

## ▲ 26. Alpski pokal RV letalskih maket

- ▼ Soko J-22 orel – branilec Balkana
- ▼ Kombinirani zmaj
- ▼ Šah iz domače delavnice



▼ **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](mailto:joze.cuden@zotks.si)  
[revija.tim@zotks.si](mailto: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](mailto:anton.sijanec@zotks.si)

▼ **Oglaševanje:**

[www.tim.zotks.si](http://www.tim.zotks.si)

▼ **Naročnine:**

telefon: (01) 25 13 743  
faks: (01) 25 22 487

e-pošta: [revija.tim@zotks.si](mailto: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 prejemajo 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:**

3.000 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:**

Maketa ameriškega lovskega letala P-47 thunderbolt iz časa II. svetovne vojne, med letom na 26. Alpskem pokalu RV-letalskih maket.

▼ **Foto:**

Sašo Krašovec

▼ **REPORTAŽA**

Bron slovenski ekipi na svetovnem prvenstvu F3J	2
26. Alpski pokal RV letalskih maket	4
Dan odprtih vrat na ladji Triglav	18

▼ **MAKETARSTVO**

Soko J-22 orel – branilec Balkana	8
Izdelava detajlov iz aluminijaste folije	22

▼ **PRILOGA**

Ribiški čoln	12
Ameriška raketa zrak-zrak sidewinder AIM-9M	20

▼ **MODELARSTVO**

Kombinirani zmaj	14
Novo na trgu	26

▼ **TIMOVO IZLOŽBENO OKNO**

Nalepke Winglet 3 »JG.54 Colorfull Emils«	23
---	----

▼ **ELEKTRONIKA**

Elektronika v modelnih železnicah	24
Kocka	27

▼ **IZDELEK ZA DOM**

Šah iz domače delavnice	30
-------------------------	----

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

Okrasno vozlanje – makramé	37
----------------------------	----



## BRON SLOVENSKI EKIPI NA SVETOVNEM PRVENSTVU F3J

▼ Pavel Prhavic

Foto: Maja Marc

Izvedbo svetovnega prvenstva radijsko vodenih jadralnih modelov kategorije F3J v letu 2014 je FAI zaupal Slovaški. Organizator je bil Aeroklub Martin. Prvenstvo se je odvijalo med 13. in 20. julijem v mestu Martin, ki leži približno 200 km severovzhodno od Bratislave. To je bilo prvič, da je bilo svetovno prvenstvo spet v istem kraju, saj je Aeroklub Martin svetovno prvenstvo organiziral že leta 2006.

V nasprotju s svetovnim prvenstvom leta 2012 v Južni Afriki smo na Slovaško odpotovali z avtomobili in potovalnimi kombiji, kar je bilo seveda veliko ceneje. Za vožnjo mimo Dunaja in skozi Bratislavo do Martina smo porabili približno šest ur, večinoma po avtocestah, vendar smo za to potrebovali kar tri vinjete, slovensko, avstrijsko in slovaško. Kot zanimivost naj dodam, da smo na prizorišču tekmovanja marsikateremu nevednežu po tolikih letih še vedno morali razlagati, da Slovenija ni Slovaška in obratno. Ker Slovaki enako kot mi sebe imenujejo Slovenci, nas pa Slovinci, je to še dodatno prispevalo k zmešnjavi.

Na prvenstvu lahko vsaka država tekmuje s po eno ekipo treh članov in treh mladincev. Kot vedno doslej smo imeli popolno člansko ekipo in to pot že drugič žal samo enega mladincev. V članski reprezentanci sta bila že prekaljena Primož Rižner in Bojan Gergič ter Jure Marc, ki je bil še nedavnega mladinec. Kot edini mladinski predstavnik se je prvenstva udeležil Tilen Marc, ki je svoj ognjeni krst prestal lani na evropskem prvenstvu v Turčiji. Pomočniki so bili David Marc, Jan Hlastec in Marko Južnič. Za fotografski zapis naših prizadevanj je skrbela Maja Marc, ves čas pa so nam moralno in logistično podporo nudili še družinski člani Klavdija in Maks Rižner ter Simona Prhavic. Vodja ekipe je bil, kot vedno, Pavel Prhavic.

Organizator je omogočil taborjenje na terenu, kar je izkoristila približno polovica ekip. Ostali so prebivali v bližnjih hotelih. Mnenja smo bili, da je odločitev za taborjenje boljša, saj smo bili tako ves čas na kraju dogajanja. Kamp je bil lepo urejen, tudi kosila, ki so nam jih pripravili vsak dan, so bila okusna, raznovrstna in z lokalnim kulinaricnim pridihom, za kar lahko organizatorje lahko samo pohvalimo.

Pred vsakim svetovnim in evropskim prvenstvom gostitelji izvedejo predtekmovanje, da se tekmovalci lahko seznanijo z lokalnimi razmerami, za organizatorje je



Celotna ekipa, od leve: Bojan Gergič, David Marc, Jure Marc, Pavel Prhavic, Primož Rižner, Marko Južnič, Tilen Marc, Jan Hlastec



Model kategorije F3J v letu. Tovrstni modeli imajo razpetino kril od 3,5 do 4 metrov.



Primož Rižner pomaga pilotu Bojanu Gergiču.



Jure Marc med pristajanjem

to tudi generalka, na kateri lahko preizkusijo delovanje vseh sistemov. Tokrat je bila to dvodnevna tekma (11.–12. 7.) za pokal Martina, ki je štela tudi za svetovni pokal. Teh tekem se vedno udeleži zelo veliko tekmovalcev. Poleg članov reprezentanc še piloti, ki se jim ni uspelo uvrstiti v državne selekcije in na svetovnem prvenstvu sodelujejo kot pomočniki. Na predtekmi je sodelovalo 128 tekmovalcev. Od naših so nastopili trije, Primož Rižner, Jure Marc in Marko Lemut, vendar je samo Primožu uspelo tekmovanje zaključiti, in to odlično, zasedel je 5. mesto. Jure je imel v prvih dveh poletih odlična rezultata (1000 in 994,81), žal pa je v tretjem poletu njegov model v zraku trčil z drugim in ni bil več sposoben nadaljevati tekmovanja. Modelov, ki so bili namenjeni za nastop na svetovnem prvenstvu, pa ni hotel izpostavljeni tveganju. Marko je solidno odletel vse štiri polete prvega

dne, potem pa se je moral zaradi boleznih predčasno vrniti domov.

V nedeljo 13. 7. smo uspešno prestali uradni pregled modelov, prijavo tekmovalcev in se udeležili slovesnosti ob otvoritvi prvenstva. Nastopi govorcev na otvoritvi tokrat spet niso bili kratki in jedrnat, pa tudi kulturni program, ki je sledil na glavnem trgu v Martinu, je bil med daljšimi.

V ekipi za tehnični pregled modelov je bil seveda spet »striček« Sidney, brez katerega si težko predstavljamo evropsko ali svetovno prvenstvo F3J. Vsak tekmovallec lahko registrira največ tri modele, s katerimi potem tekmuje. Med svojimi modeli lahko izmenjuje posamezne dele, ne sme pa uporabiti neregistriranih modelov oziroma dodatnih delov. Eden od modelov je običajno lažji in primeren za mirno vreme, kakršno je po navadi zjutraj in zvečer.



Primož Rižner dve desetinki sekunde pred pristankom. Čas mu odštevata Bojan Gergič (desno na sliki).



Primož Rižner med pripravo na enega od finalnih letov. Pomaga mu Jure Marc.



Jure Marc v živahnem pogovoru z Helmutom Rohnerjem. Helmut, ki je na svetovnem prvenstvu sodeloval kot sodnik, je reden gost tekem F3J v Sloveniji.



Jure Marc tik preden bo spustil model Primoža Rižnerja.

Na prvenstvu je v članski kategoriji sodelovalo 28 držav z 80 tekmovalci, v mladinski pa 14 držav z 28 tekmovalci. Samo sedem držav (Nemčija, Italija, Rusija, Ukrajina, Južna Afrika, ZDA in Bolgarija) je imelo po tri tekmovalce v mladinski reprezentanci, Slovenija, Hrvaška, Nizozemska, Slovaška, Češka, Belgija in Norveška pa po enega. Večje države, kot so npr. Velika Britanija, Francija, Japonska, Kanada, Poljska ali Švica, pa sploh niso imele predstavnikov v mladinski konkurenci. V naši reprezentanci upamo, da bomo imeli naslednje leto vsaj dva mladince.

Tekmovanje je potekalo razmeroma mirno. Vreme nam je bilo v primerjavi z zadnjim svetovnim prvenstvom v Južni Afriki in lanskim evropskim prvenstvom pre-

cej bolj naklonjeno. Prva dva dneva so bili nastopi naših pod pričakovanj, saj smo bili tako posamično kot ekipno ves čas v drugi polovici. Izstopal je samo naš mladi up Tilen. V torek, drugi dan tekmovanja, smo doživeli krajšo prekinitve zaradi pričakovanja nevihte, ki pa nas je k sreči obšla, zato pa je naslednji dan popoldne nismo tako poceni odnesli. Med letenjem prve skupine osmega turnusa članov je vodja tekmovanja prekinil tekmo in vsi tekmovalci so morali čim hitreje pristati. Bil je skrajni čas, kajti začelo je deževati in letenja je bilo za tisti dan konec. V četrtek je vremenska sprememba močno premešala vrstni red tekmovalcev. Začel je pihati močan bočni veter in številni do takrat vodilni so imeli težave s ponavljajnji, prekržanimi laksi in kratkimi poletji. Zato

pa so se vsi naši člani v teh zahtevnih pogojih zelo dobro znašli in izboljšali tako posamične kot ekipno uvrstitev. Pred zadnjim letom smo bili ekipno na četrtem mestu, posamično pa sta imela Primož Rižner in Bojan Gergič realno možnost za uvrstitev med 12 finalistov. Slabše se je v teh zahtevnih pogojih odrezal mladi Tilen, ki je zapravil nastop v finalu. Zadnji dan tekmovanja so člani izpolnili vsa pričakovanja. Ekipno so v zadnjem poletu prehiteli Avstralce in osvojili bronasto medaljo, Bojan Gergič in Primož Rižner pa sta se kot 8. in 10. uvrstila v finale.

12 najboljših tekmovalcev se je pomerilo v šestih finalnih poletih, trije so bili na programu v petek popoldne, trije pa v soboto dopoldne. Zaključek svetovnega prvenstva je bil precej presenetljiv. V finale so se uvrstili predstavniki iz devetih držav, med njimi pa ni bilo nikogar izmed favoriziranih Nemcev in Američanov. Samo Slovenci, Čehi in Novozelanci smo imeli po dva finalista. Žal se finalni poletji niso iztekli povsem po naših željah. Bojan je imel obilo smole, saj je ob štartu model sosedu, Čeha Vostrela, trčil v njegov model in ga povsem razbil. Zadnja dva poleta je bil prisiljen izvesti v edinim celim modelom, ki mu je še ostal, ki pa ni bil najbolj optimalen za letenje v tistih vremenskih pogojih. Kljub temu mu je uspelo zadržati izvrstno 8. mesto.

S slovensko udeležbo smo v celoti lahko zelo zadovoljni. Po zlatih in srebrnih odličjih na evropskih prvenstvih v letih 2009 in 2011 ter srebrni medalji na svetovnem prvenstvu 2010 smo spet stali na zmagovalnih stopničkih, za Češko in Novo Zelandijo. Posamično je zmagal Jan Littva (Slovaška) pred Josephom Wurtsom (Nova Zelandija). Bojan Gergič je zasedel 8. mesto, Primož Rižner 9., Jure Marc pa je bil 32. Naš edini mladinec je po smoli predzadnji dan tekmovanja zasedel 15. mesto. Med mladinci je bil najboljši Marco Gallizia (Italija), pred Maxom Finkejem (Nemčija) in Nikito Sholomom (Ukrajina). Ekipno so med zmagali Ukrajinci pred Južnoafričani in Američani.

Naslednjega svetovnega prvenstva leta 2016 se še posebno veselimo, saj bo gostitelj Letalska zveza Slovenije, prvenstvo pa bo potekalo v Vipavi v organizaciji MD Ventus.



Slovenska članska reprezentanca na zmagovalnih stopničkih poleg češke in novozelandske

## 26. ALPSKI POKAL RV-LETALSKIH MAKET

### ▼ Sašo Krašovec

Aeroklub ALC Lesce – modelarska sekcija je na praznik 15. avgusta organiziral tekmovanje letečih letalskih maketarjev. Tradicionalno srečanje je potekalo že šestindvajsetič. Letos jo je organizatorjem zagodlo vreme, bilo je oblačno, zaradi slabe vremenske napovedi pa je bilo tudi nastopajočih bistveno manj kot prejšnja leta. Prišli so v glavnem tradicionalni udeleženci, ki so prireditvi zvesti vsako leto. Tokrat je sodelovalo 20 tekmovalcev in razstavljavcev s svojimi letečimi maketami, akrobatskimi in jadralnimi modeli ter modeli helikopterjev. Vreme na koncu niti ni bilo tako slabo, tako da si je približno 1500 gledalcev, tako odraslih kot mlajših, ki so se zbrali na leškem letališču, kljub vsemu lahko ogledalo pester letalski program.

Srečanje je imelo tudi tekmovalni značaj. Nastopili so tekmovalci iz Avstrije, Hrvaške in Slovenije. Tudi tokrat sta za nemoten potek prireditve skrbela Pavel Prhavic kot vodja tekmovanja, njegov pomočnik pa je bil Bogdan Žnidar. V pomoč sta imela strokovno in izkušeno ekipo sodnikov, ki so pri maketah ocenjevali kakovost in natančnost izdelave, realističnost poleta in splošni vtis modela. Maketa mora biti čim bolj verodostojno pomnjšan original pravega letala, prav tako mora biti tudi letenje čim bolj podobno pravemu.

Tekmovanje je potekalo v petih kategorijah: 1. motorni modeli z batnim motorjem, 2. motorni modeli z reaktivnim pogonom, 3. jadralni modeli, 4. akrobatski in drugi atraktivni modeli in 5. helikopterji.

Med reaktivnimi modeli je bil na prireditvi največje pozornosti deležen večkratni udeleženec prireditve Christian Gschwentner iz Avstrije s svojima čudovitima maketama angleškega šolskega in bojnega letala BAE hawk ter lovskega letala F-16 v barvah Nizozemskega vojnega letalstva – demo team. S hawkom, vrednim približno 25.000 evrov, je prikazal vrhunsko izurjenost in navdušil z izredno nizkimi hitrimi preleti, približno 50 cm nad tlemi. Pri reaktivnih letalih je krstni let z v celoti samogradnim letalom izvedel Klemen Rant, za katerega je požel bučen aplavz občinstva. Pohvaliti pa velja tudi vse ostale nastopajoče, ki so se prav tako zelo potrudili z nastopom.

Čeprav ima prireditve tekmovalni značaj, pa je na takšnem dogodku poglavito modelarsko srečanje, druženje in izmenjava mnenj, izkušenj in znanja.

Med prireditvijo je potekalo tudi zračno snemanje z letečo napravo kvadrokopter.



Pogled na del prireditvenega prostora z modelarji, ki se pripravljajo na nastope.



Makete akrobatskega letala extra. Poleg akrobatskega letenja so sposobne izvajati tudi t. i. 3D-program.



ASG-9 modelarja Uroša Leniča je bil eno od žal samo treh jadralnih letal na prireditvi.

Signal se je z modela prenašal na zaslon v šotoru, kjer si je bilo mogoče sliko ogledati tudi v živo.

Letos se je organizator še dodatno potrudil. Med vsemi, ki so kupili vstopnice, je izžrebal šest srečnejev, ki so se popeljali z aerotaksijem nad letališčem in nad bližnjo okolico.

Na prireditvi je bilo dobro poskrbljeno za hrano in pijačo, na več stojnicah pa je bila na voljo tudi zelo pestra prodajna ponudba različnih modelov in maket.

V imenu organizatorja vse bralce vabim naslednje leto na 27. modelarsko srečanje, ki bo spet na isti dan, 15. avgusta.



Maketa helikopterja bell v oznakah policije.



Maketa ameriškega lovskega letala P-47 thunderbolt iz II. svetovne vojne.



Maketi pilatusov v barvah modelarske akrobatske skupine. Maketi nista leteli.



Extra 330 SC Petra Jelenca med letom



Sveže narejena maketa letala PO-2 je sodelovala samo na razstavi.



Klemen Perič se pripravlja na polet.



Maketa ameriškega letala stinson reliant SR-9 iz obdobja med obema vojnama. V zraku deluje kot pravo letalo.



Boeing stearman PT-17 med ogrevanjem motorja pred poletom. Srečo Žnidarčič je z njim prikazal mojstrsko letenje.



Extra 330 SC med vzletom



Akrobatsko letalo bulldog na električni pogon. Z njim je nastopil Andrej Mlakar.



Piper PA-14 Mihe Krambergerja iz Domžal med letom in vožnjo po samo enem kolesu.



Akrobatsko letalo sebart pred štartom. Pilotiral ga je stalni udeleženec prireditve, Igor Florjančič iz Kranja.



Sebart ob vzletanju.



BAE hawk Christiana Gschwentnerja med pripravo na polet. Maketa je izreden posnetek pravega letala tako glede detajliranosti kot načina letenja.



BAE hawk v enem od ekstremno nizkih preletov nad stezo



Extra 330 SC pred začetkom programa. Model je pilotiral Janko Rant iz Škofje Loke.



Christian Gschwentner iz Avstrije je nastopil s čudovito maketo ameriškega bojnega letala F-16 falcon v barvah demonstracijskega letala nizozemskega vojnega letalstva.



Najuspešnejši v kategoriji modelov z batnim motorjem: Klemen Perič, v sredini, Boris Ruklič, desno in Miha Kramberger, levo.



Dvakratni zmagovalec Christian Gschwentner iz Avstrije v družbi s Klemenom Rantom in pomočnikom vodje tekmovanja, Bogdanom Žnidarjem.



Najboljša v kategoriji jadralnih modelov, Uroš Lenič, na desni, in Zala Jeglič Schiro z vodjo tekmovanja Pavlom Prhavcem.

## Rezultati

### Motorni modeli z batnim motorjem

1.	Klemen Perič	reliant SR – 9	120 točk
2.	Boris Ruklič (Hrvaška)	P – 47 thunderbolt	113 točk
3.	Miha Kramberger	piiper PA – 14	112 točk

### Motorni modeli z reaktivnim pogonom

1.	Christian Gschwentner (Avstrija)	BAE hawk	177 točk
2.	Christian Gschwentner (Avstrija)	F – 16	172 točk
3.	Klemen Rant	skunk jet	105 točk

### Jadralni modeli

1.	Uroš Lenič	ASG 29	125 točk
2.	Anže Pavlovič	xenon	100 točk
3.	Zala Jeglič Schiro	ASW 28	76 točk

### Akrobatski in atraktivni modeli

1.	Peter Jelenc	extra 330SC	146 točk
2.	Andrej Mlakar	bulldog	132 točk
3.	Robert Hvasi	sbach 342	122 točk

### Helikopterji

1.	Žiga Rozman	raptor 700E	169 točk
2.	Kristijan Pustinek	akrobatski helikopter	144 točk



## SOKO J-22 OREL – BRANILEC BALKANA

▼ Marko Malec

28. maja letos je v romunski letalski bazi Cămpia Turzii prišlo do slovesnega prevzema jurišnega letala IAR-93MB, pri nas znanega pod imenom orel, ki je bilo plod sodelovanja letalskih konstruktorskih ekip in proizvajalcev Jugoslavije in Romunije. Načelnik Romunskega letalskega muzeja Doru Adrian Ilie je letalo slovesno predal načelniku Vojaškega muzeja Slovenske vojske Zvezdanu Markoviću. Največ zaslug, da je IAR-93MB zdaj na ogled kot eksponat v Parku vojaške zgodovine v Pivki, pa imajo predvsem Jože Konda, Adi Kužnik, Jožef Žunkovič in Drago Gabrijel, ki delujejo v okviru Društva vojaških pilotov vseh generacij in prijateljev vojaškega letalstva, ter predsednik slovensko-romunskega poslovnega kluba Triglav-Carpati Marko Simić.

Konec šestdesetih let prejšnjega stoletja so v takratnem jugoslovanskem vojaškem letalstvu naredili več analiz o potrebi izdelave novega lovca bombnika, ki bi v določenem času zamenjal letala vrste jastreb. Takrat so v enotah, ki so opravljale jurišne naloge, za to uporabljali tudi letala Mig-21, ki za te naloge niso bila ravno najbolj primerna, predvsem pa za takšno uporabo predraga. S podobno problematiko so se ukvarjali tudi v nekaterih drugih evropskih državah, predvsem v Franciji in Veliki Britaniji. Želeli so narediti letalo, ki bi kot osnovno nalogo opravljalo jurišne naloge, vloga lovca pa bi bila na drugem mestu. Zato so se Francozi in Angleži združili in naredili letalo jaguar. Francozi so sicer najprej predlagali podzvočno različico, na zahtevo Angležev pa so pristali na takšno, ki bi v lovski izvedbi dosegla hitrost 1,5 maha.

V Jugoslaviji so analize cene in učinkovitost pokazale, da bi bila najprimernejša podzvočna različica, ki pa bi v lovski različici, torej brez orožja na podkrilnih nosilcih, v rahlo strmoglavem letu le pressegla hitrost zvoka. Predvidena je bila tudi šolska različica, s katero bi pri šolanju premostili prehod s podzvočnih na nadzvočna letala.

Ker bi razvoj takega projekta zahteval velika denarna in tehnična sredstva, je postalo kmalu jasno, da bi bil koristen skupen razvoj z eno od neuvrščenih držav. Ker pa takrat nobena od njih, razen oddaljene Indije, ni imela tako razvite letalske industrije, da bi lahko sodelovala enakopravno, se je kot partner pojavila Romunija. V Romuniji so takrat začeli z obnavljanjem letalske industrije, saj so po koncu druge svetovne vojne imeli



Prvi jugoslovanski prototip orla na letališču Batajnica v času začetnih preizkušanj (Vir: zbirka avtorja)



Major Vladislav Slavujević (desno) je prvi let z orlom opravil 31. oktobra 1974. Na fotografiji je v razgovoru s polkovnikom Francem Rupnikom, ki je bil takrat vodja preizkusnega centra na Batajnici. (Vir: zbirka avtorja)



Polkovnik Gheorge Stanica pred prvim romunskim IAR-93, s katerim je 31. oktobra 1974 ob 12:08 opravil prvi let, ki je trajal 21 minut. (Vir: Vlad Danuț)

nekaj let prepoved izdelovanja vojnih letal. Tako je prišlo do skupnega dogovora o izdelavi novega letala in o tem, da bosta državi pokrili stroške v enakih deležih. Skupno delovanje obeh držav je imelo tudi politično ozadje, saj Romunija ni sodelovala v gašenju nemirov na Madžarskem, prav tako tudi ni sodelovala v posegu na Češkoslovaškem leta 1968, čeprav je bila članica Varšavske zveze. In tako se je začelo delo na razvoju projekta, ki je imel prvotno ime YUROM (Yugoslavia – Romania), pozneje pa je postal v Jugoslaviji znan pod imenom J-22 orel.

Letalo so zasnovali v VTI Žarkovo in Letalskem inštitutu v Bukarešti (IMFCA). Proizvajalci letala naj bi bila podjetja

Soko iz Mostarja in Utva iz Pančeva, v Romuniji pa IAC. Preizkušanje maket novega letala so najprej opravili v Jugoslaviji.

Po kar nekaj težavah, ki jih je povzročilo skupno projektiranje, je prvi prototip podel v Romuniji, 31. oktobra 1974, le nekaj ur pozneje pa tudi z letališča Batajnica pri Beogradu, v Jugoslaviji. Prvi let romunskega prototipa je opravil polkovnik Gheorge Stanica, jugoslovanskega pa major Vladislav Slavujević. Po uspešnih poletih je bila glavna naloga konstrukcijskih ekip zmanjšanje mase letala, ker sta bila motorja v osnovi prešibka (nista imela komor za dodatno zgorevanje).

Takoj po izdelavi in uspešnem preizkušanju prototipa je sledila serijska proizvodnja. Vzporedno z razvojem orla

so delali tudi na motorju RR viper 532-41, za katerega so dobili licenco tako Jugoslovani kot Romuni. Med skupnimi prizadevanji za obvladovanje licenčne proizvodnje je prav tako prišlo do težav. Razdelitev je bila namreč narejena tako, da je vsaka stran prevzela ceno licenčne proizvodnje v razmerju 50 : 50. Na ta način pa se ni mogla porazdeliti tehnološka plat proizvodnje, ker so Romuni tu zaostajali. Zato so se odločili, da po nekem skupnem številu izdelanih motorjev vsaka stran posebej osvoji tehnologijo izdelave motorjev. Jugoslaviji je to seveda odgovarjalo, saj je bil motor viper predviden tudi za novo šolsko letalo galeb G-4.

Da bi izboljšali lastnosti osnovne različice orla, so najprej nekoliko zmanjšali maso konstrukcije letala, predvsem z uvedbo novih tehnologij izdelave in konstrukcijskimi spremembami, nato pa so se lotili povečanja potisne moči motorja. V Jugoslaviji so razvili izvedenko motorja viper 663-41, ki je imel že dodatno zgorevanje. Razvoj so sicer izpeljali pri družbi Rolls Royce, testiranja pa so opravili pri VOC-u na Batajnici. Proizvodnja obeh različic motorja je stekla precej hitro. Posamezne dele motorjev so izdelovali v letalsko remontnem zavodu Orao v Rajlovcu, tovarni plinskih turbin v Karlovcu, tovarni 21. maj v Beogradu, livarni natančnih odlivkov Ada in v Teleoptiku v Zemunu.

