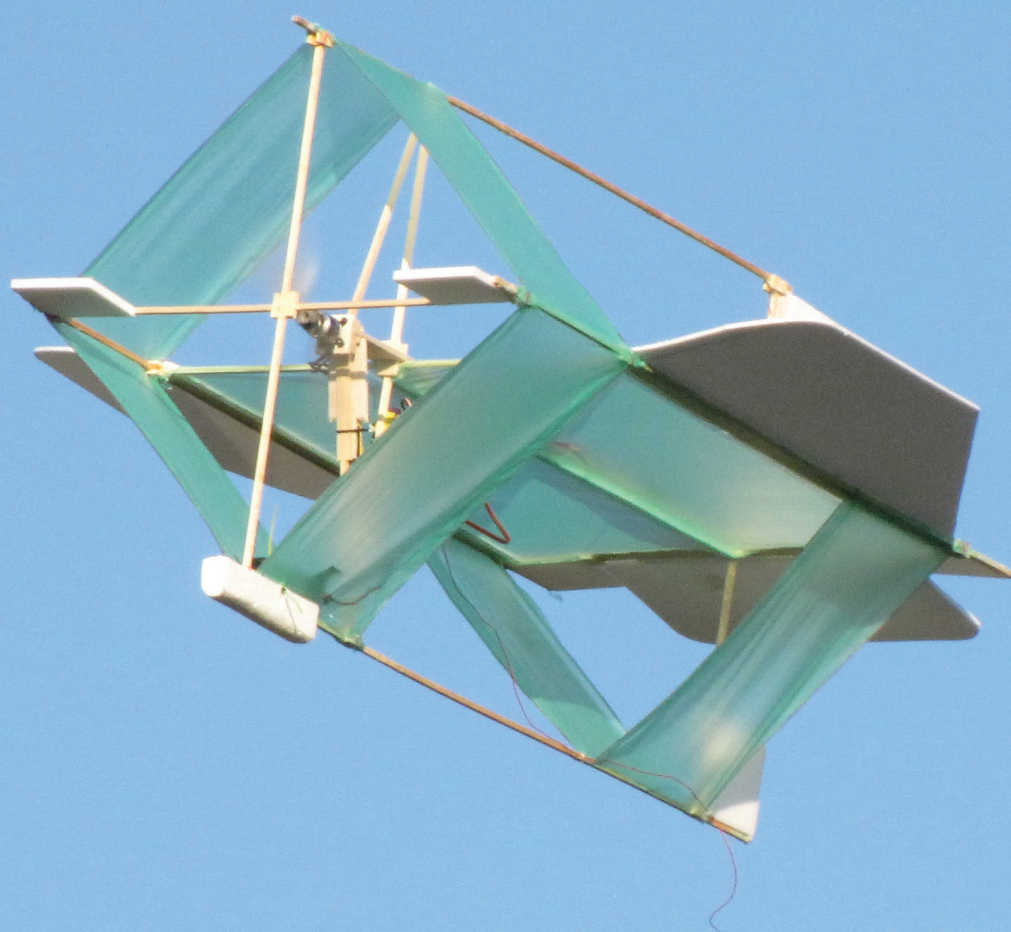




RV škatlasti zmaj

Model hidroplana

Junak(i) Planice

Pirografija – vžiganje v les

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2015/2016

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Državno tekmovanje
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	4. 4. 2016	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	1. 4. 2016	
 Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	7. 3. 2016	7. 5. 2016
 Srečanje mladih tehnikov OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja, končana do 22. 4. 2016	6. 5. 2016
 Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 8. 4. 2016	14. 5. 2016
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	različno za posamezne regije	16. 5. 2016
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 20. 5. 2016	4. 6. 2016

Tabori, delavnice in poletne šole 2016.

Nanje se lahko prijavite in dobite dodatne informacije na naši spletni strani tabori.zotks.si ali nam pišete na tabori@zotks.si.

- Raziskovalni tabor Trenta, prvomajske počitnice, Trenta, 27. 4.–30. 4. 2016.
- Poletna šola elektronike in robotike, Gorenje nad Zrečami, 26. 6.–1. 7. 2016.
- Biološki raziskovalni tabor v Slovenski Istri, Izola, Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem, 3. 7.–8. 7. 2016.
- Poletna šola logike, Medvedje Brdo, 21. 8.–27. 8. 2016.
- Poletna šola modelarstva, SmučKoča pod Uršljo goro, 26. 6.–1. 7. 2016.
- Poletna šola kemijskih znanosti, Ljubljana, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 27. 6.–30. 6. 2016.
- Poletna šola »Od ideje do projekta«, Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 4. 7.–8. 7. 2016.
- Poletna šola fotografije, Trenta, 26. 6.–1. 7. 2016.
- Mladinski interdisciplinarni raziskovani tabor, Rogla, 3. 7.–9. 7. 2016.
- Biološki raziskovalni tabor, Čatež ob Savi, 3. 7.–8. 7. 2016.
- Astronomski tabor, Raduha, 7. 8.–13. 8. 2016.
- Poletni tabor računalništva, Medvedje Brdo, 21. 8.–27. 8. 2016.
- Astronomski tabor Kmica, Gornji Petrovci 27. 6.–2. 7. 2016.
- Poletni tabor inovativnih tehnologij, Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko, 22. 8.–26. 8. 2016.

Napovedujemo tudi naslednje tabore, delavnice in poletne šole, točni datumi bodo znani naknadno in objavljeni na naši spletni strani tabori.zotks.si.

- Keramične delavnice, Ljubljana.
- Delavnice stekla, Ljubljana.
- 8. Perlahov mladinski raziskovalni tabor, Šmartno na Pohorju.
- Mednarodni tabor »Bogastvo narave za danes in jutri«, Puconci.
- XII. ekološko raziskovalni tabor Polžek, Murska Sobota.
- Mladinski ornitološki raziskovalni tabor »Štrk«, Polana.
- Etnološki tabor, Šalovci.
- Geografski tabor, Hodoš.



1. Še ena od izjemnih maketarskih stvaritev Ljubljancana Igorja Prosenca je Grummanov torpedni bombnik TBF-1C avenger v merilu 1 : 48. To najtežje enomotorno letalo druge svetovne vojne, ki je postalo operativno leta 1942, je odigralo zelo pomembno vlogo pri zmagi nad japonsko floto na južnem Tihem oceanu. V uporabi je ostalo vse do leta 1962, nazadnje prav v japonskih samoobrambnih silah.



2. Dragonova maketa ameriškega protiletalskega vozila z oznako M16 (M16 Multiple Gun Motor Carriage) je izdelek Toneta Furlana iz Novega mesta. V ZDA so med majem 1943 in marcem 1944 izdelali skoraj 3000 primerkov tega med posadkami priljubljene vozila z vzdevkom »Mesarska sekira«. Štirje težki mitraljezi brownning M2, 12,7 mm so bili še posebno učinkoviti proti nizko letočim ciljem.



3. Flying Fish iz leta 1848 je bil štiri desetletja najhitrejša jadrnica za prevoz zlatokopov iz zahodne na vzhodno obalo Amerike okrog rta Horn, ko Panamskega prekopa še ni bilo. Maketa je delo že pokojnega graditelja maket starih ladij Lojzeta Pervinška.

4. Z maketo sovjetskega plamenometnega tanka OT-34 (OT- ognjemetateljni tank) se je na lanskem pokalu Revell v Celju predstavil hrvaški maketar Petar Nedeljko.



5. Model lokomotive HŽ 2043-005, imenovane »Kramp«, je v samogradnji izdelal Leo Roudi – Sini iz Lendave. Ohišje modela je po prej narejenem pramodelu odlito v kalupu in pobarvano. Motor in podstavni vozički so Rocovi. Model ima vgrajen ESU-jev digitalni sound dekode V4 s posnetim zvokom prave lokomotive. Delujoča je tudi vsa razsvetljava, izdelana s SMD LED-diodami sunny white 0603, ki svetijo v smeri vožnje z možnostjo prižiganja dolgih luči posebej.

Foto: A. Kogovšek, A. Pervinšek in L. Roudi



▼ **Izdajatelj:**

Zveza za tehnično kulturo Slovenije,
Zaloška 65, 1000 Ljubljana, p. p. 2803
telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: <http://www.zotks.si>

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef Školč

▼ **Odgovorni urednik revije:**

Jože Čuden
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: joze.cuden@zotks.si
revija.tim@zotks.si

▼ **Uredniški odbor:**

Jernej Böhm, Jože Čuden, Mija Kordež, Igor Kuralt, Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik, Roman Zupančič.

▼ **Lektoriranje:**

Katarina Pevnik

▼ **Poslovni koordinator:**

Anton Šijanec
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: anton.sijanec@zotks.si

▼ **Oglaševanje:**

www.tim.zotks.si

▼ **Naročnine:**

telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487
e-pošta: revija.tim@zotks.si

Revija TIM izide desetkrat v šolskem letu. Cena posamezne številke je 3,75 EUR z že vključenim DDV. Redni naročniki TIM prejema z 10-% popustom, letna naročnina znaša 33,75 EUR z DDV. Naročnina za tujino znaša 50,00 EUR. Naročila na revijo TIM sprejemamo na zgornjih stikih in veljajo do pisnega preklica.

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

2.100 izvodov

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost (UL RS, št. 117/2006 s spremembami in dopolnitvami) sodi revija med proizvode, za katere se obračunava in plačuje davek na dodano vrednost po stopnji 9,5 %.

Izid revije je finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz sredstev državnega proračuna iz naslova razpisa za sofinanciranje domačih poljudno-znanstvenih periodičnih publikacij. Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehnično kulturo Slovenije je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnekoli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Model na sliki se po obliki ne razlikuje veliko od škatlastih zmajev, le da ni pripet na vlečno vrvico, temveč je prosto leteč in za povrh še radijsko voden. Pogonja ga brezkrtačni elektromotor.

▼ **Foto:**

Jože Čuden

▼ **REPORTAŽA**

- 2 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu, Revell

▼ **PRILOGA**

- 6 Model hidroplana
12 RV škatlasti zmaj

▼ **MODELARSTVO**

- 8 Novo na trgu
9 Motorni čoln riva aquarama (4. del)
14 Koledar modelarskih tekmovanj 2016

▼ **MAKETARSTVO**

- 15 Letalo F-86D sabre v Jugoslovanskem vojaškem letalstvu (2. del)
20 Signali na modelni železnici (8. del)

▼ **TIMOVO IZLOŽBENO OKNO**

- 22 F4U-4 corsair
(Revell, kat. št. 03955, M: 1 : 72)
24 Sovjetski tank T-34/76 (model 1943)
(Revell, kat. št. 03244, M: 1 : 35)

▼ **ELEKTRONIKA**

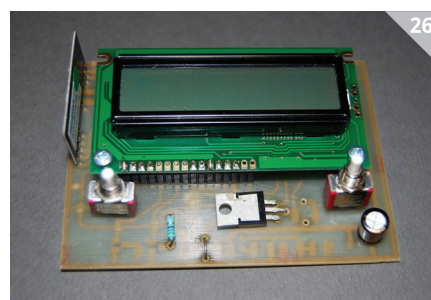
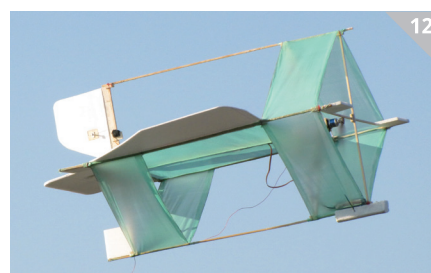
- 26 Štarter za raketne modele

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

- 30 Junak(i) Planice
34 Tiskanje na blago
s šablono iz samolepilne folije
36 Pirografija – vžiganje v les

▼ **RAČUNALNIŠTVO**

- 38 Programska oprema QCAD – primerna alternativa za CiciCAD?



PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU

▼ Mitja Maruško

Foto: Jože Čuden

Revell

Ko gre za tržni uspeh na področju plastičnega maketarstva, si nemško podjetje Revell vedno odreže največji evropski delež, svoj velik uspeh v minulemu letu pa povezujejo predvsem z nizom enostavnih maket vesoljskih plovil iz filmske serije Vojna zvezd. Čeprav je Revell sinonim za plastične makete, vedno večji delež proizvodnje in ponudbe namenjajo preprostim maketam, bolj igračam, kakršna je serija maket za najmlajše, kjer se sestavne dele preprosto privije in je maketa avtomobila na primer narejena v nekaj korakih. Tu so še novosti iz filmske serije Vojna zvezd v zbirki »Zgradi in se igraj«, ki prinaša že pobarvane dele za vesoljska plovila, kjer lepilo za gradnjo ni potrebno. Tudi serija »preprostih sestavljanek« je polna zvezdne flote, vendar gre večinoma za ponatise iz prejšnjih let. Klasična ponudba plastičnih maket ostaja v obsegu prejšnjih let, in to v kombinaciji ponatisov, izposojenih kalupov ter vedno manjšem izboru popolnoma novih maket. Revellova embalaža prevzema tudi novo preobleko s še jasnejšimi oznakami težavnosti gradnje, izgublja pa se nekatere podrobnosti, kot so navedbe avtorjev večinoma odličnih ilustracij, kar je škoda in neodpušljivo.



U.S.S. Enterprise NCC-1701 iz filmske serije Star Trek



Lovec X-wing v merilu 1 : 29 bo zelo hitro sestavljen, pa še barvati ga ni treba.



Millenium Falcon v merilu 1 : 241 prihaja z že pobarvanimi sestavnimi deli.



Še en X-wing v manjšem merilu 1 : 57

Serija dinozavrov je v katalogu 2016 sicer označena kot novost tega leta, vendar smo večino maket že srečali na policah pred lanskim božičem, zato jih ne bomo še enkrat naštevati.

Ponudba plastičnih maket v katalogu se začne z novim darilnim kompletom z zdaj že veteranskim kalupom Nelsonove poveljniške ladje HMS Victory in bitke pri Trafalgarju (05767). Darilni komplet ob 60-letnici novega povojnega nemškega letalstva prinaša v merilu 1 : 72 makete tornada IDS, F-4F phantoma II, F-104G starfighterja in eurofighterja typhoona (05797).



Ob 60-letnici povojnega nemškega letalstva so pripravili četvorček lovskih letal v merilu 1 : 72: F-104G starfighter, F-4F phantom II, tornado IDS in EF-2000 eurofighter.

V malem letalskem merilu 1 : 72 prihaja popolnoma novi spitfire Mk.II (03953) in F4U-4 corsair (03955). Eurofighter typhoon (03952), F-14D super tomcat (03960) in BAe hawk T.1 z oznakami akrobatske skupine Red Arrows (04921) so ponatise. Prihajata tudi dvosedežni saab JAS-39D gripen (03956) in supermarine spitfire Mk.II (03953), oba iz novejših kalupov. Po maketi proizvajalcev Frog/Novo iz konca sedemdesetih let prejšnjega stoletja je tu končno spet britanski lovec podmornic avro shackleton Mk.2 AEW (04920). MV-22 osprey (03964) bo naletel na ostro konkurenco v Hasegawini maketi. DHC-6 twin

otter (03954) se bo pojavil še z oznakami »Swisstopa«. Po vojaški izvedenki C-54 bo na voljo še civilni štirimotorni DC-4 z oznakami švicarskega Balaira (04947). Flota helikopterskih maket bo bogatejša za maketo ruskega mil Mi-28N havoca (04944), ki zna pokukati iz Italijevih/Zvezdinih delavnic, pa še ena izvedenka EC135 z oznakami švicarske gorske reševalne službe (04986). Pri ICM-ju so si letos izposodili kalup za sovjetskega lovca polikarpov I-153 (03963) in nemški bombnik heinkel he-70 F-2 (03962).



DC-4 v merilu 1 : 72 je izvedenka iz lani izdanega vojaškega transportnega letala C-54. Odlična maketa bo zagotovo dočkala še kakšno izdajo z drugimi oznakami.



Poleg enoseda JAS-39 gripen je zdaj na voljo tudi nova maketa dvosedežne različice v merilu 1 : 72 z najobsežnejšim kompletom oborožitve.



Nova maketa eurofighterja EF-2000 je Revellov odziv na vse bolj kakovostne upodobitve tega letala pri azijskih konkurentih.



Supermarine spitfire Mk.II v merilu 1 : 72 je povsem nova maketa tega legendarnega lovca, ki ga pri Revellu izdajajo hkrati z novo maketo istega letala v merilu 1 : 48.



F4U-4D je nova maketa, ki ima korenine v lanskoletni novosti F4U-1D corsair v merilu 1 : 72. To je prva maketa tega podtipa letala s pravilno upodobljenimi krili.



DHC-6 twin otter v merilu 1 : 72 bo tokrat na voljo z oznakami švicarske topografske službe.

V merilu 1 : 48 je iz Eduardove proizvodnje priletel roland C.II (03965), iz ICM-jeve C-45F expeditor (03966) in iz starega dobrega programa Monogram še ameriški dvokrilnik stearman PT-17 kaydet (03957), ki so ga najavljali že lansko leto. Ameriški dvomotorni bombnik v britanski izvedenki ventura Mk.II bo različica že obstoječe makete z novo strojnično kupolo (04946). Povsem nova je maketa britanskega lovca supermarine spitfire Mk.II (03959), ki na žalost premore le ene oznake, je pa sicer solidna maketa. Messerschmitt Bf 109 G-10 (03958) bo presenečenje, seveda če ne bo le ponatis iz že obstoječega Revellovega kalupa. V »tigrovih« barvah se mora pojaviti še nemški eurofighter, poimenovan »Bronze Tiger«, v merilu 1 : 48 (03949), ki nadaljuje Revellovo tradicijo upodabljanja zanimivo poslikanih predstavitev primerkov letal.



Monogramova maketa dvokrilnika stearman PT-17 kaydet v merilu 1 : 48 v Revellu izdaji je zanimiva popestritev ponudbe, pa še družbo dela manjšemu bratu v merilu 1 : 72.



Britanska izvedenka lahkega Douglasovega bombnika ventura Mk.II v merilu 1 : 48 ima novo mitralješko kupolo in prilagojene oznake.



Spitfire Mk.II v merilu 1 : 48 je nastal sočasno z novo maketo v merilu 1 : 72. Površinski detajli so odlični, zasnova delov pa omogoča hitro gradnjo.

Med velikani v merilu 1 : 32 prihaja na trg povsem nova maketa nočnega lovca messerschmitt Me 262B-1 (04995), ki bo nedvomno uspešnica na domačem nemškem trgu in močna konkurenca Trumpe-terjevi maketi. Tudi ameriški mornariški večnamenski lovec F/A-18E super hornet (04994) je Revellov poskus z ugodnimi cenami pridobiti večji tržni delež na trgu velikih maket v merilu 1 : 32. Med maketami jadralnih letal je zanimiv nov motorni duo discus (03961). Dve novi maketi helikopterjev H145M (04948) in UH-72 A lakota (04927) sta različici iste konstrukcije.



S povsem novo maketo F/A-18E super horneta v merilu 1 : 32 se Revell podaja v boj z azijskimi ponudniki maket v tem velikem merilu.



Nočni lovec Me 262B-1 v merilu 1 : 32 bo povsem nova maketa z bogato detajlirano notranjostjo, razgaljenim motorjem in topovsko oborožitvijo v nosu letala.



UH-72 A lakota v barvah ameriških letalskih sil v merilu 1 : 32 je povsem nova maketa.

V merilu 1 : 144 se med maketami potniških letal pojavljajo boeing 777-300ER (04945) z oznakami prototipa največjega dvomotornega potniškega reaktivca, posebna izdaja boeinga 747-400 glasbene skupine Iron Maiden (04950) in boeing 474-8F Cargolux s pogledom v notranjost makete (04949). Tu je še prva upodobitev embraerja 195 v barvah italijanskega prevoznika Air Dolomiti (04884). Izbor bojnih letal dopolnjujeta ruski suhoj Su-27 flanker (03948) in ameriški F-5E tiger (03947) ter leteči radar E-2C hawkeye (03945).



Ruski lovec Su-27 flanker v merilu 1 : 144 ni nov, o čemer pričajo pretirano odebeljene linije trupa.



Privlačni embraer ERJ 195 v merilu 1 : 144 je prva upodobitev tega letala.

V merilu 1 : 100 bodo novi štirje helikopterji: AH-1A apache (04985), UH-60A (04984), topnjača bell UH-1H (04983) in mil Mi-24D hind (04951).



Ruski helikopter mil Mi-24D hind v merilu 1 : 72 v podrobnostih bistveno ne zaostaja za bratom v večjem merilu.



Tri odlične upodobitve ameriških helikopterjev, UH-60, AH-64 in UH-1H, so v posebnem merilu 1 : 100.

Med ladijskimi maketami je tu še ena izdaja Nelsonove poveljniške ladje HMS Victory v merilu 1 : 450 (05819). V merilu 1 : 56 je nova maketa elegantne jadrnice USS America (05416), ponatisa pa sta maketi, kliperja Cutty Sark v merilu 1 : 96 (05422) in nemške šolske jadrnice Gorch Fock v merilu 1 : 150 (05417). Zanimiv bo še en ponatis ameriške potniške velikanke SS United States v merilu 1 : 600 (05146). V merilu 1 : 1200 prihaja še potniška križarka Color Magic družbe Color Line Cruises (05818) in ponatis italijanske bojne ladje RN Roma (05821). Maketo ameriške podmornice USS Dallas (SSN-700) v merilu 1 : 400 (05067) lahko že uzremo na prodajnih policah. Maketa ruske velikanke med podmornicami razreda typhoon v merilu 1 : 400 (05138) je ponatis iz obstoječega kalupa. Iz ICM-jeve flote prihaja maketa nemške obalne podmornice tipa XXIII iz 2. svetovne vojne v merilu 1 : 144 (05140). Odlično izkrcevalno ladjo LSM v merilu 1 : 144 bomo tokrat dobili v povojni izvedenki s helikoptersko ploščadjo v službi nemške mornarice (»eidechse-klasse«); (05139). V tem merilu bo nova tudi maketa priljubljene britanske korvete razreda flower (05132), ki je v merilu 1 : 72 doživela že več izdaj, letos tudi »platinasto« z vsemi dodatki (05112). V merilu 1 : 350 je tu povsem nova maketa nemškega rušilca razreda letnik 1936 iz 2. svetovne vojne, ki so jih izdelali v šestih primerkih (05141). V tem skoraj standardnem merilu za velike ladijske makete se pojavlja tudi maketa nemške oklepne Bismarck, tokrat s kopico dodatkov – z jedkanimi deli, s kovinskimi topovskimi cevmi in leseno palubo – v

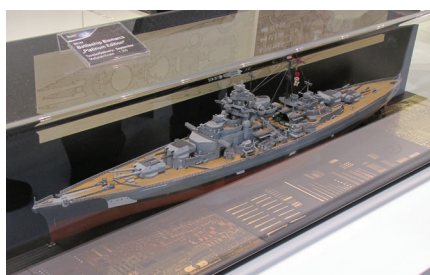
posebni »platinasti« (05144) izdaji. Maketa sodobne nemške fregate razreda F122 (05143) bo novost v neobičajnem merilu 1 : 300. Napovedana pa je tudi maketa razkošne jahte sunseeker »predator 108« v merilu 1 : 72 (05145).



Šolska jadrnica nemške mornarice Gorch Fock je tokrat na voljo v merilu 1 : 253.



Kanadska korveta HMCS Snowberry britanskega razreda flower v merilu 1 : 144



Posebna »premium« izdaja nemške oklepne Bismarck v merilu 1 : 350 prinaša vse potrebne dodatke – od lesene palube do kovinskih topovskih cev in jedkanih delov.



Revellova izdaja ICM-jeve makete nemške podmornice za obalno obrambo tipa XXIII v merilu 1 : 144



Sodobna nemška fregata tipa F122 očitno začinja novo ladijsko merilo 1 : 300.



Ponatis makete ameriške čezoceanske lepoticе SS United States v merilu 1 : 600 bo popestril sicer bogato Revellovo civilno floto.



Zanimiva dograditev ameriške izkrcevalne ladje LSM v povojno nemško izkrcevalno ladjo L750 v merilu 1 : 144. Za to maketo so pripravili še dodaten komplet vozil v tem merilu.



Po seriji nemških rušilcev v merilu 1 : 350 kitajskega Trumpeterja je zdaj tu tudi povsem nova Revellova maketa enega od prvih rušilcev nacistične Nemčije iz leta 1936.



Ruska podmorska velikanika tipa typhoon v merilu 1 : 400 je znova izplula na površje, žal spet z ne povsem točnim sistemom pogonskih vijakov.



Razkošje na jahti sunseeker »predator 108« v merilu 1 : 72



Še ena miniaturna velikanka med potniški-mi križarkami je M/S Color Magic v merilu 1 : 1200.

Ljubitelji avtomobilskih maket v merilu 1 : 32 bodo lahko posegli po oplu GT (07680), ameriškega vlačilca kenworth aerodyne (07671) in VW »hrošču« (07681). V nekoliko večjem merilu 1 : 24 so napovedane makete športnih avtomobilov mclaren 5705 (07051), porsche boxter (07690), mercedes AMG GT (07028), porsche 934 RSR »valiant (07032) in porsche 934 RSR »jägermeister« (07031), poleg teh pa še priljubljeni »spacek« citroën 2CV »Sausse Ente« (07053), gasilski tovornjak schlingmann HLF 20 varus 4 × 4 (MAN TGM) (07452) ter Lufthansin letališki kombi VW T1 samba bus (07436). V še nekoliko večjem merilu 1 : 16 bo izšel mali BMW isetta (07030), največja pa bo maketa corvette sting ray C2 iz leta 1965 v merilu 1 : 8 (07434).



VW T1 samba bus v merilu 1 : 24 v barvah nemškega letalskega prevoznika Lufthansa



Gasilski avtomobil schlingmann HLF 20 varus v merilu 1 : 24 je umeščen v prikupno dioramo.



Zanimivo pobarvan spacek v merilu 1 : 24



Porsche 934 RSR v merilu 1 : 24 bo v letu 2016 na voljo z različnimi oznakami.

Med vojaški figurami najprej pregledimo novosti v merilu 1 : 35, kjer najdemo avstralsko pehoto iz 1. svetovne vojne ANZAC, ki dopolnjuje trojček britanske, ruske in nemške pehote (02451) iz lanskega leta. V merilu 1 : 72 je nov izbor nemških padalcev iz 2. svetovne vojne (02532), sovjetskih elitnih enot »specnaz« (02533), sodobne nemške pehote za krizne intervencije (02522) in sodobne britanske pehote (02519). Obe izdaji velikih maket ameriških izkrcevalnih ladij LCT v merilu 1 : 144 spremljata dva kompleta vozil, in sicer ameriški izbor s tankom sherman, oklepnim izvidnikom M8 greyhound in tovornjakom CCKW (03350) ter nemški izbor s sodobnim tankom M47 patton, oklepnikom HS 30 in tovornjakom LKW 5t gl »emma« (03351).



Diorama s kompletom novih figur nemških padalcev iz 2. svetovne vojne v merilu 1 : 72



Avstralska pehota iz 1. svetovne vojne v merilu 1 : 35



Sodobna britanska pehota v merilu 1 : 72

Med maketami tankov in drugih vozil v merilu 1 : 72 sta tu še ponatisa ruskega T-34/85 (03302) in panzer III, ausf. L (03251). Velik tržni uspeh se zagotovo obeta novi maketi ruskega tanka T-55A (03304). Ruska taktična balistična raketa topol SS-25 »sickle« (03303) pa je ponatis Zvezdine makete.



Panzer III ausf. L v merilu 1 : 72 je ponatis odlične Revellove makete.



Še en ponatis izvrstne makete ruskega tanka T-34/86 v merilu 1 : 72

V klasičnem tankovskem merilu 1 : 35 prihajata kot novosti »hrošč« v izvedbi nemškega štabnega vozila (03247) in tovornjak opel typ 2,5-32 iz leta 1934 (03250). Iz Zvezdinega programa bodo letos gostovali nemški oklepnik z raketami sd.kfz.251/1 ausf.B »stuka zu fuss« (03248) in nemški tank tiger II ausf. B s Henschlovo kupolo (03249).



Sd.kfz.251/1 ausf.B »stuka zu fuss« v merilu 1 : 35 je nemški oklepnik z lanserji raket. Letošnja novost izvira iz Zvezdine makete.

▼ Ožbej Plos

Model, ki ga predstavljamo v tem prispevku, je vozilo, ki lahko pluje po vodi, vozi po kopnem, nekoliko spretnejši piloti pa lahko z njim tudi poletijo. Model je nekakšen hidroplan, čeprav s tem izrazom običajno označujemo letala, ki imajo namesto koles nameščene plovce. Hidroplane uporabljajo za prevoz potnikov in tovorov predvsem v oddaljenih predelih, kjer ni vzletno-pristajalnih stez, je pa veliko vodnih površin, kot na primer na severnoameriških velikih jezerih ali na Aljaski. Uporabljajo jih letalski prevozniki, družbe in tudi reševalne organizacije.

Prikazani model je nekakšen hibrid in predstavlja združitev letala s plovci ter hidrogliserja. Pri konstruiranju tega modela sem si postavil cilj izdelati zanimivo in vsestransko uporabno vozilo.

Material

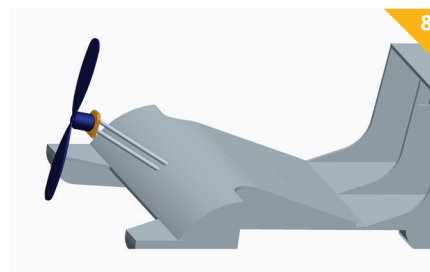
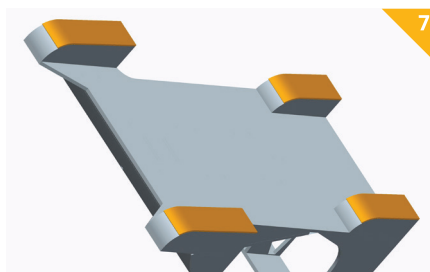
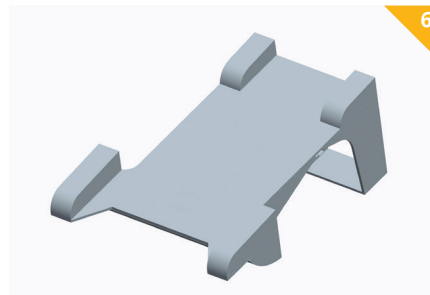
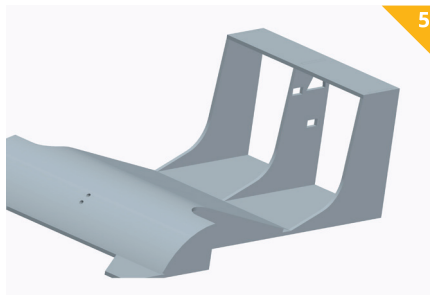
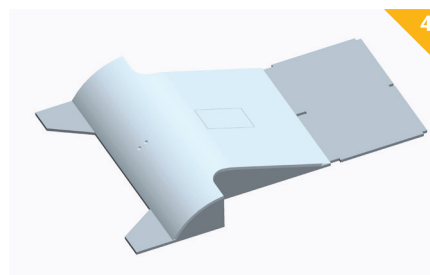
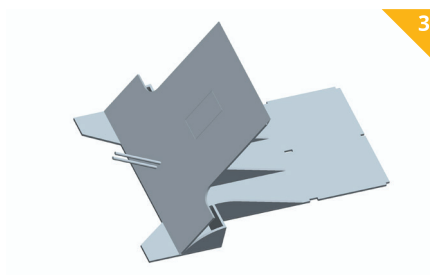
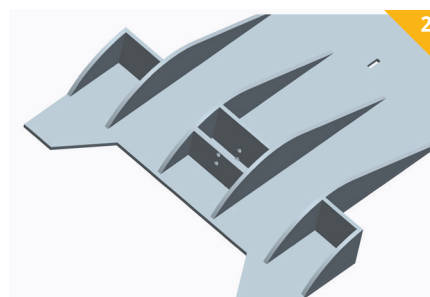
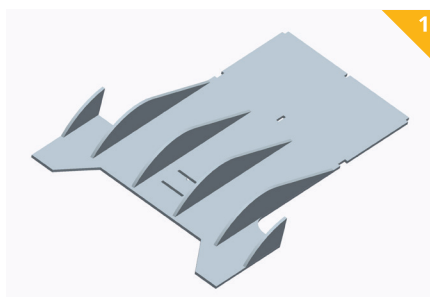
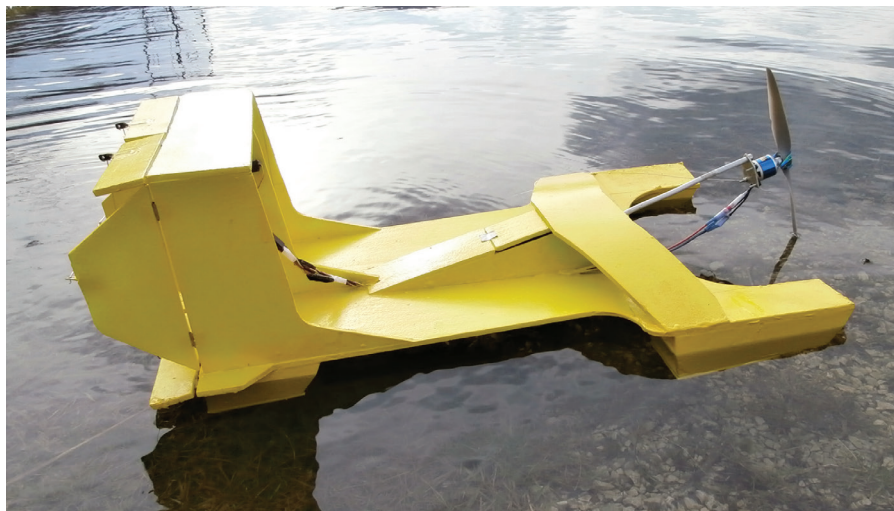
- depron debeline 6 mm ali penasto gradivo s podobnimi lastnostmi,
- vezana plošča debeline 6 mm,
- tanjša lesena deščica ali vezana plošča širine 50 mm za drsenje po tleh (4 kosi),
- šarnirji za stabilizatorje (15 kosov),
- aluminijasta cev $\varnothing$ 7 mm dolžine 1 m za nosilec motorja,
- kos stiropora debeline 50 mm ali 8 zlepljenih plošč depron,
- vodoodporno belo lepilo (npr. mekol D3),
- lak za čolne kot zaščitni premaz ter različni barvni emajli tesarol.

