



## ▲ Koseška olimpijada 2016

- ▼ Tekmovanje v vodnem raketarstvu  
WRC 2016
- ▼ Garažna luč
- ▼ Lesena otroška gugalnica  
s figuro konjička

AKTIVNOST IN KRAJ DOGAJANJA NA DRŽAVNI RAVNI	ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
 Tekmovanje iz logike za dijake in študente, Ljubljana	29. 9. 2016	12. 11. 2016
 Tekmovanje v naravoslovju, Ljubljana	22. 11. 2016	21. 1. 2017
 Tekmovanje osnovnošolcev iz znanja kemije za Preglova priznanja, 15 lokacij po Sloveniji	16. 1. 2017	1. 4. 2017
 Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	10. 2. 2017	11. 3. 2017
 Računalniško tekmovanje »Z miško v svet« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	13. 1. 2017	9. 2. 2017
 Računalniško tekmovanje »Z računalniki skozi okna« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	10. 2. 2017	9. 3. 2017
 Tekmovanje iz znanja biologije za dijake, Maribor	26. 1. 2017	18. 3. 2017
 Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	Različno za posamezna tekmovanja	11. 3. 2017
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	3. 4. 2017	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	31. 3. 2017	
 Državno tekmovanje etnološke in kulinarične značilnosti Slovenije, Novo mesto		7. 4. 2017
 Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	6. 3. 2017	6. 5. 2017
 Srečanje mladih tehnikov OŠ NIS, Ljubljana	Regijska tekmovanja, končana do 20. 4. 2017	5. 5. 2017
 Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	Regijsko tekmovanje – 7. 4. 2017	13. 5. 2017
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	Regijska tekmovanja – različno za posamezne regije	15. 5. 2017
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	Regijska tekmovanja, končana do 20. 5. 2017	3. 6. 2017



## 31. državno tekmovanje iz logike

*Za dijake in študente bo tekmovanje v soboto, 12. novembra 2016, na Fakulteti za elektrotehniko UL.*





1. Maketa Northrop Grummanovega brezpilotnega eksperimentalnega letala X-47B je izdelek hrvaškega maketarja Maria Stipanovića. X-47B so zasnovali predvsem kot palubni brezpilotni letalnik, namenjen raznovrstni bojni uporabi. Med leti 2011 in 2015 so letalo izpostavili vsestranskim testom, vendar so kljub zadovoljivim rezultatom testiranja projekt ustavili zaradi nepredvidljivih stroškov in ne prav zadovoljive sposobnosti radarske neopaznosti.



2. Izjemna ponazoritev slavnega lovca Hawker Hurricane Mk.I v merilu 1 : 48 je še eden izmed mnogoštevilnih izdelkov ljubljanskega Igorja Prosenca.



3. Leteča ploščad KB-15 je bila projekt inženirja Marjana Slanovca, glavnega konstruktorja nekdanje letalske tovarne Libis. KB-15 je bil izdelan konec januarja 1962, motorja pa so preizkusili 24. in 27. februarja. Žal je bila leteča ploščad na začetku marca uničena, ko je v tovarni Libis izbruhnil požar.

Izdelave letkega modela KB-15 se je lotil znani modelar Frenk Svetina. Model v merilu 1 : 4 je že izdelan, graditelja pa čaka še vgradnja motorja. V eni od naslednjih številčk naše revije bomo zanimivo maketo KB-15 podrobneje predstavili tudi v posebnem prispevku.

4. Dejan Košir je avtor makete slavnega avtomobila Ford Model T v merilu 1 : 16. Z redko videno pomanjšavo originala se je avtor predstavil pred leti na Pokalu Revell.

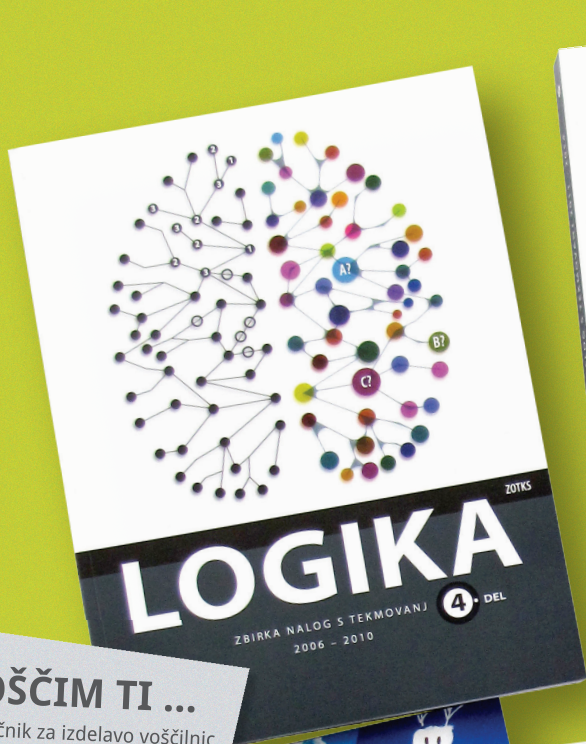


5. Trumpeterjeva maketa vlečnega vozila ZIL-157 za raketo zemlja-zrak na prikolici v merilu 1 : 35 je kar velik zalogaj. Z dodanimi Eduardovimi PE-deli in obilo samogradnje lahko nastane odličen izdelek. Vlečno vozilo na sliki je končano do faze staranja.

Foto: F. Svetina, P. Hluchy in A. Kogovšek







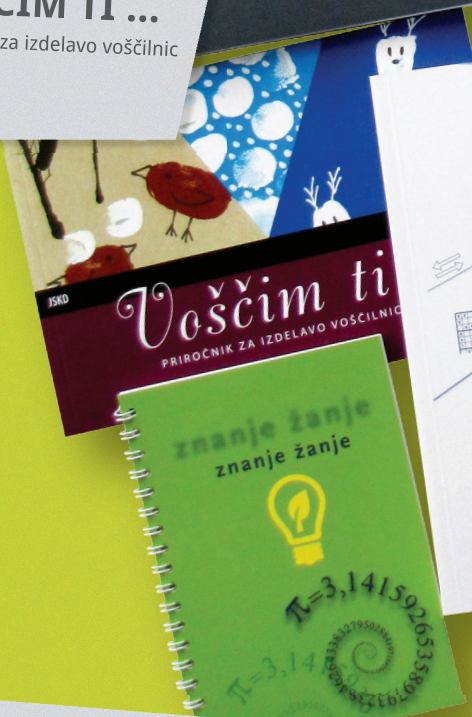
**VOŠČIM TI ...**

Priročnik za izdelavo voščilnic



**LOGIKA**

Zbirka nalog  
s tekmovanj iz logike



**ESPERANTO**

Vsi jeziki v enem, en jezik za vse ...

**Z zabavno knjigo  
v novo leto**

Naročila sprejemamo na:

info@zotks.si

(01) 25 13 743

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

Zaloška 65, p. p. 2803

1000 Ljubljana



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE



▼ **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 prejemo z 10-% popustom, letna naročnina znaša 33,75 EUR z DDV. Naročnina za tujino znaša 50,00 EUR. Naročila na revijo TIM sprejemamo nazgornjih stih in veljajo do pisnega preklica.

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

2.100 izvodov

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

Izid revije je finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz sredstev državnega proračuna iz naslova razpisa za sofinanciranje domačih poljudno-znanstvenih periodičnih publikacij.

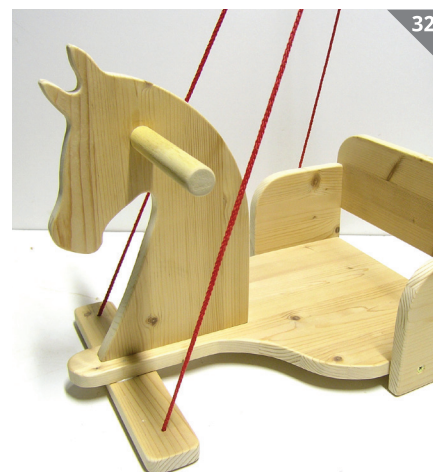
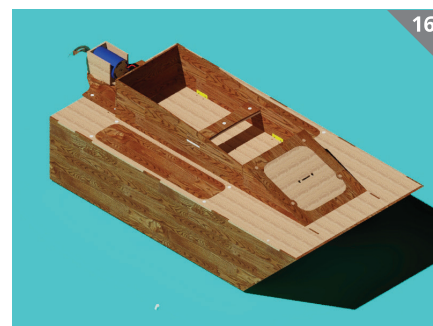
Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehnično kulturo Slovenije je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnekoli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Klasično grajena mini jadnica se sonči na pomolu na letošnji koseški olimpijadi.

▼ **Foto:**

Matej Ogrinec



▼ **REPORTAŽA**

- 2 Poletni mladinski tabor ARG  
Izdelava ARG sprejemnika
- 4 Tekmovanje v vodnem raketarstvu  
WRC 2016 (Water Rocket Competition 2016)
- 6 Koseška olimpijada 2016

▼ **MAKETARSTVO**

- 9 Gustavi nad Jugoslavijo (2. del)
- 13 Bf-109 G v barvah JRV
- 22 Maketa romunskega tanka AH IV R1

▼ **TIMOVO IZLOŽBENO OKNO**

- 14 Maketa nemške podmornice tipa IX C/40  
(Revell, kat. št. 05133, M: 1 : 72)

▼ **MODELARSTVO**

- 16 RV-model čolna  
za prevoz hrane za ribe (2. del)
- 40 Novo na trgu

▼ **PRILOGA**

- 19 Nike orion –  
ameriška raziskovalna raketa
- 32 Lesena otroška gugalnica  
s figuro konjička

▼ **ELEKTRONIKA**

- 24 Garažna luč

▼ **RAČUNALNIŠTVO**

- 28 Od 2D-risbe do 3D-animacije (2. del)

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

- 30 Poslikajte si majico
- 38 Ledena dežela iz lončka

▼ **IZDELEK ZA DOM**

- 36 Adventni svečnik iz masivnega lesa



# POLETNI MLADINSKI TABOR ARG

Izdelava ARG sprejemnika

Pekre od 21. do 26. 8. 2016

## ▼ Zdenko Perpar

**P**o daljšem premoru sta Zveza za tehnično kulturo Slovenije (ZOTKS) in Zveza radioamaterjev Slovenije (ZRS) spet pripravili poletni mladinski tabor, na katerem so dvanajst do petnajst let stari osnovnošolci spoznali lepo športno-tehnično disciplino, imenovano ARG ali »lov na lisico«. Tekaški del je podoben krosu, s to razliko, da steze v tekmovalnem polju niso določene, cilje pa predstavljajo trije skriti radijski oddajniki, ki jih je treba najti. Tekmovalec mora zato imeti poleg hitrih nog še tehnično znanje o širjenju radijskih valov, sposobnost orientacije v naravi, prebrisanost in seveda poseben radijski sprejemnik, imenovan lisičar, s katerim išče izvor signalov oddajnikov – lisic. Ker takih naprav ni na prostem trgu, jih radioamaterji večinoma izdelujemo sami.

Tovrstna tekmovanja v javnosti niso najbolj poznana, čeprav jih v toplejših mesecih zelo pogosto izvajamo. Radioamaterji organiziramo klubska, republiška, evropska in svetovna prvenstva. Avgusta letos smo skupaj z ZOTKS pripravili in izpeljali tedenski tabor, na katerem je devet tečajnikov ugotovilo, da izdelati elektronsko napravo ni noben babbav. Naredili so lisičarje in spoznali, kako zanimiva je lahko ta športno-tehnična disciplina. Seveda so pri tem spoznavali radioamaterstvo tudi širše in ugotovili, da je to eden od najlepših in najplemenitejših tehničnih hobijev.

Tokrat je izvedbo tečaja na taboru prevzel Radioklub Maribor. Dogajanje je potekalo v prostorih URSZR v Pekrah pri Mariboru. V tem domu so udeleženci tabora bivali, se učili in ustvarjali, v bližnjem gozdu pa praktično vadili večšine iskanja oddajnikov (lisic).

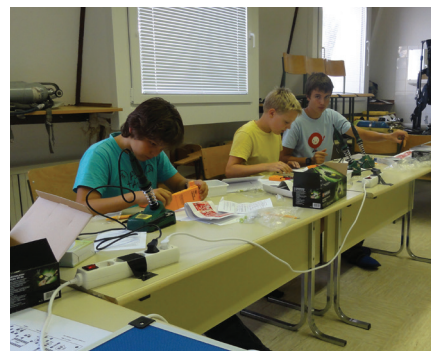
Vsako dopoldne so se do kosila učili in spajkali svoje naprave. Že prvi dan so osvojili tehniko spajkanja, spoznali gradnike elektronskih naprav in za vajo izdelali elektronsko kocko za igro človek ne jezi se. V naslednjih treh dneh so iz kompleta izdelali vsak svojega lisičarja. Po kosilu je bil vsak dan na programu obisk različnih tehničnih objektov. Obiskali smo elektrarno Fala, katere muzejski del je bil vsem zelo zanimiv. Poleg elektrarne smo obiskali tudi RTV oddajni center na Pohorju ter razgledni stolp, na katerem imamo radioamaterji svoje repetitorske naprave. Obiskali smo tudi tekmovalno lokacijo radiokluba Maribor, brunarico z napravami in antenskimi sistemi. Ogledali smo si mesto Maribor in mestne znamenitosti, kjer tudi sladoled ni izostal. Po ogledih so bile na programu praktične vaje iz orientacije v okolici doma in vaje s klubskimi kotomeri, po večerji pa preda-



Zaključek tabora, tečajniki, mentorji in starši



Namestitvev v prostorih URSZR



Pouk spajkanja

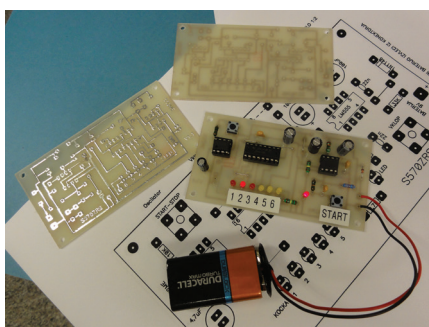
vanja o radiotehniko, zgodovini radia in še marsičem. Še najbolj zanimivo je bilo večerno predavanje radioamaterja, bivšega pomorskega radiočastnika, ki je pripovedoval o svojih pomorskih dogodivščinah z radiom in ladjami. Predzadnji dan smo že z lastnimi

sprejemniki vadili za tekmovanje in utrjevali tekmovalna pravila, zvečer pa priredili poslovilno zabavo.

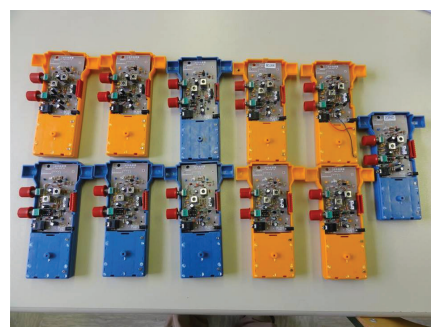
Zadnji dan, v soboto, so morali tečajniki pokazati, kako znajo uporabiti svoj izdelek in česa so se naučili. Izkazati so se morali



Mentor in nadebudni ustvarjalci



Elektronska kocka, uspela vaja spajkanja



Set izdelanih lisičarjev



na pravem in po vseh pravilih organiziranem zahtevnem tekmovanju. Bilo je veliko zadihnanosti in znoja, na koncu pa tudi zadovoljstva ob doseženih rezultatih, še posebno, ker so na tekmovanju prisostvovali tudi starši. Najboljši trije so dobili medalje, vsi tekmovalci pa priznanja za sodelovanje. Po zaključku tekmovanja smo se na tradicionalnem pikniku povesečili vsi udeleženi, mentorji, tečajniki in starši. Vsak tečajnik je s seboj odnesel oba izdelka, spajkalno postajo in mali set orodja, da bo lahko še doma nadaljeval z ustvarjalnim preživljanjem prostega časa.

Revija TIM je pred leti že objavljala sheme sprejemnikov – lisičarjev. Ker je za to še vedno precej zanimanja, bomo radioamaterji spet pripravili prispevke s shemami za novejšje, zmogljivejše in iz sodobnejših gradnikov izdelane lisičarje, vse za populariziranje tega lepega in zanimivega športa. Vsekakor pa bi želeli, da se naslednje leto podoben tabor ponovi, in to v še številčnejši zasedbi.



Ogled muzeja elektrarne Fala



Teoretični pouk iz orientacije



Praktična vaja iskanja smeri signala



Tečajniki pod razglednim stolpom



Udeleženci tabora ARG



V lovu na tretjo lisičko



Pred začetkom tekme v lovu na lisico



Tekma, zdaj gre zares.



Najboljši trije



## TEKMOVANJE V VODNEM RAKETARSTVU WRC 2016 (WATER ROCKET COMPETITION 2016)

▼ Ervin Strmčnik

**V** soboto, 1. oktobra 2016, je v Velenju ob Velenjskem jezeru potekalo tekmovanje v vodnem raketarstvu. Tekmovanja se je udeležilo 25 tekmovalcev, ki so bili razdeljeni v 12 ekip iz cele Slovenije. Zmagovalni polet vodne rakete Mihe Rožiča je presegel mejo 200 m, saj je njegova vodna raketa poletela kar 204 m. Izredno zanimiv dogodek si je ogledalo okoli tristo gledalcev.

Glavni cilj tekmovanja je bil povezati ljudi, ki se ukvarjajo z vodnim raketarstvom, in približati to zanimivo prostočasno dejavnost mlajšim generacijam. Tekmovanja so se udeležili tako osnovnošolci kot srednješolci ter študenti. Najpomembnejše pravilo

je bilo, da delovna prostornina vodne rakete ni smela biti večja od dveh litrov. Trup vodne rakete je moral biti izdelan iz plastenke. Odločitev o načinu izstrelitve rakete je bila prepuščena tekmovalcem. Vsaka ekipa je imela na voljo tri izstrelitve. Cilj vsake ekipe je bil, da vodna raketa preleti čim večjo razdaljo.

Vodne rakete tekmovalcev so se med seboj razlikovale glede na delovno prostornino, obliko, dolžino, sprednjo obežitev, število in obliko stabilizatorjev. Prav tako si je bilo mogoče ogledati različne načine izstrelitve vodne rakete. Nekateri tekmovalci so pri tlačenju zraka v raketo uporabili ročno ali nožno tlačilko, spet drugi so si pomagali s kompresorjem oziroma hidravličnim akumulatorjem.

Glede na to, da je bilo v pravilih zapisano, da bo najuspešnejša vodna raketa tista, ki bo poletela najdlje, so imele ekipe velik izziv, kako upoštevati nagib izstrelitvene ploščadi in jakost ter smer vetra. Vsaka vodna raketa je imela svoj značilen let. Najbolj zanimivo je bilo opazovati vodno raketo, ki je začela pospeševati šele nekaj trenutkov po izstrelitvi. Povprečna dolžina leta vodne rakete je bila 109 m. Kar devetim skupinam je uspelo, da je njihova raketa poletela dlje od 100 metrov.

Odzivi tekmovalcev in gledalcev na tekmovanje so bili zelo pozitivni. Izvirnost dogodka so prepoznala tudi številna velika podjetja, ki so nas podprla pri izvedbi tekmovanja. Na tem mestu se organizatorji tekmovanja zahvaljujemo Degraf Tisku (Koper), Cockti Slovenija, Lidlu Slovenija, Piceriji Velun (Velenje), Plastiki Skaza (Velenje), trgovini Osmica Velenje, kavarni Lucifer (Velenje), reviji Ventil (Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani), Premogovniku Velenje in podjetju GEOS (Velenje). Več o tekmovanju si lahko preberete na uradni spletni strani tekmovanja <https://wrc146.wordpress.com/> in na Facebookovi spletni strani <https://www.facebook.com/WaterRocketCompetition/?fref=ts>. Video o tekmovanju si je možno ogledati na spletnem naslovu <https://www.youtube.com/watch?v=tkaGWZmilGw&feature=youtu.be>.

