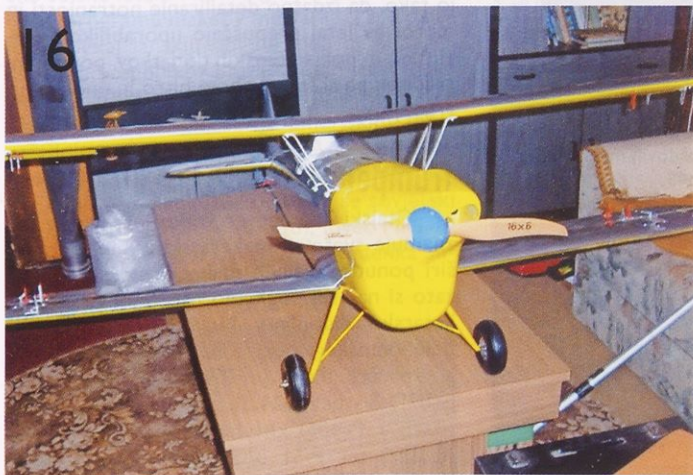
The advertisement features three covers of the magazine 'Družinski Zabavnik' (Family Entertainment) and a large image of a smiling woman's face. The covers are:

- Top Cover (Green):** Issue 8, April 2013. Features 'Križanke' (Crosswords), 'prva nagrada 500 €', 'SAMO DENARNE NAGRADE' (Only Money Prizes), 'Jagnjetina' (Lamb), 'Praznično prenejedanje' (Holiday Snacks), 'Top 5 najvišjih stavb na svetu' (Top 5 tallest buildings in the world), 'Uganke' (Puzzles), and 'SUDOKU'. Price: 2,70 €.
- Middle Cover (Red):** Issue 7, March 2013. Features 'Križanke', 'prva nagrada 500 €', 'SAMO DENARNE NAGRADE', 'Vrtnarjenje' (Gardening), 'Koromač' (Popcorn), 'VESOLJE' (Fun), and 'SUDOKU'. Price: 2,70 €.
- Bottom Cover (Red/Blue):** Issue 9, May 2013. Features 'Križanke', 'prva nagrada 500 €', 'SAMO DENARNE NAGRADE', 'Vrtnarjenje', 'Koromač', 'VESOLJE', and 'SUDOKU'. Price: 2,70 €.

The woman's face is partially obscured by the covers. Text on the covers includes 'Najbolj zabavna revija za vso družino' (Best family entertainment magazine) and 'Več kot 25 strani križank različnih težavnosti' (More than 25 pages of crosswords of different difficulties).

Additional text on the covers includes: 'Kviz, horoskop, kodirana križanka, de' (Quiz, horoscope, coded crossword, de...), 'eksperte, horoskopi...' (experts, horoscopes...), and 'Uganke za najmlajše na 12. in 13. strani' (Puzzles for the youngest on pages 12 and 13).

Vsak  
zadnji  
petek  
v mesecu.



## REPORTAŽA

- 2 PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU (3. DEL)

## MAKETARSTVO

- 11 SLOVENSKO JADRALNO LETALO APIS IN NJEGOVA LETEČA MAKETA  
28 IZDELAJMO DIORAME Z NOCHOVIMI GRADIVI (10. DEL)  
30 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO – MiG-21BIS  
32 GRADNJA ŽELEZNIŠKE MAKETE SOUTHERN RAILWAY (12. DEL)

## MODELARSTVO

- 18 MODEL JADRNICE ZA ZAČETNIKE  
25 STRELA – MODEL ČOLNA MČ-I

## PRILOGA

- 5 MAKETA LETALA PIPER SUPER CUB IZ PAPIRJA  
16 IZDELAVA MODELA KS-IC

## RAČUNALNIŠTVO

- 34 GOOGLE SKETCHUP KOT UČNI PRIPOMOČEK PRI TEHNIKI IN TEHNOLOGIJI V OSNOVNI ŠOLI (10. DEL)

## ZA SPRETNE ROKE

- 38 CVETOČE DREVO



**Izdajatelj:** Tehniška založba Slovenije, d. d.  
Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,  
Telefon: 01/479 02 11, 080 17 90,  
Faks: 01/479 02 30  
Spletna knjigarna: <http://www.tzs.si>

**Za založbo:** Blaž de Costa  
**Direktorica programov:** Nataša Detič  
**Odgovorni urednik revije:** Jože Čuden  
Telefon: 01/479 02 20  
e-pošta: [joze.cuden@tzs.si](mailto:joze.cuden@tzs.si)  
**Uredniški odbor:** Jernej Böhm, Jože Čuden,  
Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,  
Miha Zorec, Roman Zupančič.  
**Lektoriranje:** Katarina Pevnik  
**Tehnični urednik:** Stanislav Oražem  
Telefon: 01/479 02 21  
e-pošta: [stanislav.orazem@tzs.si](mailto:stanislav.orazem@tzs.si)

**Oblikovna zasnova:** Tina Kopač

**Trženje oglasnega prostora:** Simona Strežek  
Telefon: 01/479 02 17 e-pošta: [simona.strezek@tzs.si](mailto:simona.strezek@tzs.si)

**Naročniški oddelek:** Mojca Borko  
Telefon: 01/479 02 24,  
e-pošta: [mojca.borko@tzs.si](mailto:mojca.borko@tzs.si)  
Revija izide desetkrat v šolskem letu. Naročite jo lahko na naslov uredništva ali po telefonu. Posamezna številka stane 3,75 €, naročnina za prvo polletje 16,87 €, celoletna naročnina pa 33,75 €. Pri naročilu za dve leti je cena 60,00 €. Celoletna naročnina za tujino znaša 50 €. Naročnike obveščamo, da naročnina na revijo TIM ne velja samo za eno leto, pač pa do pisne odpovedi.

**Računalniški prelom:** SET, d. o. o.

**Tisk:** Korotan Ljubljana, d. o. o.

**Naklada:** 2.900 izvodov

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 %.

Brez pisnega dovoljenja Tehniške založbe Slovenije je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

### Fotografija na naslovnici:

Letalo piper PA-18 super cub je majhno dvosedežno enomotorno športno letalo, ki ga v slovenskih aeroklubih uporabljajo predvsem za vleko jadralnih letal. Eno od takšnih letal, z oznako S5-DDE, uporabljajo tudi v Aeroklubu Celje.

Foto: Marjan Klenovšek

# Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (3. del)

## Eduard, Trumpeter, Hobby Boss, Academy

MITJA MARUŠKO

Foto: Miha Čuden

### Eduard

Smo že skoraj na polovici leta, zato bomo od evropskih predstavili le še novosti tega uglednega češkega proizvajalca, ki še niso ugledale maketarskega trga. Dolgo pričakovani spitfire Mk.IXc v merilu 1 : 48 je tu in letos sledita še dve bogati izdaji, prva v kraljevski seriji, kjer boste v škatli našli dve maketi in tri različice krila (IXc – zgodnja, IXc – pozna, IXe), oznake za kar 14 letal, dva sodčka za pivo, več parov koles z različnimi platišči, podtrupni rezervoar za gorivo, maske za barvanje, kovinske dodatke z zakrilci in ostalimi deli ter kristalni kozarec, ki obeležuje izid te serije. Druga posebna izdaja bo posvečena obletnici vrnitvi čeških letalcev iz Velike Britanije, ki jo obeležujejo 13. avgusta. V posebni izdaji bo mrgolelo oznak za letala čeških in slovaških pilotov, načrtovana je posebna znamka in sodelovanje češke pošte pri dostavi na dan obletnice.



Eduardov spitfire Mk.IXe je odlično konstrukcijsko domišljena maketa z dodatki v merilu 1 : 48.

Serijo odličnih maket ruskega lovca MiG-21 v merilu 1 : 48 bo nadaljevala izvedenka MiG-21R (8239) in pozneje še MiG-21PFM (8237). V času okoli božiča se obeta prva maketa iz serije nemških lovcev messerschmitt Bf 109G v merilu 1 : 48 (8268). Prva izvedenka, ki bo na voljo, je Bf 109 G-6, sledile pa bodo še F-4, F-2, G-2, G-4, G-10 in K-4, češke povojne izvedenke avia S.99 in S.199, pa tudi maketa s poliuretanskimi dodatnimi deli za dvosedežno izvedenko CS.199.

Na police pravkar prihaja ponatis Academyine makete F-15E v merilu 1 : 48 (1177) in »Profipack« – izdaja tropskih izvedenk Bf 109E-7/trop (8264). Ob dobro opremljeni izdaji zgodnje izvedenke F6F-5 (8225) v merilu 1 : 48 sta na voljo še dva ameriška mornariška lovca F6F-3 (84135) in F6F-5 (84136) v t. i. izdaji »Weekend«. Spet je tu tudi polikarpov I-16 tip 18 v izdaji »Weekend« (8465).

V merilu 1 : 72 še vedno čakamo na znova zagrani projekt maket sovjetskega lovca MiG-15. Pri Eduardu načrtujejo izdajo prvih maket v septembru, ko organizirajo veliki dogodek E-Day v Pragi. Navolj obodo MiG-15, MiG-15bis in dvosedežni MiG-15 UTI.

Seriji polno opremljenih maket Bf 110 sledijo še izdaje »Weekend« Bf 110D dackel-



Izbir slikovitih oznak za izdelavo le enega letala je značilnost vikend serije Eduardovih maket. Tu je še en F6F-3 hellcat v merilu 1 : 48.

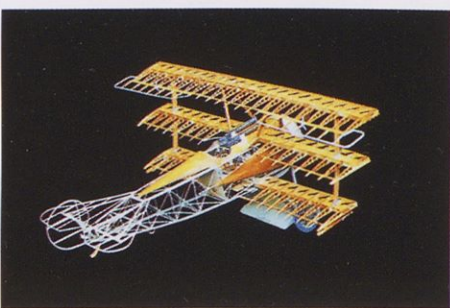


Maketa puščavskih izvedenk Bf 109E-7/trop ponuja zanimiv izbor oznak v merilu 1 : 48.

bauch (7420), Bf 110G-2 (7421) in Bf 110G-4 (7422). V juniju bo na voljo posebna izdaja obnovljenega fokkerja Dr.I v seriji »Stripdown«, kjer iz kovinskih jedkanih delov s plastičnimi dodatki zgradimo maketo s povsem razglašeno notranjostjo trupa in strukturo kril



Nemški lovec Bf 110D z dodatnim trebušnim rezervoarjem za gorivo v merilu 1 : 72



Osvežena stara skeletna maketa fokkerja Dr.I v merilu 1 : 72

(2214). Slednje vsekakor ne priporočamo začetnikom.

V seriji poliuretanskih dodatkov »brasin« se nadejamo oborožitve in motorjev ter pilotskih kabin za vse odlične Eduardove makete in novosti. Slednje pri Eduardu zasnujejo tako, da izdatno detajliranje notranjosti in motorjev letal prepuščajo uporabnikom kovinskih in poliuretanskih dodatkov, povprečni graditelj pa si lahko obeta hitro in enostavno gradnjo.

### Trumpeter

Kitajski Trumpeter vsako leto vidno znanuje svetovni maketarski trg in vztrajno širi ponudbo velikih maket v merilu 1 : 32, zato si najprej pogledimo napovedi za to maketarsko disciplino. Novi katalog napoveduje nemškega lovca Fw-190A-6/8 (02419), jurišnika junkers Ju 87A stuka (03213) in Ju 87D-3 stuka (02420), ameriške lovce P-40E (02269), P-40M kittyhawk (02211) in P-40N (02212) ter P-51 b/C mustang III (02402), TBD-1 devastator (02226), serijo nemških lovcev Bf 109 G-2/trop (02295), Bf 109 G-6 pozna različica (02297), Bf 109 G-10 (02298) in Bf 109 K-4 (02299), dvosedežnega F-100F super sabre (02246), grumman A-6A intruder (02249) in A-6E (02250) ter douglas A-1D skyraider (02252).



Tropska izvedenka slavnega messerschmitta Bf 109 G-2 je bila zadnja na afriškem bojišču, zgradite jo lahko v velikem merilu 1 : 32.

V merilu 1 : 35 bo izšel helikopter SA365N dauphin 2 (05106), ki ga licenčno izdelujejo na Kitajskem ter dopolnjuje serijo maket oklepni vozil v tem merilu.

V merilu 1 : 48 so najavljene naslednje novosti: ameriška amfibija grumman HU-16A albatross (02821), kitajski lovec J-8F finback (02847), šolski T-38 talon (02852), tri izvedenke MiG-23, MF flogger B (02854), ML flogger G (02855) in MLD flogger K (02856). Seriji MiG-21 se pridružujeta dve zgodnji kitajski različici J-7B (02860) in J-7GB (02862), klasični MiG-21 MF (02863) in dvosedežni mig-21UM (02865), britanski mornariški lovec supermarine attacker FB.2 (02867), vampire F.Mk.5 (02874), ameriški mornariški bombnik



Dobrih maket naj ne bi bilo nikoli preveč, zato je tu poleg odlične Eduardove serije še Trumpeterjev MiG-21 MF v merilu 1 : 48.

douglas A-3D-2 skywarrior (02868) in kitajsko šolsko letalo nanchang CJ-6 (02887).

V programu maket v merilu 1 : 72 je ostalo še nekaj lanskih obljub, med njimi serija nemških bombnikov in izvidniških letal focke wulf Fw 200 C-3 (01637), C-4 (01638) in C-8 (01639) condor ter serija ameriškim mornariških jurišnikov grumman A-6A (01640), A-6E (01641), A-6E TRAM (01642) intruder in EA-6B prowler (01643). Tu so še sovjetski hidroplan Be-6 madge (01646), lovec MiG-19 PM farmer E (01647) in pozna izvedenka su-27 flanker B (01660).



Dobro oblikovan sovjetski lovec suhoj Su-27B v merilu 1 : 72

V seriji velikih ladijski maket v merilu 1 : 200 bodo na voljo makete mornariških letal: ameriški OS2U-I kingfisher (04201), B-25 mitchel (04204), grumman F4F wildcat (04205), TBD devastator (04206), SBD dauntless (04207) in nemški arado Ar 196 (04203). V merilu 1 : 350 pa so najavljeni italijanska reggiane Re 2000 (06207) in IMAM Ro.43 (06208), helikopterji mitsubishi SH-60K (06254), AH-1W cobra (06255), CH-46 sea knight (06256), CH-53E super stallion (06257), MV-22 osprey (06258), EH-101 (06265), HAS-3 (06266), UH-1N (06268), kitajski helikopterji Z-9 (06260), Z-9A (06261), WZ-9C (06262), Z-8 (06267) in vodni velikan



Raketometni sistem BM-21 v merilu 1 : 35

SH-5 (06263). Serijo zaključujeta francoski MB411 (06264) in ameriški AV-8B harrier II (06259). V manjši seriji v merilu 1 : 700 se med novostmi znova pojavijo: helikopter CH-46E sea knight (03454), IMAM Ro.43 (03455), reggiane Re.2000 (03456), MV-22 osprey (03457), AH-1W cobra (03458), AV-8B harrier II (03459), CH-53E super stallion (03460) in Z-8 (03462).

Novosti med maketami oklepnih vozil začenja maketa sovjetskega Su-100 v merilu 1 : 16 (00915). V klasičnem merilu 1 : 35 za makete vozil in oklepne tehnike so na voljo cela serija tovornih vozil od MI083 FMTV z oklepljeno kabino (01008), MI078 LMTV z oklepljeno kabino (01009), MI082 LMTV s prikolico (01010), MTRV Mk.23 tovornjak (01011), ruski tovornjak ural-4320 (01012), tovornjak z raketometom BM-21 hail MRL v zgodnji (01013) in v pozni izvedenki (01014). Serijo oklepnih kolesnikov sesatavljajo kanadski AVGP husky (01506), sovjetski BTR-60PU (01576), nemški SPW-70 (01592), sovjetski BTR-80 (01595), BTR-80A (01595), 9P148 s protitankovskimi raketami (05515), italijanski puma 6 x 6 (05526) in ameriški ASLAV-PC (05535). Med goseničarji najdemo naslednje novosti: BMP-3 (UAE) z reaktivnim oklepom (01532), T-62 model 1960 (01546), T-62 model 1960 kot iraška izvedenka (01547), T-62 model 1962 iraške vojske (01548), T-62 model 1972 iraške vojske (01549), T-62 model 1962 z reaktivnim oklepom (01555), samohodna havbica 2S3 152 mm v zgodnji (05543) in pozni izvedenki (05567), samohodna havbica 2S1 152mm (05571) in oklepni transporter BMP-IP (05556).

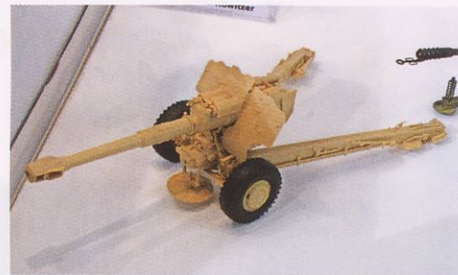


Sovjetska samohodna havbica 2S1 gvozdika je bila tudi v oborožitvi jugoslovanske in slovenske vojske.



Sovjetski transporter BTR-80a v merilu 1 : 35

V arzenalu topov v merilu 1 : 35 med novostmi najdemo sovjetski ML-20 152-mm havbico (02324), sovjetske topove A-19 122 mm model 1931/1937 (02325), BR-2 152 mm model 1935 (02338) in D-44 88 mm (02339) ter kitajski top tipa 56 (02340). Novost je še zgodnja izvedenka motornih sani NKL-16 (02337).



Sovjetski 152-mm top D-20 v merilu 1 : 35

V manjšem merilu 1 : 72 je presenetljivo malo novosti: nemška samohodna havbica pz.sfl. IV a dicker max (07108), izraelski tank merkava Mk.3 baz (07104), nemški tank panther ausf.D (07245) in panther ausf.A (07246).

Novo makete ladij v merilu 1 : 350 pa so: kitajski rušilec DDG 138 Taizhou (04541), britanski fregati HMS Westminster (F237) (04546) in HMS Monmouth (F235), ameriški rušilec USS Fort Worth (LCS-3) (04548) in ameriška križarka USS Indianapolis CA-35 iz leta 1944 (05327) in iz leta 1945 (05326), britanska oklepnica Dreadnought iz leta 1915 (05329) in iz leta 1918 (05330), britanska križarka Belfast 1942, britanski rušilec HMS Zulu iz leta 1941 (05332) in HMCS Huron iz leta 1944 (05333). V manjšem merilu 1 : 700 bomo ugledali le ameriško oklepnico USS Maryland BB-46 iz leta 1941 (05769).



Trumpeterjeva upodobitev ameriške križarke USS Indianapolis CV-35 v merilu 1 : 350, ki jo je 1945 leta potopila japonska podmornica, ko je po nekaj dneh v vodi življenje izgubilo več sto nesrečnih mornarjev.



Hitra in lahka britanska križarka HMS Belfast v merilu 1 : 350

## Hobby Boss

Kitajski Hobby Boss nadaljuje ponudbo enostavno sestavljenih maket, vedno več pa imajo dovršenih maket v merilu 1 : 48. Med enostavnimi maketami v merilu 1 : 72 bomo lahko posegli po novih maketah sovjetskega jurišnika iljušin Il-2M3 šturmovik (80285), nemškem strmoglavcu junkers Ju 87 D-3



Enostavna upodobitev zanimivega letala dornier Do 335 v merilu 1 : 72

stuka (80286), japonskem lovcu mitsubishi A5M2 (80288), britanskemu dvokrilnem lovcu gloster gladiator Mk.I (80289), italijanskemu lovcu macchi MC 200 saetta (80291), messerschmittu Bf 110 C/D (80292), svojevrstnem nemškemu lovcu bombniku dornier Do 335 pfeil (80293), sovjetskih bombnikih petljakov Pe-2 (80296) in tupoljev Tu-2 (80298). Med zahtevnejšimi maketami pa se nam obetajo helikopter Mi-2URP (87244), douglas A-4E (87254), A-4F (87255) in A-4M skyhawk (87256).

V merilu 1 : 48 pričakujemo nadaljevanje serije ameriških mornariških lovcev F4U-4 corsair v pozni izvedenki (80387) in jurišni različici AU-1 corsair (80393), nemški nočni lovec messerschmitt Me 262 B-1a/UL (80379), focke wulf Ta 152 C-11 (81704), Fw 190D-9 (81716), sovjetski lovec suhoj Su-27 flanker B (81711), ameriški jurišnik grumman A-6E intruder (81709), ameriški lovec F-80C shooting star (81725) in F-84F thunderstreak (81726).



Zadnja izvedenka mornariškega lovca F4U-4B corsair z oznakami iz korejske vojne v merilu 1 : 48



Dolgokrili nemški lovec Ta 152 C-11 zaključuje serijo upodobitev makete tega zanimivega lovca ob koncu druge svetovne vojne v merilu 1 : 48.

V velikem merilu 1 : 32 se je na trgu že pojavil nočni lovec P-61B black widow (83209).

Serija maket oklepnih in drugih vozil v merilu 1 : 35 obeta zapolnitev nekaterih vrzeli v ponudbi sodobnih vozil, ki sodelujejo v

potekajočih spopadih po svetu ali pa prihajajo iz obsežnega kitajskega arzenala. Tu so maketa hitrega štirikolesnika delta force fav (82406), kitajska transporterja 63-2 (82481) in YW 531C (82482), samohodni top PLL 05 (82487) in štirikolesnik AFT 9 (82488). Serijo zgodnjih sovjetskih tankov tvorijo T-26 model 1933 (82495), T-26 model 1935 (82496), T-26 model 1938 (82497) in samohodni top T-1 (82499). Edini nemški tank med novinci je PzKpfw. I ausf.F (VK801) v zgodnji različici (83804).



Najbolj znana in številčna nemška lokomotiva druge svetovne vojne, BR 86 v merilu 1 : 72

Med maketami vlakov in tirnih vozil bomo lahko posegli po nemški vojni lokomotivi BR-86 (82914).

Podmorniški floti se v merilu 1 : 350 pridružuje kitajska podmornica tipa 031 golf (83514). Nove makete ladij v merilu 1 : 700 so ameriške desantne letalonosilke USS Boxer LHD-4 (83405), USS Bataan LHD-5 (83406), USS Bonhomme Richard LHD-6 (83407) in USS Iwo Jima LHD-7 (83408) ter ameriški raketni rušilci USS Lassen DDG-82 (83412), USS Momsen DDG-92 (83413), USS Forrest Sherman DDG-98 (83414) in oskrbovalna ladja USS New York LPD-21 (83415).



Desantno transportna ladja ameriške mornarice LPD 21 New York v merilu 1 : 700

## Academy

Južnokorejsko podjetje Academy je v zadnjem desetletju obkroženo z izjemno močno kitajsko konkurenco, vendar se vsako leto pojavi na maketarskem tržišču z nekaj vedno dobro oblikovanimi novostmi. Prav češki partner Eduard je v zadnjih treh letih natisnil kar nekaj njihovih maket in jih opremil z dodatki v posebni seriji. Tudi Academy sega po tujih kalupih in tako bomo v letu 2013 v merilu 1 : 48 ugledali Accurate Miniaturesov B-25G mitchell s topom v nosu (12290), povsem nov F-4C iz vietnamske vojne (12294), ponatis MiG-21UB (12292), ponatis F4U-ID corsair z oznakami eskadrilje »Jolly Rogers« (12293) in ponatis F-15E strike eagle (12295). Iz nabora lanskoletnih obljub so tu še makete nočnega lovca lockheed F-94 starfire (12241), helikop-

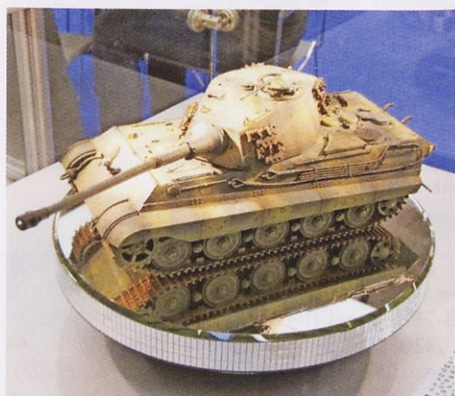


Lanskoletna uspešnica je povsem novi Academyin F-4B phantom II v merilu 1 : 48, ki očitno začenja novo serijo maket tega letala.

ter AH-64A apache (12239) in curtiss P-36A (12238).

V merilu 1 : 72 je znova tu SR-71A (12509), grumman F-14A VF-1 »Wolf Pack« (12504), F/A-18C »Chippy Ho 1994« (12505) in F-15C (12506).

Vrste oklepnikov dopolnjujeta novi lovec tankov M36BI (13279), ki nam je znan tudi z balkanskih bojišč, nemški lovec tankov hetzer v zgodnji različici (13278) in v različici v Pragi zaplenjenih nedokončanih hetzerjev v letu 1945 s češkimi oznakami (13277). Glede na že omenjeno tesno sodelovanje z češkim Eduardom bosta obe maketi hetzerjev verjetno ponatis Eduardove makete z dopolnitvami. Pravkar na trg stopa maketa nemškega tanka kingtiger (13229).



Kingtiger v merilu 1 : 35 je monumentalna maketa, ki bo zagotovo našla veliko kupcev.



Prva izvedenka lovca tankov hetzer v merilu 1 : 35 je že na voljo. Gre za povsem nov kalup.

Floto maket v merilu 1 : 350 razširja ameriška križarka indianapolis CA-35 (14107).

# Maketa letala piper super cub iz papirja

MARJAN KLENOVŠEK

## Uvod

Letalo piper PA-18 super cub je majhno dvosedežno enomotorno športno letalo, ki ga v slovenskih aeroklubih uporabljajo predvsem za vleko jadralnih letal. Letalo ima razpon kril 10,73 m, dolgo pa je okrog 6,9 m. Visoko nameščeno krilo je podprto z opornicami in prekrito s platnom. Trup in repne površine so iz jeklenih cevi in prav tako prekriti s platnom. Motor lycoming O-320 je v bokerski izvedbi in ima 150 KM. Eno od takšnih letal, z oznako S5-DDE, uporabljamo tudi v Aeroklubu Celje (slika 1). Maketa tega letala iz papirja je peta v seriji maket letal, ki so letela ali še letijo v slovenskih aeroklubih in ki so bile objavljene v Timu. Seveda je tudi ta maketa izdelana v istem merilu kot druge, to je 1 : 25.

Ker je maketa zasnovana razmeroma preprosto, jo zlahka izdelajo tudi manj izkušeni maketarji. Seveda pa brez osnovnega orodja in lepil z izdelavo ne bo nič (slika 2). Za reza-



nje bomo uporabili škarje ali modelarski nož in kovinsko ravnilo. Papir režemo na primeri podlagi iz debelejšega kartona ali umetne mase. Za lepše krivljenje papirja uporabimo okrogle lesene ali plastične paličice premera približno 5 in 10 mm ter kos jeklene žice premera 2 do 3 mm. Ravne robove prepogibamo ob plastičnem ali ob kovinskem ravnilu, za prepogibanje najmanjših delov pa uporabimo primerno pinceto. Dele makete lepimo s kakovostnim lepilom za papir, npr. UHU Alleskleber. Včasih uporabimo tudi tekoče cianoakrilatno lepilo, npr. Loctite Super Attak, ki papir dobro zlepi, hkrati pa ga tudi utrdi. Modelarska lepila za les, kot je npr. UHU Hart, za lepljenje papirja niso primerna, ker se pri sušenju preveč skrčijo in deformirajo papir. Za lepljenje papirnatih predlog na karton uporabljamo t. i. kontaktna lepila, kot so npr. Neostik SK 121, Henkel Moment Universal in Pattex Moment.

Pri uporabi rezalnih orodij bodimo zelo previdni, saj je hitro lahko kaj narobe.

Predloga za maketo obsega šest listov formata A 4, ki jih morate prefotokopirati na primeren papir. Ker nekateri fotokopirni aparati in računalniški tiskalniki tiskajo nekoliko po svoje, so na listih narisane kontrolne milimetrske merilne skale. Na prvih štirih listih so deli, ki jih izrežete iz debelejšega papirja

(160 do 180 g/m<sup>2</sup>), na petem listu so narisani deli, ki jih izrežete iz kartona, na šestem pa je narisana sestavna risba makete. Sestavni deli makete so oštevilčeni, številke delov na predlogi pa se ujemajo s številkami na sestavnici. Za fotokopiranje oz. tiskanje listov 5 in 6 lahko uporabite običajen pisarniški papir s težo 80 g/m<sup>2</sup>. Za izdelavo nosilnih delov potrebujete še karton debeline 0,8 do 1 mm. Takšnega kartona ni težko najti, saj ga pogosto uporabljajo za izdelavo različnih embalažnih škatel.

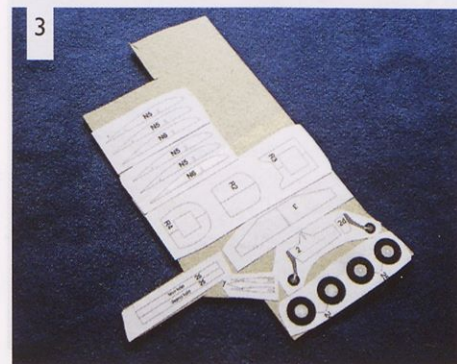
Tisti, ki imate osebne računalnike povezane s spletom, lahko barvno predlogo za izdelavo makete v formatu pdf pretočite s spletne strani naše založbe: <http://www.tzs.si/tim>. Za ogled in tiskanje datotek formata pdf potrebujemo program Adobe Reader, ki je brezplačen in ga lahko naložimo s spleta, pogosto pa ga najdemo tudi na zgoščenkah, priloženih računalniškim revijam. Tudi tisti, ki boste predloge tiskali s tiskalniki, morate za strani I do 4 uporabiti primerno debel papir teže 160 do 180 g/m<sup>2</sup>. Papir ne sme biti pregladek, ker ga bomo sicer težko lepili. Sam sem svojo maketo super cuba natisnil na 160-gramski papir znamke Neusiedler.