Dimenzije modela

- dolžina: 702 mm,
- širina: 440 mm,
- višina: 262 mm.

Pogon in RV-oprema

- brezkrtačni elektromotor s potisno silo približno 10 N,
- krmilnik vrtljajev za brezkrtačne motorje približno 20 A,
- 3 mikroservomehanizmi za premikanje kril,
- letalski propeler 10×7 (odvisno od lastnosti motorja),
- baterija Li-po 11,1 V, 3s, 1100–1500 mAh,
- 3 podaljški za servomehanizme dolžine 25 cm,
- 4-kanalna RV-naprava (oddajnik in sprejemnik).

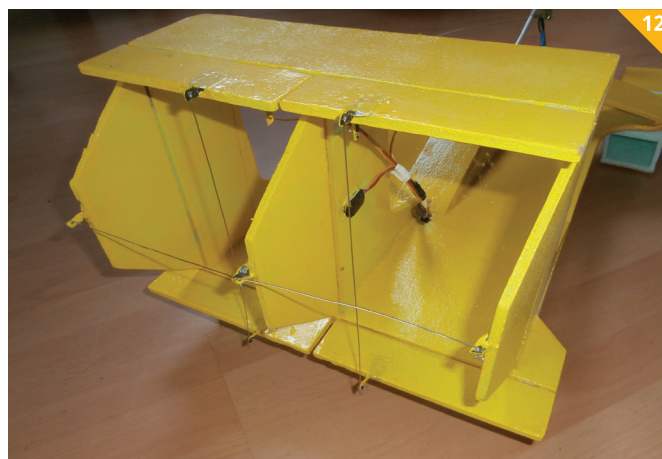
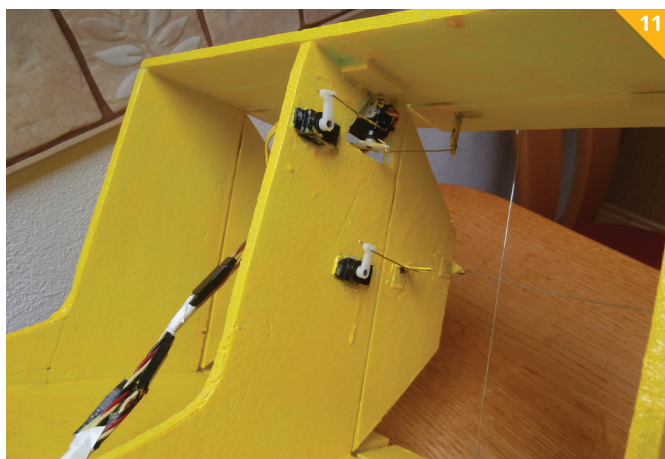
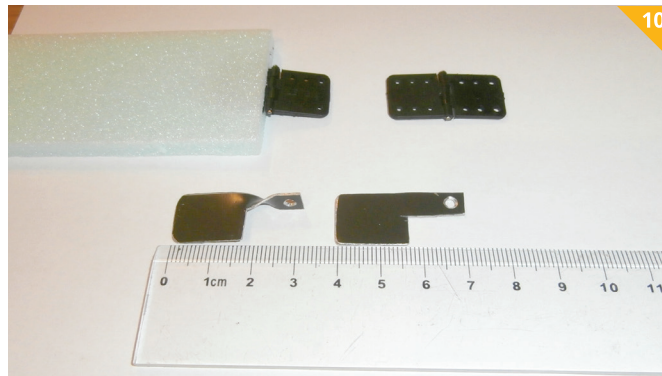
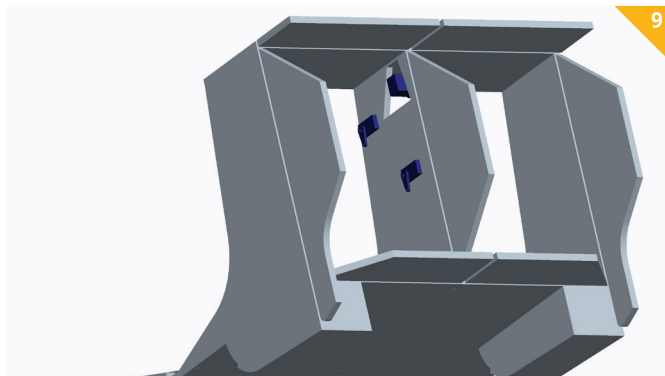
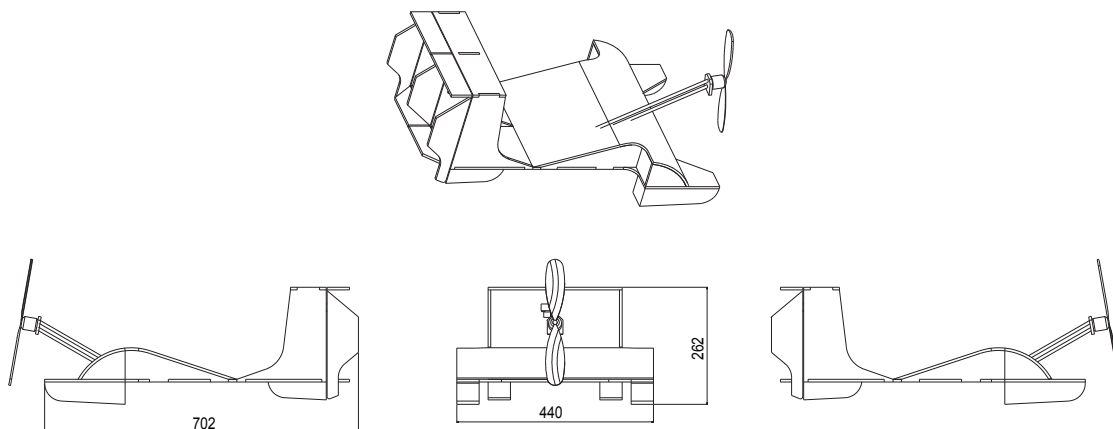


Orodje in pripomočki

Za izdelavo modela potrebujemo risalni pribor, škarje, oster modelarski nož, modelarsko rezljačo s podložno mizico, brusilni papir ter modelarske bucike. Pri pritrjevanju elementov na ogrodje si lahko pomagamo z ličarskim papirnatim lepilnim trakom.

Izdelava

Načrt modela je v prilogi narisana v merilu 1 : 2, zato ga je treba povečati. Načrt prekopiramo, izrežemo predloge za posamezne dele, jih z bucikami priprimo na depronsko ploščo ter dele izrežemo z modelarskim nožem. Večina elementov je narejena iz depron, izjema sta nosilni plošči v kabi-



ni za aluminijasti cevi in ena, namenjena za nosilec motorja, ki so iz vezane plošče debeline 6 mm. Štiri noge, prilepljene pod osnovno ploščo, so iz stiropora debeline 50 mm. Drsniki, ki so namenjeni zaščiti stiropora med drsenjem po grobi trdi podlagi in jih prilepimo na noge, pa so izdelani iz tankega lesa ali vezane plošče.

Na osnovno ploščo najprej prilepimo vzdolžna rebra za kabino vozila ter počakamo, da se lepilo posuši (slika 1). Nadaljujemo z lepljenjem srednjih dveh nosilcev iz vezane plošče in stranskih ploščic (slika 2). Nato se lotimo lepljenja pokrova kabine. Najprej prilepimo pokrov kabine pred sprednji del reber, kot je prikazano na sliki 3, in počakamo, da se lepilo dobro posuši. Vstavimo dve aluminijasti cevki dolžine približno 300 mm za nosilec motorja ter ju dobro prilepimo na nosilca iz vezane plošče. Nato nadaljujemo z lepljenjem pokrova. Lepilo nanesemo na rebra ter čeznje upognemo pokrov (slika 4). Pri krivljenju si lahko pomagamo s segrevanjem penastega gradiva s sušilnikom za lase. Pri tem

pazimo, da ploščo segrevamo enakomerno po celotni širini in ne premočno, da je ne stalimo. Nad kabino izrežemo odprtino, skozi katero lahko v notranjost vstavimo krmilnik vrtljajev, baterijo in sprejemnik. Pokrov pozneje pritrdimo z lepilnim trakom.

Ko je kabina končana, se lotimo zadnjega dela stabilizatorjev. Prilepimo tri pokončna krilca ter zgornjo povezovalno ploščo (slika 5).

Na spodnjo stran prilepimo štiri noge iz stiropora, daljši dve spredaj, krajši pa zadaj (slika 6). Nanje prilepimo tanke drsne ploščice (slika 7) iz jelovega lesa (za strešne skodle), ki jih na krivini rahlo nalomimo, zalijemo z lepilom ter nato obrusimo. Lahko jih tudi oblikujemo po obrisu nog in s tračno žago izžagamo iz kosa lesa.

Na konec aluminijastih cevok prilepimo nosilec motorja (slika 8), pri čemer pazimo, da cevok ne zapremo, saj bo treba skozi napeljati žice za elektromotor. Pred lepljenjem nosilca vanj naredimo izvrtine za vijake, s katerimi bo pritrjen motor.

Za premikanje krmilnih površin stabilizatorjev uporabimo šarnirje. Namestimo jih v utore, ki jih prej zarežemo na sredini debeline depronskih plošč. Pri nanašanju lepila pazimo, da se tečaji ne zlepijo (slika 9). Na prečni površini prilepimo še krmilne ročice, ki jih kupimo ali izdelamo sami (slika 10). Dva servomehanizma pritrdimo na srednje krilce, enega pa postavimo na šarnir ter ga skupaj z njim vlepimo v zarezo na srednjem pokončnem krmilu. Ta servomehanizem omogoča, da lahko levi in desni višinski stabilizator premikamo skupaj v isto smer ali pa premikamo vsakega posebej. Servomehanizme in ročice na krmilih povežemo z aluminijasto žico debeline 0,6–0,8 mm (sliki 11 in 12). Ko je model sestavljen, vse površine dobro premažemo z lakom za čolne, ki ne razjede penastih gradiv, da preprečimo vstop vode v spoje in notranjost kabine. Z lakom zaščiteni model lahko še poljubno prebarvamo z barvnimi emajli tesarol. Lesene drsne ploščice se sčasoma tudi obrabijo, takrat jih nadomestimo z novimi.

BALZA 0,8 mm



Pri Mibu so v široko ponudbo balzovih deščic dodali še najtanjšo debeline 0,8 mm. Tako imajo v svoji ponudbi balzo debeline od 0,8 do 30,00 mm.

Cena za list 0,8-mm furnirja je 0,95 EUR.

Mibo modeli, d. o. o.

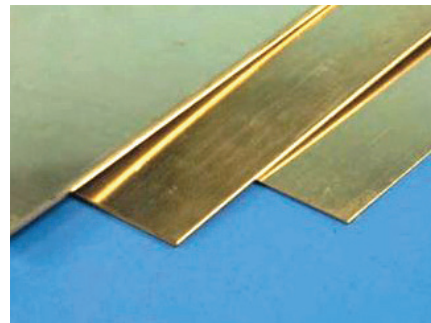
Tržaška cesta 87b, 1370 Logatec

telefon: 01/759 01 01, 041/669 111

e-pošta: shop@mibomodeli.si

internet: www.mibomodeli.si

MEDENINASTA PLOČEVINA IN PROFILI



Graditelji maket in modelov, ki pri svojem delu pogosto uporabljajo kovinska gradiva, bodo v trgovini Mladi tehnik, kjer so razširili ponudbo pločevine in profilov iz barvnih kovin, zdaj še lažje zadovoljili svoje potrebe. Med drugim so na voljo medeninaste, bakrene in aluminijaste plošče velikosti 200 × 200 mm debeline od 0,3 do 1 mm (cene se gibljejo od 2,44 EUR do 10,68 EUR), medeninaste cevke dimenzij od 2,0/1,1 mm (1,40 EUR) do 13,1/12 mm (6,90 EUR), imajo pa tudi medeninasto žico različnih premerov od 0,5 do 4 mm (0,42 do 5,90 EUR).

Mladi tehnik trgovina, d. o. o.

Šmartinska 152, 1000 Ljubljana

telefon: 01/541 00 50

e-pošta: mladitehnik@siol.net

internet: www.mladi-tehnik.si

HOBBY WING
KRMILNIKI SKYWALKER

Cenovno ugodna serija krmilnikov skywalker proizvajalca Hobby Wing je namenjena predvsem uporabi v letalskih modelih. Na zalogi so krmilniki z močjo 15, 20 in 40 A. Vsi krmilniki so opremljeni z linearnim sistemom BEC, ki omogoča napajanje servomehanizmov neposredno iz pogonske baterije. Krmilniki omogočajo različne načine delovanja, ki jih enostavno sprogramirate s pomočjo Hobby Wingove programske kartice.

Cene krmilnikov skywalker so: 15 A – 14,50 EUR, 20 A – 15,40 EUR, 40 A – 17,70 EUR in 80 A – 54,90 EUR.

LIPOVE LETVICE



Bogat nabor smrekovih letvic so pri Mibu dopolnili še z lipovimi letvicami. Modelarji in maketarji lahko izbirajo med različno profiliranimi letvicami s presekom od 2 × 2 mm do 5 × 5 mm.

Cene lipovih letvic so od 0,40 do 0,65 EUR.

Razstava »Nikola Tesla –
človek prihodnosti«

Galerija Cankarjevega doma, 11. april-6. november 2016

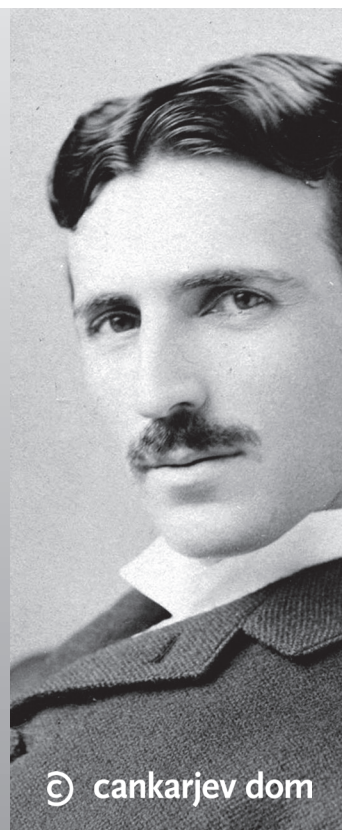
Projekt pripravljamo v sodelovanju z Muzejem Nikola Tesla v Beogradu, v avtorski zasnovi dr. Branimirja Jovanovića, direktorja muzeja in avtorja knjige Teslov čudoviti svet.

► Razstava »Nikola Tesla – človek prihodnosti« bo v Galeriji CD v letu, ko obeležujemo 160. obletnico rojstva tega izjemnega človeka, izumitelja in misleca, poleg dela, duha in življenja Tesle predstavila tudi zgodovino nekaterih ključnih znanstvenih in tehnoloških zamisli, vprašanja ustvarjalnosti in inovacije ter zlasti razmerja med tehnologijo, kulturo in izobraževanjem v sodobni družbi.

► Poleg življenjepisa bo razstava obsegala več tematskih sklopov (Sistem proizvodnje, prenosa in uporabe izmeničnega toka; Teslove raziskave visokofrekvenčnih in visokonapetostnih tokov; Načela brezžičnega prenosa signalov in električne energije; Energija – glavni predmet Teslovih raziskav; Teslova doktrina; Tesla – sodobni subkulturni junak) in kombinacijo naslednjih razstavnih eksponatov: večpredstavne informacijske panoje, modele izumov, delujoče interaktivne 3D-digitalne modele in drugo. Predstavljene bodo pomanjšane makete hidroelektrarne na Niagari, laboratorija na Long Islandu, laboratorija v Colorado Springsu in letala za navpično vzletanje kakor tudi delujoči modeli indukcijskega elektromotorja s ploščatim rotorjem, Teslovega transformatorja, indukcijskega elektromotorja z ovalnim rotorjem, ladje na daljinsko vodenje, vrtečega magnetnega polja ter Teslove črpalke in turbine.

► Organizirana bodo vodenja po razstavi in demonstracije delujočih modelov.

Nikola Tesla (1856, Smiljan-1943, New York), genialen znanstvenik, inženir in izumitelj, je bil deležen evropske izobrazbe, večino časa pa je ustvarjal v ZDA, kjer je uresničil številne svoje izume: skupaj jih je v elektroinženirstvu in strojništvu patentiral okoli tristo. Številne od njegovih inovacij imajo poseben pomen prav zaradi svojega globalnega značaja in univerzalne uporabnosti. Teslov večfazni sistem je omogočil učinkovitejši prenos električne energije na daljavo in je pomembno prispeval k razvoju sodobne industrijske civilizacije. Teslov transformator za pridobivanje visokofrekvenčnih izmeničnih tokov je njegov ključni patent iz brezžične komunikacije, ki je postavil temelje sodobni radijski tehniki in brezžičnemu prenosu signalov. Teslov najambicioznejši načrt je bil globalni sistem brezžičnega prenosa električne energije, vendar je moral projekt opustiti zaradi pomanjkanja finančne podpore.



cankarjev dom

MOTORNI ČOLN RIVA AQUARAMA (4. del)

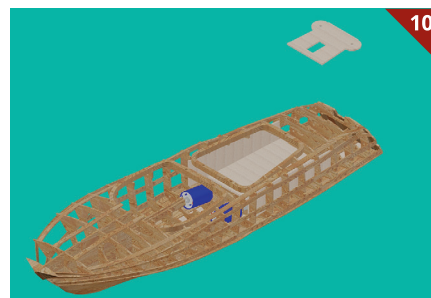
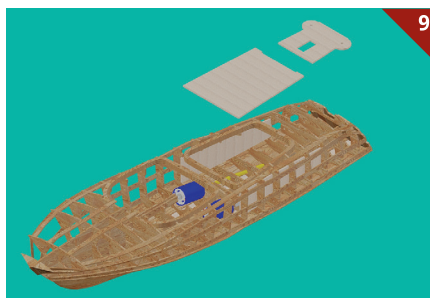
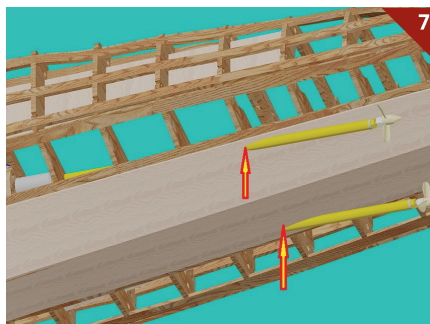
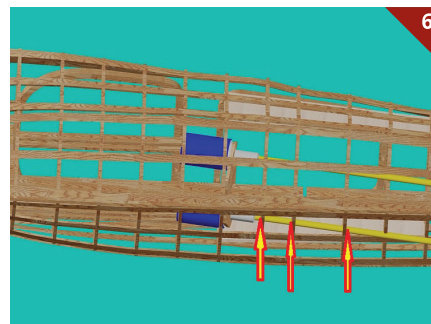
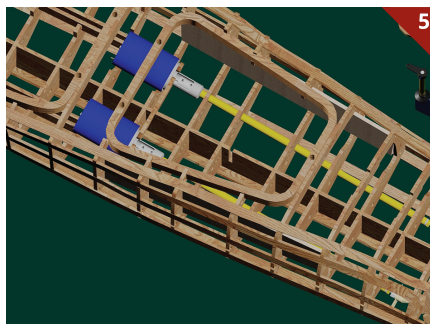
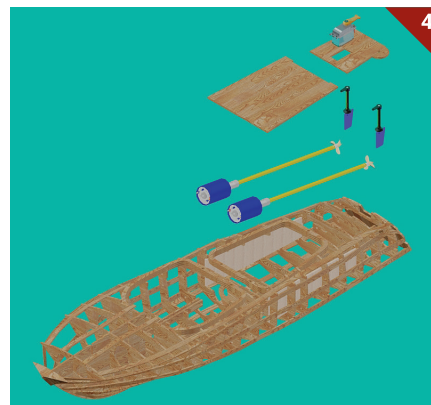
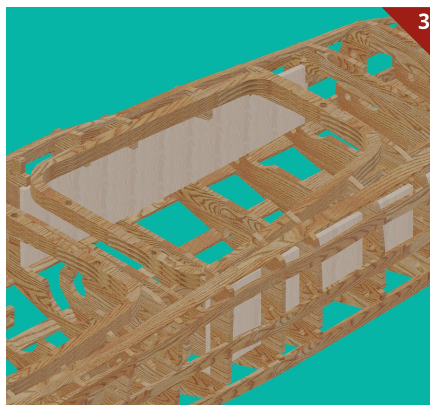
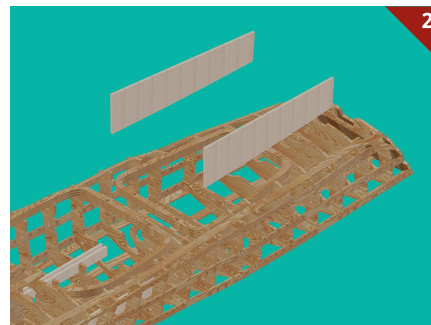
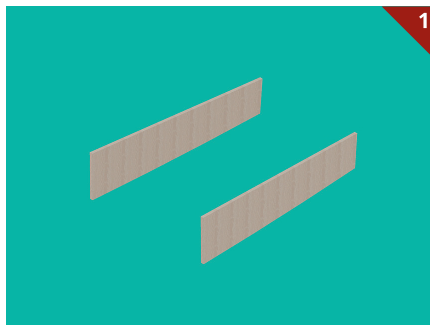
▼ Iztok Sever

Po končani izvedbi notranje opreme potniškega prostora plovila sklop dna in sedežev zdaj odstranimo iz modela in začnemo izdelavo motornega prostora. Na slikah 1 in 2 prikazana elementa 25, bočni stranici motornega prostora, prilepimo v utore na notranji strani reber (slika 3). Nato pripravimo sestavne dele in opremo za nadaljevanje gradnje (slika 4). Pogonska gred z ohišjem in prirobnico mora biti dolga 300 mm. Potrebujemo še krmilo z nosilcem in ročico za priključitev na servomehanizem. Dimenzije krmila so razvidne na priloženi risbi. Za pogon priporočam dva brezkrtačna znotraj vrteča se elektromotorja z zunanjim premerom 36 mm z vrtljaji od 2300 do 2900 KV. Vso našeto opremo lahko kupimo v modelarskih trgovinah (npr. Mibo modeli v Logatcu ali Mladi tehnik v Ljubljani).

Z gredi odvijemo ladijski vijak in jo skupaj z nosilno cevjo potisnemo skozi izrez na nosilcu motorja in nato še skozi za to pripravljene izvrtine v rebrih. Ko se prirobnica lepo prilega nosilcu motorja, nanjo privijemo elektromotor (sliki 5 in 6). To pa zato, da bo nosilna cev stala na svojem mestu, ko bomo prekrivali spodnji del trupa. Le tako bomo lahko natančno določili in izrezali ovalno odprtino v balzovo oplato (slika 7).

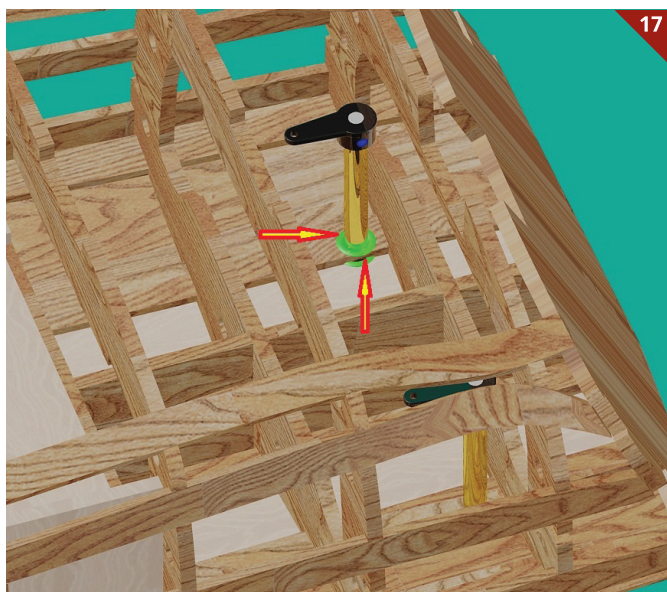
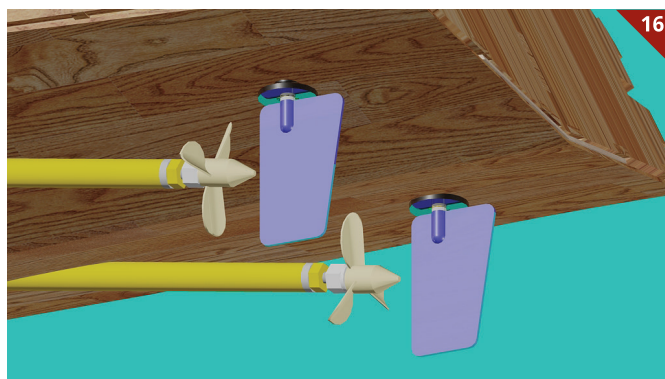
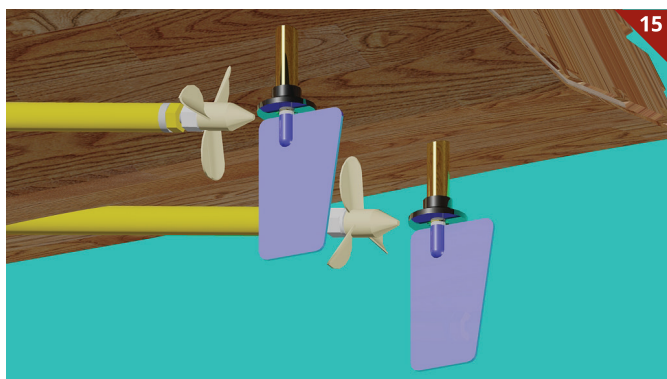
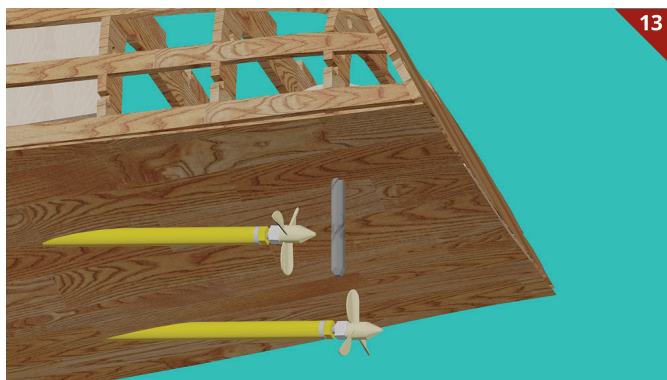
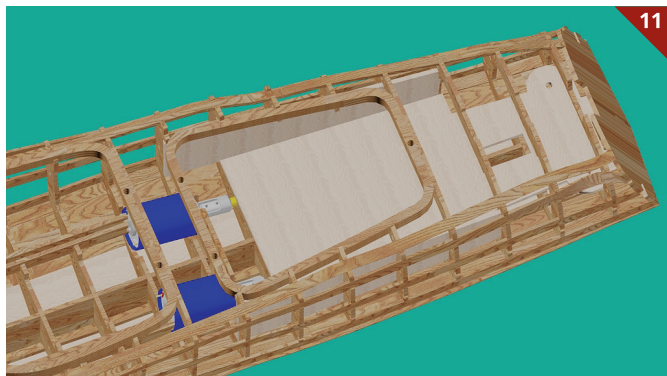
S prekrivanjem modela začnemo na spodnjem delu trupa. Balzo debeline 1,5 mm z modelarskim nožem odrežemo na primerno dolžino in širino. Balzov trak naj ne sega čez polovico vzdolžne letve, da bo dovolj prostora za lepljenje sosednjega traku (sliki 7 in 8). Trakove oplata začnemo lepiti na zadnjem delu trupa in postopoma nadaljujemo proti sprednjemu delu. Balzove trakove na posamezna rebra pritrdimo z modelarskimi bucikami, pri čemer pazimo, da se rob traku ves čas naslanja tudi na kobilico. Pri tem opravlilu moramo biti čim bolj natančni in potrpežljivi. Počakamo, da se lepilo dobro posuši in doseže končno trdnost (poglejte navodila proizvajalca lepila), nato se lotimo montaže dna motornega prostora.

Dno je sestavljeno iz dveh delov, označenih s 26 in 27 (slike 9, 10 in 11). Teh delov še ne lepimo, temveč ju začasno samo pritrdimo z modelarskimi bucikami. Ko bomo nameščali nosilni cevki krmila, ju bo treba odstraniti, da bomo nosilni cevki na notranjih spojih s trupom in letvicami lahko zatesnili z epoksidnim lepilom. Na delu 27 sta dve izvrtini s premerom 6 mm, predvideni za nosilni cevki krmil. Skoznju potisnemo sveder premera 6 mm in



izvrtamo luknje v balzo na spodnjem delu trupa (sliki 12 in 13). V izvrtini (slika 14) potisnemo nosilni cevki krmil (sliki 15 in 16), odstranimo zadnji del dna motornega prostora in okoli nosilnih cevkv naneseemo epoksidno lepilo, da dobimo trden in vodotesen spoj (slika 17). Ko je lepilo suho, nadaljujemo s prekrivanjem preostalega

dela trupa. Postopek je enak kot pri dnu plovila, le da tu ni treba toliko paziti, da se balza na spoju povsem natančno prilega robu spodnjega ali zgornjega dela. Presežek balze lahko pustimo, da sega čez spodnji in zgornji rob, in ga po končanem lepljenju odrežemo z modelarskim nožem.