Člani organizacijskega odbora Matija Mevc, Matija Koželj, Luka Klobučar, Rok Hribar in Ervin Strmčnik (vodja tekmovanja) vse bralce revije TIM že zdaj vabimo na naslednje tekmovanje v vodnem raketarstvu, ki bo v soboto, 7. oktobra 2017 spet potekalo v Velenju. Glavna nagrada za zmagovalno ekipo bo polet z letalom. Več o tem tekmovanju si lahko preberete na spletni strani <https://wrc146.wordpress.com/wrc-2017/>.



Priprava na izstrelitev zmagovalne rakete Gimnazije Velenje



Primer lesene izstrelitvene ploščadi



Priprava na izstrelitev drugouvrščne rakete Elektro in računalniške šole Velenje



Iztekanje goriva po izstrelitvi





Skupinska fotografija vseh tekmovalcev

## REZULTATI TEKMOVANJA WRC 2016

Mesto	Ime rakete/izobraževalna ustanova	Dolžina poleta
1.	Veliki Primož (Gimnazija Velenje, ŠCV Velenje)	204 m
2.	Apollo 11 (Elektro in računalniška šola Velenje, ŠCV Velenje)	139 m
3.	Pikica (Gimnazija Velenje, ŠCV Velenje)	133 m
4.	Raketa (Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani)	130 m
5.	P-rocket	114 m
6.	Tomahawk, (Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda)	110 m
7.	T-rocket	108 m
8.	Coke-Shuttle	105 m
9.	Vortex (Elektro in računalniška šola Velenje, ŠCV Velenje)	100 m
10.	[0,0,1] (Gimnazija Velenje, ŠCV Velenje)	95 m
11.	TOP POP	70 m
12.	S-rocket	2 m

# DRŽAVNO PRVENSTVO SLOVENIJE 2016

Združenje graditeljev plastičnih maket Slovenije vas vabi na

## 23. odprto državno prvenstvo Republike Slovenije v plastičnem maketarstvu

ki bo 19. 11. 2016 v Biotehničnem izobraževalnem centru na Ižanski cesti 10 v Ljubljani

L1	Makete letal in helikopterjev v merilu 1 : 32 oz. od 1 : 10 do 1 : 39 (člani)
L2JET	Makete reaktivnih letal v merilu 1 : 48 oz. od 1 : 40 do 1 : 60 (člani)
L2PROP	Makete propelerskih letal in helikopterjev v merilu 1 : 48 oz. od 1 : 40 do 1 : 60 (člani)
L3JET	Makete reaktivnih letal v merilu 1 : 72 oz. 1 : 61 in manjše (člani)
L3PROP	Makete propelerskih letal in helikopterjev v merilu 1 : 72 oz. 1 : 61 in manjše (člani)
L4	Letalske diorame v vseh merilih (člani)
L5/L6	»Zbirka in Dvojček« v vseh merilih (člani)
L7	Makete civilnih letal in helikopterjev v vseh merilih (člani)
L1J-L4J	Makete in diorame letal ter helikopterjev v vseh merilih (mladinci)
K1	Figure v vseh merilih (člani)
K2	Vojaška vozila in sredstva v merilu 1 : 48 in 1 : 35 (člani)
K3/K4	Vinjete in diorame v merilu 1 : 48 in 1 : 35 (člani)
K5	Vojaška vozila in sredstva v merilu 1 : 72, 1 : 76 in 1 : 87 (člani)
K6	Vinjete in diorame v merilu 1 : 72, 1 : 76 in 1 : 87 (člani)
K1J-K4J	Figure, vinjete, diorame ter vojaška vozila v vseh merilih (mladinci)
A1/A2	Tovorna in ostala civilna vozila v vseh merilih (člani)
A1J/A2J	Tovorna in ostala civilna vozila v vseh merilih (mladinci)
X1/X1J	Filmski objekti in znanstvenofantastična vozila (člani in mladinci)
P1/P2	Ladje in ostala plovila v vseh merilih (člani)
P1J/P2J	Ladje in ostala plovila v vseh merilih (mladinci)
S	Astronavtika in raketna tehnika v vseh merilih (mladinci in člani)

### Nagrade:

Medalje in diplome za prve tri makete v vsaki disciplini

### Posebne nagrade/pokali:

»The Best of Show« za najboljšo maketo v mladinskih kategorijah

»The Best of Show« za najboljšo maketo v članskih kategorijah

Na temo »Slovenska sedanjost in preteklost« za najboljši izdelek

Na temo »25 let samostojnosti in neodvisnosti Republike Slovenije« za najboljši izdelek

Prostovoljni prispevek: 8 EUR (4 EUR za člane ZGPMS)

Vsak tekmovalac lahko prijavi največ tri makete v vsaki disciplini.

Prijave: od 9.00 do 11.00

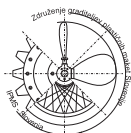
Začetek tekmovanja: 11.30

Ocenjevanje: od 11.30 do 16.00

Rezultati in podelitev priznanj: okoli 16.30 do 17.00

Vse dodatne informacije bodo objavljene na spletni strani

[www.makete.si](http://www.makete.si) ali po e-pošti [mitja.marusko@gov.si](mailto:mitja.marusko@gov.si).



Pokrovitelj:





## ▼ Matej Ogrinec

**T**radicionalna Koseška olimpijada, letos že sedemnajsta po vrsti, je ena izmed najpomembnejših prireditvev v programu Mestne zveze društev za tehnično kulturo Ljubljana (MZDTK), njenega Mladinskega tehničnega centra (MTC) in hkrati tudi vrhunec dejavnosti Društva modelarjev Ljubljane (DML), enega od izvajalcev dogodka. Prvotna zamisel je bila, zato tudi naziv olimpijada, da bi se na večdnevem tekmovanju s svojimi modeli pomerili mladi graditelji tekmovalnih modelov čolnov in jadrnic ter maket pravih plovil ob udeležbi starejših izkušenejših tekmovalcev, ki bi s svojo prisotnostjo poskrbeli za dodatno motivacijo za še večje dosežke. Letos je bil olimpijski duh še posebno izrazit, saj so se istočasno v Braziliji odvijale tudi letne olimpijske igre.

Zadnja leta je nastalo kar nekaj ovir za nemoten potek Koseške olimpijade. Poleg gospodarske krize, ki je zmanjšala število udeležencev, so težave povzročali tudi različni upravni in okoljevarstveni ukrepi, ki so od organizatorjev zahtevali veliko potrpežljivosti pri pridobivanju ustreznih dovoljenj za izvajanje prireditve. V letu 2015 je bil končno urejen tudi status modelarskega poligona na Koseškem bajerju.

Tudi letošnja prireditvev je dokazala, da trud organizatorjev ni bil zaman in da je treba vztrajati ter nadaljevati z modelarskimi tekmovanji na Kosezah. MZDTK

Model kategorije FSR-V 7,5 cm<sup>3</sup>

Zelo izenačen boj v kategoriji FSR-V

Ljubljana namerava v prihodnje olimpijado organizirati že v juniju, preden se v šolah konča pouk in se začnejo poletni dopusti.

## FSR-V in FSR-O

Prvi tekmovalni dan so nastopili tekmovalci z modeli motornih čolnov, gnanih z motorji z notranjim zgorevanjem. Tekmovalo se je v kategorijah V in O. Kratica V označuje kategorijo plovila s podvodnim pogonom, pri katerem je propeler pod vodno gladino.

Modeli kategorije FSR-V so zelo okretni in lahko na progi zelo ostro zavijejo okoli boje.

Tekmovalec mora pokazati veščine natančnega krmiljenja modela okoli boje, po-

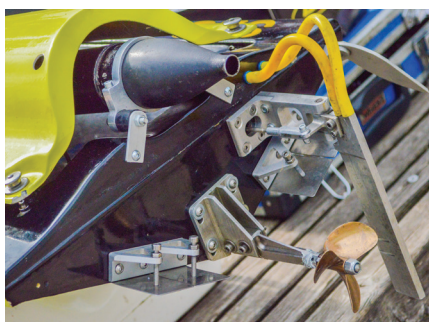
stavljenih tako, da ima proga obliko trikotnika. Zmagovalec je tisti, ki v danem času prevozi največ krogov. V kategoriji FSR-V se je letos tekmovalo v dveh podkategorijah. V prvi so modelarji nastopili z modeli prostornine do 7,5 cm<sup>3</sup>, v drugi pa do 27 cm<sup>3</sup>.

Kategorija FSR-O je letos postregla z zelo atraktivnimi voznjami. Zasluge za to gre do v veliki meri Miranu Jelenu iz Mengša, ki je nastopil z novim, med zimo zgrajenim modelom, ki dosega najvišje kakovostne standarde.

Lupina je v celoti izdelana iz ogljikovih vlaken in prelakirana s prozornim lakom. Vsi kovinski deli so natančno izdelani po Miranovih načrtih in površinsko barvno eloksirani, kar daje modelu atraktiven videz. V kategoriji FSR-O se je tekmovalo samo v kategoriji do 27 cm<sup>3</sup>. Modeli kate-

Primerjava velikosti modela FSR-V 27 cm<sup>3</sup>

Izjemen izdelek modelarja Mirana Jelena iz Mengša

Postavitev krmila in propelerja pri modelu FSR-O 27 cm<sup>3</sup>

Pozdrav ali preverjanje smeri vetra?





Na letošnji olimpijadi je bilo za jadrnanje vse dni obilo vetra.



Med dvourno plovbo je dovolj časa za pregled modela in morebitno novo nastavitev, če se pogoji za jadrnanje spremenijo.



Model kategorije MČ, predelan na radijsko vodenje



Zmagovalci tretjega dne olimpijade

gorije O se od modelov V razlikujejo po obliki trupa in položaju propelerja. Za pogon uporabljajo površinske propelerje in dosežajo zelo visoke hitrosti. Zaradi drugačnega položaja krmila in propelerja v zavojih niso tako okretni kot modeli V, vendar z visoko hitrostjo na ravnih odsekih proge odpravijo to pomanjkljivost.

## Maraton F5G

Koseško olimpijado najbolj zaznamuje tekmovanje z modeli jadrnic kategorije F5G. V tej panogi je veliko prostora za razvoj tehnologije gradnje in tehnike jadra-

nja. Jadrnalni dnevi na Kosezah so zato vedno dobro obiskani. Drugi tekmovalni dan je koseški pomol zasedla pisana družina jadrancev.

Maraton je trajal dve uri in zmagovalec je bil tisti, ki je prevozil največ krogov. Koseze so letos presenetljivo postregle z obilico vetra. Nekaterim tekmovalcem je to porušilo načrte, saj so prišli z modeli, opremljenimi z jadri s preveliko površino glede na moč vetra, ki je pihal na tekmovalni dan. Pri jadrnicah ne velja vedno, da je večje tudi boljše. Če ima jadrnica nameščeno preveliko jadro, jo sunki vetra premočno nagibajo, da bi lahko plula v željeno smer. Naslednji problem je vožnja z

vetrom, takrat jadrnica s premcem rije po vodi, namesto da bi lepo drsela.

## F3-E

Tretji dan so prišli na vrsto modeli čolnov v mednarodni kategoriji F3-E, opremljeni z dvokanalnimi RV-napravami. Kategorija ima natančno določene dimenzije poligona, na kakršnem se tekmuje povsod po svetu. Modeli, primerni za to kategorijo, so vsi električno gnani in radijsko krmiljeni. Večina tekmovalcev je imela predelane modele čolnov kategorije MČ, ki so jih izdelali pri modelarskih krožkih. Tisti dan nas je obiskala tudi labodja družina, ki je popestrila program s koordinirano plovbo skozi F3-E poligon.

## F5G MATCH RACE

Četrti dan olimpijskega dogajanja so bili znova aktivni jadranci. V tekmovanju match race naj bi nastopila po dva tekmovalca in tekmovala na izpadanje. Obe jadrnici na znak sodnika zaplujeta v regatno polje in tisti, ki prvi prečka ciljno črto, se uvrsti v naslednji krog. Letos je bilo tekmovanje v tej disciplini nekoliko drugače zastavljeno, tako da so vsi tekmovalci štartali hkrati.

Tisti, ki je prišel skozi cilj zadnji, je izpadel iz točkovanja. Plovbe so se nizale krog za krogom in jadrnic na vodi je bilo vedno manj. V finalu so se pomerile tri jadrnice in vrstni red prihoda v cilj je štel tudi za končno uvrstitev.



Na štartni liniji pred začetkom plovbe se jadrnice borijo za najboljše mesto.



z »Elanom«  
\* »Elan« in njegovi predhodniki d\* zvezd



OD 16. 9. 2016  
DO 17. 9. 2017

TEHNIŠKI  
MUZEJ  
SLOVENIJE

BISTRA PRI VRHNIKI



TEHNIŠKI  
MUZEJ  
SLOVENIJE

WWW.TMS.SI



elan  
WWW.ELANSPO RTS.COM



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KULTURO



Zmagovalci v članski konkurenci

**F5G regata, vožnja in razstava modelov**

Predzadnji dan je bil žal tudi zadnji, saj je bilo za kategorijo FSR-M (modeli eco, mono in hydro), ki je bila predvidena naslednji dan, premalo prijavljenih tekmovalcev. Zato pa je bila jadrnalna regata z modeli F5G izpeljana brez zapletov. Sijalo je sonce in vetra je bilo v izobilju.

Regatno tekmovanje poteka tako, da vsi jadralci hkrati začnejo vožnjo po regatnem polju. Ko po dveh preplutih krogih prvi prečka ciljno ravnino, imajo ostali tekmovalci na voljo še polovico časa, ki ga



Najboljši trije med mladinci

je prvovrščen potreboval za dva kroga. Točkuj se tako, da prvi, ki prevozi ciljno ravnino, dobi eno točko, ostali pa po vrsti: drugi dve točki, tretji tri točke itd. Dva kroga se imenujeta tek. Na regati se izvede osem tekov. Kdor zbere najnižje število točk, je zmagovalec.

Po končani regati so vodno površino zasledli še ostali ladijski modelarji, ki so prišli pokazati in preizkusiti svoje modele.

Kot že rečeno, bo Koseška olimpijada naslednje leto potekala v juniju in že zdaj vabimo vse, ki vas zanima ladijsko modelarstvo, da se nam pridružite. Na Kosezah je vedno prijetno.



Jadrnice v boju za prvo bojo



Zanimiv model preprostega vlačilca z imenom Bronco



Obiskali so nas tudi stari znanci Koseške olimpijade.



Konstruktor in njegova jadrnica footy



## GUSTAVI NAD JUGOSLAVIJO (2. del)

▼ Marko Malec

**P**o dokončni odločitvi, da Jugoslavija prevzame bolgarske messerschmittje, so tiste, ki še niso bili sestavljeni, začeli sestavljati v tehnični letalski delavnici na letališču Borongaj pri Zagrebu. Do konca junija 1948 so bili vsi sestavljeni oziroma dokončani. Vsega skupaj je bilo 47 kosov enosedihi Bf 109 G (9611 do 9657) in en dvosed G-12 (9941). Pobarvali so jih v skladu s takratnim jugoslovanskim standardom in označili z nacionalnimi oznakami: na repu z zastavo, pod krili in na trupu z rondelami. Na repu je bila tudi evidenčna številka v črni barvi, na trupu pa bela eskadriljska. Eskadriljsko številko sta predstavljali zadnji dve evidenčni številki. Evidenčna številka enosedov se je začela s številčkama 96XX, dvosedov pa z 99XX. Piloti in tehnično osebje so enosedo imenovali kar »Meser«, dvosedo pa po sovjetskem vzoru UMe. Črko U so namreč povzeli po prvi črki ruskega označevanja dvosedov, učebnij, in začetnim imenom messerschmitt (Me). Zaradi prešolanja pilotov na messerschmitte so nekaj letal konec julija 1948 premestili na letališče Pleso pri Zagrebu, med njimi tudi enega dvoseda. Za prešolanje in preoborožitev z messerschmitti je bil določen 254. lovski letalski polk, ki je takrat imel domicil v Ljubljani in je spadal pod 3. letalsko divizijo. V tistem času so bile letalske enote preštevilčene in 254. lovski letalski polk je postal 83. lovski letalski polk, 3. letalska divizija pa se je preimenovala v 44. letalsko divizijo. Na prešolanje na messerschmitte so bili iz 83. lovskega letalskega polka na Pleso poslani piloti Anton Skale, Dušan Martinović, Andrija Arapović in Dobrivoje Petrovski. Iz VOC-a je prišel Vladimir Puzić, iz Poveljstva letalstva pa major Mihajlo Nikolić, ki je postal tudi vodja prešolanja.

Tehnične informacije o letalu Bf-109 G sta pilotom posredovala Nikolić in oficir za tehniko letal Dekleva. Na osnovi zabeležk s prvega prešolanja so sestavili priročnik za obvladovanje lovskega letala Bf-109 G, ki so ga tudi natisnili. Za pomoč pri prešolanju na bolgarske messerschmitte različice G je iz Bolgarije prišel poročnik Jordan Ferdinandov, ki je bil že v bolgarskem vojaškem letalstvu inštruktor za ta tip letala. Po spominih pilota Dušana Martinovića so se v dvosedu najprej šolali Anton Skale, Dobrivoje Petrovski in Dušan Martinović. Po lažji nesreči Petrovskega z bolgarskim inštruktorjem je bil dvosed nekaj časa neuporaben, zato Nikolić, Arapović in Puzić nikoli niso opravili poletov z dvosedom oziroma z bolgarskim inštruktorjem. Mar-



Obnovljeni Bf-109 G-2 na ploščadi pred muzejem jugoslovanskega letalstva na Surčinu. Messerschmitti, ki so bili v JVL, niso imeli rondel na zgornji strani kril, ampak samo na spodnji. (Vir: zbirka Marka Malca)



Pogovor pilota messerschmitta z mehanikom pred letom (Vir: MJL)



Niz messerschmittov Bf-109 G na letališču v Zemunu (Posredoval Milan Micevski)



Zasilni pristane podporočnika Albina Pibernika z Bf-109G-10 z evidenčno številko 9611, 28. novembra 1951. Pri vzletu je z letala odpadla leva noga podvozja, pilot pa je uspešno pristal samo z eno. Drugih večjih poškodb na letalu ni bilo. Konice kril so belo obarvane, da so se messerschmitti 83. lovskega letalskega polka razlikovali od messerschmittov 172. lovskega letalskega polka, s katerim so imeli skupno vajo. (Vir: zbirka Marka Malca)





Tehniki pripravljajo messerschmitta za letenje (Posređoval Milan Micevski)



Tehnično osebje pred messerschmittom, verjetno na zemunskem letališču (Posređoval Milan Micevski)

tinović je med 4. in 11. avgustom opravil 15 letov na G-12, ki so skupno trajali dve uri, med 13. in 26. avgustom pa še 14 na enosedu. S tem je bilo celotno prešolanje končano. Omeniti je treba, da je Arapović samostojno poletel na enosedu, ne da bi prej letel v dvosedu, Puzić pa je odklonil, da bi poletel na enosedu, dokler ne bi z inštruktorjem opravil leta v dvosedu.