## Izdelava makete

Zaradi množice slik, ki prikazujejo izdelavo makete, so navodila napisano zelo jedrnat. Upam, da so kljub temu dovolj razumljiva.

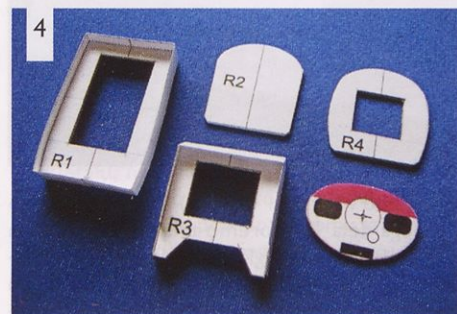
Izdelavo makete začnemo s pripravo kartonskih ojačitev. Nosilnih delov makete običajno ne moremo natisniti neposredno na karton, zato jih natisnemo na papir, ki ga nato prilepimo (kaširamo) na karton. Večje liste papirja težko prilepimo brezhibno. Pri lepljenju se deformirajo, pogosto pa pod papirjem ostajajo zračni mehurčki. Ker lažje in lepše prilepimo manjše kose papirja, so nosilni deli makete združeni v skupine. Posamezne sku-

pine delov lahko zato lepimo ločeno, lahko pa uporabimo tudi manjše kose kartona. Iz lista 5 najprej izrežemo skupine delov ter jih s kontaktnim lepilom prilepimo na 0,8 do 1 mm debel karton (slika 3). Ko je lepilo suho, z modelarskim nožem najprej izrežemo luknje v rebrih, nato pa iz kartona izrežemo rebra in ostale kartonske dele. Rebco R5 prebodemo

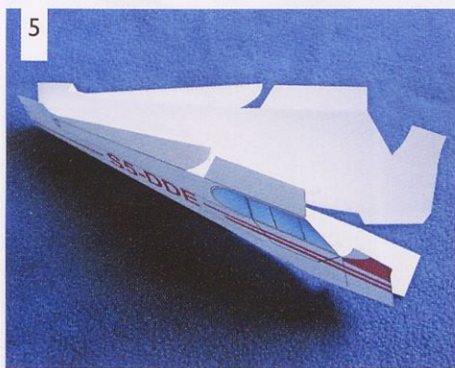


z buciko, na rebri R1 in R3 prilepimo vezna trakova T1 in T3 (slika 4), nato pa se lotimo sestavljanja trupa, ki je iz dveh delov.

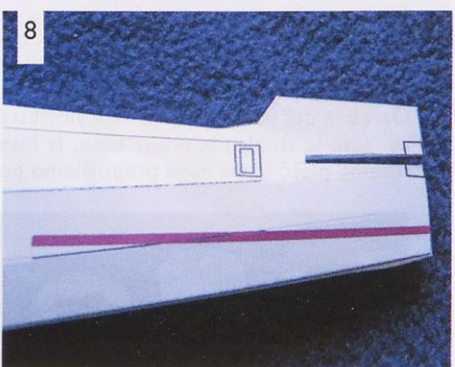
Osrednji del trupa je preproste škatlaste oblike, zato je izdelan iz enega kosa. Iz lista I izrežemo plašč trupa in ga prepognemo po



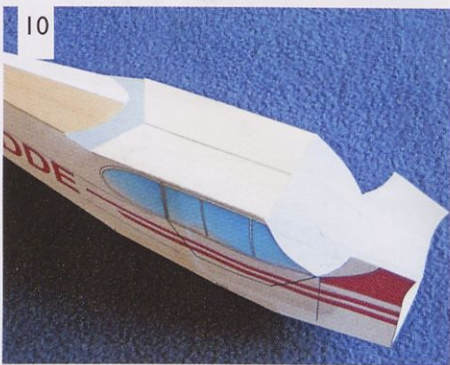
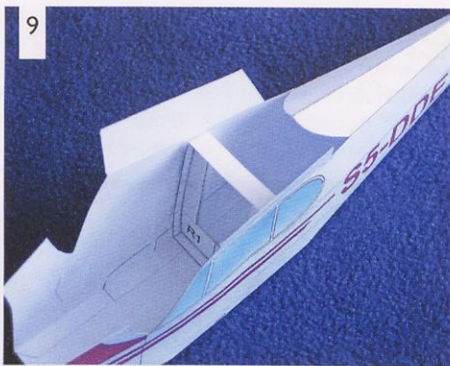
vseh robovih (slika 5). Utor za nosilec vodoravnega repa bomo v trup izrezali pozneje. Oba vezna dela 4 prilepimo na spodnjo strano



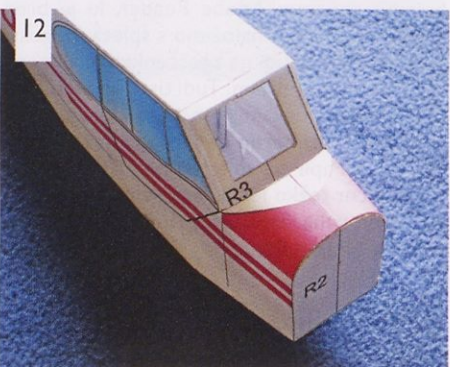
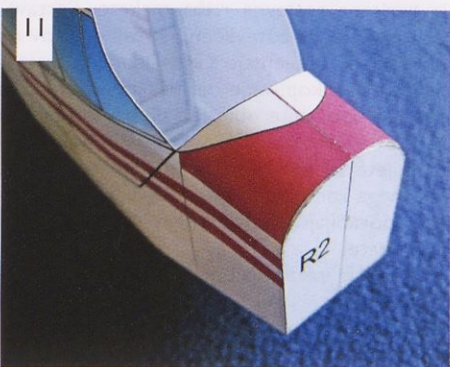
nico trupa, nato najprej zapremo trup spodaj (slika 6), končno pa še zadnji del zgoraj (slika 7). Na zadnjem delu trupa lahko zdaj izrežemo utor za nosilec repa (slika 8), v trup



prilepimo rebro R1 (slika 9), nato s pomočjo veznega dela 1b zapremo trup še pod krilom (slika 10). Izdelavo glavnega dela trupa nadaljujemo tako, da na zgornji strani z veznim delom 1a zapremo sprednji del trupa in po-

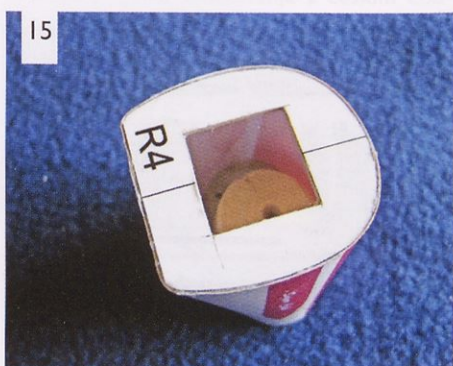
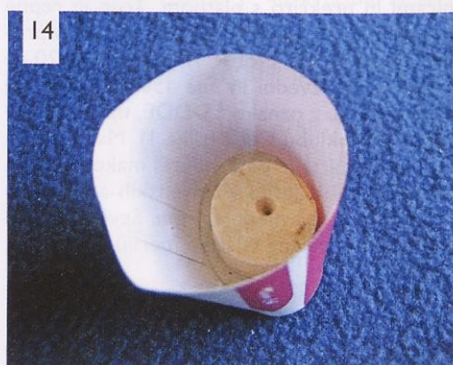
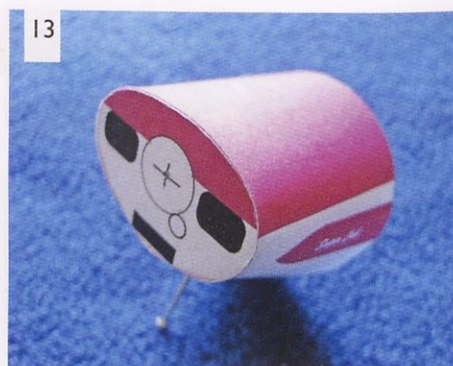


vsem na rob vanj vlepimo rebro R2 (slika 11). Končno z rebrom R3 zapremo še sprednji rob kabine (slika 12).

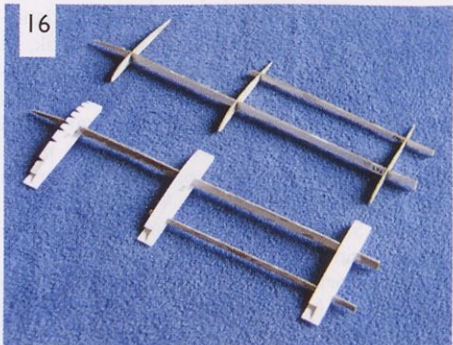


Nos trupa oz. pokrov motorja ima ovalni presek in ga izdelamo posebej. Plašč 6 in njegov vezni del zlepiamo in natančno na sprednji rob prilepimo sprednje rebro R5 (slika 13). Na notranjo stran rebra R5 prilepimo kos plutovine (slika 14). V pluto bomo pozneje zabodli buciko, okrog katere se vrtil propeler. Pokrov motorja zadaj zapremo z rebrom R4 (slika 15) in se lotimo izdelave krila.

Krilo makete super cuba je iz treh delov in je razmeroma veliko, zato ga nosita dva



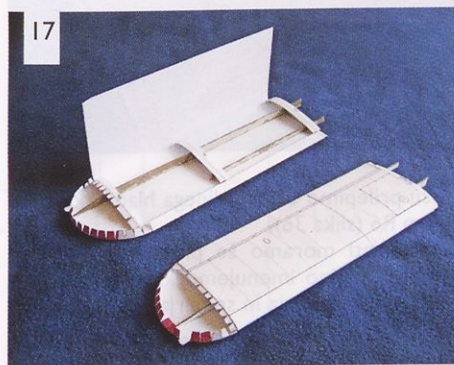
kartonska nosilca, povezana z rebri, ki krilu dajejo tudi profil. Nosilce in rebra krila izrežemo iz kartona (deli N1 do N6) in jih s cianoakrilatnim lepilom zlepiamo v levi in desni nosilni sklop krila. Pri tem bodite pozorni, saj levi in desni sklop nista enaka. Tanjše kartonske dele utrdimo s cianoakrilatnim lepilom, sklopa previdno obrusimo in na rebra prilepimo vezne trakove T5 in T6 (slika 16). Iz listov



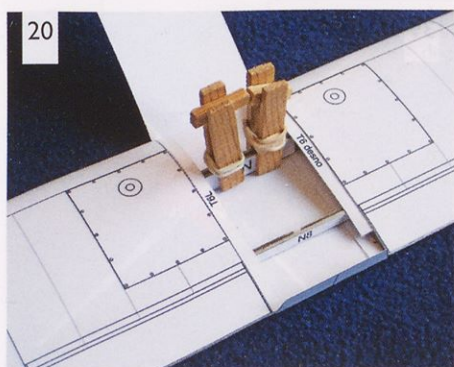
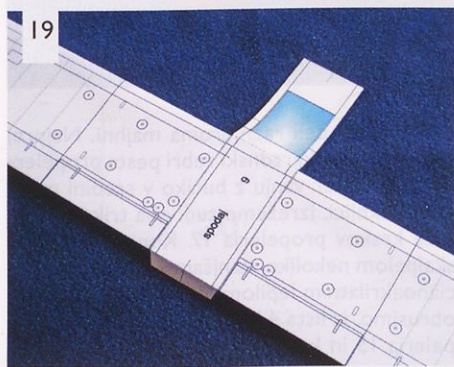
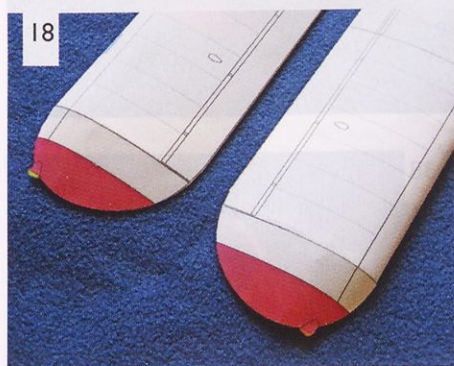
2 in 3 nato izrežemo dele obeh polovic krila. Zadnje vezne robove krila prepognemo ob ravnilu, trikotne povezave aerodinamičnih zaključkov krila pa prepognemo s pinceto. Sprednji rob krilnih polovic previdno ukri-



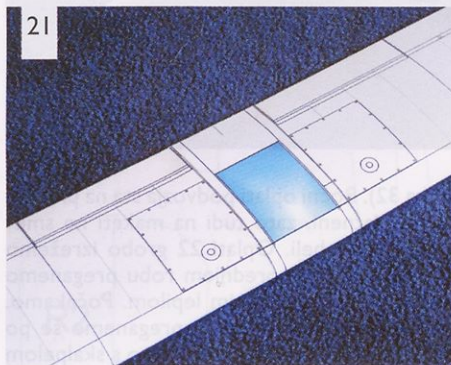
mo tako, da se zgornja in spodnja stran stikata natančno ob zadnjem robu krila. Nosilna sklopa iz kartona spodaj namažemo z lepilom, nato ju prilepimo na notranjo spodnjo stran obeh polovic krila. Ko je lepilo suho, zgoraj previdno premažemo nosilce in vezne trakove z lepilom ter prilepimo še zgornji strani



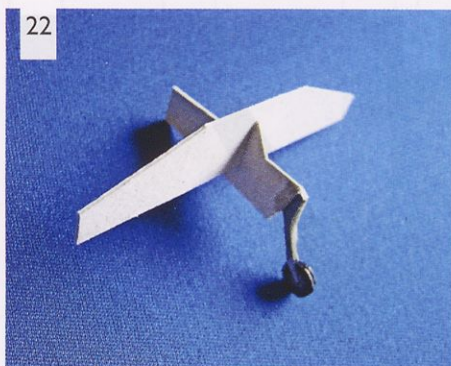
krilnih polovic (slika 17). Pred sestavljanjem obeh polovic prilepimo še oba zaključka kril (slika 18). Krilni polovici sestavimo s pomočjo dela 9, ki ga najprej prilepimo samo na spodnjo stran krila (slika 19). Počakamo nekaj minut, da se lepilo nekoliko posuši, nato krilo



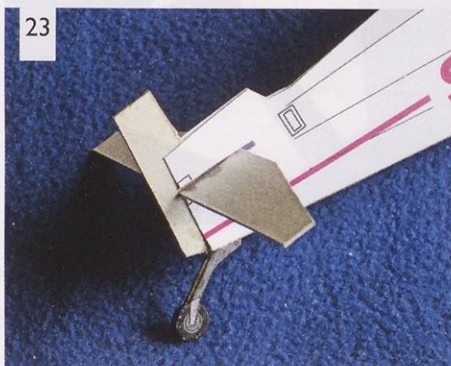
obrnemo in oba nosilca povežemo z deli N7 in N8. Pri tem levi in desni konec krila podložimo z 2 mm debelimi podložkami, da krilo dobi manjši V-lom. Spoj utrdimo s ščipalkami za perilo (slika 20), počakamo da se lepilo posuši, nato del 9 prilepimo še na zgornji strani krila (slika 21).



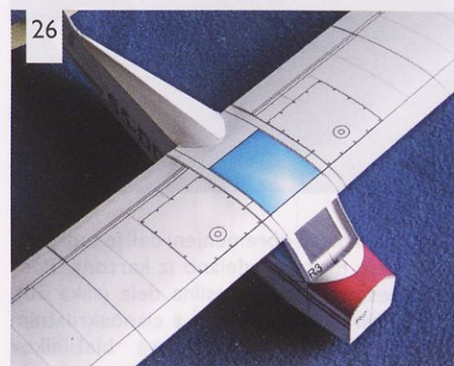
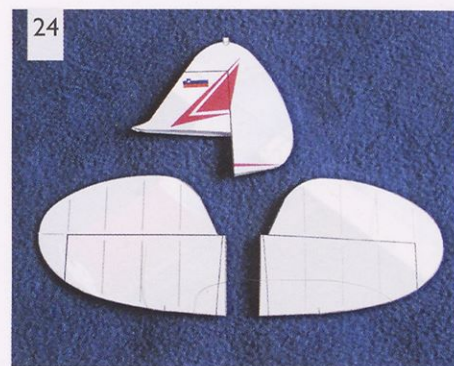
Medtem ko se lepilo suši, se lotimo izdelave repa makete. Iz kartona izrežemo nosilca repa 2 in 3 ter ju s cianoakrilatnim lepilom zlepimo pod pravim kotom. Ostrgo repnega kolesa okrepimo z delom 2d (slika 22) in kolo po robu pobarvamo s črnim flomastrom. No-



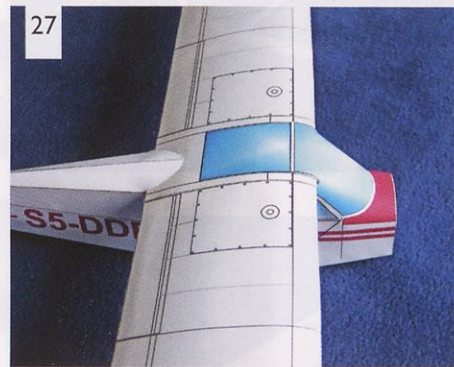
silec repa vlepimo v utor na trupu (slika 23). Pri tem pazimo, da se nosilec ujema s površino za pritrnitev krila na trup. Iz lista 4 izrežemo dele vodoravnega in smernega repa ter jih



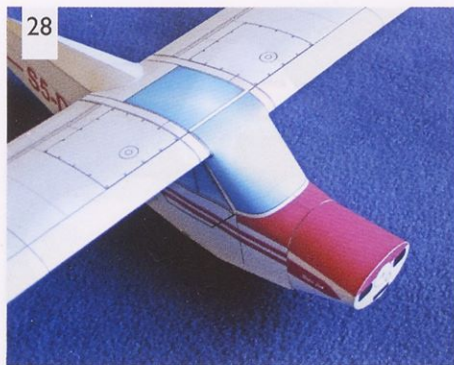
prepognemo. Da jih bomo lahko nataknilni na kartonske nosilce, jih previdno zlepimo samo po robovih (slika 24). Oba dela vodoravnega repa v korenu prirežemo tako, da se ujemata s trupom. Dele repa poskusno namestimo na nosilce in, če je treba, odpravimo manjše napake. Na nosilec 2 prilepimo smerni rep (slika 25), na nosilno ploskev trupa pa točno na sredino prilepimo krilo (slika 26). Spoj krila



in trupa nekaj časa držimo z roko, da lepilo »prime«, nato pustimo lepilu dovolj časa, da se posuši. Ko je lepilo suho, oblikujemo del 9 in z njim na sprednji strani zapremo kabino (slika 27), čez nekaj časa pa na trup prilepimo še nos (slika 28).



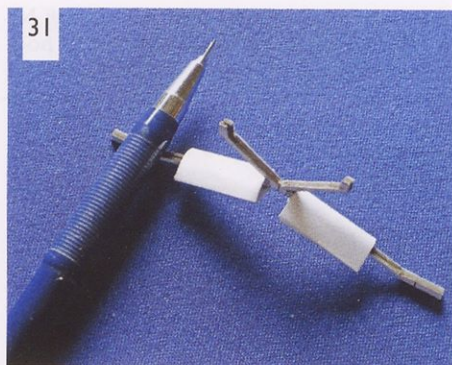
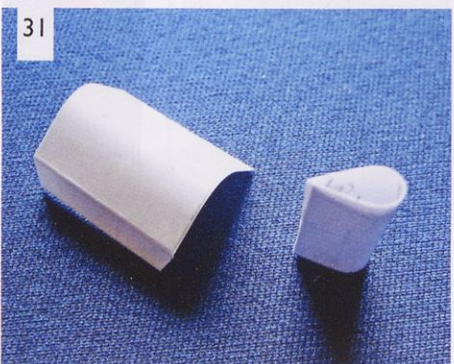
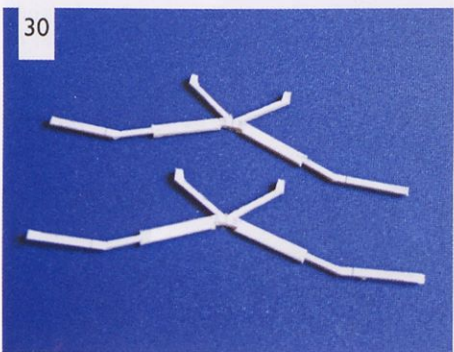
Naš papirnati super cub je zdaj že podoben letalu, manjka pa mu še kar nekaj delov. Najprej se bomo lotili izdelave podvozja. Po postopku, ki ga že poznamo, bomo iz kartona izrezali dele koles in podvozja ter jih zlepili. Sprednji kolesi sta razmeroma veliki, zato sta sestavljeni iz več delov. Pred sestavljanjem v



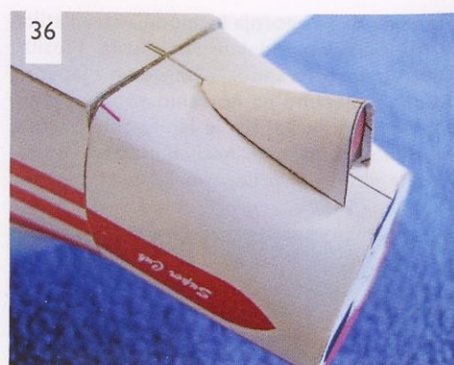
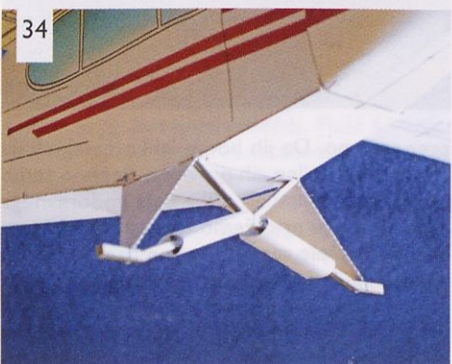
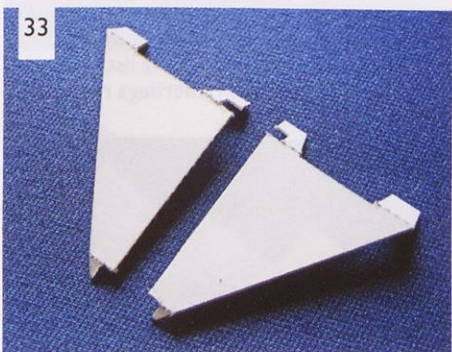
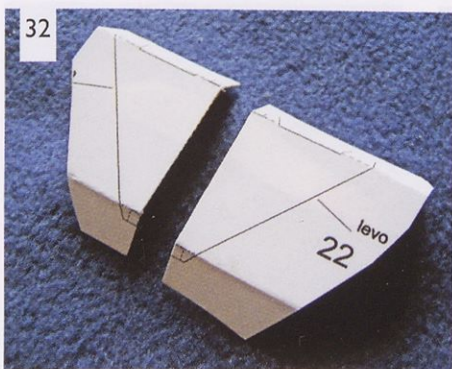
oba dela 23 izrežemo kvadratni luknji za namestitvev koles na nogi podvozja. Vezna trakova 25 nato ukrivimo in ju prilepimo. Obe kolesi zapremo z bočnima deloma 24 (slika 29), nato pa prilepimo še oba trakova 28, ki ponazarjata tekalno površino koles. Rob papirja pobarvamo s črnim flomastrom.



Kot vsi ostali obremenjeni deli je tudi podvozje naše makete izdelano iz kartona. Podvozje sestavljata dva nosilna dela (slika 30), ki ju zlepimo in okrepimo s cianoakrilatnim lepilom. Oblikujemo pokrova blažilnikov 21 (slika 31) in ju nato prilepimo na podvozje



(slika 32). Bočni oplati podvozja sta na pravem letalu platneni, zato tudi na maketi ne smeta biti predebela. Oplati 22 grobo izrežemo iz papirja, ju na sprednjem robu preganemo in zlepimo s kontaktnim lepilom. Počakamo, da se lepilo posuši, oplati preganemo še po vzdolžnih robovih (slika 33), nato s skalpelom odrežemo odvečni papir (slika 34). V trup izrežemo obe luknji za namestitvev podvozja in vanju vlepimo kartonski del tako, da maketa na podvozju stoji vodoravno. Oba bočna dela prilepimo na spodnjo stran trupa, nato ju s kapljicama cianoakrilatnega lepila pritrdimo še na nogi koles (slika 35). Na spodnjo stran

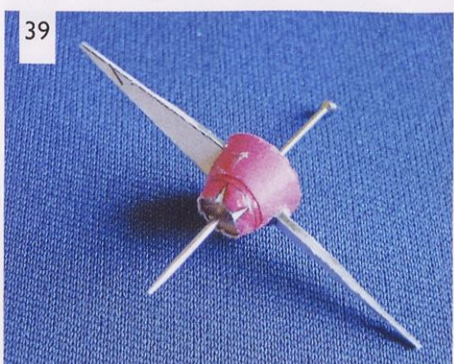


nosu prilepimo okrov oljnega hladilnika z rebrom R6 (slika 36).

Izdelati moramo še propeler in spinner, kakor običajno imenujemo kapo propelerja. Izdelava propelerja in spinnerja ni težavna, res

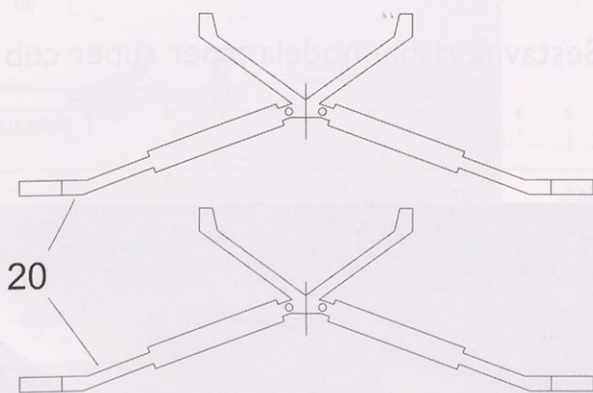
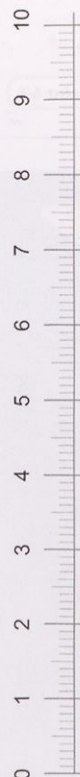
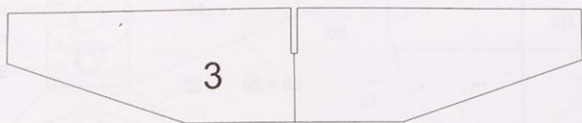
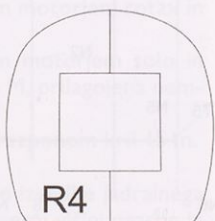
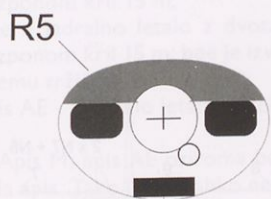
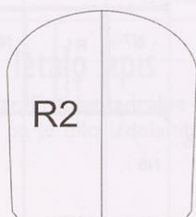
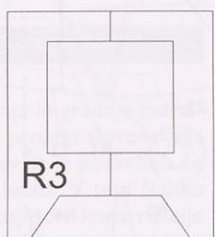
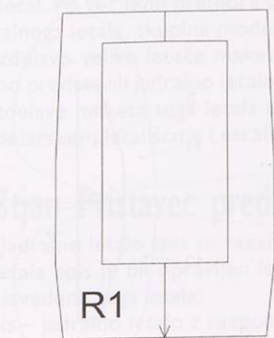


pa je, da so deli razmeroma majhni. Najprej izrežemo obe kartonski rebri pesta propelerja 13 in 14 ter vanju z buciko v sredini naredimo luknjici. Izrežemo tudi oba trikotna nosilca krakov propelerja 17. Konic nosilcev s skalpelom nekoliko stanjšamo. Okrepimo ju s cianoakrilatnim lepilom, da se ne zvijata in ju obrusimo. Iz lista 4 izrežemo plašč pesta propelerja 15 in kapico 16 ter njuna vezna dela.