Zgornji del plovila (palubo) prav tako prekrijemo z 1,5 mm debelo balzo, le da pred tem v premec med prva tri rebra nanesemo poliuretansko peno (purpen), s čimer bomo preprečili potopitev plovila pri morebitnem prevračanju med plovbo. Palubo začnemo prekrivati na premcu in na-

daljujemo proti krmi. Na krmi med koncem motornega prostora in zadnjim rebrom (zrcalom) prekrijemo le stranska dela, srednji del pa pustimo odprt. Na tem delu trupa bo pokrov servisne odprtine za dostop do vzvodov pri krmilih in ga bo treba izdelati posebej. Več o tem pa v prihodnji številki.

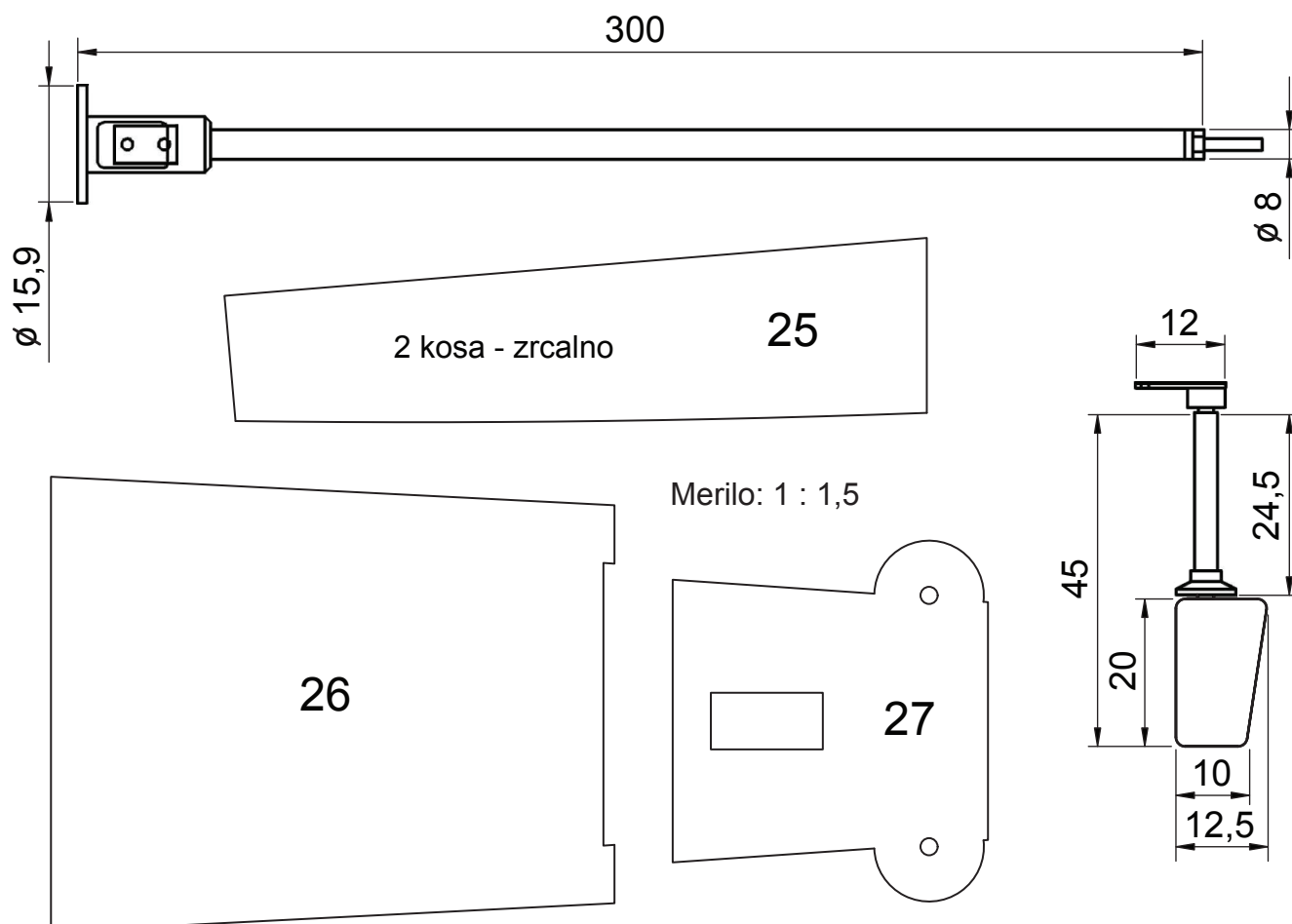
Ko se lepilo dobro posuši, vse prekrto preplastimo še z enim slojem balzove oplate debeline 1,5 mm. Tokrat bo prekrivanje enostavnejše in bomo lažje popravili napake, ki so morebiti nastale pri prvem prekrivanju. Za drugo plast oplate balzo narežemo prečno na 20 mm široke pasove,

tako da bodo velikosti 20×100 mm. Tako narezane trakove lepimo pod kotom približno 45° na vzdolžno nalepljene trakove, in sicer od premca proti krmi. Tudi tokrat začnemo najprej na spodnji strani trupa, nato na stranicah in nazadnje na palubi. Oplato tokrat lepimo s kontaktnim kavčukovim lepilom, ki ga nanašamo dvostransko, na prekrit trup in na trakove, ki smo

jih pripravili za drugo prekrivanje. Počakamo, da se lepilo toliko posuši, da se pri dotiku prst ne lepi na površino, nato trak zelo natančno poševno namestimo ob rob prej nalepljenega traku, da dobimo čim bolj natančen spoj, in šele potem celotno površino pritisnemo ob trup. Ko se nanos kontaktnege lepila deloma posuši in lepljenca pritisnemo drugega na drugega, trakov ni več

mogoče premikati. Po končanem lepljenju vse površine natančno prebrusimo, da dobimo lepo obliko in gladko površino modela.

Nosilni cevi pogonskih gredi, ki smo ju pred prekrivanjem iztaknili, lahko zdaj spet vstavimo na svoje mesto in ju v notranjosti trupa na spoju, enako kot smo to storili pri krmilih, zalijemo z epoksidnim lepilom.



KOPANJE ŽE OD 6,16 EUR NA OBISK

Atlantis.
Osvežitev vsakdan!



01 585 21 00
www.atlantis-vodnomesto.si



▼ **Janez Smolej**

Foto: Janez Smolej, Jože Čuden

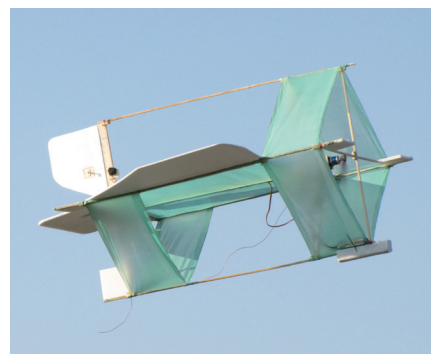
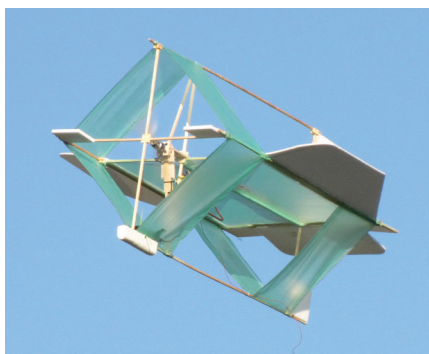
Model se po obliki na videz ne razlikuje veliko od škatlastih zmajev, le da ni pripet na vlečno vrstico, temveč je prosto leteč in za povrh še radijsko voden. Predstavlja zanimiv izziv vsem tistim modelarjem, ki bi radi nadgradili svoje izkušnje pri izdelovanju in spuščanju zmajev z zakonitostmi letenja letalskih modelov. Medtem ko zmaje spuščamo v vetru, takšni modeli najlepše letijo, ko je ozračje mirno.

Za izdelavo konstrukcije modela potrebujemo smrekove letvice $6 \times 6 \times 1000$ mm, depron debeline 5 in 10 mm, topolovo vezano ploščo debeline 4 mm, balzo debeline 5 mm, kontaktno lepilo UHU por, belo lepilo za les (mekol), stiropor velikosti $30 \times 500 \times 1000$ mm in polietilensko folijo iz sanitarnih vrečk (150 l) za prekrivanje modela, od orodja pa risalni pribor, rezljalo in modelarski nož.

Izdelava ogrodja

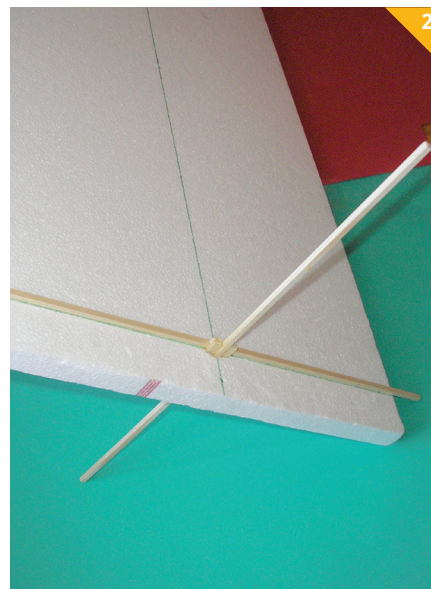
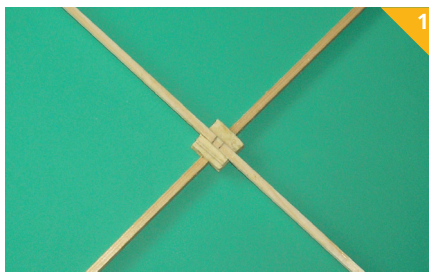
Pri izbiri gradiva za ogrodje se lahko odločamo med karbonskimi cevkami z ustreznimi spojki ali smrekovimi letvicami. Prva možnost je stroškovno manj ugodna, a bo ogrodje lažje in trše. Za večino bo povsem v redu cenejša različica iz smrekovih letvic preseka 6×6 mm. Če želimo nekoliko lažji model, ki bo sicer nekoliko manj odporen na poškodbe ob tršem pristanku ali naletu na oviro, uporabimo 5-mm smrekove letvice.

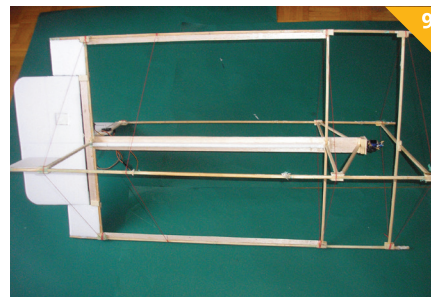
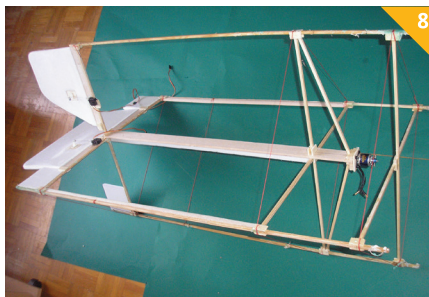
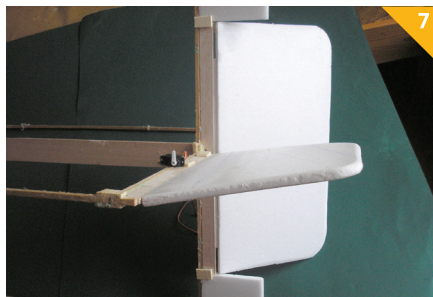
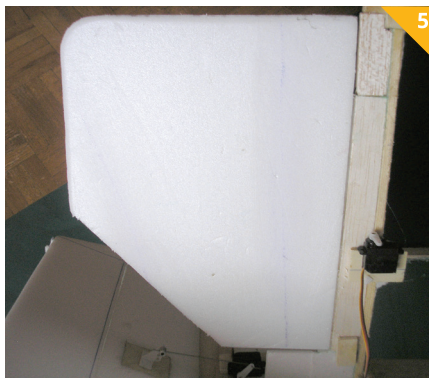
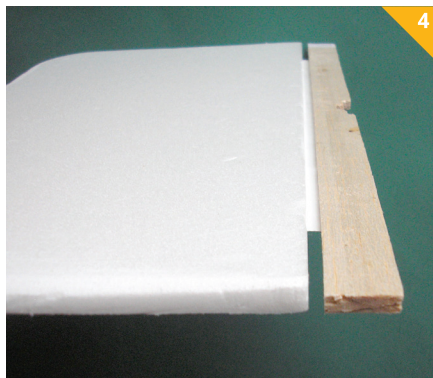
Najprej skrajšamo štiri letvice na dolžino 580 mm in jih po dve med seboj križno zlepimo (risba 1/priloga, slika 1). Za utrditev križnega spoja uporabimo ploščice $4 \times 7 \times 20$ mm, izrezane iz topolovega vezanega lesa (risba 2/priloga). Par, ki bo tvoril zadnji del ogrodja, zaradi lažje montaže vzdolžnega nosilca elektromotorja na stičnem mestu utrdimo s tremi z belim lepilom premazanimi ploščicami ($4 \times 7 \times 20$ mm) iz topolove vezane plošče (risba 3/priloga). Pri izdelavi ogrodja si pomagamo s stiroporno ploščo debeline 30 mm, ki bo v oporo letvicam med sestavljanjem konstrukcije. Križni del ogrodja z eno letvico začasno prilepimo na površino plošče, drugo pa potisnemo skozi ploščo (risbi 5 in 5a/priloga, sliki 2 in 3). Za vzdolžni del ogrodja uporabimo tri 1000 mm dolge smrekove letvice in eno dolžine 930 mm. Preverimo, ali so ravne, sicer bomo imeli težave pri naslednjih korakih. Najprej namestimo vzdolžni stranski letvici, ki ju pri-



lepimo na konca obeh križnih delov (risba 7/priloga), ter spoje utrdimo s ploščicami iz 4 mm debele topolove vezane plošče velikosti 15×25 mm (risba 6/priloga). Da bo ogrodje dovolj togo, ga prečno utrdimo še z letvico dolžine 580 mm (risba 7/priloga). Na spodnjem in zgornjem koncu obeh križnih delov prilepimo še preostali vzdolžni letvici (risba 8/priloga). Ogrodje dogradimo z vzdolžnim nosilcem elektromotorja iz balze debeline 5 mm in širine 4 cm (risba 9/priloga, slika 8) in delom iz vezane plošče, na katerega bo elektromotor

pritrjen s posebnimi lesnimi vijaki (risba 10/priloga, slika 8). Na spodnjo stran nosilca po sredini z lepilom UHU por pritrdimo še 25 mm široko ploščo iz 10-mm depron-ske plošče (risba 11, poz. 7/priloga, slika 9). Da preprečimo vibracije zaradi delovanja elektromotorja, ta del ogrodja utrdimo z ustreznimi dolgimi letvicami (risba 11, poz. 8, 9, 10, 11/priloga, slika 8). Na sprednji spodnji del vzdolžne letvice prilepimo še pravokotno ploščico iz balze, na katero bomo pritrdili akumulatorsko baterijo (slika 11).





Krmilne površine

Za krmiljenje zmaja sta potrebni dve krmilni plošči, s katerima spreminjamo smer in višino leta. Izdelamo ju iz deprona debeline 10 mm. Najprej izrežemo navpično smerno krmilno ploščo (risba 12/priloga) in jo na ogrodje pritrdimo gibljivo. Tečaj naredimo tako, da vanjo na sredini po celotni dolžini z modelarskim nožem zarežemo utor. Nato iz 5 mm debele balze izrežemo enako dolgo letvico širine 30 mm, v katero prav tako zarežemo stranski utor (risba 12/priloga).

Letvico prilepimo na navpični križni del ogrodja (risba 11/priloga, slika 5). Nato v utor do približno polovice širine vlepimo trak iz tanjšega plastificiranega kartona (risba 12/priloga). Ko se spoj utrdi, z lepilom premažemo še prosti del traku in nanj v utor gibljivo pritrdimo krmilno ploščo (slika 4 in 5). Vodoravno višinsko krmilno ploščo pritrdimo na enak način (risba 13/priloga, slika 6). Iz deprona debeline 10 mm izrežemo tri kvadratne plošče, ki jih kot stabilizatorje prilepimo ob spoju križnih in vzdolžnih letev (risba 11, poz. 16/priloga).

Izdelava in montaža krilnih zavihkov in ščitnikov

Krilni zavihki ali ušesa povečujejo bočno stabilnost modela med kroženjem. Izdelamo ju iz depronske plošče debeline 5 mm po predloženi risbi 14 v prilogi (slika 10) in prilepimo na stranski letvici s pomočjo trikotnega profila, ki ga prej z brušenjem oblikujemo iz kosa balze debeline 5 mm (risba 11, poz. 12/priloga). Nagib ušes naj bo med 20 in 30° glede na vodoravno ravnino (slika 12).

Na sprednja konca vzdolžnih letvic namestimo še ščitnika, izrezana iz deprona debeline 10 mm (slika 10), in ju prilepimo s kontaktnim lepilom UHU por. Za lažje pristajanje na sprednji del spodnje letvi-

ce prilepimo smučko, ki jo oblikujemo iz stirodura ali vezane plošče (risbi 15 in 16/priloga, sliki modela v letu).

Prekrivanje ogrodja

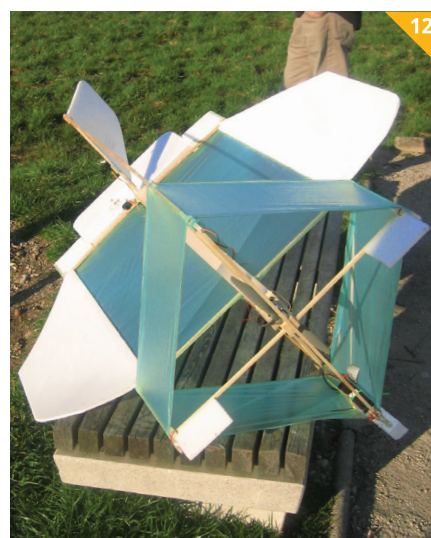
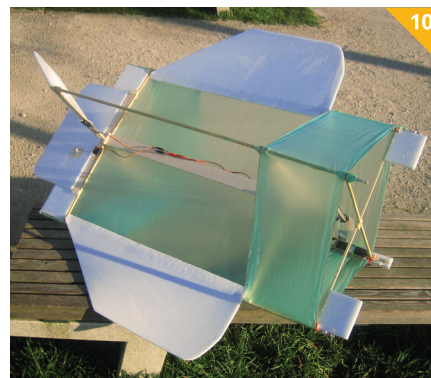
Za prekrivanje uporabimo barvno polietilensko folijo od vrečk za odpadke ali tanjšo folijo za zavijanje daril. Najprej prekrijemo sprednji del ogrodja. Okoli vzdolžnih letvic napnemo vrvice (risba 11, det. 7/priloga, slika 10) in sprednji del prekrijemo tako kot pri škatlastem zmaju (risba 11/priloga, slika 12). Na enak način ogrodje s folijo prekrijemo še na drugi strani spodaj (risba 11, det. 8/priloga, sliki modela v letu). Na koncu s folijo prekrijemo še vmesni osrednji del ogrodja (slika 10).

RV-oprema

- brezkrtačni elektromotor emax BL 2215/25 (za modele s štartno maso 500–800 g) s propelerjem 11 × 5" (slika 11),
- krmilnik vrtljajev motorja (20 A),
- akumulatorska baterija 1500 mAh z nazivno napetostjo 11,1 V (3 S),
- dva servomehanizma (9 g) s krmilno ročico in krmilno spojko ter dva servokabla dolžine 50 cm,
- tri- ali večkanalni oddajnik.

Reglaža in preizkus modela

Za stabilen let je model treba uravnovežiti, in sicer tako, da bo težišče približno na razdalji 350 mm od sprednjega konca vzdolžnih letvic. Pravilen položaj težišča določimo med preizkusnimi leti s spreminjanjem lege RV-komponent (akumulatorske baterije in sprejemnika). S trimanjem izvedemo še končne nastavitve krmil za optimalno letenje (sliki modela v letu).



RAKETNO MODELARSTVO

Datum	Kategorija	Ime prireditve	Rang	Kraj	Organizator	Kontakt/e-pošta/splet
16. 4.	S3A, S4A, S6A	državno prvenstvo	DP – ml.	Ljubljana (Barje)	ARK V. M. Komarov	http://www.komarov.vesolje.net
	S3A/2, S4A, S6A/2, S3B-nacional	odprto mestno tekmovanje in regijsko tekmovanje OŠ	MK			
4. 6.	S3A/2, S4A, S6A/2, S3B-nacional	državno tekmovanje osnovnošolcev	MK	Hrastnik	ZOTK Slovenije in PK za raketno modelarstvo MK LZS	http://www.zotks.si
8.–10. 7.	S4A, S6A, S7, S8E/p, S9A	10. Vega Cup 2016	FAI – WCup	Krško (Žadovinec)	ARK Vega	Marjan Jenko, 041/726-720
	S3A		FAI – op. int.			
	S8E/p	državno prvenstvo	DP – čl.			
22.–30. 8.	S1B, S3A, S4A, S5C, S6A, S7, S8E/p, S9A	člansko svetovno prvenstvo	SP – čl.	Lviv, Ukrajina	NAC Ukrajine	http://frms.ua
22.–30. 8.	S1A, S3A, S4A, S5B, S6A, S7, S8D, S9A	mladinsko svetovno prvenstvo	SP – ml.	Lviv, Ukrajina	NAC Ukrajine	http://frms.ua
7.–9. 10.	S4A, S6A, S7, S8E/p, S9A	38 th Ljubljana Cup	FAI– WCup – finale	Ljubljana (Kamniško-mengeško polje)	ARK V. M. Komarov	http://www.komarov.vesolje.net
	S3A		FAI – op. int.			
	show		odprto			
	S5B, S5C, S7	državno prvenstvo	DP – čl., ml.			
15. 10.	S1B, S6A, S1A (ml.)	državno prvenstvo	DP – čl., ml.	Šmarjeta	ARK Vega	Marjan Jenko, 041/726-720
22. 10.	S3A, S4A, S9A, S9A (ml.)	Državno prvenstvo	DP – čl., ml.	Šentjernež	ARK Apollo	Rok Žunič, 031/670-595

MALE ŽELEZNICE

Datum	Kategorija	Ime prireditve	Rang	Kraj	Organizator	Kontakt/e-pošta/splet
2. 4., 7. 5., 4. 6., 2. 7., 6. 8., 3. 9., 1. 10., 5. 11., 3. 12. (14.00–18.00)	male železnice	Ogled vožnje vlakov na modulni maketi Jesenice		Jesenice (Kurilniška ulica 11)	Modulna maketa Jesenice	Stojan Lunder, 041/824-044, stojan.lunder@gmail.com
16. 4., 14. 5., 17. 9., 15. 10., 19. 11., 17. 12. (15.00–18.00)	male železnice	Razstava na zasebni modulni železniški maketi Koseze		Ljubljana (OŠ Koseze)	ZMŽM Koseze	Venčeslav Thaler, roman.thaler@zeleznica.net , http://www.zeleznica.net
21. 5. (9.00–15.00)	male železnice	43. srečanje in druženje ob sejmu modelne železnice		Ljubljana Železniški muzej SŽ (Parmova 35)	Železniški muzej SŽ DLŽ Železna cesta	Branko Kovač, 041/665-762, drustvo.dlz@gmail.com , http://www.dlz.si
2. 4., 7. 5., 4. 6., 2. 7., 6. 8., 3. 9., 1. 10., 5. 11., 3. 12. (9.00–12.00)	male železnice	Ogled vožnje vlakov		Sevnica (Kvedrova cesta 32)	Klub Železni-čar	Ivan Puc, 041/841-382, zeleznixcar@gmail.com
28. 5.	male železnice	Festival SVM 2016 (Svet v malem), razstava miniaturnih železnic	MN	Kranj Avla mestne občine (Slovenski trg 1)	Društvo SVM	Anže Zorko, 051/265-308, festival.svm@gmail.com
18. 6. (18.00–24.00)	male železnice	Poletna muzejska noč		Ljubljana Železniški muzej SŽ (Parmova 35)	Železniški muzej SŽ DLŽ Železna cesta	Branko Kovač, 041/665-762, drustvo.dlz@gmail.com , http://www.dlz.si
5. 11. (9.00–15.00)	male železnice	44. srečanje in druženje ob sejmu modelne železnice		Vir pri Domžalah Dom KS Toma Brejca	DLŽ Železna cesta	Branko Kovač, 041/665-762, drustvo.dlz@gmail.com , http://www.dlz.si
16. 4., 15. 10. (10.00–17.00) 20. 8., 17. 9. (14.00–19.00)	male železnice	Dogodki v muzeju v letu 2016		Ljubljana Železniški muzej SŽ (Parmova 35)	Železniški muzej SŽ DLŽ Železna cesta	Branko Kovač, 041/665-762, drustvo.dlz@gmail.com , http://www.dlz.si

LETALO F-86D SABRE V JUGOSLOVANSKEM VOJAŠKEM LETALSTVU (2. del)

▼ Tomaž Perme

V letih med 1964 in 1966, ko je 117. letalski polk stopnjeval svoje šolanje in bojne sposobnosti, bi morala letala F-86D v skladu s prvotnim načrtom dobiti tudi 126. lovska letalska eskadrilja. Teh jim zaradi težav s posameznimi sistemi letala v VTRZ Jastrež in vzdrževanjem letala nikoli niso dobavili. Vzporedno z opremljanjem 117. letalskega polka se je zaradi težav, ki so jo povzročila izločanja dotrajanih letal iz izvidniških eskadrilj JVL, vrh JVL že leta 1961 odločil del prejetih letal F-86D preurediti v izvidniška letala. Letalo za te namene ni bilo najidealnejše, a drugih takrat niso imeli na voljo. Za te potrebe so jih izbrali 25 in pozneje dodali še 7, tako da jih je bilo skupaj 32. S spremembo namembnosti so letalom spremenili tudi serijske številke in jih označili s številkami od 14301 do 14332.

Za prvi prototip izvidniškega letala so izbrali letalo s številko 14053. Po predelavi so ga označili z RF-86D in oštevilčili s serijsko številko 14301. Pozneje se je za ta letala uveljavila oznaka IF-86D, pri čemer je črka I v oznaki pomenila izvidniško letalo. Vsa dela so v VTRZ Zmaj iz Velike Gorice pri Zagrebu, ki je edini imel licenco North Americana za opravljanje tovrstnih predelav na letalu, opravili do septembra 1963. V ta namen so v letalo na mestu raketnega nosilca s 24 raketami namestili tri kamere K-24. Dve sta bili namenjeni za bočna snemanja in ena za navpično. Kamere K-24 so Američani razvili leta 1942 iz britanske kamere F.24 in jih že med 2. svetovno vojno vgrajevali v izvidniška letala. Bile so opremljene s Kodakovim 178-mm objektivom aero-ektar, f/2,5 in snemale posnetke na film formata 5 × 5 palcev (125 × 125 mm). Za delo s temi kamerami so v kabini letala namesto zasloni radarskega prikazovalnika namestili konzolo s stikali za upravljanje kamer na spodnji strani trupa, pred krilom pa so na vsako stran letala namestili še nosilca za uporabo foto (FOTAB) in svetilnih aviobomb (SAB). Prvo letalo s serijsko številko 14301 so takoj po posodobitvi predali na testiranja v letalsko preizkusno enoto (VOC), kjer pa je že oktobra zaradi okvar postalo neoperativno. Pri testiranju so ugotovili, da je bila predelava izvedena s pomanjkljivo dokumentacijo, za povrhu vsega pa so svoje muhe pokazale še kamere, ki so prej na letalih IT-33A in RF-84G delovale brez težav. Ne glede na probleme so predelavo na izbranih letalih postopoma izpeljali do februarja 1965.

Z letalom IF-86D so v letu 1964 začeli opremljati 184. letalski izvidniški polk (iap), ki je imel v svoji uporabi dotrajana



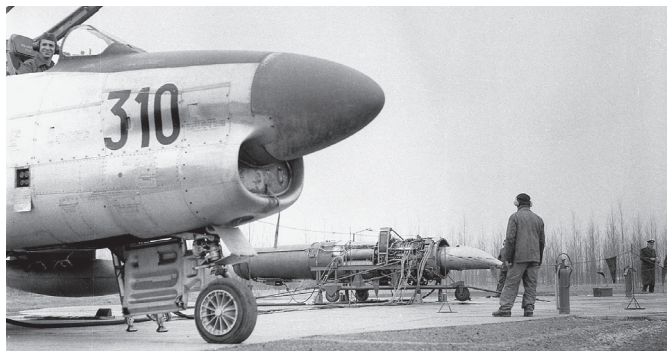
IF-86D s serijsko številko 14322 s tehnikami. Tudi to letalo nima pobarvanega aerodinamičnega pokrova radarske antene, zaradi česar je ta videti lisast in umazan. (Foto: posredoval Mario Hrelja)



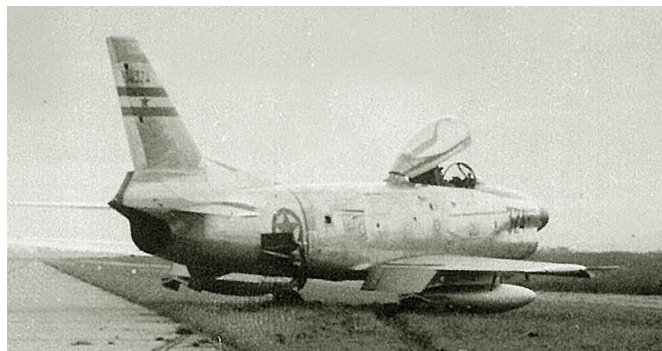
Dostop do kamer K-24 je bil na spodnji strani trupa na mestu, kjer so bile pri lovsko-prestrezniški različici v zabojniku nameščene rakete. Tehnik v rokah drži ohišje kamere. Na sliki je dobro viden tudi nosilec za bombe FOTAB in SAB, s katerimi so si pri izvajanju nalog pomagali izvidniški piloti. (Foto: posredoval Bojan Dimitrijević)



Letala IF-86D na eni od stranskih ploščadi ob vzletno-pristajalni stezi letališča Pleso. Med sprednjima letaloma je električni agregat, s katerim so zagotovili energijo za zagon motorjev letala. (Foto: posredoval Bojan Dimitrijević)



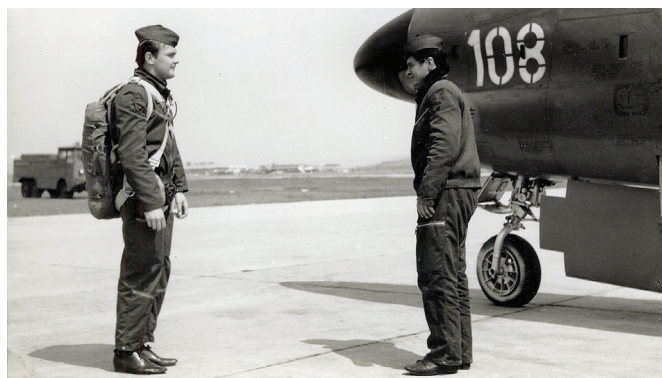
Letalo IF-86D 14310, ob katerem je na stojalu postavljen izvlečeni motor J47-GE17B. To je bil eden od prvih motorjev z dodatnim zgorevanjem. Krmiljen je bil z zapletenim elektronskim upravljanjem, s katerim so želeli razbremeniti delo pilota. (Foto: posredoval Bojan Dimitrijević)



IF-86D ob stezi letališča Cerklje ob Krki, s katere je zdrsnilo med pristankom. Kolesa so na razmočenem zemljišču pustila za seboj globoke brazde. (Foto: arhiv Borisa Krautblata)



F-86D med pristankom na letališču v Skopskem Petrovcu. Na sliki se vidijo iztegnjene noge podvozja in izvlečene zračne zavore. (Foto: arhiv Vojka Gantarja)



Odgovorni tehnik mehanik predaja letalo v uporabo pilotu podporočniku Alojzu Terbovcu na letališču v Skopskem Petrovcu. (Foto: arhiv družine Trbovc)

reaktivna letala lockheed IT-33A in republic RF-84G thunderjet. Tudi ta polk je tako kot 117. lae imel svojo bazo na letališču Pleso pri Zagrebu. Z letali IF-86D naj bi opremili izvidniške oddelke v 109., 172. in 198. lovsko-bombniški eskadrilji (lbae) ter 235. samostojni lovsko-bombniški eskadrilji. Težavam, ki so se pri tem letalu ves čas pojavljale, ni bilo ne konca ne kraja in v

vsem obdobju, ko so ga uporabljali, nikoli ni veljalo za dokončno operativno, zato ga nikoli niso vključili v še kakšno drugo enoto. Vrhunec uporabe letal IF-86D je bil konec leta 1965, ko je bilo v enoti evidentiranih kar 29 letal tega tipa.