Po prešolanju so se piloti 83. lovskega letalskega polka septembra 1948 vrnili v svojo matično enoto na letališče v Ljubljani. Za vzdrževanje nujnega šolskega naleta je bil enoti predan en Bf-109 G, s katerim pa so leteli le občasno. Pozno jeseni 1948 je bil polk premeščen na vojaško letališče Cerklje ob Krki. Konec novembra 1948 so bili Skale, Martinović in Petrovski poslani v Bolgarijo, kjer naj bi prevzeli in preleteli v Jugoslavijo nova letala Bf-109 G. V Beogradu se jim je pridružil Radovan Daković, ki je bil hkrati tudi vodja skupine. V treh preletih so iz bolgarske vojaške

baze Karlovo prek Sofije v Niš preleteli šest Bf-109 G in pet dvosedov G-12. Na prvem od preletov je imel Martinović 30. novembra nesrečo z G-12 in je zasilno pristal na letališču Vraždebina pri Sofiji. Letalo je bilo sicer le malo poškodovano, vendar je ostalo v Bolgariji. Zaradi političnih zapletov po objavi resolucije Informbiroja leta 1948 je to letalo ostalo v Bolgariji in nikoli ni bilo predano Jugoslaviji. Do 21. decembra 1948 so bila vsa prevzeta bolgarska letala v Nišu. Približno ob novem letu 1949 pa so ta letala že bila premeščena v Zemun. Med poskusom preleta prve skupine štirih letal iz Niša v Zemun 24. decembra 1948 se je zaradi izredno slabih vremenskih pogojev skupina obrnila nazaj proti Nišu, kjer pa je Radovan Daković s svojim G-12 zasilno pristal na trebuhu brez izvlečenega podvozja. V Zemun je bilo preletenih in Šolski eskadrilji Poveljstva letalstva predanih pet letal različice G-2, eno je prek letališča Pleso preletelo v Cerklje ob Krki,

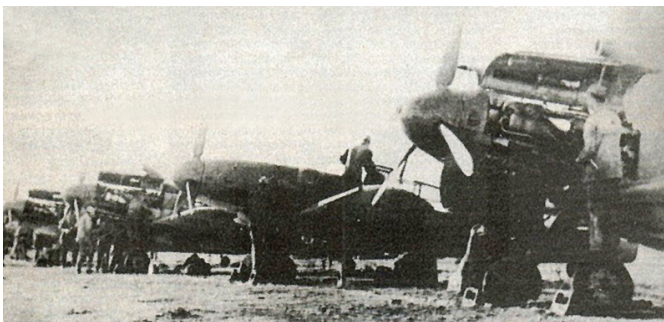
kjer je bil dodeljeno štabnemu oddelku 44. letalske divizije, štirje dvosedu G-12 pa so prek Sombora in Plesa preleteli v Cerklje ob Krki v sestavi 83. lovskega letalskega polka. V Nišu je ostal eden, ki je bil poškodovan in je čakal na popravilo.

### Bf-109 G v operativnih enotah JVL

Za preoborožitev 83. lovskega letalskega polka je bilo določenih 40 letal tipa Bf-109 G. Andrija Arapović je decembra 1948 in januarja 1949 preletaval messerschmitte med Plesom in Cerkljami ob Krki. V tem času je potekalo prešolanje novih pilotov na ta tip letala, ki so bili večinoma iz 2. generacije gojencev Letalske vojaške akademije. Precej hitro se je pokazala tudi razlika v tehniki pilotiranja med piloti 83. lovskega letalskega polka, ki so bili do takrat vajeni letenja na sovjetskih lovskih letalih jak-3 in jak-9. Pri gustavih je bil



UMe-109 (9942). Lepo je viden zadnji pokrov kabine tipa erla. (Posređoval Milan Micevski)



Messerschmitti Bf-109 G 83. lovskega letalskega polka na letališču Cerklje ob Krki. Drugo letalo v vrsti je dvosedu UMe-109. (Vir: zbirka Marka Malca)



Pilota pred enim od messerschmittov 83. lovskega polka (Posređoval Milan Micevski)

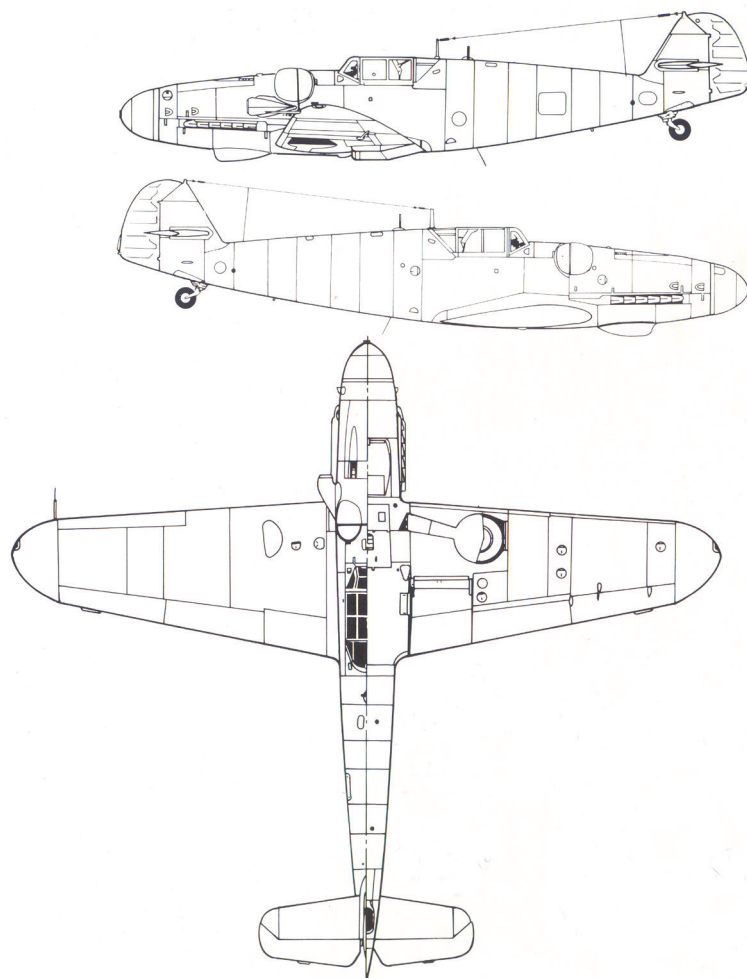


hod ročice za dodajanje hitrosti kratek, vbrizgavanje goriva pa neposredno. Pri sovjetskih jakih pa je bil hod ročice za dodajanje hitrosti precej večji, dotok goriva v motor pa so imeli prek uplinjača. Hkrati je bil pri messerschmittu zelo izražen vrtilni moment propelerja med vzletom, ki ga neizkušeni pilot s prepoznavnim odzivanjem smernega krmila ni mogel več kompenzirati. Zato se je predvsem med vzletom ali pristankom zgodilo kar veliko nesreč. Treba je tudi povedati, da so bili messerschmitti, ki ji je dobila Jugoslavija, tehnično zelo iztrošeni. Za marsikaterega se sploh ni vedelo, koliko ur naleta ima, težave pa so se pojavljale predvsem na podvožju. In prav te težave so povzročile največ nesreč jugoslovanskih messerschmittov. Tako je bilo leta 1949 v 83. lovskem letalskem polku kar 27 nesreč, od tega dve, v katerih sta pilota preminila. To sta bila Jovo Đurić (8. junija v G-6 9626) in Živan Lisulov (22. oktobra v G-6 9639). V Pulju, kjer je prej domoval 117. lovski letalski polk, opremljen z jaki-9P, in ki je bil konec leta 1949 prestavljen v Zemun, so prestavili 83. lovski letalski polk, opremljen z gustavi. Tako je bil 83. lovski letalski polk prestavljen na najbolj občutljivo mesto obrambe Jugoslavije glede na zahodne meje. V Pulju so mu poleg branjenja zahodne meje namenili tudi varovanje Brionov in Titove rezidence.

Z vzpostavitev novih letalskih polkov je bila konec leta 1949 zaključena reorganizacija in formacijska struktura JVL (Jugoslovanskega vojaškega letalstva). V Cerkljah ob Krki je bil 5. decembra 1949 ustanovljen 172. lovski letalski polk, vodstveni kader polka in eskadrilj ter tehnični del osebja pa je bil premeščen iz 83. lovskega letalskega polka. Messerschmitti Bf-109 G, 18 enosedov in štiri dvosedni, ki so bili namenjeni novofirmirani enoti, pa so bili zavedeni kot neuporabni. Okostje pilotov polka so sestavljali piloti 3. generacije Vojaške letalske akademije, ki niso imeli na messerschmittih različice G praktično nobene ure naleta. Niti strokovna niti bojna usposobljenost nista bili preprosti, saj je tako letalski kot tehnični kader dobil v uporabo tehnično zelo zahtevno letalo.

Marca 1950 se je začelo letno in tehnično prešolanje osebja 172. lovskega letalskega polka na letalih Bf-109 G. Prešolanje ni bilo izvedeno brez nesreč, vendar je bilo teh bistveno manj kot v nekdanjem 83. lovskem letalskem polku, predvsem zaradi predhodnih izkušenj poveljujočega kadra. Leta 1950 je bilo vsega skupaj pet nesreč, upoštevajoč tudi uničenje enega dvoseda, v katerem sta bila udeležena učitelj letenja Milan Drnovšek in pilot na prešolanju Miladin Zečević. To se je zgodilo 5. julija, ko sta letela na Bf-109 G-12 z evidenčno številko 9943. Z nadaljnjo reorganizacijo JVL poleti in jeseni 1950 je bil štab 44. letalske divizije premeščen iz Cerkelj ob Krki v Zemun, njemu pripadajoča lovska polka, 83. in 172., pa sta formalno postala sestavni del 21. mešane letalske divizije, ki je imela domicil v Zadru, točneje na vojaškem letališču Zemunik pri Zadru. Iz Cerkelj ob Krki je na Zemunik 16. no-

TEHNIČNI PODATKI	
MESSERSCHMITT BF-109 G-6	
Motor	1 × daimler-benz DB-605A, vodno hlajen
Početna moč motorja	1475 KM (1085 kW)
Dolžina	8,95 m
Razpetina kril	9,925 m
Višina	2,6 m
Površina kril	16,05 m <sup>2</sup>
Masa praznega	2247 kg
Največja dovoljena vzletna masa	3400 kg
Največja hitrost	640 km/h
Potovalna hitrost	590 km/h
Dolet	850 km, 1000 km z dodatnim rezervoarjem
Največja višina leta	12.000 m
Hitrost dviganja	17 m/s
Oborožitev	2 × 13 sinhronizirani strojnice MG 131 kalibra 13 mm 1 × top MG 151/20 kalibra 20 mm



Messerschmitt Bf-109 G-6

vembra v največji tajnosti preletel 172. lovski letalski polk z osemnajstimi Bf-109 G.

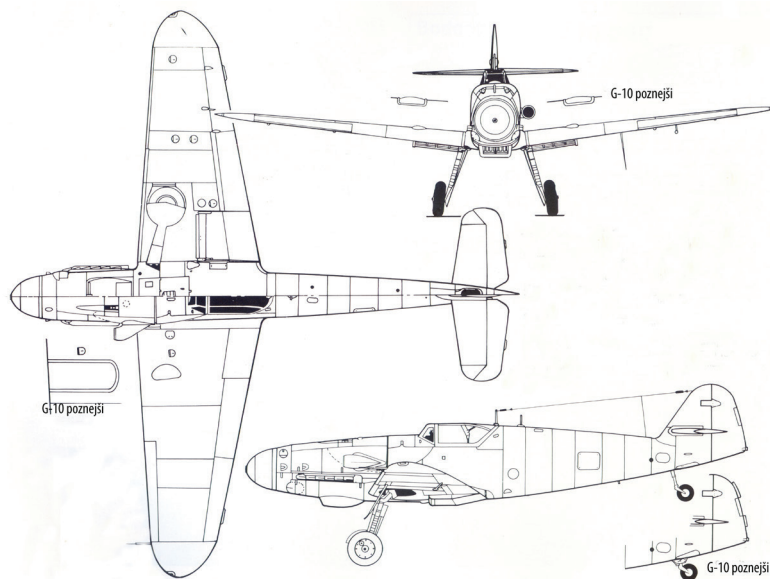
Z velikim tveganjem je bil izpeljan zaradi nepoznavanja trase preleta in precej velike razdalje, ki je bila še posebno kritična za dvosede. Ti so v Zemuniku pristali z zadnjimi litri goriva.

Lokacija namestitve v priobalnem pasu je prinesla nove izkušnje pripadnikom polkov, ki sta bila posledaj nameščena v Zemuniku pri Zadru. Piloti so opravljali daljše lete, pogosto tudi nad morjem. Zaradi tega so več pozornosti namenili izobraževanju v navigaciji, kar so preverjali med vajami polkov. Konec junija 1951 je štirinajst Bf-109 G 172. lovskega letalskega polka preletelo na letališče Cerklje ob Krki. Tam

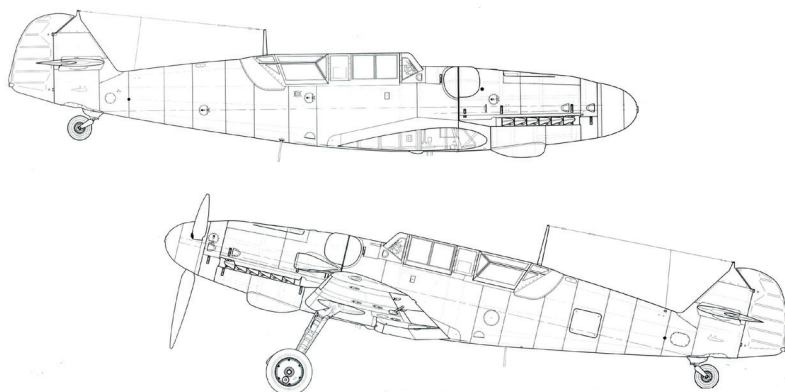
so izpeljali vajo v sodelovanju s šturmoviki (iljušin Il-2) 111. letalskega polka 37. letalske divizije. Med preletom nazaj v Zemunik po koncu vaje 29. julija pa se je zgodilo kar nekaj neprijetnosti. Že med vzletom iz Cerkelj ob Krki je odpovedal motor na letalu Bf-109 G-6 z evidenčno številko 9631, ki ga je pilotiral Teodor Bukovnik. Po zasilnem pristanku je bilo letalo popolnoma uničeno. Še tri messerschmitte so izgubili med preletom, ki ga je poveljnik polka slabo načrtoval, hkrati pa ni upošteval izredno slabih vremenskih razmer. Zato je bil kmalu tudi zamenjan. Med preletom sta se ubila Franc Pečarič na Bf-109 G-2 (9662) in Petar Inčič na Bf-109 G-6 (9621), Nikoli Mazinjanu pa je uspelo zasilno pristati



TEHNIČNI PODATKI	
MESSERSCHMITT BF-109 G-10	
Motor	1 × daimler-benz DB-605D, vodno hlajen
Moč motorja	2000 KM (1489 kW)
Dolžina	8,95 m
Razpetina kril	9,97 m
Višina	2,6 m
Masa praznega	2793 kg
Največja dovoljena vzletna masa	3946 kg
Največja hitrost	690 km/h
Dolet	560 km brez dodatnega goriva
Največja višina leta	12.500 m
Hitrost dviganja	24 m/s
Oborožitev	1 × top kalibra 30 mm, 2 × sinhronizirani strojnici MG 131 kalibra 13 mm



Messerschmitt Bf-109 G-10



Messerschmitt Bf-109 G-12

(BF-109 G-2 9661). Sicer pa je bilo leto 1951 s črnimi številkami zapisano v enotah, ki so bile opremljene z messerschmitti. Skupno je bilo kar 39 nesreč z enosedi in 9 z dvosedi. V teh nesrečah so štirje piloti umrli. Nesreče sta v veliki meri povzročila iztrošenost letal in nenehno menjavanje osebja v enoti. Vanjo so prihajali mladi in neizkušeni piloti, ki so šele končali letalsko akademijo.

Kljub vsemu je bila uporaba gustavov v jugoslovanskem vojaškem letalstvu podaljšana vse do sredine leta 1953, ko so 83. in 172. lovski letalski polk začeli opremljati z ameriškimi thunderbolts F-47D. Zad-

njih deset messerschmittov, ki so še bili v letnem stanju, so poleti 1953 preleteli v Rajlovac, ostale pa so razstavili in po kopnem prepeljali prav tako v Rajlovac. Tja so prepeljali tudi rezervne motorje, 56 kosov tipa DB-605-A1 in 134 kosov DB-605-D1. Nekateri od njih so pozneje vgradili v torpedne čolne vojaške mornarice.

V obdobju uporabe letal Bf-109 G v JVL je na njih letelo približno sto pilotov, ki so naleteli več kot 5300 ur. Bf-109 G je bil hiter, precej gibljiv in je imel tudi predkrilca, ki so se pri ostrih zavojih avtomatsko izvlekla in preprečila, da bi letalo padlo v zvrst. Bf-109 G je pilotu dovoljeval, da so v

zračnih borbah prišli do izraza moč, pogum in vzdržljivost pilota.

### Viktor Tomič o vzdrževanju messerschmittov

Viktor Tomič je bil v prvi skupini jugoslovanskih kandidatov za pilote in tehnike, ki so jih leta 1944 napotili na šolanje v Sovjetsko zvezo. Šolanje je opravil v Krasnodaru. Po vrnitvi v Jugoslavijo je bil najprej v Mostarju, kjer je sodeloval pri vzdrževanju jakov, ob ustanovitvi 83. lovskega letalskega polka pa je prišel v Ljubljano in se seznanil še z vzdrževanjem messerschmittov. Z enoto je bil vse do njene razpustitve. V 83. lovskem letalskem polku je dosegel naziv inženirja polka in ta naziv je imel nato zaradi svojega tehničnega znanja ves čas službovanja v vojaškem letalstvu. Po razpustitvi 83. lovskega letalskega polka je bil prerazporejen v 117. lovski letalski polk. Spominjal se je, da je bilo vzdrževanje messerschmittov precej zahtevno in da se je velikokrat zgodilo, da je imel polk tudi manj kot 50 odstotkov letal, sposobnih za letenje. Težave so bile predvsem zaradi pomanjkanja rezervnih delov in nepopolne dokumentacije, saj za nekatera letala sploh niso vedeli, koliko ur naleta imajo. Vse to se je posledično odražalo tudi v nesrečah.

Kar se tiče vzdrževanja in revizij messerschmittov, so jih izvajali v tehničnih službah in delavnicah polka. Večja popravila so opravljali v Glavni letalski delavnici, kjer so tudi odpisovali neuporabna letala, motorje DB 605 različice A za letala tipa G-2, G-12 in G-14 ter motorje DB-605 različice D za tipe G-6 in G-10 pa so popravljali v Glavni letalski delavnici ali v Glavni delavnici za motorje. Po prvih treh generalnih revizijah je bila življenjska doba motorjev 300 ur, kar je za vse motorje pomenilo skoraj 1000 ur uporabe. Za tako stare motorje je bilo to kar veliko. Po treh revizijah so motor odpisali, v večini primerov pa tudi letalo. Viktor Tomič se je še spominjal, da so na vsakih 100 ur uporabe motorja morali brusiti ventile batov.

### Modifikacije

Poleg rednega vzdrževanja messerschmittov različic G v času uporabe v JVL je bilo na njih opravljeno tudi nekaj modifikacij. Za izvidovanje so v nekatere messerschmitte vgradili fotokamero K-24, ki je nadomestila nemški RB-125/7 in RB-32/7 ter fotomitraljez tipa G 45 s teleobjektivom F.12, vse v desno krilo.