Tako je bil z novim motorjem razvit model letala J-22NS. Osnovne geometrijske lastnosti so bile skoraj povsem enake kot pri J-22, dodan je bil le sprednji rob v korenu krila, kar je izboljšalo aerodinamične lastnosti krila. To je bila tudi v bistvu končna različica enosede izvedbe orla.

Projekt letala orel je predstavljal kakovosten preskok v opremljanju takratnega jugoslovanskega vojaškega letalstva in pomemben napredek letalske industrije v Jugoslaviji. Letalska podjetja Soko, Utva in druga so morala osvojiti najsodobnejše tehnologije, ki so omogočile serijsko proizvodnjo orlov. Treba pa je pripomniti, da se je s tem izzivom Jugoslavija veliko lažje spoprijela kot Romunija, kjer je prišlo do serijske proizvodnje na začetku skupnega projekta s precejšnjo zamudo in večjimi stroški.



Enosedi jurišnik J-22 orel 2, ki je že imel motorja z dodatnim zgorevanjem. Pod desnim krilom je TV-vodena raketa zrak-zemlja AGM-65 maverick. (Vir: zbirka avtorja)



Detajl napisa na sprednjem delu orla (Foto: Vladimir Trendafilovski)



IAR-93B je bila končna romunska različica. Letalo na sliki je bilo eno zadnjih, narejenih v Romuniji. Prikazano je z vrstami orožja, s katerim je bilo lahko oboroženo. (Vir: Vlad Danuț)



Dvosedi orli iz sestava 82. AB/351. IAE, nameščene na letališču Cerklje ob Krki. Letali s serijskima številka 25602 in 25605 sta iz predserije petih letal, 25607 pa je INJ-22 prve serije, v kateri je bilo izdelanih pet letal. (Vir: zbirka avtorja)



Skupina orlov na letališču Ortješ pri Mostarju. Prvi v vrsti s serijsko številko 25708 je iz predserije, ostali pa so IJ-22 orli 1 prve proizvodne serije. (Vir: zbirka avtorja)



Prvi predserijski dvosed (25601) ter predserijska enoseda 25704 in 25706 na letališču Cerklje ob Krki (Vir: zbirka avtorja)



Romunski drugi prototip je bil dvosedi IAR-93DC (Vir: Vlad Danut)



Dvosedi IAR-93DC (Vir: Vlad Danut)



IAR-93A (Vir: Vlad Danut)

### Različice letala orel

#### Jugoslavija

prototip	enosed (25001) in dvosed (25002)
predserijska letala	deset enosedov (25701-25710) in pet dvosedov (25601-25605)
IJ-22 orel 1	enosed, izvidniška različica, petnajst letal (25711-25725)
INJ-22 orel 1	dvosed za šolanje in izvidnico, tri letala (25606-25608)
J-22 orel 2 (J-22NS)	enosed, jurišna različica, motor z dodatnim zgorevanjem, 43 letal (25101-25124, 25151-25154, 25161-25175, 25201-25208 so bili verjetno predelani IJ-22.)
NJ-22 orel 2D	dvosed za šolanje in kot jurišnik, N = nastavni (šolski); narejenih je bilo 12 (25501-25512), naslednjih šest (25526-25531) pa so bili verjetno predelani INJ-22

#### Romunija

IAR-93A	prva proizvodna različica z motorjema brez dodatnega zgorevanja in brez povečanega sprednjega
IAR-93B	končna proizvodna različica z motorjem viper Mk.633-47 z dodatnim zgorevanjem, povečan sprednji rob krila, odstranjen stabilizatorja na zadnjem spodnjem delu trupa
IAR-93MB	z identičnim trupom kot IAR-93B, opremljen z motorjema viper Mk.632-4
IAR-93DC	dvoseda različica

#### Posebna letala

25001	prototip enosed
25002	prototip dvosed
25101	prvi J-22NS orel 2 (SY-1) z motorjem z dodatnim zgorevanjem
25606	preizkusno letalo INJ-22-M orel 2 – prototip mornariške različice

**Tehnične karakteristike**

razpetina	9,30 m
dolžina, vključno s pitotjevo cevjo	enosed: 14,90 m dvosed: 15,38 m
višina	4,52 m
površina kril	26,00 m <sup>2</sup>

**Motor**

2 x rolls-royce viper Mk-632-41, Mk 633-31, Mk-633-47, Mk-663-41 (odvisno od izvedenke letala)

**Masa**

masa praznega (J-22)	5.500 kg
masa praznega (IJ-22)	5.755 kg
maksimalna vzletna masa (J-22)	11.080 kg
maksimalna vzletna masa (IJ-22)	9.500 kg

**Hitrosti**

največja hitrost pri masi 8400 kg	1.086 km/h
največja hitrost vzpenjanja	65 m/s
najvišja višina leta	13.600 m
dolžina vzleta	800 m
dolžina pristanka	1.050 m; 690 m z uporabo zaviralnega padala
faktični radij delovanja z enim dodatnim rezervoarjem goriva	500 km
omejitve obremenitev	+8,0/-4 G.

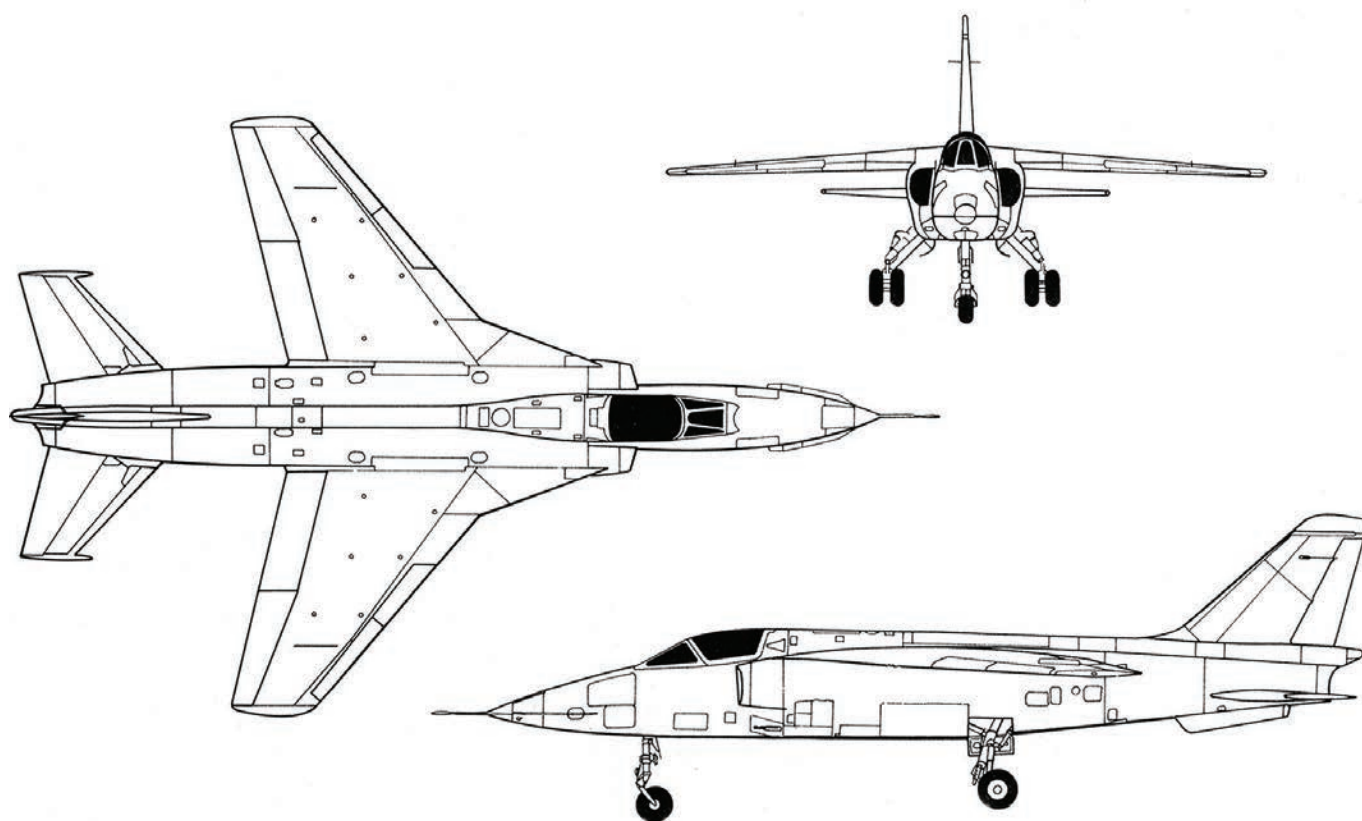
**Oborožitev**

2 x top GŠ-23L/LY z 200 naboji kalibra 23 mm, en podtrupni in štiri podkrilni nosilci z nosilnostjo do 500 kg bojnega tovora; maksimalna skupna bojna nosilnost 1733 kg

**\*Viri:**

1. Vlad Danut; IAR-93 and Orao – Balkan Warrior; International Air Power Review, AIRtime publishing, 2001
2. Aleksandar Radić; Orao – Pogled iz jugoslovenskog ugla; Medija centar Odbrana, Beograd, 2012
3. Zlatko Rendulić; Avioni domače konstrukcije posle drugog svtskog rata; Lola institut, Beograd, 1996

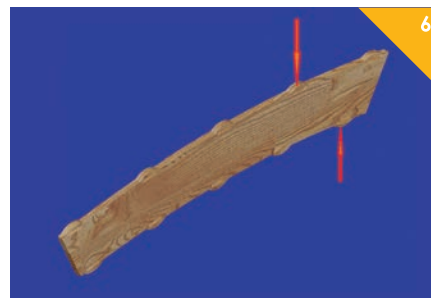
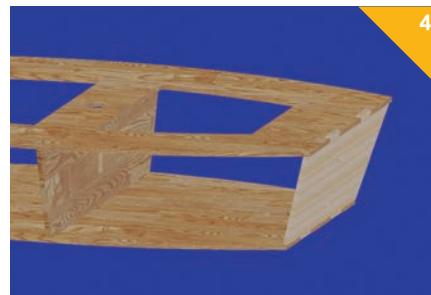
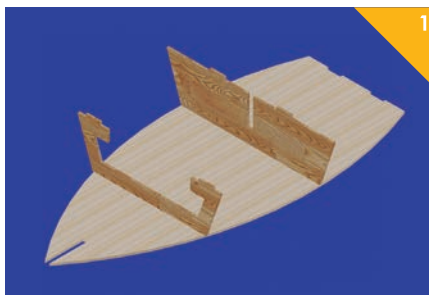
\*Arhiv avtorja



## Iztok Sever

Počitnice, ki so žal minile, so bile kot nalašč za modelarjenje, saj smo se zaradi obilice dežja, ki nas je spremljala čez poletje, pogosteje zadrževali doma in več časa porabili za ustvarjanje modelov. Upam, da vas je kar nekaj takih, ki ste se ločili izdelave modelov, ki smo jih objavili v prejšnjem letniku. Kar nekaj vas je bilo, ki ste naročili izrezane elemente za ladijske model in verjamem, da niste imeli prevelikih težav z gradnjo in da so vam modeli lepo uspeli. Obljuba, da bomo izpeljali tekmovanja z ladijskimi modeli, ki smo jih objavili, seveda drži in le od vas je odvisno, ali bomo to tekmo lahko izpeljali. Zato prosim vse, ki ste za to zainteresirani, da pošljete sliko modela na uredništvo Tima ali neposredno na naslov avtorja prispevkov ([modeli.iztok@gmail.com](mailto: modeli.iztok@gmail.com)), ki ste ga naredili in napišete, ali bi želeli sodelovati na tem tekmovanju.

V tej številki pa smo za ljubitelje ladijskih modelov pripravili enostaven začetniški model ribiškega čolna, ki so ga naši predniki uporabljali za ribolov v priobalnih nizkih vodah morja. Model nima veliko sestavnih delov in jih boste zlahka in hitro izrezali. Načrt v prilogi je narisana v merilu 1 : 2 in ga je treba na fotokopirnem stroju najprej povečati v naravno velikost (ali skenirati in natisniti). Vse elemente nato prerišemo oziroma prenesemo na vezano ploščo debeline 4 mm. Z modelarsko rezljačo izrežemo elemente pod zaporedno številko 1, 2 in 3 (vsi sestavni deli so označeni z številkami, ki hkrati predstavljajo tudi vrstni red sestavljanja), jih obrusimo ter prilagodimo tako, da se čepi na rebrih natančno prilegajo v utore na dnu modela. Dele zlepimo tako, kot prikazuje slika 1. Pri tem pazimo, da so rebra postavljena pravokotno na dno, da pozneje ne bo prišlo do težav pri lepljenju bočne oplata trupa. Med tem, ko se lepilo suši, izrežemo elemente, ki jih bomo lepili v nadaljevanju. Palubno ploščo (4) prilepimo, kot kaže slika 2. Tokrat moramo počakati, da se lepilo dobro posuši in doseže svojo trdnost, zato preberite navodila proizvajalca lepila, ki ga boste uporabljali. Za lepljenje uporabite belo lepilo za les Pattex Express proizvajalca Henkel, ki ga v priročni 250-gramski embalaži dobite skoraj v vsaki trgovini s hobijskim ali mizararskim materialom, ali podobno hitro sušeče se belo lepilo, ki veliko trdnost doseže že po eni uri. Čas, ki je potreben, da se lepilo strdi, spet izkoristimo za pripravo preostalih elementov. Izdelamo krmilo modela (slika 3). Lepilo je zdaj dovolj suho, da lahko nadaljujemo grad-



njo. Prilepimo zadnje rebro (slika 4), pri katerem bo treba obrusiti rob, ki je nastal zaradi nagiba. Sledi lepljenje sprednjega dela gredlja. Oba elementa št. 6 zlepimo, in sicer tako, da se robovi natančno stikajo. Ko se lepilo delno posuši, ta element prilepimo na sprednji del modela (slika 5). Spet moramo počakati malo dlje, kajti naslednja stopnja bo lepljenje bočnih oplata na trup. Ker je pri tem treba oplata upogibati po skeletu trupa, mora biti tako pripravljena konstrukcija dovolj trdna, da bo prenesla sile, ki nastajajo pri upogibanju, zato se lepilo sušiti nekaj ur. Oplata pritrdimo na za to pripravljene čepe na dnu in palubni plošči ter spet počakamo, da lepilo doseže

svojo trdnost. Po nekajurnem premoru tako sestavljenemu modelu porežemo presežek materiala (ušesa) na bočnih oplatah (slika 6) in celoten model obrusimo, da dosežemo popolno gladkost površin in odpravimo morebitne napake na stikih sestavnih delov.

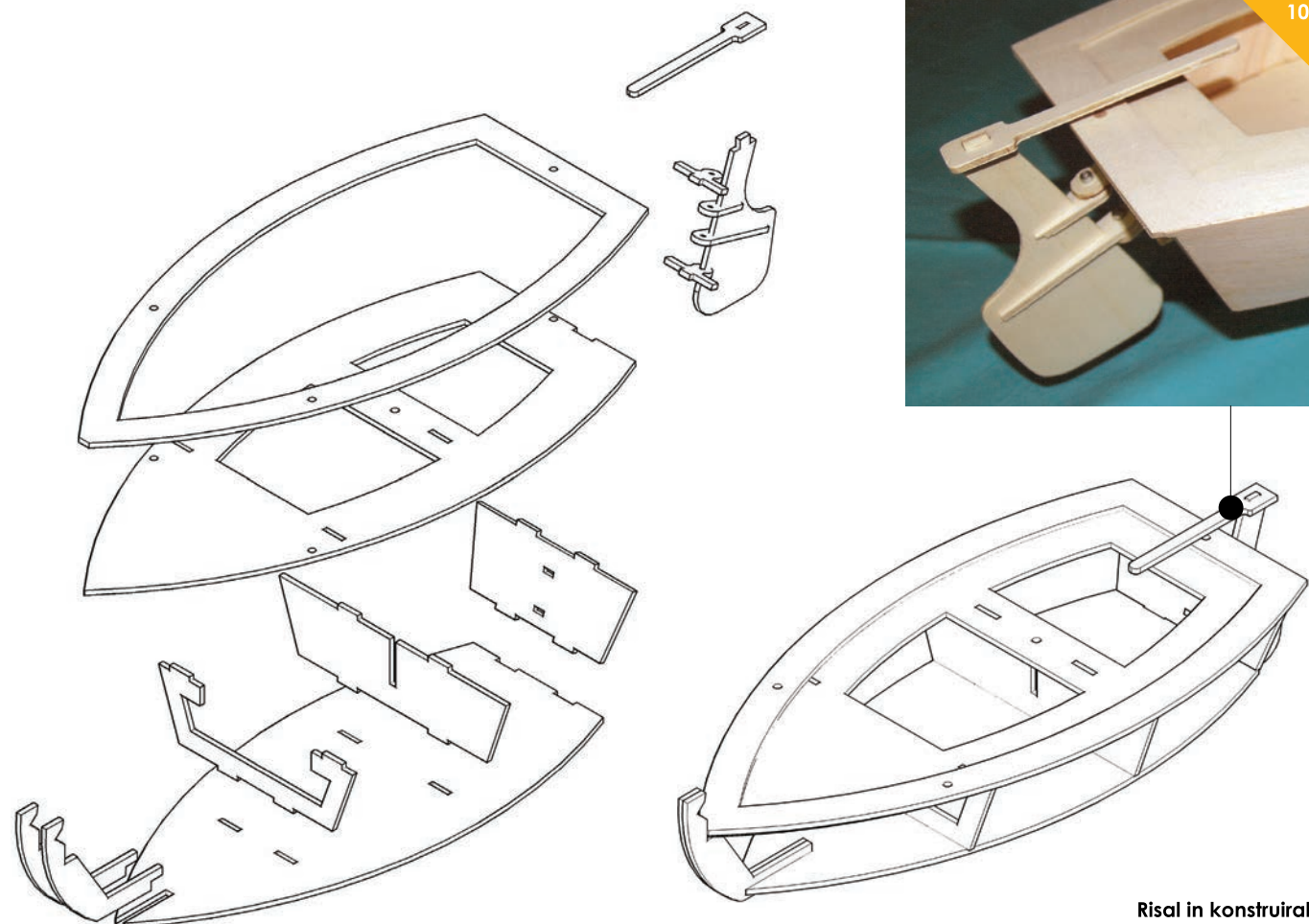
Model je zdaj pripravljen za končno obdelavo. Vrzeli, ki so nastale na spojih, predvsem na bočnih oplatah, izravnavamo z akrilnim kitom za les, ko se kit posuši, vse še enkrat obrusimo. Ta postopek ponavljamo toliko časa, da zapolnimo vse vrzeli.

Zdaj prilepimo še palubni rob. Če vam odpravljanje napak s kitanjem povzroča težave, lahko

dokončno obrušen model natančno prekrijete z balzo debeline 1,5 mm in tako prekriti model prelakirate s prozornim akrilnim lakom, da bo vidna struktura lesa in natančnost izdelave, lahko pa ga prebarvate v odtenkih po lastni želji. V preteklosti je bilo največ takih plovil prebarvanih z belo v kombinaciji s svetlo modro ali zeleno barvo. Pred barvanjem pa moramo prilepiti še nosilca krmila št. 10 na zrcalo modela (slika 8). Nanju nisem pozabil, temveč sem ju pustil za konec zaradi razloga, če se boste odločili za prekrivanje trupa z balzo, saj bi vam nosilca povzročala težave pri prekrivanju zrcala. V tem primeru zrcalo prekrijemo z balzo in prekrivamo utore, ki so namenjeni pritrjevanju nosilcev, odpremo z modelarskim nožem ter v nastalo režo prilepimo prej omenjena nosilca krmila. Za pritrjevanje krmila uporabimo dva vijaka M3, ki ju vstavimo v izvrtini na nosilcih krmila (slika 10).

V osnovi so imela taka plovila pogon na vesla, ribiči pa so si naredili tudi jadra, da so lažje in hitreje premagovali razdaljo do mesta ribolova. Podobno jadro si lahko izdelate tudi sami (slika 9). Na načrtu v prilogi je oblika jadra, narisana s črtkano linijo. Jambor, za katerega je pripravljena izvrtina v palubni plošči in utor na rebro 2, pa naredimo iz okrogle letvice premera 8 mm in dolžine 300 mm.

Če vam kljub majhnemu številu sestavnih delov izrezovanje ne diši preveč, lahko naročite komplet že izrezanih elementov, ki jih boste prejeli po pošti. Več o tem pa na naslovu [modeli.iztok@gmail.com](mailto:modeli.iztok@gmail.com).



Risal in konstruiral:  
Iztok Sever

## KOMBINIRANI ZMAJ

▼ Janez Smolej

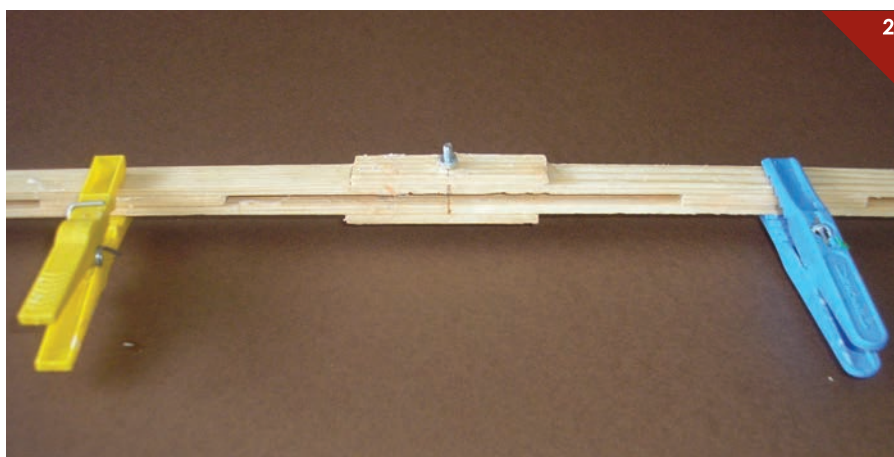
**M**odel, ki ga predstavljamo, se uvršča med kombinirane zmaje, saj združuje lastnosti deltoidnih modelov in zmajev jader. Gibljivo sestavljene deli ogrodja so nov trend v konstruiranju zmajev.

## Gradivo in orodje

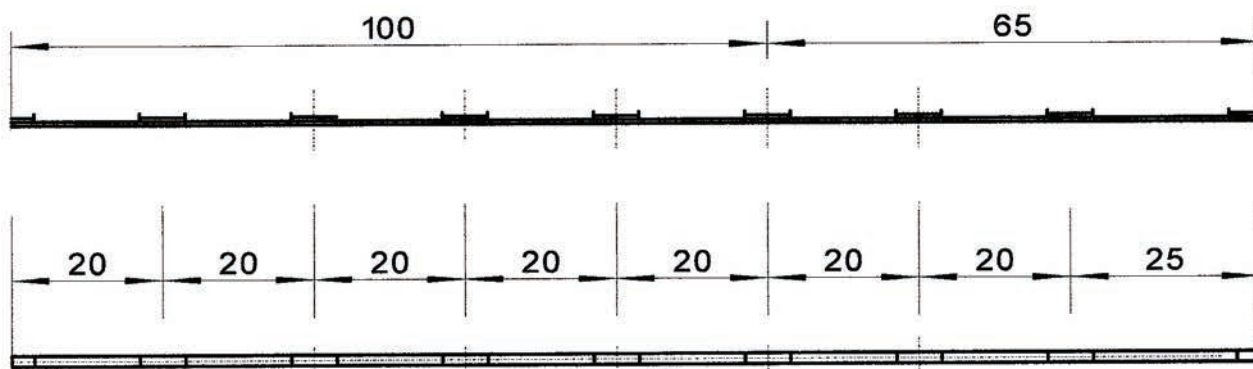
Za izdelavo potrebujemo naslednja gradiva in orodje: smrekove letvice s presekom 6 x 6 in 3 x 10 mm, vijake z matico M 3 x 15 mm, lepilo za les, kontaktno lepilo, polietilensko folijo ali najlonsko tkano »ripstop« (ki se ne trga/para vzdolž vlaken), povoščen barvni papir, krep papir, škarje za papir, modelarski nož in rezljačo.

## Izdelava

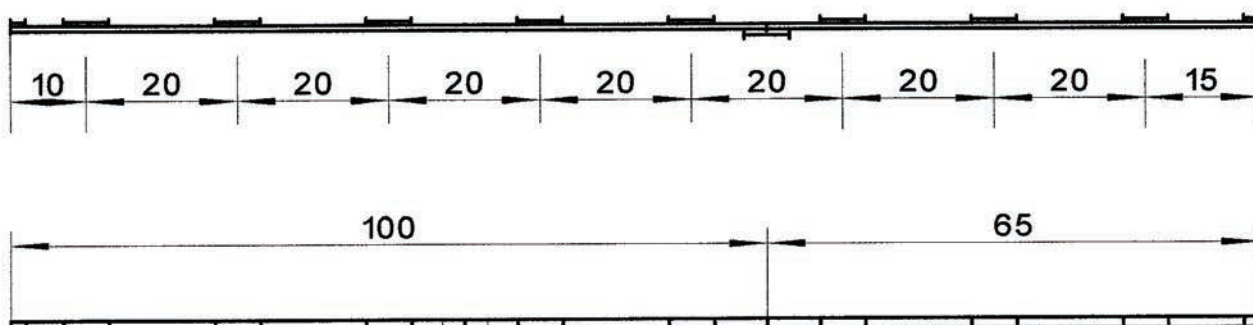
Osnovni del ogrodja je vzdolžna letvica, na katero bomo pritrtili ostale dele. Vzdolžno letvico dolžine 165 cm lahko kupimo v specializirani trgovini z lesnimi polizdelki, lahko pa jo izdelamo tudi sami. Letvici dolžine 100 cm in 65 cm (risba 1) na mestu prečnega stika zlepiamo in spoj utrdimo s kratko odžaganim delom iz istega gradiva (6 cm), ki smo ga prej na stični ploskvi premazali z lepilom (slika 1). Njeno upogibno trdnost povečamo, če nanjo prilepimo še nekaj lesenih ploščic dolžine 6 cm, odžaganih od letvice enakega preseka 3 x 10 mm (risba 1). Na tako pripravljeni letvici označimo in izvrtamo niz lukenj premera 3 mm, ki naj bodo med seboj oddaljene 20 cm (risba 1). Vanje vstavimo vijake velikosti M 3 x 15 mm, ki jih pred izpadanjem zavarujemo z ustrežno matico (slika 1). Po enakem postopku sestavimo še eno letev dolžine 165 cm (risba 2). Upogibno trdnost vzdolžnega dela ogrodja še povečamo, če podaljšani letvici med seboj zlepiamo na izpostavljenih kratkih delih (slika 3). Z vijakov odvijemo matice in pripravimo letvice velikosti 3 x 10 x 700 mm (5 kosov) in 6 x 6 x 700 mm (2 kosa), s katerimi bomo ogrodje dokončali v prečni smeri 6 x 6 mm (risba 3). Prvo in zadnjo prečno letev prilepimo na vzdolžni del z lepilom za les in spoj ovijemo z vrvico, omočeno v lepilo. Ostale letvice na sredini prevrtamo (Ø 3 mm) in nataknejo na stebela vijakov (risba 3, slika 3). Matice znova privijemo, a le toliko, da se med učinkovanjem vetra letvice skupaj s prevleko obdržijo na vijakih (risba 1). Letvice bodo manj obremenjene na prelom, če uporabimo podložke široke okoli 4 cm, ki jih izrežemo iz odpadne plastične embalaže.