V letu 1964 je Jugoslovansko vojaško letalstvo zajela velika reorganizacija, imenovana Drvar-2, ki je spremenila ustroj

obrambnih struktur. Ukinjenih je bilo pet letalskih poveljstev (vazduhoplovne komande) in namesto njih uvedena dva letalska korpusa (VaK), ki sta si zračno obrambo države razdelila na zahodni in vzhodni del. Pri reorganizaciji leta 1966, imenovani Moč (Snaga), so bile namesto prejšnjih con uvedene divizije protizračne obrambe (PVO), v sestavi katerih so bile



Alojz Terbovc pred kamuflažno pobarvanim letalom IF-86 na letališču v Skopskem Petrovcu. Številke na letalu so drugačne in manjše kot tiste, ki so jih na letala nameščali prej. Alojz je oblečen v anti-G kombinezon MB-2. (Foto: arhiv družine Terbovc)



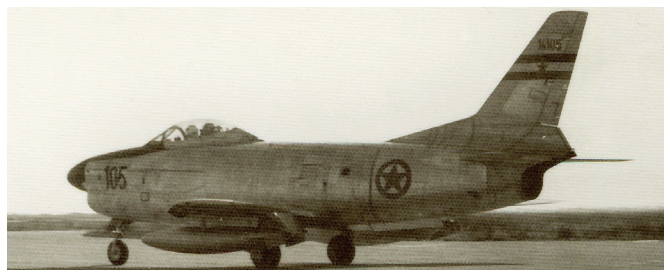
Letala F-86D so po koncu službovanja v nekaterih krajih postavili kot spominska obeležja. Letalo v parku enega od mest (kraj neznan) ima prebarvane serijske številke in nacionalne oznake, servisni napisi pa so ostali vidni. Na boku letala pod kabino ima letalo napis, ki sporoča, da je letalo razoroženo in eksplozivni naboji katapultnega sedeza odstranjeni ('pirotehniška sredstva skinuta'). (Foto: arhiv Tomaža Permota)



Alojz Terbovc v letalu F-86D 14108. Platišče sprednjega kolesa je pobarvano s srebrno barvo, ki sega tudi na bočne stranice pnevmatike. Po vsej verjetnosti je prej kot za malomarnost šlo za zaščito pnevmatike pred sončno svetlobo. Pozorni maketarji bodo opazili, da so na letalih F-86D v JVL na sprednjem kolesu uporabljali vsaj štiri različne tipe platišč. (Foto: arhiv družine Terbovc)



Podporočnik Vojko Gantar v letalu F-86D med pripravo na polet na letališču v Skopskem Petrovcu. Na vzglavju katapultnega sedeža je mogoče prebrati serijsko številko letala. (Foto: arhiv Vojka Gantarja, posredoval Sašo Knez)



Podporočnik Vojko Gantar v letalu F-86D med pripravo na polet na letališču v Skopskem Petrovcu. Na vzglavju katapultnega sedeža je mogoče prebrati serijsko številko letala. (Foto: arhiv Vojka Gantarja)

enote, opremljene z lovskimi letali, raketne enote, enote za opazovanje, javljanje in vodenje zračne obrambe (VOJIN) ter protiletalsko topništvo. 117. lovski letalski polk je v tej reorganizaciji postal del 15. divizije protizračne obrambe. S tem se mu je delno spremenil obseg nalog, ki jih je moral opravljati dotlej. V sestavi polka so bili dve prej omenjeni eskadrilji, štabni oddelek in vod za vzdrževanje letal, pozneje pa so dodali še vod za vzdrževanje zvez. 126. lae, ki bi sprva prav tako morala prevzeti letala F-86D, zaradi težav v remontnem zavodu in z vzdrževalnimi deli teh letal ni dobila. Pri tej reorganizaciji je bil razpuščen tudi izvidniški 184. iap, letala in osebje pa so združili v 352. letalski izvidniški eskadrilji (iae), ki je postala sestavni del 82. letalske brigade (ab) s sedežem v Cerkljah ob Krki.

Leta 1967 se je pokazala priložnost, da bi 117. lap opremili s sodobnejšimi letali L-12 (jugoslovanska oznaka za sovjetsko letalo MiG-21F-13), ki jih je JVL uporabljala že od leta 1962. V JVL so uporabljali izključno to oznako in prava oznaka letala je bila večini osebja neznana. Letala L-12 naj bi prevzeli od 204. polka, nameščenega na letališču Batajnica v bližini Beograda, kjer bi jih nadomestili z novejšo različico L-14 (jugoslovanska oznaka za MiG-21Pfm).

Z letali L-12 naj bi najprej opremili 125. lae. Leta 1967 so tako na prešolanje na novi tip letala poslali 21 izkušenih pilotov. Na letališču Pleso so najprej izpeljali teoretično izobraževanje, jeseni istega leta pa še praktično urjenje. Po opravljenem prešolanju so že jeseni začeli prejemati nova letala. S tem je 117. polk postal enota, ki je imela v svoji sestavi tako letala ameriškega kot sovjetskega izvora. Medtem ko se je 125. eskadrilja ukvarjala s prešolanjem na novi tip letala, je 124. eskadrilja izvajala urjenje III. stopnje bojne pripravljenosti. Zaradi pomanjkanja letal so bili prisilje-

ni uporabljati celo nekaj zastarelih letal F-86E. Prehod na novi tip letala je bil predviden v letu 1968.

V času preoboroževanja 117. polka z letali novega tipa so letala F-86D preselili v rezervni sestav, hranili pa so jih na letališču Pleso. Že leta 1968 so jih vzeli iz rezerve in z njimi na novo oborožili 123. lae, ki je bila prej v sestavu 98. letalske brigade, kmalu pa so iz nje oblikovali 83. letalski polk. Eskadrilja in pozneje polk sta imela svojo bazo na letališču Skopski Petrovec. Polk je v svoj sestav poleg letal prevzel tudi osebje 117. polka, ki se ni prešolalo na novo letalo L-12. Prav zaradi prihoda izurjenega osebja se je polk zelo hitro usposobil za normalno obrambno delovanje. 123. lae je v vsega treh mesecih postala bojno operativna enota. V sestavo 83. letalskega polka je prišla tudi 130. lae, ki je nastala s preštevilenjem 121. lae iz Skopja in tudi to eskadriljo so kmalu na novo oborožili z letali F-86D. Intenzivno prešolanje na novi tip letala je potekalo hitro, čeprav je pri teoretičnem pouku zaradi zahtevnosti prišlo celo do primera, ko je celotna skupina novih pilotov kar dvakrat padla na izpitih.

Leta 1968 so štiri iz uporabe izvzeta letala F-86D namenili za predelavo v leteče tarče, s katerimi bi lahko nadomestili draga potovanja pilotov letal L-12 v Sovjetsko zvezo na vsakoletna usposabljanja v streljanju z bojnimi raketami. V ta namen so v preizkusnem centru, ki ga je takrat vodil Slovenec Vladimir Krmelj, najprej poskusili predelati eno letalo, a se je izkazalo, da bi bil poseg predrag. Zato so se zatekli k improvizirani rešitvi, v kateri so si domislili, da bi letalo pilotiral za to usposobljen pilot, ki bi v trenutku, preden bi ga letalo L-12 sestrelilo z raketo K-13, izskočil s padalom. Pravega človeka za to nalogo so našli kar v preizkusnem zavodu. Preizkusnega padalca Toma Djelaševića so priuči-

li letenja z letalom in po vseh pripravah v juliju izvedli bojno streljanje. Letalo so za boljšo opaznost prebarvali v oranžno barvo, zaradi večje varnosti pa je letelo brez pokrova kabine. Djelašević, ki je pri tem poskusnem streljanju pilotiral letalo tarčo, ga je upravljal vse do nekaj trenutkov pred izstrelitvijo rakete z letala, ki ga je pilotiral major Ante Šutalo. V spremljevalnem letalu sta dogajanje spremljala poveljnik 204. polka polkovnik Bojan Savnik in major Momčilo Milenović. Med preizkusom bi prav lahko prišlo do nesreče, saj je le nekaj trenutkov pred sestrelitvijo v letalu F-86D odpovedal radio, tako da je bilo komuniciranje med obema pilotoma onemogočeno. Po uspešni sestrelitvi nad morjem je Tomu Djelaševiću uspelo varno pristati s padalom v neposredni bližini osebja preizkusnega centra, ki so celotno dogajanje opazovali s tal. Po tej izkušnji poskusa zaradi nevarnosti niso več ponovili.

Letala F-86D so v 83. letalskem polku že leta 1970 začeli izključevati iz uporabe in jih nadomeščati z letali L-12. Prva je prešolanje na novi tip opravila 130. lae, leto za njo pa še 123. lae. Obe enoti sta bili po prešolanju premeščeni na letališče v Prištini.

Zadnja letala F-86D so iz uporabe izločili leta 1974. S tem se je v JVL končalo obdobje uporabe ameriških in zahodnih bojnih letal, JVL pa se je navezala na dobave lovske letal iz Sovjetske zveze. Hkrati je JVL začela samostojno razvijati reaktivna šolska in lovsko-bombniška letala. Želje takratnega vojaškega in državnega vrha so bile, da bi se v prihodnosti vojaško letalstvo v celoti naslonilo na lastne proizvodne zmogljivosti.

Piloti se letala F-86D spominjajo kot prijetnega in udobnega za letenje. Njegove zmogljivosti so navdušile prav vsakega izmed njih, seveda, ko je letalo normalno delovalo. To pa je bilo zaradi nenehnih težav z vzdrževanjem bolj poredko. Alojz

Terbovc se iz svojega službovanja na tem letalu v 130. lae spominja, da skoraj ni bilo poleta s tem letalom brez nepredvidenega zapleta. Prav zato so bila šolanja zahtevna in temeljita, piloti pa podvrženi vsakomesečnim izpitom. Mehaniki v nasprotju s piloti letal F-86D niso imeli radi. Vzdrževanje je bilo izjemno zahtevno in je zahtevalo veliko dopolnilnih izobraževanj. Po prehodu na letala L-12, ki so veljala za zahtevna pri vzdrževanju, se prav nikomur od njih to ni zdelo težko in so tudi zaradi tega nova letala zelo hitro obvladali. Letalo F-86D je bilo prav zaradi svoje muhavosti in zmožljivosti prav svojevrstno letalo v JVL in je poskrbelo za dvig standardov pri postopkih vzdrževanja in šolanju. Prav

zato je pri razvoju celotnega sistema protizračne obrambe nekdanje JA odigralo pomembno vlogo.

Na koncu svoje poti so letala končala deponirana na letališčih, kjer so službovala. Nekaj so jih namestili na vadbene poligone za nepremične tarče, nekaj za šolanje zemeljskega osebja v RKB (radijsko-kemično-biološki) dekontaminaciji letal ali jih namenili gasilec za vaje v gašenju požara na letalu. Večinoma so nekaj let stala razmeščena okoli letališč, v devetdesetih letih prejšnjega stoletja po razpadu države pa so jih razkosali za odpadne surovine. Največjo srečo so imela letala IF-86D, ko so jih v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja razmestili po letališčih in nekate-

rih mestih kot svojevrstne spomenike. Pri nas so se na ta način ohranila tri letala. O tem in obnovi letala za Vojaški muzej SV ter postavitve v muzeju PVZ v Pivki pa si boste lahko več prebrali v naslednji številki.

Za pomoč pri pisanju članka se zahvaljujem Bojanu Dimitrijeviću, družini Seme, družini Terbovc, Vojku Gantarju, Mariu Hrelji, Sašu Knezu, Andreju Kogovšku, Borisu Krautblatu in Marjanu Žerjalu. Brez njihove pomoči mi članka ne bi uspelo sestaviti.

Kamuflažno obarvana letala po navadi niso imela z belo barvo obrobljenega pokrova radarja. Letalo F-86D-41 s serijsko številko 14029 (52-3717) je službovalo na letališču Pleso.



F-86D-45 s serijsko številko 14088 (52-4145) je eno od najboljše dokumentiranih kamuflažnih letal F-86D sabre v JVL. Za tiste, ki niso večji sestavljanja maket, je proizvajalec Falcon Models napravil že ulito (diecast) maketo tega letala v merilu 1 : 72.





Letalo IF-86D oziroma RF-86D, kot so ga na začetku imenovali, je bilo prototip za izvidniško predelavo F-86D. V ta namen so predelali letalo s serijsko številko 14053 (52-3930). Preizkušali so ga v Letalskem preizkusnem centru VOC (vazduhoplovno opitni centar) na letališču Batajnica.



Letalo F-86D-50 (52-4200) s serijsko številko 14094 je v sredini šestdesetih let prejšnjega stoletja nosilo na nosu simbol kondorja, ki je bil emblema 125. lae. Pod simbolom so še vedno vidni ostanki slabo izbranih števil.



F-86D-50 (52-10050), ki je pripadal 124. lae, je v sredini šestdesetih let prejšnjega stoletja imel na nosu simbol kragulja (kraguja). V obeh primerih gre dejansko za lik kondorja, vendar so tega v 124. lae imenovali »kraguj«. »Kraguj« in »kondor« sta bila hkrati tudi radijska pozivna znaka eskadrilj za komunikacijo v zraku. Simbola sta bila naslikana na obeh straneh trupa in vedno obrnjena v smeri leta.



SIGNALI NA MODELNI ŽELEZNICI (8. del)

▼ Saša Ogrizek

V nanizanki o signalih na modelni železnici smo v prejšnjem sedmem delu na koncu omenili možnost krmiljenja signalov z računalniško podporo. Za to potrebujemo ustrezno programsko in strojno opremo.

Za uvod nekaj besed namenimo programu Rocomotion, ki ga je izdal opremljevalec modelnih železnic Roco. Ta družba je sprva na trgu ponudila začetniške komplete z digitalno lokomotivo, nekaj vagoni, tirnim ovalom in potrebno strojno opremo (sliki 1 in 2).

Na sliki 3 vidimo elemente, potrebne za digitalno krmiljenje svetlobnih signalov na maketi modelne železnice. To so: napajalnik (slika 3A), centralni enoti (ojačevalec signala 3B in upravljalna miška 3C), vmesnik za naslavljanje signalov (3D), tiskana vezja za krmiljenje signalov (E, E1, E2) ter utripač (F).

Programska oprema Rocomotion omogoča poleg računalniškega krmiljenja vlakov tudi premikanje kretnic, spreminjanje signalnih znakov na signalih in postavljanje celotnih voznih poti. Ker v teh prispevkih spoznavamo signale na modelni železnici, se bomo osredotočili na krmiljenje signalov na maketi ob podpori program-

ske opreme, ki jo je za družbo Roco izdelal programski opremljevalec Freiwald.

Potem ko v računalnik vnesemo program, se na zaslonu pojavi mozaična mreža z orodno vrstico v zgornjem delu (slika 4). S pomočjo simbolov za tire in kretnice vseh vrst ter z drugimi simboli ustvarimo tirno sliko z odseki (bloki), ki jih tudi poimenujemo (slika 5).

Če kliknemo na simbol odseka, se odpre okno tega bloka, ki ponuja tri zavihke: Splošno – za poimenovanje odseka, Javljajnik – za določitev tipa v odseku in Signal – za izbiro obeh signalov ob odseku, le enega ali nobenega, če je blok na primer v tunelu in signali niso vidni.

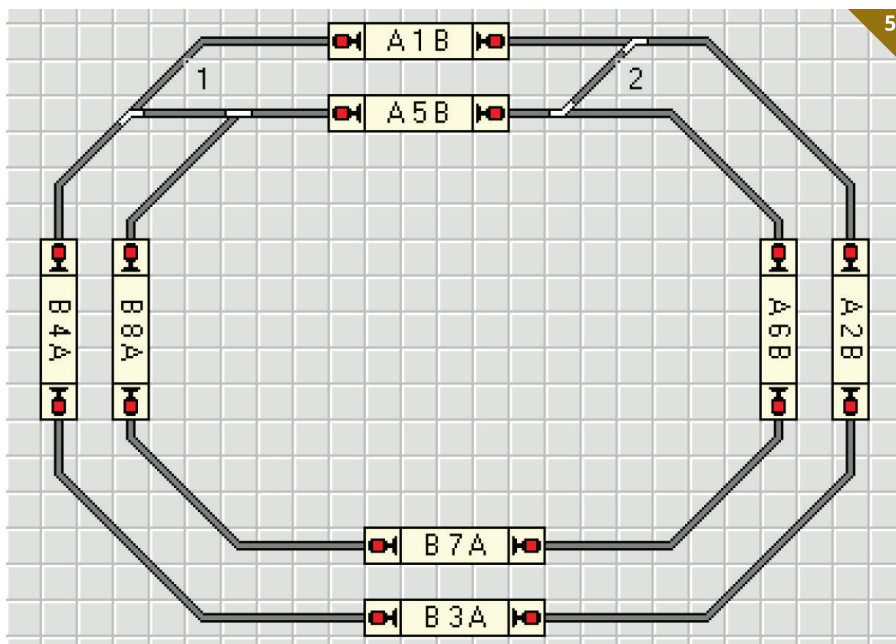
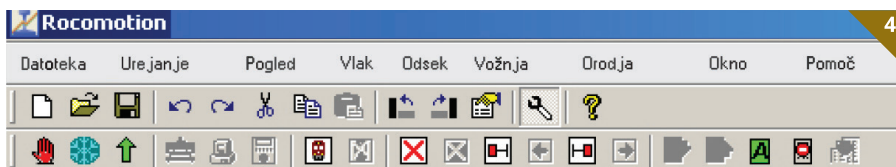
Ob izbiri zavihka Signal program ponuja dve možnosti določitve signalov (slika 6). Slika 7 prikazuje dve možnosti: Splošno – za poimenovanje signala ter Priključek – za določitev naslova (adrese) signala.

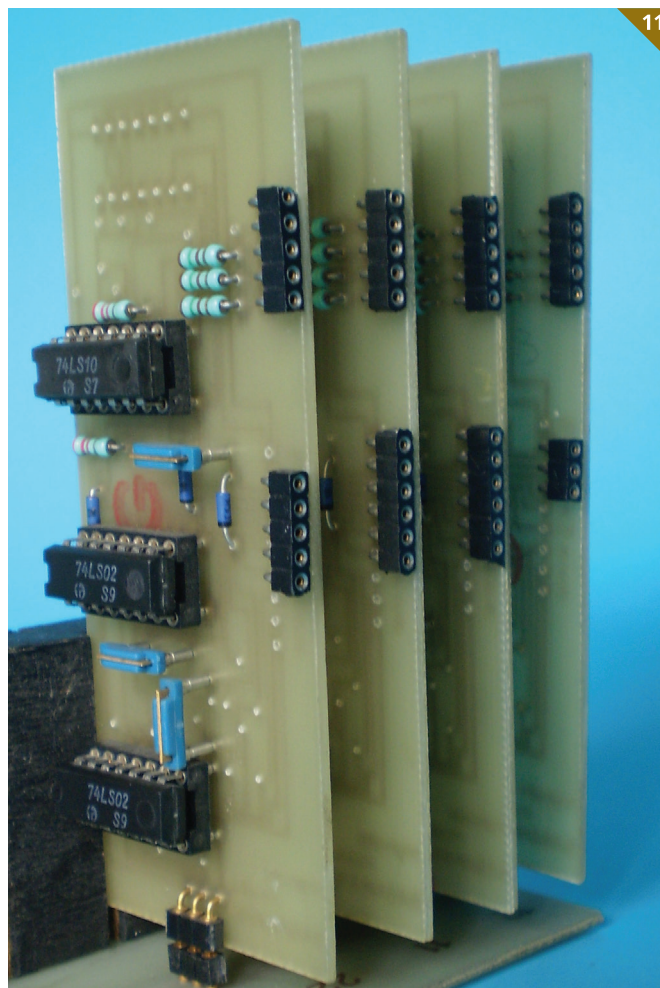
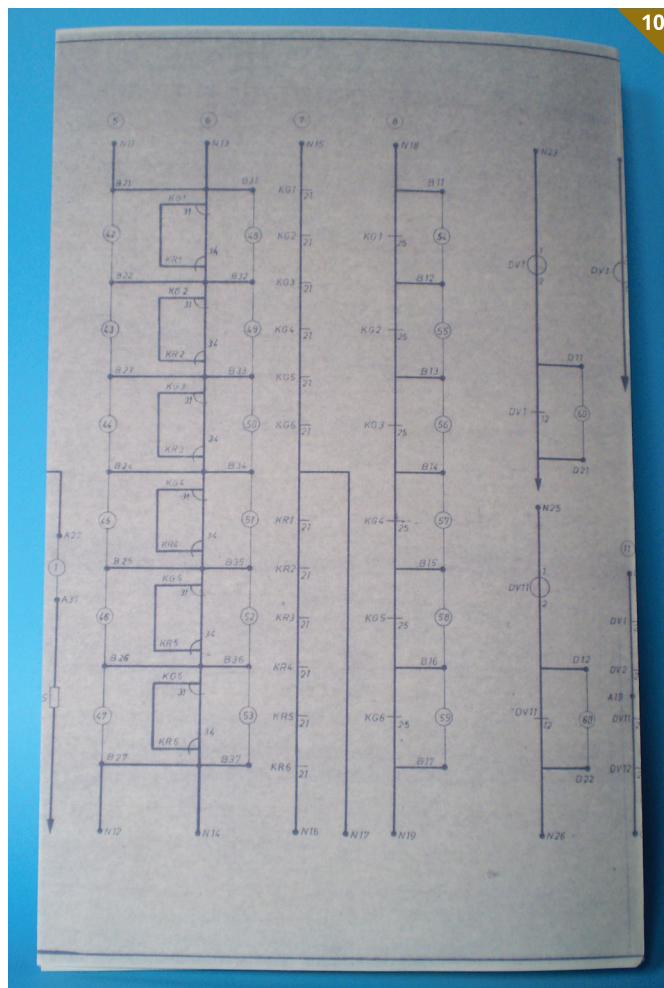
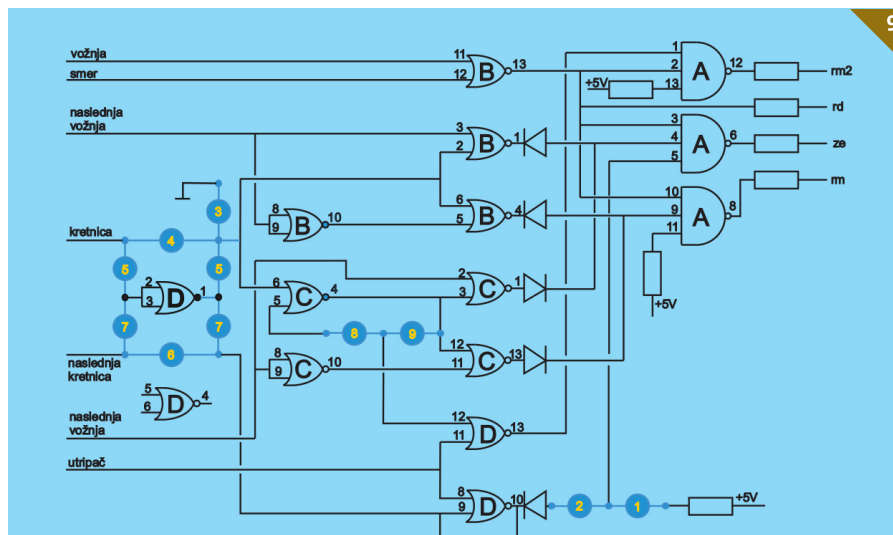
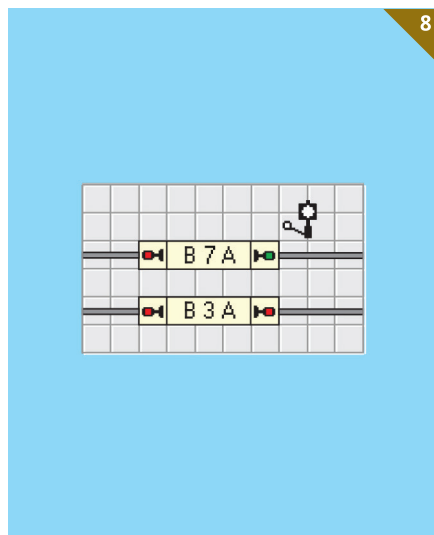
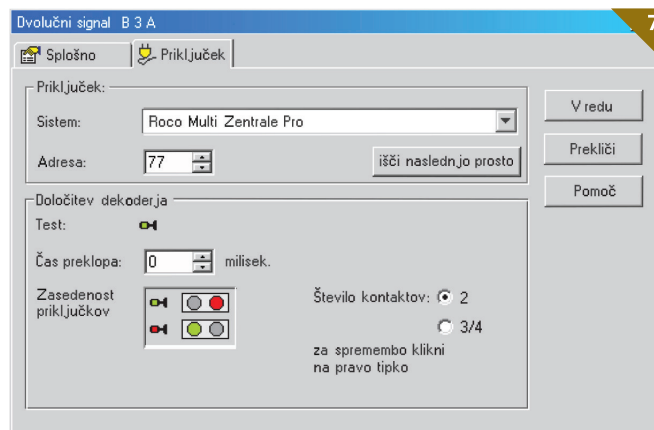
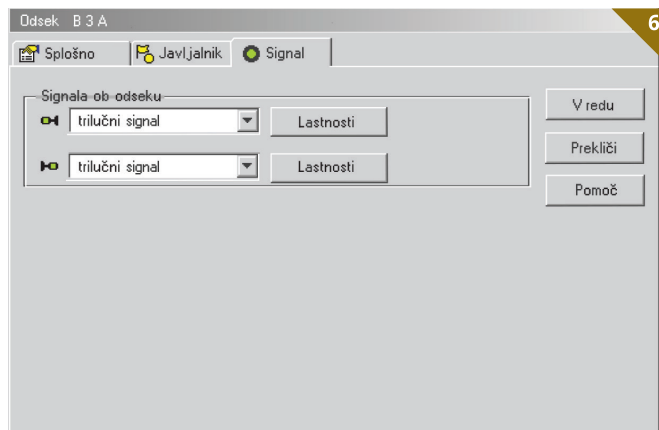
Ob vsem zapisanem naj omenim, da signalni znaki na signalih nimajo vpliva na avtomatsko vožnjo vlakov. Vožnje vlakov določajo drugi podatki; delovanje signalov je le posledica teh podatkov. Ob avtomatskem »postavljanju« signalnih znakov z

voznimi potmi lahko na njihove znake vplivamo tudi ročno s simbolom kretniškega nastavka (slika 8).

Kot dolgoletni ljubitelj modelnih železnic sem doslej doživel, predelal in izdelal že marsikaj. Ob prihodu t. i. TTL-tehnologije v 80. letih prejšnjega stoletja sem si za krmiljenje signalov zamislil univerzalne module na ploščicah tiskanega vezja. Elektronski logični elementi so omogočili prikazovanje signalnih znakov na modelnih signalov Jugoslovanskih železnic. Shema povezav logičnih vrat je prikazana na sliki 9. S premostitvami določenih točk na vezju je bilo možno posnemati različne pogoje signalizacije, kot je to v resnični signalno-varnostni tehniki železnic (slika 10). Posamezni moduli so bili nanizani na osnovno ploščo. S programskimi mostički se je določala namembnost signala in prek priključnih kontaktov krmilili signalni pojmi (slika 11).

Za računalniško krmiljenje signalov sem ob digitalizaciji makete razvil enostavnejše vsestransko tiskano vezje, ki upravlja tri- in štirilučne signale. Več o tem pa v prihodnji številki Tima.





F4U-4 CORSAIR

(Revell, kat. št. 03955, M: 1 : 72)

▼ Mitja Maruško

Prototip lovca corsair v različici F4U-4 je ameriška tovarna Vought prvič preizkusila 20. septembra 1944. Ta izvedenka, ki je bila namenjena predvsem za napade na cilje na zemlji, je ohranila vse odlike lovskega letala in je bila zadnja, ki so jo še operativno uporabili v 2. svetovni vojni. V letalo F4U-4 so sprva vgradili motor R-2800-18W(C), pozneje pa R-2800-42W, s katerim je F4U-4 dosegel hitrost 718 km/h ter tako prekašal vsa letala, ki so mu jih Japonci lahko postavili v bran. Poleg močnejšega motorja, ki je terjal spremenjeno oplato motorja z dodatno hladilno odprtino na spodnji strani in drugačnim sistemom izpušnih cevi, je imel F4U-4 precej spremenjeno pilotsko kabino. Pod zgornjo instrumentno ploščo so med nožna krnila vgradili še eno konzolo, ob straneh kabine pa je F4U-4 dobil stranske konzole z instrumenti. Tudi pilotski sedež je bil spremenjen v kratko »kad« za padala in premično oklepno ploščo za naslon. Skoraj polovica F4U-4 je imela prvotno »zaobljeno« vetrobransko steklo, pozneje izvedenke pa ravno. Izvedenka F4U-4C ali kot so jo pozneje imenovali F4U-4B je imela namesto prvotnih šestih strojnic štiri 20-mm topove M-3. F4U-4 so ob koncu 2. svetovne vojne uporabljali predvsem ameriški marinci, corsairja F4U-4 in F4U-4B pa so množično uporabljali za napade na zemeljske cilje v korejski vojni. Da F4U-4B kot lovec ni bil povsem za odpis, je dokazal kapitan Jesse Folnar, ki je kot pripadnik VMF-312 sestrelil reakcijskega lovca MiG-15. F4U-4 corsair sta nazadnje uporabljali vojaški letalstvi Hondurasa in Salvadorja, ki sta se celo spopadli med seboj v krajši »nogometni« vojni. Danes lahko obnovljene primerke F4U-4 pogosto vidimo v zraku na letalskih prireditvah.

Maketa

Dolga leta ni bilo nobene spodobne makete F4U-4, saj je imela Italerijeva maketa (kat. št. IT062) povsem kovinsko krilo, ki je bilo značilno šele za F4U-5 in poznejše izvedenke. To napako popravlja Revell, ki je F4U-4 razvil iz predhodne nove makete F4U-1. Krilo je zdaj pravilno oblikovano, upodobljeno z delno platneno prevleko na zadnjem delu krila in ustreznimi zakrilci. Oplato motorja in sprednji del trupa so prilagodili značilnostim F4U-4 in dodali nov štirikraki propeler hamilton standard. Tudi izpušni sistem je pravilno oblikovan. Toda žal so pri Revellu na pol opravili delo v pilotski kabini. F4U-4 je imel je imel rav-



F4U-4 corsair na letalonosilki USS Midway, zasidrani v San Diegu. Gre za zelo pozno izvedenko, ki ima krilo s kovinskimi oplatom v nasprotju z zgodnjimi izvedenkami s platneno oplato, kakršno ima Revellova maketa.



Spodnji del trupa in krila. Značilnih, rumenopobarvanih kavljev za štartno jeklenico na maketi v merilu 1 : 72 ni videti.



Vstopnik zraka za hladilnik olja na krilu



Motor R-2800-42W in propeler hamilton standard



Podvozje

na in pokrita tla pilotske kabine in nekoliko drugačne stranske konzole, predvsem pa novo instrumentno ploščo z mednožno konzolo. Pri Revellu pa so preprosto povzeli sestavne delo po F4U-1, od koder prihaja tudi stara oblika pilotskega sedeža. To napako lahko popravite z uporabo kovinskih dodatkov poljskega proizvajalca Parts (kat. št. S72-088), kjer najdete oklep za pilotski sedež, ustrezne instrumente za pilotsko kabino in še kopico drugih površinskih detajlov, ki so uporabni na Revel-

lovi maketi, čeprav je komplet izdelan za Italerijev izvedenko.