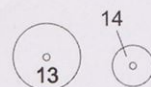
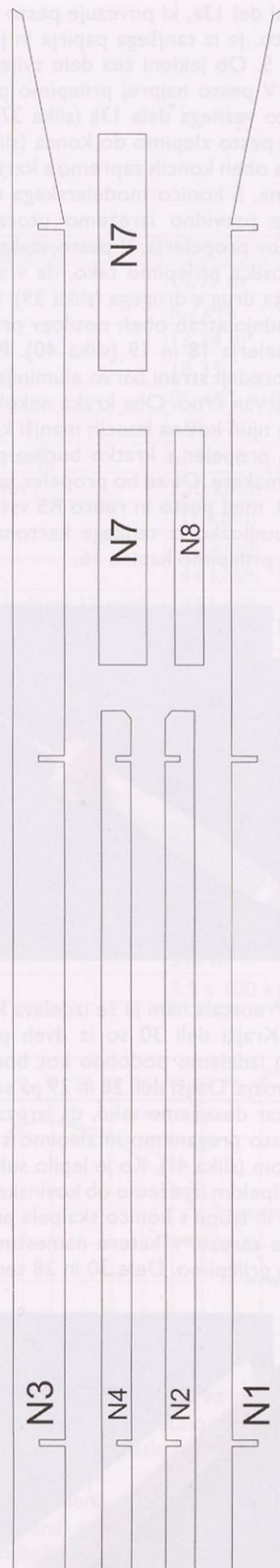
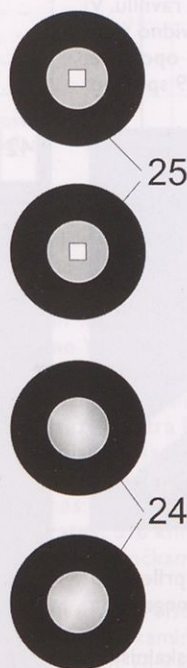
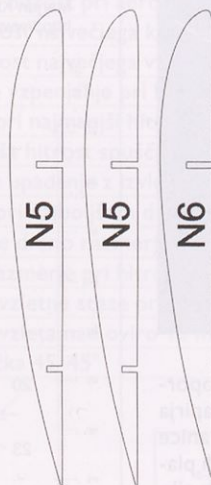
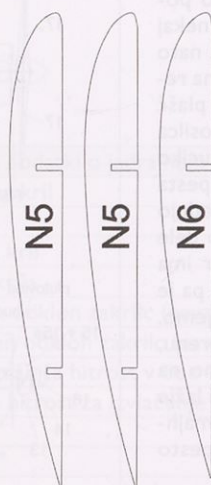
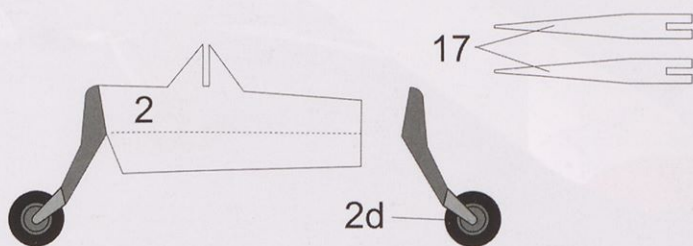


Dele natisnite na papir z gramaturo 80 g/m<sup>2</sup>, nato jih prilepite na karton debeline 0,8 do 1 mm in jih izrežite!

PIPER SUPER CUB – list 5/6

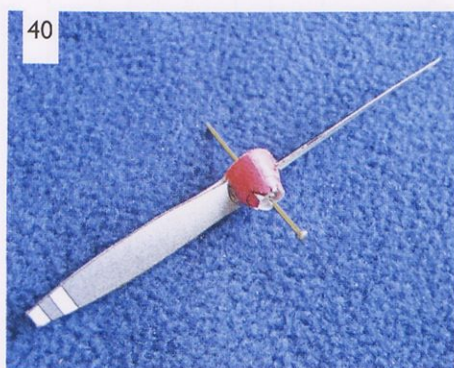


levo kolo	25
desno kolo	25

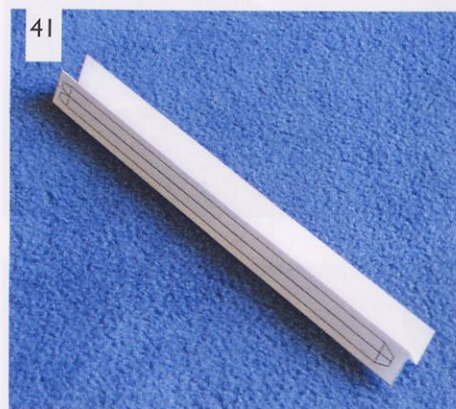


Okrepitve spinnerja ne lepите na karton!

Vezni del 13a, ki povezuje pesto propelerja s kapico, je iz tanjšega papirja in je narisana na listu 5. Ob jekleni žici dele zvijemo in zlepimo. V pesto najprej prilepimo približno polovico veznega dela 13a (slika 37). Čez nekaj časa pesto zlepimo do konca (slika 38), nato ga na obeh koncih zapremo s kartonskima rebroma. S konico modelarskega noža v plašč pesta previdno izrežemo utora za nosilca krakov propelerja. V pesto vtaknemo buciko in nosilca prilepimo tako, da v sredini pesta segata drug v drugega (slika 39). Na sprednjo in zadnjo stran obeh nosilcev prilepimo dele propelerja 18 in 19 (slika 40). Propeler ima na sprednji strani barvo aluminija, zadaj pa je pobarvan črno. Oba kraka nekoliko zvijemo, da je njun kot na koncih manjši kot v korenu, nato propeler s kratko buciko pritrdimo na nos makete. Da se bo propeler na buciki lažje vrtel, med pesto in rebro R5 vstavimo majhno podložko iz tankega kartona. Na pesto nato prilepimo kapico 16.

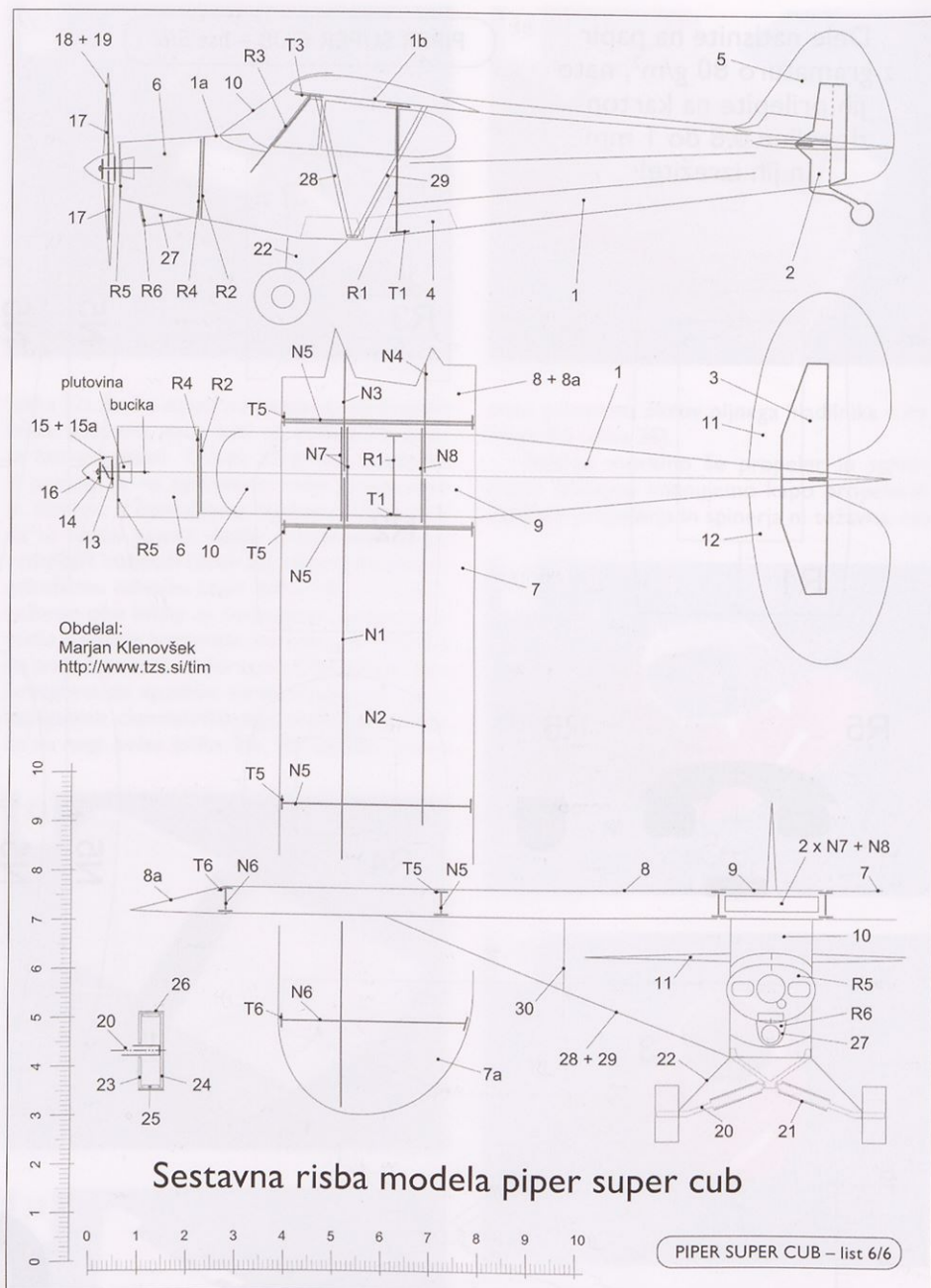


Preostala nam je še izdelava krilnih opornic. Krajši deli 30 so iz dveh plasti papirja in jih izdelamo podobno kot bočne stranice podvozja. Daljši deli 28 in 29 pa so iz treh plasti, kar dosežemo tako, da izrezana dela cikcakasto preganemo in zlepimo s kontaktnim lepilom (slika 41). Ko je lepilo suho, opornice s skalpelom izrežemo ob kovinskem ravnilu. V krilu in trupu s konico skalpela previdno vrežemo zareze, v katere namestimo opornice in jih prilepimo. Dele 30 in 28 ter 29 spojimo



s kapljicami cianoakrilatnega lepila, prilepimo še kolesa ter obe polovici vodoravnega repa in naša maketa je končana (slika 42).

Ker so papir in večina tiskalniških barvil občutljivi na vlago in svetlobo, priporočam, da maketo zaščitite z brezbarvnim lakom.



# Slovensko jadralno letalo apis in njegova leteča maketa

RASTKO KOS, BOŠTJAN PRISTAVEC IN UROŠ ŠOŠTARIČ

Slovenci imamo bogato zgodovino konstruiranja in gradnje jadralnih letal. Po več letih premora se je spet rodil nov projekt slovenskega jadralnega letala, skupina modelarskih navdušencev pa je poskrbela še za izdelavo velike leteče makete tega jadralnega letala. V tem članku bomo predstavili jadralno letalo apis, nadaljevali z opisom konstrukcije in izdelave makete tega letala ter končali s testnimi leti na domačem modelarskem letališču v Lescah.

## Boštjan Pristavec predstavi jadralno letalo apis

Jadralno letalo apis so razvili v podjetju Albastar. Prvi let jadralnega letala apis je bil opravljen leta 1998, do danes pa je bilo izdelanih več izvedenk tega letala:

- apis – jadralno letalo z razponom kril 15 m;
- apis 13 – jadralno letalo z razponom kril 13 m;
- apis WR – izredno lahko jadralno letalo z razponom kril 13 m;
- apis M – jadralno letalo z dvotaktnim bencinskim motorjem rotax in razponom kril 15 m;
- bee – jadralno letalo z dvotaktnim bencinskim motorjem solo in razponom kril 15 m; bee je izvedenka letala apis M, prilagojena nemškemu tržišču;
- apis AE – jadralno letalo z elektromotorjem in razponom kril 15 m.

Apis M, apis AE oziroma bee so motorizirane izvedbe jadralnega letala apis. Tako letalo lahko neodvisno in na primerni višini ugasne in uvleče motor, nato pa let nadaljuje kot klasično jadralno letalo. Razpetina kril teh dveh izvedb letala apis je 15 m.



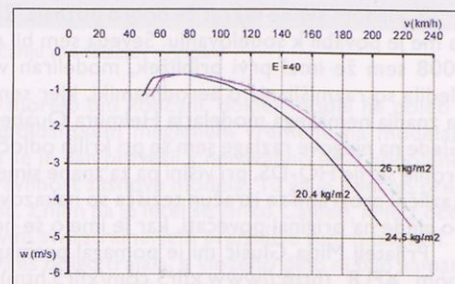
Jadralno letalo apis M - čebela med testnim letom nad domačim letališčem



Čebela na pobočju Dobrče. Največ testiranj je bilo namenjenih motornemu pogonu.

Tehnični podatki o jadralnem letalu apis M	
Razpetina kril	14,97 m
Dolžina	6,22 m
Površina kril	12,24 m <sup>2</sup>
Vitkost krila	18,35
Pozitiven odklon zakrilc (navzdol)	0°, +5°, +10°
Negativen odklon zakrilc (navzgor)	-5°, -7°
VSI (najmanjša hitrost v čisti konfiguraciji)	61 km/h
Največja hitrost za izvlačenje spojlerjev	220 km/h
VFE +5°	117 km/h
VFE +10°	100 km/h
Načrtovana manevrska hitrost Va	144 km/h
Načrtovana hitrost pri udarcu vetra (udarci 15 m/s)	144 km/h
Največja hitrost pri aerovleki	131 km/h
Vx – hitrost največjega kota vzpenjanja	80 km/h
Vy – hitrost največjega vzpenjanja	85 km/h
Največje vzpenjanje pri MTOM	3,3 m/s
Hitrost pri najmanjši hitrosti spuščanja	84 km/h
Najmanjša hitrost spuščanja	0,59 m/s
Največje upadanje z izvlečenimi spojlerji	4,6 m/s
Hitrost pri najboljšem drsnem razmerju	94 km/h
Najboljše drsno razmerje	40 : 1
Drsno razmerje pri hitrosti 150 km/h	27 : 1
Dolžina vzletne steze pri MTOM	137 m
Dolžina vzleta nad oviro 15 m	243 m
Čas valjčka 45-45°	3,5 s 100 km/h

Apis/bee – hitrostna polara



Apis 13 m je klasična različica jadralnega letala brez motorja. Namenjena je ljubiteljskim graditeljem, tako da je letalo ob nakupu še nedokončano. Samograditelj mora tako sam poskrbeti za končno montažo letala z vsemi potrebnimi nastavitvami.

V družini jadralnih letal apis velja posebna pozornost izvedenki apis WR. Že samo ime WR (world record) govori o cilju izdelave te izvedbe. Da gre za vrhunski izdelek, najbolj slikovito govori dejstvo, da kazalec na tehtnici praznemu letalu pokaže pičlih 119,2 kg. Po pravilih FAI spada apis WR v razred ultra lahkih letal DU, kjer največja dovoljena vzletna masa letala s posadko vred ne sme presegati 220 kg. Z letalom apis WR je bila dosežena kopica svetovnih rekordov. Nekaj teh je veljavnih še danes:

- prelet na cilj in povratek: 310 km (Tanja Pristavec, DU feminine);
- prosti prelet med tremi točkami: 347,6 km (Tanja Pristavec, DU feminine);
- prosti prelet: 154 km (Tanja Pristavec, DU feminine);
- prosti prelet med tremi točkami: 808,9 km (Boštjan Pristavec);
- hitrost v trikotniku 100 km: 76,9 km/h (Tanja Pristavec, DU feminine);
- prelet na cilj in povratek: 501 km (Andrej Kolar, DU general);
- hitrost na preletu na cilj in povratku – 500 km: 82,1 km/h (Andrej Kolar, DU general);

- prosti prelet med tremi točkami: 619,7 km (Andrej Kolar, DU general);
- prelet na cilj in povratek: 511,6 km (Andrej Kolar, DU general);
- hitrostni rekord v trikotniku: 118,2 km/h (Boštjan Pristavec).



Pravo jadralno letalo apis tehta samo 119 kg.

## Rastko Kos o nastanku modela

Kdor je na spletu že obiskal strani [www.aerozaprega.si](http://www.aerozaprega.si), je verjetno tudi že kaj prebral o Vladu Kobilici. Nekdanji jadralni pilot, zaposlen v Elanovi proizvodnji jadralnih letal, si je kot modelar postavil visoke cilje pri gradnji maket jadralnih letal, izdelanih v Sloveniji. Zanj seveda ni bilo druge možnosti, kot posnemati izdelavo pravih letal v popolnoma kompozitni tehnologiji. V modelarskih krogih je Vlado poznan kot graditelj letečih maket letal DG-600 (razpetina 4250 mm, I : 4), DG-1000s (razpetina 5000 mm, I : 4) ter DG-300 (razpetina 3750 mm, I : 4). Po mnogih izdelanih vedno večjih modelih si je zaželel še nekaj ekstremno velikega in si za vzor vzel novo slovensko jadralno letalo apis. Odločil se je za merilo 1 : 2,5, v katerem ima model spoštljivo razpetino kril 6 m in je dolg nekaj več kot 2,5 m.

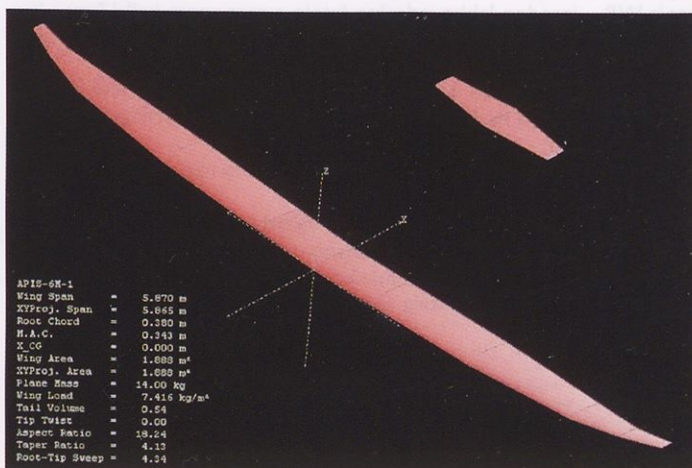
Z Vladom sva se takrat že dobro poznala. Takoj na začetku projekta me je povabil k sodelovanju. Seveda sem bil navdušen in v februarju 2008 sem že imel prvi približek, modeliran v Autodesk Inventorju. Sledila so razmišljanja o aerodinamiki, kjer sem se napajal iz obširnega znanja nemškega modelarja Helmuta Quabecka ([hq-modellflug.de](http://hq-modellflug.de)). Glede na njegove razlage sem se pri krilih odločil za njegove najnovejše profile serije HQ-DS, pri višini pa za znane simetrične profile HQW-0. Različni programi za izračun težišča so nakazovali, da bi bilo treba višino glede na original povečati, kar je imelo še nepredvidene posledice.

Prijatelj Mitja Glušič mi je pomagal premagati strah pred programom XFLR (<http://www.xflr5.com/xflr5.htm>). Z njim sem naredil najpomembnejše aerodinamične preračune (polare profilov, polare modela, stabilnostne krivulje). Za predstavitev osnovnih karakteristik modela prilagam tudi zaslonski posnetek iz tega programa.

Vlado je medtem delal pramodel za trup. K zncu Gernotu Bruckmannu (<http://www.modellbau-bruckmann.at/index.php?page=home&f=I&i=home>) sva skupaj odpeljala risbe za izdelavo surovcev za pramodela kril in višine. Pri dokončanju pramodelov kril in nastavkov kril na trupu smo uporabili lasersko izrezane šablone iz 1 mm debele nerjavne pločevine. Dela je bilo veliko. Vladu je medtem že pomagal tudi Marko Kljajič iz Slatne nad Begunjami, ki za Bruck-



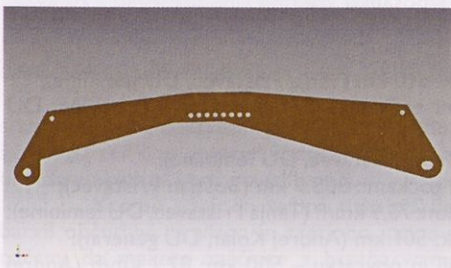
Model, modeliran v programu Autodesk Inventor



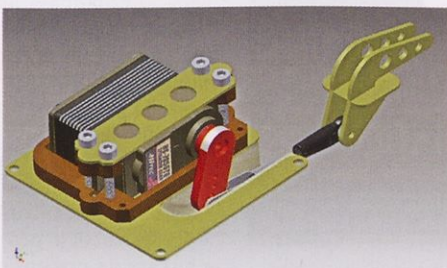
Osnovni aerodinamični preračuni

manja izdeluje posamezne izdelke. Saj veste, pramodel, spoliran do visoke sijaja, je treba opremiti z delilno ravnino, nato narediti prvo polovico kalupa, odstraniti delilno ravnino, narediti še drugo polovico kalupa, počakati, da se vse skupaj utrdi, nato kalup odpreti in v njem začeti izdelovati prve izdelke.

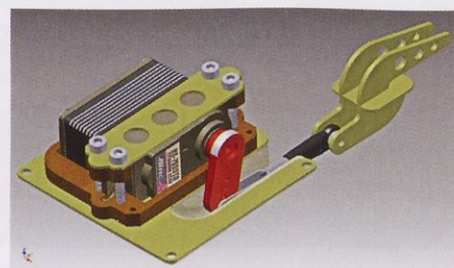
Medtem ko sem delal tudi na drugih modelarskih projektih predvsem za prijatelja Matjaža (<http://www.remec-design.com>), sem spremljal razvoj apis in pripravljal svoje rešitve za vgradnjo elektronike. Ker je model zasnovan v merilu 1 : 2,5, so globine krila za modelarske razmere tako zajetne, da mi je to omogočilo vgradnjo servomehanizmov standardne velikosti 20 x 40 mm. V nasprotju z originalom, ki ima na krilu krmilne površine izdelane v enem kosu (flaperon), sem Vladu že zgodaj za krilca in zakrilca predlagal deljene površine. V tlorisu se kot meja ponuja prehod iz pravokotnega dela v prvi trapez, kar smo potem tudi izvedli. Matjaž me je tedaj seznanil z Luko ([info@ls-cam.si](mailto:info@ls-cam.si)), ki sem mu zaupal rezkanje aluminijastih kalupov za pokrove servomehanizmov. Za te sem v Inventorju skonstruiral pritrditve za servomehanizme.



Priprava za določitev težišča



Pogon krilc



Pogon zakrilc

Projekt je sicer napredoval, vendar zaradi stalnih naročil DG-600 in DG-1000s počasneje, kot smo sprva pričakovali. Nazadnje je prišel december 2011 in Vlado mi je model pripeljal v dokončno montažo. Seveda tudi pri meni ni šlo prav hitro, v Inventorju konstruirane pritrditve servomehanizmov je bilo treba še izrezkati in sestaviti, v moji, čeprav ne tako majhni delavnici (6 x 2 m) je bilo kljub temu treba delati po kosih, veliko je bilo obračanja, zadevanja in različnih trkov.



Določanje težišča pred prvim letom

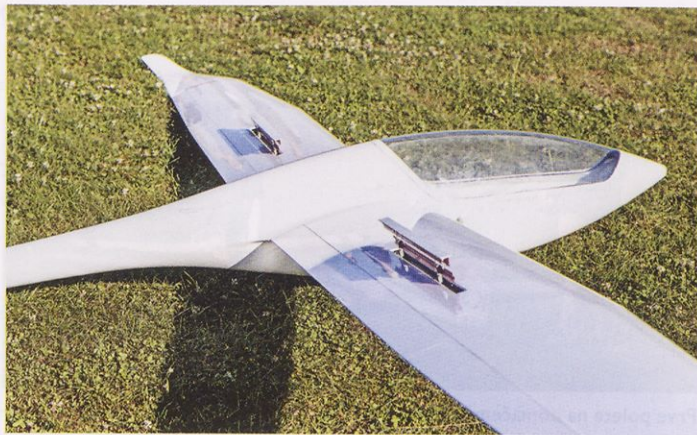
Spomladi je pritisk za izvedbo prvega polet tako narasel, da sem se moral močno potruditi, da se je dan prvega štarta le začel približevati. Pred prvim poletom me je skrbelo predvsem to, kako bomo nastavili težišče, zato sem si tudi za tehtanje modela izdelal posebno pripravo. Ta je izdelana v dvojniku, vstavi se med krila in trup, pri čemer je leva, okrogla luknja na sprednjem, zadnja, podolgovata pa na zadnjem torzijskem trnu. Luknje v sredini so na vsakih pet milimetrov razvrščene na razdalji od 125 do 160 mm od sprednjega roba.

V ponedeljek, 9. julija 2012, smo se po precej hudi nevihti zbrali na modelarskem letališču v Ligojni (<http://www.mkv-klub.si/>). Med nevihto sem že skoraj obupal in odpovedal prvi polet, vendar sem se na prigovarjanje kolega Borisa Sekirnika vendarle odločil, da opravimo poskusni polet. Glede na stabilnostne polare iz programa XFLR sem se odločil za težišče na 160 mm od sprednjega roba korenkega profila in že je bil na vrsti prvi štart. Seveda se moram zahvaliti tudi Rafaelu Cajhnu in njegovemu sinu Janku, ki sta me spodbujala in dokumentirala te prve resne korake z modelom. Štart v aerzapregi je bil miren in neproblematičen. Zasluge za to je imel tudi izkušeni pilot za krmilom vlečnega modela. Letenje je bilo enostavno, prvi preizkusi težišča pa so me pomirili, da model še ni kritičen. Nekaj kriznih trenutkov je bilo le pri pristajanju, ki se od tovrstnih manevrov pri modelih DG-600 in DG-1000s precej razlikuje, saj 500-mm zavore nemškega proizvajalca Schambeck (<http://www.klaptriebwerk.de/produkte/storklappen/doppelstockige-storklappen/>) delujejo skoraj brutalno.

Letenje v Vrhniki se je kljub začetnim težavam in spoznavanju z modelom končalo brez večjih težav. Led je bil prebit in nestrpno sem pričakoval srečanje v Krškem, kjer sem upal, da bo apisa preizkusil še kak boljši pilot od mene, žal sem ga že pri drugem (zunajletališkem) pristanku precej poškodoval.



Prvi poleti so bili opravljeni na modelarskem letališču pri Vrhniki.



Izvlčene zavore, ki so zelo učinkovite.

Polomljen trup je romal k izdelovalcu Marku, ki ga je še pred srečanjem v Vipavi (<http://www.md-ventus.si/>) tako dobro popravil, da ni bilo videti nobene sledi poškodbe. Tu sem še pred prvim štartom, po nasvetu mnogih kolegov, težišče prestavil za 10 mm naprej na 150 mm od sprednjega roba korenkega profila. Ob izvlčenih zavorah sem sprogrimiral še odklon višine navzgor. Z obema popravkoma sem potem mnogo bolje obvladal letenje, predvsem pa pristanke. Poleg mene sta model apisa preizkusila še Janko Cajhen in Sašo Šantelj. Dogajanje v Vipavi mi je vllilo več samozavesti, poleg tega pa so mi tudi drugi piloti potrdili, da je konstrukcija modela dobro uspela.



Pristajanje modela na srečanju modelarjev v Vipavi

Testni poleti pa ne morejo biti končani, dokler model ne poleti v rojstnem kraju. Po dopoldanskem meglenem vremenu na modelarskem letališču v Lescah se je dan prevesil v nenavadno lepo popoldne, ko smo spet potrdili pravilnost zasnove modela. Tu ga je končno preizkusil tudi Uroš Šoštarčič, z njim pa je letel še Janko Cajhen, ki je z očetom Rafaelom in njegovim swisstrainerjem preizkuse tudi omogočil.

Izvedba projekta je res dolgo trajala, a vloženo delo ni bilo zaman. Slovenski modelarji smo s tem dobili veliko maketo slovenskega ja-



Model apisa in njegov glavni graditelj Vlado Kobilica



Prve polete na domačem letališču sta opravila Uroš Šoštarič in Janko Cajhen.

dralnega letala. Zaradi ustreznega merila model leti v zelo ugodnem območju Re-števil, kar mu zagotavlja dobre letalne lastnosti.

Prototip tehta nekaj manj kot 14 kilogramov, kar pomeni krilno obtežbo okrog 74 g/dm<sup>2</sup>, zato je tako kot original zelo primeren za vgradnjo elektromotorja za samostojni štart. Z Jankom sva že našla rešitev za vgradnjo pogona z 20-palčnim propelerjem v nosu modela, ki bo omogočal štart z lastnim podvozjem brez štartnega vozička.

Ločene krmilne površine omogočajo spreminjanje aerodinamičnih lastnosti profila, hkrati pa ob povezanem delovanju v funkciji krilc modelu zagotavljajo veliko okretnost v akrobacijah.

Projekt pa še ni zaključen. Verjetno je marsikdo opazil, da je višinski rep že na prvi pogled nesorazmerno velik. Malo sem k temu pripomogel sam, saj sem ga zaradi rezultatov stabilnostnih izračunov povečal glede na original, nekoliko se je nato povečal še pri končni dodelavi pramodela iz stiropora in abahijevega furnirja. Z obema izdelovalcema, Vladom in Markom, sem se že dogovoril, da pristopimo k izdelavi novih kalupov za višinski rep z verodostojnejšimi dimenzijami.

## Uroš Šoštarič o prvih občutkih po letu z novim modelom

Ko sta me Vlado in Rastko prosila, naj opravi nekaj startov z novim modelom, sem to želel storiti na domačem letališču v Lescah, točneje na modelarski stezi Alpskega modelarskega kluba (<http://www.alpski-modelarski-klub.si/>), katerega član je tudi Vlado Kobilica.

V lasti imam oba dosedanja modela, ki ju izdeluje Vlado, in sicer DG 600 in DG 1000s, tako da so mi njegovi modeli dobro poznani.

Model v aerzapregi leti zelo suvereno in v tej fazi leta pilot z njim nima težav. Pri štartu potrebuje zelo malo hitrosti, da ustvari lasten vzgon, zato je vzlet hiter in miren. Priporočljiv je le rahel odklon za krilc, predvsem pri vzletanju.

V letu je model zelo dobro vodljiv tako po nagibu kot tudi po smeri. Višina je morda malce preobčutljiva, predvsem zaradi svoje velikosti. Ker ima model veliko površino kril in s tem velika zakrilca ter krilca, je zelo lepo vodljiv kljub nizki letalni hitrosti. Največja težava je v tem, da ima premajhno krilno obtežitev in s tem premalo vztrajnosti, kar se najbolj odraža pri akrobacijah in preletih. Seveda je to mogoče odpraviti z ustreznno korekturo zakrilc in krilc v položaj »speed«. Izvajanje akrobacij je po zaslugi velikih krmilnih površin zelo prijazno in učinkovito. Termično jadranje je s pomočjo rahlega odklona zakrilc zelo učinkovito in model je kljub nizki hitrosti še lepo vodljiv in okreten tudi v ozkih stebrih.