Risal in konstruiral:  
Janez Smolej



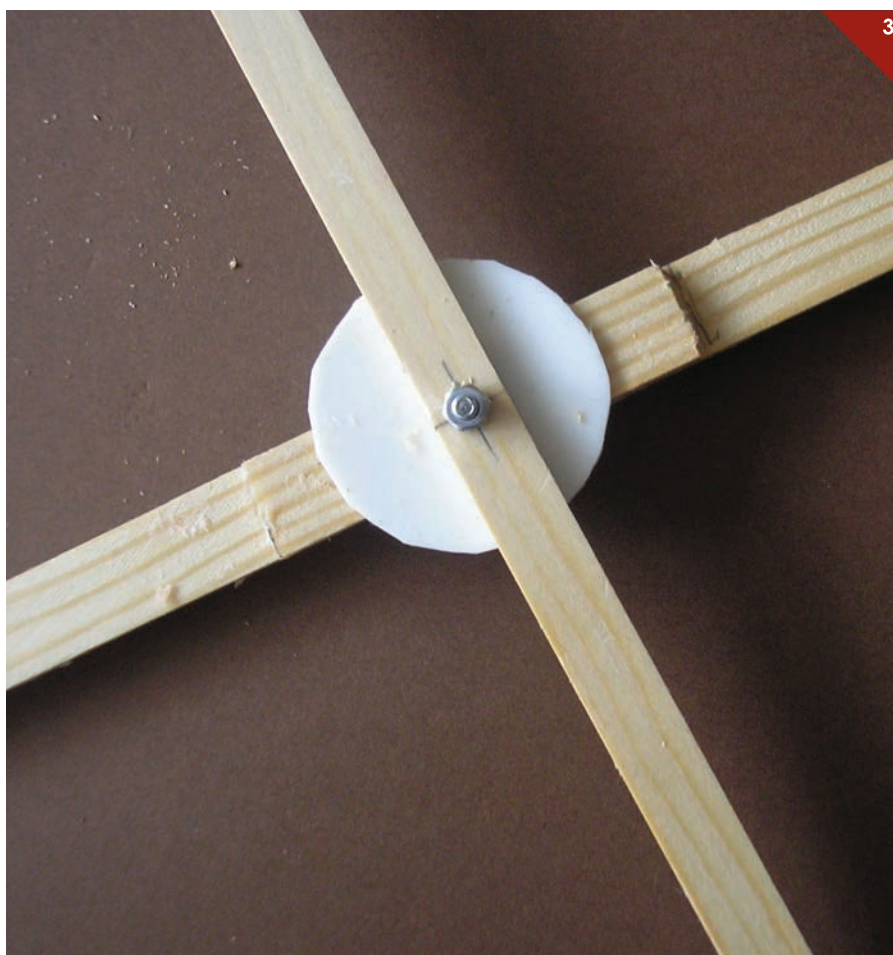
Risba 1



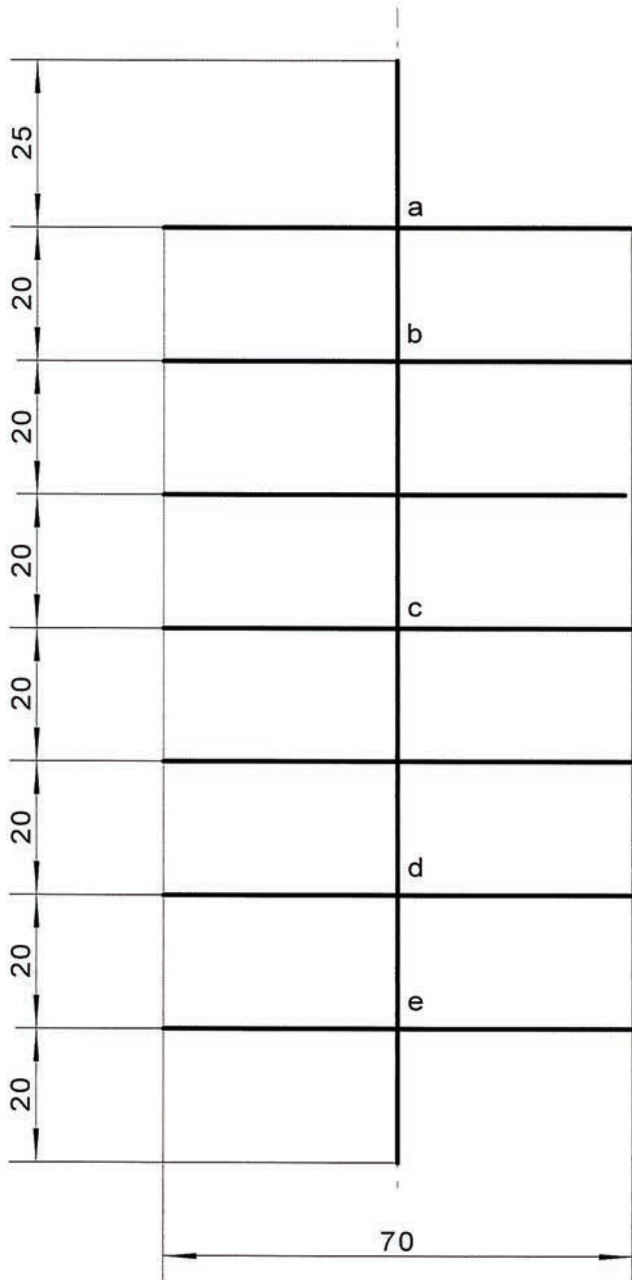
Risba 2

Ogrodje na zgornji in spodnji strani povežemo z napeto vrvico in prekrjemo enako kot pri ravnih zmajih (slika 4), z barvnim povoščnim papirjem ali tkanino ripstop 52 g/m<sup>2</sup>. Prevrleko lepimo na spodnjo stran zmaja. Za prekrivanje srednjega dela ogrodja namesto papirja uporabimo polietilensko folijo ali tkanino ripstop, ki se niti v močnejšem vetru ne bosta strgali. Folijo razrežemo na dele, oblikovane po krojih, prikazanih na risbah 4 in 5, in jih na prečne letvice prilepimo s pomočjo zunanjim obrob – zavihkov širine 15 mm. Našega zmaja bomo uravnovesili s petimi vodili - vzdami napeljanimi med točkami a, b, c, d in e ob vzdolžni letvici (glej risbi 3 in 7) in vlečno vrvico. Preden ga začnemo spuščati, preverimo kot nagiba ogrodja v obeh prečnih smereh, ki mora imeti nično vrednost. Priporočljiv kot s podlago, ko zmaj visi na vrvici, je 30°. Tako bo najbolje izkoristil energijo vetra.

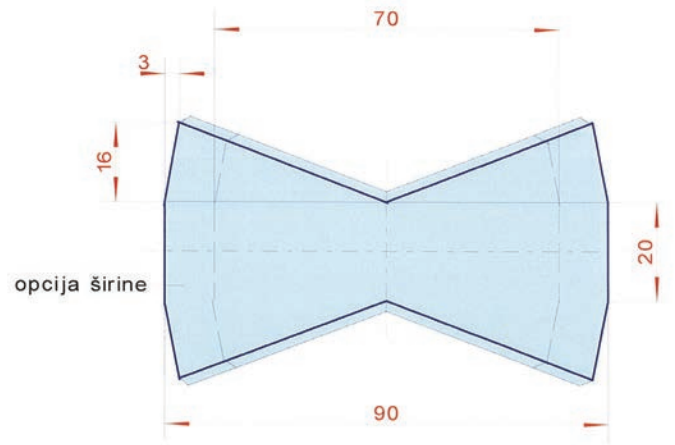
Nazadnje konstrukcijo okrasimo s približno meter in pol dolgim repom iz krep papirja v obliki verige, ki jo pritrdimo na spodnji prečni del ogrodja (slika 7). Rep bo prispeval tudi k večji stabilnosti modela v letu. Za varno in uspešno preizkušanje izberemo večji travnik, v bližini katerega ni visokih umetnih ali naravnih ovir, prometne infrastrukture, sprehajalnih poti ali nadzemnih električnih vodov. V zmerno vetrovnem in sončnem vremenu bo spuščanje takšnega zmaja zagotovo uspešno in zabavno doživetje.





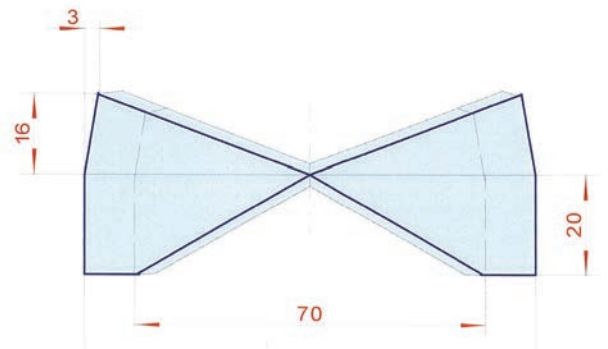


Risba 3

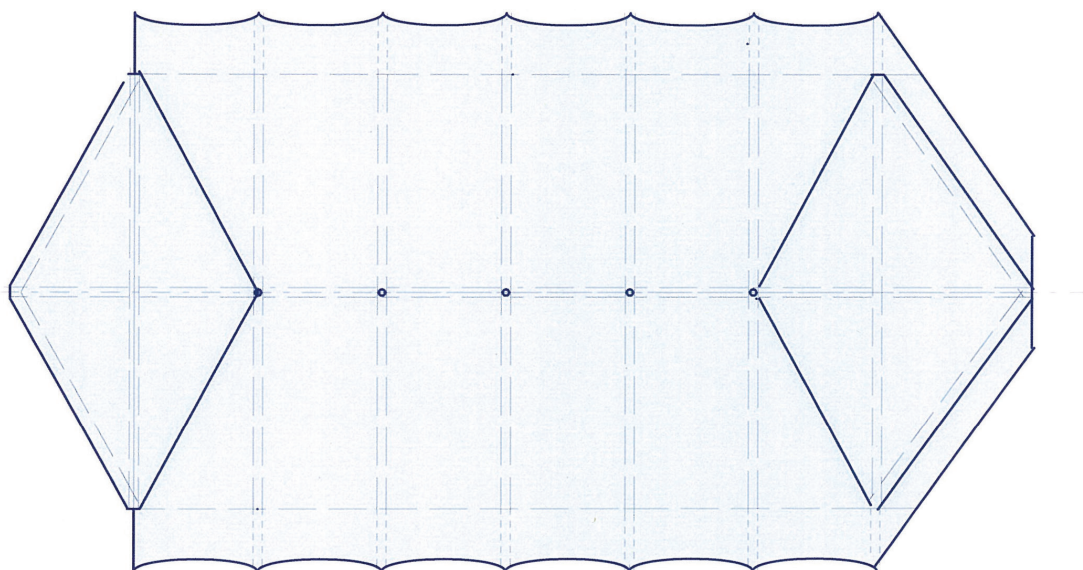


Risba 4

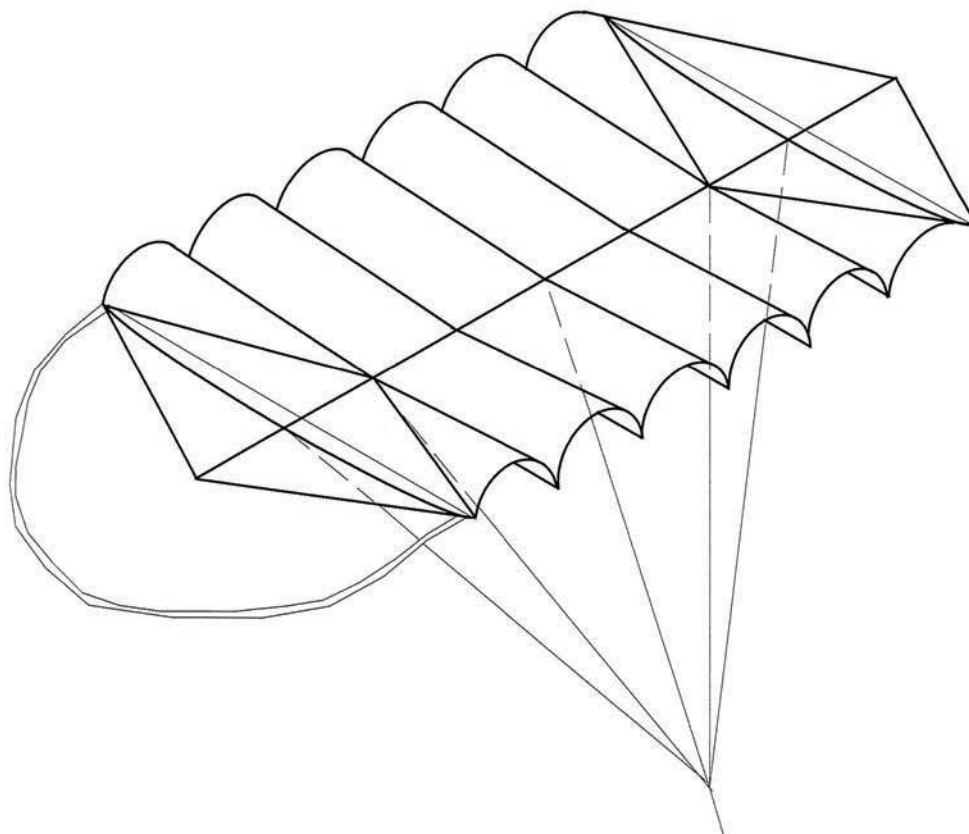
Risal in konstruiral:  
Janez Smolej



Risba 5



Risba 6



Risal in konstruiral:  
Janez Smolej

Risba 7



**Vaščim ti...**  
PRIROČNIK ZA IZDELAVO VOŠČILNIC 2

Zgodovina pošiljanja osebnih voščil sega v stare civilizacije Kitajske, Egipta in Grčije, v poganskih kulturah pa so si ljudje izmenjevali amulete sreče ob zimskem solsticiju. Vse do sredine 19. stoletja so ljudje izmenjevali amulete sreče ob zimskem solsticiju. Vse do sredine 19. stoletja so ljudje izmenjevali amulete sreče ob zimskem solsticiju. Vse do sredine 19. stoletja so ljudje izmenjevali amulete sreče ob zimskem solsticiju.



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

**Zveza za tehnično kulturo Slovenije**  
Zaloška 65, p.p. 2803  
1000 Ljubljana

Naročila sprejemamo na:

**info@zotks.si**  
**(01) 25 13 743**

12,00 €

# DAN ODPRTIH VRAT NA LADJI TRIGLAV

Koper, 24. maja

▼ Peter Ogorelec

Foto: Jože Čuden

Ob dnevu odprtih vrat slovenske mornarice 24. maja je 430. mornariški divizion spet omogočil ogled večnamenske ladje Triglav, poleg tega pa predstavil tudi nekaj potapljaške in civilnozaščitne opreme pripadnikov Slovenske vojske, ki obvladuje naš akvatorij in obalo. Ob tej priložnosti sva bila z urednikom revije posebej povabljeni kot gosti, saj smo v minulem letniku posebno pozornost posvetili maketi Triglava in gradnji patrolnega plovila Ankaran, ki smo ju postavili na ogled obiskovalcem, da si je vsakdo lahko ustvaril predstav o razmerju med ploviloma v merilu in neposredno primerjal maketo z originalom ter podrobnosti na maketi in pravem plovilu.

Slovenci imamo malo morja, temu primerno pa tudi vojaško ladjevje, ki ni številčno, saj ga sestavljata le ladji Triglav in Ankaran, od katerih je Triglav namenjen in ustrezno opremljen za izvajanje različnih nalog. Poleg osnovnega vojaškega namena (predvsem obrambne naloge), za katerega je ladja tudi ustrezno oborožena in opremljena, njena posadka pa tudi usposobljena za različne naloge v mirnodobnem času. Tu gre predvsem za pomoč pri reševanju iz vode, za zagotavljanje varnosti ter sodelovanje pri odpravljanju posledic naravnih in drugih nesreč na morju.

Triglav je po dolgi plovbi iz Črnega morja prispel v slovenske vode 21. novembra 2010. Plovilo je tipa svetljak in je bilo izdelano v ruski ladjedelnici Almaz v Sankt Peterburgu in je prva tovrstna ladja, ki plove tudi v sestavi flote Evropske unije in Nata.

Ladja Triglav VNL-11 je večnamenska. Osnovni namen je vojaško-obrambni, zato je temu primerno tudi opremljena z ustrezno oborožitvijo.

Plovilo je v stalni pripravljenosti za različne aktivnosti tako v domačih kot v mednarodnih vodah. Poleg rednega usposabljanja doma se posadka udeležuje tudi mednarodnih multi- in bilateralnih vaj, še posebno v programih zveze Nato. Ena najodmevnejših akcij je bilo lanskoletno sodelovanje na mednarodni misiji »Naše morje – Lampedusa«. Poleg vojaških vaj ladja sodeluje tudi v civilnih akcijah.

Pomemben vidik delovanja ladje je zaščitno-reševalni, za kar sta tako ladja kot posadka ustrezno pripravljena. Tu gre predvsem za reševanje iz morja, za pomoč pri pomorskih in ekoloških nesrečah, za čiščenje večjih onesnaženj morja, gašenje požarov na ladjah,



Na slovesnosti ob dnevu odprtih vrat slovenske mornarice je sodeloval tudi orkester Slovenske vojske.



Urednik revije Tim Jože Čuden in poveljnik ladje Triglav Andrej Pečar, ki je tudi modelar, ob stojnici revije Tim.

#### Osnovni podatki o ladji

dolžina	49,5 m
širina	9,2 m
ugrez	2,2 m
izpodriv	375 t
največja hitrost	27 vozlov
pogon	trije motorji MTU, vsak s po 2880 kW
premčni bočni propeler	
gorivo	50 ton

prevoze ranjencev in podobno. Za te namene ima ladja na krmi predviden prostor za postavitve kontejnerja, v katerem je vsa potrebna oprema od potapljaške, gasilske, sanitetne in druge. Na krmi palubi sta nameščena dva gumijasta čolna za neposredne akcije na vodni površini in pod vodo, na krmi pa je pritrjena še hidravlična dvizna platforma za lažji dostop do vode in gumijastih čolnov.

Še posebej pomembna je pedagoško-raziskovalna vloga ladje. Na njej se usposablajo častniki in mornarji Slovenske vojske, primerna pa je tudi za opravljanje prakse iz navigacije in strojništva, kar s pridom izkoriščajo dijaki srednje pomorske šole iz Portoroža ter študenti fakultete za pomorstvo in promet.

Posadka ladje Triglav, ki ji poveljuje Andrej Pečar, poročnik vojne ladje, je dobro izurjena ekipa, ki je kos vsem naštetim nalogam, a si še vedno izpopolnjuje znanje in pridobiva nove izkušnje. Veči-

na članov posadke je pridobila osnovno znanje o ladji na dvoipolmesečnem izobraževanju v Rusiji, od tega so mesec in pol preživeli na Akademiji obalne straže v mestu Anapa ob Črnem morju, en mesec pa so se praktično usposabljali na naši ladji na morju v bližini Sankt Peterburga.

Med večkratnimi obiski na ladji sem spoznal kar nekaj članov posadke in lahko potrdim, da vladajo na ladji red, spoštovanje znanja in delavnost, to pa so osnove za dobre medsebojne odnose, kar se odraža v uspešno opravljenih nalogah.

Posadka šteje 33 članov, od teh je 5 častnikov, 16 podčastnikov in 12 mornarjev. Glede na obseg in vrsto nalog se to število lahko spreminja, prav tako tudi zasedba glede na potrebna različna znanja.

Ladja ima svoj matični privez v Luki Koper. Kadar plovilo ni na odprtem morju, hodi posadka zjutraj v službo na ladjo in

se po opravljenem delu popoldne vrača domov. Zunaj rednega delovnega časa ostane na ladji le dežurna ekipa. Medtem ko je ladja na privezu, je priključena na javno električno omrežje in vodovod, s hrano pa posadko oskrbujejo iz vojaške kuhinje v Ilirski Bistrici. Kadar je ladja več dni na odprtem morju, za prehrano poskrbi ladijski kuhar Franko, ki, kakor pravijo fantje, izvrstno kuha, o čemer smo se imeli priložnost prepričati tudi med obiskom na ladji ob dnevu odprtih vrat. Z enkratnim polnjenjem goriva in vode ter z normalno zalogo živil in ob povprečni hitrosti 12–13 vozlov lahko ladja ostane avtonomno na morju najmanj 7 dni.

Tako kot na vseh ladjah se tudi na Triglavu zgodi kaj posebnega. Poveljnik Triglava je kot kapitan ladje tudi matičar in kot zanimivost naj povemo, da je tudi že poročil dva pripadnika 430. mornariškega divizionu, eden od teh je bil celo član posadke ladje.



Maketi obeh plovil slovenske mornarice Triglav in Ankaran v merilu 1 : 50



Poveljnik Andrej Pečar med predstavitvijo opreme ladje Triglav obiskovalcem



Ladja Triglav na privezu v koprski luki po končanem dogodku

#### Oborožitev

Šestcevni top AK 306 kal. 30 mm

Dva mitraljeza kal. 14,5 mm

Protiladijski raketni sistem šturm

Štelno mesto za protizračni raketni sistem igla

Protiraketna vabe PK-10

Osebno orožje za posadko



Peter Ogorelec, avtor maket obeh plovil, je že redni gost na vojaških plovilih slovenske mornarice.

## AMERIŠKA RAKETA ZRAK-ZRAK SIDEWINDER AIM-9M

▼ Jože Čuden

**S**idewinder je ena izmed raket vrste zrak-zrak, ki so jih doslej zagotovo izdelali v največjem številu primerkov in to ne samo v ZDA, po licenci tudi drugje po svetu, npr. na Švedskem in v Nemčiji. To raketo so začeli načrtovati že davnega leta 1948, ko so z razvojem letalstva in raketne tehnike po drugi svetovni vojni močno narasle potrebe po tovrstnem bojnem sredstvu. Letalne lastnosti prvih primerkov raket so začeli preizkušati v letih 1952-1954 točneje 11. septembra 1953, ko so izvedli niz uspešnih izstrelitev. Leta 1956 so v orožje uvedli prve primerke rakete sidewinder AIM-9A.

Rakete sidewinder so zasnovane po aerodinamični shemi rase s krmili na sprednjem delu. Trup je valjaste oblike premera 127 mm, na katerega so pritrjeni štirje stabilizatorji trapezoidne oblike. Na zadnjem delu stabilizatorja je nameščen t. i. roleron, ki zagotavlja omejitev kotne hitrosti sukanja okoli vzdolžne osi.

Rakete sidewinder so izdelovali v številnih različicah, ki so vse imele enako število osnovnih konstrukcijskih sklopov. To so: sistem usmerjanja in krmiljenja (ta vključuje glavo za samousmerjanje rakete, pnevmatski pogon krmil, vir električnega napajanja in kontaktni vžigalnik bojne glave), brezkontaktni oziroma bližinski vžigalnik, bojna glava in pogonski raketni motor. Vse različice, z izjemo AIM-9C, so bile opremljene z glavami za infrardeče samousmerjanje, ki omogočajo uporabo raket v nezahtevnih vremenskih pogojih, saj sledijo virom toplotnega sevanja. Raketa AIM-9C je imela vgrajeno glavo z radiolokacijskim samousmerjanjem, kar je razširilo spekter možnosti za uničevanje ciljev v zračnem prostoru tudi v primeru zahtevnejših meteoroloških razmer.

Kot vir napajanja so imeli vsi sidewinderji, razen različice AIM-9D, ki je imela električno baterijo, plinski generator, ki je izkoriščal izpušne pline, nastajajoče pri zgorevanju goriva v motorju rakete.

Eksplozivno polnjenje bojne glave je bilo mogoče vžgati na dva načina, z aktiviranjem bližinskega vžigalnika pri preletu rakete v neposredni bližini cilja na razdalji 5-6 m ali s kontaktnim vžigalnikom v primeru neposrednega zadetka cilja.

Motor je bil običajen za tovrstne rakete, tj. na trdno gorivo ter z enim ali dvema režimoma delovanja (štartnim in za vzdrževanje leta).