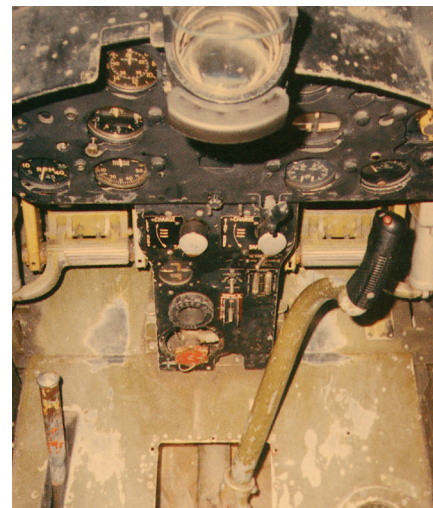
Revellova maketa F4U-4 pa ima še en problem. Na naslovnici je predstavljeno letalo F4U-4B iz sestava ameriških rezervnih letalskih enot s slikovitim oranžnim pasom na trupu iz leta 1954. To letalo je imelo štiri 20-mm topove M-3, za kar sta na maketi zagotovljena dva nova vsadka za sprednji del krila. Toda pozabili so spremeniti spodnji del krila, ki ne bi smel imeti šestih izstopnih lukenj za tulce, temveč



Pilotski sedež F4U-4 in ravno dno pilotske kabine (Foto: F4U Corsair in Detail & Scale, Squadron Signal Publications)



Oklepna plošča in naslon v kabini F4U-4 (Foto: F4U Corsair in Detail & Scale, Squadron Signal Publications)



Instrumentna plošča F4U-4 z mednožno konzolo (Foto: F4U Corsair in Detail & Scale, Squadron Signal Publications)

samo dva. Težava je tudi v pomanjkanju nosilcev za raketno oborožitev, ki je bila tako značilna za lovske bombnike F4U-4 in predvsem za F4U-4B, ki so služili v korejski vojni. V maketi najdemo samo 250-kg bombi in dodatne rezervoarje za dva osrednja nosilca pod krili, ki sta še zgodnjega tipa. Če boste želeli upodobiti kakega veterana iz korejske vojne, boste torej potrebovali še staro Italerijevo maketo za raketno oborožitev in nosilce, pa še oznake utegnje-jo priti prav.

Sestavni deli za podvozje so odlično oblikovani. Lopute kolesnih prostorov imajo pravilno oblikovano notranjo površino. Površinski detajli in oplate na trupu in krilih so odlično ponazorjeni za izvedenko s šestimi strojnicami.

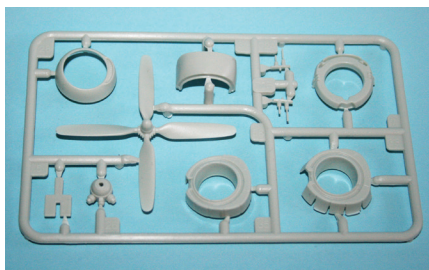
Zasteklitev pilotske kabine je podana v poznejši izvedenki z ravnim sprednjim vetrobranskim steklom, čeprav so nekateri F4U-4 tudi še v korejski vojni leteli z izvirno »zaobljeno« izvedbo. Nalepke za slikovito pobarvan šolski corsair so

natisnjene dobro in prinašajo tudi predloge za varnostne pasove v pilotski kabini.

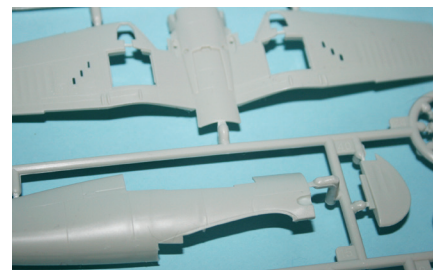
Revellova maketa torej omogoča gradnjo zgodnje izvedenke F4U-4 s strojnično oborožitvijo in brez podkrilne oborožitve, zato boste oznake zanjo morali poiskati med dodatnimi kompleti nalepk, ki jih na trgu ne manjka. Na popolno maketo F4U-4 in F4U-4B v merilu še čakamo, dotlej pa je Revellova maketa najboljše izhodišče.



Naslovna ilustracija makete F4U-4 corsair v novem Revellovem slogu z opaznejšo oznako težavnosti gradnje



Novi sestavni deli za motorski del F4U-4 z nosnim vstopnikom zraka, drugačnim izpušnim sistemom in novim štirikrakim propelerjem



Sestavni del trupa ima dodano vdolbino za dvocevni izpuh motorskih plinov nad krilom, spodnji del krila pa omogoča gradnjo zgolj izvedenke s šestimi strojnicami, saj ima šest lukenj za izmet praznih tulcev.

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine za letnik 2015/16 je 33,75 EUR in že vključuje 9,5 % DDV. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek:

Naslov:

Kraj:

Poštna št.:

Telefon:

e-pošta:

Datum:

Podpis:

* Naročilo mora podpisati polnoletna oseba. Če je naročnik mladoletna oseba, mora naročilnico podpisati eden od staršev ali njegov zakoniti zastopnik.

Naročilnico, prosimo, pošljite na naslov: Revija TIM, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.

Lahko jo pošljete po faksu na številko: 01/25 22 487 ali pa nam napišete elektronsko pismo na e-naslov: revija.tim@zotks.si.

Za morebitne dodatne informacije nas pokličite na telefon: 01/4790 220. Več na www.tim.zotks.si.



revija za tehniško ustvarjalnost

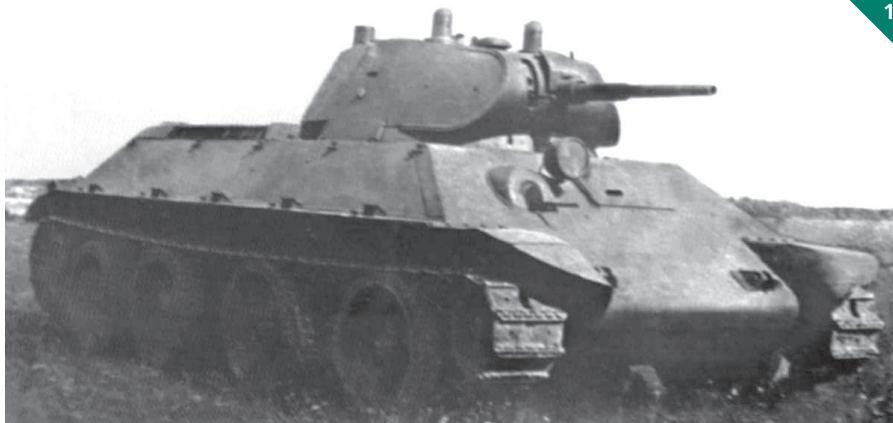
SOVJETSKI TANK T-34/76 (MODEL 1943)

(Revell, kat. št. 03244, M: 1 : 35)

▼ Andrej Kogovšek

Za legendarni sovjetski tank T-34 lahko brez zadržkov rečemo, da velja za revolucionarno tankovsko konstrukcijo, ki je na začetku nemškega napada na Sovjetsko zvezo šokirala tankovske enote nemškega Wehrmachta s svojo preprosto izdelavo, mobilnostjo, oklepno zaščito in bojno močjo, konstruktorje nemških tankov pa je ta zasnova tako navdušila, da so izdelali celo prototip tanka z oznako VK 3002, ki je na zunaj povsem povzemal obliko tanka T-34. Pozneje so po njegovem vzoru naredili tudi njegovega precej večjega in močnejšega sodobnika PzKpfw V »panther«.

V drugi polovici tridesetih let prejšnjega stoletja so v Rdeči armadi po izkušnjah iz španske državljanske vojne začeli spoznavati, da njihovi tedanji lahki tanki T-26 in tanki serije BT (bistrohodni tank – hitri tank) – BT-2, BT-5 in BT-7, ki so sodelovali na strani republikanskih sil, ne ustrezajo več sodobnim zahtevam bojevanja. Zaradi nezadostne oklepne zaščite, prešibkega topa ter bencinskega motorja, zaradi katerega je tank ob zadetku hitro zagorel, in še mnogih drugih pomanjkljivosti so začeli razmišljati o novih konstrukcijskih rešitvah. Konec leta 1937 je v Harkovski tovarni lokomotiv konstruktorski biro pod vodstvom glavnega konstruktorja Firsova izdelal prototip tanka z oznako A-20 (slika 1), ki pa je še vedno imel dvojni način pogona, izmenično na kolesa ali gosenice. Za hitre tanke serije BT je bil tedaj značilen pogon, ki se ga je domislil ameriški inženir in inovator J. Walter Christie in ki je tanku omogočal prenos moči na pogonska kolesa ali gosenice. Kadar je tank vozil po cestah, so gosenice predvsem zaradi njihove kratke življenjske dobe sneli, ko pa je zapeljal na brezpotje, so gosenice spet namestili na tank. Oklepno telo tanka A-20 je imelo poševno postavljene 20-mm oklepne plošče ter nekoliko predelano kupolo tanka BT s 45-mm topom. S poševno postavljenimi oklepnimi ploščami so sovjetski konstruktorji na enostaven način povečali debelino oklepa. Velja namreč, da bolj kot element neke debeline odklonimo od navpičnice proti vodoravni ravnini, večjo debelino elementa dobimo v preseku (slika 4). Ko je v Stalinovih čistkah izginilo skoraj celotno moštvo konstrukcijskega biroja, so projekt zaupali mlademu inženirju Mihailu Koškiju iz Leningrada, projekt pa so na novo preučili. Odločili so se, da opustijo dvojni pogon, povečali so debelino oklepa na 32 mm in na novo zasnovali kupolo, v katero so vgradili kratkocejni 76-mm top. Za pogon so uporabili nov dizelski motor z



Prototip A-20 (Foto: HKBM Morozova (Harkovski konstruktorski biro strojegradnje) / KMDB (Kharkiv Morozov Design Bureau))



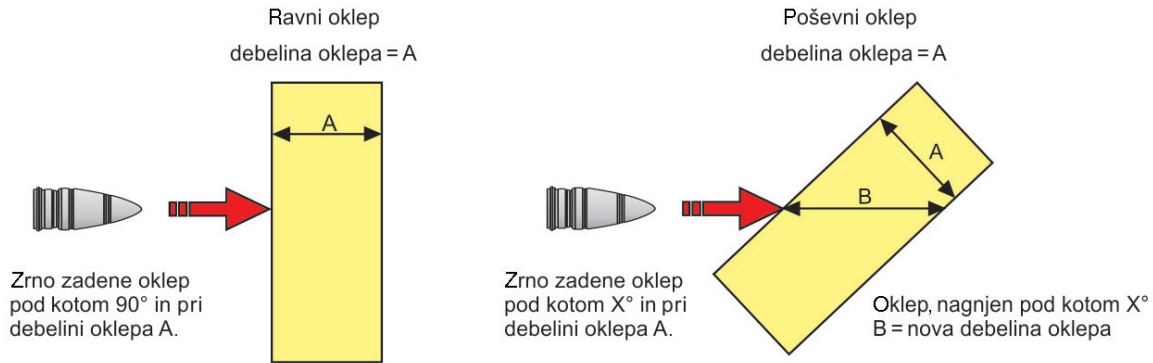
Prototip A-32 (Foto: HKBM Morozova (Harkovski konstruktorski biro strojegradnje) / KMDB (Kharkiv Morozov Design Bureau))



Zajeti tank T-34/76, ki so ga v bojih za Trst zaplenile enote 4. armade in je pripadal 5. policijski oklepni četi (5. Pol.Pz.Kp.), ki je med leti 1944-45 delovala na področju Krasa, Vipavske doline in Gorice. (Foto: MZNS)

oznako V-2 ter dodali še peti par podpor-nih koles, tanku pa so nadeli oznako A-32. Poleti 1939 so oba tanka, A-20 in A-32, preizkusili na testnem poligonu v Kubinki, kjer sta pokazala podobne vozne lastnosti. Ker pa je imel A-32 (slika 2) močnejši oklep, so prednost dali slednjemu. Pot do novega tanka, ki so ga poimenovali T-34, je bila odprta. Po izdelavi prototipov, ki so dobili še močnejši oklep debeline 45 mm, je sredi leta 1940 stekla serijska

proizvodnja v tovarni v ukrajinskem Harkovu. Do začetka napada tretjega rajha na Sovjetsko zvezo so enotam Rdeče armade zagotovili okoli tisoč primerkov. Po smrti Koškina zaradi pljučnice septembra 1940 je razvoj novega tanka prevzel konstruktor Aleksander Morozov. Med leti 1940 in 1942 so v štirih tovarnah izdelali več kot 15.000 primerkov različnih modelov tega tanka (model 1940, 41, 41-42 in 42).



Debelina oklepa

Srednji tank T-34/76 (model 1943)

Poleti 1942 je GKB-T-34 (GKB – Glavni konstruktorski biro) predstavil različico z oznako T-34 model (1942) 1943. Tank je dobil novo šestkotno kupolo, ulito v enem kosu, ki je posadki ponudila nekoliko večji delovni prostor. Debelino plošče čelnega oklepa so povečali na 60 mm. Zaradi pomanjkanja surovin za proizvodnjo gume so predvideli popolnoma kovinska podporna kolesa, kar pa se je izkazalo za slabo rešitev, saj so se zaradi drgnjenja gosenic ob kolesa ta preveč obrabljala, pri tem so se pojavljali še neželeni tresljaji, ki so povzročali celo lomljenje koles. Težavo so rešili z montažo podpornih koles z gumijasto oblogo na prvo in zadnje mesto v vrsti. Pozneje, ko ni bilo več pomanjkanja gume, so vsa kolesa dobila gumijasto oblogo. V motorni del so vgradili izboljšan menjalnik (muhači nekakovostni menjalniki so nasploh parali živce voznikom in mehanikom) in izboljšali vzdržljivost motorja. Na zadnji del tanka so namestili dodatne škatlaste rezervoarje za gorivo, ki so jih pozneje zamenjali z valjastimi na bočnih straneh (enako kot na T-34-85). V letih 1943 in 1944 so izdelali še skoraj 19.000 tankov T-34/76 modela 1943.

Maketa

Po Tamiyi, Dragonu, Zvezdi in AFV Clubu nam je tudi Revell ponudil maketo tanka T-34/76 (model 1943), kakršne so izdelovali v tovarni št. 183 v Nižnjem Tagilu, v petintridesetkratni pomanjšavi (slika 5). Maketa je nastala v sodelovanju z ukrajinskim ICM-jem in jo lahko uvrstimo v nizkocenovno skupino maket. V standardni Revellovi embalaži dobimo: sestavnico v stari grafični izvedbi, pet drevesc z v zeleno plastiko ulitimi deli, dva para gosenic iz gumijaste plastike, zgornji in spodnji del oklepnega telesa ter listič z vodnimi nalepkami. Kljub omenjenemu nizkocenovnemu razredu sestavljanke so pri Revellu maketo uvrstili v najvišji, 5. težavnostni razred, kar ni razumljivo, saj maketa ne izstopa ne po številu sestavnih delov, in če sledimo navodilom v sestavnici, tudi ne po zahtevnosti sestavljanja. Nekaj več pozornosti je treba posvetiti le spajanju obeh delov oklepnega telesa in motornega pokrova v zadnjem delu tanka, kjer mora na

robvih ostati vidna špranja. Pohvaliti velja izvedbo površinskih detajlov, predvsem upodobitev hrapave površine na šestkotni kupoli. V sestavljanke je ena od štirih različnih kupol, ki so se pojavljale v letih proizvodnje, in sicer kupola z ostrimi robovi. Večina sestavnih delov se brez težav prilega na svoja mesta, zmotila me je le izredno krhka plastika, saj se mi je večina paličastih oprimkov kot po pravilu in kljub pozornosti pri odstranjevanju z drevesca prelomila na pol. Tudi ostale sestavne dele je treba zaradi tega razloga zelo previdno odstranjevati z drevesc.

Ker sta v sestavljanke dva polna kompleta kovinskih in podpornih koles z gumijasto oblogo, sem se odločil, da namesto ponujenih možnosti označevanja (ena od teh je znani »Stalinez« z naslovne ilustracije) izdelam enega od tankov, ki so ga enote 4. armade Jugoslovanske

armade (JA) zaplenile med osvoboditvijo Trsta, maja 1945 (slika 3). Za ta tank obstaja slikovni zapis, s pomočjo katerega je mogoče izdelati precej pristno kopijo originala. Kot pri večini goseničnih vozil moram tudi pri tej Revellovi maketi pograjati tako priložene gosence iz gumijaste plastike kot tudi vlečne vrvi, ki nobenega resnega maketarja kljub trudu ne bodo zadovoljile. Zato sem se gosence odločil zamenjati z izdelkom ruskega MSD-ja (slika 6), ki jih je za ugodno ceno mogoče naročiti pri ukrajinskem spletnem trgovcu www.hobby.dn.ua.

Maketo ocenjujem kot primerno predvsem za nezahtevne maketarje ali začetnike, ki bodo za zmerno ceno dobili soliden posnetek originala (slika 7). Z nekaj brskanja po internetu in samostojnega dela pa bodo tudi naprednejši graditelji lahko iz te sestavljanke naredili povsem spodoben izdelek.



Ilustracija na škatli Revellove makete



Gosence za T-34 ruskega proizvajalca MSD



Maketa tanka T-34/76

ŠTARTER ZA RAKETNE MODELE

▼ Jernej Böhm, Robert Jamnik

Lanskega decembra me je poklical Robert, pravzaprav mi je poslal prijazno e-sporočilo. Nikakor mu ni uspelo oživeti elektronike za štartanje motorja raketnega modela, ki sem jo za revijo TIM pripravil že davno. Običajen klic na pomoč, sem pomislil, ko bralec največkrat zamenja priključke kakega tranzistorja. Dogovorila sva se, da mi »neposlušno« vezje pošlje po pošti.

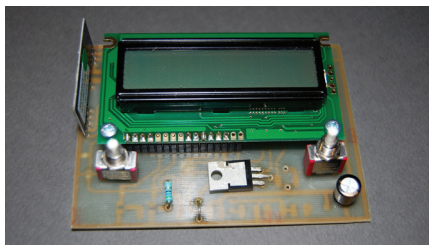
Tokrat pa ni bilo tako. Seveda se bom opravičil s tem, da je bila »nevšečnost« odpravljena v nekaj minutah, potem ko sem pregledal tehniške podatke o čipu '555, ki predstavlja osnovo takratnega projekta. Manjkajoča RC-člena, ki sta rešila težavo proženja obeh monostabilnih vezij, se je dalo dodati na objavljeno tiskano vezje brez večjih težav. Veselo novico sem kmalu sporočil z obratno pošto s ponudbo, da skupaj zastaviva nov projekt podobnega izdelka s sodobnejšo zasnovo. Ponudbo je soavtor z veseljem sprejel. Kmalu za tem sva o projektu seznanila tudi urednika revije, ki je pokazal precejšnjo naklonjenost načrtovanemu projektu.

Nova štartna naprava naj bi omogočila vžig raketnega motorja z radiodaljinčkom. S tem naj bi se znebili neprijetnih kablov. No, tisti, ki ga je treba priključiti na raketni motor, še vedno ostane. Naprava naj bi zadržala vse že uveljavljene funkcije delovanja prvotno objavljene, dodala pa bi tudi še kakšno novo. Akumulator je po novem del naprave.

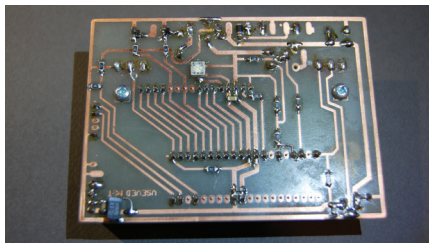
Beseda je nanekoliko tudi na funkcijo avtonomnega odštevanja vžiga raketnega motorja. Tu pa je imel urednik, sicer zapriseženi raketni modelar, precej resen pomislek. Kot funkcionar mednarodne aeronavtične zveze FAI namreč skrbi tudi za varnost raketnega modelarstva.

Navedel je primer z nekega tekmovanja. Bil je tik pred tem, da štarta model, ko je nenaden piš vetra v zrak dvignil senčnik, pod katerim se je nekaj metrov stran zadrževalo tehnično osebje tekmovanja. Veter je senčnik »odložil« v njegovo bližino tako nesrečno, da se je podrla izstreljevalna rampa. Če bi takrat model samodejno poletel, bi ga lahko odneslo naravnost med gledalce.

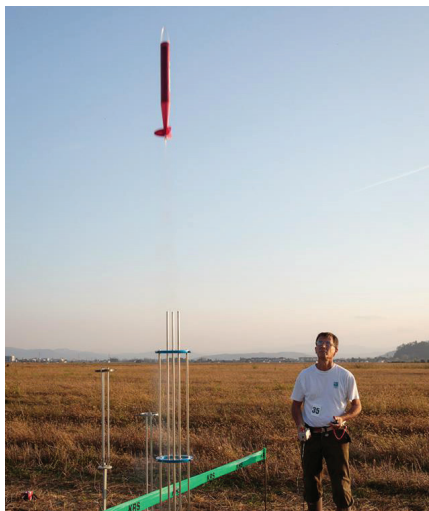
Pričujoča posodobljena štartna naprava omogoča poleg že omenjenega vžiga motorja z daljinčkom nenehen nadzor električnega vžignega tokokroga. Na stanje naprave in zaznane napake opozarja s svetlobno in zvočno signalizacijo. Opremljena je z LCD-prikazovalnikom in preprosto tipkovnico (2 tipkama) za listanje menija funkcij ter prikazovanje podatkov in izvrševanje ukazov.



Komponentna stran TIV bazne postaje starterja



Na bakreno stran TIV prispajkamo vse komponente za površinsko montažo, na spajkalne otočke pa tudi žične priključke komponent na ohišju bazne postaje.



Start modela rakete

Projekt sva razdelila na tri dele. V uvodnem delu obdelava bazno postajo, ki se nahaja v neposredni bližini vzletne rampe. Prvo nadaljevanje opisuje radiodaljinček. Projekt zaključuje s podrobnim opisom uporabe obeh komponent, vključno z opisom funkcij, ki jih izbiramo prek menija bazne postaje.

V naslovju omenjena naprava se še vedno spogleduje s tisto, ki jo je profesor Igor Gospodarič, verjetno skupaj z dijaki, izdelal v več deset kosih za organizatorja 11. svetovnega prvenstva raketnih modelarjev v Sloveniji leta 1996. Nekaj jih je še vedno v uporabi. Menda ima eno samo pomankljivost: prerada zna uničiti žarilno nitko napetostno neprilagojenega vžigalnika raketnega motorja.

O vžigalniku

Pred časom je prvopodpisani avtor delal v cerkljanski Eti, kjer danes izdelajo (900 zaposlenih) praktično celotno svetovno proizvodnjo klasičnih grelnih plošč za štedilnike. Od razvojnih inženirjev se je dalo izvedeti marsikaj zanimivega o žarjenju

oziroma gretju z najrazličnejšimi žičkami. Te so izdelane iz zlitine železa, kroma in niklja (Ni-Cr) oziroma iz cekasa, kot smo nekoč bolj slikovito imenovali žico za električne grelnike. Uporovne žice so tako rekoč poljubnega premera, tanke kot las (0,1 mm) ali debele do nekaj milimetrov. Obstajajo celo take s pravokotnim presekom. Njihova električna upornost se giblje med 0,5 Ω/m pa do nekaj 100 Ω/m, lahko jih obremenimo od 10 W/m pa do nekaj kW/m, lahko žarijo v keramiko zapečene, pa tudi v zraku, kar je precej podobno aplikacijam pri raketnih motorjih. Za kuhinjsko grelno ploščo je izredno pomemben priključek. Ta mora biti zanesljiv, trden in mora zagotavljati konstantne (ponovljive) karakteristike proizvoda. Priključno mesto plošče mora imeti sobno temperaturo, kar pri raketnem modelarstvu ni nekaj samo po sebi umevnega. Za namen premostitve temperaturnih razlik se uporabljajo več centimetrov dolgi svorniki. Tu moramo ugotoviti, da večina raketnih vžigalnikov vendarle ima bakrena zaključka, kar zadovoljivo posnema profesionalno grelniško tehniko.

Modelarska žarilna nitka je skoraj do konca poenostavljena grelna priprava: nekaj centimetrov dolga prepognjena žica Ni-Cr, na katere konca enostavno zgolj pripenemo krokodilčka. Tak stik je nezanesljiv, pa še slabo definirano kontaktno razdaljo ima in celo kratek stik ni izključen. Skratka, možnosti za številne neprijetne zaplete je na pretek. Ob štartu rakete žarilna nitka izpade iz motorja in s tem je funkcija električnega vžiga raketnega motorja povsem zaključena. A ne vedno. Če želimo z iste lansirne rampe izstreliti več raket, potem bi želeli v funkciji ohraniti prav električni vžigalnik. Pri tem bi prihranili še kak evro pri žici, ki jo naši modelarji običajno kupujejo pri Conradu (www.conrad.si).

Kako se vede žarilna nitka med priključitvijo na električno napetost? Na izhod laboratorijskega usmernika priključimo nekaj centimetrov dolgo žičko, ki jo uporabljamo za izdelavo električnega vžigalnika modelarskega raketnega motorja. Med počasnim dvigovanjem izhodne napetosti usmernika opazujemo žarilno žico. Do določene vrednosti ne bomo opazili nič posebnega, le na otip bomo zaznali, da z velikostjo napetosti narašča tudi temperatura žice. V določenem trenutku se bo ta že toliko segrela, da bo začela žareti temno rdeče, kar pomeni, da je segreta na skoraj 600 °C. Z naraščajočo napetostjo postaja barva žice vse bolj svetla, celo svetlo rumena (1200 °C) utegne postati. Med segrevanjem lahko tudi čudno zadiši, kar je nekaj povsem običajnega ob sežigu nesnage na površini žice. Vendar ta ves čas ohranja svojo obliko, šele pri določeni zelo visoki temperaturi se nenadoma preoblikuje in se hip zatem že pretrga oziroma pregori. In prav to bi želeli preprečiti pri vžiganju raketnega motorja.

Za vžig goriva v raketnem motorju namreč zadošča že mnogo nižja temperatura. Kljub temu po večkratni uporabi žica močno oksidira in že na oko ne zbujajo posebnega zaupanja, tako da jo je najbolje zamenjati z novo, čeprav še vedno »deluje«. Posebno zanesljivi vžigalniki so prevlečeni

s posebnimi gorljivimi snovni, ki še dodatno okrepijo vžig. Jasno, da so primerni le za enkratno uporabo in da kot taki ne bodo predmet naših prizadevanj. Smemo pa tu opisano napravo uporabiti tudi za njihov štart.

Elektronska shema

Elektronika je na prvi pogled precej bogata. Periferne elektronske komponente krmili mikrokrmilnik PIC18F4520, kar poleg alfanumeričnega prikazovalnika predstavlja edino razkošje, ki pa močno poenostavi vezje. Napravo, kot že rečeno, napaja 12-V akumulator, prav tak, kot ga uporablja znatno število modelarjev za zagon raketnega motorja. Poseg v to modelarsko prakso bi narekoval ustrezno prilagoditev vžigalnika, kar pa verjetno ne bi bilo sprejeto s posebno naklonjenostjo. Ta del uveljavljene opreme torej ostaja nespremenjen. Še več, zaradi impulznega napajanja električnega vžigalnika lahko na napravo priključimo tudi vse druge vžigalne sisteme z nižjo napetostjo.

Kdaj bo do vžiga dejansko prišlo, je odvisno od vrste zahtev. Na prvem mestu je sprejem radijskega telegrama, ki se mora ujeti z nastavitvami bazne postaje. Sprejemnik U3 je za uporabnika črna škatla, ki zgolj posreduje zahtevo, oddano prek daljinčka. To sicer ne drži povsem, ker v času neoddajanja na izhodu U3/14 vlada pravi »kaos«, signal skače med vrednostma »0« in »1« povsem brez reda in naključno. Zato mora mikrokrmilnik ves čas spremljati ta signal, da v danem trenutku zazna ukaz za izstrelitev ali predstavitev daljinčka v času konfiguriranja naprave.

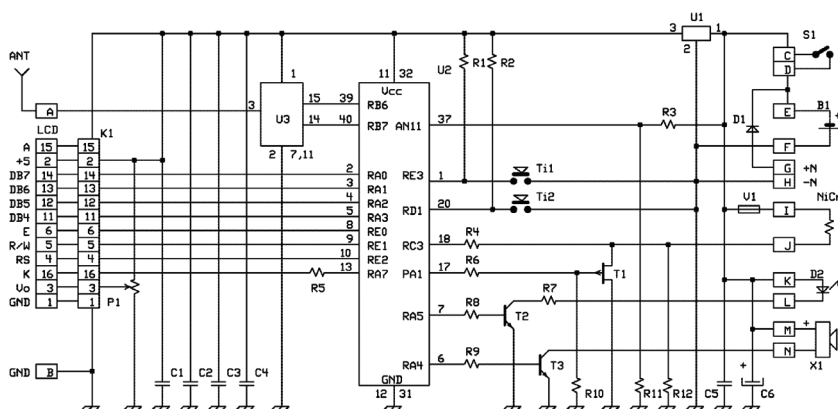
Med slednje spada tudi čas trajanja vžiga in seveda njegova intenzivnost. To nastavimo s krajšo ali daljšo širino zelo kratkega hitro ponavljajočega se impulza. Tako vrstno krmiljenje tranzistorja T1 z angleško kratico imenujemo PWM (angl. pulse width modulation – impulzno-širinska modulacija). Ker je za gretje vžigalnika Ni-Cr pomembna zgolj efektivna vrednost toka, lahko s spreminjanjem širine impulza pri konstantni frekvenci ponavljanja pokrijemo celotno regulacijsko območje od 0 do 100 %. Krmilno PWM-vezje je skupaj s programsko opremo integrirano v mikrokrmilnik in teče po aktiviranju neodvisno od izvajanja ostale aplikativne programske opreme.

Podobno časovno enakomerno krmiljenje svetlobnega semaforja oziroma močnostne svetlobne diode D2 in opozorilne sirene X1 izvedemo na nivoju programskih prekinitev (angl. interrupt).

Delovanje obeh tipk, ki ju program otipava dovolj pogosto, ne pa tako časovno skrbno kot zgornje, da se ne izgubi začetek ali konec nastavitve parametrov, se shrani v EEPROM-pomnilnik mikrokrmilnika. Ta omogoča avtomatsko obnovitev stanja tudi po izklopu napajanja.

Naprava ima vgrajen standarden alfanumerični LCD-prikazovalnik. Tudi njegovo 7-žično krmiljenje (izpis znakov) je že dolgo uveljavljeno kot nekakšen standard.

Mirovna tokovna poraba vezja je približno 5 mA.



Shema bazne postaje

SEZNAM KOMPONENT	
A-N	spajkalni otoček+
ANT	antena+
B1	akumulator 12 V+
C1-C5	100 nF/100 V, večplastni (1206)*
C6	470 µF/25 V, elektrolitski
D1	SM4001 (DO-213AB)
D2	močnostna LED/Farnell 1855654+
GND	priključek (obvezno)
K1	kontaktna letvica+
LCD	LCD-prikazovalnik/Farnell 1847950
Ni-Cr	vžigalnik+
P1	10 kΩ*
R1, R2, R6, R8, R9	10 kΩ (1206)*
R3	6,8 kΩ (1206)*
R4	15 kΩ (1206)*
R5	330 Ω (1206)*
R7	56 Ω, 0,5 W
R10, R12	100 kΩ (1206)*
R11	12 kΩ (1206)*
S1	klecno stikalo (Veleman, tip 8013AC)
T1	BUZ11 (TO-220)
T2, T3	BC817*
Ti1, Ti2	tipka (C&K, serija 8020)
U1	LM7805 (TO-220)
U2	PIC18F4520-I/P (DIP-40)/Farnell 1212702
U3	FM-RRFQ1-433/Farnell 1200971
V1	30R600UR/Farnell 1822243
X1	piezopiskač SEP2276A+

* element za površinsko montažo (SMD)

+ glej tudi besedilo

Izdelava elektronike bazne postaje štarerja

Pri prototipni izvedbi naprave je elektronika vgrajena v doma izdelano ohišje, saj je bilo treba poleg elektronike pod streho vzeti še nerodno velik akumulator in nekaj obveznih pritisklin, sicer nameščenih na plašču ohišja.