Pristanek je s pomočjo zakrilc in zavor je za modelarja zelo prijazen, zavore zelo dobro učinkujejo, enako tudi zakrilca. Ker model že v

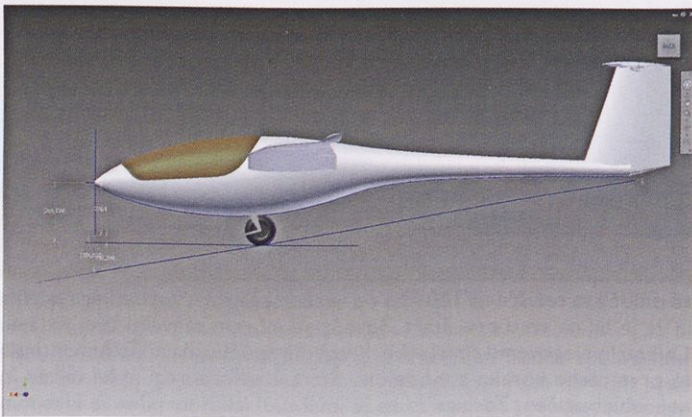


Vlado Kobilica, Rastko Kos, Uroš Šoštarič in Janko Cajhen v Lescah

osnovi leti zelo počasi, ga je ob pristajanju mogoče zelo upočasniti in z majhno hitrostjo pristati na kratki razdalji.

Model ima v obeh polovicah kril vgrajene cevi za dodajanje balasta. Na žalost tega še nismo preizkusili, vendar upam, da bomo to lahko storil čim prej, kot tudi preizkusili letenje na pobočju.

Kdor je letel z modelom DG 1000s Vlada Kobilice, ve, kako prijazen model za letenje je to, toda apis je še boljši, hkrati pa omogoča zelo širok spekter letenja. Že zdaj se veselim letenja z apisom v Livnem, kjer bomo poskušali doseči kakšno lepo višino, saj je model v zraku zelo lepo viden.



Skica izvedenke z lastnim električnim pogonom

### Podatki o modelu jadralnega letala apis:

Razpon:	6 m
Dolžina:	2,54 m
Masa:	nad 13 kg (prototip 14 kg)
Profili:	
	krilo HQ-DS-2,5
	– 12 % v korenu krila,
	– 10 % na prvem trapezu,
	– 11 % konica krila,
	višina HQW – 0,9 %.



Uroš Šoštarič izvaja zavoje v šolskem krogu.

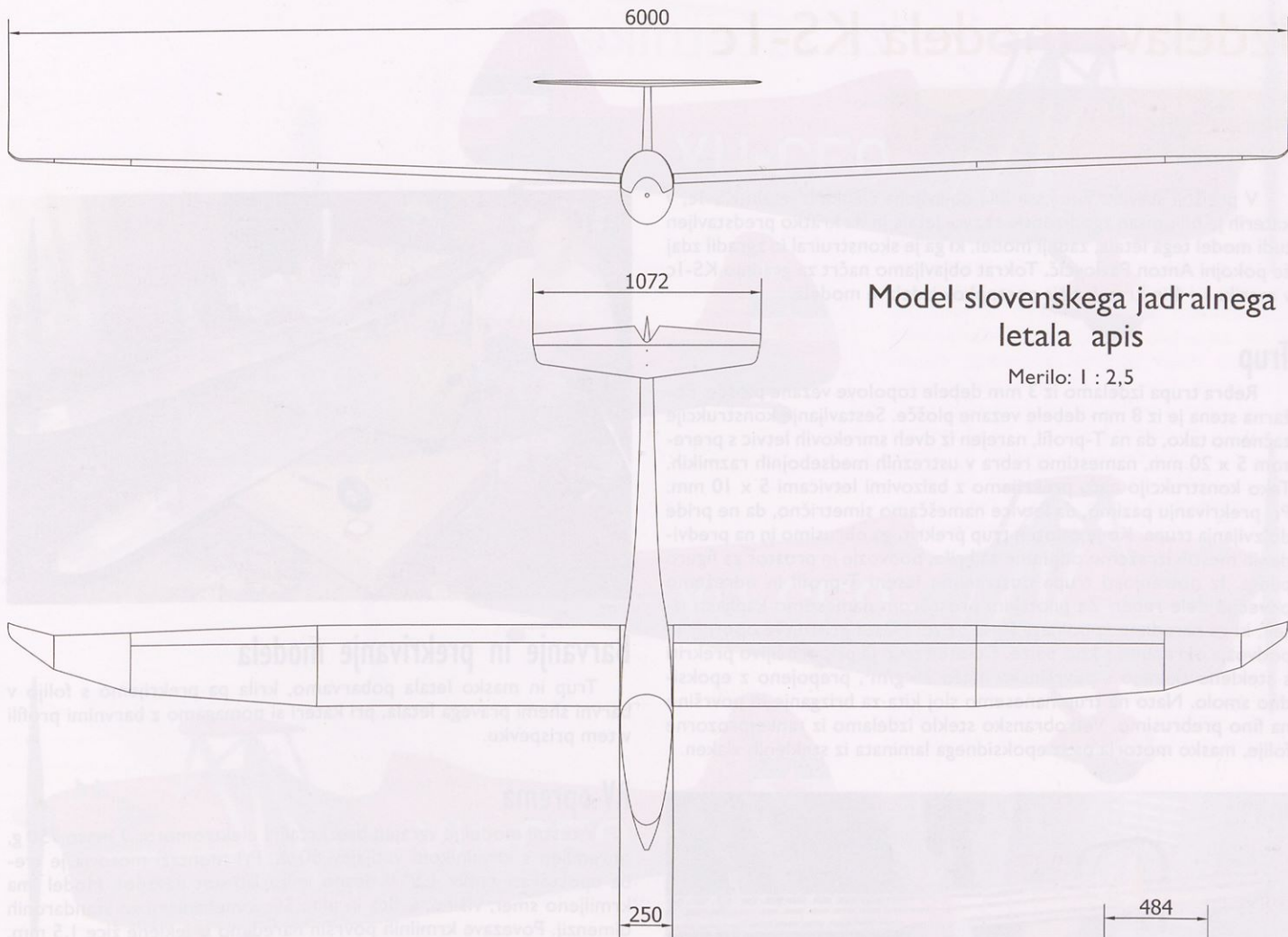


Uroš tudi pri pristankih ni imel težav.



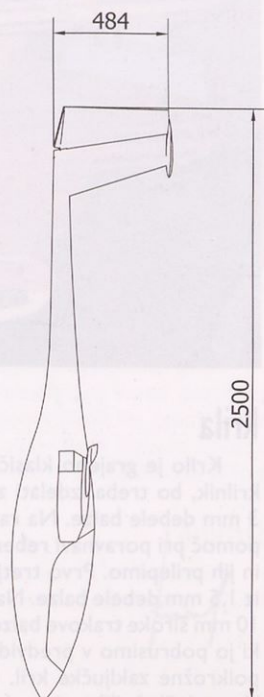
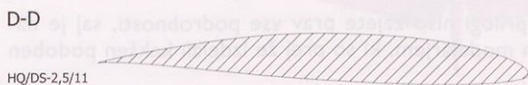
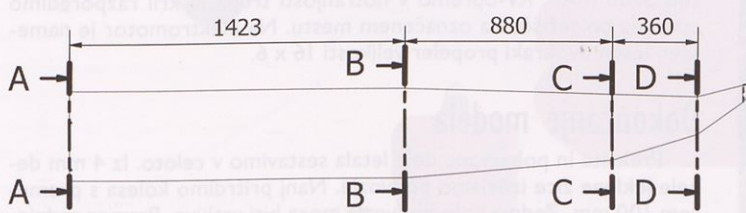
Tik pred pristankom





## Model slovenskega jadralnega letala apis

Merilo: 1 : 2,5



Model apis – profili krila

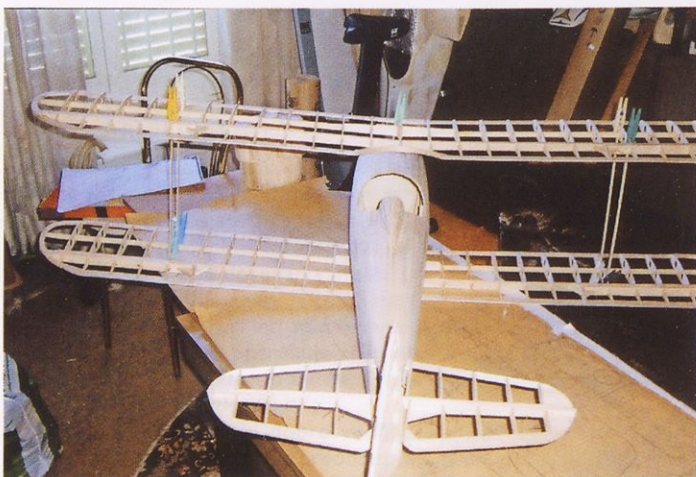
# Izdelava modela KS-1c

MARKO BERGAMASCO  
Risbe: Sašo Krašovec

V prejšnji številki Tima sta bila objavljena članka o letalu KS-1c, v katerih je bil opisan zgodovinski razvoj letala in na kratko predstavljen tudi model tega letala, zadnji model, ki ga je skonstruiral in zgradil zdaj že pokojni Anton Pavlovčič. Tokrat objavljamo načrt za gradnjo KS-1c v merilu 1 : 4 in kratek opis postopkov izdelave modela.

## Trup

Rebra trupa izdelamo iz 3 mm debele topolove vezane plošče. Požarna stena je iz 8 mm debele vezane plošče. Sestavljanje konstrukcije začnemo tako, da na T-profil, narejen iz dveh smrekovih letvic s prerezom 5 x 20 mm, namestimo rebra v ustreznih medsebojnih razmikih. Tako konstrukcijo nato prekrijemo z balzovimi letvicami 5 x 10 mm. Pri prekrivanju pazimo, da letvice nameščamo simetrično, da ne pride do zvijanja trupa. Ko je celoten trup prekrit, ga obrusimo in na predvidenih mestih izrežemo odprtine za krilo, podvozje in prostor za figuro pilota. Iz notranjosti trupa odstranimo leseni T-profil in odrežemo odvečne dele reber. Za pilotskim prostorom namestimo kapljasti iztek, ki ga naredimo iz polnega kosa balze. Mesta pritrditve opornic in podvozja okrepimo s kosi balze. Celoten trup je priporočljivo prekriti s stekleno tkanino s površinsko maso 25 g/m<sup>2</sup>, prepojeno z epoksidno smolo. Nato na trup naneseemo sloj kita za brizganje in površino na fino prebrusimo. Vetrobransko steklo izdelamo iz tanke prozorne folije, masko motorja pa iz epoksidnega laminata iz steklenih vlaken.



## Krila

Krilo je grajeno klasično z rebri in nosilci. Ker je bil KS-1c dvo-krilnik, bo treba izdelati zgornje in spodnje krilo. Rebra izrežemo iz 3 mm debele balze. Na ravno podlago namestimo načrt, ki nam bo v pomoč pri poravnavi reber. Na vzdolžnik (ramenjačo) nanizamo rebra in jih prilepimo. Prvo tretjino krila z obeh strani prekrijemo z oplato iz 1,5 mm debele balze. Na dele reber, ki so ostali nepokriti, prilepimo 10 mm široke trakove balze. Na sprednji rob prilepimo balzovo letvico, ki jo pobrusimo v predvideni profil. Iz balze debeline 6 mm izdelamo polkrožne zaključke kril. Izrežemo krilca (elerone) in jih obrobimo. V spodnjih krilih pripravimo ležišča, v katera bomo pozneje vgradili servomehanizme. Na sredini zgornjega krila naredimo polkrožni izrez. Spodnje krilo je na trup na sprednjem delu pritrjeno z bukovim zatičem 8 mm, na zadnji strani pa z dvema plastičnima vijakoma M6. Zgornje krilo pritrđimo na trup z nosilci iz 2 mm debelega aluminija. Opornice izdelamo iz smrekove letvice s prerezom 6 x 10 mm.

## Višinski in smerni stabilizator

Rebra za višinski in smerni stabilizator izrežemo iz 3 mm debele balze. Oba stabilizatorja prilepimo na trup.



## Barvanje in prekrivanje modela

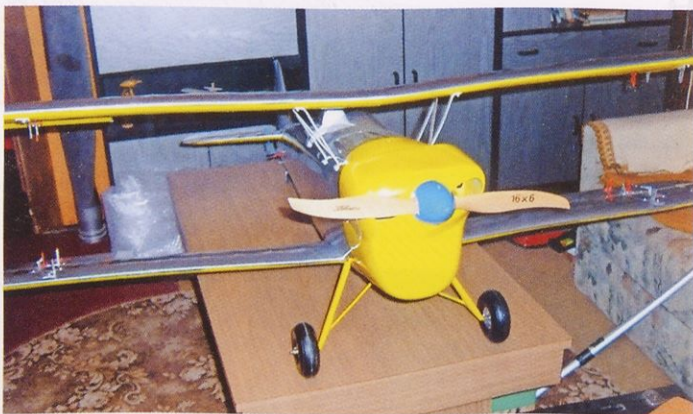
Trup in masko letala pobarvamo, krila pa prekrijemo s folijo v barvni shemi pravega letala, pri kateri si pomagamo z barvnimi profili v tem prispevku.

## RV-oprema

V testni model je vgrajen brezkrtačni elektromotor z maso 750 g, opremljen s krmilnikom vrtljajev 80 A. Pri montaži motorja je treba upoštevati zamik 1,5° v desno in za isti kot navzdol. Model ima krmiljeno smer, višino, krilca in plin. Servomehanizmi so standardnih dimenzij. Povezave krmilnih površin naredimo iz jeklene žice 1,5 mm. Višinsko krmilo je deljeno, zato je krmiljeno z dvema povezavama. Za pogon motorja uporabimo šestcelični akumulator Li-po z zmogljivostjo 3700 mAh. RV-opremo v notranjosti trupa in kril razporedimo tako, da bo težišče na označenem mestu. Na elektromotor je nameščen lesen dvokraki propeler velikosti 16 x 6.

## Dokončanje modela

Prekrite in pobarvane dele letala sestavimo v celoto. Iz 4 mm debele jeklene žice izdelamo podvozje. Nanj pritrdimo kolesa s premerom 100 mm. Zadnje kolo podvozja mora biti vrtljivo. Premer zadnjega kolesa naj bo približno 26 mm.



## Zaključek

Na načrtu v prilogi niso zajete prav vse podrobnosti, saj je namenjen izkušnim modelarjem, ki so prej že izdelali kakšen podoben model.



Celo letalo je bilo pobarvano sijajno rdeče. Na desni strani zgoraj na zgornjem krilu in na spodnji strani levega spodnjega krila je bila registracijska oznaka »YU-CEO« bele barve, nekoliko manjša je bila še na obeh straneh trupa, kjer pa je bila obrobljena s temno modro barvo. Na smernem stabilizatorju je bila jugoslovanska zastava: zgoraj temno modra, v sredini bela in spodaj rdeča. Zvezda je bila rdeča ter obrobljena s tankim belim in rdečim robom, imela pa je izbočene krake. Nad repno zastavo je bila še številka 170 bele barve. Tudi na kolesnih »copatkih« je bil sprednji del pobarvan belo. Pozneje so na trup narisali še beli črti.

# Model jadrnice za začetnike

MATEJ PAVLIČ

Foto: Manca Pavlič

S tem člankom bomo gotovo ustregli vsem tistim mladim bralcem, ki bi radi naredili čim bolj preprost okrasni model jadrnice. Ker je priloga na sredini revije »zasedena« z dvema drugima načrtoma, smo morali velikost modela (slika 1) omejiti na približno 40 cm, saj je bilo le tako mogoče obrise vseh sestavnih delov spraviti na srednjo dvojno stran revije. Kdor bi rad izdelal večji model, naj cel načrt s pomočjo fotokopirnega stroja poveča za četrtnino (na 125 %) in uporabi temu primerno debelejšo gradivo, tj. 5-mm vezano ploščo za kobilico, dno in rebra, 12-mm palico za jambor itd.). Z nekaj dodatnimi predelavami (obtežitev na dnu kobilice, vgradnja RV-sprejemnika in servomehanizma za obračanje krmila) je mogoče tak model tudi spuščati po vodi. Bolj izkušeni modelarji ga lahko priredijo celo za tekmovalni razred P, v katerem je določena največja dolžina modela 500 mm, največja širina 120 mm, največja višina 75 mm, skupna površina jader 800 cm<sup>2</sup>, višina jambora 650 mm, dolžina kobilice 180 mm in teža obtežila (balasta) 150–200 g.

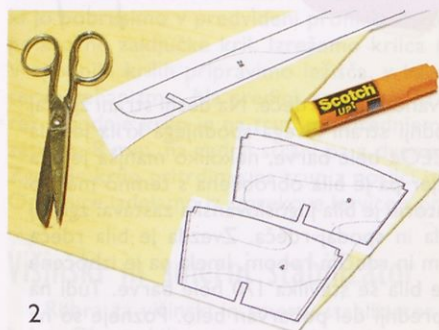
## Gradivo

Večina sestavnih delov našega modela je iz 4 mm debele vezane plošče. Ta je lahko katere koli vrste (v našem primeru je bila uporabljena brezova, ki jo izdelujejo v Mizarstvu Ipavec v Mengšu). Tanko vezano ploščo za krov in oplato bokov ter smrekove in bukove letvice prodajajo v vseh modelarskih trgovinah, poleg tega pa boste potrebovali le še košček žice s premerom 1–1,5 mm in nekaj tanke najlonske vrvice. Jadra lahko ukrožite iz čisto navadnega blaga, tanke plastične folije, najlona ali tiskarske folije. Kdor bo model spuščal v vodi, naj seveda uporabi balonsko svilo oz. dakron (trgovsko ime za zelo vzdržljivo vrsto poliestra s posebnim načinom tkanja), ki se v ta namen uporablja tudi pri pravih jadrnicah.

Poleg običajnega belega (polivinilacetatnega) lepila boste potrebovali tudi nekaj kapljic sekundnega ali dvokomponentnega lepila. Za zaščito modela pred vlago in prahom so najboljše akrilne barve in tonirani premazi za les.

## Orodje

Pripravite si risalni pribor, škarje, modelarsko reziljačo s podložno mizico, oster mo-



2

Podatki o modelu:

Dolžina: 420 mm

Širina: 120 mm

Višina: 545 mm



delarski nož, grob in fin brusilni papir, večjo ploščato pilo in komplet iglastih pilic, šilo, koničaste klešče in ščipalke, majhen čopič, modelarske bucike, večje elastike in modelarske sponse. Prav bo prišel tudi miniaturni električni vrtalnik s svedri za les in priborom.

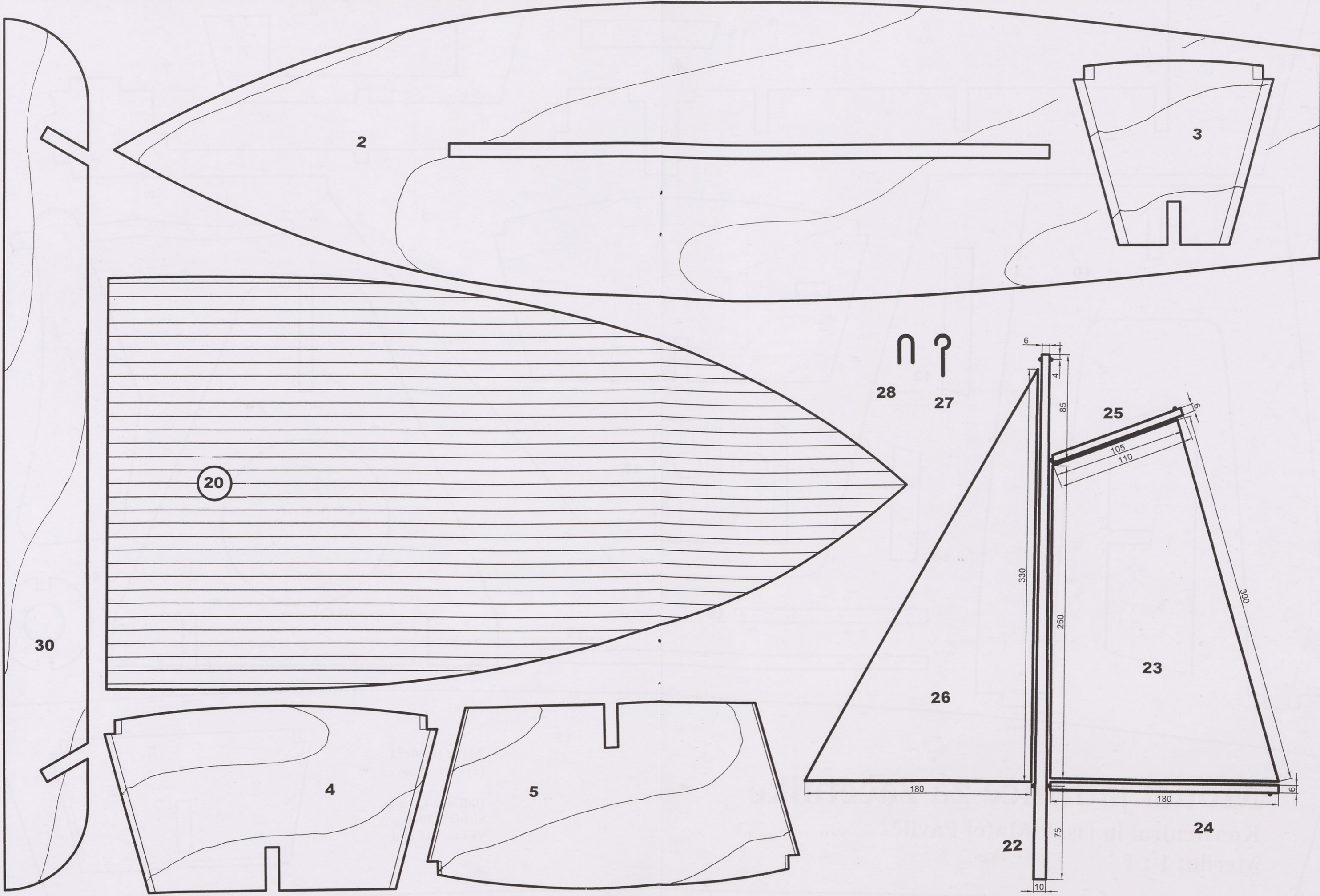
## Izdelava

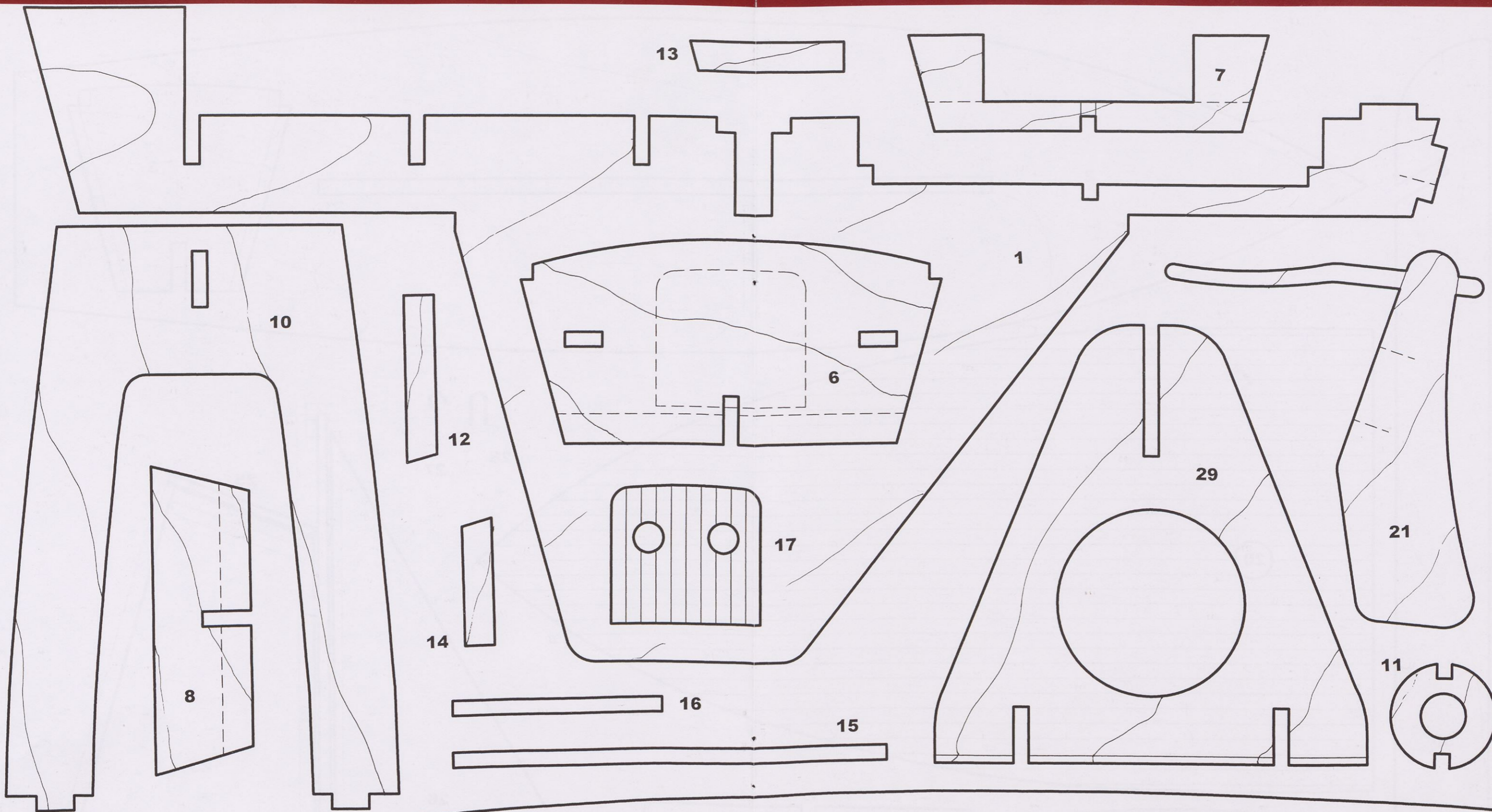
Do načrta pridete tako, da z nožem razklenete kovinski sponki v hrbtu revije ter izvlečete prilogo in srednji list. Da ne bi po nepotrebem izgubljali časa s prerisovanjem obrisov kobilice in reber prek indigo papirja, raje prefotokopirajte cel načrt in ga razrežite. Nato hrbtno stran obrisov sestavnih delov namažite z odstranljivim lepilom Scotch UP, ki ga prodajajo v nekaterih papirnicah DZS, ter jih razporedite na ravno in gladko obrušeno vezano ploščo (slika 2). Čim bolj natančno izžagane sestavne dele obrusite in tistim, pri katerih je to posebej označeno s tanko neprekinjeno črto (kobilica spredaj, rebra 1, 2, 3 in 7 ob strani ter klop), s ploščato pilo posevno posnemite robove.

Poskusno sestavite ogrodje korita (slika 3) in z iglastimi pilicami odpravite morebitna odstopanja. Na vse stične površine enakomerno nanesite tanko plast lepila in elemente stisnite z modelarskimi sponami. Levo in desno od kobilice na dno k 4., 5. in 6. rebro nalepite nosilce letvic (15 in 16); (slika 4).

Ker bi bilo barvanje dna, vidnih reber, letev in klopi šele po prekritju bokov precej nerodno, je (izjemoma) to najbolje storiti že na tej stopnji gradnje. Elementa 6 in 9 naj bosta bela (ali kakšne druge barve, ki jo boste izbrali za model), vse ostalo pa pobarvajte s temnejšim toniranim premazom za les (slika 5). Letve na dnu (15, 16) med sušenjem lepila utrdite z modelarskimi bucikami. V utore na vrhu reber nalepite bočni letvici (18), ki ju spredaj odrežite postrani, da se bosta s čim večjo površino dotikali kobilice (slika 11). Nasprotna konca, ki zadaj segata čez zadnje rebro (9), boste previdno odrezali šele skupaj s presežkom bočne oplate (19).