Zaradi poenotenja radijske povezave z bombniki, ki so bili sovjetskega porekla, so nemške radijske sprejemno-oddajne naprave tipa FuG VII A (G-2), FuG XVI Z in FuG XXV A zamenjali s sovjetskimi tipa ARS-1.

Prav tako so zamenjali komplet za prvo pomoč. Pri nemških messerschmittih je bil v srednjem delu trupa, tu pa so ga predstavili takoj za pilotsko kabino. Tako je bil v primeru nesreče predvsem za pilota hitreje dosegljiv.



## BF-109 G V BARVAH JRV

## Sašo Krašovec

**M**esserschmitti Bf-109 so bili med 2. svetovno vojno v Jugoslovanskem vojnem letalstvu v uporabi kot zaplenjeni ali prebegli primerki letal,

takoj po vojni pa so bili v večjem številu vključeni v redni sestav. Uporabljali so jih vse do leta 1953.

Letala so bila v celoti prebarvana v tedaj določeni maskirni kombinaciji. Barvni sheme so rekonstruirane na osnovi črno-belih fotografij, posameznih pričevanj tkratnih udeležencev, zgodovinskega raziskovanja in znanja. Seveda so posamezni detajli še vedno nejasni in so zgolj predmet ugibanj.

Po takrat veljavnih predpisih za kamuflažo letal je bila na vseh zgornjih površinah in na trupu siva barva, spodnje površine pa so bile svetlo modre. Notranjost je ostala v prvotnih barvah. Jugoslovanska rondela z zvezdo je bila na štirih mestih: na obeh straneh trupa in na krilih, vendar

samo na spodnji strani. Poleg teh nacionalnih oznak je bila na smernem krmilu še zastava. Obroba zvezd je bila bela (morda zlato rumena). Na smernem stabilizatorju je bila še črna serijska številka, na trupu za rondelo pa bela taktična številka, ki sta jo sestavljali zadnji dve cifri serijske številke.

Od ostalih drobnih napisov je na fotografijah prepoznaven le rumeno-bel trikotnik z oktansko številko goriva (zgoraj za kabino na levi strani trupa pod pokrovom za nalivanje goriva), ki je označeval vrsto pogonskega goriva.

Za predstavitev letala sem izbral tri značilne barvne sheme, ki so bile takrat v uporabi, in tista letala, ki doslej še niso bila predstavljena na tak način.



**Bf-109 G – 10, številka 9611, 11.** Letalo je bilo standardno pobarvano in označeno. Polkrožna zaključka kril sta bila zgoraj in spodaj v beli barvi, kapa propelerja siva (po nekaterih razlagah je bila lahko tudi rdeča), smerno krmilo pa svetlo modro, enako kot spodnje površine letala. Krmilo bi bilo lahko tudi sivo tako kot zgornje površine letala, česar iz nejasne slike ni mogoče natančno ugotoviti. Na fotografijah letala so dobro vidne sledi obrabe in vremenskih vplivov. Pokrov kabine je bil nemški tipa erla z večjimi zastekljenimi površinami in je bil brez steklene oklepne plošče za pilotom.



**Bf-109 G – 10, številka 9644, 44.** Eden od redkih ohranjenih primerkov je bil po koncu uporabe premeščen v skladišče letalskega muzeja v Beograd, kjer je čakal na obnovo, vendar je bil prej prodan v ZDA. Letalo je bilo standardno pobarvano, prek sivih površin pa so bile nanese rdečkasto rjave maskirne lise. Smerno krmilo je bilo zgoraj modrosivo, vendar svetlejšo, kot je bila siva na zgornjih površinah, spodnji del pa je bil svetlo moder. Vidne so sledi uporabe in vremenskih vplivov.



**Bf-109 G – 14, številka 9655, 55.** Letalo je bilo standardno pobarvano, čez sive površine pa so bile nanese manjše rjave maskirne lise (bolj rdečkasto rjava). Po nekaterih pričevanjih so bile te lise lahko tudi olivno zelene. Smerno krmilo je bilo v osnovi sivo s čez nanesenimi lisami. Kapa propelerja je bila svetlo sive barve (lahko je bila tudi kake druge barve, saj se z izjemo tega, da kapa ni bila bela, ne da razbrati, kakšne barve je bila), spirala pa na temno siva. Tudi na tem letalu se dobro vidijo obrabljene površine in sledi vremenskih vplivov.



## MAKETA NEMŠKE PODMORNICE TIPA IX C/40

(Revell, kat. št. 05133, M: 1 : 72)

### ▼ Mitja Maruško

**K**orenine velikih nemških podmornic tipa IX segajo v obdobje prve svetovne vojne in dobrih nemških izkušenj s podmornico U-81. Podmornice tipa IX so bile zasnovane za dolgo oceansko plovbo z velikim dosegom in so bile dobro oborožene. Večji in močnejši motorji so tej podmornici omogočili hitrejšo plovbo na površini in pod vodo, vendar se je potapljala bistveno počasneje kot podmornica tipa VIIC. Oblikovanje večjih vdolbin na sprednjem delu trupa, ki so bile značilne za večino podmornic IX C/40, ni rešilo problema počasnega potapljanja. Podmornice tipa IX so v različici IX A začeli izdelovati že leta 1935, vendar so jih naredili samo osem. Podmornica tipa IX B je imela večji doseg, izdelali pa so jih le 14. Med njimi najdemo dve najuspešnejši podmornici U-123 in U-107, ki sta vsaka posebej potopili skoraj 100.000 BRT\* ladjevja. Podmornica tipa IX B je imela še večji doseg in je lahko s seboj ponesla več goriva. Teh so izdelali 54. Najštevilčnejša izvedenka je bila podmornica tipa IXC/40, ki so jih izdelali 87. Med podmornicami tipa IX je bila največja izvedenka IXD z dosegom celo do 58.300 km. Posadke so jo poimenovala »oceanska krava«, saj je bila okorna in počasna pri potapljanju.

Pri Revellu so se odločili upodobiti podmornico tipa IX/C40 z vdolbinama na trupu in pripravili oznake samo za podmornico U-190. To podmornico so zgradili v ladjedelnici DeSciMAG AG Weser v Bremnu in jo splavili 3. 6. 1942, v podmorniško floto pa so jo sprejeli 24. 9. istega leta. Podmornica je plula pod poveljstvom kapitana Maxa Wintermeyerja. Na šestih križarjenjih je potopila le dve ladji. Prva je bila britanska trgovska ladja Empire Lakeland, ki jo je U-190 potopila 8. 3. 1943 na svoji prvi bojni nalogi. Naslednja štiri križarjenja ob vzhodni ameriški obali so bila neuspešna. Zadnja žrtev U-190 je bil kanadski minolovec HMCS Esquimalt, ki ga je 22. 4. 1945 zadel akustično vodeni torpedo. U-190 je pod poveljstvom kapitana Hansa-Erwina Reitha prežala ob vходу na vodne poti do pristanišča Nova Scotia, ko jo je zmotil zvok sonarja. HMCS Esquimalt ni aktivno lovil podmornic in ni izvajal ustreznih izogibalnih manevrov, saj se je zanašal na vlečno bojo z akustičnim motilcem. Postal je plen »prestrašene« žrtve. Podmornica U-190 je patroljirala ob kanadski obali do 8. 5. 1945, ko je dobila ukaz o predaji in se 11. 5. 1945 predala kanadski fregati HMCS Victoriaville. Kanadčani so podmornico



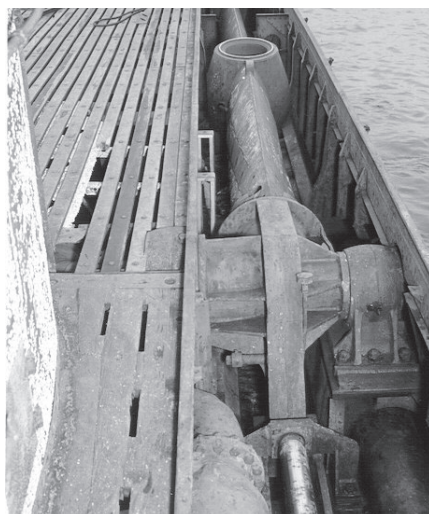
Kanadska mornariška oficirja na mostu podmornice z belo oznako U-190, ki jo je podmornica dobila šele pod kanadsko zastavo.



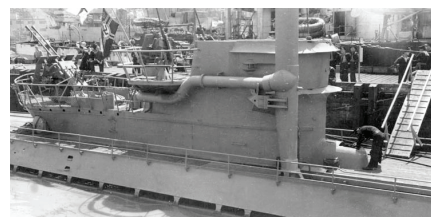
Zajeta U-170 v kanadskem pristanišču



Pogled na izobešeni zastavi starega in novega lastnika U-190



Skladišče za šnorkelj je nastalo v zunanjih skladiščih za dodatna torpeda, ki jih je tip podmornice IX imel kar pet, v njih pa deset dodatnih torpedov.



Šnorkelj v dvignjenem položaju ob mostu podmornice



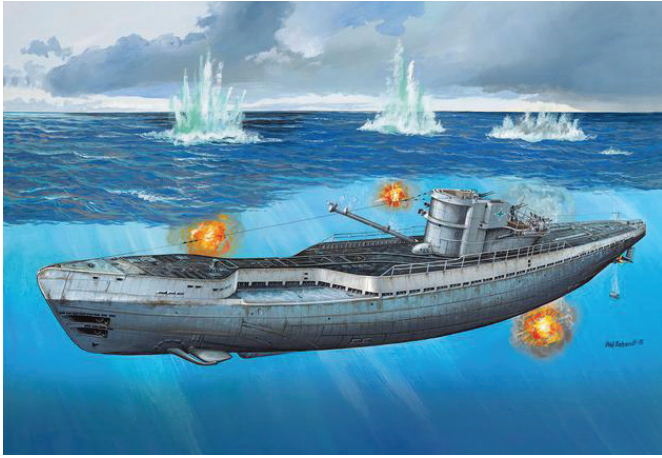
Most podmornice s posebno oznako v obliki osemkrake zvezde in malo svastiko, ki je bila očitno narisana s kredo. Radar in protiletalska oborožitev nista več v izvorni obliki.

sprejeli v svojo floto, kjer so jo uporabljali za urjenje protipodmorniških posadk vse do leta 1947, ko so jo, pobarvano v rume in črne barvne proge, odvlekli na mesto, kjer je na morskem dnu počivala njena zadnja žrtev, ter jo potopili s topniškim in raketnim obstreljevanjem. Končni udarec so ji zadala letala. Periskop U-190 še danes krasi klubske prostore Crow's Nest Officers Club v St. Johnu, kjer je z njim mogoče nadzorovati bližnjo cesto. Podmor-

nica U-190 je bila zelo dobro fotografsko dokumentirana, zato Revellova odločitev ne preseneča. U-190 je imela tudi eno od značilnih protiletalskih oborožitev za tip IX C/40, dvocevni 37-mm protiletalski top flak M42 na mornariški lafeti DLM 42 in dva dvocevna 20-mm topova flak 30. »Šnorkelj«, naprava za dovod zraka med podvodno plovbo, je bil na U-190 očitno vgrajen v letu 1944 in ne prej. Vgradili so ga v eno od zunanjih skladišč za torpeda.

\*BRT – bruto registrska tonaža: prostornina vseh zaprtih prostorov na ladji. Ena registrska tona je 2,83 m<sup>3</sup>.





Odlična naslovnica škatle makete (Foto: Revell)

## Revellova maketa

Maketa podmornice IXC/40 U-190 v merilu 1 : 72 prihaja v veliki škatli z notranjim varovalnim kartonastim ovojem, ki štiti plastične dele. Odlitki so večinoma čisti, le ograje premorejo nekaj odvečne plastike. Maketa velike podmornice je zasnovana tako, da njeno gradnjo zmorejo tudi mlajši maketarji z omejenimi izkušnjami, vendar maketa omogoča številne izboljšave in dopolnitve. Proizvajalci dodatkov nas tudi tokrat niso razočarali. Češki proizvajalec CMK je že izdelal vrsto poliuretanskih dodatkov za gradnjo notranjosti podmornice tipa IX in jih pripravlja še nekaj. Obsežne kompletne kovinskih jedkanih delov sta pripravila češka Eduard in RCSubs. Videz makete podmornice lahko izboljšamo z odpiranjem vseh odprtih na njeni površini, kar zahteva veliko zamudnega brušenja še pred začetkom gradnje. Maketa podmornice z »zastrtimi« luknjami na površini, ki naj bi jih le pobarvali s črno barvo, na koncu daje vtis zgolj lepe in velike igrače. Uporaba jedkanih kovinskih delov za oblikovanje posameznih delov površine podmornice pa terja predhodno rezanje in prilagajanje sestavnih delov. Eduardov komplet BIG 5338 prinaša tri plošče kovinskih delov, 53158 in 53159 z deli za detajljanje trupa ter 53160 za detajljanje podmorniškega mostu. Eduard ponuja nove površinske dele s številnimi odprtinami, kovinske prevleke za lopute na palubi, dopolnitev ustja s štirimi torpednim cevmi in dele za šobe rezervoarjev. Pri RCSubs so šli še dlje in izdelali skoraj vso palubo podmornice z brazdasto strukturo lesenega krova, kar zahteva drugačen način vgradnje teh delov. Odločitev o tem, katero izvedbo boste izbrali, bo treba sprejeti že na začetku izdelave.

Običajna gradnja se začne z izdelavo ustja s štirimi torpednimi cevmi v premcu podmornice in izstreliščem na premcu z dvema ustjema torpednih cevi. Eduard ponuja lično detajlirane nove površine za stene notranjega prostora, detajle za lopute torpednih cevi in zapiralne lopute. Odprto sprednje izstrelišče torpedov zelo popestri videz makete. Na obeh sprednjih delih trupa in dveh zadnjih moramo zdaj izvrtati vse luknje in odprtine ter uporabiti kovinske nadomestke posameznih površin. Izpustne šobe na trupu podmorni-

ce imajo nekoliko poenostavljeno obliko, zato so pri Eduardu ponudili nadomestne kovinske dele. Gradnja teh šob zahteva natančno lepljenje in več nanosov barve, da dodatki dobijo pravilno obliko. Večina graditeljev bo namestitev teh dodatkov opustila.

Še pred lepljenjem trupa se moramo odločiti o količini detajlov, ki jih želimo imeti v prostoru za »šnorkel«. Revell ponuja enostavne plastične sestavne dele, Eduard in RCSubs pa zahtevno kovinsko sestavljanjo. Površna gradnja lahko pokvari maketo, mojstrsko izvedena montaža dodatkov pa zagotovi izdelek z osupljivimi podrobnostmi.

Če boste uporabili kovinske dodatke, potem zdaj sledi lepljenje številnih površinskih dopolnitev za odprtine na palubi. Nekaj delov je treba oblikovati s predhodnim zgibanjem. Sledi spajanje sprednjega in zadnjega dela trupa, kjer moramo spoj pokitati in obrusiti. Ploskve sestavnih delov podmornice so ravne, čeprav je bila površina vsake podmornice nagubana in hrapava, še posebej, če je bila podmornica v uporabi dalj časa. Na U-190 se lahko lotite brušenja in oblikovanja vdolbin in udrtin. Na gredlju prilepimo še sprednji del, prej pa navrtamo njegovo sprednjo površino. Za luknjičasto sprednjo steno so se skrivale akustične sledilne naprave podmornice. Krmilne površine na premcu lahko prilepimo zdaj ali pa počakamo na poznejšo fazo gradnje.

Montaža nosilcev in ohišja pogonskih gredi dveh vijakov terja kitanje in brušenje stičnih površin, pozneje pa še simulacijo zvarov na teh stikih. Žal prav ti plastični deli premorejo največ odvečne plastike in so odliti nenatančno. Celotna struktura krmilnih površin na repu je po sestavljanju in lepljenju pri tako veliki maketi precej ranljiva. Sledi vgradnja palube v treh kosih z ali brez kovinskih detajlov. Le redki boste poskusili v samogradnji ponazoriti zgornji del notranjega ovoja trupa, ki se ga vidi skozi številne odprtine na trupu, če ste se odločili, da jih odprete. Zdaj je na vrsti vgradnja »šnorklja«, ki kar kliče po kovinskih dodatkih.

Naslednja faza gradnje je sestavljanje protiletalske oborožitve. Deli so za merilo 1 : 72 še kar lično oblikovani, vendar je tudi tu dovolj prostora za dopolnitve. Oba ponudnika kovinskih dodatkov sta se tu iz-



U-190 je siva lepota globin v velikem merilu 1 : 72. (Foto: Revell)

kazala. Na dvocevni 20-mm topovih flak 30 lahko dodamo namerilne naprave, dele lafete in ročice, na dvocevnem 37-mm topu pa tudi oklepni ščit in dušilec plamena na obeh ceveh. Češki CMK je za podmornico tipa IXC pripravil komplet oborožitve iz poliuretanskih sestavnih delov (kat. št. N72018), vendar žal samo z enocevnim 37-mm topom flak M42. Za izdelavo 20-mm dvocevni protiletalskih topov so v tem kompletu na voljo stružene kovinske cevi in jedkane namerilne naprave.

Izdelava stolpa brez vgradnje kovinskih dodatkov je precej enostavna. Cevne strukture so žal slabo odlite in terjajo veliko čiščenja sestavnih delov, vendar se trud pozneje poplača. Posebnega čiščenja sta potrebna oba periskopa, ki ju pred sestavljanjem tudi pobarvamo z ustrezno kovinsko barvo. V plastiki pa je nemogoče dobro upodobiti radarsko anteno FuMo 30, zato toplo priporočamo kovinske dele iz Eduardovega kompleta 53160. Med kovinskimi dodatki najdemo še dele za anteno naxos, vrsto oprijemal in polic ter delov kovinske strukture na pohodnih površinah podmorniškega mostu. Dobrodošla je tudi kovinska mreža na ograji »zimskega vrta« s strojnicami, kot so nemški mornarji poimenovali dograjene platforme za protiletalsko oborožitve na poznih tipih podmornic. Most z oborožitvijo in prej dobro obrušeni in prilepljeni ograji na koncu namestimo na trup podmornice. Čaka nas še vgradnja nekaj površinskih detajlov na premcu in lepljenje ograje na trupu podmornice. Antene lahko napoljemo po končanem barvanju.

Revellova maketa premore znake za nemško in kanadsko različico U-190. Nallepke prinašajo predvsem ustrezne zastave, štiri- oziroma osemkrako zvezdo kot posebno oznako te podmornice in številčnico za merjenje ugreza. Žal na zeleni zvezdi manjka svastika, ki je vidna na slikah iz maja 1945. Navodila za barvanje prinašajo oznake za barve iz Revellove barve paleta, ki je tudi edina dostopna v širši trgovski mreži.

Revellova upodobitev podmornice IXC/40 U-190 je monumentalna. Razumno oblikovani površinski detajli in konstrukcija delov omogočajo uspešno gradnjo prav vsem generacijam maketarjev in prav gotovo to ni zadnja velika podmornica v Revellovi ponudbi.