Rakete sidewinder so izdelovali v več različicah: AIM-9A, AIM-9B, AIM-9C, AIM-9D, AIM-9E, AIM-9G, AIM-9H, AIM-9J, AIM-9L in AIM-9M. Z njimi so bila in so še vedno



oborožena najrazličnejša letala ZDA in Nata oziroma zavezniških držav. Z raketami AIM-9B, ki so jih sprejeli v oborožitev ameriškega letalstva in mornarice leta 1957, in predhodnikom AIM-9A so opremili mornariška lovška letala F9F cougar, F3H-2W, F11F-1, F8U-2W in lovce USAF F-100, F-101, F-104 in F-105.

Naslednika AIM-9C in AIM-9D sta postala operativna leta 1965 in 1966. Ti različici sta bili izdelani na osnovi AIM-9B in sta bili deležni nekaterih izboljšav. Dobili sta močnejši Rocketdynejevim motor MK. 36 mod. 5 in lahko snemljive krmilne površine.

Različici AIM-9G in AIM-9H sta začeli prihajati v enote ameriške mornarice na začetku 70. let prejšnjega stoletja. Z njimi so bili oboroženi predvsem lovci F-4, F-8 in F-14. Ob koncu 60. let prejšnjega stoletja pa so z izpeljanko AIM-9E, izdelano na osnovi AIM-9B, opremili lovška letala USAF, z naslednjo različico AIM-9J pa na začetku 70. let, ki pa je imela že v dobršni meri vgrajeno mikroelektroniko.

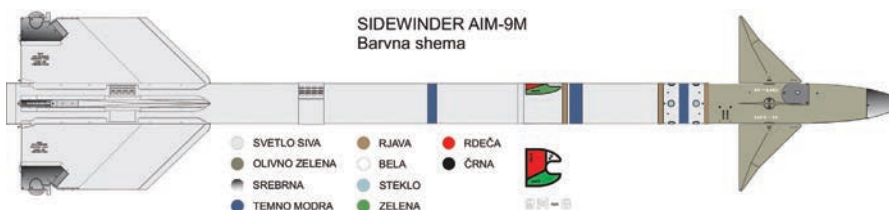
Leta 1971 se je začel razvoj konceptualno povsem nove rakete sidewinder AIM-9L. Po petih letih od začetka del so nove rakete že namestili na letala F4, F5, F-14, F-15, F-16, tornado, sea harrier in hawk.

Spomladi leta 1979 so začeli testirati novo raketo AIM-9M, modifikacijo različice L. V raketo so vgradili nov sodobnejši motor z gorivom z nižjo stopnjo dimnega izpuha. Najpomembnejša novost pa je bila infrardeča glava za samousmerjanje z zakritim sistemom hlajenja, ki ne potrebuje menjave hladilnega sredstva.

Rakete sidewinder so množično uporabljali skoraj v vseh konfliktnih situacijah in lokalnih spopadih po svetu, kjer so se izkazale za zelo učinkovite. Med falklandsko vojno naj bi Britanci z letal harrier izstrelili 27 raket sidewinder in z njimi sestrelili 16 argentinskih letal in helikopterjev.

Z na Švedskem licenčno izdelanimi sidewinderji (AIM-9C, J in L) so bila oborožena tudi vsa švedska bojna letala istega časa, saab-35, draken, lanser in viggen.

Prav zaradi množične uporabe in dejstva, da so najnovejše različice sidewinderja še danes del bojnega kompleta skoraj vseh sodobnih bojnih letal (npr. F/A 18 hornet), bo gradnja makete te rakete zanimiva ne samo za raketne temveč tudi letalske modelarje.



## IZDELAVA DETAJLOV IZ ALUMINIJASTE FOLIJE

▼ Aleksander Korčagin

**D**robni detajli so tisto, kar obogati maketo in odločilno prispeva k njeni verodostojnosti. Naj bo maketa še tako natančno izdelana, brez detajlov deluje revno in ne daje vtisa prepričljive kopije nekega objekta, vozila ali figure v pomanjšanem merilu.

Tokrat želim predstaviti tehnologijo izdelave reliefnih detajlov iz aluminijaste folije na način ročnega vtiskavanja s pomočjo žiga, ki jo že dolga leta uporabljam pri izdelavi svojih maket. Pregledal sem veliko modelarske literature, vendar te metode izdelave drobnih delov v modelarske namene nisem zasledil še nikjer. Postopka me je naučil moj učitelj in mentor Anatolij Kločkov.

Ko si pripravimo vsa ustrezna orodja, je izdelava takih detajlov izjemno preprosta in primerna tako za mlade modelarje kot tudi za tiste bolj izkušene. Tehnologijo s pridom uporabljamo pri šolskih interesnih dejavnostih oziroma izdelavi najrazličnejših maket. Za izdelavo žiga lahko uporabimo poljuben trd material: mehko jeklo, duraluminij, bron ali medenino. Seveda je žig lahko tudi iz aluminija, vendar ne zdrži prav dolgo. Detajle je najbolje vtiskavati v folijo na podlagi iz trde gume. Nekateri za to uporabljajo tudi svinec, ki pa je strupen. Tako izdelane detajle lepimo na makete ali modele s kontaktnim lepilom.

Lani sem izdelal maketo raketnega kompleksa »krug« z dvema projektiloma 3M8. Gradnja te makete mi je bila še poseben izziv, saj je v plastični različici še nisem zasledil pri nobenem proizvajalcu. Za gradnjo makete, ki je prikazana na sliki, sem uporabil različne materiale: vezano ploščo, les, umetne mase, papir in seveda aluminijasto folijo, skratka, uporabil sem materiale in tehnologije, s katerimi delajo tudi moji učenci pri pouku. S to maketo sem pokazal, da je tudi v pogojih, kakršni so pri nas, in so možnosti omejene, mogoče izdelati tudi take razmeroma zahtevne modele.



## NALEPKE WINGLET 3 »JG.54 Colorfull Emils«

(Balkan Models, kat. št. BM-W03, M 1 : 48)

### Primož Debenjak

**P** rav zanimiva novost s področja maketarstva prihaja iz naših krajev. Gre za komplet nalepk proizvajalca Balkan Models, posvečen nenavadno pobarvanim messerschmittom Bf 109E iz sestava I./JG 54 iz leta 1940. Osnovni program Balkan Models se sicer osredotoča v glavnem na države bivše Jugoslavije in nekatere njene sosede, imajo pa tudi dodatno serijo motivov z drugih področij, ki izhajajo pod imenom Winglet. Prikazane nalepke so tretja izdaja v tem nizu.

Za lovsko skupino I./JG 54 so bile v prvi polovici leta 1940 značilne zelo nenavadne kamuflaže, ki so nastale s prebarvanjem prvotnih dvobarvnih temno zelenih površin s svetlimi barvami. Omenjena skupina tedaj še ni imela lastnega znaka, imela pa ga je vsaka od treh eskadrilj, prva dimnikarja z lestvijo, sprva precej realistično upodobljenega, pozneje pa v bolj stripovskem stilu; znak 2./JG 54 je bil rdeč hudič, ki jaha na trizobu, 3./JG 54 pa je imela lovca z dolgo puško na rami in z uplenjenimi letali v torbi.

Nalepke BM-W03 ponujajo oznake za pet letal, pri čemer individualne oznake (tj. številke in sličice) zadoščajo za pet letal, nacionalnih oznak (križev) pa je dovolj za tri. Prvo letalo je lisasto na vseh zgornjih in stranskih površinah (najverjetneje sivkasta barva RLM 02 na temni podlagi) in ima belo štabno oznako ter Miki miško z revolverjem (znak ene od nemških lovskih eskadrilj v španski državljanski vojni). Z njim je letel poveljnik skupine Hptm. Hubertus von Bonin. Drugo letalo, rdeča 7 iz sestava 2./JG 54, ima nestandardno dvobarvno segmentno kamuflažo na krilih in zelo goste majhne lise na trupu. Po izdaji teh nalepk se je na eBayu pojavila nova fotografija tega letala, ki kaže, da je imelo rumene konce vodoravnega repa in rumeno trikotno površino na vrhu smernega krmila. S tretjim letalom, belo 7 iz sestava 1./JG 54, je letel poznejši as Reinhard Seiler maja 1940. Ta Bf 109E-3 je imel vse zgornje in bočne površine, ki so bile prvotno temne – RLM 70/71, prebarvane z gostimi svetlimi vijugami in tudi številka 7 se je komaj še videla. Poleg dimnikarja ima naslikan še črn cilinder, ki tudi izvira iz španske državljanske vojne. Četrto letalo, bela 11, ima prav tako dimnikarja pod kabino, a v nasprotju z drugimi ponujenimi letali tedaj standardne večje križe ter temno vijugasto kamuflažo na trupu. Peto letalo, rumena 1, ima dva znaka, špansko Miki miško in lovca 3./JG 54, z njim pa je letel Hans Schmoller-

# Winglet 3

FOR EXPERIENCED MODELLERS ONLY

## JG.54 COLORFULL EMILS

1/48

3 Balkan MODELS

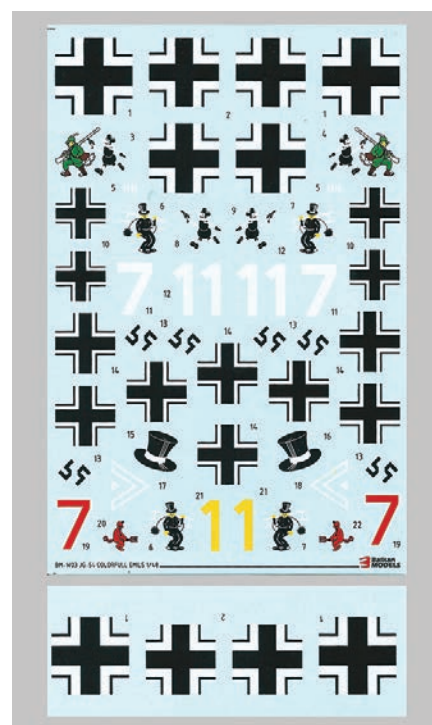
BM-W03



Haldy. Boki so svetli kot pri standardni kamuflaži z začetka leta 1940, vendar so zaradi neenakomernega nanosa svetlo modre barve čez prvotno RLM 70/71 precej lisasti. Tu žal ni znano, ali gre za E-1 ali E-3 (tj. kakšno oborožitev ima v krilu).

Doslej za nobeno od teh letal ni bilo nalepk, zdaj pa so na voljo v odlični kakovosti in upajmo, da bodo sledile še druge podobne izdaje.

V navodilih je priporočena Eduardova maketa, nalepke pa lahko uporabimo tudi na drugih primernih maketah Bf 109E, ki jih ponujajo Tamiya, Hasegawa in Airfix.





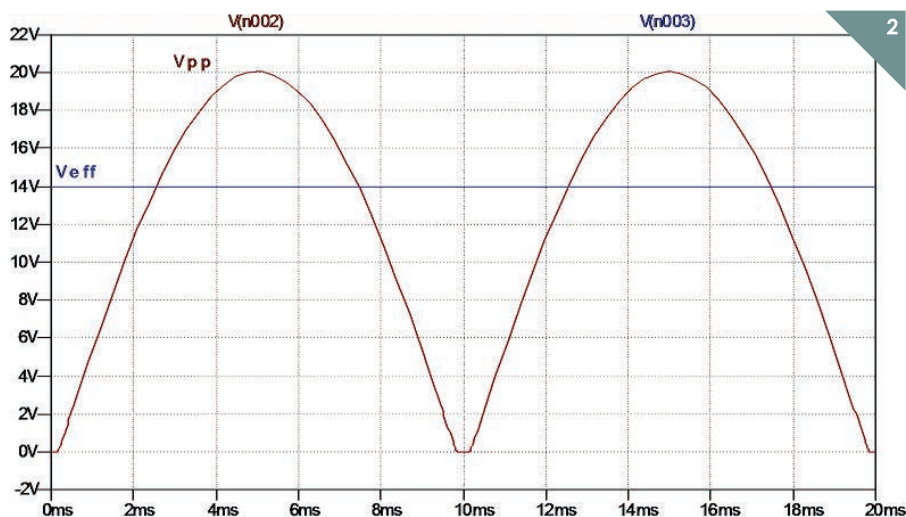
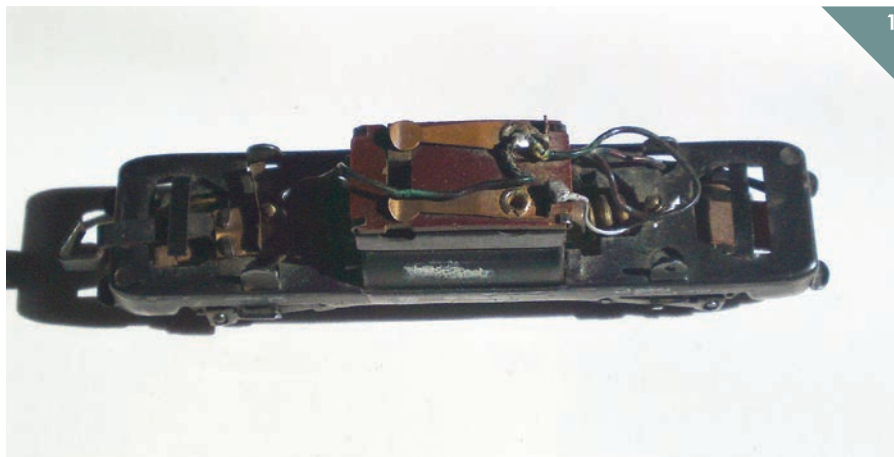
## ▼ Nejc Stanič

V zadnjih letih je opaziti, da ima večina novih železniških modelov vgrajene električne tiskanine s številnimi elementi in z mesti za priklop dekoderjev. Če želimo model digitalizirati, utegne to pri starejših modelih povzročati težave, saj je treba obstoječe analogno vezje brez digitalne predpriprave spremeniti. Za začetek bomo predstavili najbolj običajne električne vezave in pojasnili, čemu so namenjene komponente na vezju.

Prvi modeli, kot na primer Arnoldov iz leta 1962 (slika 1), so imeli nekaj žic, ki povezujejo levi oziroma desni kontakt s kolesa z levim oziroma desnim kontaktom motorja ali žarnice. Poleg ene žarnice je bil pri določenih modelih, kot so parne lokomotive izolskega Mehana, prisoten tudi dimni generator ali dodatna žarnica v tenderju. Taka vezava je preprosta, vendar nima nekaterih sklopov, ki so namenjeni daljši življenjski dobi motorja in ostalih delov (npr. dimni generator). Tipični napajalnik je bil sestavljen iz primarnega in sekundarnega navitja, ki je bil namenjen za pretvorbo iz 220–240 V izmenične napetosti (AC) na 14 V (AC), in ročaja, ki uravnava napetost prek dveh ali štirih diod, da dobimo na tiru od 0 do +14 V oziroma nasprotno smer od 0 do -14 V. Tak signal na tiru pa žal v večini primerov ni čisto enosmeren (DC), ampak je polnvalno ali polvalno usmerjen signal sinusne oblike (kombinacija AC in DC). Zato je v večini takih primerov na napajalniku, kot je Trixov na sliki 3, označeno le kot 0–14 V, čeprav v določenih trenutkih napetost doseže temensko vrednost 20 V (slika 2, signala na tiru). Ta podatek je še posebno pomemben pri izbiri komponent ali pri digitalizaciji.

Prva izboljšava je bila uvedba električnega frekvenčnega filtra, ki je sestavljen iz tuljave in kondenzatorja. Induktivnost tuljave določajo dimenzije tuljave, debelina žice in tip feromagneta. Običajno je ta podatek 5–10  $\mu\text{H}$  pri toku vsaj 0,5 A. Kondenzator je keramičen, tipične vrednosti 10–100 nF pri napetosti vsaj 50 V, ne smemo pa uporabiti tantalnih ali elektrolitskih kondenzatorjev, ker ti ne dopuščajo obračanja polaritete.

Tripolni motor ima na rotorju tri navitja. Pri enem polnem obratu bo na teh treh tuljavah prišlo do 12 sprememb. Če tokove v vseh navitjih v vsakem položaju seštejemo, bo tok ves čas enega vrtljaja motorja teoretično konstanten. Žal pa na kolektorju zaradi preklapljanja iz enega



navitja na naslednje ter drugih pojavov prihaja do iskenja in napetostnih špic. Če tega iskenja ne omilimo, nam lahko povzroči trajno poškodbo kolektorja, hitro obrabo krtačk ali deformacijo ohišja motorja zaradi pregrevanja.

Vse doslej opisano je bilo v primeru analogne uporabe pri enosmerni napetosti. Pri digitalnih sistemih pa so določena varovala za analogne modele škodljiva, če komponente niso pravilno izbrane, saj motor krmilimo s pulzno modulacijo in ne s spreminjanjem napetosti. (Te razlike bodo opisane v naslednjem članku o digitalizaciji modelov.) Pri določenih tipih izmeničnih modelov, kot je npr. Märklinov (slika 4), je stator motorja elektromagnet in ne permanentni magnet. Z obračanjem magnetnih silnic v statorju prek dodatnega visokonapetostnega releja dosežemo nasprotno smer vrtenja motorja. Tudi

tukaj so prisotne tuljave in kondenzatorji za zmanjšanje iskenja kolektorja in vpliva visokih frekvenc, toda kondenzator je manjše vrednosti, ker imamo opravka z izmeničnim napajanjem.

Sčasoma so večino lokomotiv opremili s smernimi lučmi. Te so imele žarnico ali sodobnejšo svetlečo diodo, poznano pod kratico LED (angl. light emitting diode). Pri zamenjavi pregorele žarnice ali svetleče diode je treba paziti, da izberemo tako žarnico ali diodo, ki ustreza našim omejitvam. Ker napajalniki med seboj niso enaki, se je najbolje odločiti za originalno zamenjavo. V večini primerov je to 2,5-mm ali 5-mm bajonet žarnica oziroma taka, ki zdrži vsaj 14 V za merilo N in vsaj 22V za merilo H0. Pri moči žarnice ne smemo pretiravati, ker nam lahko stopi svetlobni kanal ali ohišje. Zlata sredina in ob zadostni svetilnosti je večini primerov

0,5 W. V tem primeru bo tok okoli 30–50 mA, kar nam olajša izbiro diode, ki nam zagotovi, da luč sveti le v eni smeri vožnje. Najpogosteje uporabljene diode so tipa 1N4148 ali 1N4001, ker imajo dovolj visoko zaporno napetost in ustrezajo toku žarnice ( $> 50V$ ,  $> 100 mA$ ).

Na sliki 5 je primer Minitrixove lokomotive. Označeni so kontakti, kjer model dobi napajanje s tira, kondenzator, tuljava in diode za luči. Opaziti je, da je en kontakt s tira speljan prek rdeče žice, drugi pa z vijaka na podvozje. To je bila pogosta rešitev za zmanjšanje potrebnih delov, saj si obe žarnici, motor in povezava s tira delijo en skupni kontakt na podvozje. Vsak od preostalih kontaktov z luči, motorja in koles pa je priključen neposredno na vezje. Tuljava je zalita z lepilom, da tresljaji ne bi oslabili navite žice ali dovolili stika s podvozjem. Slika 6 prikazuje shemo takega vezja. Čeprav napetost za kratek čas ~0,002 sekunde doseže 20 V, lahko elementi, kot so žarnice, dimni generator in motor, zdržijo to preobremenitev. Če bi jih imeli na 20 V priključene 0,5 s ali dlje, pa bi že lahko prišlo do trajne poškodbe ali občutnega zmanjšanja življenjske dobe. Lokomotive novejših izvedb imajo morda več kondenzatorjev, dve tuljavi ali dodatne upore, vendar bi s poenostavitvijo sheme prišli na skoraj identično vezavo kot na omenjeni shemi. V čem so razlike, bomo razložili v naslednjem prispevku o digitalizaciji.

Pri uporabi svetlečih diod moramo paziti, da so elementi pravilno zvezani, saj v nasprotnem primeru ne bodo delovali pravilno pri analognem ali digitalnem krmiljenju. Vsaka svetleča dioda ima na enem priključku zaporedno vezan upor (slika 7). Ta poskrbi, da ne presežemo maksimalnega toka ali napetosti svetleče diode. Upor se preračuna po enačbi:

$$U_{TIR} = U_R + U_{LED} \dots \text{drugi Kirchoffov zakon}$$

$$R = U_R / I_R = (U_{TIR} - U_{LED}) / I_{LED} \dots \text{Ohmov zakon}$$

$$I_R = I_{LED} \dots \text{prvi Kirchoffov zakon}$$

$U_{TIR}$  ... Maksimalna napetost, ki jo lahko pričakujemo na tiru. Priporočljiva napetost za merilo N je 20 V, ker večina napajalnikov deluje v območju med 14 in 20 V temenske napetosti  $U_{PP}$ .

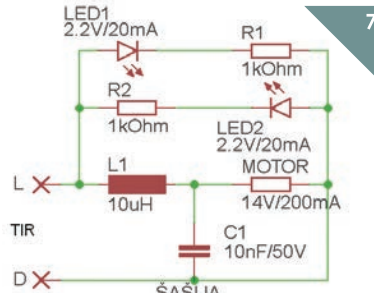
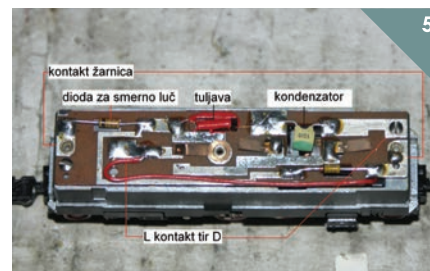
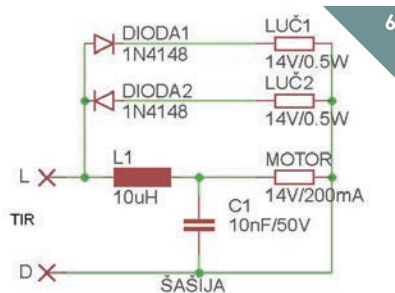
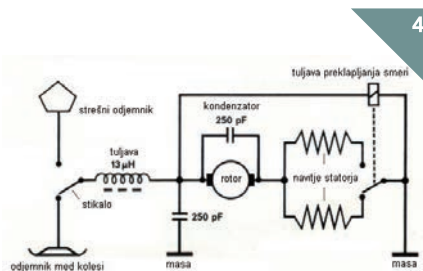
$U_{LED}$  ... delovna napetost LED, tipično med 2 in 3,6 V

$I_{LED}$  ... delovni tok skozi LED, tipično 20 mA, 10 mA ali 5 mA

$U_R$  ... napetost na uporu R

$I_R$  ... tok skozi upor R

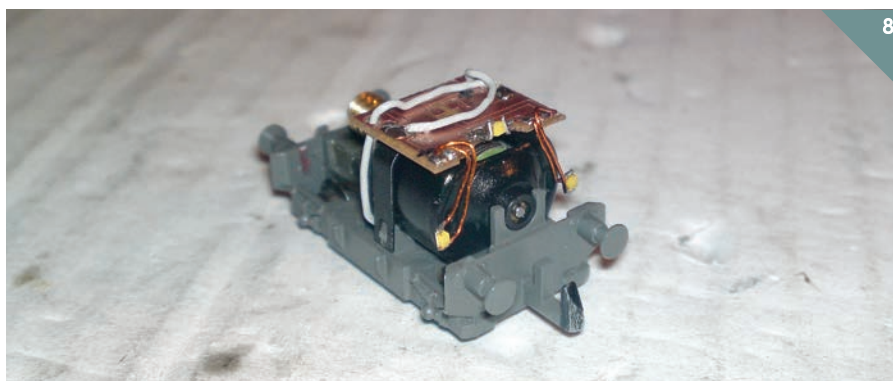
R ... Upor za omejitev toka skozi LED-diodo. Če uporabimo LED-diodo 5 mA, zadošča upor moči 1/8 W, če pa uporabimo LED-diodo 20 mA, pa vsaj 1/4 W.



Čeprav pri običajnih žarnicah izbramo delovno napetost glede na efektivno napetost napajalnika, je pri svetlečih diodah in drugih polprevodniških elementih treba upoštevati maksimalno temensko vrednost napetosti  $U_{PP}$ , saj so ti elementi veliko bolj podvrženi napetostnim preobremenitvam, kot v primeru običajnih žarnic. Prej omenjen čas 2 ms pri previsoki napetosti je lahko že dovolj za trajno okvaro na svetleči diodi. Tak primer nepravilnega izračuna upornosti lahko zasledimo pri prvi izvedbi lokomotiv taurus v merilu N proizvajalca Hobbytrain, ko so prispajkali upor 470  $\Omega$  namesto vsaj 680  $\Omega$  – ta je zadoščal za napetost do 13 V. Po kratkotrajni uporabi je svetleča dioda pregorela, čeprav ima napajalnik navedeno efektivno napetost  $U_{EFF} = 0$  do 12 V, kar da temensko napetost  $U_{PP} = 17$  V. Sam se vedno držim pravila,

da je bolje vgraditi nekoliko svetlejšo svetlečo diodo in ji zmanjšati svetilnost z uporom večje vrednosti, saj tako zmanjšamo tok skozi svetlečo diodo. S tem tudi podaljšamo življenjsko dobo elementov in zmanjšamo celotno porabo.

Primer na slikah 8 in 9 prikazuje osvetlitev Arnoldovega modela Tm2. Uporaba običajnih žarnic zaradi omejenega prostora ni bila mogoča, zato sem uporabil bele svetleče diode velikosti SMD 0603. Tri zaporedno vezane svetleče diode 3 V dajo skupno napetost  $U_{3LED} = 9$  V pri toku  $I_{LED} = 20$  mA. Upor je bil po izračunu izbran precej visoko, pri 1000  $\Omega$  namesto 550  $\Omega$  (20–9 V/0,02 A). Na ta način sem svetilnost zmanjšal za skoraj 50 odstotkov in omogočil tudi naključne višje napetosti na tiru do 30 V, na primer ob priklopu Minitrixovega napajalnika EMS, kjer je lahko temenska napetost  $U_{PP}$  do 30 V.