Na vrata v trup (17) s svinčnikom narišite simetralo ter desno in levo od nje proti boku vsakih 4 mm s šilom, z jekleno konico ali v dr-





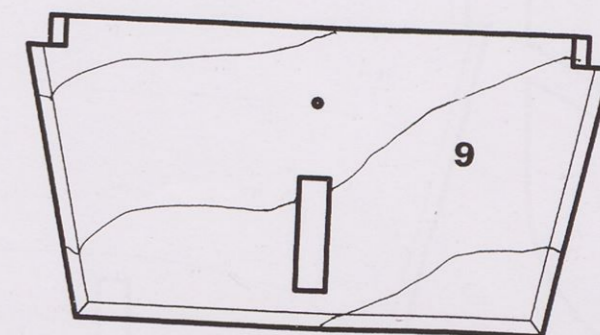
# Model jadrnice za začetnike

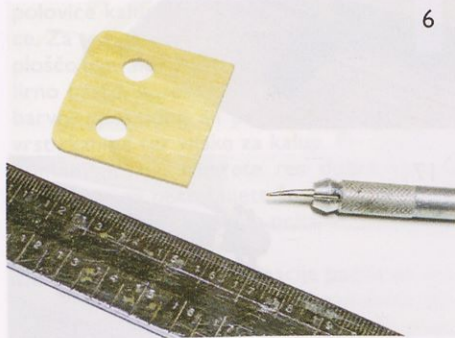
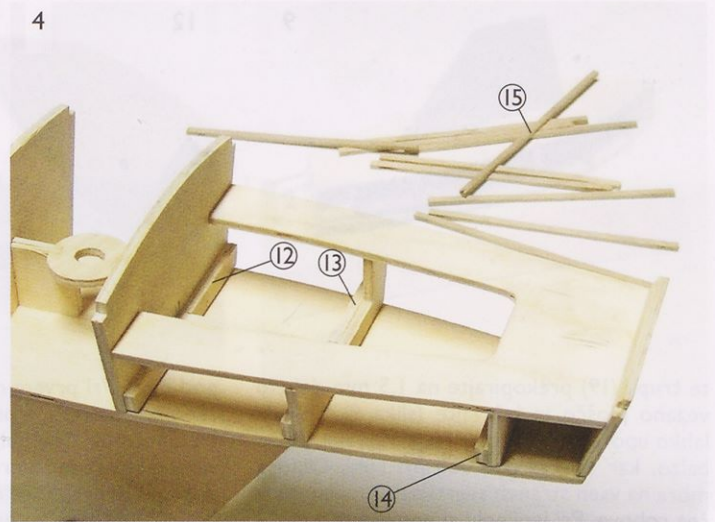
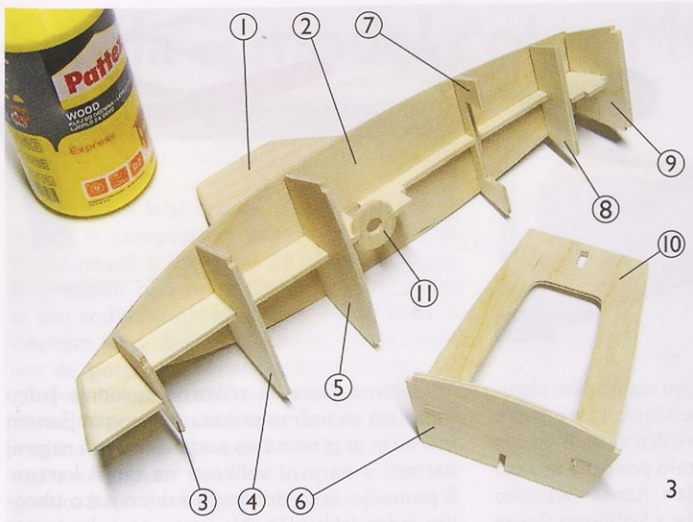
Konstruiral in risal: Matej Pavlič

Merilo: 1 : 1

Mere modela  
(s podstavkom vred):

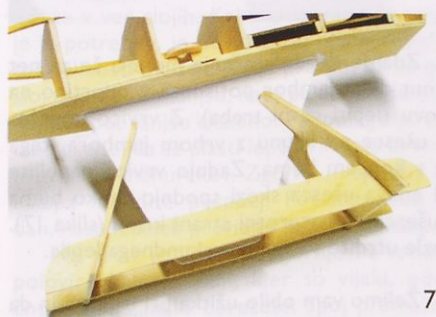
Dolžina: 420 mm  
Širina: 120 mm  
Višina: 545 mm





žalo vpetim žeblijem ob ravnilu naredite plitve zarezke, ki ponazarjajo deske (slika 6). Ko ste s tem gotovi, površino narahlo zgladite z zelo finim brusilnim papirjem, nato pa jo pobarvajte enako kot prej dno, da bodo postale zarezke bolj opazne.

Podstavek modela je sestavljen iz dveh povezav (30) in nosilcev (29), ki jima poševno obrusite spodnji rob, kot je označeno na načrtu. Ko model postavite na podstavek, mora biti spodnji rob gredlja oddaljen od tal slab



Kosovnica

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	kobilica	vezana plošča	4	1
2	dno	vezana plošča	4	1
3	1. rebro	vezana plošča	4	1
4	2. rebro	vezana plošča	4	1
5	3. rebro	vezana plošča	4	1
6	4. rebro	vezana plošča	4	1
7	5. rebro	vezana plošča	4	1
8	6. rebro	vezana plošča	4	1
9	krma	vezana plošča	4	1
10	klop	vezana plošča	4	1
11	držalo jambora	vezana plošča	4	1
12	opora dna na 4. rebro	vezana plošča	4	2
13	opora dna na 5. rebro	vezana plošča	4	2
14	opora dna na 6. rebro	vezana plošča	4	2
15	letve na dnu – daljše	smrekovina	4 × 1,5–2 × 116	11
16	letve na dnu – krajše	smrekovina	4 × 1,5–2 × 56	4
17	vrata v trup	vezana plošča	1,5	1
18	bočna letvica	smrekovina	4 × 4 × 410	2
19	bočna oplata trupa	vezana plošča	1,5	2
20	krov	vezana plošča	1,5	1
21	krmilo	vezana plošča	4	1
22	jambor	bukovina	Ø 10 × 420	1
23	glavno jadro	glej besedilo!	180 × 300	1
24	bum	bukovina	Ø 6 × 180	1
25	prečka	bukovina	Ø 6 × 110	1
26	flok	glej besedilo!	180 × 330	1
27	ušesce	žica	Ø 1–1,5	11
28	pripona	žica	Ø 1–1,5	7
29	nosilec	vezana plošča	4	2
30	povezava podstavka	vezana plošča	4	2

centimeter (slika 7). Tudi podstavek pobarvajte z rjavo.

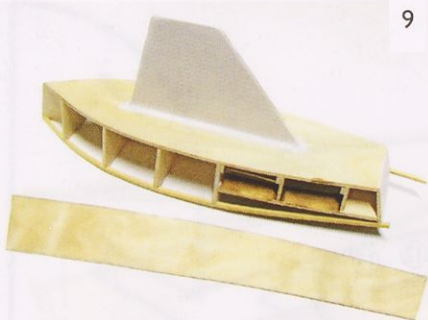
Krmilo (21) izžagajte iz vezane plošče ter ga z modelarskim nožem in iglastimi pilicami oblikujte tako, kot kaže slika 8. Na krmno rebro (9) ga boste po sklepnem barvanju modela pritrdili s pomočjo dveh ušesc (27) in pripon (28), ki jih ukrivate iz bakrene žice s premerom 1–1,5 mm in prilepite s sekundnim lepilom (slika 17).

Zdaj pride na vrsto oblepljanje trupa. Zaradi škatlaste oblike je to delo skrajno preprosto, poleg tega pa zaradi zelo kompaktne konstrukcije ni bojzani, da bi se trup lahko zvil. S srednje grobim brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli kosa lesene kladice, vzdolž ko-

rita posnemite vse odvečne robove letvic in reber, da se jih bo nanje nalepljena oplata dotikala na čim večji površini. Obris bočne opla-

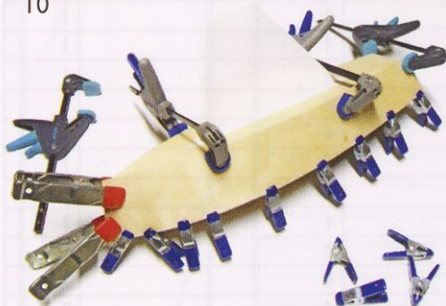


9



te trupa (19) prekopirajte na 1,5 mm debelo vezano ploščo in izžagajte (slika 9). Seveda lahko uporabite tudi tanjši furnir ali debelejšo balzo, kar vam je pač bolj pri roki. Obloga mora na vseh straneh segati nekaj milimetrov čez robove. Pri lepljenju si pomagajte z različno velikimi modelarskimi sponami (slika 10). Ko je lepilo suho, odvečno gradivo na zgornjem in spodnjem robu previdno obrežite z ostrim modelarskim nožem, rob pa poravnajte s ploščato pilo.

10



Sledi oblaganje krova (20), za katerega potrebujete ustrezno velik kos 1,5 mm debele vezane plošče. Luknjo za jambor lahko izžagate ali izvrtate. Vzdolžne zareze na krovu, ki ponazarjajo deske, naredite po postopku, ki je bil opisan že pri vratih v trup (17). Ravni rob krova poravnajte z robom 4. rebra (5), sicer bo jambor stal postrani. Lepilo nanesite na letvice in zgornje robove reber (slika 11). Gradivo, ki sega čez rob boka, s fino rašpo in brusilnim papirjem različnih zrnatosti odstranite šele takrat, ko se lepilo popolnoma posuši (slika 12).

11



Tudi v modelarstvu se zadnje čase vse pogosteje uporablja akrilni lak, ki se ponaša s hitrim sušenjem, nima neprijetnega vonja, redčimo ga z navadno vodo, pa tudi zamazane prste, madeže in čopič lahko operemo kar

12



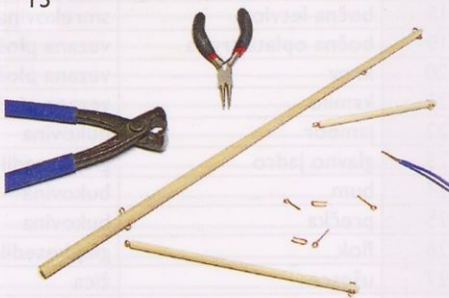
pod pipo. Pri prvem nanosu na gladko obrušeno površino ga je priporočljivo razredčiti s tretjino vode, da globlje prodre v les. Brezova vezana plošča je namreč zelo porozna in zato dobro vpija. Ker je osušen nanos nekoliko hrapav, ga narahlo zbrusite s koščkom finega in že nekoliko izrabljenega brusilnega papirja. Ves postopek še dvakrat ponovite.

Krov pobarvajte enako kot klop in dno v zadnjem delu jadrnice.

Luknjice za pripone (28) iz žice previdno izvrtajte z 1 mm debelim svedom.

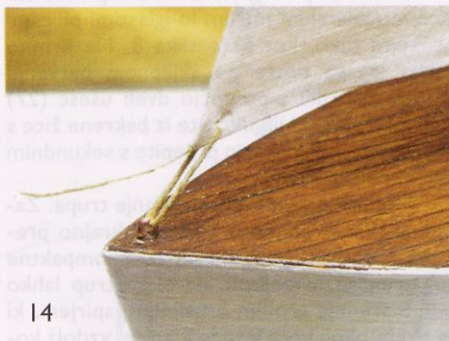
Jambor (22), ki je dolg 420 mm, naredite iz 10 mm debele okrogle bukove palice. S skobeljnikom in brusilnim papirjem različnih zrnatosti ga obdelajte tako, da se bo proti vrhu enakomerno stanjšal na premer 6 mm. Na jambor 6 mm od zgornjega in 75 mm od spodnjega konca na obeh straneh v luknjice zalepite pripone iz žice (28). Peta pripona 85 mm pod vrhom jambora je namenjena pritrditvi prečke (25), ki ima enako kot bum (24) glavnega jadra premer 6 mm (slika 13). V prečko in bum na označenih mestih previdno izvrtajte po tri luknjice za ušesca (27) iz 1–1,5 mm debele žice. Tri enaka ušesca pritrдите tudi na

13



kljun in na oba zgornja konca krme (slika 14). Pred dokončnim sestavljanjem vse lesene dele jambora vsaj dvakrat pobarvajte z rjavo barvo.

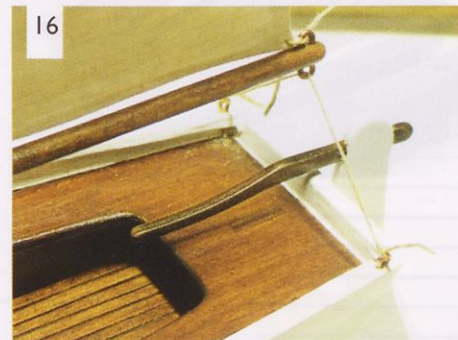
14



15

Glavno jadro in trikotno sprednje jadro (flok) sta na načrtu prikazana v pomanjšanem merilu in ju je treba po podanih merah najprej narisati v naravni velikosti na tanjši karton. S pomočjo tako dobljenih šablon nato ukroji jadra (slika 15). Na vseh straneh pustite približno 8 mm širok rob, ki ga zavijajte čez 1 mm debelo najlonsko vrvico in zalepite. Jadri k ušescem privežite samo na zunanjih vogalih (slika 16). Luknje za pritrnitev žičnih sponk in tanke najlonske vrvice v jadrnih je najlažje narediti s šilom.

16



17



Zdaj je do dokončanja modela še za pet minut dela. Jambor potisnete v odprtino na krovu (lepiti ga ni treba). Z vrvico povežite ušesce na kljunu z vrhom jambora, tega pa s koncem buma. Zadnjo vrvico napeljite od enega ušesca skozi spodnjo zanko buma k ušescu na nasprotni strani krme (slika 17). Vozle utrdite s kapljico sekundnega lepila.

Želimo vam obilo užitka pri izdelavi in da bi vam model čim bolj uspел!



# Strela – model čolna MČ-I

ROMAN LOŽAR

Ali ste si kdaj zaželeli model čolna, narejenega iz kompozitnih materialov, s katerim bi tekmovali v kategoriji MČ-I in ga pozneje predelali tudi na radijsko vodenje? Moral bi biti sodobne oblike, dobro držati smer in obenem lepo ubogati komande. Če je odgovor da, potem preberite naslednji članek.

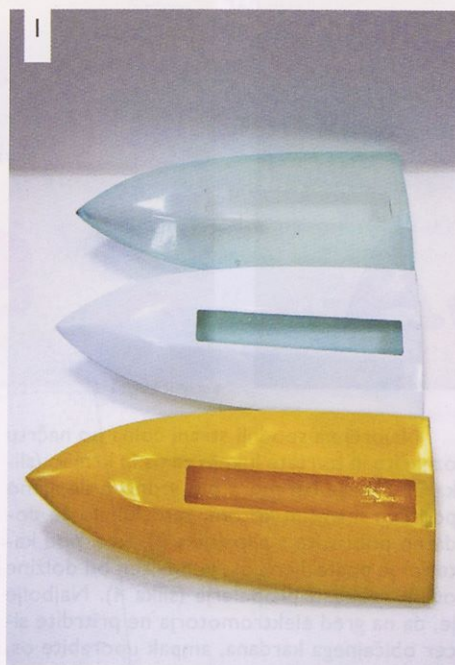
Naj na kratko opišem, kako se lahko tega lotite. Najprej potrebujete dober načrt. Iz lesa izdelate model čolna. Vanj vgradite RV-napravo, motor, os, krmilo, dodate še pogonske baterije ter ga preizkusite v vodi. Če ne pluje dobro, lahko spreminjate težišče s premikanjem baterije, spremenite velikost krmila ali propelerja, na spodnjo stran čolna dodate trikotne letvice za stabilizacijo ... Ko se vam zdi, da je vse v redu, naredite enak lesen model, ki bo pramodul za izdelavo kalupa. Pri načrtovanju in izdelavi pazite, da nima nobenih negativnih kotov, ker ga drugače ne bo mogoče izvleči iz kalupa. Tokrat naj bo zgrajen nekoliko močnejše. Da bo trdnjši in bolj tog, ga prekrijte s stekleno tkanino in dvokomponentno epoksidno smolo. Na koncu na površino nanesite še kit in ga obrusite. To ponovite tolikokrat, da dobite sijajno površino brez napak.

Sledi izdelava delilne površine, nato prve polovice kalupa in nazadnje še druge polovice. Za to potrebujete pramodul, ravno gladko ploščo (iveral) za izdelavo delilne površine, polirno pasto, vosek, ločilno sredstvo, gelcoat, barvo, epoksidno ali poliestrsko smolo, več vrst tkanine ter vijake za kalup. Pri orodju je pomembno, da izberete res dobre čopiče, poleg tega pa potrebujete še diamantno žago za obrezovanje odlitka in nekaj standardnega modelarskega orodja.

Med postopkom laminacije pazite na pravo temperaturo in vrstni red nanašanja slojev. Pri nekaterih je treba nekoliko počakati, nekatere pa nanesemo takoj drugega za drugim. Ko je kalup končan, ga dobro pregledajte. Morebitne drobne napake lahko še odpravite, večjih žal ne.

Notranjost kalupa spolirajte do visokega sijaja. Nato nanesete ločilno sredstvo, najbolje celo dve vrsti ločilcev, da pozneje ne bo težav pri odstranjevanju izdelkov iz kalupa. Ločilca po nanašanju z mehko krpo lepo spolirate. Sledi barvanje, kar je nekoliko zahtevnejše opravilo, včasih je bolj enostavno kar takoj začeti laminacijo. Pri tem delu izmenično nanašate smolo in tkanino. To naredite v več slojih. Kakšno tkanino in koliko je je potrebne, je odvisno od njene debeline ter velikosti modela. Velja pravilo, da za prvi sloj uporabimo tanjšo, nato pa debelejšo in na koncu spet tanjšo tkanino. Pri polaganju tkanine pazite, da se plasti lepo prilegajo in vmes ni zračnih mehurčkov. Zgornji in spodnji del kalupa naredite posebej. Počakate vsaj en dan, nato izdelek previdno ločite od kalupa.

Na vrsti je spajanje zgornje in spodnje polovice kalupa. Tam, kjer so vijaki, odvečno tkanino malo obrežete, spoj premažete s smolo in položite nazaj v kalup. Zgornjo po-



lovico kalupa položite na spodnjo in privijte. Naslednji dan kalup razstavite in izdelek je pred vami. Po robu ga obrežete z diamantno žago, pri čemer lahko naredite še odprtino na zgornji strani. S tem je prva faza izdelave končana (slika 1).

Mogoče se komu zdi vse to težko razumljivo ali preprosto nima časa in volje za tako gradnjo. Za take smo pripravili že narejene lupine, v katere je treba samo še vgraditi dele pogona, kar je mogoče storiti v popoldnevu ali dveh.

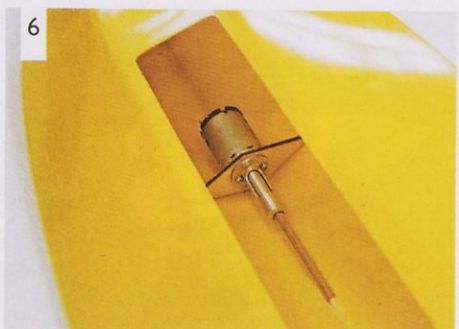
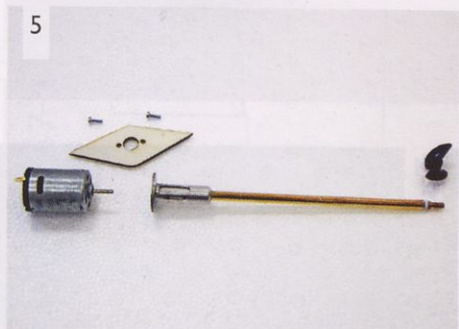
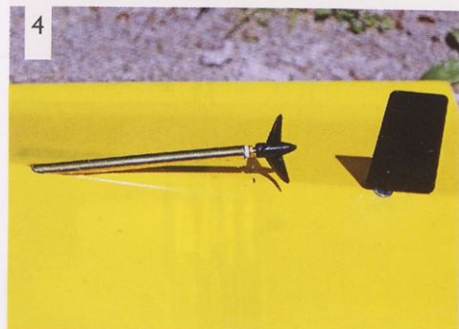
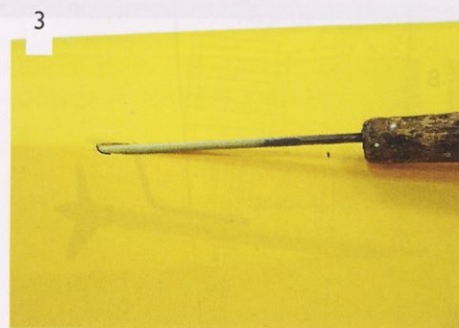
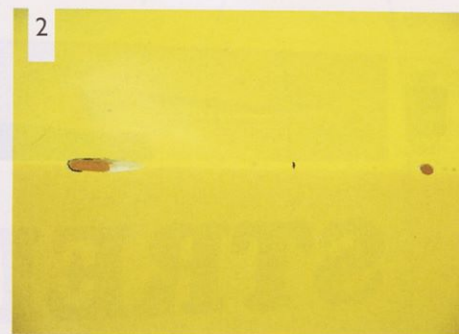
Za tiste, ki pa bi se res radi preizkusili v izdelavi kalupov in kompozitnih izdelkov, bomo v eni od naslednjih številčk Tima pripravili prispevek, v katerem bomo natančno opisali postopek izdelave večjega kalupa za model jadrnice. Svetujem, da se vas za tako delo zbere več skupaj, saj boste potem lahko med seboj delili stroške in izmenjevali izkušnje.

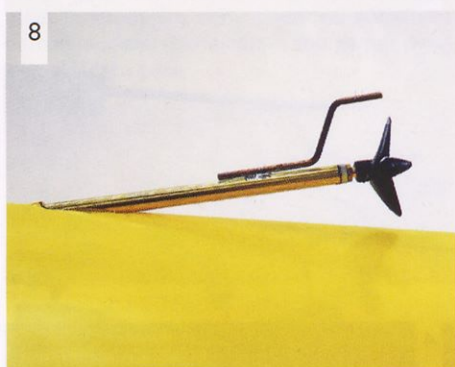
V drugi fazi gradnje sledi sestavljanje vseh delov. Včasih pri spajanju zgornjega in spodnjega dela modela na stiku ostane še kakšna luknjica, zato priporočam, da model najprej potopite v vodo in ugotovite, ali kje pušča. Morebiten slab spoj popravite s koščkom tkanine, prepojene z dvokomponentno epoksidno smolo ali lepilom. To seveda naredite z notranje strani.

## Model MČ-I

V tem prispevku bomo opisali vgradnjo opreme za MČ-I, predelavo modela na radijsko vodenje in tekmovalno različico za kategorijo ECO expert.

Za priljubljeno kategorijo vožnje v cilj ali MČ-I zadošča navaden šestvoltni krtačni motor tipa 400. Hlajenje ni potrebno, ker motor deluje samo nekaj sekund, toliko, da prevozi progo od enega do drugega roba bazena.





Najprej na spodnji strani čolna po načrtu označite in izvrtate luknjo za os in krmilo (slika 2). Ohišje osi mora biti v dno prilepljeno pod čim manjšim kotom, zato luknjo še dodatno pobrusite s pilo (slika 3). Kot, pod katerim je postavljena os, je odvisen od dolžine osi in velikosti propelerja (slika 4). Najbolje je, da na gred elektromotorja ne pritrđite sicer običajnega kardana, ampak uporabite os, ki je na motor pritrđena s posebno sklopko, katere ohišje se na motor privije z dvema vijakoma M 2,5 (slika 5). Svetujem, da dele že prej privijete in nato vse skupaj z osjo in rebrom, ki drži motor, z dvokomponentnim lepilom vlepate v trup (slika 6). Enako naredite s krmilom in držalom servomehanizma (slika 7). Čeprav za tekmovanje MČ-I servomehanizma ne potrebujete, lahko že zdaj vse pripravite za njegovo vgradnjo, namesto njega pa vstavite vijak s posebno matico, da lahko nastavite smer vožnje. Prispajkate še kabla in stikalo. Slednje je za MČ-I obvezno, da lahko po vsaki vožnji izklopite motor. Da ne boste uničili preveč propelerjev, lahko iz koščka debelejše žice naredite zaščito, ki jo pritrđite tako, da sega čez propeler (slika 8).

V našem primeru bo pogonski akumulator Li-po 2S pritrđjen na svoje mesto točno na simetrali modela s sprijemnim trakom

(velcro). Pokrov odprtine za dostop v notranost modela izrežete iz prozorne PVC-folije ter ga z lepilnim trakom prilepite čez izrez v trupu. Model, ki smo ga poimenovali Strela, je pripravljena za testno vožnjo. Za tekmovanje zadostuje že akumulator Li-po 1000 mAh 2S.

Kdor želi model predelati za radijsko vodenje, potrebuje dodatno hlajenje motorja. Tega oblikujete iz aluminijaste cevi premera 3 mm, ki jo nekajkrat ovijete okoli ohišja elektromotorja (slika 9). Preden ga pritrđite na motor, stično površino premažete s posebno pasto, ki dobro prevaja toploto. Zajem vode za hlajenje naredite tik za propelerjem, izpust pa nekje v bližini motorja. Namesto stikala prispajkate krmilnik. Če je ta 30-amperski, posebnega hlajenja ne potrebuje. V že pripravljeno ležišče namestite servomehanizem. Vse skupaj povežete s sprejemnikom in zadeva je pripravljena za vožnjo (slika 10). Ker model ni izdelan iz karbonske tkanine, lahko sprejemniško anteno namestite kar v čolnu, za večji domet pa jo je treba speljati na zunanjo stran modela (slika 11).

Model s takim pogonom ni pretirano hiter, zato je primeren za začetnike (slika 12). Ko vam upravljanje ne bo več delalo pregla-  
vic, zamenjate motor, krmilnik in akumulator Li-po. Za kategorijo ECO expert, ki



# Strela – model čolna MČ-I

**Tekmovalni čoln kategorije MČ-I ali RV Eco Expert**

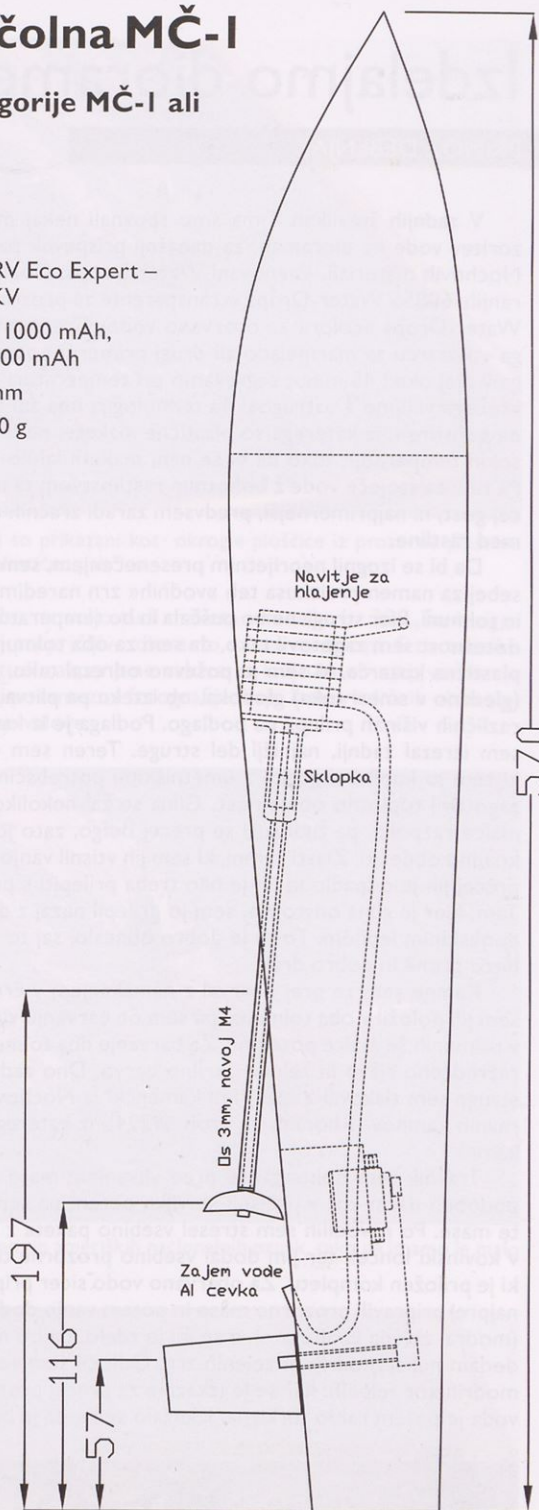
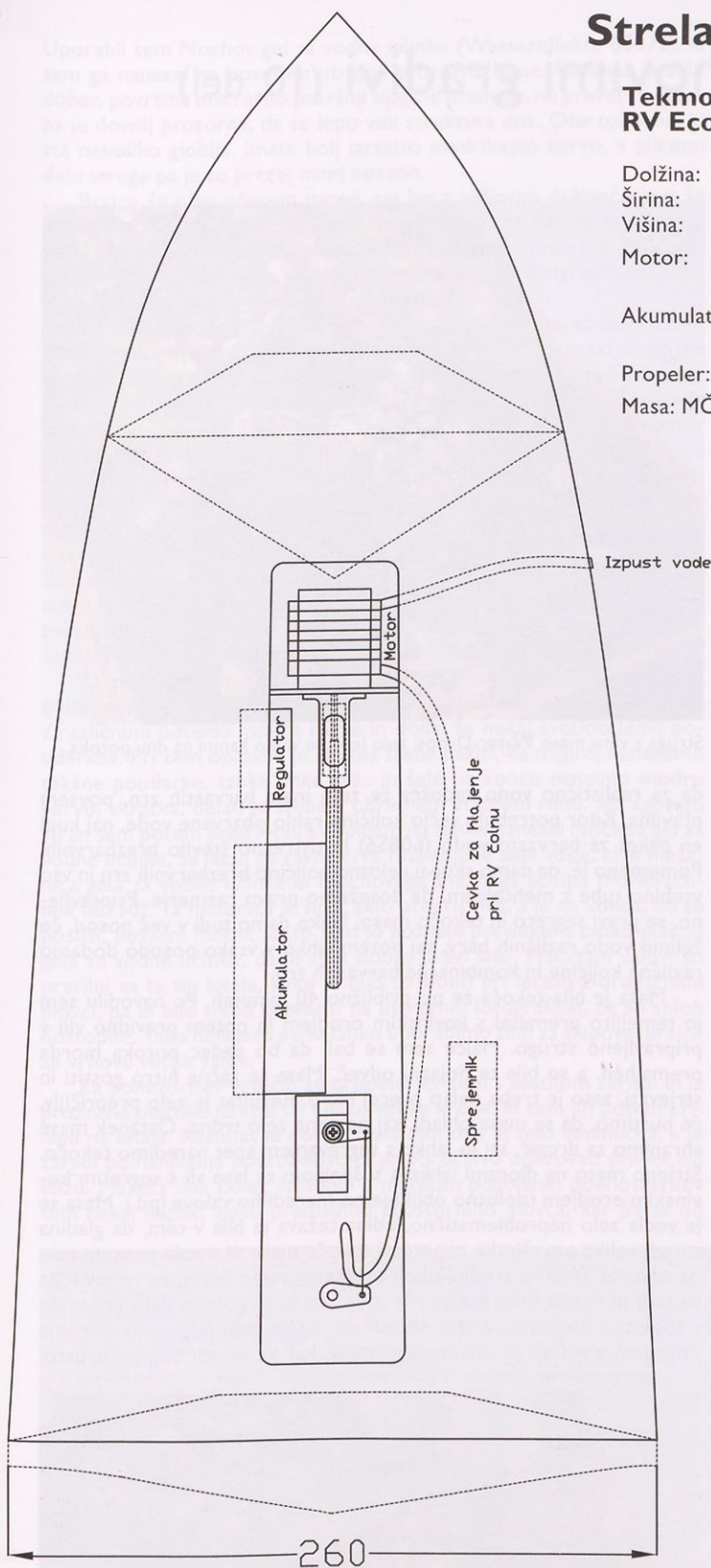
Dolžina: 570 mm  
Širina: 260 mm  
Višina: 90 mm

Motor: MČ-I – speed 400, RV Eco Expert – Emax 2856/8 3400 KV

Akumulator: MČ-I – Li-po 2S 1000 mAh, RV – Li-po 3S 3000 mAh

Propeler: premera 26 do 29 mm

Masa: MČ-I – 550 g, RV – 1100 g



predstavlja naslednji korak v razvoju modela, priporočam motor B2856-8 s 3400 kV in maksimalnim tokom okrog 45 A. Akumulator Li-po je omejen z maso, in sicer na 280g. Zmogljivost slednjega za 2S je nekje med 3000 in 4000 mAh. V tej konfiguraciji pa je treba hladiti tako motor kot krmilnik. Zamenjati je treba tudi propeler. Skupna minimalna masa modela, pripravljenega na tekmovanje, mora biti več kot 1000 g. Proga ima obliko

trikotnika s stranicami po 30 m, za končno uvrstitev pa šteje število krogov, prevoženih v šestih minutah. Če želite tekmovati, morate na rob modela pritrčiti še tablico s številko. Za vse dodatne informacije ter naročila se lahko obrnete na [www.rckino.com](http://www.rckino.com) ali Trgovino AVIA, Medvedova 12, 1241 Kamnik, tel.: 01 831 90 60. Želim vam obilo užitkov pri gradnji in spuščanju, še posebno, ker so počitnice že pred vrati.