Osnovni načrt odprtih na čelni plošči je priložen. Te se morajo natančno ujemati s tiskanim vezjem (TIV). Zakaj? S tipkama, trdno prispajkanima na TIV, namreč elektroniko pritrdimo pod čelno ploščo. Pritrditev hkrati pozicionira LCD-prikazovalnik pod izrezano okence. Tako pritrjen TIV hkrati omogoča še zelo enostavno povezovanje s komponentami, ki morajo biti zaradi uporabe (stikalo S1, konektor za polnjenje N, konektor antene) ali posredovanja informacij (svetleča dioda D2, piezosirena X1) nameščene na ohišju. Enako velja tudi za namestitev antene. To so žične povezave med komponentami na ohišju in

pripadajočimi spajkalnimi otočki A-N na TIV. Med slednje sodi tudi priključitev akumulatorja, čeprav je integriran v ohišje. In končno tudi štartni kabel s krokodilčkoma za priključitev na vžigalnik (Ni-Cr).

Za žične povezave uporabimo običajno izolirano mehko žico za električne instalacije. Izjema je le antenski koaksialni kabel, ki povezuje TIV (priključka A in B) in BNC-konektor na čelni plošči ohišja.

Oblika oziroma izdelava samega ohišja je prepuščena bralcu. (Natančnejše navodilo bo v naslednji številki revije TIM.)

Žične povezave morajo dopuščati servisiranje naprave. To pomeni dostop do komponentne strani TIV po sprostitev obeh tipk s čelne plošče. Žice zato urejeno povežemo v kito. Njeno jedro naj bo antenski kabel, ki naj bo čim krajši.

Pri izdelavi enostranskega TIV ni posebnosti. Tu objavljeno predlogo le preverimo, če ustreza pridobljenim elektronskim komponentam, v nasprotnem primeru TIV ustrezno dopolnimo.

Potrebne sestavne dele lahko v celoti nabavimo prek spleta. Seznam npr. pošljemo na info@ic-elect.si, na spletni naslov trgovine z elektronskimi komponentami IC Elektronika v Ljubljani. Na seznamu materiala so podane kataloške številke angleškega dobavitelja Farnell (www.farnell.com), a le za komponente, ki niso tako pogosto uporabljene, da jih ne bi mogli najti v skoraj vsaki lokalni trgovini z elektronskim materialom (npr. čipa U2 in U3, varovalka V1 ter LCD-prikazovalnik).

Če pozorno pregledamo slike s TIV, opazimo le eno samo žično prevezavo na komponentni strani TIV. To je hkrati GND-kljukica, ki jo bomo s pridom uporabili pri testiranjih in popravilih.

Običajno bi npr. LCD-prikazovalnik (U3), podobno velja tudi za obe tipki, pritrdili na ohišje in nato vse tri s kratkimi žičkami spojili s TIV. Te so ranljive, rade se odtrgajo prav med sestavljanjem in razstavljanjem naprave.

Da bi se temu izognili, tipki neposredno prispajkamo na TIV, prikazovalnik pa priključimo na TIV tako, da na slednjega prispajkamo 16-kontaktno visoko žensko letvico. Odlomimo jo od originalne, ki ima 20 kontaktov (delitev 2,54 mm). Hkrati na LCD-prikazovalnik prispajkamo podobno 16-kontaktno moško letvico. Pri tem pazimo, da letvico vstavimo v kontaktno polje prikazovalnika s spodnje strani pri oznaki 16. Spajkamo torej s strani LCD-zaslona.

Ker je pri sestavljanju prikazovalnika in tiskanine potrebna določena natančnost, uporabimo majhen trik oziroma poseben vrstni red sestavljanja. Najprej pritrdimo na TIV dva 10 mm dolga distančnika M3. Pri tem moramo previdno malenkostno povečati enakoležni pritrdilni odprtini prikazovalnika U3. Za pritrditev uporabimo tudi podložki (debeline 1 mm), da dosežemo ujemajoči se LCD-nased. Na distančnika trdno privijemo LCD-prikazovalnik. Pred tem spojimo omenjeni 16-kontaktni povezovalni letvici ter nanju nasadimo TIV in prikazovalnik, vendar s spajkanjem priključkov na TIV še ne začnemo. Pač pa na obe tipki prispajkamo (še bolje bondiramo) odpadne žične priključke, ki smo ju odščipnili npr. od kakšnega klasičnega 2-W upora. Na ta način nekoliko podaljšamo njune kontaktne priključke. Originalno so, žal, za izvedeno montažo nekoliko prekratki. Nato tipki z originalnega matičnega privijemo v pripravljeni odprtini na ohišju. Pri tem pazimo, da se prispajkani (bondirani) podaljški natančno ujamejo s spajkalnimi ušesci na TIV. Hkrati poskrbimo, da LCD-prikazovalnik zavzame končni položaj točno pod okensko odprtino v ohišju. V tej fazi sestavljanja prikazovalnik še lahko premikamo za kak milimeter sem in tja ali približamo odprtini.

Ko je namestitev zadovoljiva, prispajkamo priključke tipk in povezovalne letvice na tiskanino. Odvečne podaljševalne žičke tipk odščipnemo.

Iz prakse vemo, da na TIV najprej prispajkamo vse komponente za površinsko montažo (angl. SMD – surface-mount device). Tiskanina je dovolj »zračna«, da spajkanje teh ne bo problem tudi v domači delavnici. Potrebna je le mirna roka in

dobre oči. Samostojna lupa z vgrajeno svetilko bo pri tem v veliko pomoč.

Garažni problem komponent SMD je, da jih površinska napetost spajke med spajkanjem povleče na konico spajkalnika. Zato jih je treba na nek način pritrditi v želeni položaj vsaj v času spajkanja prvega kontakta komponente.

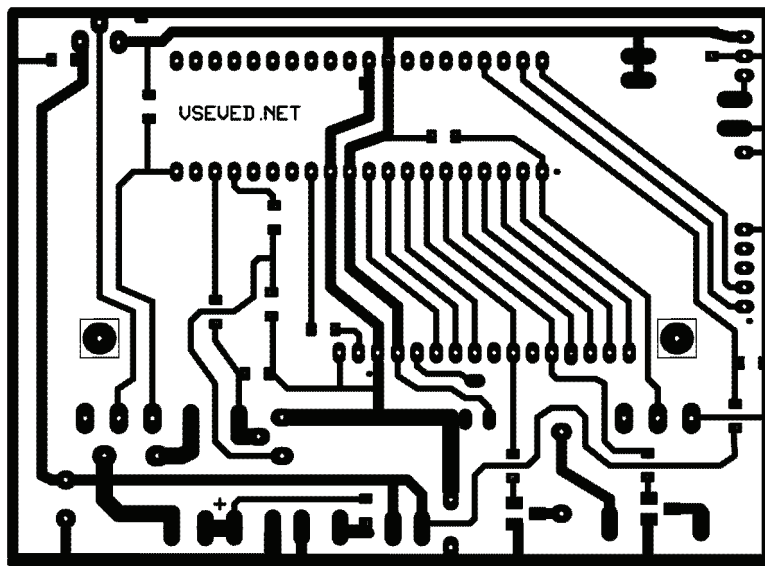
Spet si pomagamo z majhnim trikom: s preprosto vzmetjo iz 3-mm varilne žice. Ta med spajkanjem nepremično zadrži komponento na mestu. Vzmet pred tem na enem koncu trdno pritrdimo na podlago tako, da je prosti konec ravno prav oddaljen od mesta spajkanja. TIV je treba namestiti pod prosti del vzmetnega pripomočka tako, da vzmet pritisne na SMD-komponento, ki jo želimo prispajkati. Vse skupaj vzame presenetljivo malo časa, rezultat spajkanja pa je natančno tak, kot želimo, brez neprijetnega popravljanja. Podrobnosti izdelave in uporabe držalne vzmeti so opisane na spletni povezavi www.faro.si/smd.htm.

Pri vstavljanju čipov, tranzistorjev, elektrolitskega kondenzatorja (C6), obeh diod

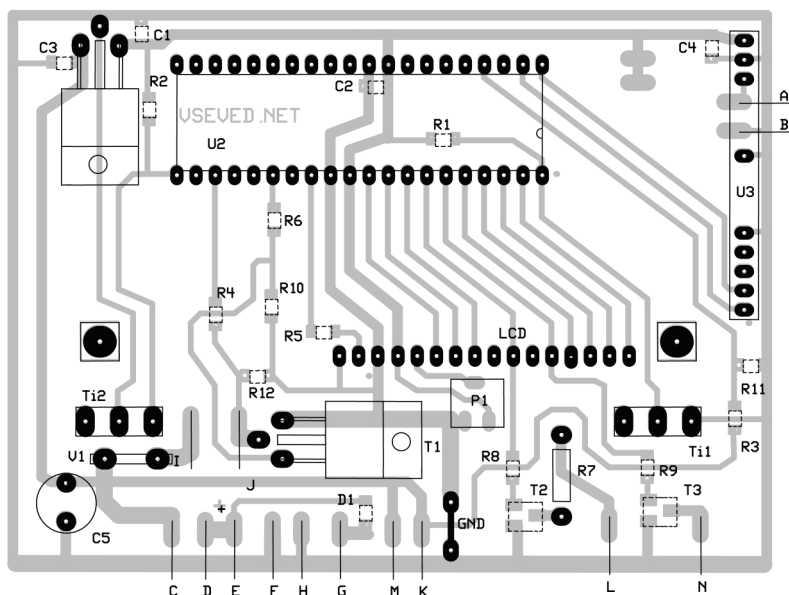
in piskača ter ne nazadnje tudi akumulatorja moramo biti pozorni na pravilno orientacijo/polariteto. Pomagamo si s priloženimi slikami, v dvomljivih primerih pa celo s tehnično dokumentacijo s spleta. Tudi pri tipkah pazimo na orientacijo. Pomembno je, da se ob pritisku na tipko pripadajoči PIC-priključek prek nje sklene z negativnim priključkom B1 (GND-kljukico). Pomagamo si z ommetrom ali napisi na tipkah.

In še nekaj je pomembno: na TIV moramo namestiti mikrokrmilnik PIC18F4520 z vpisanim programom. Tak je na voljo v uredništvu revije.

Kabel za povezavo z vžigalnikom, ki ga pred štartom modela potisnemo v šobo motorja raketnega modela, prispajkamo na spajkalna otočka I in J pred odprtino na ohišju. Določitev odprtine na ohišju, kjer kabel izstopa na prosto, je lahko problematična in jo moramo določiti šele po namestitvi elektronike v ohišje. Najprej izvrtamo manjšo odprtino, ki jo v nadaljevanju previdno povečujemo do prave vrednosti. Za zaščito kabla v nastalo odpr-



Tiskano vezje bazne postaje



Namestitev komponent na TIV in zunanje povezave do komponent na ohišju bazne postaje

tino vstavimo gumijast skoznik. Kabel še dodatno zaščitimo pred izvlečenjem. Dolžino kabelske vrvice določimo po lastni presoji. Krajši pomeni manj neprijetnosti z zvijanjem žic, a hkrati povečuje možnost, da napravo osmodijo iztekajoči plini raketnega motorja.

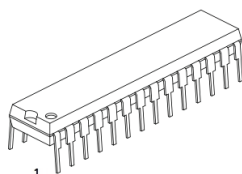
Bralcem revije prepušča tudi odločitev, ali za mikrokrmilnik U2 uporabijo podnožje ali ga priskajajo neposredno na TIV. Za razvojne potrebe in testiranje ter programske nadgradnje je prvo smiselno. Obstaja namreč možnost, posebno v primeru večjega zanimanja, da napravi dodava še nekaj novih funkcij. Morebitne nadgradnje bodo dosegljive prek spleta (www.faro.si) ali uredništva revije. Če bomo za namestitev U2 uporabili podnožje, naj bo profesionalne izvedbe.

Bralec bo moral sam najti način pritrditve piezopiskača X1 in LED-diode D2. Pri montažah na čelno ploščo oziroma na ohišje se moramo spopasti z vprašanjem minimalne vodotesnosti. Opustitev se lahko grdo maščuje že ob prvem pršenju dežja.

Če LCD-prikazovalnik ni tesno pritisnjen ob ohišje, poskrbimo za ustrezno podporo. Na hrbtno stran prikazovalnika prilepimo gumijast podpornik, ki v sestavljenem ohišju dvigne prikazovalnik do ohišja, tj. tesno pod izrezano odprtino na čelni plošči.

TIV nazadnje dobro očistimo z alkoholom in zaščitimo s tankim slojem zaščitnega laka (kolofonije) iz pršilke. Pri tem s koščki samolepilnega traku zaščitimo podnožje čipa U2, LCD-letvico in potenciometer (P1). Resnici na ljubo, na spletnih forumih najdemo tudi mnenja, da lahko omenjeno končno čiščenje naredi več škode kot koristi.

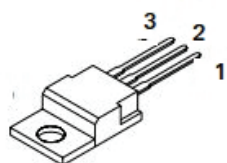
Vezje ne potrebuje ugaševanja in tudi ne umerjanja. Po sestavljanju je primerno za takojšnjo uporabo, treba je le vključiti stikalo S1 na čelni plošči.



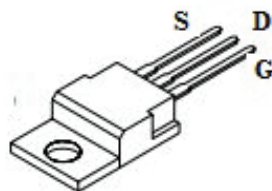
Priključki mikrokrmilnika PIC18F4520



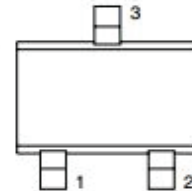
Priključka LED-diode (D2)



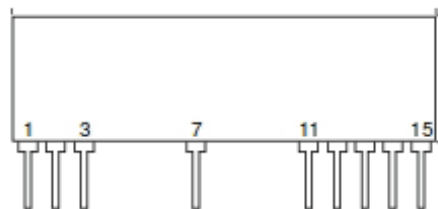
Priključki LM7805 (1 – vhod, 2 – GND/0 V, 3 – izhod)



Priključki tranzistorja BUZ11 (GB/SLO: G – gate/vrata, S – source/izvor, D – drain/ponor)



Priključki tranzistorja BUC817



Priključki FM-RRQ1-433

ŠT.	IME	OPIS
1	Vcc	+5 V
2, 7, 11	GND	0 V
3	ANT	antena (17,3 cm)
12	-	brez priključka
13	RSSI	nivo sprejemnega signala
14	DATA	izhod (digitalni)
15	CS	vklop čipa (+5 V)

Začetno preizkušanje štartne naprave

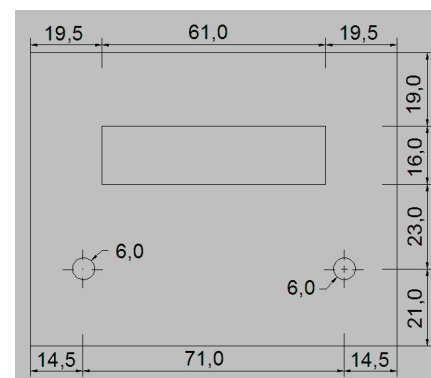
Ko zaključimo sestavljanje elektronike, naredimo prvi električni preizkus. Pri tem izvlečemo iz podnožja mikrokrmilnik, iz kontaktne letvice pa tudi LCD-prikazovalnik. Priporočljivo je, da prvi vklop napajanja opravimo tudi še brez čipa U3. S tem se izognemo škodi, če nam jo zagode +5-voltno napajanje elektronike. Njegovo stanje preverimo z voltmetrom med priključkoma U2/11 in U2/31. Če izmerjena vrednost električne napetosti ne odstopa več kot 10 %, preizkus ponovimo z vsemi komponentami, na štartni kabel pa priključimo 12-V žarnico (halogenko), moči med 10 in 20 W.

Takoj po vklopu stikala S1 se bo na LCD-zaslonu izpisalo pozdravno sporočilo (FA-ROfire), takoj zatem pa naprava preide v menijsko izbiranje (MENUlist). Tedaj s potencijetrom P1 nastavimo LCD-kontrast. Opazimo, da lahko s P1 popolnoma »odstranimo« LCD-izpis. Torej je ta potometrična nastavitve še kako pomembna. Praviloma kontrasta pozneje ni več treba nastavljati.

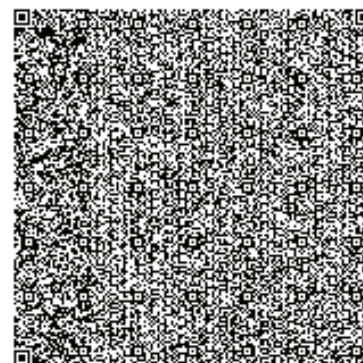
Po uvodnem pozdravu je naprava že pripravljena za vžig raketnega motorja, na kar opozarja enakomerno ciklično utripanje LED-semaforja D2. Število cikličnih utripov predstavlja kodo naprave oziroma njen kanal (po analogiji z RV-napravami). »Tovarniško« je nastavljen kanal 3. Kako zamenjamo kanal, bova opisala v nadaljevalnih. Ker ima tudi daljinček enako začetno kanalno nastavitve, z njim že lahko sprožimo enosekundni (1 s) vžig raketnega motorja. Za toliko časa se na polno prižge testna žarnica na koncu štartnega kabla. Trajanje in intenzivnost vžigalnega impulza bomo pozneje prek menija štartne naprave ustrezno prilagodili vžigalni-

ku. Pri začetnem preizkušanju pač veljajo tovarniške nastavitve.

Preverimo lahko tudi delovanje sirene X1. Ta se bo oglasila takoj, ko s štartnega kabla odstranimo testno žarnico/vžigalnik.



Izvrtna na čelni plošči (več v besedilu)



QR-koda demo-programске opreme PIC-mikrokrmilnika U2 (VZIG_DEMO.HEX). Pravilnost prenesene/zajete kode preverimo s kontrolno vrednostjo Checksum = 0x8B06. Ta mora biti identična izračunani s programatorjem. Izvedbeni program je preobremen (nekaj sto vrstic) za tovrstno podajanje.

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

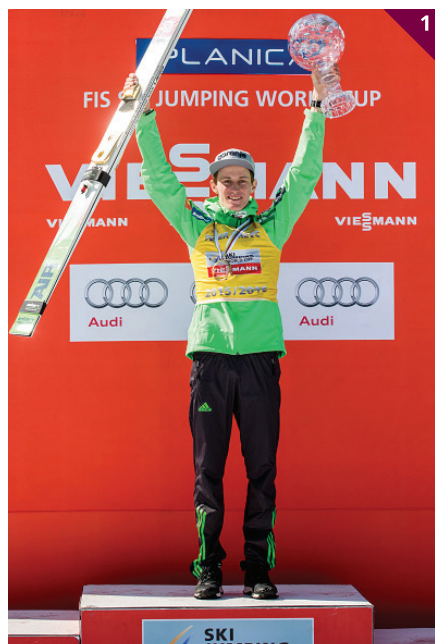
Ideja za ta prispevek se je porodila tisto nedeljsko popoldne na koncu letošnjega februarja, ko si je naš smučarski skakalec Peter Prevc z bleščečo zmago v kazahstanskem Almatiju že šest tekem pred koncem tekmovalne sezone zagotovil veliki kristalni globus, ki se mu je lani po nenavadnem spletu okoliščin izmuznil za vsega eno točko. Letos so nas naši smučarski skakalci in tudi skakalke res nenehno razveseljevali z uspešnimi uvrstitvami, vrhunec pa je bil seveda nastop v Planici (slika 1), ki si ga je v štirih dneh tekmovalij po uradnih podatkih v živo ogledalo okrog 110.000 nav-



dušenih navijačev, še veliko več pa jih je dogajanje v dolini pod Poncami spremljalo prek televizijskih in računalniških zaslonov.

Smučarski klubi še nikoli doslej niso beležili toliko zanimanja otrok za sko-

poletom (C), pred pristankom (Č) in ob značilnem doskoku v telemark (D). Šesti motiv (E) ponazarja silhueto zmagovalca letošnjega svetovnega pokala v skokih in najboljšega slovenskega smučarskega skakalca vseh časov, ki ga lahko prepoznate po njegovi



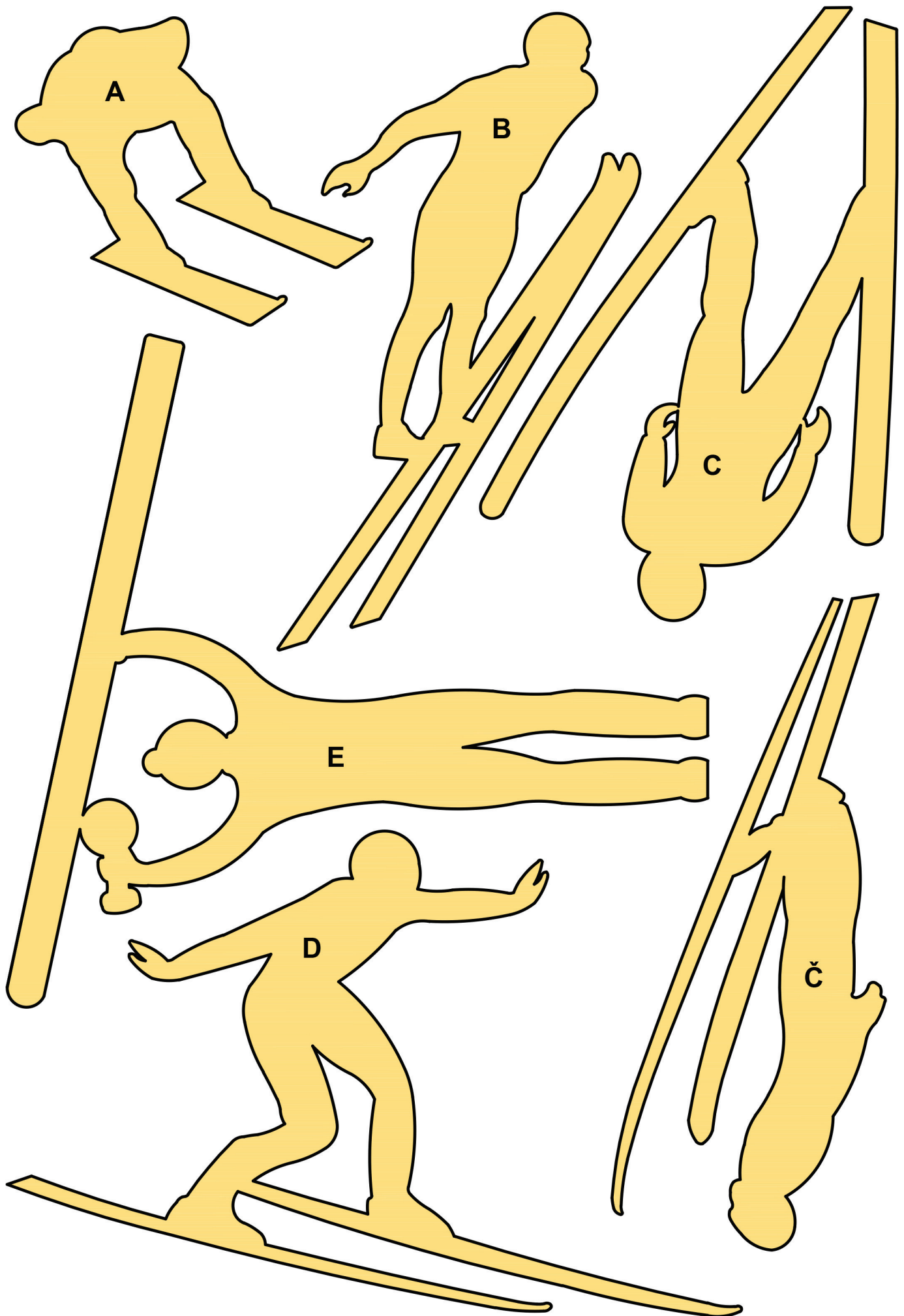
kot so ga v zadnjih mesecih pokazali vsi tisti, ki si želijo posnemati svojega novega velikega vzornika Petra Prevc in tudi druge slovenske reprezentante. Njihove slike krasijo stene marsikateri sobe, vsi tisti, ki imajo že vsaj nekaj izkušenj z uporabo modelarske reziljače, pa si lahko po napotkih v tem prispevku izdelajo še čisto poseben spominek na letošnjo tekmovalno sezono, ki je slovenskim smučarskim skakalcem prinesla rekordno število doseženih točk in seveda osvojenih stopničk oziroma odličij.

V Timu smo v zadnjem času v povezavi z gradnjo uporabnih in okrasnih predmetov že kar nekajkrat omenili silhuete oziroma iz vezane plošče izžagane motive, ki pridejo še posebno do izraza na čim bolj kontrastni podlagi. Tokrat smo – ne brez razloga – izbrali figuro smučarskega skakalca v petih značilnih pozah na posamezni stopnji njegovega nastopa, ki sestavljajo svojevrsten fotostrip (slika 2): med spuščanjem po zaletni strmini (A), po odzivu z mize (B), med

značilni kapi s cofom. Silhueta skakalca (F) na sliki 3 je namenjena tistim, ki se jim iz šestih motivov sestavljeni izdelek na sliki 2 morda zdi prezahteven oziroma prevelik.

Gradivo

Oba izdelka sta iz vezane plošče, ki mora biti čim bolj kakovostna, sicer se rada cefra oziroma drobi. Kot podlaga je uporabljena 15–20 mm debela poskobljana deska poljubne vrste lesa, ki naj bo popolnoma suha ter po možnosti brez izpadnih grč in razpok. Poleg lesa boste potrebovali še običajno vodno lužilo za les oziroma kakšen drug premaz za les, ki ohrani vidno strukturo lesa (npr. rjava akrilna lazura Belinka interier). Kar se tiče sklepne zaščite izdelka pred prahom in vlago, lahko uporabite akrilni lak, debeloslojno lazuro na osnovi alkidnih smol, akrilni emajl, akrilno lazuro ali mineralno olje za les (npr. Rustikal kamniškega podjetja Samson, d. o. o.). Vsi



ti premazi morajo biti seveda brezbarvni. Da se motivi ne bi odlepili s podlage, uporabite kakovostno univerzalno lepilo (npr. UHU kraft). Za obešanje izdelka na steno si priskrbite žične ali pločevinaste kljukice. Tem se lahko izognete tako, da v večji izdelek z zadnje strani izvrtate dve plitvi luknjici, ki bodo namenjene obešanju. Jekleni žebeljčki naj približno 10 mm gledajo iz stene.

Orodje

Potrebuje običajno (ali električno) modelarsko rezljačo z žagamicami št. 3 ali 4, podložno mizico in modelarski vrtalnik s sve-drom premera 1 mm. Poleg tega pripravite še večji kotnik, ravnilo, svinčnik, 5 cm širok ličarski trak, škarje ali modelarski nož, lepilo za papir v stiku, brusilni papir različnih zrnavosti, komplet iglastih pilic, nekaj mi-zarskih spon, manjši čopič in kladivo.

Izdelava

Izdelek na sliki meri 70 × 20 cm. Komur ta velikost ustreza, mu obrisov A-E ni treba povečevati ali pomanjševati, ampak jih samo s svinčnikom, risalnim orodjem in kopirnim (indigo) papirjem prereže neposredno na gladko obrušeno – po možnosti bukovo – vezano ploščo debeline 4 ali 5 mm. Temu opravi, ki je precej dolgotrajno in ne preveč natančno, se lahko izognete, če načrt prefotokopirate (obenem ga po želji lahko tudi ustrezno povečate oziroma pomanjšate), nato pa posamezne razrezane kose na hrbtni stran enakomerno namažite z lepilom za papir ter jih prilepite na vezano ploščo, ki ste jo prej prelepili s kosi ličarskega traku (slika 4).



Vsi motivi imajo razmeroma nezahteven obris, zato bodo izdelku kos celo popolni začetniki, saj manjših odstopanj od črte ne bo nihče opazil. Da bi lahko izžagali tudi zaključene površine med nogama in smučmi



(motiva B in D), med roko in trupom (motiv C) ter med rokama in smučmi (motiv E), je treba v vogal vsakega od njih izvrtati 1 mm veliko luknjico, skozi jo s spodnje strani potisniti žagico in jo na vrhu spet vpeti v modelarsko rezljačo. Po končanem žaganju z izžaganih motivov najprej previdno odstranite ostanke prilepljenega papirja (slika 5), nato pa jim z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem obdelajte vse robove (slika 6).



Zelo primerno in lahko dostopno gradivo za podlago je smrekova lepljena plošča debeline 18 mm, kakršne prodajajo v vseh gradbenih centrih (Merkur, Mercator Tehnika, Top Dom, Bauhaus, OBI itd.). Ker je ena od standardnih širin tudi 200 mm, z žaganjem deske na ustrežno dolžino ni veliko dela. (Kdor ne namerava izžagati



vseh šestih motivov, ampak se bo odločil samo za nekatere izmed njih, naj osnovno ploščo temu primerno skrajša.) Če nimate električne vbodne ali krožne žage, si lahko pomagata s fino ozobljeno ročno žago lisičji rep, v skrajnem primeru pa tudi z navadno modelarsko rezljačo, v katero vpnete žagico z nekoliko večjimi zobci. Vogale podlage lahko pustite pravokotne ali pa jih zaokrožite, kakor je prikazano na sliki 7. Polmer izreza, ki ga lahko narišete s šestilom ali na primer s pomočjo ustrezno velike pločevinke, je 40 mm. Robove deščice, ki bo podlaga, obdelajte z brusilnim papirjem različnih zrnavosti, da bodo enakomerno zaobljeni in popolnoma gladki. Kdor ima električni rezkalnik s profilnimi rezkarji, naj ga seveda uporabi (slika 8), saj bo z njimi obdelana deščica veliko pripomogla k lepšemu videzu narejenega izdelka. Podlago na koncu pobarvajte z enim od toniranih premazov za les (slika 9).