## NOVO NA TRGU

### 3D BALLET



**A**krobatski model ballet 3D proizvajalca Pelikan s svojim neverjetnim razmerjem med maso in močjo ter močnim pogonskim elektromotorjem z visokim navorom zmore popolnoma vse akrobatske manevre, tudi najzahtevnejše 3D-like.

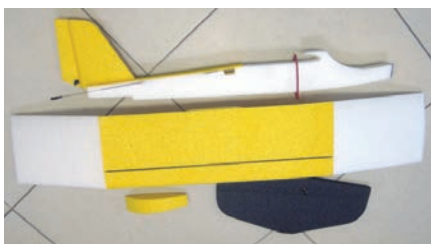
Model je kljub temu izdelan iz trpežnega EPP-ja in je kot tak lahek in robusten, če pa so popravila potrebna, jih brez težav naredimo s sekundnim lepilom. Da bi od letenja imeli čim več, je praktična tudi menjava pogonskih akumulatorjev skozi za to predvideno loputo v trupu modela.

Model je v sestavljaniki že popolnoma izdelan in sestavljen, za pripravo na let je potrebna minimalna montaža, sprejemnik, pogonski akumulator in programiranje.

Tehnični podatki: razpetina kril 1200 mm, dolžina modela 1340 mm, površina kril 37,8 dm<sup>2</sup>, masa 1700 g.

V kompletu je iz ekstrudiranega EPP-ja že izdelan in pobarvan model z vsem priborom, vgrajenim zunanjevrtečim se brezkrtačnim elektromotorjem 4130 kV, 40 A krmilnikom vrtljajev, propelerjem 13 x 8" in štirimi servomehanizmi mikro velikosti.

### FENIX 100 RC KIT



Dolgo časa poznani in skoraj neuničljivi prosto leteči modeli fenix so dobili tudi radijsko vodeno različico. Model z razpetino en meter je tako postal preprost električni jadralni model, ki ima krmiljeno

smer, višino in plin. Z nizko hitrostjo letenja, mirnostjo v zraku, okretnostjo in izredno trpežnostjo je tako idealen model za učenje letenja -- tudi za samouke z razumevanjem osnov aerodinamike.

Tehnični podatki: razpetina modela 1000 mm, dolžina modela 750 mm, masa 245 g, primeren za zunanjevrteči brezkrtačni motor 1600 kV, krmilnik vrtljajev 10--20 A in pogonske akumulatorje Li-po 2S 800 mAh, servomehanizem 2 x 9 g in ustrezen štirikanalni sprejemnik.

Vsebina sestavljanke: že izdelani in pobarvani deli modela iz trpežnega ekstrudiranega EPP-ja, v trupu so že nameščene krmilne povezave za smer in višino, izdelane odprtine za krmilnik vrtljajev, sprejemnik, pogonske baterije in karbonski nosilci za elektromotor in pritržitev krla.

### JETI MODEL – SPREJEMNIKI DUPLEX



V Mibovi trgovini in spletni prodajalni dobite celotno linijo Jetijevih sprejemnikov duplex, tudi take za najzahtevnejše uporabnike, saj so s prenosom podatkov na 2,4 GHz in kodiranjem podatkov močnejše izničene, podpirajo sprejem satelitskih podatkov, telemetrijo, omogočajo pa do 18 kanalov. Imajo izredno stabilnost sprejema in oddaje podatkov, ki omogoča vodenje modelov do roba vidnosti. Za popolnejše podatke o posameznih modelih ste vabljeni k ogledu spletne trgovine.

**Mibo modeli, d. o. o.**  
**Tržaška cesta 87b, 1370 Logatec**  
**tel.: 01/759 01 01, 041/669 111**  
**e-pošta: shop@mibomodeli.si**  
**internet: www.mibomodeli.si**

### A.C.M.E. SŽ 342



Podjetje A.C.M.E. je spet razveselilo ljubitelje in zbiralce železniških miniatür, saj je ponudilo dva nova modela električne lokomotive Slovenskih železnic serije 342 v merilu 1 : 87 (H0) postavljena v šesto železniško obdobje. Prvi model SŽ 342-001 je v značilni rdeči barvi z vzdolžno belo črto ter logotipom in napisom Slovenske železnice. Drugi model SŽ 342-025 je prav tako v značilni rdeči barvi in ima poslikavo z logotipom blagovnega mesta City park.

Modela sta izdelana samo za sistem DC, imata pa že vse pripravljeno za vgradnjo digitalnega dekodirnika prek vmesnika 21MTC.

Cena posameznega modela lokomotive v Trgovini Kovač znaša 215,00 EUR.

**Trgovina Kovač**  
**Vir, Litijška 1, 1230 Domžale**  
**telefon: 01/729 51 24**  
**e-pošta: info@moko.si**  
**internet: www.moko.si**

### KVADROKOPTER X-FLASH



Model kvadrokopterja x-flash je primeren tako za začetnike kot tudi za izkušene modelarje in ga dobite že sestavljene. Omogoča akrobatski način letenja in ima vgrajene tudi LED-lučke za boljšo vidljivost. Model lahko leti s hitrostjo do 40 km/h, primeren pa je tudi za letenje zunaj v šibkejšem vetru. S priloženo baterijo Li-po 1S 250 mAh je lahko v zraku najmanj 7 minut. V paketu je vse, kar potrebujete za letenje, razen štirih baterij AA za oddajnik.

Tehnični podatki o modelu: premer rotorja – 56 mm, dolžina – 149 mm, vzletna masa – 34 g.

Cena je 55,80 EUR.

**Modelar.si**  
**O3N, d. o. o.**  
**Goričica 41, 1230 Domžale**  
**telefon: 031 351 853**  
**e-pošta: info@modelar.si**  
**internet: www.modelar.si**

## ▼ Jernej Böhm

**K**ocka ali heksaeder je pravilni polieder, omejen s šestimi kvadrati. Je eno od petih platonskih teles. Danes je tudi sinonim iger na srečo. Menda so se igre s kockami prvič pojavile med 11. in 12. stoletjem v Angliji. Med starimi zapisi naletimo na omembo iz leta 1125, ko naj bi se Sir William Tyre in njegovi vitezi z njo kratkočasili med obleganjem gradu s pomenljivim imenom Hazard. V času križarskih vojn (1095–1291) so verjetno nekateri prav po njeni zaslugi prišli do bogastva brez enega samega zamaha meča. Morda je prav zato kmalu postala priljubljena zabava evropskih dvorov, nekaj stoletij pozneje pa je postopno osrečila še »plebejce« na vseh celinah.

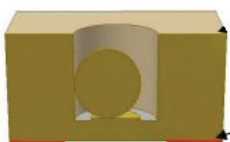
Elektronsko različico kocke je prinesel razvoj elektronike. Zagotovo so bile začetne rešitve še precej okorne in obsežne, a s pojavom integriranih vezij, posebno pa z mikrokrmilniki, je elektronska kocka dobila nov zagon in predvsem iskanje primerne fizične oblike (glej Google/elektronska kocka). Zanimive e-rešitve so se pojavile tudi na spletu (npr. <http://www.playmapscube.com/>).

Za kratkočasenje med šolskimi obleganji (obveznostmi) bo nemara prišla prav tudi Timova elektronska kocka. Zanimiv zna biti predvsem prvi stik z njo.

S programiranjem lahko kocki enostavno dodamo najrazličnejše funkcije. Zato tu in tam utegne postati celo osnova seminarski nalogi, posebno v primeru inovativne zasnove. Mejo postavlja le domišljija. Ni namreč nujno, da je »kocka« kocka in še oglata povrhu. Med njenim snovanjem sem se resno poigral z idejo, da ji nadenem povsem drugačno obliko, a se mi žal ob pomanjkanju časa ni izšlo.

## Senzor

Ključni element Timove kocke je senzor mikro tresljajev in/ali majhnih premikov, toliko bolj znatnih. V izvedbenem primeru sem uporabil elektronsko komponento, ki sem jo v dveh dneh dobil prek spletnega



Prerez senzorja. V osnovi imamo opraviti s stikalom. Kontakt sklepa kroglica.



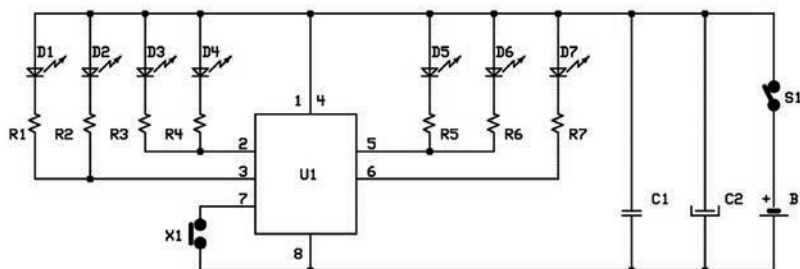
Igralna stran kocke

ponudnika Farnell ([www.si.farnell.com](http://www.si.farnell.com)) oziroma jo naročil v trgovini IC-elektronika v Ljubljani ([www.ic-elekt.si](http://www.ic-elekt.si)). Izdeluje jo nemško podjetje Sensolute ([www.sensolute.com](http://www.sensolute.com)).

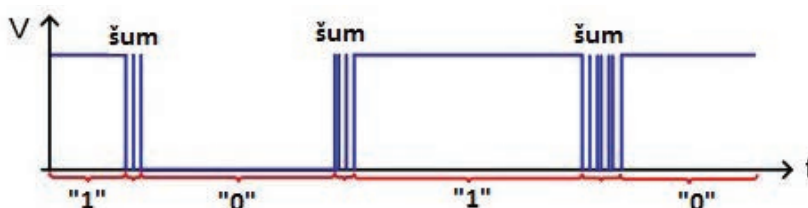
V osnovi senzor MVS0608.02 sestavlja dve med seboj spojeni in električno izolirani notranji polobli z ujeta prevodno kovinsko kroglico. Vse skupaj je velikosti 2,85 x 2,45 x 1,7 mm in v izvedbi za površinsko montažo (SMD, angl. surface mount device). Kadar kroglica miruje, sta priključka polobel praviloma nespojena. Ni pa nujno, saj to določa trenutni položaj komponente v zemeljskem gravitacijskem polju. Med ročnim tresenjem komponente, hote ali nehoče v vse možne smeri, kar je pomembno za aplikacijo kocke, se priključka naključno sklepata. In to sklepanje kontakta izkoristimo za krmiljenje LED-pik kocke. Posebno vrednost daje prav neželeni signalni šum (glej risbo).

## Elektronska shema

Razmeroma skromno vezje pogojuje raba enega od najcenejših Microchipovih mikrokrmilnikov PIC12F508. Spremem-



Elektronska shema kocke



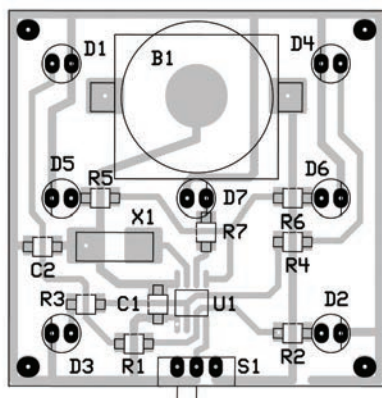
Senzor že ob rahlem fizičnem tresenju sklepa in razklepa svoj kontakt.



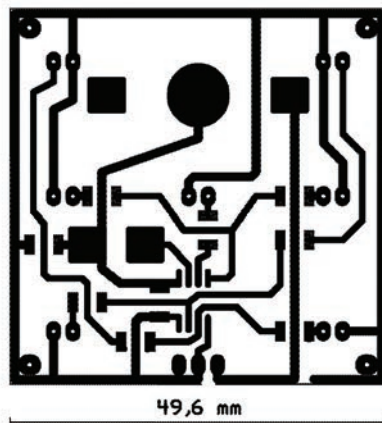
Zaščita elektronike pod tiskanim vezjem

ba signala na vhodu U1/7 »zbudi« čip. Steče program, ki naključno spreminja pikovno cifro v območju med 1 in 6 (glej preglednico). K naključnosti svoje prispeva še oblika in dolžina tresenja. Živahno dogajanje na omenjenem vhodu povzroči prav senzor X1, ki spreminja svojo upornost v območju med zagotovljenimi 100 Ω in nekaj 10 MΩ ves čas tresenja. Zaradi programskega priklopa približno 20 kΩ upornosti med vhod in pozitivno napajanje (realiziramo v čipu) imamo na vhodu U1/7 dejansko opraviti s spremljivim delilnikom upornosti. Vhodna napetost se posledično spreminja praktično med 0 in +3 V. Vsaka polna sprememba signala na novo štarta nekajsekundni hitri tek cifre. Ob mirovanju začne programska oprema z ustavljanjem kvazi naključnih sprememb cifre oziroma pik. LED-diode se vedno počasneje preklapljajo, dokler eno stanje ne obmiruje in se potrdi z nekaj pobliski. Doseženo število LED-pik nato zdržema sveti nekaj sekund, čeprav kocko med tem tresemo. V nasprotnem primeru gorijo vsaj še enkrat toliko časa, nato pa ugasnejo.

Mikrokrmilnik in s tem celotno vezje tedaj samodejno preide v stanje minimalne porabe z namenom ohraniti baterijo čim



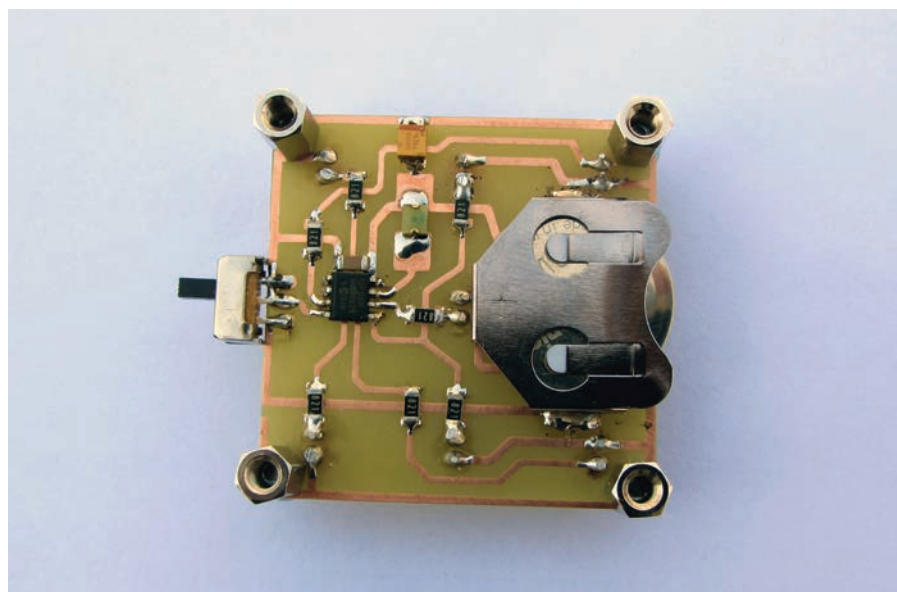
Razporeditev komponent



Tiskano vezje

SEZNAM KOMPONENT	
B1	litijeva gumbna baterija CR2032 nosilec baterije*/Farnell 1650693
C1	100 nF (velikost 1206)*
C2	22 $\mu$ F/6,3 V (tantal, velikost A)*
D1-D7	LED, rdeča, $\varnothing$ 3 mm (glej besedilo)
R1-R7	820 $\Omega$ (1206)*
S1	mikrostikalo/IC-elektronika (glej besedilo)
U1	PIC12F508T-I/SN (SOIC-8)*/Farnell 2315763
X1	Senzor MVS0608.02*/Farnell 1768152

\* element za površinsko montažo



Elektronsko vezje

dlje pri življenju. Za funkcijo izklopa seveda poskrbi programska oprema. Zmogljivost litijeve gumbne baterije CR2030 je približno 200 mAh, kar zagotavlja vsaj 20-urno napajanje pri nenehnemu stresanju kocke. Ker se kocke ne uporablja tako intenzivno niti v igralnicah, zna baterija vzdržati celo nekaj let, čeprav bi vsak dan igrali »Človek ne jezi se«.

Da se kocka ne bi kotalila med prenašanjem in s tem nekoristno izčrpavala baterijo, lahko napajanje izključimo s stikalom S1.

Vgradnja kondenzatorjev C1 in C2 je predvsem dobra konstrukcijska praksa preprečevanja motenj prek napajanja, ki jih v največji meri povzroča samo (impulzno) delovanje elektronike.

Tokovna poraba aktivne kocke (logike) je približno 4 mA. V mirovanju,

ko ne sveti nobena svetleča dioda, pa je samo 100 nA, kar se praktično zgubi v samopraznjenju baterije (~ 1 % mAh/leto). Pogoj za tako skromno porabo je vgradnja posebnih svetlečih diod z izredno nizkim delovnim tokom. Pri Farnellu jih npr. najdemo pod kataložno številko 1003207. Tok skozi posamezne svetleče diode omejujejo upori R1-R7.

## Izdelava

Z nekaj potrpežljivosti lahko predlagano tiskano vezje (TIV) kocke izdelamo sami kar v domači delavnici, saj ni posebno zahtevno. Navodila in postopek najdemo na spletu (npr. [www.svet-el.si](http://www.svet-el.si)), večkrat pa smo se o tej temi razpisali tudi v prispevkih v reviji TIM. Potrebna je

le ustrezna natančnost, ki jo določa tehnologija SMD.

Izvršine v spajkalne otočke svetlečih diod, te so vendarle še vedno klasične izvedbe, naredimo s svedrom premera 0,6 mm, izvršine v vogalih TIV pa naj imajo premer 3,0 mm.

V domači delavnici je spajkanje komponent za površinsko montažo precej zahtevno opravilo. Pomagamo si s samostoječo lupo, ki mora imeti vgrajeno svetilko. Za majhen denar si priskrbimo še 12-voltni SMD-spajkalnik (npr. Conrad, kat. št. 588154).

Na tiskanino najprej prispajkamo komponente SMD. V kosovnici so označene z zvezdico. Pri tem si pomagamo s preprostim pripomočkom, ki ga ukrivimo iz 3-mm varilne žice. Njen podrobnejši opis in način uporabe najdemo v zadnji lanski številki revije TIM (TIM 10/2013-14).

Mikrokrmilnik U1 moramo pred vstavitvijo na TIV sprogramirati, za kar potrebujemo posebno programsko napravo. Izvršni program je priložen v okvirčku. Brezplačno programiranje PIC12F508 (zgolj za osebno uporabo) je eno leto po objavi prispevka dosegljivo prek uredništva revije TIM ali prek spleta ([www.faro.si](http://www.faro.si)).

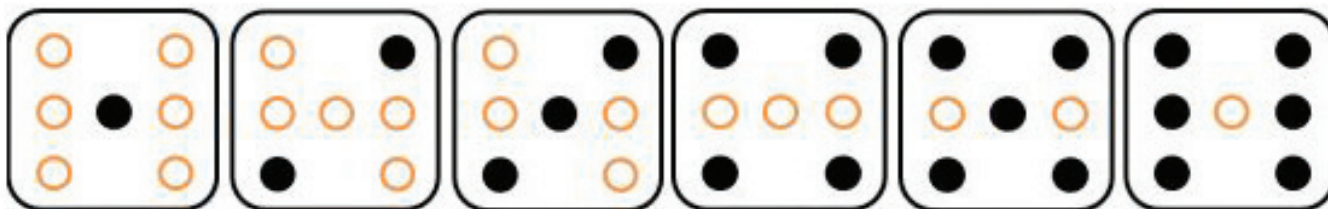
Na kocu nameščanja SMD-komponent prispajkamo še nosilec baterije. Tokrat uporabimo močnejši spajkalnik (20-30 W). Pred tem s spajko na tanko prevlečemo negativni priključek baterije, tj. največji okrogli bakreni otoček na TIV. Spajka sicer sčasoma nekoliko oksidira, a ne na škodo kontaktne upornosti (ker je prevodna). Nosilec moramo natančno namestiti na obe spajkalni sidri oziroma na velika kvadratna otočka na TIV in ga hkrati pravilno orientirati, sicer baterije pozneje ne bomo mogli vstaviti. Odprtina za vstavljanje B1 mora biti ob robu TIV (glej sliko).

Če stikalo S1 ni SMD-izvedbe, tako kot na sliki v prototipnem primeru, ga lahko enostavno žično prevezemo. Štrleče stikalo se namreč v kompozicijo kocke ne vklaplja najbolje, kar sem dojel šele med zaključno izdelavo. Uporabno mikrostikalo za površinsko montažo ima Farnell pod kataložno oznako 2320017. Pri opustitvi stikala S1 je priporočljivo baterijo med transportom vsakokrat izvleči.

Končno prispajkamo še svetleče diode D1-D7. Te vstavimo na drugi, »nebakreni« strani TIV. Bučke ledic potisnemo povsem do tiskanine. Tudi v tem primeru za spajkanje uporabimo že omenjeni nekoliko močnejši spajkalnik. Pazimo, da se spajka vsakokrat lepo razlije prek priključkov. Odvečne štrleče priključke prispajkanih ledic enostavno odščipnemo.

Zelo pomembno je, da pri namestitvi posamezne komponente pazimo na njegovo pravilno orientacijo. Popravljanje pogosto vodi v uničenje komponente in, kar je še najhuje, poškodujemo lahko tudi TIV.

Na pravilno orientacijo pazimo pri tatalnem kondenzatorju (C2), še posebno pri vseh diodah, mikrokrmilniku in kot že rečeno pri nosilcu baterije. Na risbi namestitve komponent je anoda svetleče diode (priključek) označena s črtico.



## Kombinacije

KRMILNA LOGIKA SVETLEČIH DIOD							
Pike	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	"0"	"0"	"0"	"0"	"0"	"0"	"1"
2	"1"	"1"	"0"	"0"	"0"	"0"	"0"
3	"1"	"1"	"0"	"0"	"0"	"0"	"1"
4	"1"	"1"	"1"	"1"	"0"	"0"	"0"
5	"1"	"1"	"1"	"1"	"0"	"0"	"1"
6	"1"	"1"	"1"	"1"	"1"	"1"	"0"

"1"... dioda sveti, "0"... dioda ne sveti

Tiskano vezje končno dobro očistimo z alkoholom, saj bo ves čas na ogled.

Pri prototipni kocki sem na vse štiri vogale TIV namestil 10-mm standardizirane distančnike M3, ki varujejo elektroniko pred mehanskimi poškodbami. Nanje namestim prazno ploščico enakih dimenzij kot TIV, to pa podobno kot elektroniko z vijaki M3 pritrdimo na distančnike. Material je poljuben, lahko je tudi malo trši karton. Prazna površina kar kliče po oblikovanju (glej sliko).

## Testiranje in uporaba

Pred nami je prvi električni preizkus. Pred tem dobro preverimo kakovost izdelave elektronike, kar bo seveda lažje še pred namestitvijo zaščitne ploščice. Posebno pozornost namenimo morebitnim stikom, ki nastanejo, ko se spajka razleže na sosednjo vez ali ožiček. Še posebej skrbno preverimo orientacijo komponent.

Vezje kocke je pripravljeno za takojšnjo uporabo brez kakršnekoli nastavitve.

Pri vstavljanju baterije pazimo, da je njen pozitivni priključek zgoraj glede na TIV. V dodatno pomoč, po tem, ko je izdelava kocke že zdavnaj za nami, je odtisnjena pozitivna oznaka na pločevini baterijskega nosilca. Pravilna vstavitev je pomembna zato, ker elektronika nima zaščite pred napačno polarizirano napajanje. Med vstavljanjem naj bo stikalo S1 izključeno.

Odstranitev baterije zahteva nekoliko več spretnosti. Sam si pomagam s tanko nekaj centimetrov dolgo izolirano palčko, s katero poskušam skozi reži na zadnji strani nosilca izbežati baterijo na plano.

Takoj po vklopu stikala bo kocka oživila. Po vrstnem redu se bodo prižigale pike od 1 do 6. To je osnovni in edini avtotest delovanja. V konstrukcijskih krogih ga pogosto imenujejo kar »pozdravno sporočilo«. Zgodí se le ob vklopu napajanja (ali kadar se program mikrokmilnika samorešuje z WDT-aktiviranjem), ne pa tudi ob »prebujanju«.

Če kocko med testom položimo na mirno podlago, bo vezje (čip) takoj prešlo v mirovanje (t. i. stanje »sleep« oziroma spanje), ugasnile bodo vse LED-diode. V

nasprotnem primeru senzor pač zazna tresenje in s tem sproži meč.

Med metom se pike hitro spreminjajo. Tako zahteva »definicija« kocke in posledično je tako napisan program mikrokmilnika. Tek naj bi bil analogen mehanskemu kotaljenju. Ko pa kocko položimo na mirno podlago, ta postaja vse počasnejši, pike se spreminjajo vedno bolj počasi. Obmirovanje naznani pet hitrih utripov

dosežene cifre. Vrednost se zadrži vsaj še pet sekund, čeprav kocko medtem stresemo. Po izteku zadrževanja je kocka pripravljena za nov meč.

Že rahel dotik in pike bodo spet zažarele. Zares imeniten senzor, bo pomislil avtor izdelka, ostali metalci pa morda tuhtali podobno kot nekdanji viteži. A goljufanje tokrat ni mogoče. Skrivnost je globoko zakopana v drobnem čipu U1.