# Izdelajmo diorame z nohovimi gradivi (10. del)

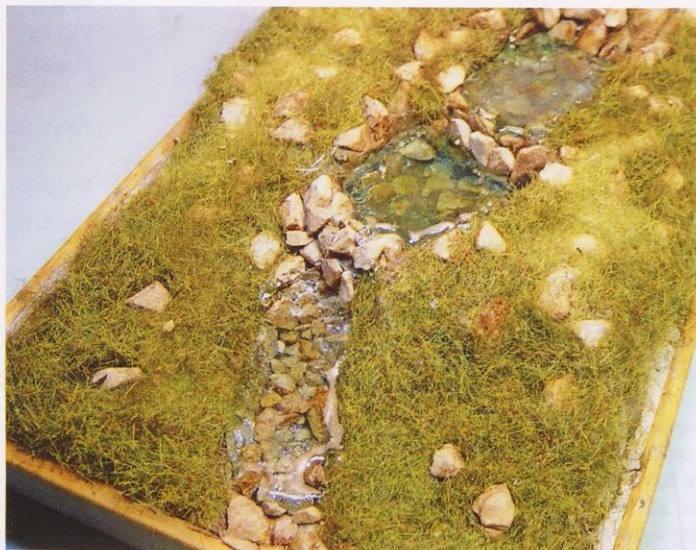
PRIMOŽ DEBENJAK

V zadnjih številkah Tima smo spoznali nekaj možnosti za ponazoritev vode na dioramah, za današnji prispevek pa so nam ostali še Nohovih materiali, imenovani Water-Drops. Dobijo se v dveh pakiranjih: 60855 Water-Drops »transparent« za prozorno vodo in 60856 Water-Drops »color« za obarvano vodo. Gre za material v zrnih, ki ga v kozarcu za marmelado ali drugi primerni posodi damo v pečico, ga v njej okoli 45 minut segrevamo pri temperaturi 170 °C, potem pa vročega vlijemo v »strugo«. Ta tehnologija ima žal to pomanjkljivost, da polistiren, iz katerega so plastične makete, ne bi prenesel tako visokih temperatur, tako da bi se nam maketa lahko grdo deformirala. Pa tudi za stoječe vode z bohotnim rastlinstvom ta material, ki je precej gost, ni najprimernejši, predvsem zaradi zračnih mehurčkov, ujetih med rastline.

Da bi se izognil neprijetnim presenečenjem, sem se odločil, da posebej za namen preizkusa teh »vodnih« zrn naredim potok z brzicami in tolmeni, kjer struga ne bo puščala in bo temperaturno obstojna. Vodotesnost sem zagotovil tako, da sem za oba tolmena izbral primerna plastična kozarca, ki sem ju poševno odrezal tako, da sta na začetku (gledano v smeri toka) globoka, ob izteku pa plitva. Potem sem ju na različnih višinah prilepil na podlago. Podlaga je iz kartona, iz katerega sem izrezal zadnji, najnižji del struge. Teren sem oblikoval iz gline, ki sem jo kupil v trgovini z umetniškimi potrebščinami, s čimer sem zagotovil toplotno obstojnost. Glina se žal nekoliko krči in ponekod malce razpoka, pa tudi suši se precej dolgo, zato jo je bilo treba naknadno obdelati. Zlasti kamni, ki sem jih vtisnil vanjo, se niso vsi prijeli, precej jih je odpadlo in jih je bilo treba prilepiti s primernim lepilom. Tam, kjer je glina odstopila, sem jo prilepil nazaj z dvokomponentnim epoksidnim lepilom. To se je dobro obneslo, saj to lepilo razmeroma hitro prime in dobro drži.

Kamne sem že prej obarval z namakanjem v črnem čaju, tiste, ki sem jih položil v oba tolmena, pa sem ob barvanju vidne površine gline v tolmenih še malce potemnil. Za barvanje dna tolmunov sem uporabil razredčeno rjavo in zeleno akrilno barvo. Dno zadnjega, ožjega dela struge sem tlakoval z manjšimi kamenčki iz Nochovega kompleta naravnih kamnov (Rhönfelsen, grob 09224), iz katerega so tudi vsi večji kamni.

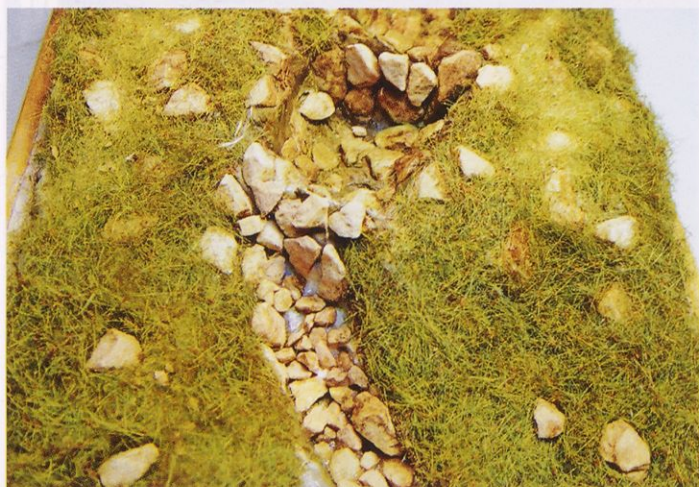
Travnik sem dokončal še pred vlivanjem mase za vodo, in to na podoben način kot v prejšnji številki, potem pa sem se lotil priprave te mase. Po navodilih sem stresel vsebino paketa z brezbarvnimi zrni v kovinski lonček ter jim dodal vsebino prozorne tube z mehčalcem, ki je priložen kompletu. Za obarvano vodo sicer priporočajo, da naj bi najprej pripravili prozorno maso in potem vanjo dodajali barvasta zrna (modra, zelena in/ali rjava), a se mi je zdelo, da bo najbolje, če že prej dodam nekaj modrih in zelenih zrn. Odločil sem se za dvakrat toliko modrih kot zelenih, kar se je izkazalo za precej posrečeno razmerje – voda je potem rahlo turkizna. Izkazalo se je, da je bila moja domneva,



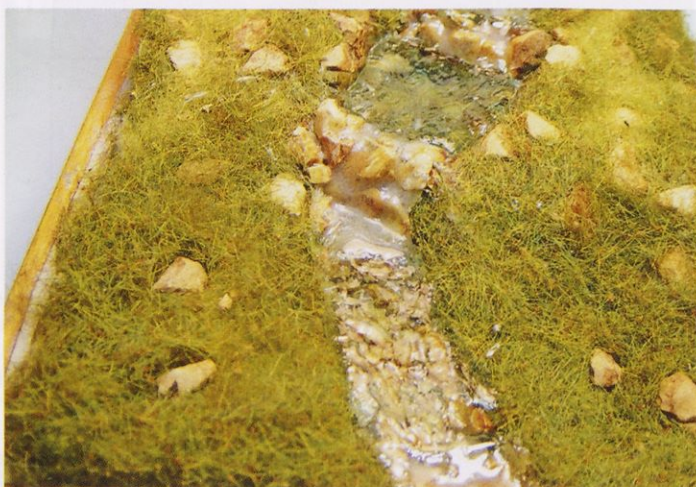
Struga z vlito maso Water-Drops; zelo lepo se vidijo kamni na dnu potoka.

da za realistično vodo zadošča že zelo malo barvastih zrn, povsem pravilna. Kdor potrebuje večjo količino rahlo obarvane vode, naj kupi en paket za barvasto vodo (60856) in ustrezno število brezbarvnih. Pomembno je, da damo skupaj celotno količino brezbarvnih zrn in vso vsebino tube z mehčalcem, da dosežemo pravo razmerje. Pripravljenost, se pravi segreto in tekočo maso, lahko damo tudi v več posod, če želimo vodo različnih barv, saj potem lahko v vsako posodo dodamo različne količine in kombinacije barvastih zrn.

Masa je bila tekoča že po približno 40 minutah. Po navodilu sem jo temeljito premešal s kovinskim orodjem in potem previdno vлил v pripravljeno strugo. Malce sem se bal, da bo padec potoka morda premajhen, a so bile te bojazni odveč. Masa se začne hitro gostiti in strjevati, zato je treba delati precej hitro. Rezultat je zelo prepričljiv, če pustimo, da se masa ohladi, saj postane zelo trdna. Ostanek mase shranimo za drugič, saj jo lahko s segrevanjem spet naredimo tekočo. Strjeno maso na diorami lahko s sušilnikom za lase ali s segretim kovinskim orodjem toplotno oblikujemo (naredimo valove ipd.). Masa se je vedla zelo neproblematično, edina težava je bila v tem, da gladina zaradi velike površinske napetosti tekoče mase ni ostala povsem ravna, temveč se je na sredini obeh tolmunov rahlo udrla, na robovih pa se tudi ni razlila tako kot prava voda. To bi se gotovo dalo popraviti s toplotno obdelavo, a sem se odločil, da to rajši popravim oziroma prikrijem z gelom za oblikovanje valov, kar se mi zdi bolj preprosto.



Ko je bila struga še brez vode, sem v zadnji del korita položil še nekaj drobnih kamenčkov.



Zadnja faza gradnje. Vodna površina je prekrita z rahlimi valovi iz gela za vodne učinke. Za boljši učinek bo treba dodati še malo belkaste pene.

Uporabil sem Nochov gel za vodne učinke (Wassereffekte 60872), ki sem ga nanese na površino utrjene prozorne mase. Rezultat je zelo dober, površina ima ravno pravšnji sijaj, ne premalo, ne preveč, »voda« pa je dovolj prozorna, da se lepo vidi struktura dna. Oba tolmana, ki sta nekoliko globlja, imata bolj izrazito modrikasto barvo, v plitvem delu struge pa je to precej manj opazno.

Brzice še niso povsem nared, saj bo z njihovim dokončanjem še precej dela. Gre za bolj težavne podrobnosti, za katere si je treba vzeti čas. Glede na to, da se voda tam bolj peni, mora biti belkasta, takšno razpenjeno vodo pa si lahko ogledamo na drugi diorami, isto zakonitost pa seveda lahko uporabimo tudi drugje.

Že nekaj časa me je mikalo narediti manjšo dioramno, za katero sem idejo dobil z opazovanjem dveh fotografij, ki prikazujeta tri ameriške enomotorne izvidniške hidroplane vought kingfisher tik pred vzletom. Za zdaj edino maketo tega letala v katerem od majhnih meril izdeluje kitajski proizvajalec Trumpeter, in sicer v merilu 1 : 350. Trumpeter obljublja to letalo tudi v merilu 1 : 200, zato sem nekaj časa upal, da bom lahko posegel po tej novi maketi. Ker doslej žal še ni izšla, sem se moral zadovoljiti z manjšo, ki pa seveda ne more biti dovolj dobro detajlizirana. V Trumpeterjevi škatli je sicer šest letal tega tipa odličnih v prozorno plastiko. Letala na fotografiji, ki me je navdihnila, so sicer šolska, z rumenimi zgornjimi površinami kril, kar bi dodatno popestrilo izdelek, a v škatli žal ni bilo pravih oznak za ta letala, ameriških zvezd brez stranskih »repov« in brez rdečih krogov v sredini. Zato sem bil tako rekoč obsojen na poznejšo tribarvno kamuflažo.

Za podlago sem vzel manjši okvir za fotografije, steklo pa sem trdno prilepil na okvir. Potem sem steklo s spodnje strani pobarval z različnimi odtenki modre barve in dodal še nekaj svetlozelenih podudarkov. Pri tem opravlilu je seveda treba paziti, da najprej nanesimo takšne poudarke, tanke linije ipd., in šele na koncu osnovno modro barvo, skratka, delati je treba v obratnem vrstnem redu. Na zgornjo stran sem potem pred letali s čopičem na tanko nanese Nochov gel za vodne učinke, za letali pa ravne črte razpenjene bele vode, ki je mešanica gela za vodne učinke in Nochovega snežnega posipa (Pulverschnee 08750). Ta mešanica je sicer zelo prepričljiva, a je na koncu, ko se posuši, povsem motna. Zato sem jo pozneje prevlekel s tanko plastjo gela za vodne učinke, da je spet dobila pravi sijaj. Prikazani valovi so pravilni za ta tip letala, kako je bilo to videti pri letalih z drugačnimi plovci, pa bi bilo treba preveriti na ustreznih fotografijah, če so sploh dostopne. Tako belkasto peno lahko uporabimo tudi za slapove, brzice ali vrhove večjih valov.

Za ponazoritev vrtečih se propelerjev sem s šestilom zarisal in iz prozorne plastike izrezal tri enako velike kroge, ki sem jih potem prilepil na letala. Rezultat je dober, mala diorama je zelo dinamična, a je zaradi pomanjkanja podrobnosti ni priporočljivo opazovati preveč od blizu. Maketa ima poleg številnih z merilom pogojenih poenostavitev tudi nekaj napak, zlasti premajhno prostornino plovca, kar pa se od



Vrteči se propelerji so prikazani kot okrogle ploščice iz prozorne plastike, pritrjene na tanko plastično paličico.

daleč ne vidi. Ko bo na voljo tudi maketa v merilu 1 : 200, bo mogoče narediti še bolj prepričljivo dioramno s tem motivom. S to tehniko lahko prikažemo tudi razpenjene valove za ladjo in ob njej, vendar je treba prej proučiti posamezne fotografije, kajti ladje različnih oblik pač delajo zelo različne valove.



V škatli je žal samo en tip ameriških nacionalnih oznak, tako da imamo le malo izbire pri barvanju.



Tri izvidniška letala kingfisher med vzletom. Diorama od daleč deluje zelo dinamično.

# Timovo izložbeno okno

MiG-21bis (Eduard, kat. št. 8232 (Profipack), M : 48)

ANDREJ KOGOVSŠEK

Že skoraj šest desetletij traja zgodba o sovjetskem taktičnem lovskem letalu serije MiG-21. Ko so v konstruktorskem biroju Mikojana in Gureviča leta 1954 izdelali prvo prototipno letalo z oznako Je-2 še s strelastimi krili (prototip je bil končan 25. 12. 1954, prvi let pa so opravili 14. 2. 1955), si najbrž niso predstavljali, da bodo letala, ki so nastala kot nasledniki tega prototipa, leta 2013 še vedno v oborožitvi mnogih držav po celem svetu. S četrtem prototipom Je-4 je letalo dobilo značilna deltasta krila, ki spominjajo na rusko narodno glasbilo balalajka. Leta 1959 so Sovjeti začeli serijsko proizvodnjo letal z oznako MiG-21, ki je trajala celih 28 let in se je končala leta 1987 v Indiji z izdelanimi 11.263 primerki, od katerih so jih 194 izdelali v ČSSR in 657 v Indiji. Skupaj s kitajskimi kopijami je ta številka dosegla skoraj 14.000 primerkov, kar pomeni, da je MiG-21 rekord po številu izdelanih nadzvočnih bojnih letal z reaktivnim pogonom. Proizvodnjo, ki jo načeloma delimo v štiri generacije, so začeli s tipoma F in F-13. Drugo generacijo so predstavljale izvedenke PF, PFS, PFM, FL in R, tretjo generacijo S, SM, SMT in izvozne M, MT in MF, za zaključek pa so pripravili še četrto z oznako bis. Poleg omenjenih so izdelali še šolsko dvosedo različico z oznakami U, US in UM. Lovca MiG-21 je v različnih izvedbah uporabljalo ali še uporablja kar 49 držav po vsem svetu.

## MiG-21bis (notranja oznaka Izdelie-tip\* 75/ Natova oznaka Fishbed (L/N)\*)

MiG-21bis je zadnja in najbolj izpopolnjena različica letala MiG-21. Po zunanjem videzu je letalo na prvi pogled popolnoma enako kot starejše različice, z izjemo njegovega neposrednega predhodnika MiG-21SMT, s katerim si deli enak 530-litrski grbni rezervoar, s katerim so maksimalno količino goriva povečali na 2880 litrov, ne da bi s tem porušili aerodinamične karakteristike letala. Glavno spremembo predstavlja vgradnja novejšega in močnejšega motorja R-25-300, zaradi katerega so morali malce razširiti premer vstopnika za zrak. Čeprav vgrajeni radar RP-22SM »safir-21M« in optični namerilnik ASP-PFD-21 ne pomenita bistvene spremembe glede na predhodne izvedenke, lahko MiG-21bis za zračni boj uporabi do šest IR- in radarsko vodenih raket zrak-zrak ter top GŠ-23 z 250 naboji. Enako kot njegovi predhodniki izvaja tudi jurišne naloge. V ta namen lahko nosi do 96 raket kalibra 57 mm, razporejenih v štiri lanserje, ali do osem bomb z maso 100, 250 ali 500 kg. Vsega skupaj so izdelali nekaj nad 2000 primerkov v dveh podrazličicah: standardni »Izdelie/ tip 75« (izvozna različica 75A in 75B, Natova oznaka Fishbed-L) s starim avtopilotom AP-155SN in napravo za sprejem podatkov iz avtomatskega zemeljskega sistema za vodenje prestrezanja zračnih



MiG-21bis-D, fotografiran 12. 5. 2007 na zagrebškem letališču Pleso, je v Romuniji obnovljeno in deloma modificirano letalo, za katerega nam dele in nalepke ponuja tudi Eduardova sestavljanika. (Foto: Borivoj Radojčić)



MiG-21bis v barvah JVL ob prikazu bojnega kompleta. Fotografija je bila posneta na velikem letalskem mitingu septembra 1989 na brniškem letališču. (Foto: Tone Furlan)

ciljev »Lazur-M« ter nekoliko izpopolnjeni »Izdelie/tip 75P« (izvozna različica 75AP in 75BP, Natova oznaka Fishbed-N) s sistemom »Poljot-OI«, ki so ga prenesli z letala MiG-23 in je sestavljen iz sodobnejšega avtopilota in sistema za instrumentalno pristajanje (ILS). Ta sistem je znatno olajšal pristajanje v pogojih slabe vidljivosti. Na zunanaj ga prepoznamo po značilni manjši anteni v obliki loka s puščico, ki je na sprednjem delu letala nameščena pod vstopnikom za zrak, na zadnjem delu letala pa pod aerodinamičnim zaključkom navpičnega stabilizatorja.

## MiG-21bis v Jugoslovanskem vojaškem letalstvu

Prvih 15 letal MiG-21bis je enote JVL okrepilo v avgustu 1977. Vseh skupaj je bilo letal tipa 75BP (lokalna oznaka L-17) 46 in so jih do leta 1979 vključili v sestav 204. lap\* na Batajnici in 117. lap v Željavi pri Bihaču. Med leti 1980 in 1983 je JVL prejela še 45 letal tipa 75B (lokalna oznaka L-17K oz. MiG-21bis-K), s katerimi so opremili še 123. in 130. lae\*/83. lap v Slatini pri Prištini. Po letu 1991 je večina letal MiG-21bis končala na območju današnje Srbije, kjer je manjše število teh novejših letal še vedno v uporabi.

Vsem, ki jih zanimajo letala serije MiG-21, v branje priporočam knjigo »Mikoyan-Gurevich MiG-21 'Fishbed'« Vladimirja Trendafilovskega, ki natančno in z množico fotografij ter načrtov opisuje razvoj,



Bližnji posnetek raket zrak-zrak z IR-vodeno raketo R-13M (na notranjem nosilcu) in radarsko vodeno R3R. (Foto: Tone Furlan)



Na letalskem mitingu »Cerklje 2000« se je HRZ predstavilo z letalom MiG-21bis »Osvetnik Dubrovnik«, s katerim je pilot Ivan Selak 15. 5. 1992 preletel na hrvaško stran. (Foto: Andrej Kogovšek)

tipe, modifikacije in uporabo tega letala od začetka do današnjih dni. Še posebno zanimiv je del, ki opisuje zgodovino uporabe MiG-21 v JVL. Več o publikaciji najdete na [www.warpaint-books.com](http://www.warpaint-books.com).

## Eduardova maketa MiG-21bis (Profipack)

Ko je pred nekaj več kot dvajsetimi leti češki proizvajalec OEZ izdal prvo resno, a žal ne najbolj natančno maketo letala MiG-21 z možnostjo gradnje različic MF, SMT in bis v merilu 1 : 48, verjetno ni nihče mislil, da bo to skoraj četrto stoletja edina maketa legendarnega sovjetskega lovca. Nekaj let pozneje je sicer korejski Academy izdal solidno maketo letala MiG-21MF, iz katerega je bilo z nekaj predelave mogoče izdelati različico bis. Pred dvema letoma pa je uveljavljeni češki proizvajalec maket Eduard na trg poslal svojo prvo maketo letala MiG-21, sprva v različici MF (predvsem zato, ker je ta različica dolga leta služila v Českoslovaškem/Češkem VL\*), ki ji je nato sledila še različica bis. Ker je bil lovec MiG-21bis v sestavi JVL\*, smo tudi slovenski maketarji to maketo nestrpnost pričakovali, še zlasti zato, ker gre za prvo maketo tega lovca, ki jo je mogoče izdelati tako rekoč iz škatle. Ta je zdaj na voljo v izdaji »Profipack« ali »Weekend«. V standardni Eduardovi embalaži nas v izdaji »Profipack« pričaka knjižica z natančnimi navodili za sestavljanje, maske za zaščito pri barvanju prozornih delov, dve ploščici fotojedkanih delov, od katerih so na eni ploščici jedkanice že obarvane (kokpikt in pasovi ter nekateri deli pilotskega sedeža). Plastični deli so razporejeni na osem drevesc. Drevesce s prozornimi plastičnimi deli vsebuje sestavne dele za vse izdaje Eduardovih MiG-ov, za različico bis pa si lahko izberemo dve različni vetrobranski stekli, pokrov kabine in instrumentalno ploščo, če se določimo, da jo bomo barvali sami. Ostali plastični deli so vliji v sedem drevesc v kakovostni sivi plastiki. Tudi tu si sestavljanke večino sestavnih delov deli z različico MF, za bis pa so v škatlo posebej dodali drevesce J, v katerem je odlična značilna večja grba z navpičnim stabilizatorjem, obroč vstopnika zraka in še nekateri manjši deli, ki omogočajo gradnjo različice bis. V škatli dobimo še dve veliki poli odlično natisnjenih nalepk, od katerih je ena cela namenjena izključno drobnim napisom.



Naslovnica knjige Mikoyan-Gurevich MiG-21 Fishbed



MiG-21 Exercise Markings, nalepke proizvajalca Balkan Models

Kot že rečeno, imata Eduardovi maketi MiG-21bis in MF skupnih večino glavnih sestavnih delov, kot so trup, krila, višinsko krmilo, podvozje, nosilci oborožitve itd. Že takoj ob izidu makete se je med maketarji sprožila burna debata, predvsem okoli oblike vstopnika zraka, saj je ta pri različici bis nekoliko širši in bolj zaobljen kot pri različici MF. Omenjeno pomanjkljivost bodo opazili tisti z dobrim vidom in seveda dobri poznavalci MiG-21. Pri Eduardu, so se očitno odločili za kompromis, saj so odstopanja pri dimenzijah v merilu 1 : 48 pri delu, ki najbolj odstopa od pravega, na maketi manjša od milimetra, zato bi bila izdelava novega kalupa trupa neekonomična, priloženi deli za različico bis pa omogočajo gradnjo dovolj verodostojne pomanjšane replike. Večino drobnih detajlov, v katerih se tipa razlikujeta, pa lahko izkušeni maketarji popravijo sami s pomočjo literature ali interneta.

Sestavni deli makete so izdelani natančno in gredo brez težav skupaj, kitanje in brušenje skorajda ni potrebno, površinski detajli in gravura pa so vrhunski. Nekoliko bolj poenostavljeno so ponazorjeni le kolesni prostori, kamor se uvleče podvozje letala, podvozje, kabina, pokrov kabine in pilotski sedež. Ker pa so v sestavljanke priložene jedkanice, bomo z njimi lahko dopolnili tako kabino kot pilotski sedež, pokrov kabine pa bo treba, če ga bomo prikazali odprtega, nekoliko dodelati. Enako velja za kolesne prostore in podvozje, kjer bomo morali za večjo pristnost sami dodati ustrezne žične napeljave.

Na tem mestu bi pogrjal izvedbo sprednjih zračnih zavor, saj so te vlije v trup makete in jih je treba izrezati, če jih želimo prikazati v odprtem položaju, kar je zaradi natančne gravure zahtevno delo tudi za zelo izkušene graditelje. Pohvalim pa lahko izvedbo krmilnih površin, ki so vse odlite ločeno, tako da jih lahko na maketo prilepimo v odklonjenem položaju, brez nadležnega rezanja kril ali repa.

Oborožitev letala je skupaj z nosilci kot tudi z dodatnimi rezervoarji za gorivo dobro ponazorjena in obsega tako lovsko, v katero sodijo rakete za bližnji zračni boj (R3S, R3R, R-13M in R60M), kot bombniško oborožitev, kjer najdemo 100- in 250-kilogramske bombe.



Avtor Eduardove sestavljanke, opremljene z nalepkami Balkan Models, je makedonski maketar Dragan Cvetić.

Naj še dodam, da je Eduard pod blagovno znamko Brassin pripravil tudi izjemno natančne komplete za dodatno izboljšanje makete, ki vsebujejo podvozje, kolesa, pilotski sedež, oborožitev in motor. Za barvanje in označevanje so pri Eduardu pripravili kakovostne nalepke za finsko, poljsko, madžarsko, bolgarsko, indijsko in hrvaško (bis D) vojaško letalstvo. Če se odločite za gradnjo letala MiG-21 Jugoslovanskega vojaškega letalstva, vam priporočam uporabo kakovostnih nalepk BM-4801 slovenskega proizvajalca Balkan models ([www.balkanmodels.si](http://www.balkanmodels.si)).

Za zaključek lahko rečem, da gradnja omenjene makete nikogar ne bo razočarala, saj bo že »iz škatle« lahko zgradil zelo verodostojen posnetek originala, z uporabo Eduardovih komercialnih dodatkov Brassin in nekaj samostojnega dela pa bomo dobili vrhunsko tekmovalno maketo za zelo sprejemljivo ceno.

\*Izdelje – izdelek

\*Fishbed (L/N) – Natova oznaka

\*lap (lovački aviacijski puk) – lovski letalski polk

\*Iae (lovačko aviacijska eskadrilija) – lovsko letalska eskadrilija

\*VL – Vojaško letalstvo

\*JVL – Jugoslovansko vojaško letalstvo

# Gradnja železniške makete Southern Railway (12. del)

VOJKO TRAVNER

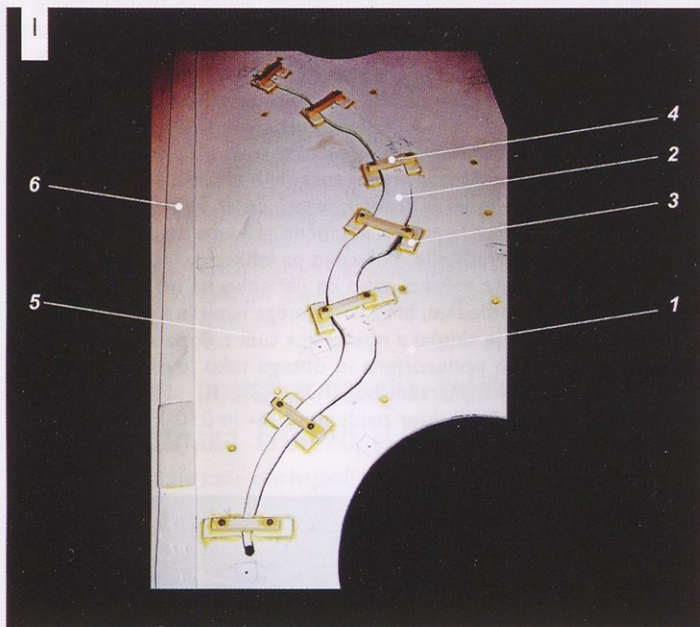
V današnjem članku bomo nekoliko podrobneje spregovorili o podrobnostih pri gradnji makete. Te nas spremljajo na vsakem koraku med gradnjo in od njih je odvisno ujemanje sestavnih delov, videz posameznih objektov, operativnost, zanesljivost delovanja in še marsikaj, kar je očem skrito, ali pa pozneje, ko bo maketa končana, ne bo več vidno. Na sliki 1 je prikazana namestitev ugreznjenega rečnega dna s pomočjo prečnih letvic in distančnikov. Slika prikazuje spodnjo stran vezane plošče nivoja 15,6. Dno struge je iz 6 mm debele topolove vezane plošče.