## RV-MODEL ČOLNA ZA PREVOZ HRANE ZA RIBE (2. del)

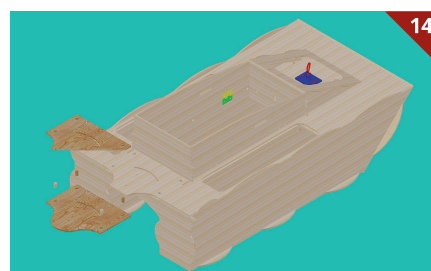
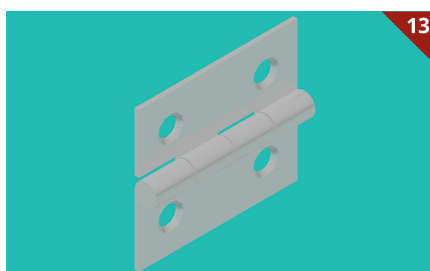
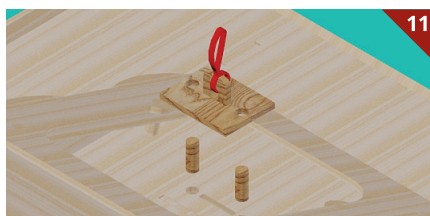
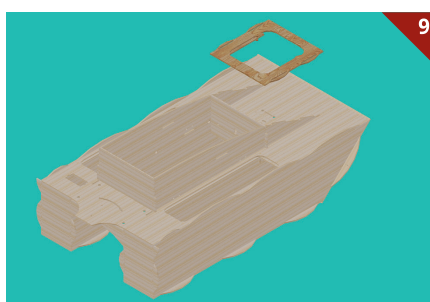
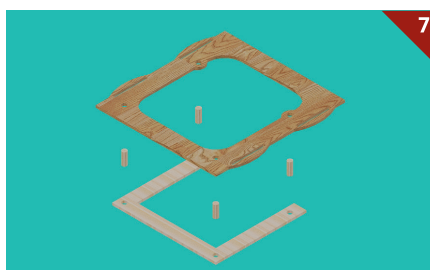
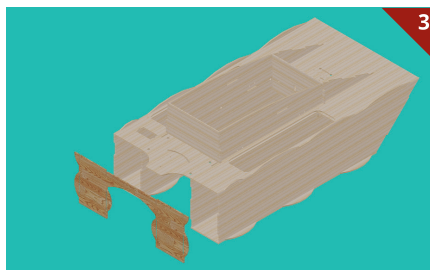
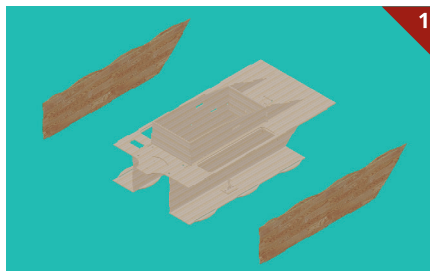
### ▼ Iztok Sever

**M** esec se je kar hitro obrnil in kot sem obljubil v prejšnji številki, sem pripravil nadaljevanje sestavljanja plovila za razvoz hrane za ribe. Najprej si pripravimo bočni stranici plovcev, kot je prikazano na sliki 1. Bočni stranici, ki sta na načrtu označeni s številko 13, prilepimo v stranske utore na palubni plošči in dnu plovcev (slika 2). Nato pripravimo krmno zrcalo (12) in pokrov premca (13). Prikaz postavitve in lepljenja je prikazan na slikah 3 do 6. Kot običajno, sem tudi pri teh elementih uporabil t. i. ušesca za lažjo postavitve in tesnejše prilaganje pri lepljenju. Sliki 7 in 8 prikazujeta sestavljanje nosilnega okvirja sprednjega pokrova elektrone in odpiralnega mehanizma loput. Pritrđitev nosilca pokrova nam prikazujeta sliki 35 in 36. Ko se lepilo dovolj osuši, v notranjosti plovila, ki se je ravnokar izoblikovala, namestimo še nosilec gumice za pritrđitev pokrova (sliki 11 in 12). Nosilec s pomočjo dveh moznikov prilepimo na palubno ploščo in nanj privežemo gumico, ki bo držalo sprednjega pokrova. Na sliki 13 je prikazana klavirska spona, ki jo bomo uporabili pri tovornih loputih v prostoru za hrano.

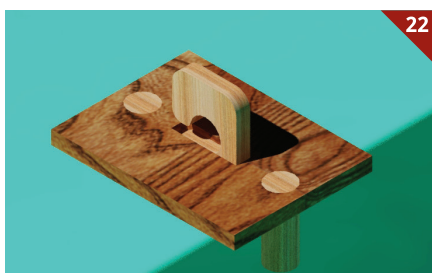
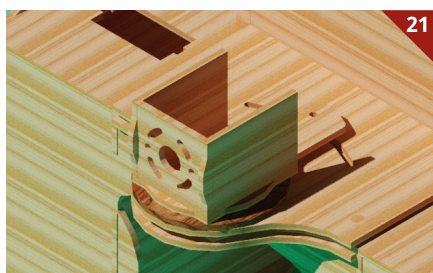
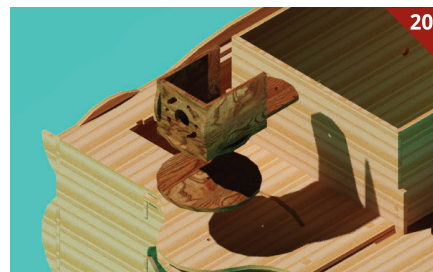
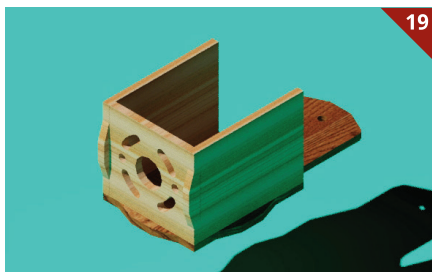
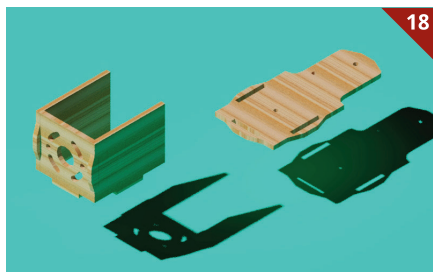
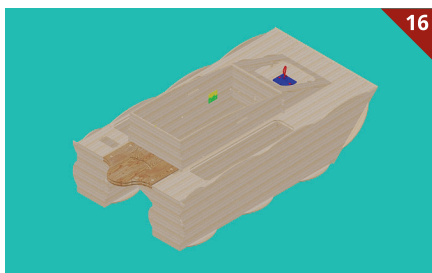
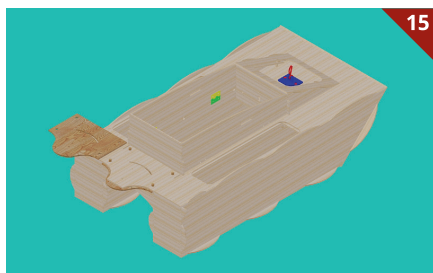
Zdaj se lotimo izdelave elementov, označenih s številko 22, na način, kot je videti na slikah 14, 15 in 16. Za natančnejši spoj nam bodo tudi pri tem opravilu v pomoč mozniki premera 6 mm. Najprej prilepimo spodnji del in nato še zgornji del krmnega nosilca. Medtem ko se lepilo suši, pripravimo nosilec pogonskega motorja. Za ta sklop pripravimo elemente 18, 19 in 20 in jih v zaporedju, prikazanem na slikah 17, 18 in 19, sestavimo oziroma zlepimo. Tako izdelan sklop nosilca pomožnega motorja z vijakom M3 × 25 in matico ter elementom št. 21 (drsnikom) pritrđimo na prej prilepljena nosilca na krmi (sliki 20 in 21).

Priljaviti si moramo še nosilce na pokrovih palube, in sicer tako, kot je prikazano na slikah 22 in 23. Te nosilce bomo uporabili za pritrđitev pokrovov na gumice, ki smo jih že prej namestili na spodnje nosilce. Vse skupaj tvori mehanizem za zapiranje pokrovov (slika 24). Kako je videti model s pritrđenimi pokrovi, je prikazano na sliki 25.

Sliki 26 in 27 prikazujeta montažo klavirskih spon na notranji del tovornega prostora. Spone z zgornje strani z vijaki M3 × 8 in maticami privijemo na steno tovornega prostora skozi za to pripravljene izvrtine. V utor pod izvrtinami mora sestiti izbočen gibljivi del spona. Na sliki 28 se vidi spodnji sproščeni del spona, na







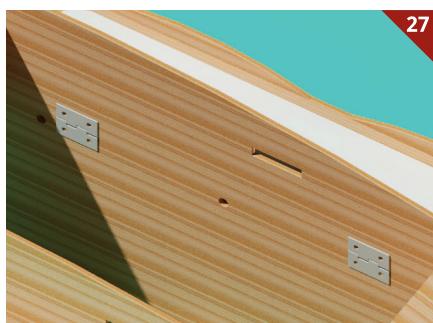
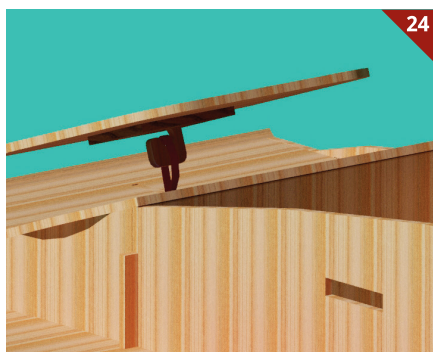
katerega bomo pozneje z vijaki pritrtili nosilne lopute tovora, katerih sestavljanje je prikazano na slikah 29 in 30. Zdaj pripravimo še ročaj za prenos modela, katerega sklope vidimo na slikah 31 in 32. Kako namestimo prostor ročaja, je prikazano na sliki 33.

S tem smo zaključili z lepljenjem in sestavljanjem lesenih delov in sklopov. Model nekaj časa pustimo, da se lepilo dobro posuši. Če tega nismo delali sprti, zdaj porežemo vse mostičke in presežke mozničkov. Celotno površino modela temeljito obrusimo z brusilnim papirjem srednje zrnavosti, da dobimo zaobljene

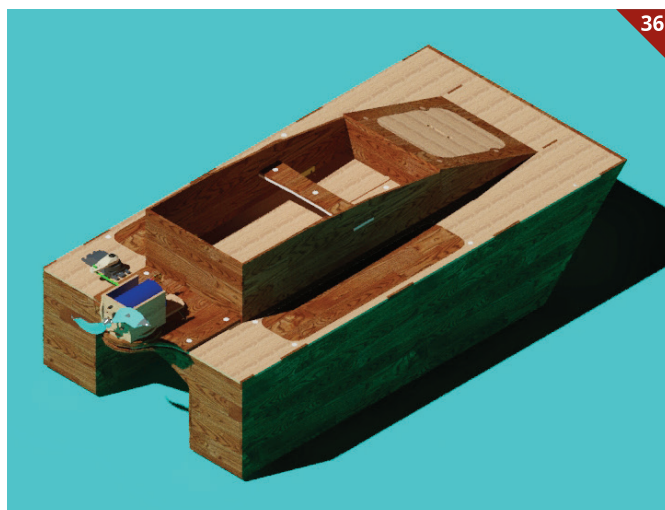
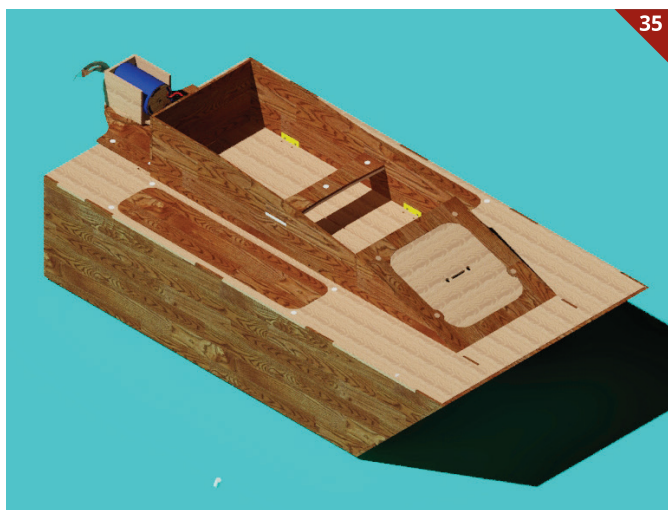
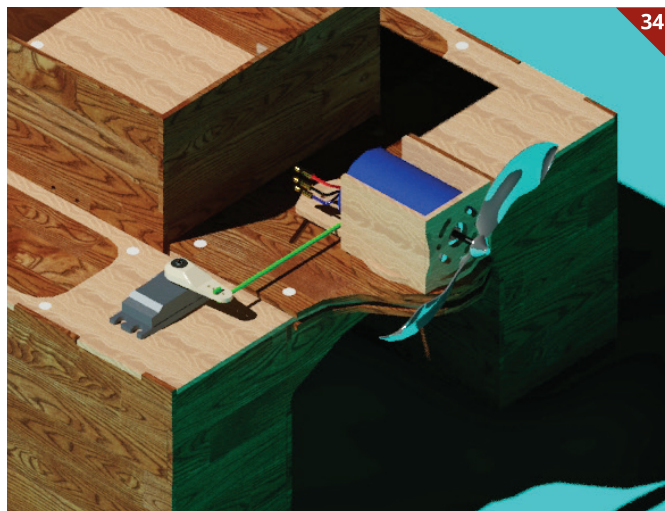
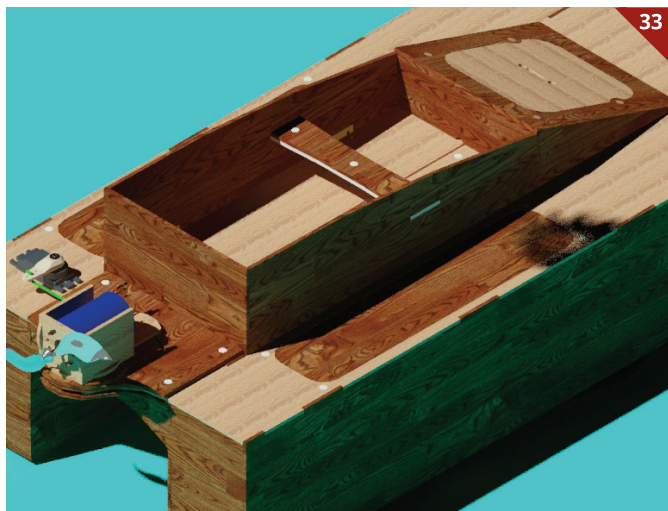
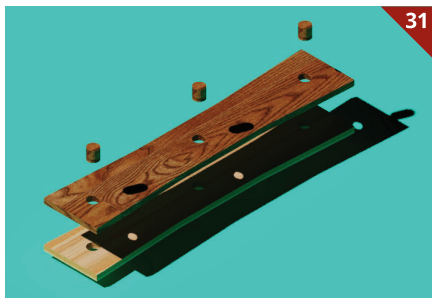
robove in gladke površine. Tako pripravljen model prebarvamo s poliuretansko, akrilno ali oljno harvo. Ko se barva dobro posuši, se lotimo vgradnje elektronike in pogonskega sklopa. V sprednji del pod sprednjim pokrovom namestimo servomehanizem in zaklep za odpiranje loput tovarnega prostora. Tu bodo vgrajeni tudi sprejemnik, akumulator in krmilnik hitrosti, ki omogoča vzvratno vožnjo. Za napajanje priporočam akumulator Li-po 2s z zmogljivostjo najmanj 1800 mA. Za tiste, ki še ne veste, 2s pomeni litijev akumulator z dvema celicama po 3,7 V. Skupna napetost akumulatorja bo tako 7,4 V. Za

pogon v model po želji vgradimo krtačni ali brezkrtačni motor primerne napetosti, odvisno od uporabljenega akumulatorja. Na levi bok zadaj v za to pripravljen izrez pritrđimo servomehanizem za smer, ki ga s kovinsko žico povežemo s smernikom na nosilcu motorja. Oddajnik mora imeti vsaj tri kanale, za hitrost, smer in sprožitev mehanizma za odpiranje tovornih loput, da nam bo hrana za ribe lepo zdrsela v vodo. Potem ko bomo hrano odpeljali in stresli na zeleno mesto ter model pripeljali nazaj, bo treba tovarne lopute ročno zapreti.

Želim vam uspešno hranjenje rib in dober prijem.







# NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine za letnik 2016/17 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.**



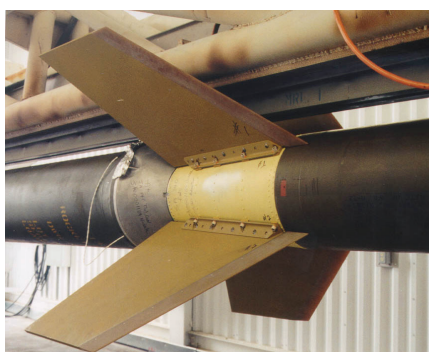
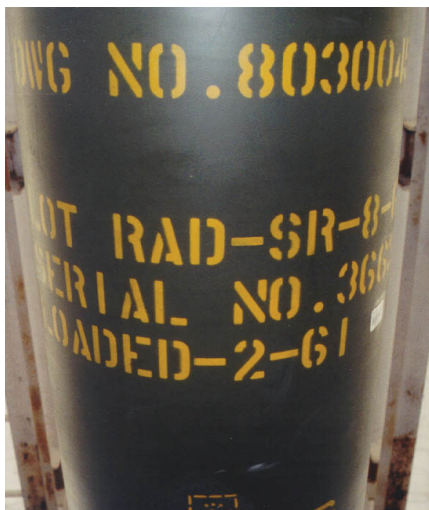
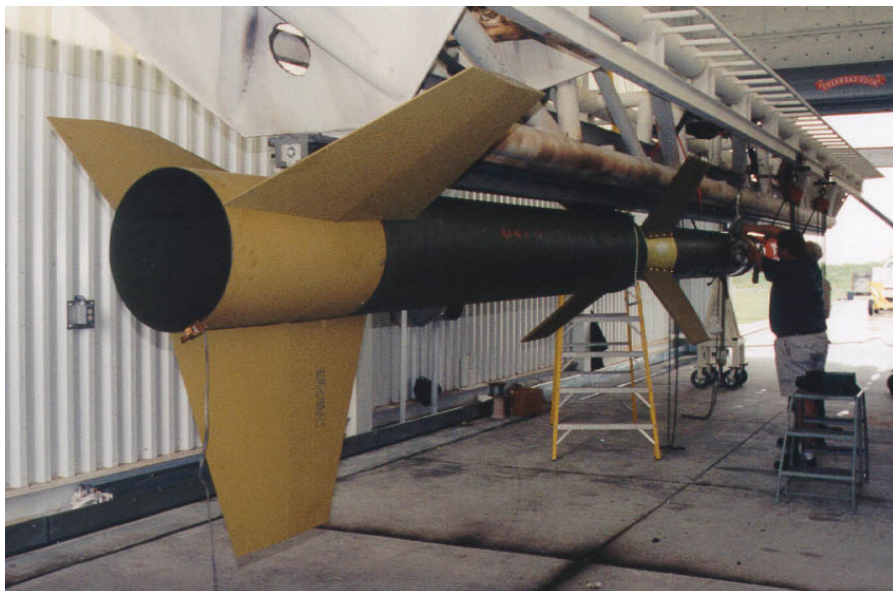
## NIKE ORION – AMERIŠKA RAZISKOVALNA RAKETA

### ▼ Jože Čuden

**N**asina raziskovalna raketa nike orion je primer ene od najučinkovitejših izvedb sondažne rakete, ki je nastala s kombiniranjem motorjev raketnih izstrelkov iz presežka vojaških rezerv. Ko je ameriška vojska v zgodnjih sedemdesetih letih prejšnjega stoletja svoje protiletalske izstrelke tipa hawk nadomestila z novejšimi izpopolnjenimi hawkki (Improved Hawk), so odgovorne na izstrelišču Wallops Island obvestili, da ima Nasa poslej brezplačno na voljo nekaj tisoč motorjev XM22E8. Motorji, konstruirani tako, da bliskovito poženejo izstrelak hawk z lanserja ter nato pol minute letijo z nadzvočno hitrostjo, so se pokazali kot idealni za pogon sondažnih raket. Na Wallopsu so hitro spoznali, da bi bil lahko zastareli motor projektila hawk odlična druga stopnja sondažne rakete v kombinaciji s pogonskim buster motorjem nike ali honest john v prvi stopnji. Po nekaj testnih izstrelitvah enostopenjske sondažne rakete hawk v letu 1974 so nato sestavili še dvostopenjsko različico nike hawk, ki so jo pozneje preimenovali v nike orion.