## Kocka.exe

```
:020000040000FA
:02000000200AD4
:100010004B004F0043004B004100200076003100B0
:100020003100300030003800320030003100340040
:10004000090C0600CF0C0200660067006F0070000C
:1000500071007200760077007800680069006A001D
:100060006D00010C2B009B09FA099B09FA09AB02F0
:100070009B09FA09A09A029B09FA09A029B09FA0931
:10008000AB029B09FA096B009B09FA090400E0091D
:100090007D0962099B09460A87075E0AB3020A0CBA
:1000A0009300430700087300F4030008F5030008F9
:1000B0006B009B0987040300000000873007400B4
:1000C000750000847067A0A67077A0A0D022B00B6
:1000D00087050008AF029A0C8F00430700086F00E5
:1000E000F0030008AD02070C8D0003076D00430606
:1000F000AD0200086F00700000084707980A670506
:10010000B1020A0C9100430700087100F2030008D5
:100110000E068D0A090C2B008F0A010C2B006E02B3
:10012000AD02070C8D0043066D004306AD020008CA
:10013000710072000008000C8B004307A20A6600E1
:1001400066020008010C8B004307A90A660026041A
:100150000008020C8B004307B10A660066028604A1
:100160000008030C8B004307BA0A660066022604E7
:10017000A6040008040C8B004307C30A660066024D
:100180008604A6040008050C8B004307CD0A660010
:10019000660226048604A6040008060C8B004307AA
:1001A000D70A6600660246048604A6040008090C05
:1001B0008B004307DF0A6600660246040008000859
:1001C000A802DE0C88004307EC0A6800E903EC0A89
:1001D0004704070427040008060607050607270545
:1001E00007070008270700084705070427048704B6
:1001F000680000080400B602960C96004307FA0A4D
:100200007600F703FA0AB802020C98004307FA0ACC
:04021000780000086A
:021FFE00E60FEC
:00000001FF
PIC12F508/Checksum: 0x9268
```

Programska oprema kocke (.exe datoteka)

ŠAH IZ DOMAČE  
DELAVNICE

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

**M**ed 1. in 14. avgustom je v norveškem mestu Tromsø potekala že 41. šahovska olimpijada ([chess24.com/en/olympiad2014](http://chess24.com/en/olympiad2014)). Čeprav se ta dogodek, ki se ga je udeležila tudi ekipa najboljših slovenskih šahistov, po zanimanju javnosti seveda ni zdaleč ne more primerjati s športnimi olimpijskimi igrami ali svetovnim nogometnim prvenstvom, ki je bilo junija letos v Braziliji, smo se vseeno odločili šahu posvetiti nekaj strani naše revije. Ker smo o tej igri v Timu nazadnje pisali pred dobrimi 13 leti in ker je med bralci najbrž kar nekaj takih, ki (še) nimajo šaha, bodo navodila, kako v domači delavnici izdelati figure in šahovnico (slika 1), zanje gotovo dobrodošla.

## Zgodovina šaha

Ker nihče ne ve natančno, od kod izvira oziroma kdaj je nastala igra, ki jo danes poznamo kot šah, se v literaturi najpogosteje omenja Indija, kjer so poseben obred na sveti plošči, imenovani aštāpada, poznali že v 5. stoletju. Število 8 je imelo v veri brahmanov in budistov posebno mesto. V času Ved je dobil kvadrat aštāpade 8 × 8 polj, pozneje pa so nanj začeli postavljati figure, ki so sprva ponazarjale pet staroindijskih elementov in nato sliko vojne. Približno v 6. stoletju je nastala igra čaturanga (slika 2), kar v jeziku sanskrit pomeni »štiritelna vojska«. Kmalu so jo od Indijcev prevzeli Perzijci in za njimi Arabci, v Evropo pa je

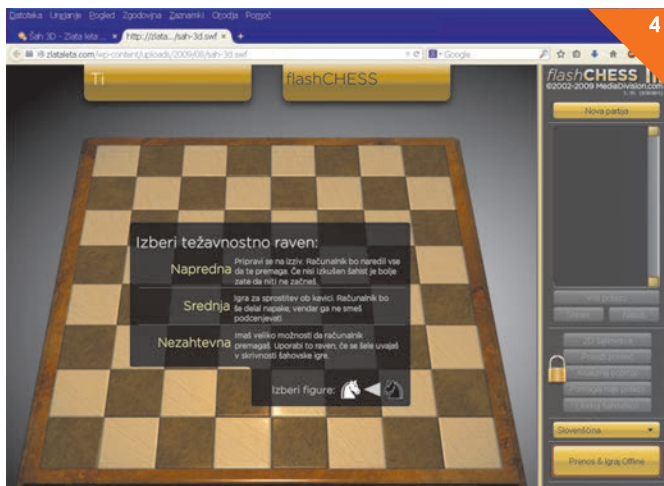


kot šatrandž prišla okrog 10. stoletja. Leta 1283 je španski kralj Alfonz X. Modri napisal knjigo o šatrandžu, šele v 15. stoletju pa lahko govorimo o igri, ki je po različnih spremembah in dopolnitvah dobila obliko današnjega šaha. Prva tiskana knjiga o tej priljubljeni igri je izšla ob koncu 15. stoletja v Španiji. Z italijanskih dvorov se je šah v 18. stoletju razširil v pariške in londonske kavarne, v 19. stoletju pa so sprva v Evropi in nato še v Ameriki začeli nastajati prvi šahovski klubi. Prvi šahovski klub pri nas je začel delovati 31. januarja 1912 v Ljubljani. Leta 1924 je bila v Parizu ustanovljena Mednarodna šahovska zveza (FIDE), ki od leta 1927 naprej vsako drugo leto prireja šahovske olimpijade. Ta največji šahovski dogodek je leta 2002 gostil tudi Bled.

Šah (angl. chess; nem. schach; fr. échec; it. scacchi; špan. ajedrez) je bil še pred dvema desetletjema ena izmed najbolj razširjenih in priljubljenih miselnih iger za staro in mlado, potem pa je dobil tekmece v

računalniških oziroma videoigrah. Seveda se je zelo hitro prilagodil novim razmeram in je danes na voljo v posodobljeni obliki: namesto na leseni igralni ploskvi in z lesenimi figurami ga lahko igramo na žepnih elektronskih izvedbah (slika 3) ali na računalniškem zaslonu (slika 4), kjer je mogoče izbirati med številnimi različnimi oblikami ([www.igre5.com/igre-sah/](http://www.igre5.com/igre-sah/)), med katerimi najdemo tudi 3D-različice v slovenskem jeziku (npr. [zlataleta.com/sah-3d/](http://zlataleta.com/sah-3d/)). Če si torej želimo krajšati čas in bistriti um s to zanimivo miselno igro, zdaj ne potrebujemo več živega soigralca, ampak je njegovo vlogo prevzel kar stroj, ki nam poleg tega omogoča še nastavitve zahtevnostne stopnje, preigravanje otvoritev in različno zapletenih šahovskih problemov, analizo igre ter svetovanje pri potezah ipd., kar vse pripomore k nabiranju izkušenj in s tem k izboljšanju kakovosti naše igre ([www.icp.si.eu/index.php](http://www.icp.si.eu/index.php)). Največ informacij v zvezi s šahom, slovenskimi šahovskimi klubi, turnirji doma in na tujem, koledarji prireditvev itd.





je mogoče najti na pregledno urejeni spletni strani Šahovske zveze Slovenije ([www.sah-zveza.si/](http://www.sah-zveza.si/)), med tujimi spletišči pa si vsekakor velja ogledati [www.chess.com/](http://www.chess.com/), [chess.about.com/games/chess/in-w3.chess.net/](http://chess.about.com/games/chess/in-w3.chess.net/).

Poleg »pravega« oziroma »klasičnega« šaha danes poznamo še nekaj deset različic, ki so zgoščeno predstavljene na spletnostranien.[wikipedia.org/wiki/Chess\\_variant](http://wikipedia.org/wiki/Chess_variant), posebno pozornost pa vzbuja tista za tri igralce (slika 5). Med najmlajšimi, ki se šele spoznavajo s šahom, je zelo razširjena in priljubljena različica »roparski šah«. Pri tej igri sicer upoštevamo vsa osnovna šahovska pravila, vendar pa si igralca – v nasprotju z običajnimi pravili – prizadevata čim prej znebiti se svojih figur. Zato jih nastavljata nasprotniku, ki jih mora obvezno »požirati«.

## Gradivo

Šahovske figure so narejene iz čim bolj kakovostne bukove vezane plošče debeline 5 mm, šahovnica pa iz kartona debeline 1,5–2 mm. Za lepljenje je primerno vsako belo lepilo za les, za barvanje

»črni« figur je mogoče uporabiti katero koli temno lužilo ali tonirano lazuro za les, za površinsko zaščito pa se najbolje obnese brezbarvni lak na akrilni osnovi.

## Orodje in pripomočki

Za izdelavo šahovskih figur boste potrebovali škarje, odstranljivo lepilo Scotch UP (ali navadno lepilo za papir in širok ličarski trak), modelarski vrtalnik s svedom premera 1 mm, modelarsko rezljačo s podložno mizico, komplet iglastih pilic, brusilni papir različnih zrnavosti ter majhen čopič za nanašanje lepila in nekoliko večji čopič za barvanje. Kdor bo izdelal šahovnico iz kartona, bo poleg naštetega potreboval še oster modelarski nož, podlogo za rezanje in daljše jekleno ravnilo, pri izdelavi šahovnice iz vezane plošče in furnirja pa ne bo šlo brez širokega ploščatega čopiča in mizarskih spon.

## Izdelava šahovskih figur

V preteklosti so komplete za šahiranje izdelovali v glavnem ročno, zato so bili

številni med njimi prave mojstrovine. Največkrat so bili umetelno izrezljani iz lesa ali slonovine (slika 6). Danes je mogoče v trgovinah dobiti strojno izdelane komplete za šahiranje različnih izvedb, velikosti in iz različnih gradiv. Nekateri so izredno lepi, temu primerno dragi oziroma dragoceni in so lahko tudi zanimiv okras, veliko več pa je takih, ki sicer niso nič posebnega (običajno so zaradi nizke cene izdelani iz umetnih mas), a v večini primerov povsem dobro služijo svojemu namenu. No, če pri hiši še nimate šahovskih figur in šahovnice, se njihove izdelave lahko lotite tudi sami (slika 1). Ob tem si boste zlasti začetniki nabrali mnogo preprobnih izkušenj pri natančnem žaganju z modelarsko rezljačo, brušenju sestavnih delov in njihovem barvanju. Poleg tega pa izdelava šahovskega seta, ki je v našem primeru sestavljen iz kar 96 posameznih delov, zahteva dobršno mero potrpežljivosti in vztrajnosti, brez katere v modelarstvu (in prav tako tudi maketarstvu) pač ne gre. Kot je prikazano na primeru skakača na sliki 13, je vsaka figura sestavljena iz treh delov, pri čemer sta pokončna dva med seboj pravokotno sestavljena s pomočjo vzdolžnih izrezov in

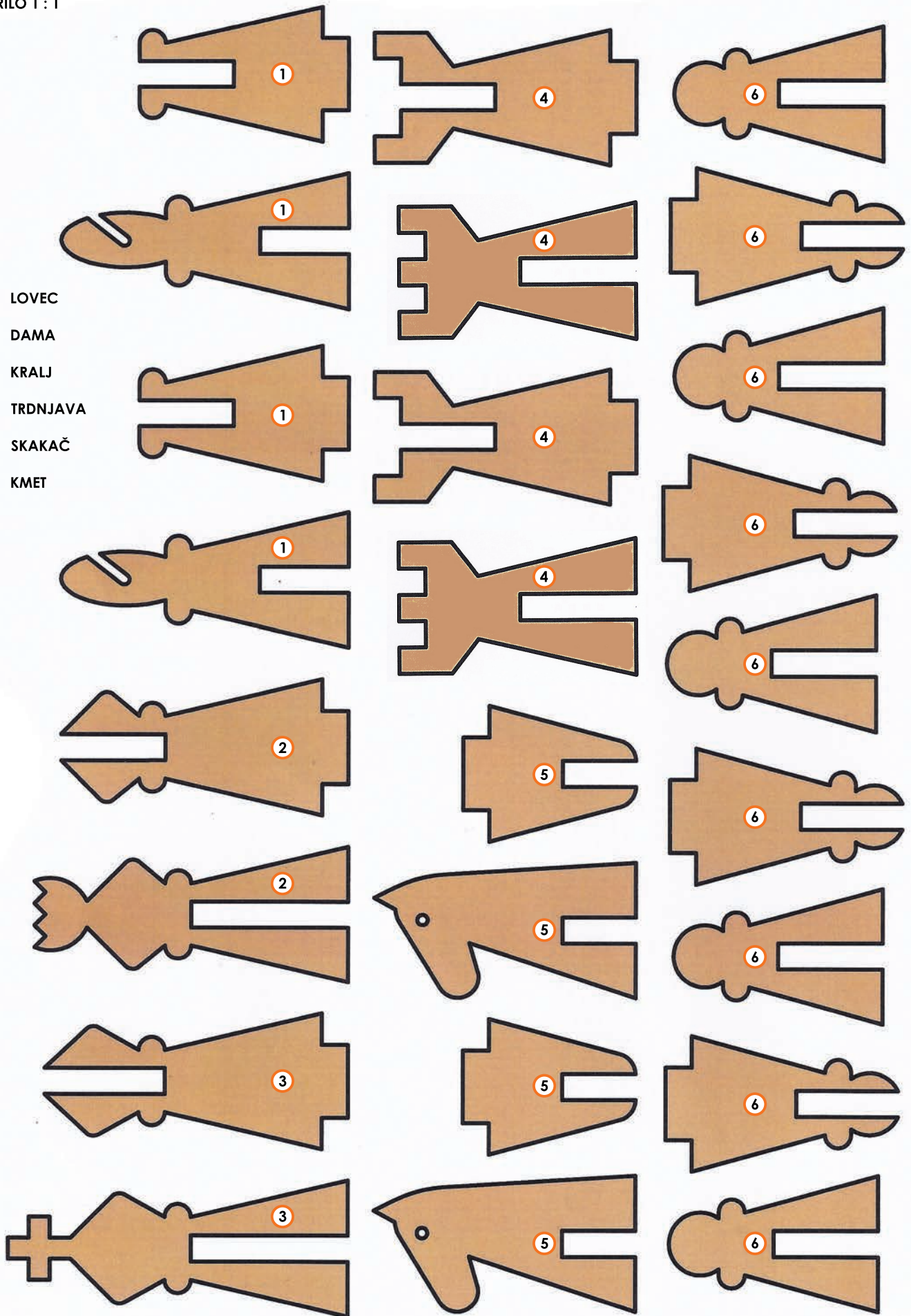


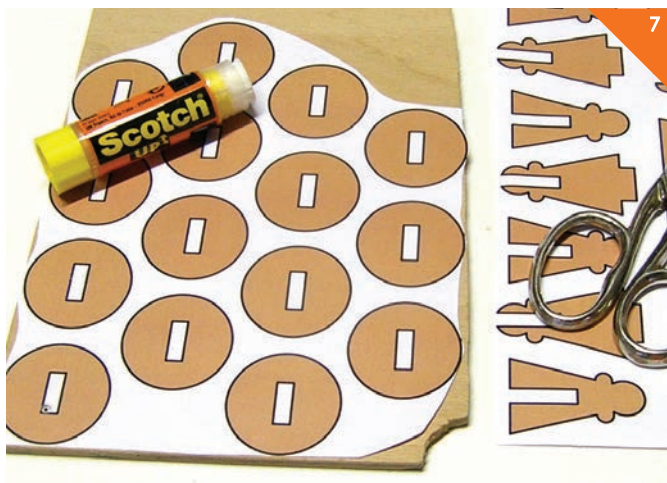


SKICA A

MERILO 1 : 1

- ① LOVEC
- ② DAMA
- ③ KRALJ
- ④ TRDNJAVA
- ⑤ SKAKAČ
- ⑥ KMET





potisnjena v pravokotni utor v okroglem podstavku.

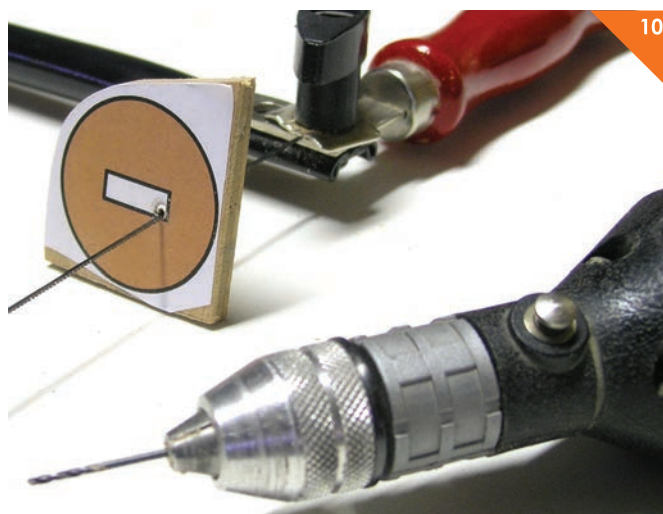
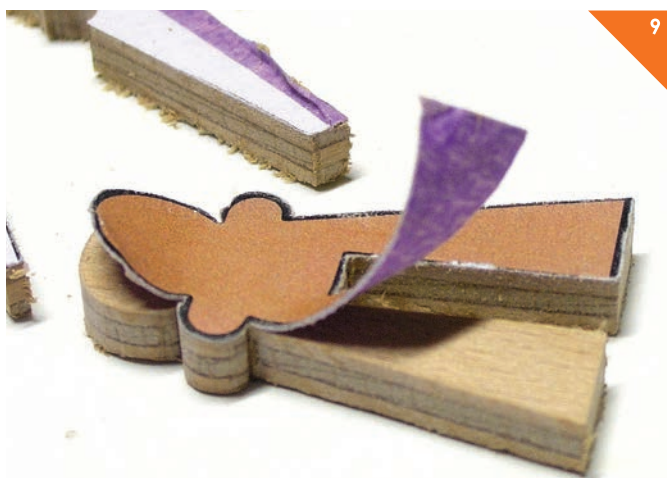
Da bi se izognili nenatančnemu in duhamornemu prerisovanju večjega števila enakih sestavnih delov s pomočjo svinčnika in indigo papirja (samo okroglih podstavkov je kar 32), so na risbah A in B v naravni velikosti narisani obrisi vseh figur. Ker pa je narisanih samo polovica, potrebujete po dve (!) fotokopiji risb A in B, da bo vseh figur na koncu res 32. V nadaljevanju lahko izbirate med dvema možnostma. Pri prvi uporabite odstranljivo lepilo v stiku Scotch-UP (prodajajo ga v nekaterih papirnicah DZS), s katerim fotokopije z obrisi figur nalepite neposredno na kose 5 mm debele vezane

plošče, ki ste jih prej na obeh straneh gladko obrusili (slika 7). Če takšnega lepila nimate, uporabite kar navadno lepilo za papir, vendar pa morate prej s širokim ličarskim trakom prelepiti eno stran vezane plošče (slika 8). Le tako boste po izžaganju preostanek predloge lahko brez težav odlepili z obdelovanca (slika 9). Končni rezultat je v obeh primerih enak.

Oblike figur so namenoma zelo preproste, zato se njihove izdelave lahko lotijo tudi popolni začetniki, saj manjših odstopanj od črte ne bo nihče opazil. Zares natančen je treba biti samo pri izdelavi pravokotnih utorov v okroglih podstavkih. Ob tem velja, da je bolje

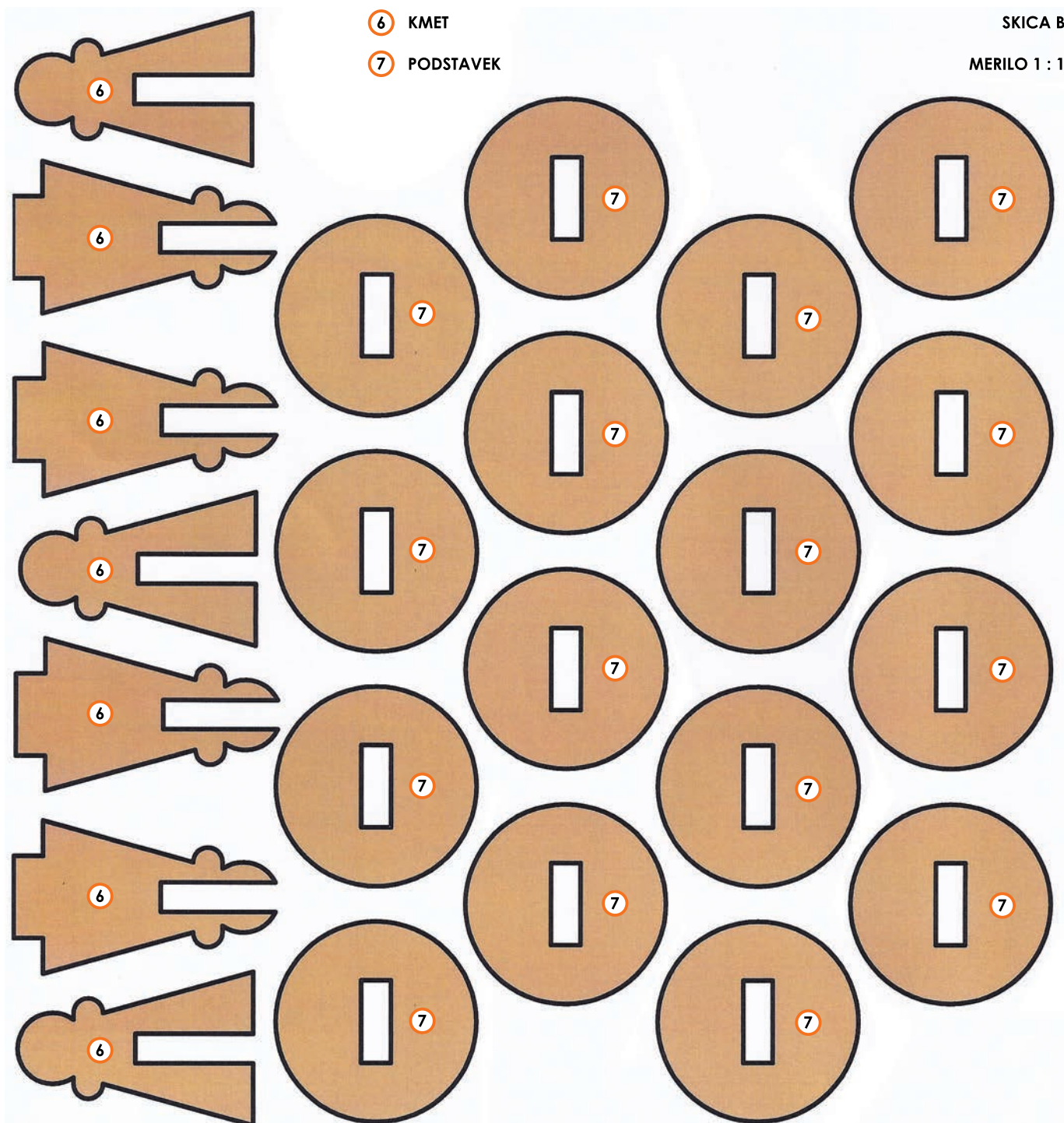
izžagati nekoliko ožje in jih po potrebi popraviti s kvadratno ali ploščato iglasto pilico kot pa preširoke, saj boste pozneje lahko imeli težave pri lepljenju oziroma sestavljanju figur. Da bi uture v podstavkih sploh lahko izžagali, je treba v vogal vsakega od njih izvrtati 1 mm veliko luknjico (slika 10), skoznjo s spodnje strani potisniti žagico in jo na vrhu spet vpeti v modelarsko rezljačo. Z enakim svedrom naredite tudi oči na figurah skakačev.

Ko ste z žaganjem gotovi, vsem delom natančno obrusite vse robove (slika 11). Od tega dela, ki vam bo sicer vzelo kar nekaj ur časa, je najbolj odvisen končni videz izdelka, zato se res splača potruditi. Pomagate si lahko z iglastimi pilicami in





ozkimi trakovi brusilnega papirja različnih zrnavosti. Šele potem se lotite sestavljanja in lepljenja figur. Ker so na načrtu narisane v parih, s tem ne bi smeli imeti težav (slika 12). Lepilo na stične površine nanašajte z majhnim čopičem, iztisnjeni presežek pa takoj obrišite z mokro krpo. To še zlasti velja za tisto polovico vseh figur, ki jih boste pobarvali s temno barvo, saj se ta na mestih, zamazanih z lepilom, ne bo prijela, zaradi česar bodo nastali svetli madeži. Tem se najlažje izognete tako, da polovico vseh figur najprej pobarvate s poljubnim temno rjavim ali črnim lužilom oziroma katero koli lazuro za les (slika 13) ter jih šele nato zlepite. Na koncu jih je priporočljivo polakirati še s prozornim lakom (po možnosti na akrilni osnovi). Enako storite tudi s figurami, ki bodo ostale »bele«. Po krivici nekoliko pozabljena,



čprav zelo primerna zaščitna premaza za izdelke iz lesa sta antični vosek in mineralno olje (oboje izdeluje kamniško podjetje Samson, d. o. o.), ki lepo poudarita letnice v lesu in poskrbita za žametn lesk površine.

## Izdelava šahovnice

Figure imate, zdaj pa potrebujete še šahovnico. Najhitreje jo boste naredili iz približno 40 × 40 cm velikega kosa čim debelejšega kartona (1,5–2 mm). Skico C, ki je narisana v merilu 1 : 2,5, morate prej s fotokopirnim strojem povečati za 250 % (posebej spodnjo in zgornjo polovico). Dobljena lista formata A 3 na sredini natančno obrežite z ostrim modelarskim nožem (slika 14) in nalepite na karton, gube pa poravnajte z mehko krpo. Ko se lepilo posuši, ob jeklenem ravnilu tik ob zunanji črti obrežite karton – in šahovnica je

narejena (slika 15). Da črna polja sčasoma ne bi obledela, jo dvakrat polakirajte z brezbarvnim lakom. (To morate storiti tudi na spodnji strani, sicer se bo karton skrivil.)