Preden sestavimo osnovno ploščo (nivo 0,0) in naslednji nivo 15,6, moramo prilepiti tirno podlago iz plute. Lepimo jo s kontaktnim lepilom

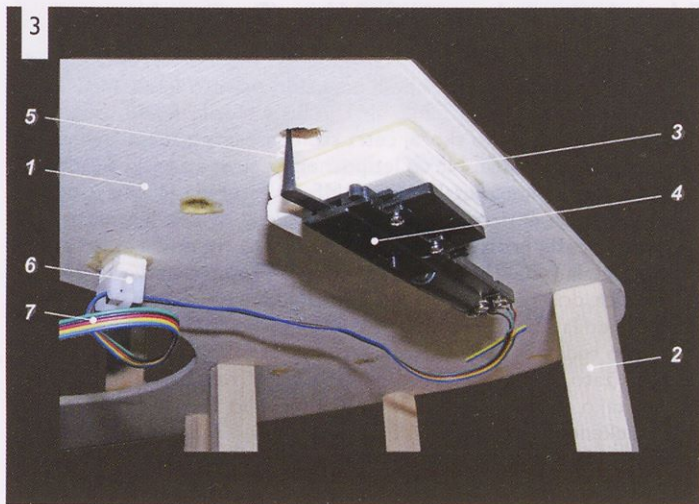
(Neostik), ki zagotavlja zanesljiv stik z osnovno ploščo. Vezni pas (5) je prilepljen na prečni nosilec iz smrekove letvice 10 x 10 mm, ta pa na podpornik iz smrekove letve s presekom 25 x 20 mm. Stena (7) iz vezane plošče, debele 6 mm, predstavlja kuliso na postaji Chattanooga in hkrati loči zunanji vidni del makete pred notranjim skritim delom (slika 2).

Elektromagnet za krmiljenje kretnice z originalnimi vijakoma, ki sta priložena v embalaži, pritrdimo na 12 mm debel podstavek iz vezane plošče. Mehanizem naj bo pritrdjen pod ploščo. Vodilo (5) skozi luknjo premera 10 mm speljemo do vzvoda kretnice, ki je seveda pritrdjen na zgornji strani nosilne plošče (1); (slika 3).

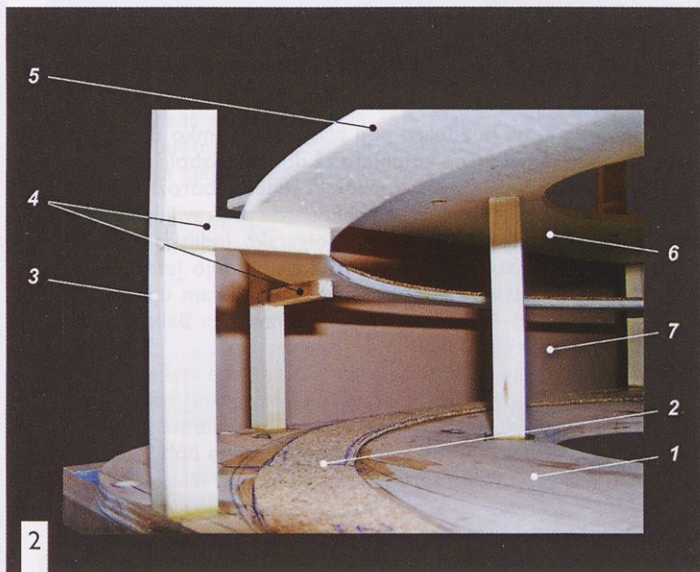
Pluta debeline 3 mm je podlaga za tire in tudi vse zgradbe v mestu Cleveland (slika 4).



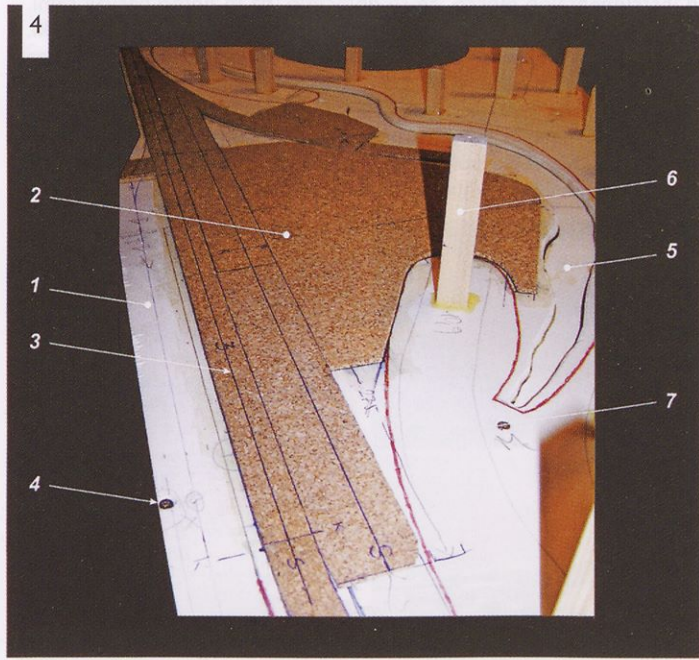
- |   |   |
|---|---|
| 1 ... Plošča nivoja 15,6                            | 5 ... Izvrtina za pritrditev podpornika     |
| 2 ... Rečno dno                                     | 6 ... Povezovalni pas iz vezane plošče 6 mm |
| 3 ... Distančnik iz vezane plošče 6 mm              |   |
| 4 ... Prečna smrekova letvica s presekom 10 x 10 mm |   |



- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 ... Plošča nivoja 15,6       | 5 ... Vodilo za krmiljenje kretnice       |
| 2 ... Podporni steber          | 6 ... PVC-skoba za pritrditev žiček       |
| 3 ... Podstavek elektromagneta | 7 ... Žičke za upravljanje elektromagneta |
| 4 ... Elektromagnet            |   |

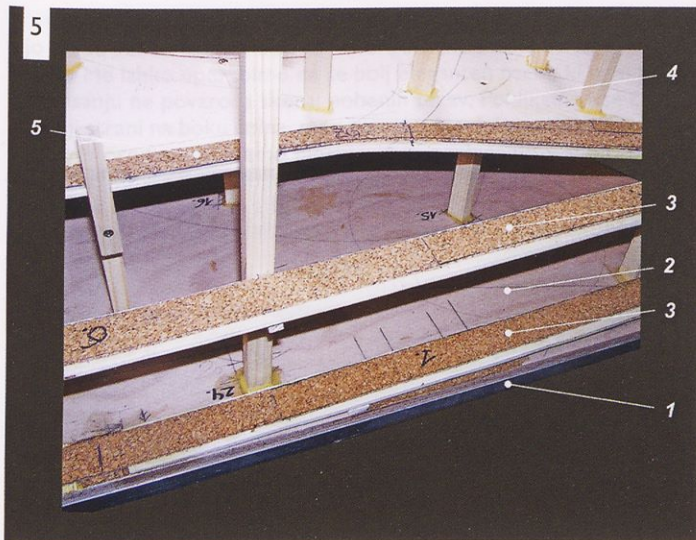


- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 ... Plošča nivoja 0,0                  | 5 ... Vezni pas med nivoji |
| 2 ... Tirna podlaga                      | 6 ... Zgornji nivo 15,6    |
| 3 ... Podpornik                          | 7 ... Stena                |
| 4 ... Prečna smrekova letvica 10 x 10 mm |                            |



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 ... Plošča nivoja 15,6                           | 5 ... Rečno dno                      |
| 2 ... Pluta  | 6 ... Podpornik za zgornji nivo      |
| 3 ... Tirna simetrala                              | 7 ... Črta, ki omejuje obseg reliefa |
| 4 ... Lesni vijak za pritrditev plošče na stranico |                                      |





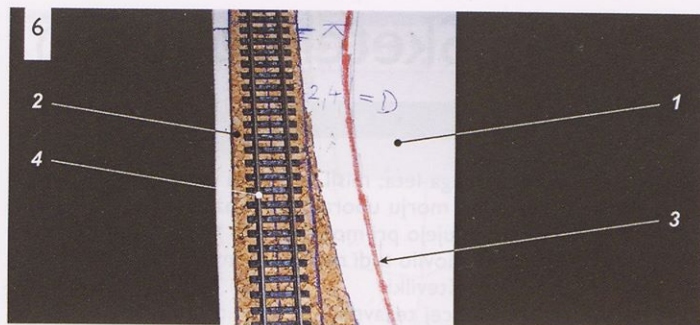
1 ... Aluminijasti profil  
2 ... Nosilna plošča, nivo 0,0  
3 ... Tirna podlaga  
4 ... Nivo 15,6  
5 ... Tirna podlaga

Tirna podlaga je na nevidnih delih makete, torej v predorih in na nivojskih prehodih proge širša zaradi lažjega prilagajanja krivinskega radija tirov (3). Na vidnih delih in krajših nevidnih odsekih je tirna podlaga široka točno 22 mm (5); (slika 5).

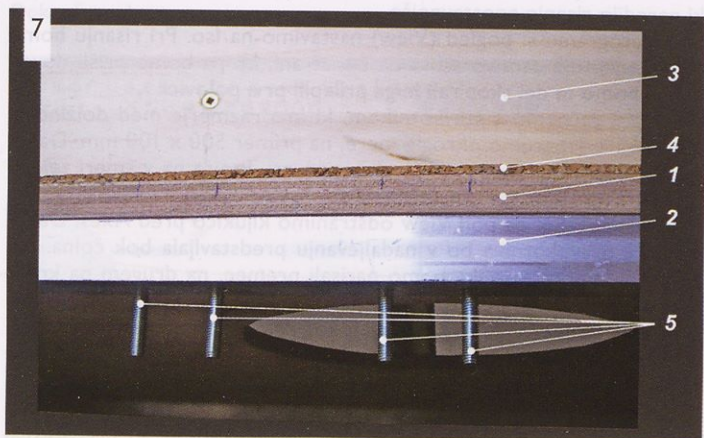
Tirnice položimo na podlago le začasno. Pred lepjenjem tirnic je namreč treba tirno gredo prebarvati še z akrilno barvo (slika 6). Sime-trala tirne grede je hkrati tudi sredina proge in nam je v pomoč pri polaganju tirnic. Zagotavlja točnost trase proge in brezhiben spoj tirnic.

Za pritrditve vrtišča makete v osnovno ploščo in aluminijast profil na vsaki strani daljše stranice vstavimo štiri vijake M5 (slika 7).

V naslednji številki revije Tim bomo nadaljevali z gradnjo makete.



1 ... Plošča nivoja 15,6  
2 ... Tirna greda  
3 ... Črta, ki omejuje obseg reliefa.  
4 ... Sredina tirnice je skladna s simetralo, narisano na tirni gredi.



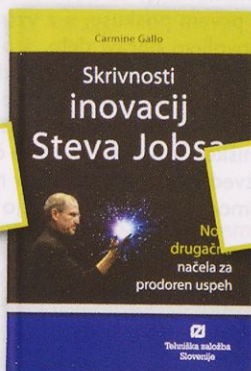
1 ... Nosilna plošča  
2 ... Aluminijasti profil  
3 ... Stranica med nivojem 0,0 in 15,6  
4 ... Tirna podlaga na nivoju 0,0  
5 ... Vijaki M5 x 50 mm

# Računalniške novice + Steve Jobs?

To se pa spleča!



Skrivnosti predstavitel Steva Jobsa



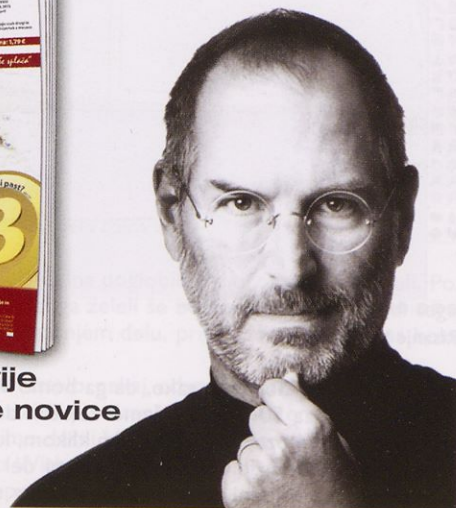
Skrivnosti inovacij Steva Jobsa

ali

in



21 številčk revije Računalniške novice



Akcija velja do 30. 08. 2013 oziroma do razprodaje zalog ter velja samo za nove naročnike.

Naročite zdaj

gsm: 041 393 830 | gsm: 040 222 911  
tel.: 01 620 88 03 | mail: narocnine@nevtron.si

# Google Sketchup (10. del)

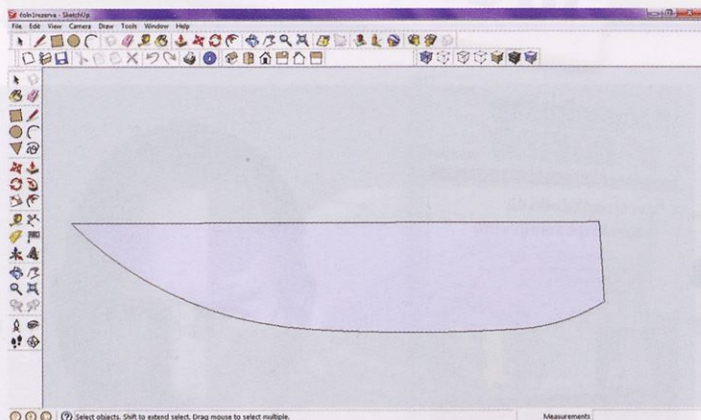
DAMJAN GAŠPARIČ

Bliža se konec šolskega leta, misli na morje pa so z vsakim dnevom močnejše. Za vožnjo po morju uporabljamo različna plovila, modele teh plovil pa učenci izdelujejo pri modelarskem krožku. Pred izdelavo modela je treba takšno plovilo tudi narisati. Primer risanja takega plovila bomo prikazali v tej številki.

Risanje plovila je precej težavno, ker imamo opraviti z različnimi krivuljami in zvitiimi ploskvami, za kar potrebujemo kar precej znanja in izkušenj. Če smo bili celo leto pridni pri učenju programa Google Sketchup, nam risanje plovila ne bo povzročalo pretiranih težav. Omenimo še, da profesionalna različica programa ponuja še veliko orodij, ki naredijo risanje enostavnejše.

V programu si pogled (View) nastavimo na Iso. Pri risanju bomo najprej naredili osnovo samo na eni strani, ko pa bomo prišli dovolj daleč, bomo ta del skopirali in ga prilepili prvi polovici.

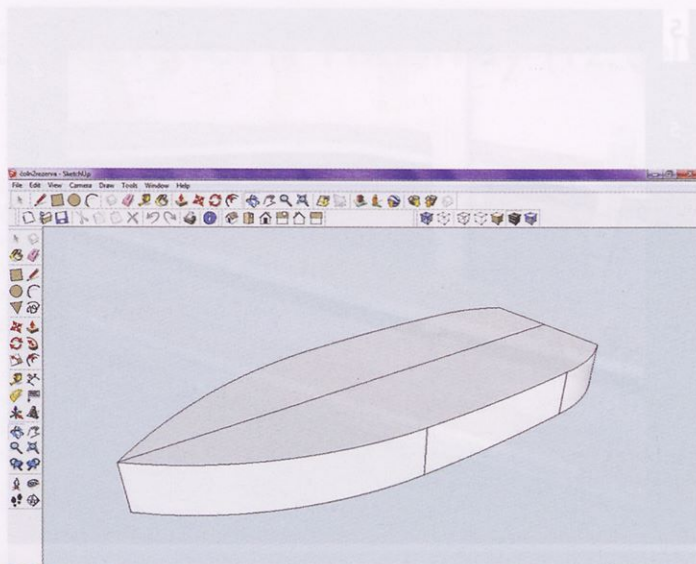
Risati začnemo s štirikotnikom, ki ima razmerje med dolžino in širino 5 : 1. Izberemo okrogle mere, na primer 500 x 100 mm. Daljša stranica naj bo v smeri rdeče obarvane osi, krajša pa v smeri zelene osi. Po želji lahko osi odstranimo, da nas ne bodo motile. V meniju to storimo tako, da pod View odstranimo kljukico pred Axes. Daljša stranica pravokotnika bo v nadaljevanju predstavljala bok čolna. Na enem delu pravokotnika bomo narisali premec, na drugem pa krmo čolna. Pravokotnik postavimo tako, da bo daljša stranica v vodoravni smeri. Izberemo orodje za risanje lokov Arc, kliknemo v zgornjem levem oglišču pravokotnika in potegnemo črto do sredine spodnje daljše stranice. Črto primemo in jo upognemo v smeri navzdol za toliko, da dobimo napis Tangent to Edge. Ta lok bo predstavljal eno polovico premera čolna. Drugi lok narišemo na desni strani in bo predstavljal zadnji del čolna oziroma krmo. Osredotočimo se na spodnje desno oglišče pravokotnika. Lok, ki ga bomo narisali, bo potekal od točke, ki je od omenjenega oglišča oddaljena za 100 mm v smeri vodoravne stranice v levo in za 25 mm v smeri navzgor. Za pomoč si omenjeni razdalji odmerimo z orodjem Tape Measure Tool. Z orodjem za risanje lokov povežemo ti dve odmerjeni točki in lok ukrijemo tako, da se lepo prilega stranici. Med obema lokoma imamo en del daljše stranice, ki je ostal raven. Če želimo, da bo celoten bok čolna ukrivljen, naredimo lok še na tem delu. Paziti moramo, da bo ukrivljenost loka majhna in da se bo lok prilegal obema prej narisanimi lokoma. Zbrišemo vse odvečne in pomožne črte.



Risanje boka čolna

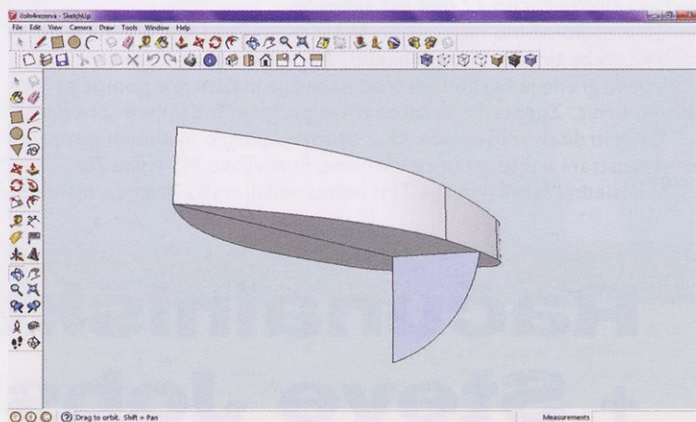
Narisani del obrnimo tako, da ga bomo videli od strani. Z orodjem Push/Pull za 50 mm povišamo celoten del. Izberemo orodje Select, celoten del označimo s trojnim klikom, kopiramo (Copy) in nato prilepimo kopirani del (Paste). Označeni del še obrnemo. Z desnim klikom odpremo meni, izberemo Flip Along ter nato Red Direction. Zarotirani del s pomočjo orodja Move primaknemo k originalu. Najlažje to storimo tako, da primemo določeno točko na predmetu in jo prenesemo na zeleno mesto.

Narisati moramo še spodnji del čolna. Narisani del obrnemo tako, da bomo videli spodnji del. Na eni strani čolna, nekje na sredini narišemo kvadrat s stranico, ki naj meri 120 mm, tako da na boku sega malo



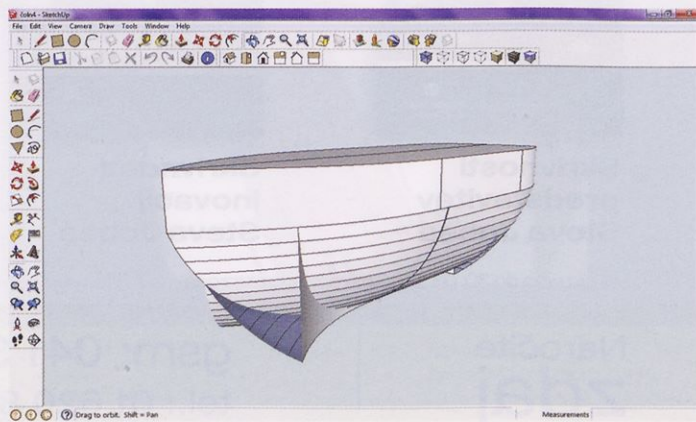
Oba dela sta združena.

čez rob. Nato z orodjem Arc povežemo najnižjo točko pod dnom čolna in točko, kjer se kvadrat in bok čolna sekata. Črto ukrijemo v lep, ne premočno ukrivljen lok.



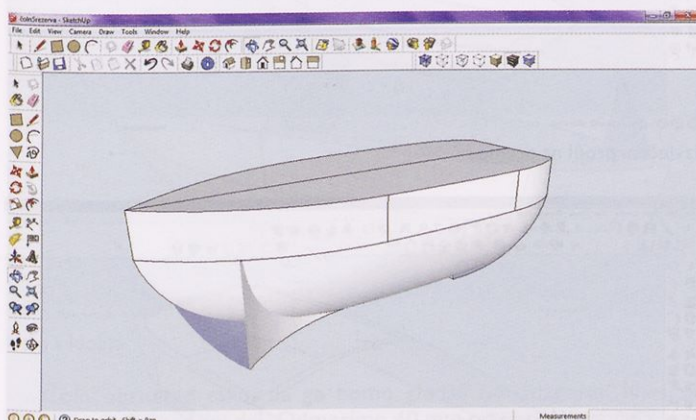
Risanje spodnjega dela čolna

Z orodjem Follow Me kliknemo na prej narisani del in ga potegnemo tako, da sledimo robu čolna. Tukaj se nam mogoče ne posreči v prvem poskusu, a z vztrajanjem nam kmalu uspe. Orodje sicer zadovoljivo opravi delo, a pri tem lahko ostane nekaj odvečnih črt, ki štrlijo iz dna čolna, pa tudi na samem dnu nastane veliko vzporednih črt, zato je treba odvečne črte zbrisati. Vzporedne črte na dnu čolna najlažje odstranimo na naslednji način. Z orodjem Select jih s pomočjo miške zaobjamemo, da se črte označijo z modro barvo. Potem z miško izvedemo desni klik ter v meniju, ki se prikaže, izberemo ukaz Soften/Smooth Edges, s pomočjo katerega zmeščamo robove.



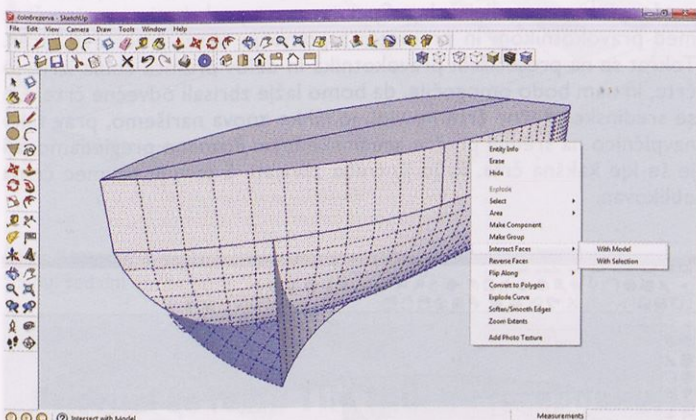
Spodnji del čolna z vzdolžnimi črtami

Opisani način risanja dna čolna sicer da zadovoljiv rezultat, pojavijo pa se velike težave, ko moramo odvečne stvari zbrisati. Orodje Follow Me lahko uporabimo na še bolj eleganten način, ki nam potem pri brisanju ne povzroča skoraj nobenih težav. Poklikamo vse črte na spodnji strani na boku čolna, med tem ves čas držimo tipko Ctrl, nato pa s tem orodjem primemo ploskev in jo povlečemo v smeri premca čolna. Ko ploskev, ki smo jo narisali, povlečemo dovolj v eno stran, se izriše dno čolna, vendar zdaj brez odvečnih vzporednic. Seveda tudi v tem primeru na določenih mestih nastanejo štrleči deli, ki jih bomo pozneje morali zbrisati.



Spodnji del čolna

Zdaj poskrbimo še za to, da bo po brisanju odvečnih črt dno čolna ostalo takšno, kot želimo, to je, da med brisanjem črt ne zbrisemo dna čolna. To nam bo šlo lažje od rok, če celoten čoln označimo, po desnem kliku v nastalem meniju izberemo Intersect Faces in nato With Model. Na delih, kjer se levi in desni del dna čolna sekata, dobimo črte, ki bodo pozneje, ko bomo odvečne črte zbrisali, predstavljale rob čolna.

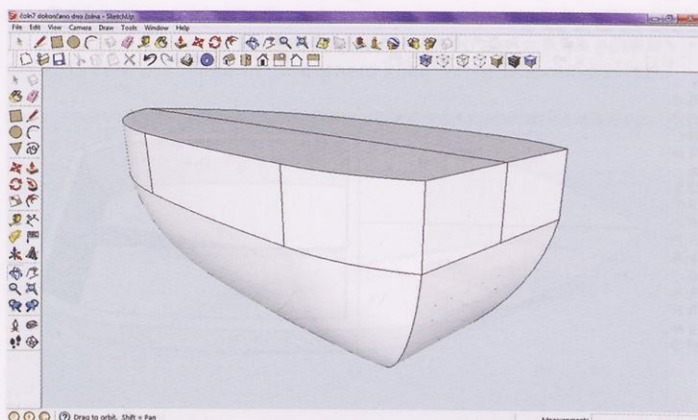


Presek robov na dnu čolna

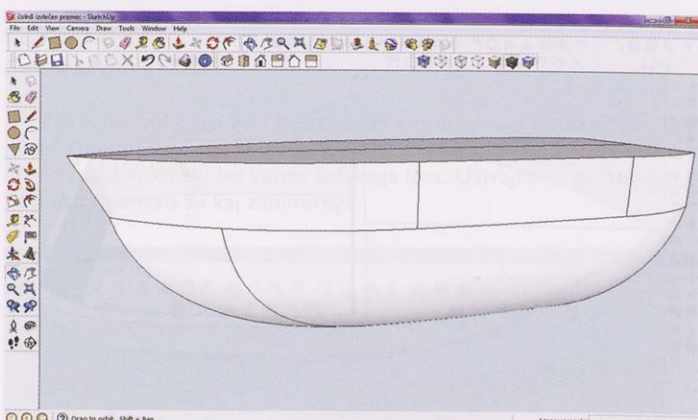
Sledi brisanje odvečnih črt. Čoln odznačimo tako, da kliknemo mimo njega. Izberemo orodje Erase in začnemo brisati odvečne črte. To delo je dolgotrajno, saj moramo čoln obračati v vseh smereh, kakšen del tudi povečati, da bolje vidimo vse, tudi najkrajše črte. Nekaterih črt ni mogoče zbrisati, saj v tem primeru izgine del dna čolna. Črto lahko kljub vsemu naredimo nevidno oziroma jo skrijemo, in sicer tako, da jo označimo, po desnem kliku pa v meniju izberemo orodje Hide.

Za lepši videz lahko premca čolna izvlečemo malce navzven. Izberemo orodje Move, kliknemo na skrajno zgornjo točko na premcu in jo potegnemo v smeri osi navzven, v našem primeru v smeri zelene osi.

Zdaj se lotimo palube čolna. Premca čolna se bomo lotili malo pozneje, najprej pa začnemo s krmo. Čez zgornji del čolna potegnemo črto tako, da ga razdelimo na dva približno enaka dela. Zbrisemo vzdolžno črto, ki poteka vzdolž čez zadnjo polovico čolna. Zdaj bomo na tem zadnjem delu določili debelino stene čolna, preden bomo ta del poglobili. Izberemo orodje Offset in se postavimo na zadnji del

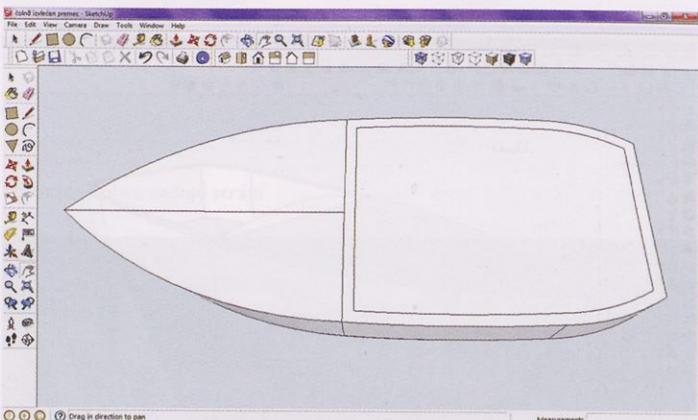


Dokončano dno



Lepši premec

čolna. Tisti hip celoten zgornji del postane aktiven, kliknemo in povlečemo malo navzven, da se pojavijo črte. Če želimo imeti debelino na primer 10 mm, vpišemo to številko in jo potrdimo z Enter.