Zaradi visoke zmogljivosti, še posebno pa zaradi zajetnega tovornega prostora s premerom 14 palcev, je bila nova raketa izziv za vse, ki so se ukvarjali z raziskavami visokih slojev ozračja in so dotlej uporabljali rakete nike apache oziroma nike tomahawk. Za prvo stopnjo rakete nike orion so uporabili starejši protiletalski izstrelak nike ajax. Inženirji na izstrelišču Wallops so posodobili buster motor tako, da so zgornji adapter zamenjali s takim, ki se je natančno prilegal v šobo druge stopnje hawk ter ustrezal trem nazaj usmerjenim stabilizatorjem. Poleg tega so prilagodili tudi nosilce stabilizatorjev, ki so omogočali takšno pritrditev stabilizatorjev, da je stopnja med delovanjem motorja rotirala okoli vzdolžne osi. Za zgornjo stopnjo rakete so uporabili zgolj motorje projektilov hawk, pri Nasi pa so zanje konstruirali stabilizatorje, repni konus in tovorni odsek.

Prvi nike orion je z izstrelišča Wallops Island v Virginiji poletel 9. septembra 1975 ob 15.32. Tri sekunde po štartu je buster motor nike dogorel in zračni upor je stopnjo ločil od zgornje stopnje hawk. Šest sekund pozneje je akumulator na dnu tovornega odseka vžgal vžigalnik motorja hawk, ki je med tridesetsekundnim delovanjem stopnjo pognal na višino 162 km, na kateri se je na glavi rakete odprla loputa in v vesolje je bil dostavljen fotoelektronski spektrometer Univerze v Pittsburghu. To je bil prvi preizkus instrumenta, ki naj bi ga pozneje uporabljali za proučevanje viharjev v ma-

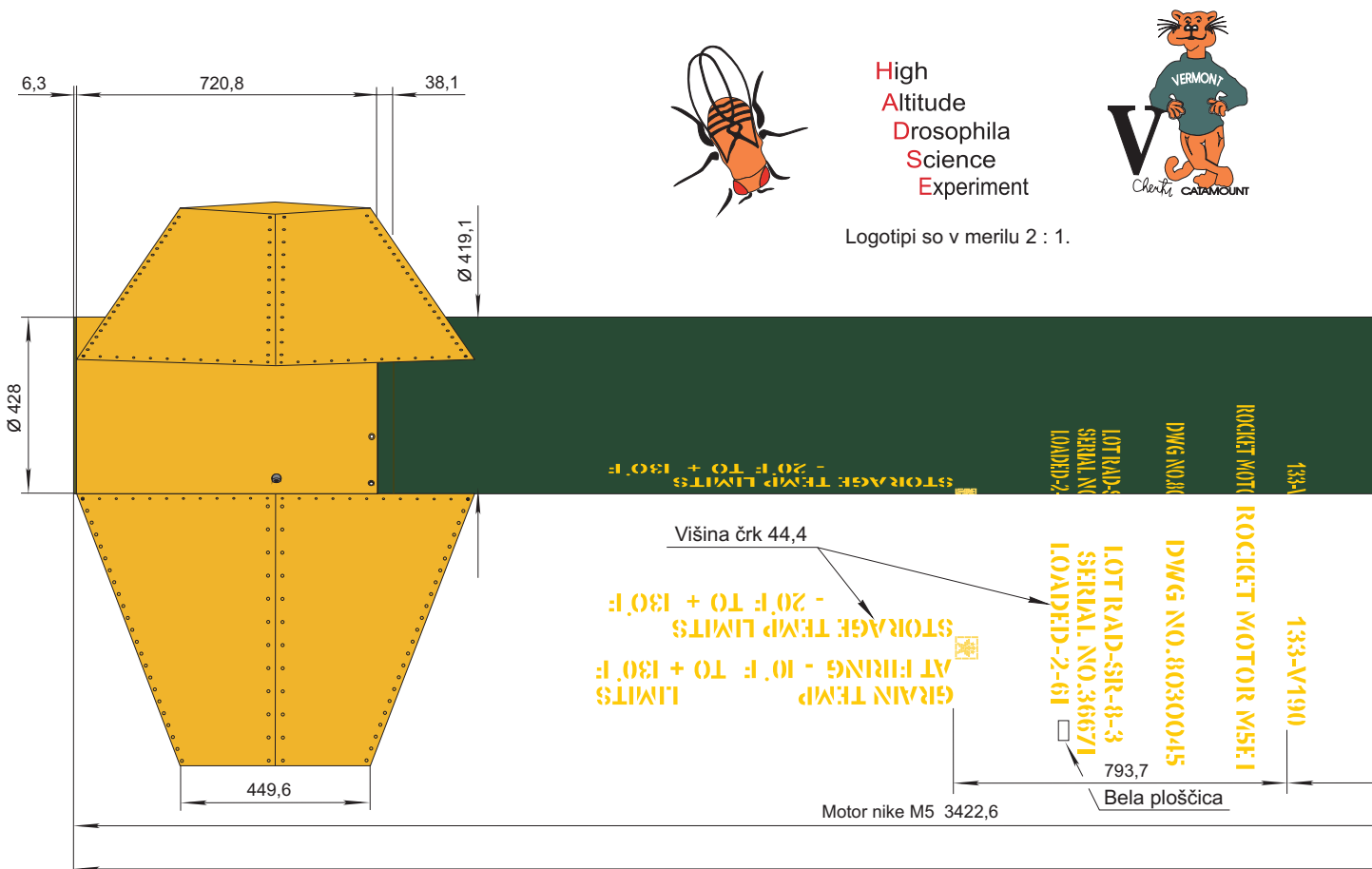
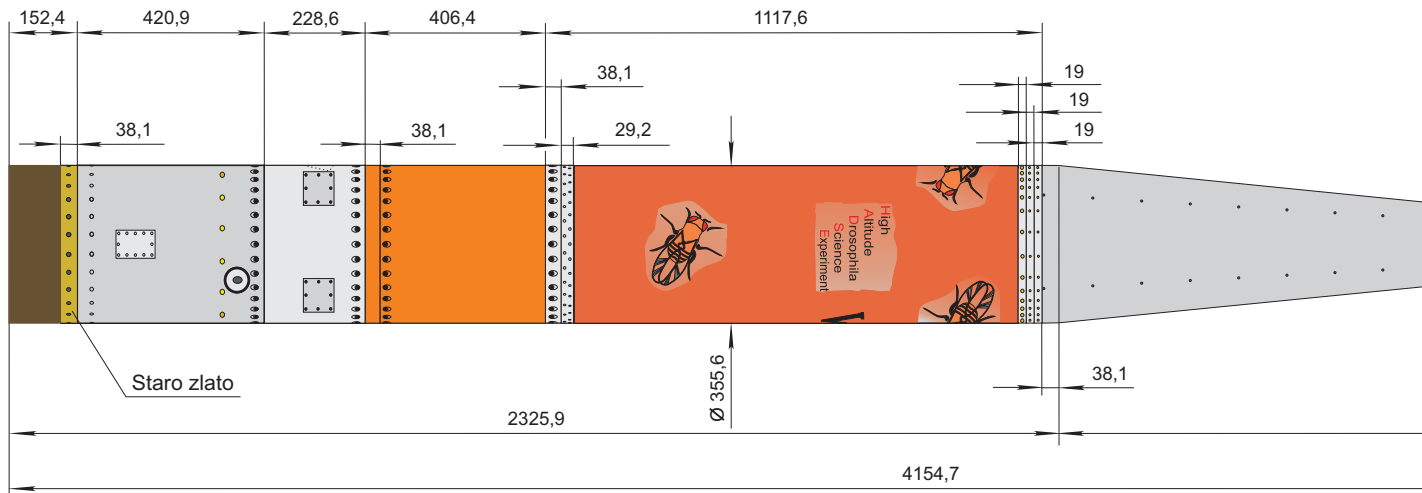
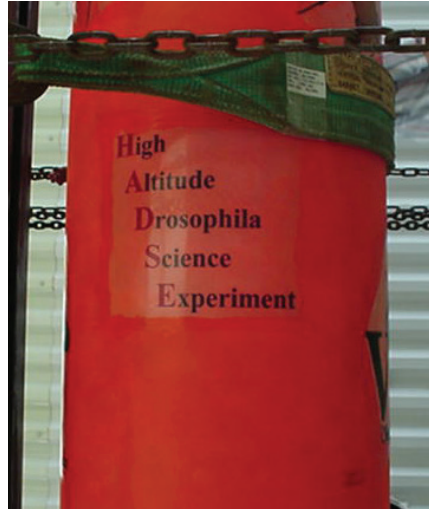




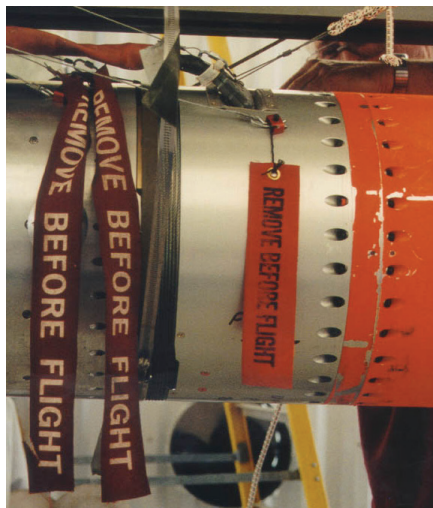
gnetosferi. Ostali instrumenti na krovu so bili zgolj diagnostični in so bili namenjeni beleženju dogajanja v tovornem odseku ter zmogljivosti rakete. Vsi so delovali brezhibno.

Med prvim poletom rakete nike orion so izvedli tudi preizkus pristanka na vodi. Potem ko je tovorni odsek z instrumenti s padalom varno pristal na morski gladini, ga je že po dveh urah našla in rešila posadka raziskovalnega plovila Annandale.

V desetletjih po prvem testnem poletu je Nasa izstrelila več kot sto raket nike orion z znanstvenimi napravami, namenjenimi za različne raziskave v ozračju, od kemije ozonskih slojev do učinkovanja breztežnosti na sadne mušice. Več testnih poletov je bilo namenjenih tudi izvajanju eksperimentov, ki so študentom omogočili sodelovanje v vesoljskih raziskavah.







## TEHNIČNE LASTNOSTI RAKETE NIKE ORION

Vzletna masa	1100,3 kg
Dolžina	9,01 m
Premer trupa	420 mm












## 1. stopnja

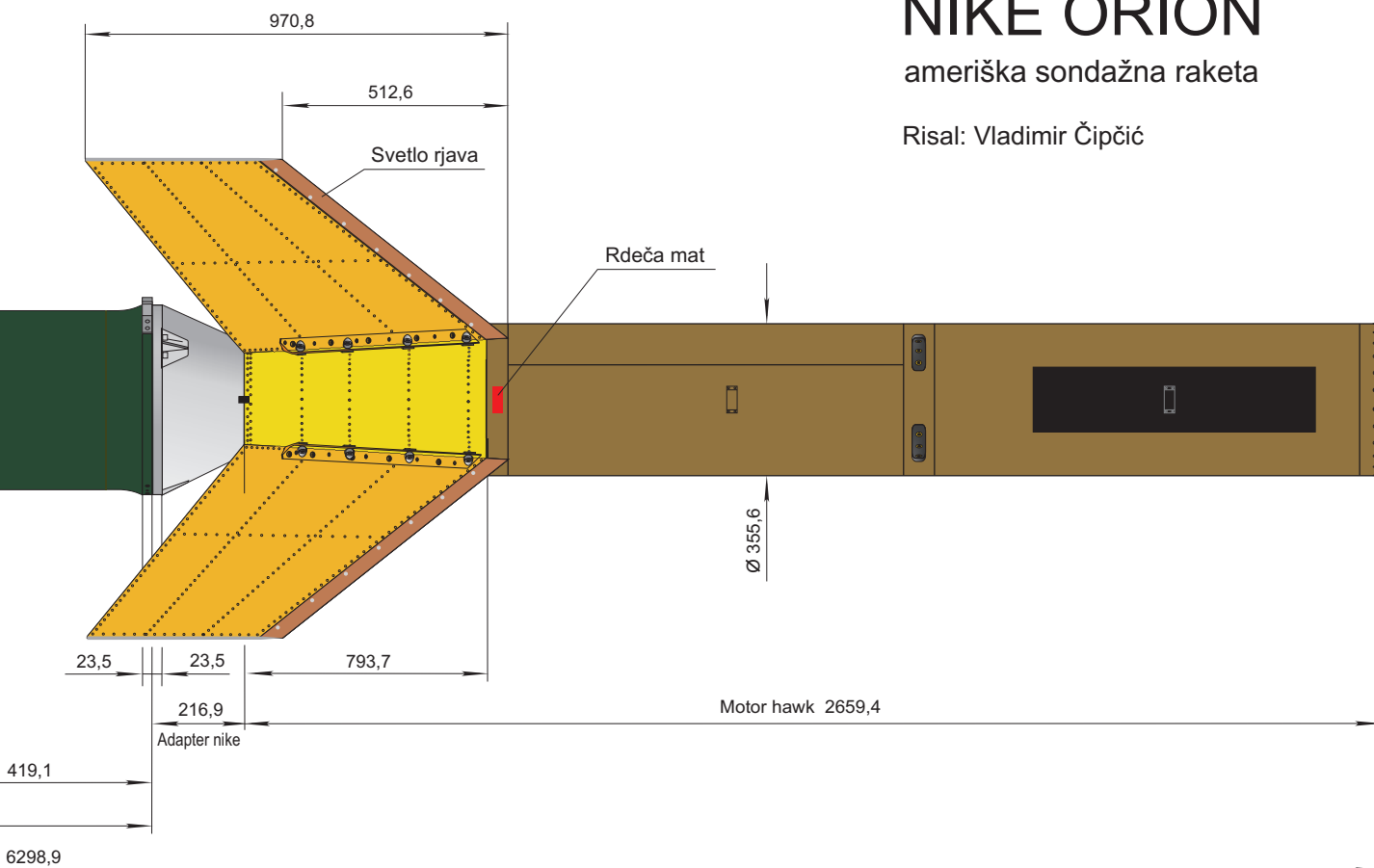
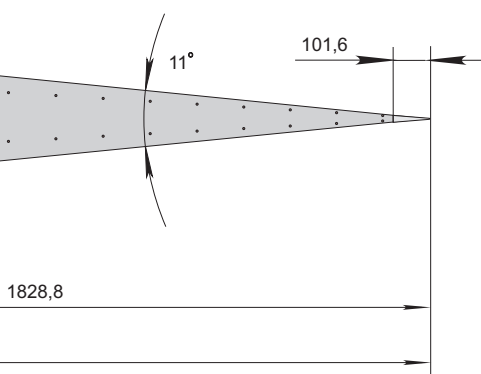
Masa	595,3 kg
Potisna sila	217 kN
Čas delovanja motorja	3,5 s
Totalni impulz	757 kNs
Oznaka NAR	T 220.000-0

## 2. stopnja

Skupna masa	505 kg
Masa koristnega tovora	83,8 kg
Čas delovanja motorja	32,5 s

## SHEMA BARVANJA

	ČRNA MAT		BRUŠENO JEKLO
	SEPIA RJAVA		SREBRNA
	OLIVNO ZELENA MAT		FLUORESCENTNO ORANŽNA MAT
	OLIVNO RJAVA MAT		OKRASTA MAT
	ALUMINIJ		UMAZANO RUMENA MAT
	FLUORESCENTNO RDEČA MAT		



# NIKE ORION

ameriška sondažna raketa

Risal: Vladimir Čipčić



## MAKETA ROMUNSKEGA TANKA AH IV R1

▼ **Tomaž Velnar**

**A**H IV je bil češki tank, ki so ga razvili leta 1935 v koncernu ČKD (Českomoravská-Kolben-Daněk) in je bil prvenstveno namenjen izvozu. Redna proizvodnja je trajala od leta 1936 do 1938 in nato po 2. svetovni vojni še od leta 1949 do 1950. Skupaj so izdelali 153 vozil AH IV, imenovanih tudi tanketa. To so bili majhni bojni tanki, znani po svoji okretnosti in hitrosti ter sposobnosti za vožnjo po težkem terenu. Za svojo velikost so bili precej dobro oboroženi in oklepljeni. Zasnovani so bili kot majhna bojna vozila in so bili mnogo manjši in lažji kot lahki tanki. Najpogosteje so jih uporabljali za izvidniške naloge in za spremstvo pehote. Kljub svojim dobrim lastnostim pa v boju proti pravih tankom in protitankovskim minam niso imeli večjih možnosti za preživetje.

AH IV se je na trgu prvič pojavil leta 1936. Hiter in dobro gibljiv oklepnik je bil oborožen s strojnicama kalibra 7,92 mm.

Kupili so ga Romunija, Švedska, Iran in Etiopija. Zadnji primerki so na Švedskem prenehali službovati leta 1953, medtem ko so v Etiopiji sodelovali še v etiopskosomalski vojni leta 1982, po nekaterih virih pa naj bi jih med državljansko vojno uporabljali celo do leta 1991.

Romunska vojska je aprila 1936 potrdila naročilo za tanke AH IV. Avgusta tega leta so naročili 35 vozil, po nekaterih virih pa naj bi naročili tudi 75 nekoliko modificiranih različic. Prve tanke so v Romunijo pripeljali leta 1937. Glede na potrebe in zahteve romunske vojske so jih nato nekoliko preuredili. Oklep je bil namesto 15 mm debel le 12 mm. Spremenili so tudi kupolo tanka, na kateri so odstranili poveljnikovo izboklino na vrhu, in prvotni 6-valjni motor praga s 60 KM nadomestili s šibkejšim motorjem s 50 KM. S tem so maso tanka zmanjšali za približno 500 kg ter povečali njegov doseg in hitrost. Tank je tehtal 4,3 t, v posadki pa sta bila voznik in poveljnik/strojničar. Tako spremenjena različica je dobila oznako R1 (tank R1 oziroma AH IV R) in je začela službovati v konjeniških brigadah in izvidniških enotah. V letih 1941 in 1942 so te tanke uporabljale konjeniške enote v Ukrajini in na Kavkazu ter v bojih za Odeso. Tanke naj bi iz aktivne uporabe umaknili po umiku romunskih enot iz Stalingrada. Nekaj teh zaplenjenih tankov je uporabljala tudi sovjetska armada v bojih proti nemškimi silam na Češkoslovaškem in v Avstriji, kjer so sodelovali v bojih za Dunaj.