Ko se barva posuši, izrezljane motive po podlagi razporedite tako, da bodo čim bolj

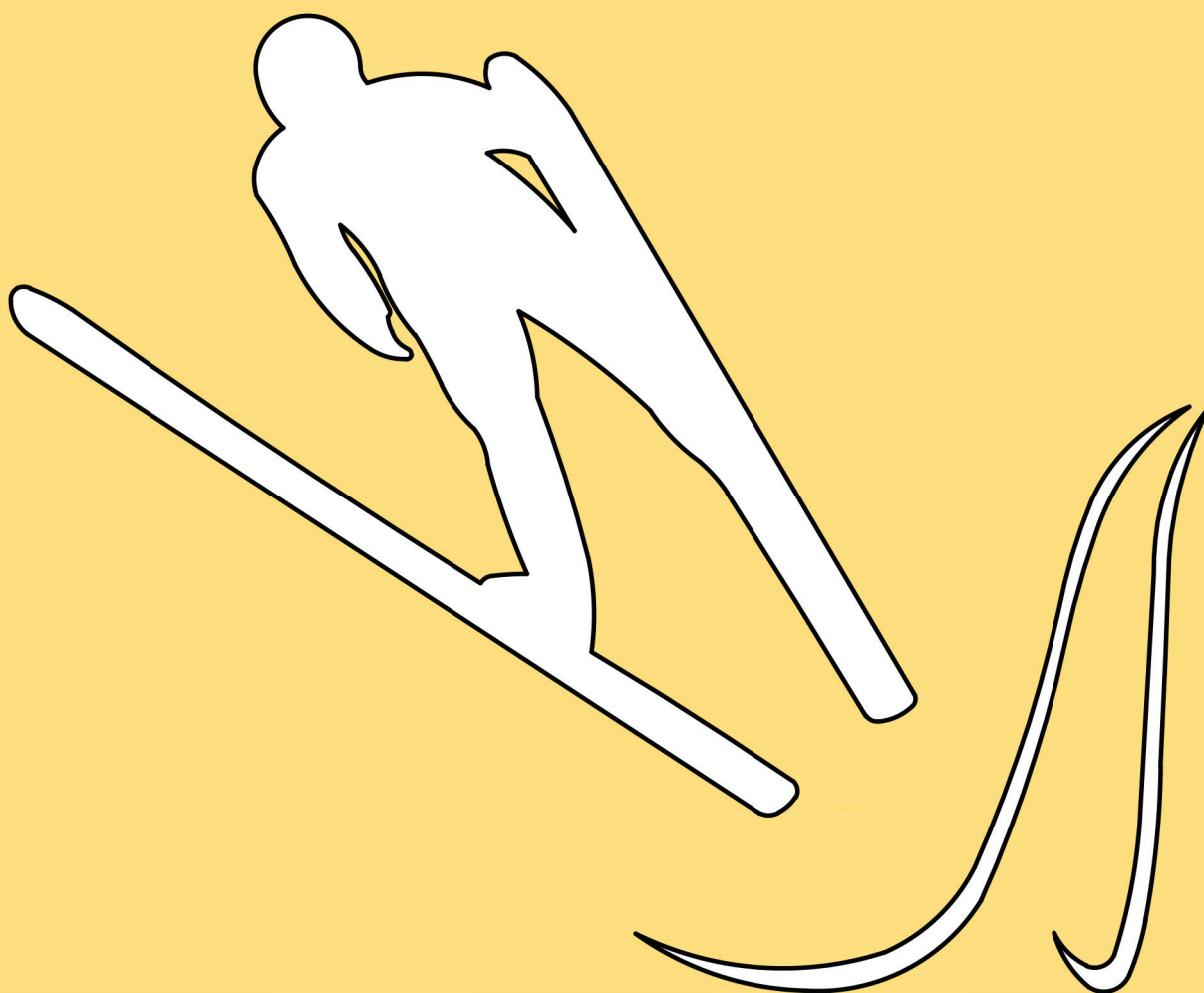


enakomerno oddaljeni drug od drugega in obenem tudi od roba. S koščki ličarskega traku začasno označite točen položaj vsakega od njih (slika 10), nato pa jih na hrbtni strani na tanko in enakomerno namažite z univerzalnim lepilom (slika 11) ter nalepite na podlago. Na koncu vse skupaj dvakrat polakirajte. Po možnosti uporabite akrilni lak v pršilki, ki ga je mogoče lažje in enakomerneje nanesti na razgibano površino.

Ker je izdelek namenjen visenju na steni, na hrbtni strani tik pod zgornjim robom približno 10 cm od obeh koncev z



F



dvema 15 mm dolgima žebličkoma pribijte po eno trikotno žično obešalo za slike ali izvijte enako globoki luknjici s premerom 5 mm, kot je bilo omenjeno že v uvodu.

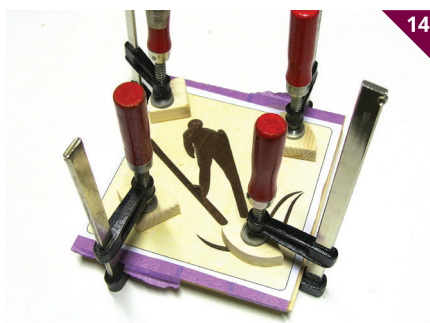
Postopek izdelave samostojnega motiva z risbe F (slika 12) se od pravkar opisanega razlikuje v tem, da je podlaga enako velika kot sam motiv, tj. 18×18 cm,

ter da ni iz masivnega lesa, ampak iz vezane plošče, ki je lahko tudi tanjša, na primer debeline 3 mm. Zgladite jo s finim brusilnim papirjem in pobarvajte s temno barvo (slika 13), da bo izžagani motiv čim bolj izstopal. Zlepek stisnite z manjšimi sponami (slika 14), in ko se lepilo popolnoma posuši, ga dvakrat polakirajte.

Če ste bili pri izžagovanju obrisa skakalca in smučin zelo natančni, so vam ostali trije izrezki (slika 12), ki jih lahko koristno uporabite za še en izdelek – v bistvu negativ izvirnika. Najprej jih morate seveda zelo previdno obrusiti, nato pa jih nalepite na temno pobarvano podlago velikosti 18×18 cm in debeline 4–5 mm (slika 14) ter na koncu še dvakrat polakirajte (slika 15).



13



14



15

TISKANJE NA BLAGO S ŠABLONO IZ SAMOLEPILNE FOLIJE

▼ Mateja Krajnc

Tisk na blago vedno popestri kos garderobe, še posebno, če sliko izdelamo sami. Sliko lahko na zelo enostaven način natisnemo na blago s samolepilno folijo, saj se folija odlično prilepi na blago, enostavno jo je izrezati in brez težav lahko na blago naredimo poljubno poslikavo.

Potrebujemo blago ali kos že izdelanega oblačila, barvo za blago, čopič, samolepilno folijo (barva ni pomembna, samo da se dobro prilepi), škarje, lepilni trak, tanek flomaster, modelarski nož in enobarvno sliko, natisnjeno na papir (slika 1).

Odrežemo manjši kos samolepilne folije. Če znamo lepo risati, si lahko enostavno narišemo sliko, primerno za šablono. Če za to nimamo prave ideje ali nam risanje ne gre ravno od rok, si lahko pomagamo z internetom. Motiv iščemo lahko z gesli, kot so stencil ali silhouette, saj le tako dobimo enobarvne slike, ki jih želimo. Izbrano sliko natisnemo na papir, jo nekoliko obrežemo in prilepimo na zadnjo zaščitno, papirnato stran samolepilne folije (slika 2).

Motiv izrežemo z modelarskim nožem. Nož mora biti oster, da bodo rezi enakomerni in gladki. Tako dobljeno šablono kot tudi izrezane dele lahko uporabimo za ti-

skanje. Folijo nalepimo na blago, pri čemer pazimo, da robove res dobro pogladimo in jih trdno prilepimo, da barva ne more steči pod rob folije (slika 3). Na izrezane ploskve s čopičem nanesemo barvo za blago (slika 4). Pustimo, da se nanos posuši (slika 5), nato folijo odlepimo in potisk prelikamo po navodilih proizvajalca barve (slika 6). Na ta način dobimo edinstveno poslikavo blaga (slika 7).

Ta tehnika je idealna za ustvarjalno delo z otroki. Otrok si nariše na folijo želeno obliko, kot so metulj, roža, list ali podobno, jo izreže in nalepi na blago. Nato otrok sam barva z eno ali različnimi barvami na blago, kjer ni polepljeno. Pri tem si lahko pomaga z različnimi pripomočki, kot je na primer barvica. Zgornji odrezani del barvice pomaka v barvo za blago in jo nanaša na blago. Pri pri tem nastaja zanimiv spekter barv, ki z odstranitvijo folije dobi še dodatno želeno obliko. Izdelek je v vsakem



Material in pripomočki



Slika na samolepilni foliji



Izrezana in prilepljena šablona na blago



Barvanje



Sušenje



Tiskana slika



Končni izdelek



Tiskani slike s pomakanjem barvic v barve



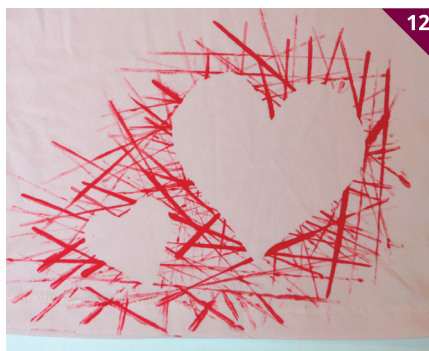
Otroško barvanje



Torba za šotor s sliko



Nanašanje barve na šablono iz izrezane folije



Potiskan motiv po odstranitvi folije



Barvanje prek izrezanih delov folije ...



... in končna slika

primeru lep in zanimiv (slika 8). Najpreprostejše je barvanje z eno barvo (sliki 9 in 10).

Tehnika je zanimiva, ker lahko uporabimo tako šablono z izrezi (sliki 11 in 12) kot tudi izrezane dele samolepilne folije (sliki 13 in 14). Slaba stran tega postopka je, da lahko folijo uporabimo samo enkrat, saj po prvi uporabi izgubi pravo lepljivost in z odstranitvijo celo obliko.

Tiskanje na blago na opisani način je lahko enostavno in zabavno. Potrebujete le samolepilno folijo, idejo za motiv in barve za blago. Pri tem vam lahko pomagajo tudi otroci, izdelek bo v vsakem primeru uspel. Z barvanjem na oba načina (izrezi na šablono ali prek izrezanih delov folije) nanese barvo na želena mesta in doma ustvarimo nenavaden ter edinstven potisk blaga.

tim
revija za tehniško ustvarjalnost

TIMOV NAČRTI

- **TN 1** motorni letalski RV-model basic 4 star
- **TN 2** RV-jadrnica lipa I
- **TN 3** RV-jadrni model HOT-94
- **TN 4** polmaketa letala cessna 180
- **TN 5** RV-model katamarana KIM I
- **TN 6** Timov HLG, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- **TN 7** RV-jadrni model HOT-95
- **TN 8** Timov HLG-2, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- **TN 9** tomy-E, elektromotorni jadrni RV-model
- **TN 10** polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- **TN 11** jadrni RV-model gita
- **TN 12** racoon HLG-3
- **TN 13** akrobat 40, trenajni motorni RV-model
- **TN 14** maketa vodnega letala utva-66H
- **TN 15** RV-model trajekta
- **TN 16** spitfire, RV-polmaketa za zračni boj
- **TN 17** trener 40, trenajni motorni RV-model
- **TN 18** lupu, elektromotorni RV-model
- **TN 19** P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračni boj
- **TN 20** potepuh, RV-model motorne jahte
- **TN 21** bambi, šolski jadrni RV-model
- **TN 22** slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- **TN 23** e-trainer, trenajni RV-model z električnim pogonom
- **TN 24** P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračne boje
- **TN 25** messerschmitt Bf-109E, RV-polmaketa za zračni boj
- **TN 26** RV-polmaketa Aeronca L-3
- **TN 27** fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- **TN 28** vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi
- **TN 29** Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- **TN 30** maketa bagra CAT 262
- **TN 31** RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- **TN 32** maketa hitre patrolne ladje SV Ankanan

Cena posameznega načrta je **6,50 EUR**, k čemur prištevamo poštno stroške, naročite pa jih na naslovu uredništva:

ZOTKS, revija TIM,
Zaloška 65, 1000 Ljubljana,
tel.: 01/479-02-20,
e-pošta: revija.tim@zotks.si.

PIROGRAFIJA – VŽIGANJE V LES

▼ Neža Cankar

Pirografija je umetnost okraševanja lesa ali drugih materialov z vžigalnimi vzorci s pomočjo zelo segrete žice ali drugega kovinskega predmeta. Izraz pirografija izvira iz grščine in je sestavljen iz besed »pur«, kar pomeni ogenj, in »graphos«, kar pomeni pisati. Za vžiganje vzorcev lahko uporabljamo električna orodja, v starih časih pa so za to uporabljali različne kovinske predmete, segrete v ognju, ali pa so vzorce vžigali s pomočjo sončnih žarkov in povečevalnega stekla.

Mnogi uporabljajo pirografijo zgolj za to, da na izdelek napišejo ime, logotip ali posvetilo in mu s tem dodajo osebno noto. S tem pokažejo, da gre za na nek način izviran izdelek, ki ga ni mogoče kupiti v trgovini.

Materiali in orodje

Pirografija je tehnika, ki se običajno uporablja za okrasitev že narejenih izdelkov, na katerih želimo upodobiti neki motiv. Taki izdelki so na primer lesene škatle, ure, pladnji, krožniki ali drobni spominki, lahko pa so to tudi še neobdelani kosi lesa (slika 1).

Za učenje tehnike je najbolje, da uporabimo manjšo leseno škatlico ali pa se preizkusimo na leseni plošči.

Za resnejše ustvarjanje moramo upoštevati nekaj varnostnih navodil. Pri vžiganju v les vedno uporabimo naraven, neobdelan les. To pomeni, da ne sme biti lepljen, lakiran, barvan ali kakor koli kemično obdelan. V procesu vžiganja vzorca bi se v primeru, da je les kemično obdelan, sproščali zdravju škodljivi hlapi. Če je les že prelakiran, moramo zaščitno plast laka pred začetkom vžiganja odbrusiti.

Intenzivnost barvnega tona pri žganju je odvisna od izbrane vrste lesa. Les iglavcev je mehkejši in se zaradi tega hitreje obarva kot trši les, posebne učinke pa doda tudi smola, ki jo vsebuje.

Za pirografijo na splošno, predvsem pa za izdelavo bolj filigranskih motivov, so primernejše nekoliko trše in bolj homogene vrste lesa listavcev, kot so lipa, bukev ali breza. Pri načrtovanju motiva se moramo seznaniti s teksturo lesa in pri tem upoštevati potek vlaken v lesu, morebitne grče ter druge naravne vzorce, ki bodo vplivali na enakomernost drsenja konice pirografa.

Poleg lesa lahko kot podlago, na katero bomo vžigali vzorce, uporabimo tudi naravno nebarvano usnje svetlih odtenkov, primerna pa je tudi pluta.

S pirografijo lahko izdelamo različne vzorce. Vzorec je odvisen od oblike konice,



ki jo vstavimo v pirograf, z različno močjo pritiskanja in trajanjem držanja orodja na istem mestu pa dosežemo bolj ali manj intenzivne sence in odtenke (sliki 2 in 3).

Tradicionalni pirografski postopek je mogoče s skoraj vsakim segretim kovinskim predmetom. Sčasoma pa je tehnološki razvoj prinesel tudi sodobnejše, električne pirografe, ki jih lahko razvrstimo v dve glavni kategoriji: pirografi s trdo konico in pirografi s konico, narejeno iz žice.

Pirografi s trdo konico

Ti pirografi so po izvedbi in obliki najbolj podobni spajkalnikom. Uporabljajo več različno oblikovanih konic. Za izdelavo pikastih vzorcev, različnih črt in črk uporabimo koničaste nastavke različnih debelin, za izdelavo ornamentov, rožic in drugih okraskov pa uporabimo različno oblikovane nastavke (krog, zvezda, kapljica, črtasti vzorci). Konico segreva električni grelec,

tak pirograf pa deluje s konstantno temperaturo (slike 4 do 8).

Pirografi te vrste so primerni tudi za začetnike, saj omogočajo odtiskovanje vnaprej pripravljenih vzorcev s pomočjo konic različnih oblik. Običajno jih uporabimo tudi tedaj, kadar želimo izdelati veliko enakih izdelkov (serijska izdelava obeskov, reklamnih škatlic ipd.).

Pirografi s konico, narejeno iz žice

Pri tovrstnih pirografih lahko poljubno nastavljamo temperaturo segrevanja konice. Konica, s katero vžigamo vzorec, je ogrevana z električnim tokom, ki teče neposredno skozi njo. Pirografi z žično konico so primerni za bolj strokovno ukvarjanje s pirografijo.

Ideje za ustvarjanje

Poleg zapletenih motivov za okraševanje škatlic in ustvarjanja vžganih slik lahko s pirografom izdelamo tudi povsem uporabne predmete. Predstavljamo vam idejo z romantičnim pridihom, kako si lahko izdelamo pečat, s katerim svojim vabilom in voščilom dodamo osebni poudarek (slika 9).

Za to potrebujemo pirograf, lesen stožec ali igralno figurico, pečatni vosek, svinčnik in žličko rastlinskega olja (slika 10).



Na lesen stožec s svinčnikom narišemo poljuben motiv ali pa uporabimo začetnici svojega imena. Če želimo uporabiti črke, moramo biti pozorni, da jih narišemo obr-

njene zrcalno. Nato s pirografom vžgemo motiv (slika 11).

Nasvet: Motiv premazemo z rastlinskim oljem, da se vosek ne bo prijel na les (slika 12).



"Pirografija je pomemben del moje biografije."

MOJ SVET JE USTVARJALEN!



Širok izbor lesenih polizdelkov za delo s pirografom najdete na WWW.RAYHER.SI!

Vabljeni tudi v poslovalnice v Ljubljani, Kopru in Novi Gorici!



Uživajte v ustvarjalnih idejah na WWW.RAYHER.SI!

QCAD – PRIMERNA ALTERNATIVA ZA CICI CAD?

▼ Miha Kočar

Mladi bralci se ob pogledu na ta članek verjetno sprašujejo, čemu predstavitev »brezveznega« 2D-programa, saj so 3D-tiskalniki vedno bolj dostopni ter dobri programi za 3D-modeliranje praktično zastoj (več o takih programih v naslednjih prispevkih), nekateri pa celo iz 3D izdelajo »dolgočasni« 2D-načrt. Zakaj pravzaprav učitelji tehnike in tehnologije v osnovni šoli še vedno »težimo« z risanjem načrtov v pravokotni in izometrični projekciji? Če pa si samo malo ogledamo obdelovalne postopke, tako ročne kot strojne, ugotovimo, da je risanje in branje takih načrtov v marsikaterem primeru zelo smiselno. Celotni nekateri stroji (laserski rezalnik, CNC-rezalnik, CNC-rezalnik stiropora ...) v določenem koraku zahtevajo 2D-risbo, preden se ta

pretvori v tako imenovano g-kodo, ki daje stroju navodila za delovanje. Prav tako se izkaže, da načrte za večino izdelkov prej narišemo v pravokotni projekciji kot vse sestavne dele v 3D.

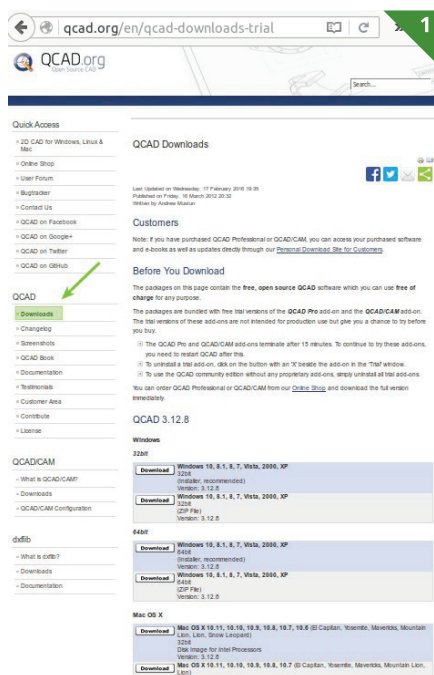
V šolah se marsikje za učenje tehničnega risanja s pomočjo računalnika še vedno uporablja CiciCAD (<http://www.cicicad.si/>), ki je sicer simpatičen program, na katerem se je učilo že ogromno slovenskih otrok, a žal ga daje zob časa. CiciCAD je namreč zadnje posodobitev doživel 21. avgusta 2002. Kaj pa bi bila ustrezna in primerna zamenjava? Prva zahteva je vsekakor, da je program v slovenskem jeziku. Naslednje zahteve pa so: da je čim bolj sodoben, a ne prezahteven, njegov razvoj ne stoji, cena zmerna in da ga lahko uporabljamo na različnih operacijskih sistemih (OS), kot so Win, Linux, Mac ... Po mojem raziskovanju prvi zahtevi ustrezajo CiciCAD in baje plačljiv MegaCad ter menda tudi delček plačljivega AutoCAD-a. Na srečo pa obstaja svet odprte kode in tako sem glede na ostale pogoje naletel na QCAD, ki je veja LibreCAD-a. In kakšna je razlika med njima? LibreCAD je popolnoma odprt in ga razvijajo prostovoljci, QCAD pa je prav tako odprt, z izjemo nekaterih plačljivih vtičnikov za strokovno delo (smešna cena v primerjavi z npr. AutoCAD-om), in ga praktično vsakodnevno razvijajo plačani programerji.

Odločil sem se, da se povežem z razvijalci QCAD-a in v duhu odprte celotni program prevedem brezplačno. Rečeno, storjeno. QCAD je zdaj za vse brezplačno na voljo tudi v slovenščini, novosti pa poskušam prevajati sproti.

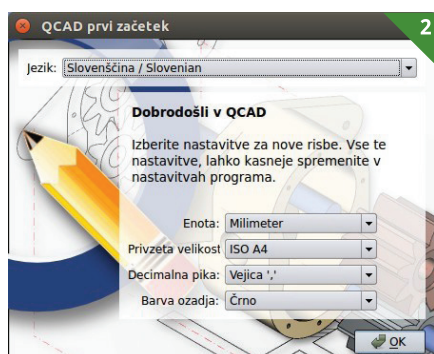
Naj bo dovolj ustvarjanja želje po novem programu. Preidimo zdaj na namestitve programa, ogled vmesnika ter osnovno uporabo.

Za prenos QCAD-a z brskalnikom obiščemo <http://www.qcad.org> ter kliknemo na »Download« (slika 1). Zdaj se nam odpre seznam, kjer poiščemo svoj OS. Za Win ter Linux opazimo »Installer« ter ZIP oziroma tar.gz različico. Prva je za klasično namestitev, druga pa za tiste, ki želijo QCAD imeti stalno pri sebi na svojem USB-ključku. Če želimo slednjo, jo razpakiramo in že lahko delamo s svojimi nastavitvami na katerem koli PC-ju, npr. v knjižnici, šoli, pri prijatelju ...

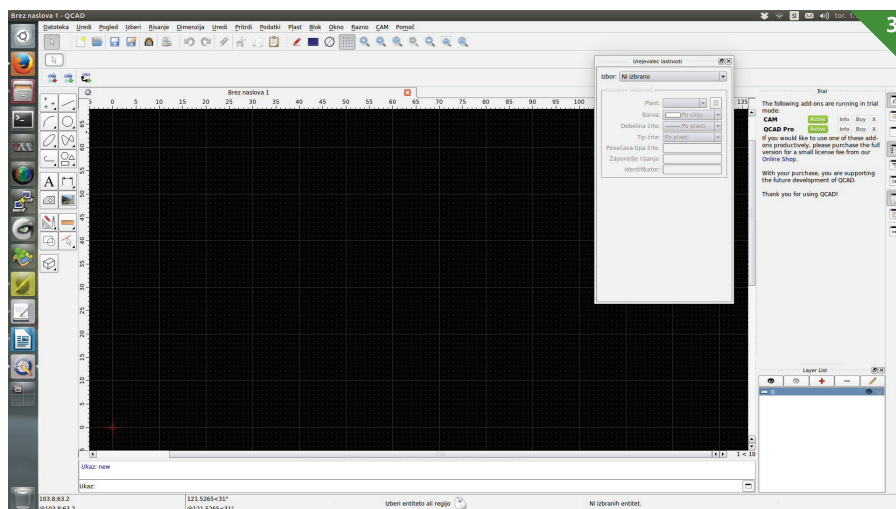
Klasična namestitev je tudi popolnoma samoumevna, saj le klikamo »Next«. Ob prvem zagonu se nam odpre okno, kjer izberemo želeni jezik ter privzeto mersko enoto (slika 2). Slednje lahko pozneje tudi spremenimo v »Uredi>Nastavitve aplikacije« ali nastavimo le za trenutno risbo »Uredi>Nastavitve risbe«. Privzeto je na levi strani vrstica z orodji (slika 5), skrajno desno vrstica za aktiviranje gradnikov (slika 8) in ob njej že aktivirani najpogostejši



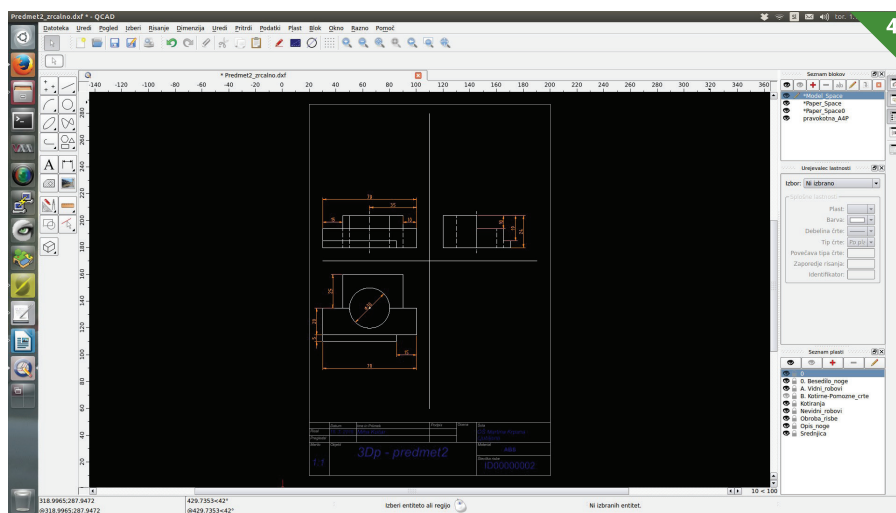
Prenos iz qcad.org



Nastavitve ob prvem zagonu



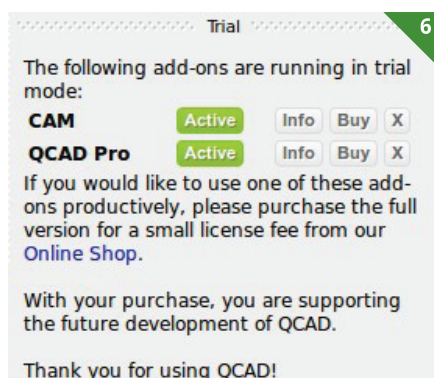
Prvi zagon QCAD-a



Avtorjeva najpogostejša razporeditev orodij



Vrstica z orodji



Plačljivi dodatki

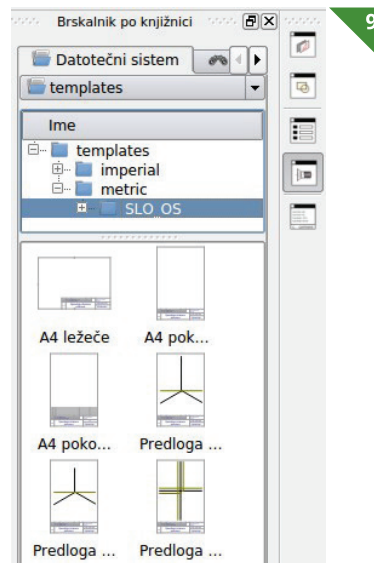
steje rabljeni gradniki. Zgoraj na sliki 7 pa so: orodna vrstica, vrstica za povečavo ter prazna vrstica, kjer se vedno prikažejo dodatni parametri posamezne operacije. V desnem spodnjem kotu (slika 6) bomo opazili vrstico »Trial«, v kateri so vidni plačljivi dodatki, katerih funkcionalnost lahko izkoriščamo le omejen čas, a zlahka shajamo tudi brez njih, zato jih bo večina verjetno kar takoj izbrisala s klikom na »X« zraven gumba »Buy« in ponovno zagnala QCAD. Tisti, ki bodo uporabljali QCAD v pridobitni dejavnosti, pa bodo veseli ugodne cene in dodatnih zmožnosti ter kliknili na »Buy« in s tem podprli nadaljnji razvoj QCAD-a za vse nas. Preden najbolj zagnani zdaj vržete TIM v kot in se lotite raziskovanja QCAD-a na lastno pest, vam dam ključni nasvet za uspešno delo: Operacijo izbiramo z levo miškino tipko, prekinemo/vračamo pa se z desno miškino tipko. Tista puščica namreč, desno nad orodji (slika 16), nima vedno vloge desne miškinega gumba, kar lahko novemu uporabniku aktivira nenavadne odzive, ki pa so za poznavalca programa popolnoma logični. Prav tako previdno: miškin kolesček je povečava/pomanjšava, in če smo preveč igrivi (učenci), hitro preidemo v mikrometre ali svetlobna leta (sliki 10 in 11). Razporeditev posameznih orodnih vrstic lahko poljubno prenašamo in po potrebi skrijemo oziroma prikažemo (Pogled -> Orodne vrstice). Sam imam najraje vedno odprt »Seznam plasti« ter »Urejevalec lastnosti«, za kaj večjega še »Seznam



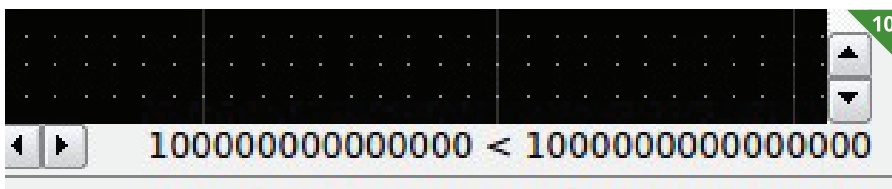
Orodna vrstica in vrstica, kjer se prikažejo parametri posamezne operacije.



Vrstica za aktiviranje gradnikov



Brskalnik po knjižnici ter predloge za slovenske osnovne šole

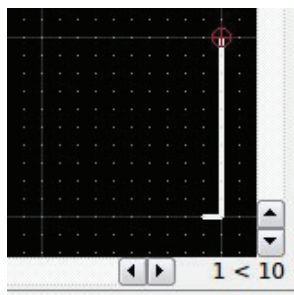


Ups, tu pa je nekdo preveč vrtel kolesček miške.

blokov« (slika 4), včasih jih celo vse skupaj prestavim na sekundarni zaslon.

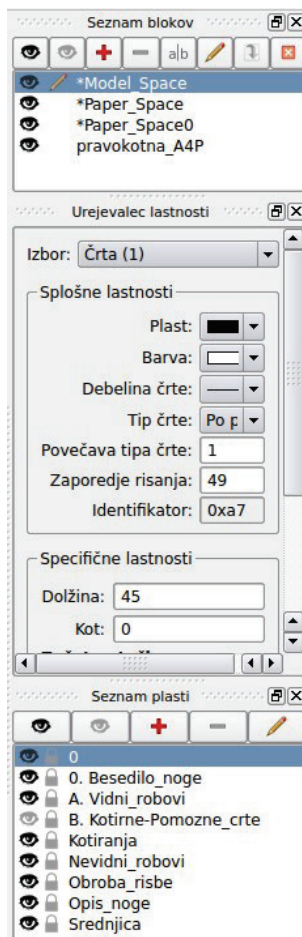
Pa si pogledimo, kako poteka risanje z uporabo predlog, primernih za osnovno šolo. Najprej na desni strani odpremo »Brskalnik po knjižnici«, izberemo »templates« -> »templates« -> »metric« -> »SLO_OS«, poiščemo zeleno predlogo (slika 9), npr. pravokotna_A4P, in jo povlečemo na delovno območje ali samo dvokliknemo. Nato kliknemo, kjer želimo, da se nahaja koordinatno izhodišče predloge, v primeru SLO_OS predlog je to izhodišče lista (velik rdeči +). Ker ne želimo več kot eno predlogo na listu, kliknemo desni miškin gumb ali na tipkovnico ubežnico (Esc). Zapremo »Brskalnik po knjižnici« ter odpremo seznam blokov in dvokliknemo blok »pravokotna_A4P«, da lahko vnesemo svoje podatke. Ko smo končali dvoklik, preklopimo nazaj na »*Model_Space«. Na tem mestu je smiselno omeniti, kaj sploh so ti bloki. V QCAD-u je blok ista risba, ki se lahko na načrtu pojavi večkrat in jo želimo definirati ločeno. Imamo na primer načrt, v katerem imamo vrisane identične vijake. Če smo vijake risali kot svoj blok, z veliko lahkoto spremenimo videz vseh, kadar je to potrebno. Zdjaj zapremo »Seznam blokov«, aktiviramo »Seznam plasti« ter »Urejevalec lastnosti«. »Seznam plasti« nam omogoča, da so elementi, ki spadajo v enako skupino, prikazani identično, v enaki barvi, debelini in v enakem tipu črt. To nam omogoča, da jih po potrebi skrijemo/prikažemo (oko) in se tako

lažje osredotočimo na risano, natisnemo le zeleno, zaklenemo pred nenamernim urejanjem ali le poskrbimo, da so po vsej risbi videti enako. »Urejevalec lastnosti« omogoča pregled in popravke parametrov pravkar izbrane entitete (črta, krivulja, lok ...). Nato izberemo plast, v kateri želimo risati, če plasti še ni (npr. nevidni robovi), jo dodamo in izberemo. Sledi izbira orodja na levi strani, npr.: »Črta« -> »Črta iz 2 točk«. Zgoraj se zdaj pojavijo dodatni parametri orodja, ki jih lahko nastavimo, npr. »Omeji kot ali dolžino«. S klikom na risbo začnemo risati zeleno. Ko smo končali, kliknemo desno miškino tipko ali ubežnico in ne na puščico »Nazaj« (slika 16), saj ta omogoča, da hkrati izvajamo več orodij, kar na začetku lahko privede do nenavadne situacije. V tem primeru se rešimo tako, da večkrat kliknemo desno miškino tipko ali »Q«. Če smo se zmotili, izberemo entiteto z miško ter ji v »Urejevalec lastnosti« spremenimo plast in druge parametre ali jo preprosto izbrišemo z brisalko (Delete) ali vračalko (Backspace). Če želimo kaj izrezati ali kopirati, imamo dve možnosti; ena se vedno konča na »z referenco« (slika 15). Slednje pomeni le to, da bomo entitete, ki jih bomo znova prilepili, obdržali tam, kjer smo ob kopiranju/rezanju kliknili, brez reference pa bo prijemališče središče vseh označenih entitet. Morda naj kot zanimivost še omenim, da imamo v QCAD-u možnost mreže v izometriji (»Pogled« -> »Zgornja projekcija«); (slika 13). Za ljubitelje bližnjic so zelo hitre



11

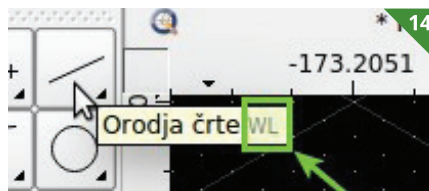
Od pike do pike je 1 mm. Kvadrat je velik 10 mm.