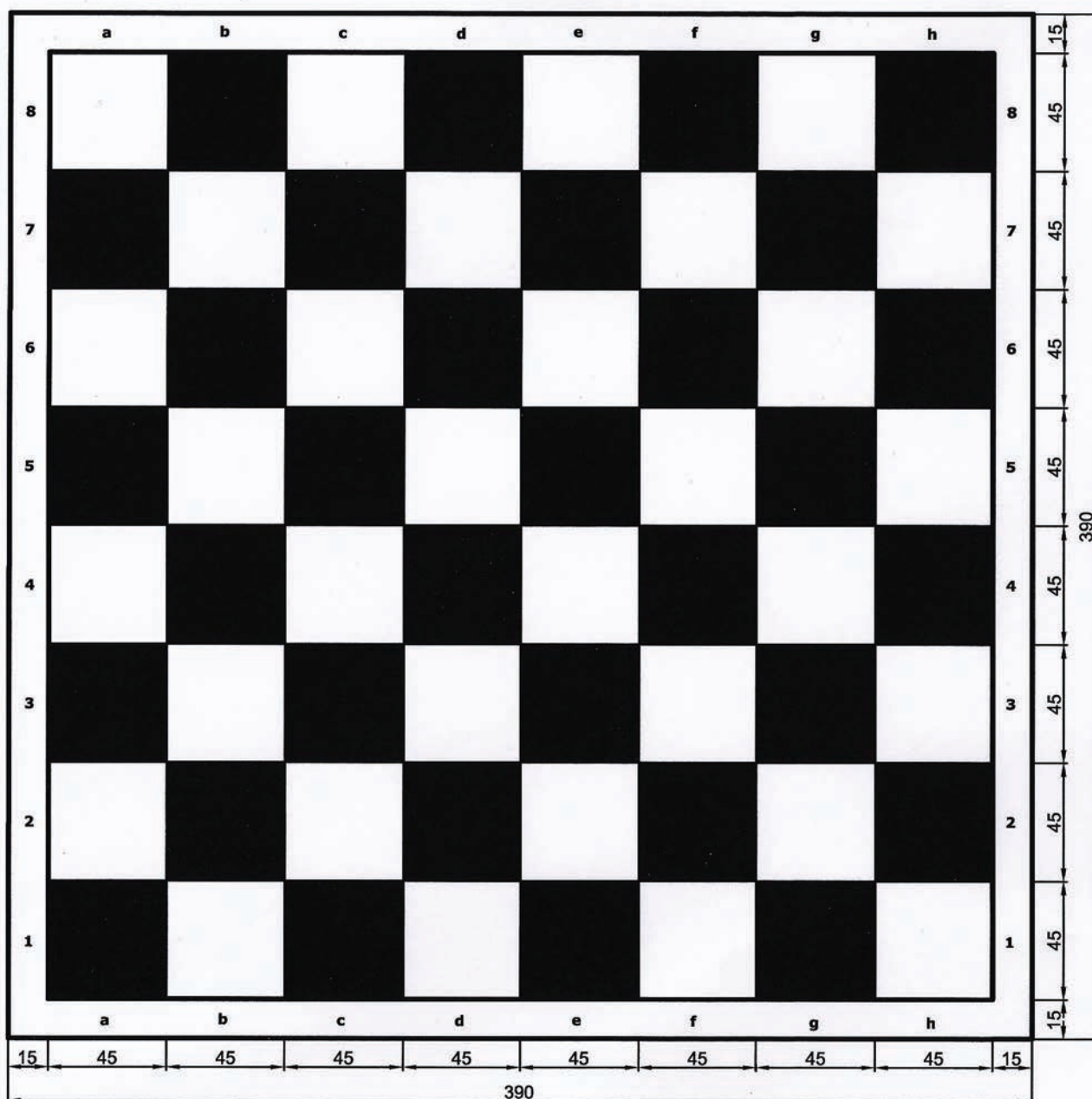
Komur se zdi takšna šahovnica preveč preprosta, naj jo izdela iz 40 × 40 cm velike in 10 mm debele vezane plošče ter dveh vrst svetlega in temnega furnirja debeline okrog 1 mm. S pomočjo mer na risbi C na vezano ploščo narišite mrežo črt in nanj tik drugega poleg drugega izmenično razporedite po 32 svetlih in temnih kvadratnih kosov furnirja, ki ste jih prej ob jeklenem ravnilu narezali z ostrim modelarski nožem. Da se ne bi premikali, jih na zgornji strani začasno zlepite s koščki lepilnega traku. Preostalo površino vzdolž vseh štirih robov prekrijte s približno 18 mm širokimi trakovi enako debelega furnirja kake druge vrste, ki jih na vogalih zarezite pod kotom 45°, nato pa vse skupaj dobro stisnite z več mizarskimi sponami. Lepilo nanesite



s širokim ploščatim čopičem in kar se da enakomerno. Šele naslednji dan obrežite presežek furnirja na robovih šahovnice in njeno površino, s katere ste prej s konico modelarskega noža previdno odstranili koščke lepilnega traku, narahlo prebrusite z zelo finim brusilnim papirjem in najmanj dvakrat polakirajte s prozornim lakom, ki bo zalil vse špranje (slika 16). Enako uporabna sta seveda tudi (že pri sklepn

### SKICA C

MERILO 1 : 2,5



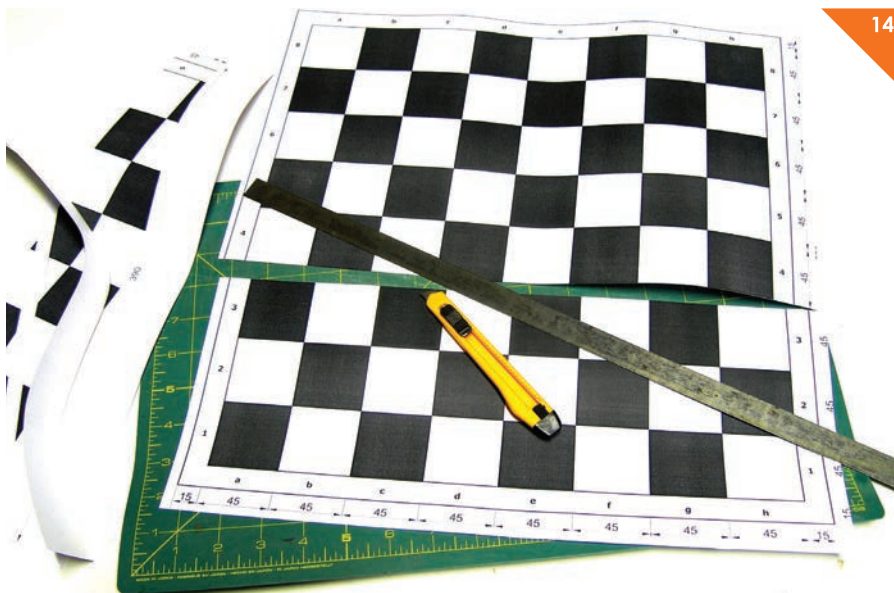
obdelavi šahovskih figur omenjena) antični vosek in mineralno olje. Da se šahovnica na gladki površini ne bi premikala sem in tja, lahko na vse štiri vogale s spodnje strani nalepite okrogle ali kvadratne koščke 1–2 mm debele gume.

## Pravila igre

Ker v slovenskem jeziku obstaja veliko začetniške in nadaljevalne literature o šahu, pravila pa so vsakomur dostopna tudi na prej omenjenih spletnih straneh, samo čisto na kratko povzemimo najosnovnejša dejstva. Šahovnica ima  $8 \times 8 = 64$  polj, na katera na začetku igre (partije) po točno določenem razporedu postavimo 32 figur – 16 belih in 16 črnih (oziroma svetlih in temnih). Vsakemu igralcu pripadajo po en kralj (K), ena dama (D), dve trdnjavi (T), dva lovca (L), dva skakača (S) in osem kmetov (brez oznake). Vodoravne vrste, gledane s strani igralca z belimi figurami, so oštevilčene od 1 do 8, navpične pa z malimi črkami od a do h. Bele figure stojijo na vrstah 1 in 2, črne pa na vrstah 7 in 8 (sliki 17).

Čeprav obstaja več oblik zapisovanja posameznih potez in s tem poteka igre, sta najbolj razširjena standardni algebrski šahovski zapis in koordinatni šahovski zapis, za shranjevanje partije v računalniški obliki pa se uporablja zapis PGN, ki temelji na standardnem algebrskem šahovskem zapisu in poleg zaporedja potez vsebuje še druge podatke o igri. Ne glede na obliko je zapis vsake poteze sestavljen iz črke (ali znaka), ki označuje figuro, ter položaja figure na šahovnici pred potezo in po njej. Tako npr. premik lovca s polja f8 na polje c5 skrajšano zapišemo Lf8 c5.

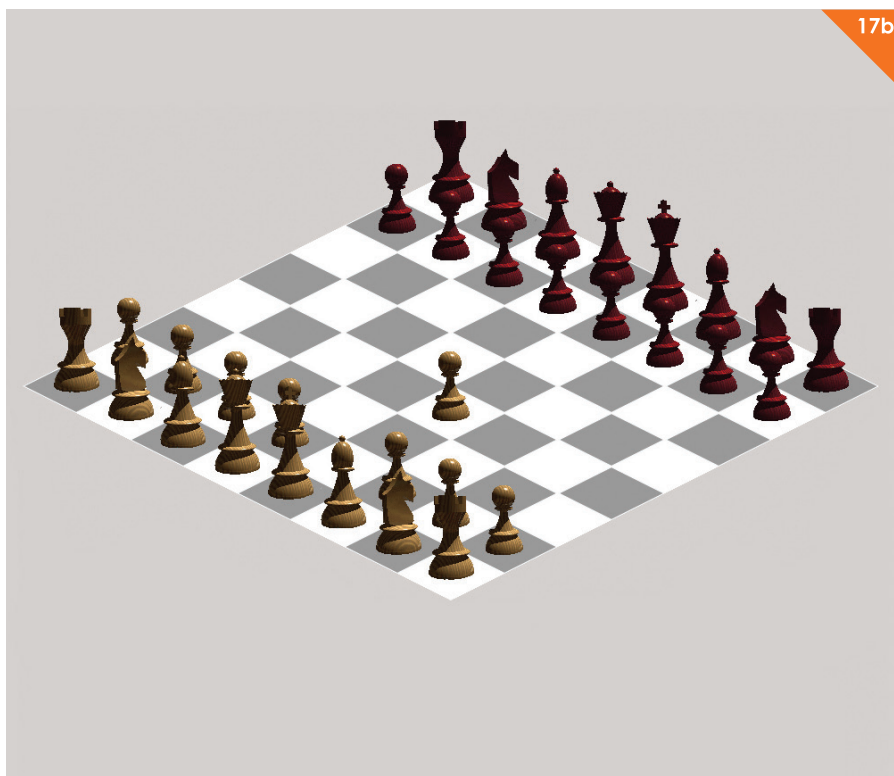
Posamezne šahovske figure imajo svoj pomen in zato tudi pravila, po katerih jih lahko premikamo po šahovnici. Kmetje se smejo premikati samo za eno polje naravnost ali vstran (le v prvi potezi je dovoljeno preskočiti dve polji), skakači se lahko premikajo v obliki črke L v vse smeri, lovci samo diagonalno (po belih oziroma črnih poljih), trdnjave samo vodoravno in navpično, dama pa v vse smeri. Svoje in nasprotnikove figure je dovoljeno preskakovati samo skakaču. Ne glede na to, da je dama »najmočnejša« figura na šahovnici, se vsa igra pravzaprav vrti okoli kralja. Namen obeh igralcev je namreč nasprotnikovega kralju onemogočiti premik na katero koli polje – tj. ga matirati.



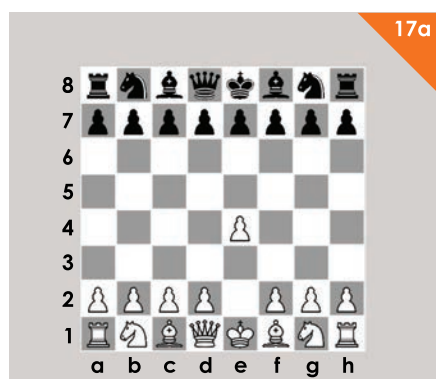
14



15



17b



17a

# OKRASNO VOZLANJE - MAKRAMÉ

▼ Sanja Valenčak, Alenka Pavko-Čuden

**M**akramé je starodavna umetnost vozljanja. Makramé vozlani izdelki so lahko različnih oblik in velikosti. Uporabljajo se za različne namene: nakit in modne dodatke, okrasne izdelke, celo oblačila.

Uporabo vozlov poznamo že iz kamene dobe, ko so lovci vozlati zanke in mreže za lovljenje živali. Vozli so bili uporabni tudi pri izdelavi posod za shranjevanje in oblačil. Domnevajo, da je človek v kameni dobi odkril navaden vozel, ki se je pozneje razvil v mrežni vozel.

Izraz makramé je arabskega izvora in pomeni obrobna nit oziroma resa. Arabci so z resami okraševali sedla konjev in kamel; rese so pomagale odganjati muhe. Tkalci so z vozljanjem osnovnih niti zaključevali robove tkanin in okraševali oblačila. Vozlanje se je začelo kot obrt in se je razvilo v pravo umetniško ustvarjalnost.

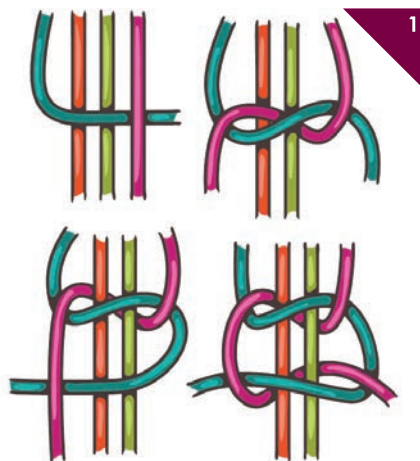
Tehniko makramé so Mavri prenesli v Španijo, od tod pa v Francijo in drugam po Evropi. V 14. in 15. stol. je makramé postal priljubljen predvsem pri francoskih in italijanskih mornarjih. Izdelovali so mreže za lovljenje rib in vrvi za privez ladij. Med dolgimi plovbami so vozlati tudi druge uporabne izdelke in tehniko okrasnega vozljanja razširili po svetu.

V renesansi so izdelovali svilene šale z dolgimi resami, ki so bile prepletene v tehniko makramé. V viktorijanski dobi so bili priljubljeni drobni okrašeni izdelki. Žene iz premožnejših družin so z vozljanjem okraševale npr. škaflice za nalivna peresa, svetilke, izdelovale pa so tudi perilo, klobuke in bluze.

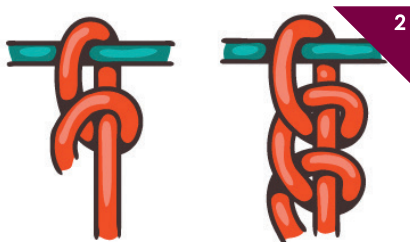
Tehnika makramé je spet oživila v šestdesetih letih prejšnjega stoletja s prihodom hipijev in mirovnega gibanja. Izdelovali so predvsem pasove, nakit, torbe, pa tudi druge izdelke. Makramé je postal pomemben in značilen del ustvarjalnosti tistega časa.

Dandanes tehnika makramé sega tudi v modno industrijo, kjer izdelujejo vzlačna oblačila, pasove in nakit. Umetniki poustvarjajo vzorce iz preteklosti, hkrati pa oblikujejo nove unikatne in avtentične vzorce.

Najpomembnejši sestavni del tehnike makramé so vozli. Raznovrstnost vozlov in natančnost vozljanja vplivata na domiselnost vozlanih izdelkov. Najpomembnejša vozla sta ploščati in rebrasti vozel (sliki 1 in 2), poznamo pa še mnogo drugih vozlov in njihovih izpeljank, s katerimi lahko dosežemo različne ploskovne in prostorske učinke (slike 3–7).



Ploščati vozel



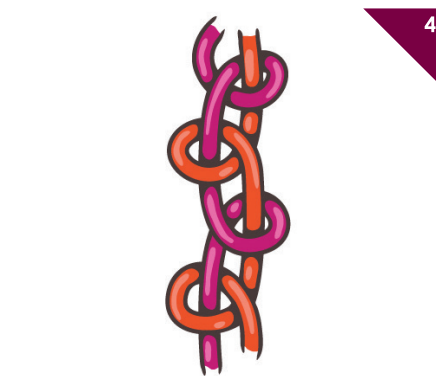
Rebrasti vozel



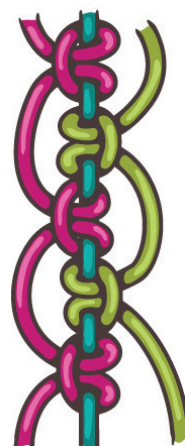
Obrnjeni rebrasti vozel



Kitajski vozel



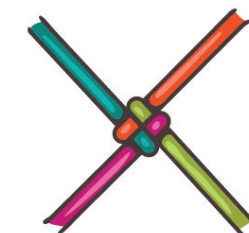
Dvojni verižni vozel



Izmenični rebrasti vozel



Rebrasti vozel





Potrebščine za vozljanje

Za vozljanje lahko uporabljate različne materiale. Njihova izbira je odvisna od izdelka, ki ga načrtujete. Za izdelavo zapestnic in ogrlic so primerni grobi laneni sukanci, sukane bombažne vrvice, fine svilene vrvice ter različne preje iz umetnih vlaken, npr. najlon oziroma perlon (poliamidni vlakni) ali orlon (poliakrilonitrilno vlakno). Okrasne učinke je mogoče doseči s trakovi, laksom ipd.

Pred začetkom vozljanja je treba določiti potrebno dolžino niti za izdelek. Število in dolžina niti za vozljanje sta odvisna od dolžine izdelka, ki ga želite oblikovati. Osnovno pravilo je, da je dolžina niti za vozljanje enaka štirikratniku dolžine končnega izdelka. Če za vozljanje uporabljate dvojno nit, je treba dolžino niti za vozljanje še podvojiti.

Za vozljanje je potrebna podlaga, na katero med vozljanjem pritrdite vrstico. Lahko je iz stiropora ali mehke iverke, če za pritrdjevanje uporabljate bucike. Primerna je tudi delovna ali pisalna miza, če vrvice pritrdite z lepilnim trakom. V hobijskih trgovinah je mogoče kupiti poseben plastičen pripomoček za izdelavo zapestnic.

Pri izdelavi vozlanih izdelkov potrebujete tudi škarje za rezanje koncev in predolgih vrvic. Konce vrvic iz sintetičnih vlaken lahko zatalite, v tem primeru potrebujete vžigalnik. Dolžino vrvic odmerite z metrom. Za dodatke lahko uporabite koralde: lesene, plastične, steklene.

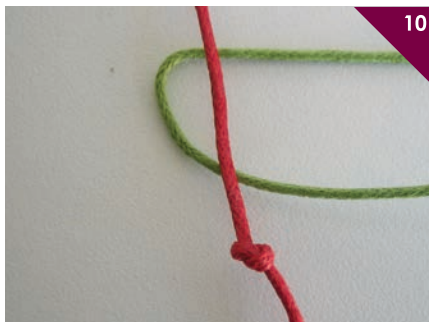
## Spiralna zapestnica

Izberite vrvice različnih barv. Nosilno vrstico zavozlajte približno 10 cm od konca (slika 9). Konec okrasne vrvic druge barve upognite v zanko in jo vtaknite pod nosilno vrstico (slika 10). Okrasno vrstico zavežite okrog nosilne vrvic (slika 11) in začnite nizati rebraste vozle (sliki 2 in 12). Rebrasti vozli se samodejno sukajo in na nosilni niti oblikujejo spiralen vzorec (slika 13).

Ko je niz rebrastih vozlov dovolj dolg, zavežite navadni vozle okrog nosilne vrvic. Približno 2 cm od nosilne vrvic zavežite še en vozle, na okrasno vrstico



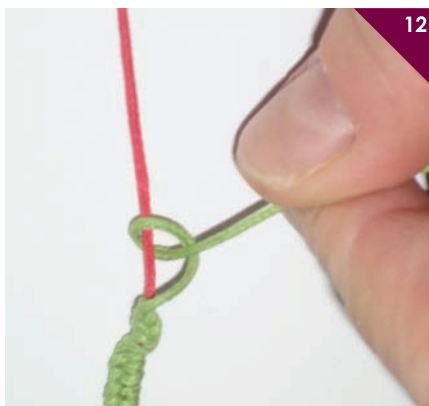
Začetni vozle na nosilni vrvici



Dodajanje okrasne vrvic



Začetni vozle okrasne vrvic



Rebrasti vozle



Samodejno spiralno sukanje niza rebrastih vozlov



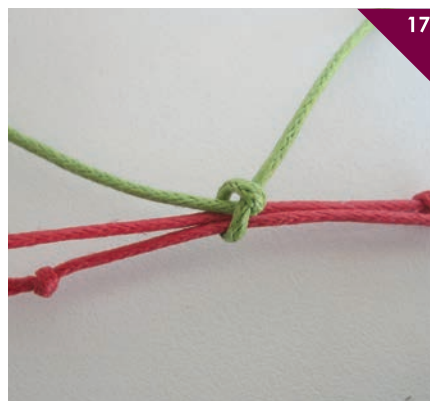
Zaključek okrasne vrvic leseno koraldo



Vrvice z lesenimi koraldami za okrasne zaključke



Vozljanje zaključka okrasne vrvic ob koncu niza vozlov okrasne vrvic



Stik nosilnih vrvic in vozljanje začetka zapenjala



Vozlanje zapenjala z rebrastim vozlom



Zapestnica z okrasnimi zaključki



Taljenje konca sintetične okrasne vrvice



Zapestnici iz svetleče sintetične vrvice

napeljite koraldo in njen položaj utrdite s končnim vozlom, ki ga dobro zategnite. Konec okrasne vrvice odrežite približno 3–5 mm od vozla (slika 14). Pripravite si še nekaj odrezkov okrasne vrvice za zaključke, za vsak konec zapestnice tri ali štiri; vsak odrezek naj ima na koncih lesene koralde (slika 15). Odrezke navežite na konca nosilne niti in njihov položaj utrdite z navadnim vozlom (slika 16).

Na konca zapestnice lahko pritrdite kovinsko zapiralo, če ga nimate pri roki, pa zapestnico zaključite z drsnim zapiralom.

Staknite konca nosilne vrvice, da ležita vzporedno. Odrežite približno 20 cm dolg kos okrasne vrvice. Konca nosilne vrvice povežite z navadnim vozlom (slika 17). Spodvijte krajši konec okrasne vrvice, da leži vzporedno s koncema nosilne vrvice in naredite 7–10 robnih vozlov prek vseh treh niti. Zategnite jih ravno prav tesno;

konca z vozlo ne smeta uiti skozi niz robnih vozlov, vendar morata drseti, da se zapestnica lahko širi in oži (slika 18). Na konec lahko privežete leseno koraldo in tako zaključite zapiralo.

Zapestnico širite in ožite z zategovanjem prostih koncev nosilne vrvice (slika 19).

Če ste zapestnico vozlati iz sintetične vrvice, vam koncev ni treba vozlati. Odrežite jih in zatalite z vžigalnikom (slika 20). Zapestnice iz sintetične vrvice se svetijo, niti pa pri nastavljanju dolžine lepo drsijo (slika 21).

Namesto rebrastega vozla, ki se samodejno suka v spiralo, lahko za vozlanje zapestnice uporabite obrnjeni rebrasti vozle (slika 3), dvojni verižni vozle (slika 4) ali jožefinski vozle (slika 6).

### Obesek za ključe

Z vozlanjem lahko izdelate tudi igriv obesek za ključe v obliki možička. Odrežite približno 40 cm konopljne vrvice. Oblikujte zanko in jo prilepite na podlago tako, da gleda navzdol (slika 22). Na sredini zanke (dvojne vrvice) zavežite navadni vozle (slika 23). Okrog dvojne vrvice v smeri navzdol vozlanjete niz ploščatih ali izmeničnih rebrastih vozlov (sliki 1 in 5) za trup možička (slika 24). Trup naj bo dolg 3–4 cm. Na zanko natakните leseno koraldo primerne velikosti – glavo možička (slika 25). Na zanko tesno ob koraldi privežite nekaj odrezkov konopljne niti za lase in jih odsukajte, da se razvlaknijo (slika 26). S škarjami odstrizite štrleče niti na primerno dolžino (slika 27). Zavozlajte zanko, na kateri je napeljana koralda, da utrdite položaj las.

Na koraldo – glavo narišete obraz možička (slika 28). Na konca niti pod trupom navežite manjši leseni koraldi, da nastanejo noge možička (slika 29). Tudi na konca niti, iz katerih ste izdelali trup, navežite koralde, da dobite roke (sliki 28 in 29). Na zanko natakните obroč za ključe (slika 29).

### Vozlanje z vmesnim nizanjem korald

Dodatne učinke pri vozlanju lahko dobite z vmesnim nizanjem korald. Potrebujete nosilno, tanjšo vrstico, na katero napeljujete koralde, ter dve okrasni vrstici, ki sta lahko debelejši. Namesto vrvic lahko uporabite trakove, gibke cevke ipd.

Za začetek naredite en ohlapen in en tesneje zategnjen vozle ter zvezan snop med vozlo prilepite na podlago z lepilnim trakom (slika 30). Ohlapnejši vozle naj bo na koncu vrvic, da bo preprečeval polzenje snopa vrvic izpod lepilnega traku; pozneje ga boste lahko odvezali.

Naredite nekaj začetnih izmeničnih rebrastih vozlov (slika 5); vozlanjete z okrasnima nitma okrog nosilne niti. Na nosilno nit napeljite koraldo in nadaljujete z vozlanjem. Rebrastemu vozlu iz desne okrasne niti (slika 31) sledi rebrasti vozle iz leve okrasne niti (slika 32). Niti med



Začetna zanka vozlanega obeska



Začetek vozlanja trupa možička



Vozlan trup možička



Začetna zanka vozlanega obeska



## ZA SPRETNE ROKE

vozlanjem primerno zategujete, da je vozlani trak raven in enakomeren, okrasne niti pa naj tesno oklepajo koraldo.