### Maketa

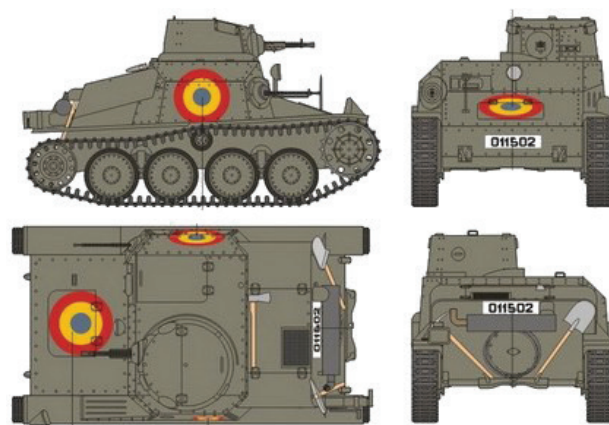
Maketo tanka R1 v merilu 1 : 72 izdeluje angleška družba Retrokit. Gre za izdelek iz epoksidne smole, ki je lično pakiran v kartonski škatli. Model tvori šest ulitkov: trup tanka, gosenice s kolesi, ki so odlite v enem kosu, kupola, pogonska in vlečna kolesa ter dodatki (strojnica, lopata, dušilec izpuha ...). Deli so lepo izdelani, brez napak na trupu in ostankov zračnih mehurčkov. Model nima dna, zato ga moramo izdelati v samogradnji. Priloženi so krajša navodila za sestavljanje modela in nalepke za dve različici tanka. Manjkajo le podatki o barvanju.

Sestavni deli se med seboj lepo skladajo, potrebna pa je nekaj brušenja, prilaganja na spojih in tanjšanje blatnikov nad gosenicami. Tank lahko precej hitro sestavimo, potrebni so le nekateri samogradni elementi, kot na primer merilni obroček pred voznikovo lino, ki ga izdelamo iz zelo tanke žice, modifikacija strojnic in dušilca izpušne cevi, predelava sprednje luči, ki je odlita v enem kosu, ter dodatki, kot so vlečna vrv, lopata, kramp, in drobni dodatki na trupu (ročice pokrovov, ojačitve nad blatniki). Slaba stran modela je, da so gosenice in kolesa odliti v enem kosu, kar je še posebno moteče pri gosenicah, ki jih praktično ni mogoče predelati. Pomanjkljivosti lahko prikrijemo le s prikazom umazanije in obrabe.

Sestavne dele Retrokitovega modela smo uporabili kot pramodele za izdelavo



Trije tanki R1 neznane romunske konjeniške enote, najverjetneje leta 1941 v okolici Odeše.



Risba tanka R1



Sovjetski vojaki ob zaplenjenem romunskem tanku R1 nekeje na območju Odeše. Lepo so vidni detajli na oklepu in velika romunska kokarda na desnem boku.

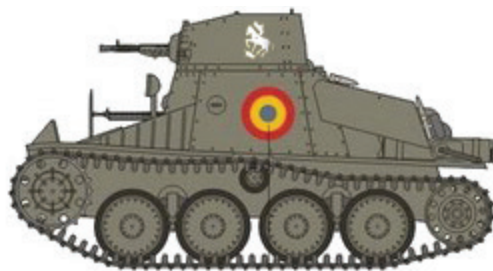


Posnetek replike tanka R1 v naravni velikosti z oznakami konjeniških enot. Oznake enot so bile narisane na levi strani poveljniške kupole, romunska kokarda pa na obeh straneh trupa. Te označbe so se pojavile po letu 1944, pred tem so bili tanki označeni s serijskimi številkami, napisanimi na oklepu.





General Pantazi med pregledom 5. mehaniziranega odreda 8 konjeniške divizije na Krimu, 8. avgusta 1942



TEHNIČNE LASTNOSTI	
Posadka	2 člana
Teža	3,5 t
Dolžina	3,2 m
Višina	1,67 m
Motor	vodno hlajeni šestvaljni motor praga s 50 KM
Hitrost	45 km/h
Doseg	160 km
Oborožitev	dve strojnici kalibra 7,92 mm

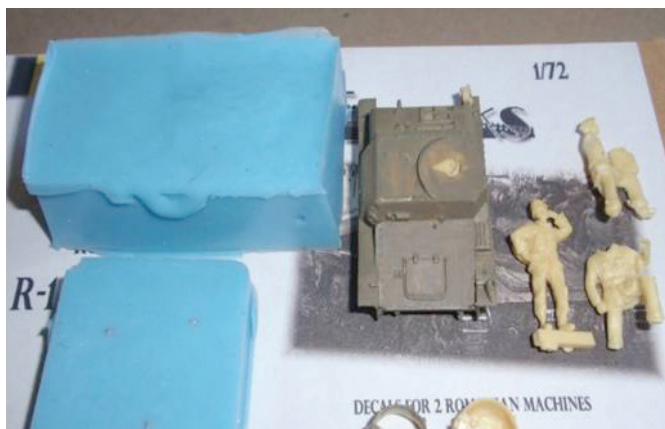
kalupov iz silikonskega kavčuka, v katere smo odlili dele za še en model.

V okvirje, sestavljene iz kock Lego, smo namestili originalne sestavne dele in jih prelili z zmesjo iz silikonskega kavčuka (Modrin). Po 24 urah, ko se je kavčuk povsem strdil, smo originalne dele z lahkoto odstranili iz kalupov. Ulivanje ni najbolje uspelo le pri drobnih delčkih, ki smo jih izdelali sami. Sledilo je ulivanje dvokomponentne smole v kalupe (Sintafoam, Prochima). To je hitro sušeča se poliuretanske smola, ki se strdi v 30 minutah. Sestavne

dele smo nato obrusili in prilagodili ter jih sestavili enako kot originalne. Potrebni so bili le nekaj predelav in malce več kitanja, saj so bili odlitki nekoliko slabši od originalnih. Na poveljniki kupoli smo odprli loputo, ki smo jo še dodatno detajlirali ter na notranji strani upodobili mehko gumijasto prevleko. Figuro tankista smo oblikovali s predelavo romunskega vojačka, da je bila ustreznega videza.

Iz razpoložljivih delov smo izdelali maketi dveh tankov, Retrokitovega in »domačega«, z oznakami Sr. 6 in Sr. 7. Serijske

številke so bile napisane na obeh straneh trupa, vendar so se tako številke kot oznake med vojno spreminjale. Težave so bile tudi z izbiro barve, saj so Romuni tanke med vojno večkrat prebarvali in to z različnimi odtenki, kar pa ni bilo natančno dokumentirano. Oznaka barve zato ni znana, odtenki variirajo od sivo do temno zelene. Najbližje sta barvi Humbrol H80 in H149. S kitom za les smo na vozilih ponazorili prah in blato, vse skupaj obarvali z različnimi odtenki rjave barve in nanos poudarili še z mešanico pigmentov proizvajalca Mig.



Kalupi iz silikonskega kavčuka, odlitek trupa in kupole tanka ter odlitki figur romunskih vojakov, iz katerih smo sestavili tankista.



Maketi tankov R1, izdelani ena iz delov Retrokitove sestavljanke in druga iz kopiranih sestavnih delov



Maketa tanka R1 s prikazom izdatnega nanosa blata in umazanije



Figura romunskega tankista ob odprtem pokrovu komandne kupole



## ▼ Jernej Böhm

**J**e garažna luč res nekaj tako posebnega, da bi se kazalo spoprijeti s posebnim projektom? Izziv vsekakor ni tak, da bi samo zamahnili z roko. Ko pozno ponoči ustavimo avtomobil pred domačo garažo, PIR-senzor pred vhom vanjo samodejno prižge svetilko. To po krajšem času, ko ne zazna več gibanja, tudi samodejno izključi. Obojega smo že vajeni. Tak način delovanja pomeni prihranek pri porabi električne energije. Vendar tu in tam želimo to isto luč za krajši ali daljši čas vključiti in izključiti tudi ročno z običajnim stikalom. Tu pa se stvar že zaplete, naletimo celo na protislovja, ko človek prvi hip ne ve, kako oboje povezati. Pričujoči projekt se problematike loti inovativno.

## Schema vezja

Tudi tokrat kot v mnogih zadnjih prispevkih na teh straneh nalogo rešuje mikrokrmilnik, oziroma njegova programska oprema. Mimogrede, programska oprema je menda ena od redkih »stvari« na tem svetu, ki se ne more pokvariti. Ustvarimo jo s »svinčnikom in radirko« in nadvse učinkovito nadomešča večino strojne opreme in klasične elektronike.

Eno izmed redkih vezij, ki še »konkurira« mikrokrmilnikom, je napajalnik. Ker pričujoče vezje ni posebno zahtevno glede porabe, na voljo pa je tudi električno omrežje, sem se odločil uporabiti preizkušen recept, že mnogokrat uporabljeno vezje, ki je v osnovi preprost delilnik električne napetosti. Levji delež »odvečnega« padca napetosti prevzame vzporedna vezava kondenzatorja C1 in upora R5, koristni preostanek pa ostane na 15-V zenerjevi diodi D5. Pomanjkljivost tega eno-



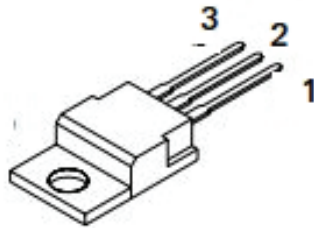
Elektroniko garažne luči pritrdimo v njeni neposredni bližini skupaj s PIR-senzorjem. Ta je komercialne izvedbe.

stavnega vezja je neizkoriščena negativna polperioda sinusa omrežne napetosti, kondenzator C6 (dejansko C5//C6) tako polni prek diode D1 le pozitivna polperioda. To napetost C6 stabilizira regulatorski čip U1.

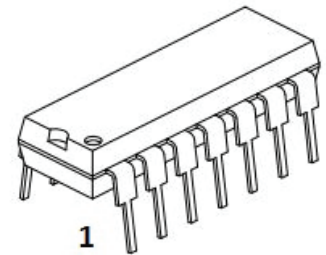
Upor R5 poskrbi predvsem za hitro varnostno praznjenje kondenzatorja C1 ob izklopu omrežne napetosti. Brez R5 bi se električna napetost na kondenzatorju C1

ohranila kar nekaj minut po izklopu. Dotik, ko si prepričan, da je izključena naprava varna, ne mine brez posledic.

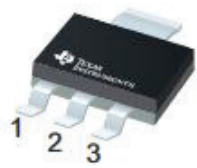
Kondenzatorja C4 in C5 tiho predpisujejo menda vsi proizvajalci (tovrstnih) napetostnih regulatorjev. Da brez te naveze nekako ne gre, se lahko hitro prepričamo, saj bo čip U1 brez njiju prav rad »zanihal«. Njegova naloga je jasna, na svojem izho-



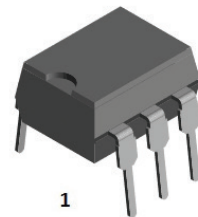
Priključki triaka MAC12SNG



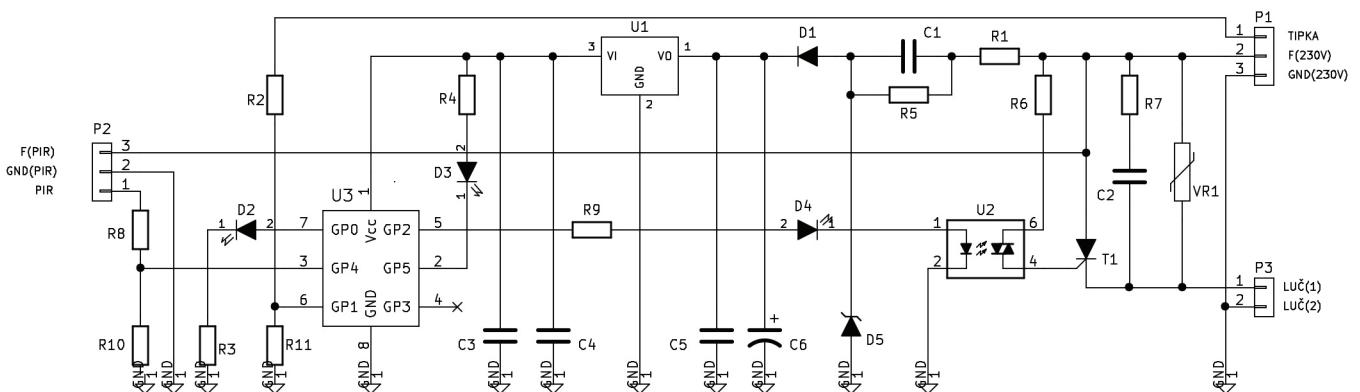
Priključki mikrokrmilnika PIC12F675



Priključki napetostnega regulatorja LM340-05 (1 – vhod, 2 – GND, 3 – izhod)



Priključki optosklopa K3021P



Schema elektronike za krmiljenje garažne svetilke ob podpori PIR-senzorja



du stabilizira bolj ali manj nemirni vhod. Velikost nemira določa predvsem trenutna obremenitev izhodov mikrokrmilnika (U3). Izhodna napetost napetostnega regulatorja U1 je 5 V, kar povsem ustreza območju napetostnega delovanja uporabljenega Microchipovega mikrokrmilnika (od 2,0 V do 5,5 V, absolutni maksimum je 7,5 V).

Pomembna je tudi vloga kondenzatorja C3, ki ga na tiskanem vezju (TIV) najdemo prispajkanega neposredno med napajalna priključka U3. Je nekakšen zasebni rezervoar električne energije za digitalno vezje U3. Med izvajanjem programske opreme se v digitalnem mikrokrmilniku hipno preklaplajo (reda nanosekunde) mnoga njegova notranja vezja (večinoma tranzistorjev) oziroma stanja, kar izzove kratkotrajne tokovne sunke, ki jih mora pokriti napajalnik. Toda nekaj centimetrov ali celo več dolge bakrene trakove TIV lahko po teoriji vezij nadomestimo z LRC-komponentami, ki kot take ne dovoljujejo hitrih električnih sprememb in čipu prav lahko za tisti kratek čas zmanjka delovne napetosti. Posledice so usodne. Kondenzator (C3) neposredno med napajalnima priključkoma U3/1 in U3/8 to zelo učinkovito preprečuje.

Naslednjo zanimivo elektrotehniško zgodbo ponujata upora R2 in R8, prek katerih mikrokrmilnik zaznava stanja tipke za ročni vklop in izklop garažne luči ter PIR-senzorja. Na prvi pogled pomislimo na katastrofo, saj na vezje priklapljammo nekaj sto voltov visoke polperiode omrežne napetosti (~325 V). Toda oba upora imata vrednost 10 M $\Omega$ , ki omejitva vhodni tok U3 na približno 65  $\mu$ A (Microchip, AN521). Maksimalni trajni dovoljeni tok za vse tovrstne PIC-mikrokrmilnike je 500  $\mu$ A. Sicer neškodljivemu »izzivanju« se raje izognem z delilnikoma oziroma dodatnima uporoma R10 in R11, kar napravo podraži za dva centa. Oscilogram prikazuje obliko napetosti na obeh omenjenih PIC-vhodih (še brez omenjenih dodatnih uporov). Rezanje sinusnih polperiod je posledica integriranega vhodnega PIC-varovanja. Programska rutina (nekaj podrobnosti opisujem v nadaljevanju besedi-

SEZNAM KOMPONENT	
C1	470 nF/275 V~
C2	100 nF/275 V~
C3-C5	100 nF/100 V (večslojni)*
C6	470 $\mu$ F/25 V (elektrolit)
D1	1N4001
D2-D4	LED 3 mm (različnih barv)
D5	15 V/2 W (zener)
P1-P3	TIV-priključek
R1	470 $\Omega$ (1 W)
R2, R8	10 M $\Omega$ (0,5 W)
R3, R4	180 $\Omega$ (1206)*
R5	680 k $\Omega$ (0,5 W)
R6	1,5 k $\Omega$ (1206)*
R7	120 $\Omega$ (0,25 W)
R9	2,7 k $\Omega$ (1206)*
R10, R11	100 k $\Omega$ (1206)*
T1	MAC12SNG (TO-220)/Farnell 170-5993**
U1	LM340MP-05 (SOT-323-4)*/Farnell 243-6018**
U2	K3021P (DIP-6)/Farnell 133-4991**
U3	PIC 12F675-I/P (DIP-8)/Farnell 975-9018**
VR1	varistor 250 V, $\varnothing$ 10 mm/Farnell 184-5448**

\* komponenta za površinsko montažo

\*\* dobavna koda prodajalca

la) ima tako kar nekaj »dela«, da pravilno zazna pritisk tipke ali/in stanje izhoda PIR-senzorja. Rezultat prikazujeta svetlobni diodi D2 in D3, ki za delovanje vezja nista pomembni, zelo pa sta mi pomagali pri pisanju programske opreme. Dobrodošli pa bosta morda še pri poznejšem vzdrževanju ob morebitnih težavah z garažno lučjo. Isto velja tudi za LED-diodo D4, ki ponazarja krmiljenje triaka T1 v močnostnem tokokrogu garažne luči/svetilke.

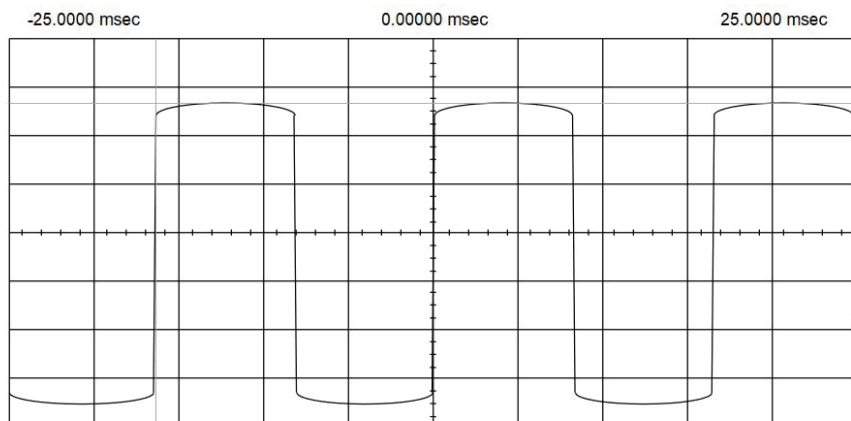
Za konec opisa sheme nekaj besed namenjam krmiljenju omenjenega triaka (T1). Želel sem ohraniti način priključitve, kot ga poznamo pri električnih inštalacijah. Tu stikalo vežemo med žarnico in t. i. fazo električnega omrežja. En priključek svetilke je tako neposredno priključen na ničelni omrežni vodnik.

Ker na enak način vežemo triak, se posledično srečamo s precej zahtevnim krmiljenjem, saj se napetostno območje krmiljenja precej oddalji od napetosti napajalnika oziroma ostale elektronike. Težavo elegantno premostimo s pomočjo optosklopa U2.

Pri večini visokonapetostnih polprevodnikov naletimo še na eno nevšečnost: uniči jih zelo hitra sprememba napetosti med priključki ( $dv/dt_{TI} \geq 5 \text{ V}/\mu\text{s}$ ). Induktivno breme, npr. neonska svetilka, se »upira« tokovnim spremembam (teorija vezij) s tem, da na svojih sponkah proizvede sunkovito protinapetost. Ob sklenitvi ali razklenitvi tokokroga zelo hitro naraste do neslutene velikosti. Slednjo omeji npr. varistor (v našem primeru VR1), strmino pa spravi pod dovoljeno vrednost RC-vezje (tu R7C2). V primeru krmiljenja žarnice z žarilno nitko oba dodatka praviloma nista potrebna.