12

Gradniki: Seznam blokov, Urejevalec lastnosti, Seznam plasti

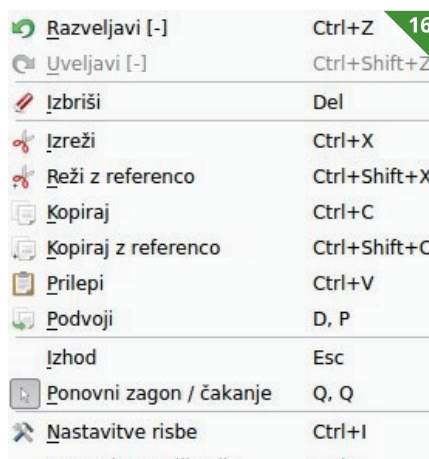
bližnjice s tipkovnico, ki jih lahko vidimo kot majhne črke, ko malo počakamo nad izbiro orodja (slika 14), namesto klikanja »Orodja črte«-{wl} -> »Črta iz 2 točk«-{li}, na primer, preprosto slepo vtipkamo »wlli«. Možno je tudi pretvoriti entiteto v izometrično projekcijo: izbereš na primer krog -> slepo vtipkaš pj -> izbereš točko rotacije. Ta članek bi zdaj lahko še kar nadaljeval in opisoval program v podrobnosti, a bo verjetno bolje, če vam, dragi bralci, povem, da sem že pred časom na Youtube (http://tiny.cc/qcad_SLO) naložil osnovni videovodilč uporabe QCAD-a.



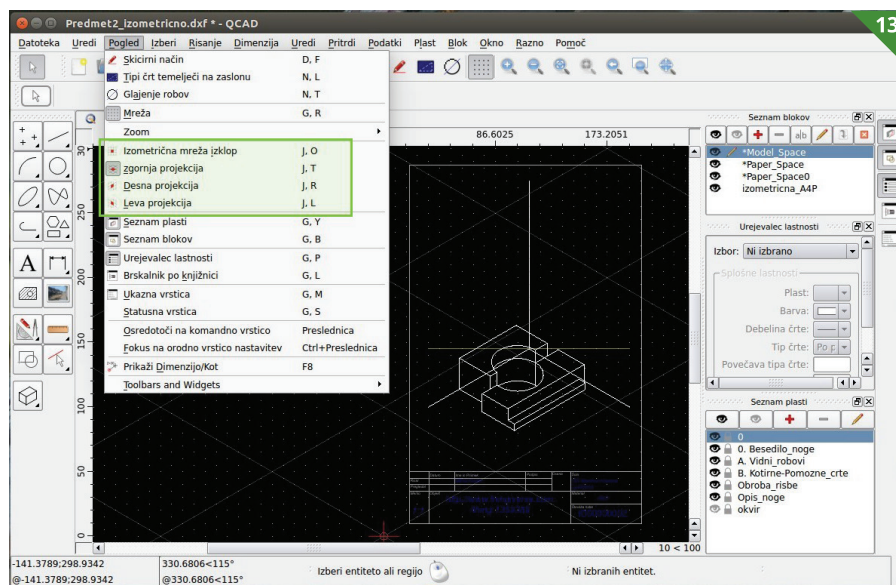
Hitri bližnjični ukazi



To ni enakovredno desnemu kliku!



Kopiraj/Izreži z/brez reference



Vklop mreže za lažje risanje izometrične projekcije



TEHNIŠKI MUZEJ SLOVENIJE

RAZSTAVA



Skoraj vse o zvoku

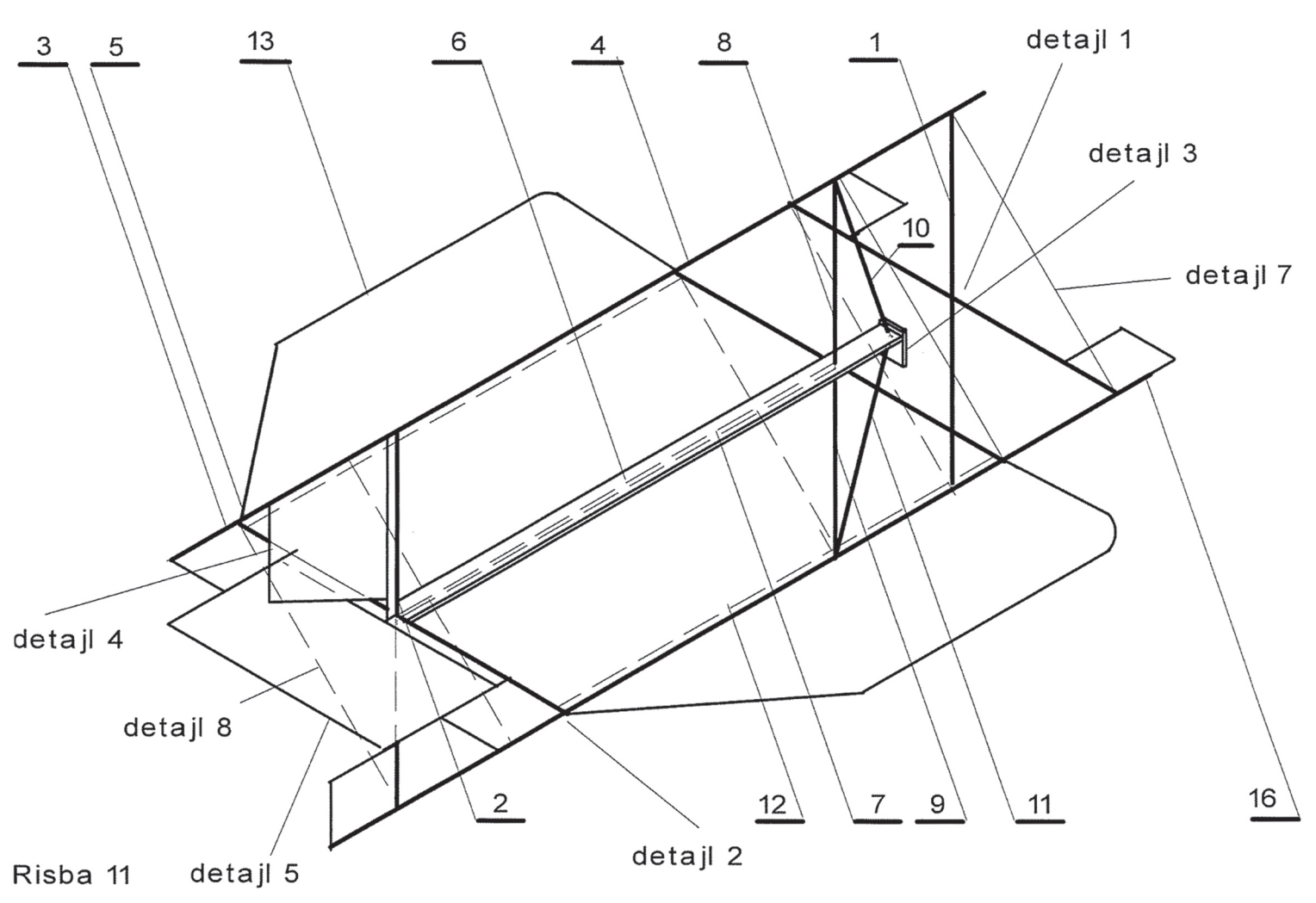
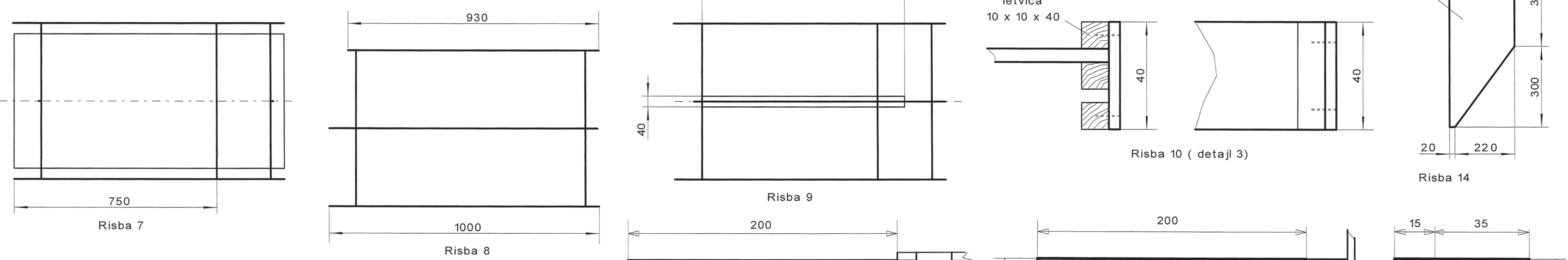
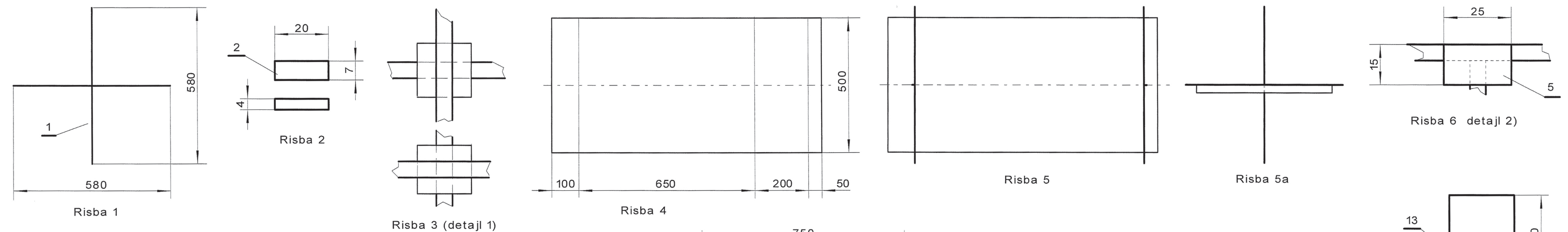
24. 3. 2016

—

3. 12. 2017

Tehniški muzej Slovenije,
Bistra pri Vrhniki

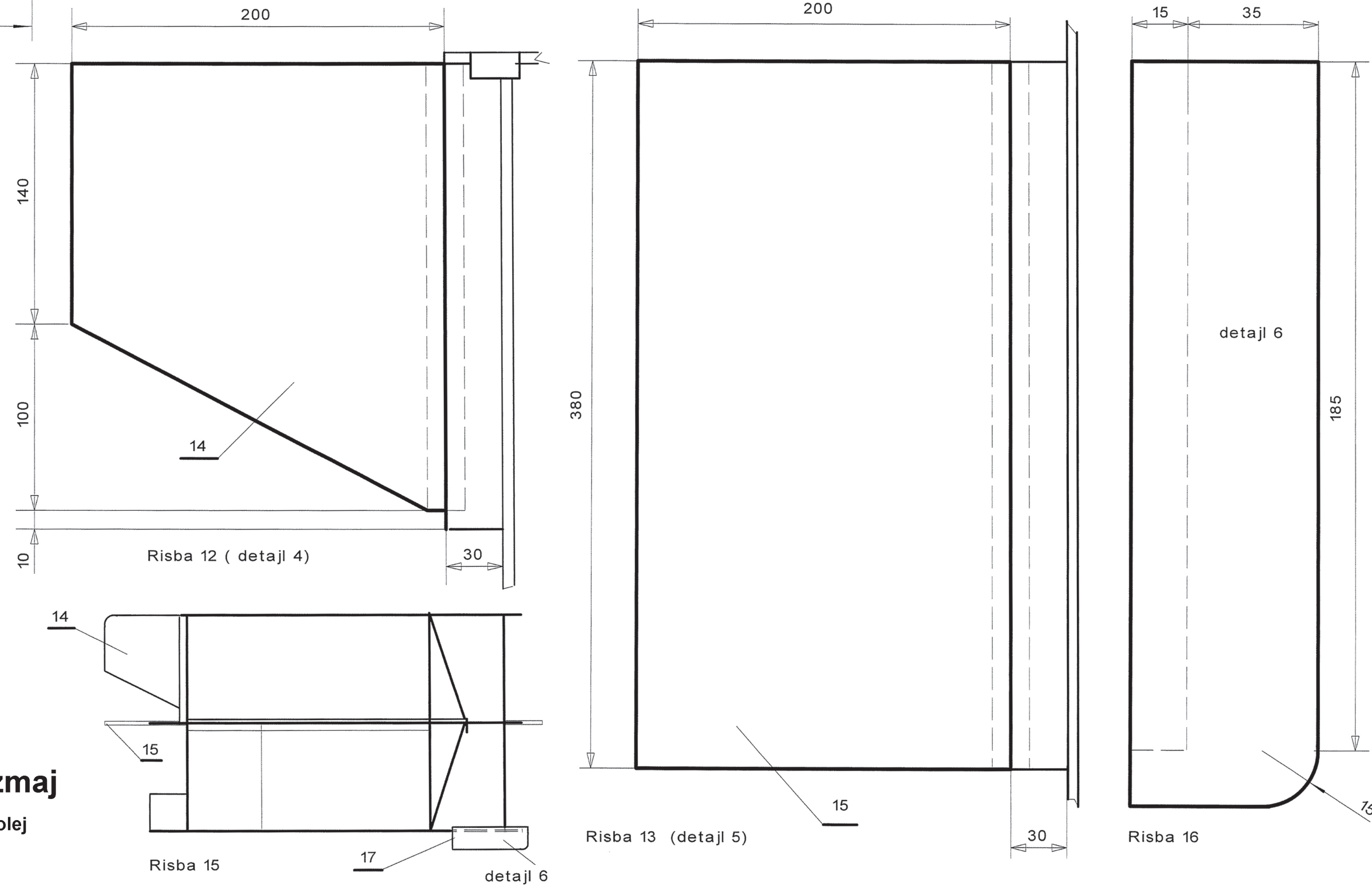
WWW.TMS.SI

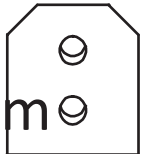
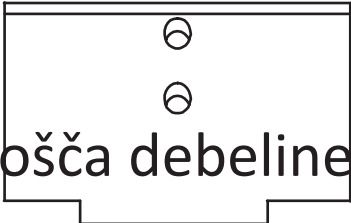
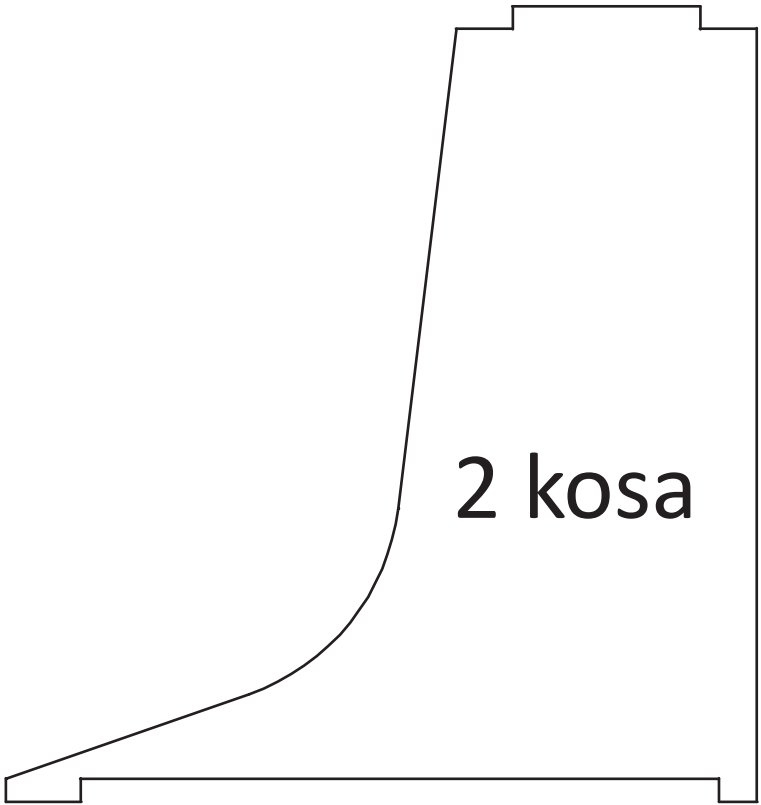
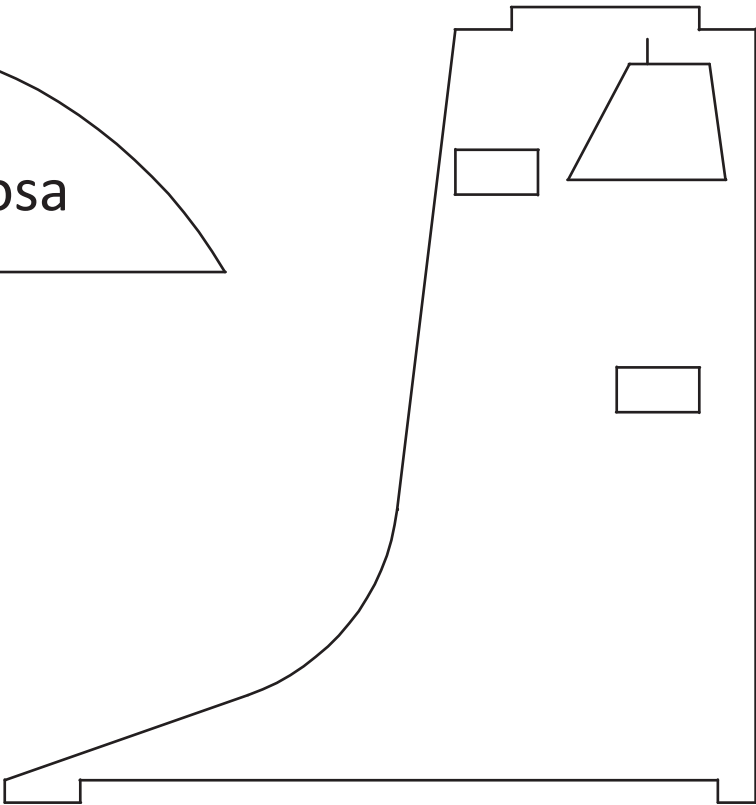
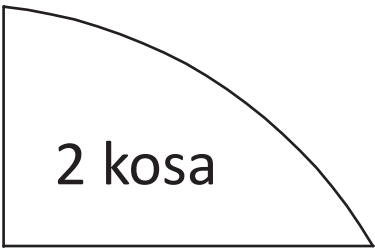
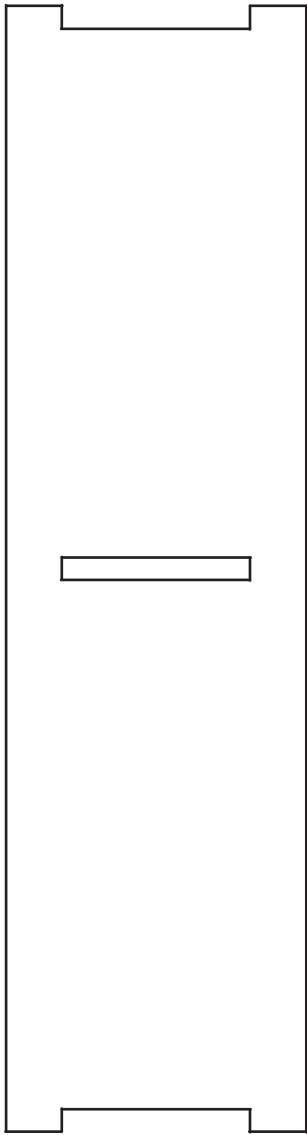
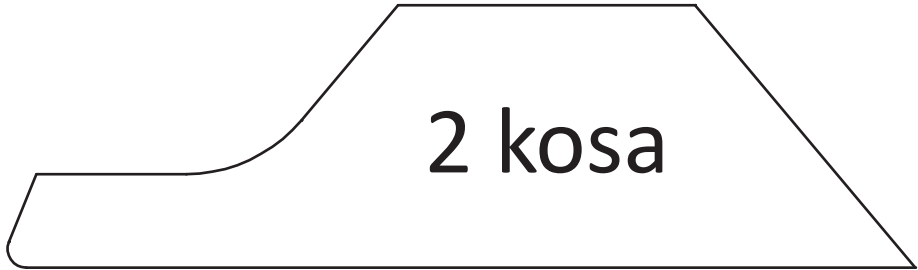
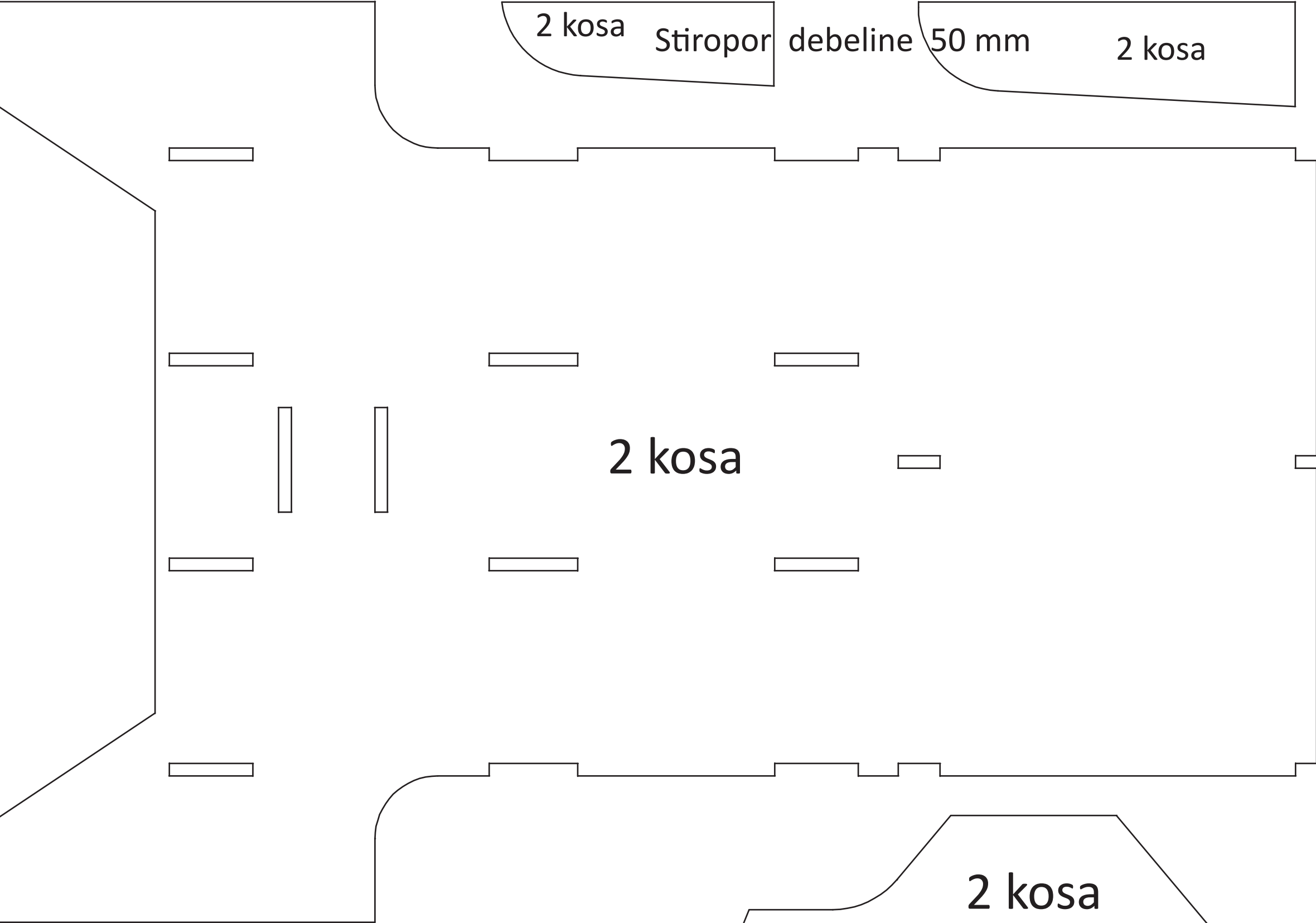


Kosovnica				
St.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	križna letvica	smrekovina	6 x 6 x 580	4
2	spojka	vezana plošča	4 x 7 x 20	7
3	vzdolžna letvica	smrekovina	6 x 6 x 1000	3
4	vzdolžna letvica	smrekovina	6 x 6 x 930	1
5	spojka	smrekovina	4 x 16 x 25	20
6	vzdolžni nosilec	balza	5 x 40 x 750	1
7	vzdolžni nosilec	depron	5 x 25 x 750	1
8	zgornji navpični opornik	smrekovina	6 x 6 x 290	1
9	spodnji navpični opornik	smrekovina	6 x 6 x 300	1
10	zgornji poševni opornik	smrekovina	6 x 6 x 300	1
11	spodnji poševni opornik	smrekovina	6 x 6 x 310	1
12	nosilna letvica ušesa	balza	5 x 20 x 650	2
13	uho	depron	5	2
14	smerno krmilo	depron	10	1
15	višinsko krmilo	depron	10	1
16	ščitnik	depron	10 x 100 x 100	2
17	smučka	stirodur	20	1

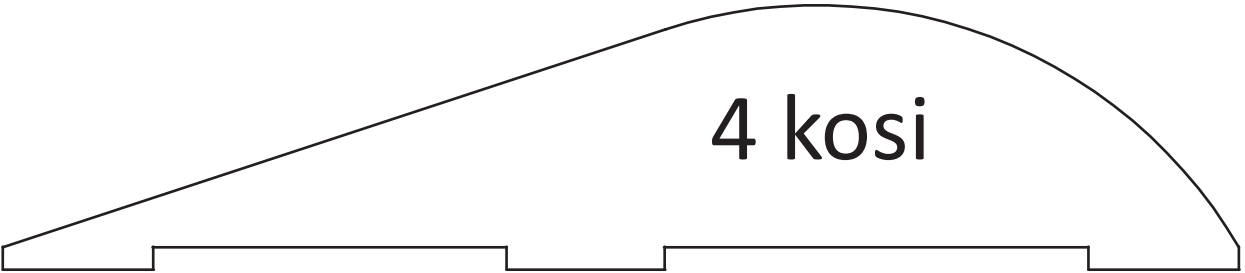
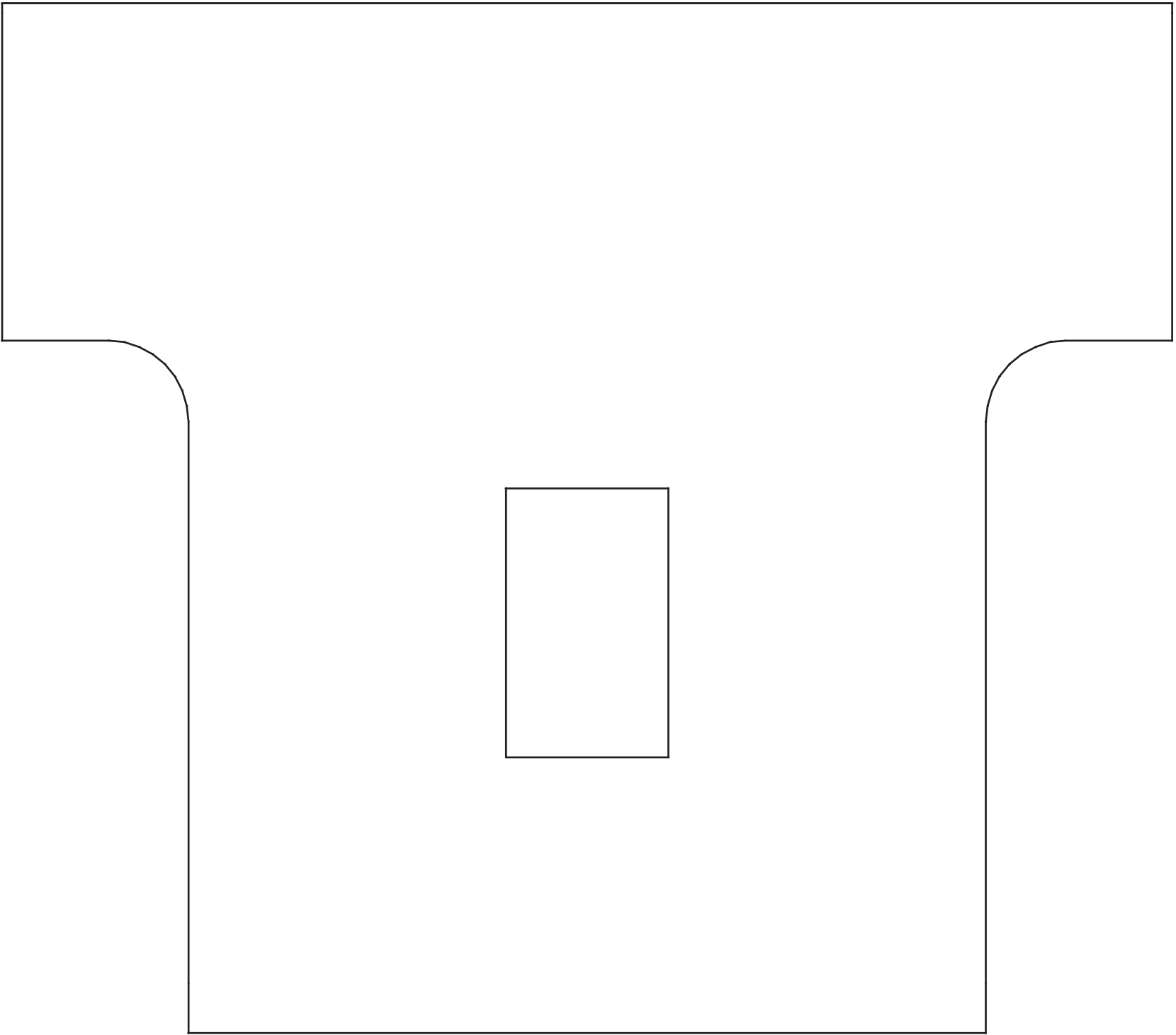
RV škatlasti zmaj

Konstruiral: Janez Smolej





Vezana plošča debeline 6 mm



Model hidroplana

Konstruiral in risal: Ožbej Plos
Merilo: 1 : 1