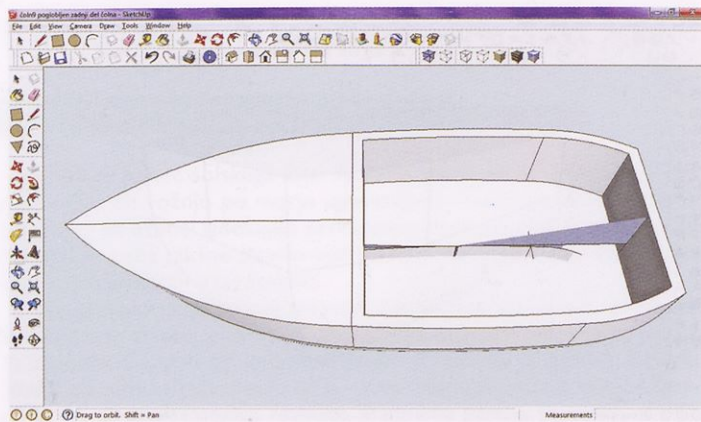


Izbira orodja Offset na zadnjem delu čolna

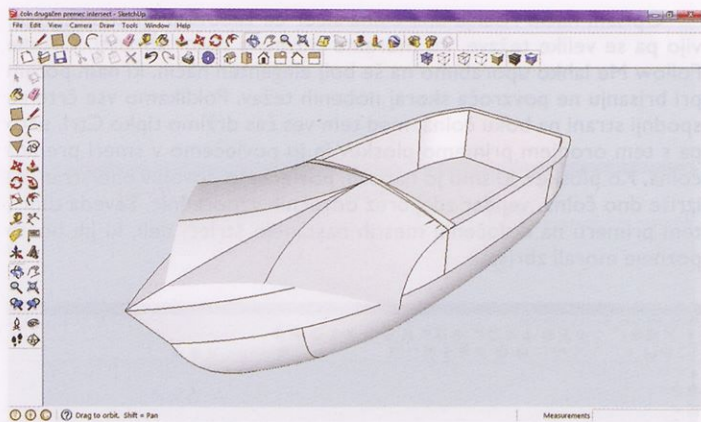
Zdaj lahko notranji del čolna poglobimo z orodjem Push/Pull. Poglobimo ga za 70 mm. Če bi ga želeli še bolj poglobiti, bi zaradi tega, ker je spodaj ožji kot na zgornjem delu, prišlo do popačenja na boku čolna.

Ker je po poglobitvi ostalo nekaj odvečnih črt, jih zbrisemo na enak način, kot smo to storili pri risanju dna. Celoten čoln označimo s trojnimi klikom, naredimo desni klik ter v nastalem meniju izberemo Intersect Faces ter nato With Model. Odznačimo čoln ter z orodjem zbrisemo črte, ki jih ne potrebujemo.

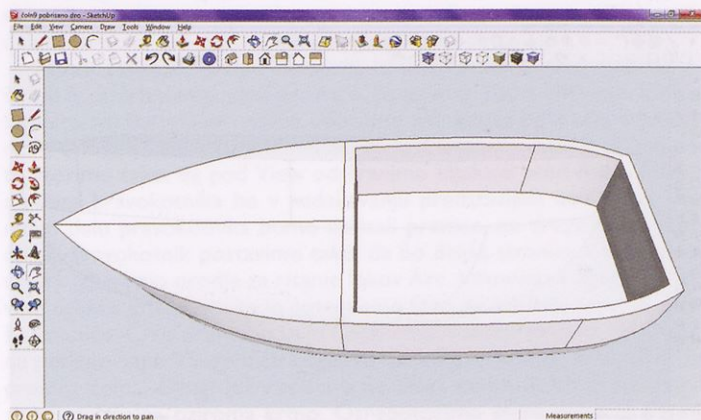
Videz premca čolna lahko zdaj nekoliko izboljšajmo. Premca naredimo še lepši na naslednji način. Na sredi prečne črte, ki deli čoln na dva dela, narišemo navpično črto dolžine 15 mm. Nato izberemo orodje za risanje lokov, potegnemo črto od vrha te kratke navpičnice proti boku čolna, kjer se z bokom stika prečna črta. Dobljeno črto ukrivimo rahlo navzgor, da dobimo nekoliko ukrivljen lok. Ploskev,



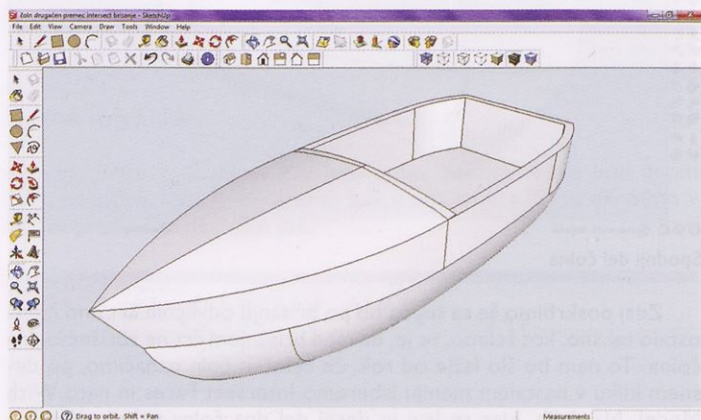
Poglobljen zadnji del



Izvlечeni profil na premcu

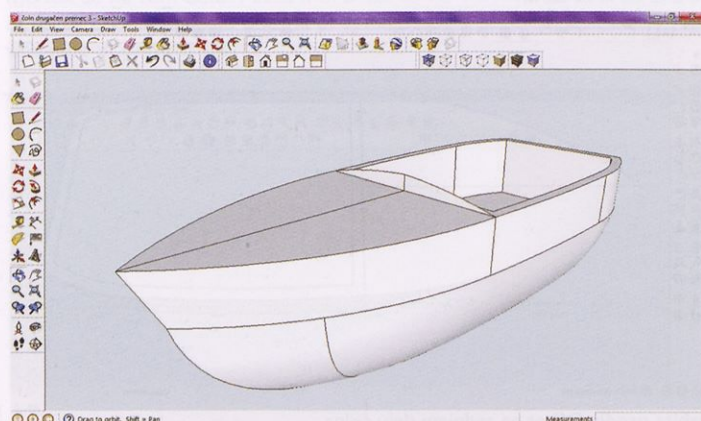


Ravno dno čolna



Zbrisane odvečne črte na premcu

ki jo dobimo, označimo z dvoklikom in naredimo kopijo (Copy-Paste). Kopirani del prezrcalimo s pomočjo desnega klika, izberemo Flip Along ter nato Red Direction. Z orodjem Move ta del primemo in ga primaknemo k originalu, da se spojita.



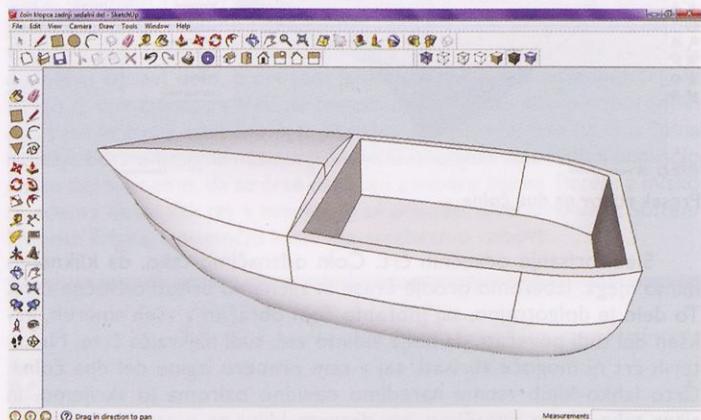
Risanje profila na premcu

Zbrišemo kratko navpičnico na sredini med obema profiloma ter z orodjem Select in držanjem tipke Ctrl označimo obe krivulji na boku premca, še naprej držimo tipko Ctrl ter z orodjem Follow Me povlečemo ploskev profila proti sprednjemu delu čolna.

Narisani del ima spet precej odvečnih črt, ki jih moramo zbrisati. Označimo celoten čoln in po desnem kliku izberemo Intersect Faces ter With Model. Sledi nekoliko dolgotrajnejše brisanje odvečnih črt. Če kakšne črte ni mogoče zbrisati brez hujših posledic, jo enostavno označimo, po desnem kliku miške izberemo Hide in črto skrijemo.

Popravljanja premca pa še nismo končali. Urediti moramo še zadnji del zgornjega dela premca, kjer se je ploskev profila, ki smo jo prej povlekli, postavila v nekoliko poševen položaj. Če bi jo želeli poravnati s sredinsko prečno črto in s tem odrezati odvečni del, bi iz obeh robnih oglišč na najširšem delu premca morali narisati pravokotnik, ki bi bil

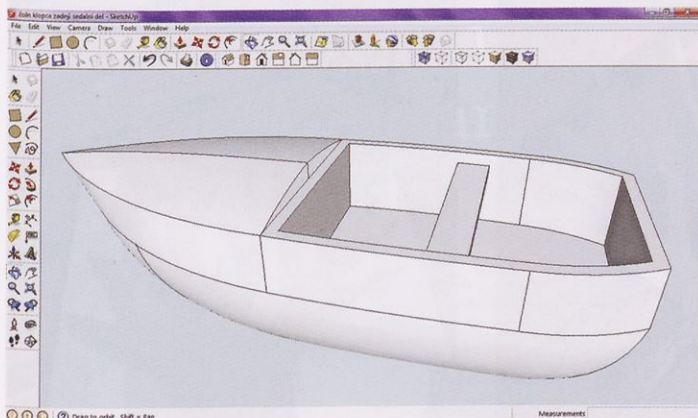
visok vsaj toliko, kot je visok profil premca, za osnovnico pa bi imel prečno črto na sredini čolna. Spet moramo poskrbeti za mejne črte med pravokotnikom in premcem s pomočjo ukaza Intersect Faces. Tokrat se na presečiščih pravokotnika in delov premca čolna izrišejo črte, ki nam bodo omogočile, da bomo lažje zbrisali odvečne črte. Če se sredinske prečne črte ne vidi, jo lahko znova narišemo, prav tako navpičnico na sredini prečne sredinske črte. Pozorno pregledamo, ali je še kje kakšna črta, ki jo je treba zbrisati. S tem je premec čolna oblikovan.



Premec je dokončan.

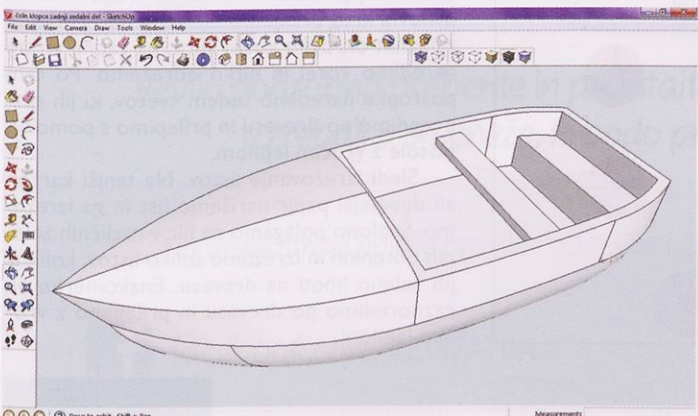
Na krmi lahko narišemo še klopi za sedenje. Na njeni notranji strani narišemo pravokotnik, ki naj bo 10 mm pod robom boka čolna. Položaj klopi izberemo poljubno, poskrbimo le za to, da bodo dimenzije sedalnega dela skladne s čolnom. Pri odmerjanju položaja klopi si pomagamo z orodjem Tape Measure Tool. Ko rišemo profil klopi na notranjo steno čolna, se nam lahko primeri, da zaradi ukrivljenosti boka ne moremo narisati celega pravokotnika. Če kakšna črta manjka, jo lahko pozneje dodamo z orodjem za risanje črt. Tako narisani pravokotnik lahko izvlčemo do nasprotne notranje stene čolna. Ker

verjetno tudi notranja stena na nasprotni strani ni ravna, pravokotnik izvlečemo nekoliko dlje, in sicer za toliko, da sedalna deska v celoti prehaja v steno čolna. Poskrbeti moramo še za to, da se pojavijo črte na tistem mestu, kjer sedalna deska prehaja v steno čolna (Intersect Faces), kot smo to v članku že večkrat pokazali. Odvečnih črt zdaj ni, zato brisanje ni potrebno.



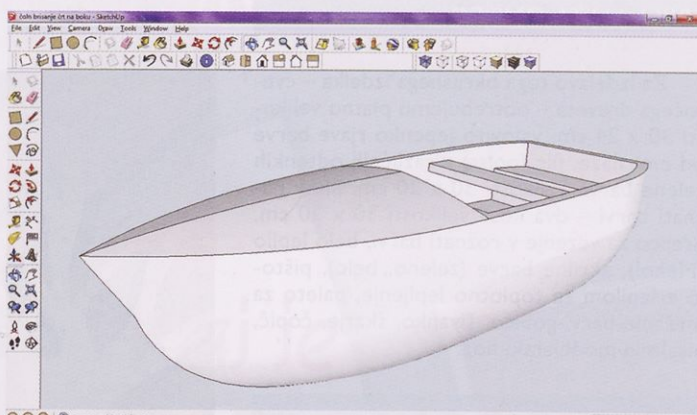
Čoln s klopjo

Čoln obrnemo tako, da ga bomo gledali od odzgoraj. Narisali bomo še zadnji sedalni del. Odmerimo 40 mm od notranjega dela stene čolna proti premcu. Na tej razdalji prečno na čoln narišemo črto. Nato ploskev, ki jo ta črta odmerja od zadnjega dela čolna, povlečemo za 40 mm navzgor. S tem smo dobili sedalni del na krmi.



Zadnji sedalni del na krmi

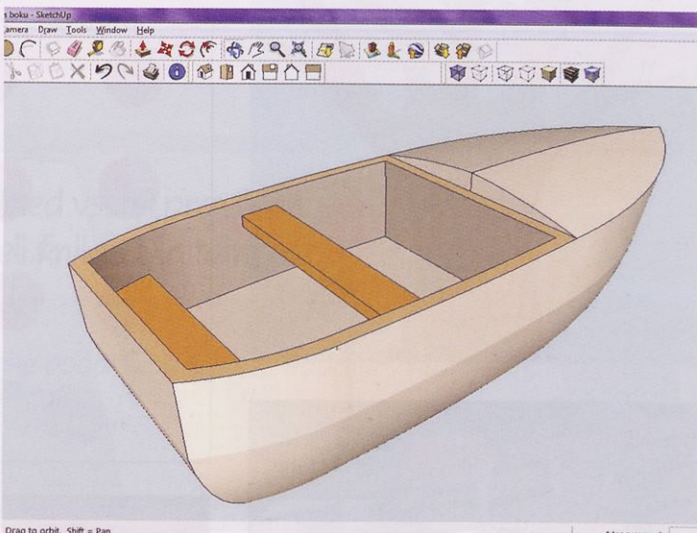
Odstranimo lahko še črte, ki so ostale na bokih čolna. Zbrišemo jih z orodjem Erase, če kakšne črte ne moremo zbrisati, pa poskusimo tako, da črte označimo in po desnem kliku miške izberemo Hide.



Čoln brez črt na bokih

Površine lahko po želji pobarvamo s primernimi barvami in s tem je naš čoln dokončan.

Še malo in kmalu bo konec šolskega leta. Uživajte na počitnicah in poskusite narisati še kaj zanimivega.



Pobarvan čoln z zadnje strani

Pridruži se reviji TIM tudi na facebooku.



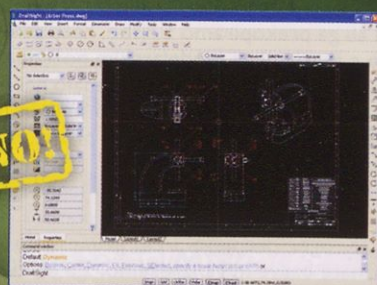
[facebook.com/revijaTIM](https://www.facebook.com/revijaTIM)

[www.tzs.si/revija-tim](http://www.tzs.si/revija-tim)

**Ds**™ DraftSight™

DraftSight je profesionalen 2D CAD program, ki omogoča izdelavo in urejanje 2D risb in dokumentacije v DWG in DXF formatih. Deluje v okoljih Windows, Mac in Linux.

**BREZPLAČNO!**



Naložite si svojo brezplačno verzijo programa že danes!

[www.ib-caddy.si/solidworks](http://www.ib-caddy.si/solidworks)  
[www.draftsight.com](http://www.draftsight.com)

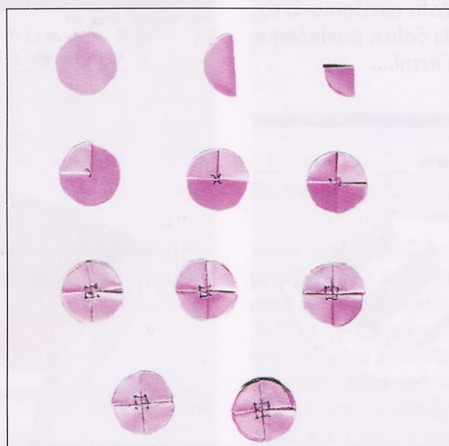
**CADdy**

IB-CADDY D.O.O.  
DUNAJSKA CESTA 106  
1000 LJUBLJANA  
tel.: (01) 566 12 55  
e-mail: solidworks@ib-caddy.si

# Cvetoče drevo

ERIKA ANITA OMEJEC

Za izdelavo tega okrasnega izdelka – cvetočega drevesa – potrebujemo platno velikosti 30 x 24 cm, valovito lepenko rjave barve od embalaže, filc (polst) v različnih odtenkih zelene barve velikosti 30 x 20 cm, filc v rožnati barvi – dva kosa velikosti 30 x 20 cm, prejšico za vezenje v rožnati barvi, belo lepilo (Mekol), akrilne barve (zeleno, belo), pištolo z lepilom za toplotno lepljenje, paletu za mešanje barv, gobico, šivanko, škarje, čopič, pisalo in modelarski nož.



še na četrtno ter ga prišijemo. Tako zgibane dodamo še tri, da je krog sklenjen. Nato vse skupaj ponovimo na naslednjem nivoju. Za en cvet torej potrebujemo devet krogov. Ko na osnovni krog prišijemo vseh osem na četrtnine zgibanih okroglih kosov filca, na zadnji strani naredimo vozel in nitko odrežemo. Po tem postopku naredimo sedem cvetov, ki jih razporedimo po drevesu in prilepimo s pomočjo pištole z vročim lepilom.

Sledi izrezovanje listov. Na tanjši karton ali debelejši papir narišemo list in ga izrežemo. Šablono polagamo na filc v različnih zelenih odtenkih in izrežemo toliko listov, kolikor jih želimo imeti na drevesu. Enakomerno jih razporedimo po drevesu in prilepimo z vročim lepilom.



## Izdelava

Na karton narišemo deblo drevesa z vejami ali ga prekopiramo z risbe, nato ga izrežemo s škarjami ali modelarskim nožem.

Z akrilno barvo, ki je zelo malo naneseemo na paletu, lahko dodamo piko bele in nato z gobico potapkamo spodnji del platna, ki predstavlja travnati del površine.

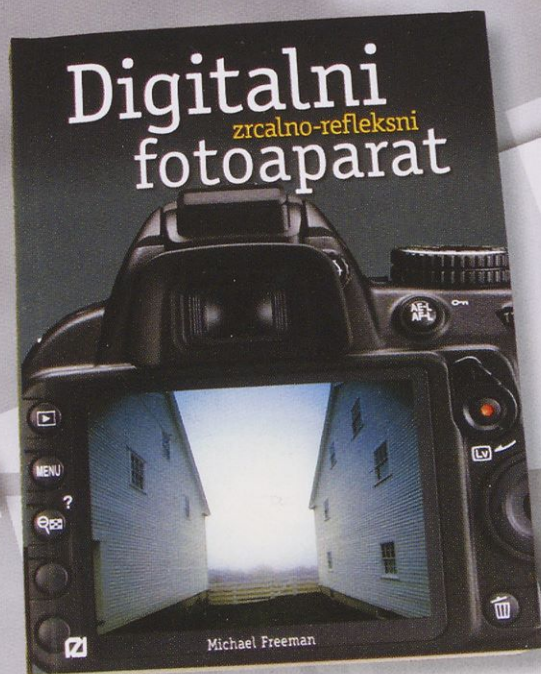
S čopičem naneseemo belo lepilo na izrezano drevo in ga prilepimo na platno.

Krogec premera 3 cm prenesemo na filc rožnate barve in ga izrežemo. Za en cvet potrebujemo devet krogcev (63 krogcev za sedem cvetov).

Cvetove izdelamo tako, kot je prikazano na risbi: na en krogcev položimo drugega, ki smo ga najprej prepognili na polovico in nato



# NAGRADNO VPRAŠANJE!



Kaj je  
flock?

Revijo podrobno preberite in prelistajte. Med vsemi pravilnimi odgovori bomo izžrebali 3 srečnejše, ki bodo prejeli knjigo Digitalni fotoaparati.

Na drugi strani vpišite pravi odgovor, izpolnite podatke, izrežite in oddajte v nabiralnik.

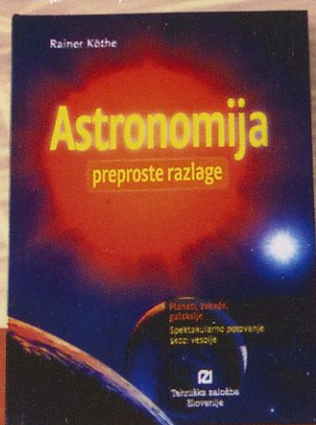


facebook.com/REVIJATIM



Tehniška založba  
Slovenije

## KNJIGA MESECA Tehniške založbe Slovenije



### ASTRONOMIJA Preproste razlage

Knjiga prinaša osnovno znanje o vesolju, planetih, zvezdah in galaksijah. Zasnovana je kot razburljivo potovanje skozi vesolje. Posebni poglavji sta namenjeni raziskovanju vesolja, samostojnemu opazovanju zvezdnega neba v različnih letnih časih in spremljanju posebnih dogodkov na nebu.

Redna cena: 22,99 €

Cena za naročnike revije TIM: 8 €

Akcija velja do izida naslednje številke TIM oziroma do razprodaje zalog.

Za nagradno vprašanje iz prejšnje številke smo prejeli veliko pravih odgovorov. Največji človeški organ je koža. Še več zanimivosti o človeškem telesu si lahko preberete v knjigi Človeško telo, ki je izšla pri Tehniški založbi Slovenije.

Nagrado – knjigo ČLOVEŠKO TELO prejmejo:

**UROŠ JAKOLIČ** (Drežova vas)

**NIKO HEČŽET** (Maribor)

**MATIC JAKIMOV** (Vipava)

Čestitamo!

Napišite pravi odgovor: .....

\*Ime in priimek: .....

\*Naslov in hišna številka: .....

\*Poštna št. in kraj: .....

\*E-pošta: .....

\*Tel: .....

\*Podpis: .....

\*Podatki, označeni z zvezdico, so obvezni. S podpisom dovoljuate, da založnik revije TIM, Tehniška založba Slovenije, z namenom izvedbe nagradne igre in objave podatkov o nagradnici vzpostavi, vodi, vzdržuje in upravlja evidenco z vašimi osebnimi podatki. Sodelujočim pri nagradni igri zagotavljamo varstvo osebnih podatkov po Zakonu o varstvu osebnih podatkov. S podpisom dovoljuate, da se v reviji ali na spletni strani založnika revije objavijo vaše ime, priimek in kraj bivanja.

Poštnina plačana po pogodbi št. 88/1/S. Znamka ni potrebna.

Tehniška založba Slovenije, d. d.  
p. p. 541  
1001 Ljubljana

www.tzs.si

MODRA ŠTEVILKA

080 17 90



Tehniška založba Slovenije

## NAROČILNICA

Knjigo **ASTRONOMIJA** naročam:

kot naročnik revije TIM po ceni 8 €.

po redni ceni 22,99 €.

\*Ime in priimek:

\*Ulica in hišna številka:

\*Poštna št.:  \*Kraj:

\*Telefon:  E-pošta:

Datum:  \*Podpis:

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

\* Podatki, označeni z zvezdico, so obvezni. S svojim podpisom dovoljuate Tehniški založbi Slovenije, da vaše podatke hrani v svoji evidenci ter vas redno obvešča o najboljših ponudbah ter možnostih za osvojitve privlačnih nagrad. Vaše podatke bomo hranili, vse dokler se morda ne boste odločili drugače – kadar koli, lahko pisno ali po telefonu zahtevate, da v 15 dneh trajno ali začasno prenehamo uporabljati vaše osebne podatke za namen neposrednega trženja. Tehniška založba zagotavlja varstvo osebnih podatkov po Zakonu o varstvu osebnih podatkov.

Poštnina plačana po pogodbi št. 88/1/S. Znamka ni potrebna.

Tehniška založba Slovenije, d. d.  
p. p. 541  
1001 Ljubljana



Tehniška založba Slovenije

www.tzs.si

MODRA ŠTEVILKA

080 17 90





1. Na letošnjem tekmovanju za pokal Primorske se je Ljubljčan Primož Bajt predstavil z maketo nemškega osemkolesnika SdKfz 234/4 s protitankovskim topom 7,5 cm PaK 40 L/46 v merilu 1 : 35. Maketo odlikuje izjemna končna obdelava z umazanijo in staranjem.

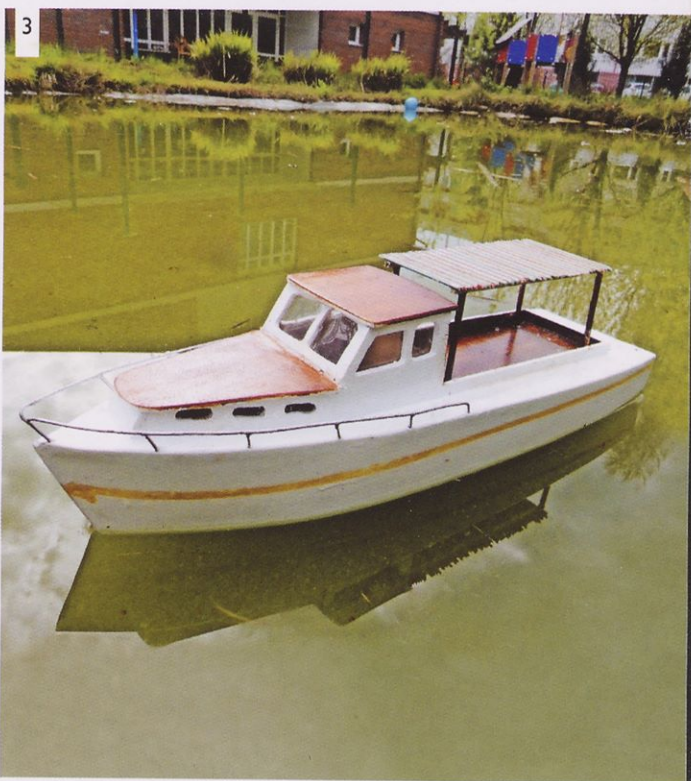
2. Tamiyin messerschmitt Bf 109E-3 poveljnika 5./JG 52 z nestandardno eksperimentalno kamuflažo v merilu 1 : 48 je delo znanega maketarja Primoža Debenjaka.

3. Model turistične ladje, kot si ga je zamislil Jan Potočnik, učenec šestega razreda OŠ Trzin. Načrt za model je bil objavljen v 6. in 7. številki Tima letnika 2004/05.

4. Tone Furlan se tokrat predstavlja s Tamiyino maketo letala north american mustang III v merilu 1 : 48, ki ji je dodan Airesov P-51B cockpit set. Upodobil je letalo majorja Duana W. Beesona, ki se je pred tem s spitfirejem že bojeval na britanski strani v bitki za Britanijo. North american P-51B s serijsko številko 43 6819 in oznako eskadrilje QP \* B, poimenovane Bee (čebela), je bilo Beesonovo zadnje letalo v drugi svetovni vojni. Ko ga je 5. 4. 1944 sestrelila nemška protiletalska obramba, je bil Beeson že priznani zračni as s 24,25 priznanimi zračnimi zmagami in večkrat odlikovan. Po izpustitvi iz nemškega ujetništva se je vrnil v ZDA, kjer je kmalu po koncu vojne umrl.

5. Silvo Privšek iz Laškega je avtor makete sovjetskega jurišnika Su-22 v barvah madžarskega vojnega letalstva. Uporabil je že precej priletno, a še vedno uporabno maketo češkega proizvajalca Bileka in jo večše z natančnim delom dokončal v prepričljiv posnetek originala.

Foto: T. Furlan, A. Kogovšek in A. Šporn



# Oblikuj s papirjem!

V pomoč ti bo ta knjige, ki predstavlja izbrane tehnike oblikovanja papirja - ORIGAMI, POSTAVLJANKE, PAPIRNATE SKULPTURE, KNJIGOVEŠTVO ZVIJANJE TRAKOV, TKANJE, REZANJE PAPIRJA, KOLAŽ, KAŠIRANJE, PAPIRMAŠE, IZDELAVA PAPIRJA.

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

DS

186 671 2012/2013



920124949, 10

COBISS

## OBLIKOVANJE S PAPIRJEM

ORIGAMI, KOLAŽ, KAŠIRANJE, PAPIRMAŠE IN DRUGE TEHNIKE

AYAKO BRÓDEK • UREDILA CLAIRE WAITE BROWN

Tehniška založba Slovenije



Redna cena: 24,99 €  
Izkoristite naročniški popust!

Cena za naročnike revije TIM: 19,99 €

Navdušila te bodo jasna navodila, katerim so dodane fotografije in shematski prikazi postopkov po korakih.

www.tzs.si  
narocila@tzs.si

  
Tehniška založba  
Slovenije

MODRA ŠTEVILKA  
 080 17 90