Namesto izmeničnega rebrastega vozla lahko uporabite tudi ploščati vozle (sliki 1 in 33).

Nizate lahko lesene, steklene, plastične ali kovinske koralde (slika 33). Zanimive so tudi zapestnice z nanizanimi maticami (slika 34).



Vozlanje vrvic za lase



Striženje vrvic za lase



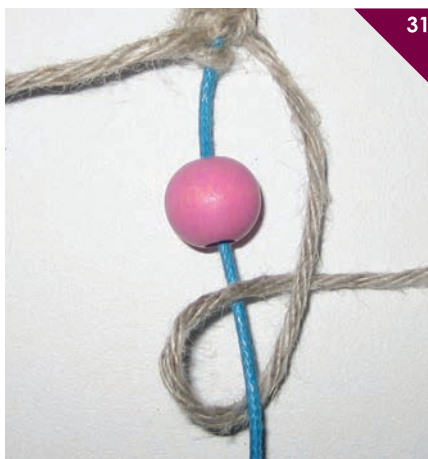
Risanje obraza na leseno koraldo



Vozlan možiček – obesek za ključče



Začetek vozljanja s s koraldami: nosilna nit in dve okrasni niti



Izmenični vozle – desna okrasna nit



Izmenični vozle – leva okrasna nit



Ploščati vozle



Vozlane zapestnice s koraldami



Vozlane zapestnice s kovinskimi maticami

## NAROČILNICA

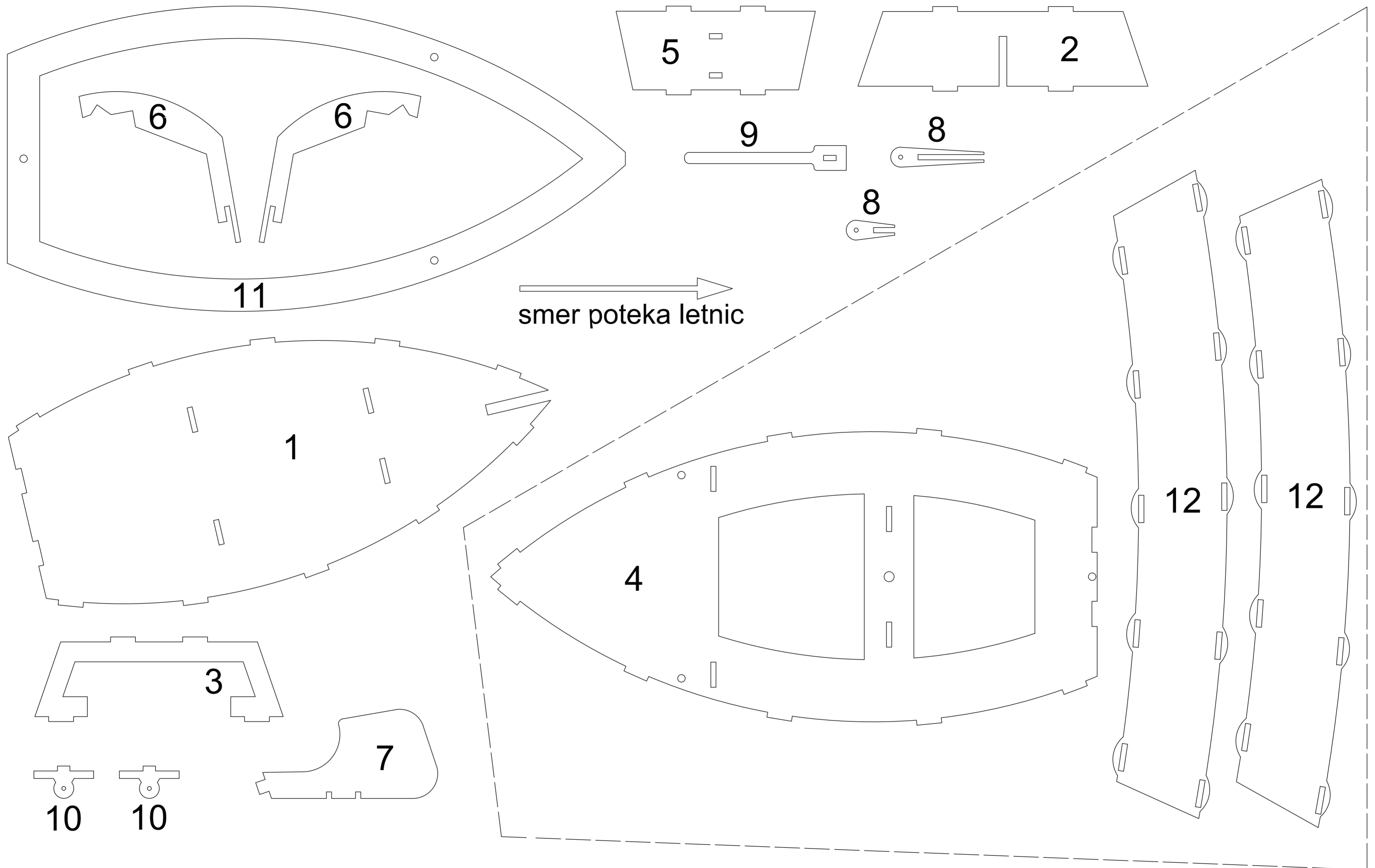
Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine za letnik 2014/15 je 33,75 EUR in že vključuje 9,5 % DDV. Naročnino bom poravnal po položnici.

**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](http://www.tim.zotks.si).



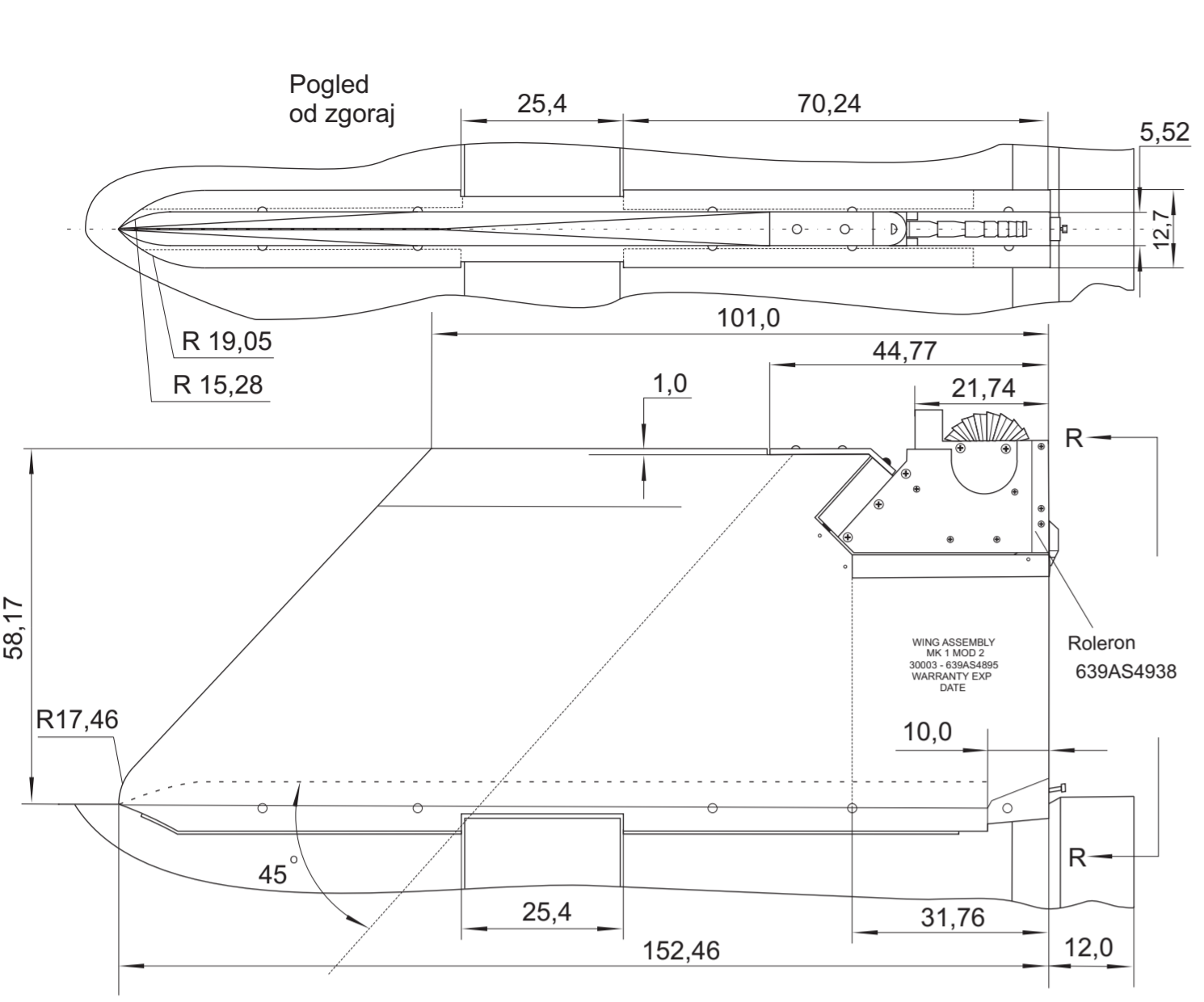


## Začetniški model istrskega ribiškega čolna

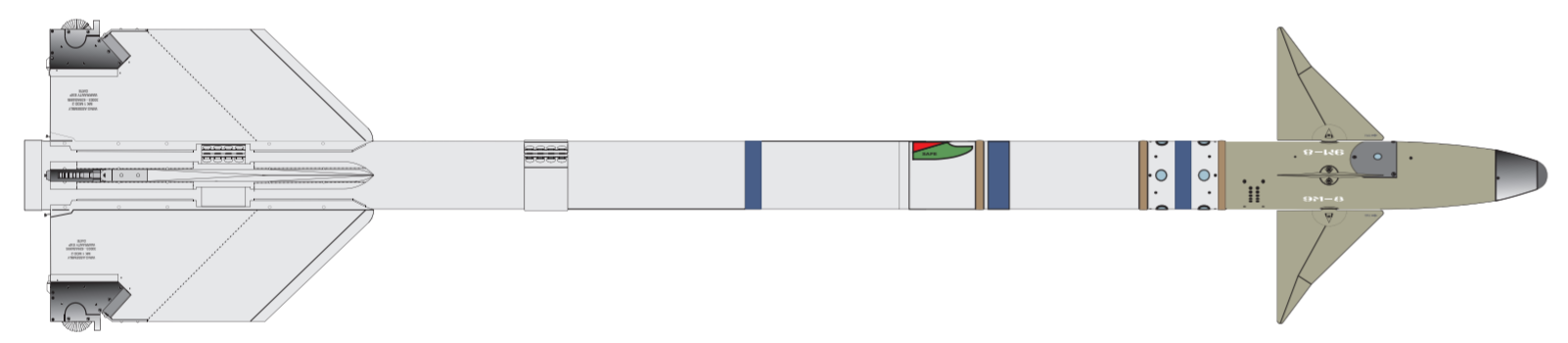
Dolžina 515 mm, širina 240 mm, višina 80 mm

Merilo: 1 : 2

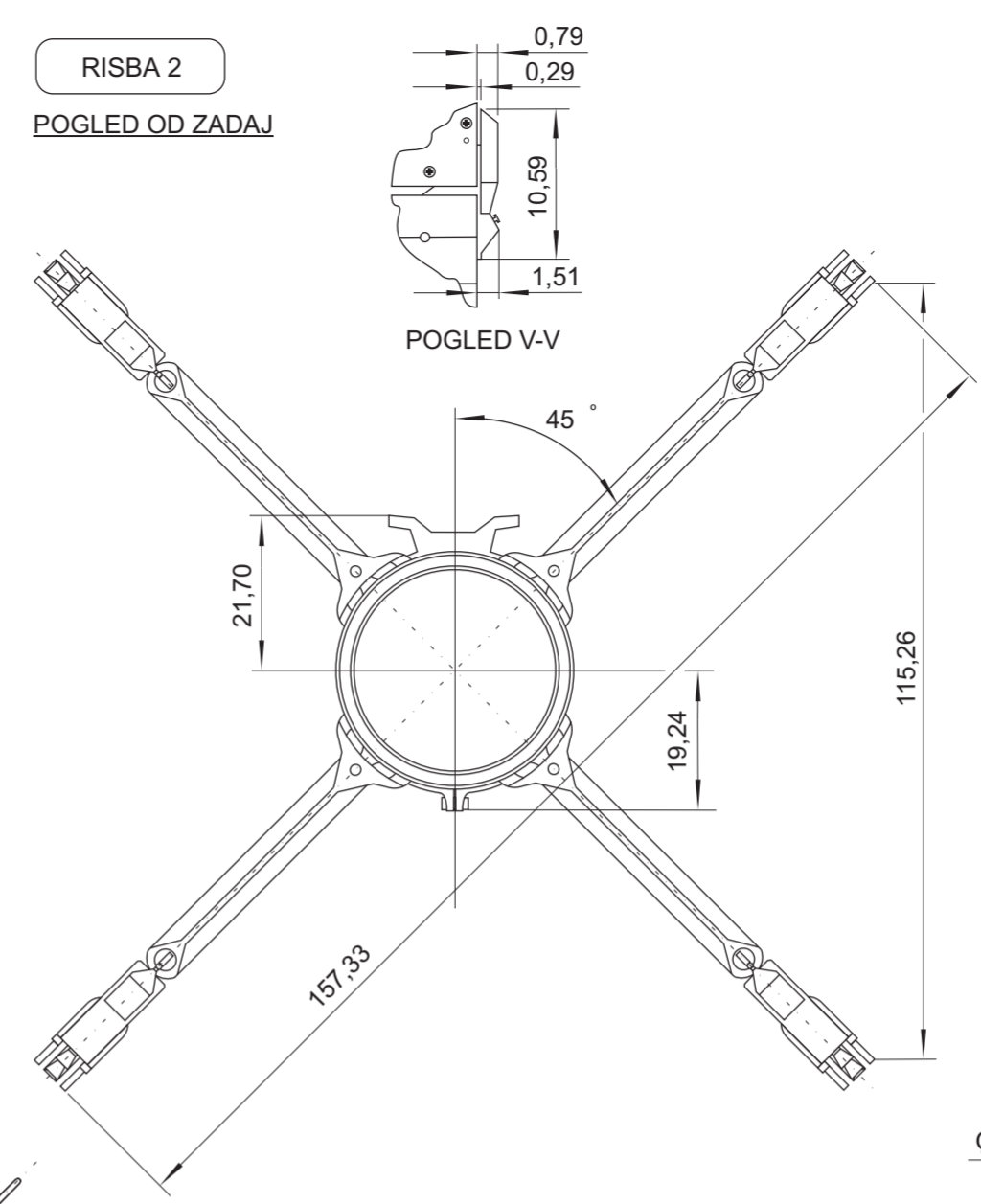
Konstruiral in risal: Iztok Sever



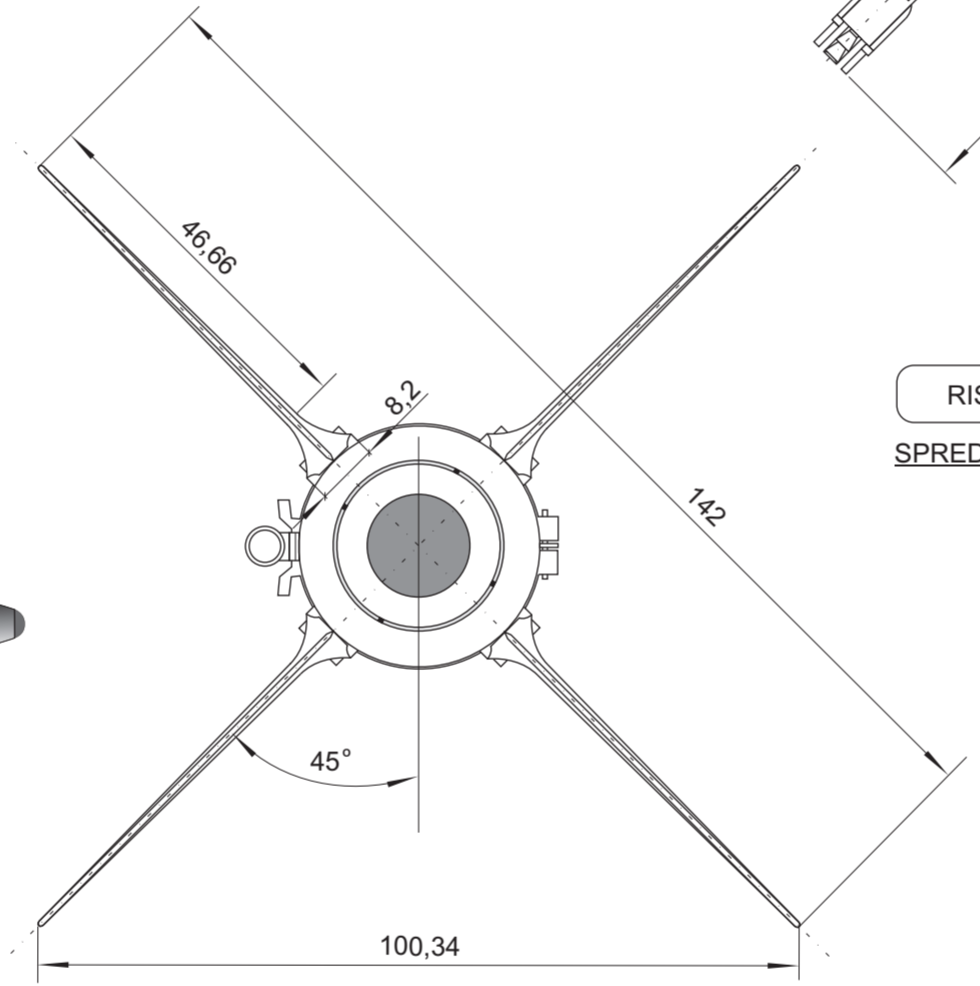
RISBA 1  
STABILIZATOR Z ROLERONOM



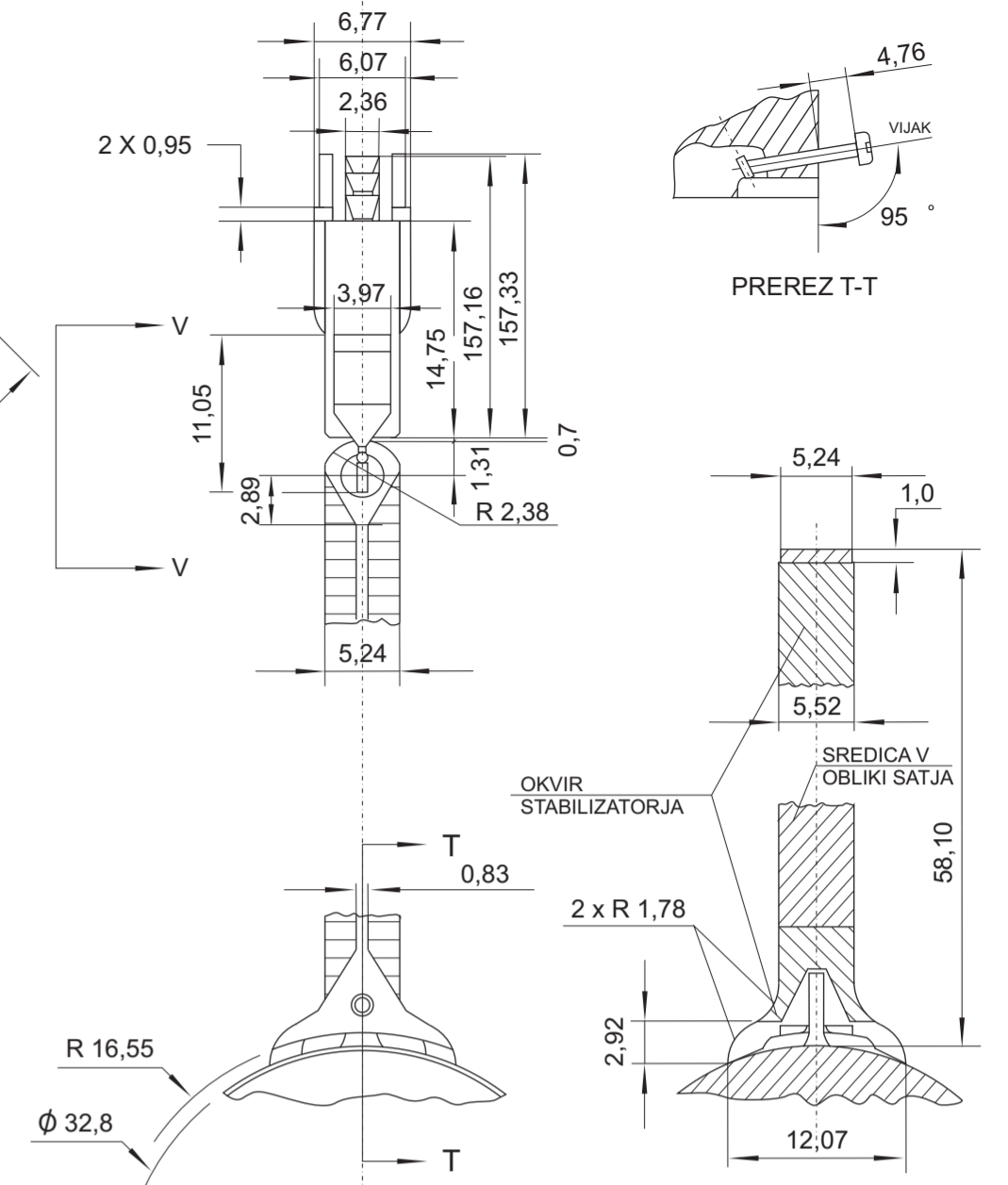
SIDEWINDER AIM-9M  
Vodeni projektil zrak-zrak  
Merilo: 1 : 4  
Risal: Živan Josipović



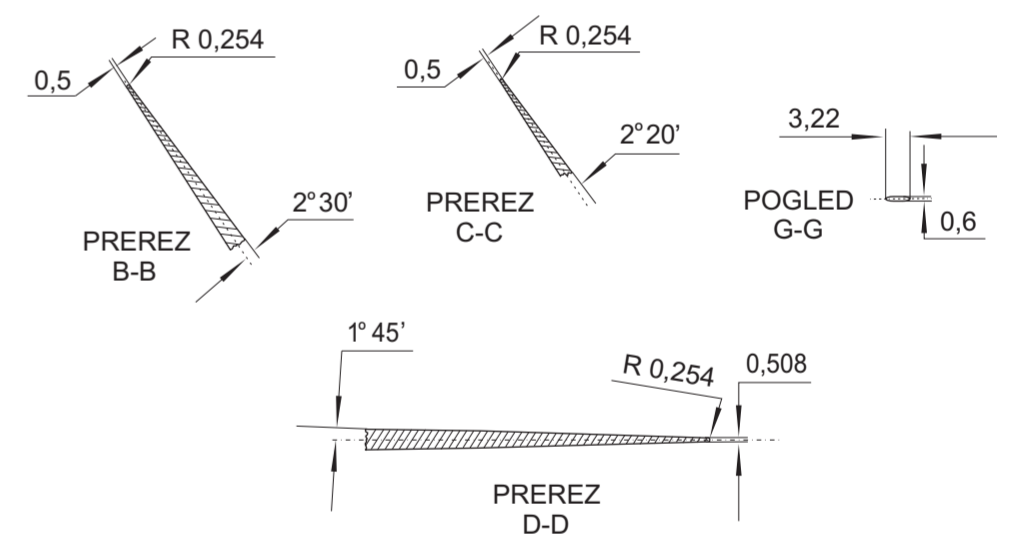
RISBA 2  
POGLED OD ZADAJ



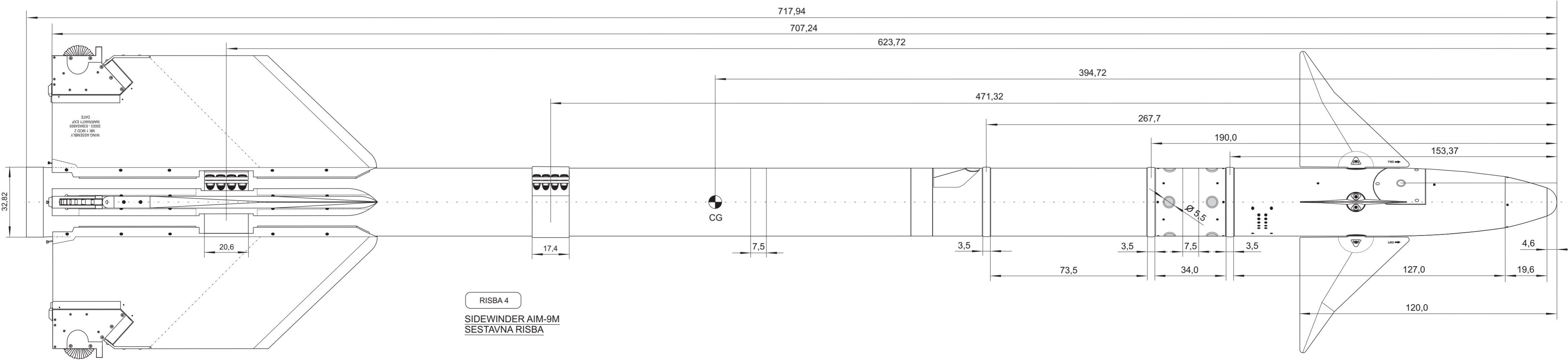
RISBA 3  
SPREDNJE KRMILO



POGLED NAPREJ R-R



POGLED G-G



RISBA 4  
SIDEWINDER AIM-9M  
SESTAVNA RISBA