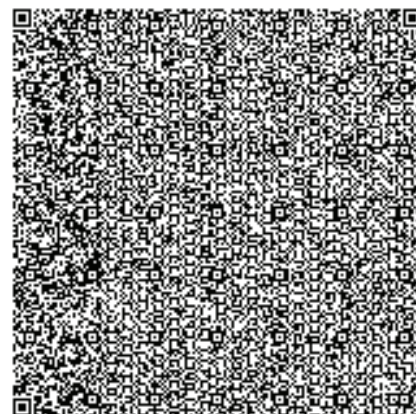
## Programska oprema

V podrobnosti se ne bom spuščal, ker so, kot sem tudi že večkrat omenil, za uporabnika nepomembne in verjetno tudi nezanimive. Graditeljem je namenjen le HEX-izpis, ki ga je treba prenesti iz QR-slike v računalniško datoteko ter jo nato s pomočjo programatorja vezij prenesti v PIC-mi-



Ch. 1 =	1.000 volts/div	Offset =	3.000 volts
Timebase =	5.00 msec/div	Delay =	0.00000 sec
Ch. 1 Parameters		Period =	16.6723 msec
Rise Time =	184.001 $\mu$ sec	+ Width =	8.26099 msec
Fall Time =	174.005 $\mu$ sec	- Width =	8.41132 msec
P-P Volts =	6.187 volts	Preshoot =	0.000 volts
		Overshoot =	0.000 volts
		Duty cycle =	49.54 %
		RMS Volts =	3.894 volts

Signal na vhodu mikrokrmilnika (U3/2) ob tiščanju tipke. Enak je signal na vhodu U3/3 ob aktiviranju PIR-senzorja.



QR-koda PIC-mikrokrmilnika U3. Pravilnost prenesene/zajete kode preverimo s kontrolno vrednostjo (Checksum = 0x9090). Ta mora biti identična izračunani s programatorjem.



krokrmilnik. Naprava ne bo delovala, celo popolnoma neuporabna bo z neprogramiranim vezjem U3.

Po vklopu napajanja steče inicializacija, s katero definiramo vhodne in izhodne priključke PIC-mikrokrmilnika, sprostimo varnostno vezje (po angl. terminologiji WDT), ažuriramo nekatere spominske lokacije, opravimo test svetlečih diod, izvedemo »pozdravno sporočilo«, nato pa program pade v večno zanko, v kateri se izvaja večina programskih rutin.

Tako ena skrbi za obdelavo obeh vhodnih signalov. Rezultat je »viden« tudi na svetlečih diodah. Garažno luč namreč izmenično prižiga in ugaša pritisk na garažno tipko, ki jih je lahko tudi več. Luč krmilimo prek izhoda U3/5 tako, da stanje garažne luči lahko razberemo po svetlenju svetleče diode D4, ki se nahaja v krmilnem tokokrogu optosklopa U2. Razumljivo, ta se bo prižigala in ugašala tudi takrat, ko bo garažna luč odpovedala. Življenjska doba LED-diode je okoli 20.000 ur, podobno zanesljivost pa ima tudi sodobna svetilka LED-izvedbe.

Garažno luč prižge, kot rečeno, tudi PIR-senzor. Kdaj se to zgodi, je odvisno predvsem od nastavitve svetlobnega nivoja. Dolžina njegovega časovnega aktiviranja ni posebno pomembna in naj bo kratka, npr. 10 sekund. Obe funkciji sta sicer zunanaj vpliva elektronike garažne luči, vseeno pa pomembno vplivata na delovanje naprave. Če bomo torej nastavili svetlobni nivo PIR-senzorja na minimum, bo ta prižgal luč tudi podnevi. Običajno nastavimo svetlobni nivo aktiviranja na začetek mra-ka oziroma konec dneva.

Koliko časa bo dejansko preteklo od vklopa do izklopa garažne svetilke, je odvisno predvsem od t. i. programske nastavitve elektronike, ki jo določimo z ustreznim pritiskanjem na eno izmed garažnih tipk (ni pomembno, na katero, če jih je več).

Minimalni čas svetlenja svetilke je dve minuti. To je tudi tovarniška (angl. default) nastavitve. Za eno minuto ga pove-

čamo z 11 zaporednimi kratkimi pritiski na eno izmed omenjenih tipk. V potrditev nove nastavitve ob zaključku paketa, luč za hip ugasne oziroma pomežikne. Nekoliko več pritiskov bo podaljšalo čas svetlenja. V preglednici so zbrane vse možnosti. Po nastavitvi (programiranju) se nova vrednost trajno zapiše v EEPROM-pomnilnik mikrokrmilnika in se ohranja tudi po električnem mrku. To časovno preprogramiranje lahko ponovimo poljubno mnogokrat (oziroma vsaj 1.000.000-krat, po podatkih proizvajalca U3). Pomembno je upoštevati, da samo 9 kratkih pritiskov na tipko ne bo spremenilo ničesar. Isto velja za več kot 20 kratkih pritiskov na tipko. Če se uštejemo, postopek že po nekaj sekundah (>3 s) enostavno ponovimo.

Razumljivo je, da bo prvi programski impulz tipke luč prižgal ali ugasnil, pač odvisno od trenutnega stanja luči. Če nadaljujemo s paketnim tipkanjem, pa luč ostane zatemnjena. To, da ostane luč zatemnjena kljub tipkanju, je dober znak, da smo vstopili v programiranje elektronike garažne luči.

Najdaljši čas te nastavitve je 12 minut, vendar kdaj želimo, da bi garažna luč svetila tudi dalj časa. Tedaj s tipko, ki jo tiščimo vsaj pet sekund, dosežemo približno enourno obdobje svetlenja. Na preklap daljšega časovnega obdobja vezje ponovno opozori s kratkim izklopom svetilke (pomežikom).

V vsakem primeru pa svetilko ugasne že en sam pritisk na garažno tipko. Paketno tipkanje se dobro loči od običajne prakse prižiganja in ugašanja svetilk. Le kdo luč prižiga, recimo, z 10 ali več pritiski? Tak primer bi težko našli. Res pa je, da gre to na škodo enostavnega preprogramiranja, ki zna biti zelo redko, vendar povsem opravičljivo.

Toliko o programski opremi. Omenim naj, da se večna zanka ponovi približno vsakih 200 µs oziroma 5000-krat vsako sekundo. To pogosto zaganjanje programa zahteva ažuriranje stanja tipk(e) in PIR-senzorja.

V večni zanki ažuriramo tudi časovno varnostno vezje mikroprocesorja (WDT). V primeru napake v izvajanju programa se aktivira mehanizem, ki v našem primeru resetira mikrokrmilnik. Takši primeri »zazplezanja« programa so izredno redki, pa vendar se dogajajo. WDT-mehanizem zagotavlja, da se morebitna napaka po nekaj milisekundah samodejno odpravi, da se naprava torej ne »pokvari«.

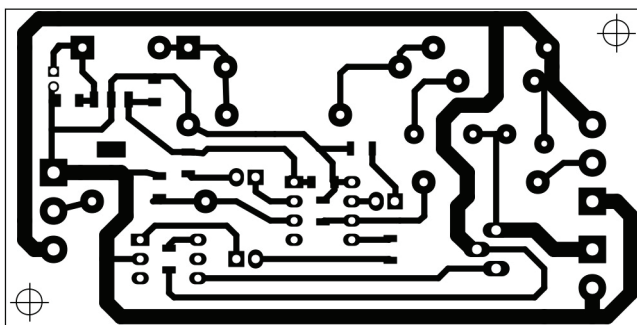
Originalna HEX-datoteka je dosegljiva prek uredništva revije TIM, kjer je za osebno rabo mogoče tudi brezplačno programiranje mikrokrmilnika U3 eno leto po izidu pričujoče revije.

**Izdelava**

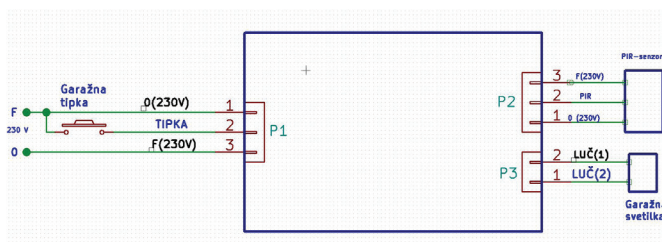
Pred izdelavo TIV najprej preverimo ali pridobljene elektronske komponente ustrezajo TIV-risbi. Slabe izkušnje imam predvsem z visokonapetostnima kondenzatorjema C1 in C2. TIV je brez prevezav in hkrati dovolj enostavno, da ga lahko izdelamo v domači garaži (priljubljen izraz za hobijsko delavnico). Pri njegovem načrtovanju sem poskušal v čim večji meri uporabiti komponente za površinsko montažo (angl. kratica SMD). S tem sem minimiziral število vrtanj v TIV. Na živce mi gre namreč obraba svedrov, ki jih moram po mojem prepričanju vse prehitro zavreči. Hkrati se skrajša čas izdelave in razume se, da je naprava je zato tudi manjša.

Vseeno sem naredil nekaj izjem. Prva je uporaba mikrokrmilnika izvedbe PID (PID-8). Taka izvedba omogoča enostavne nadgradnje, predvsem pa poenostavi testiranje programske opreme. V PID-podnožje U3 tedaj vstavim Textoolov adapter, ki omogoča preprosto menjavo mikrokrmilnika. Več pove priložena slika.

Mimogrede naj omenim, da današnji mikrokrmilniki omogočajo tudi programiranje v sami napravi (angl. In-Circuit Serial Programming), vendar to zahteva nekaj dodatne strojne opreme, kar za hobijske projekte ni smotno.



Tiskano vezje

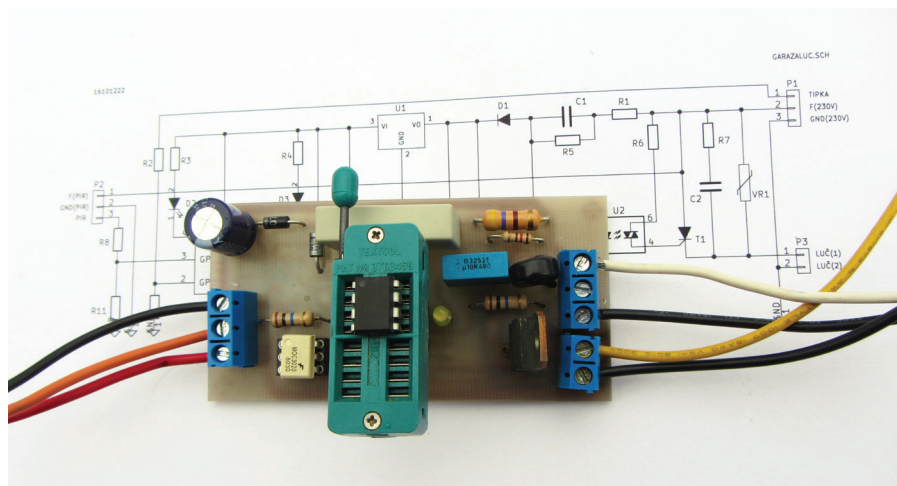


Priključitev zunanjih komponent



PIR-senzor





Elektronika garažne luči – še na razvojni mizi. Textoolov adapter omogoča hitro menjavo mikrokrmilnika s testno programsko opremo.

Enak PID-pristop pogosto uporabim pri vseh čipih, kjer predvidevam zamotano servisiranje. Čip K3021P (U2) je že tak primer, ne pa tudi U1.

Oba čipa, U2 in U3, prispajkamo neposredno na TIV, če se odredimo zgornjim razlogom.

Klasično izvedbo sem ohranil še za upore R2, R7 in R8. Ti upori so občasno pod napetostjo skoraj 300 V. Upori za površinsko montažo (izvedba 1206) zmorejo delovno napetost do 200 V ([www.rohm.com/web/global/](http://www.rohm.com/web/global/)), medtem ko je maksimalna dovoljena napetost za klasične 0,5-W upore prek 1000 V ([www.vishay.com](http://www.vishay.com)).

Zaradi boljše vidnosti so klasične izvedbe tudi vse LED-diode. Za kondenzatorje C1, C2 in tudi elektrolitski kondenzator C6 pa (še) nimamo SMD-alternative.

Priporočam, da na TIV najprej prispajkamo vse komponente za površinsko montažo. Pri tem si pomagamo z zelo preprosto, a učinkovito pripravo, ki sem jo opisal na svoji spletni strani [www.faro.si/smd.htm](http://www.faro.si/smd.htm).

Vežje obvezno vgradimo v ohišje, po možnosti izvedbe IP-65, ki onemogoča dotik komponent pod napajanjem. Prototipno vežje sem vgradil v univerzalno plastično Conradovo ohišje s kataložno številko 521035 ([www.conrad.si](http://www.conrad.si)). Dotikanje komponent delujoče naprave je namreč smrtno nevarno. Če nimate izkušenj pri izdelavi in montaži naprav, ki za delovanje uporabljajo omrežno napetost 230 V, prosite za pomoč izkušenega elektronika ali električarja. Kot avtor prispevka ne prevzemam odgovornosti zaradi posledic električnega udara. Enako velja za založnika revije TIM. Zavedati se moramo, da gre za izjemno veliko nevarnost električnega udara.

Za povezovanje elektronike s periferijo uporabimo izolirano žico za električne inštalacije. Povezave moramo izvesti po predpisih, in sicer pri izključeni varovalki, ki varuje električni tokokrog garažne luči!

PIR-senzor, ki zaznava »gibajoče« IR-sevanje v bližnji okolici, je lahko komercialne izvedbe. Izberemo takega, ki ima ustrezno detekcijsko območje (npr. 360°, 10 m). Priključimo po navodilih proizvajalca, luč pri tem predstavlja tu opisano napravo. Priključimo ga na priključek P2.

## Uporaba

Kako napravo uporabljamo, razberemo že iz zgornjih poglavij. Predhodno je treba le nastaviti PIR-senzor, in sicer svetlobni nivo proženja ter dolžino vklopa luči.

Osnovna tovarniška nastavitvev elektronike garažne luči je dvominutni oziroma enourni (nespremenljiv) vklop garažne luči. Upoštevati moramo, da obe vrednosti ustrezno podaljša časovna nastavitvev PIR-

IMPULZI	ČAS (MINUT)
< 10	nespremenjeno
10	2
11	3
12	4
13	5
14	6
15	7
16	8
17	9
18	10
19	11
20	12
> 20	12

Paket kratkih pritiskov na garažno tipko nastavi čas svetlenja garažne luči.

senzorja, zato naj bo ta kratka. Pozdravno sporočilo, ki se izvede neposredno po vklopu napajanja elektronike, predstavlja trije kratki bliski vseh svetlečih diod in posledično še garažne luči. Omogoča preprost in hiter nadzor delovanja naprave. Izvede se tudi po proženju varnostnega vezja WDT.

Na koncu naj še enkrat opozorim, da je dotikanje elektronike med njenim delovanjem izredno nevarno!

# 6 €

Knjižica **Brodomodelarstvo** z zbirko načrtov ladijskih modelov avtorja Arpada Šalamona, enega od pionirjev ladijskega modelarstva v Sloveniji, je izšla leta 1987 v založbi Zveze za tehnično kulturo Slovenije. Knjižica je po daljšem času spet na voljo in jo lahko naročite na naslovu uredništva revije TIM.

**Revija TIM**  
 ZOTKS – Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška c. 65, 1000 Ljubljana,  
 tel.: 01/25 13 743, faks: 01/25 22 487,  
 e-pošta: [revija.tim@zotks.si](mailto:revija.tim@zotks.si)  
[www.tim.zotks.si](http://www.tim.zotks.si)

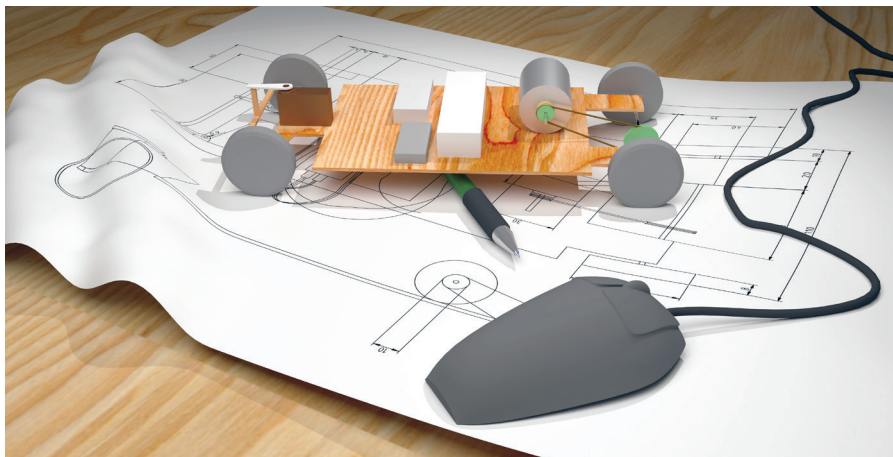


▼ **Gabrijel Pflaum**

**V** prejšnjem članku smo v QCAD-u izdelali dvorazsežno tehnično risbo, ki smo jo shranili v formatu dxf. Ker bomo tokrat z uporabo programa SketchUp izdelali 3D-model, moramo to risbo uvoziti v SketchUp. Seveda bi bilo najpreprosteje, če bi lahko format dxf uvozili neposredno v SketchUp, a tega formata program ne podpira. Za vmesno pretvarjanje formatov bomo uporabili dva brezplačna programa: Inkscape in Blender.

Najprej odpremo Inkscape. Velikost papirja nastavimo na A3. Ker program odpira datoteke dxf, lahko risbo odpremo neposredno. Pokaže se okno z nastavitvami za odpiranje formatov dxf. Nastavitvev ne spremenimo in izberemo možnost »v redu«. Ko se datoteka odpre, pregledamo, ali ni prišlo do napake, in nato izberemo »shrani kot«. V oknu za shranjevanje izberemo format navadni svg (scalable vector graphics) ter shranimo v zeleno mapo (slika 1).

Žal SketchUp prav tako ne podpira vnosa datotek svg. Zato uporabimo program Blender, da datoteko pretvorimo v format dae (COLLADA), ki ga podpira SketchUp. Format COLLADA je univerzalen format za 3D-modele in linije, poleg črt in ploskev



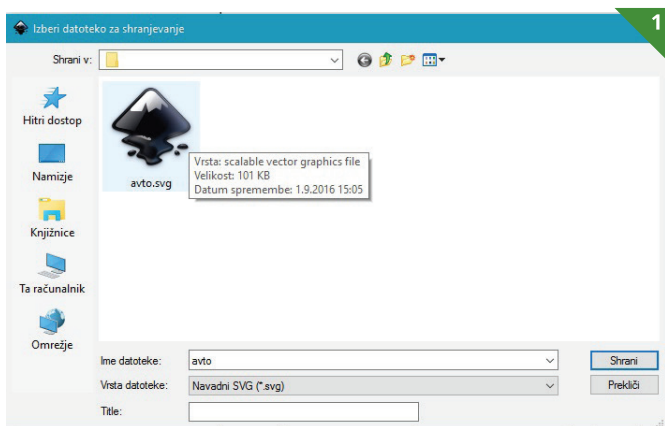
pa podpira tudi prenos tekstur in barv. Ko odpremo Blender, najprej dvakrat pritisnemo tipko A, da izberemo vse objekte. Nato pritisnemo tipko X, da jih izbrišemo. Zdaj, ko imamo prazno polje, lahko uvozimo risbo svg. Na desni strani pod oknom Properties izberemo podokno Scene. Pri možnosti Units spremenimo enote na Metric (slika 2). Ker je risba v Blenderju predstavljena kot skupina črt, jih moramo spremeniti v 3D-linije. To storimo z ukazom Alt + C in izberemo Mesh from Curve. Nazadnje vse skupaj izvozimo kot datoteko dae (COLLADA).

Po tem postopku se končno lahko lotimo izdelave 3D-modela. Najprej odpremo SketchUp in kot predlogo izberemo Construction Documentation – Millimeters ali katero koli drugo z milimetri. Projekt shranimo v mapo, nato pa uvozimo datoteko COLLADA. Če se pokaže napis »Can't insert empty component«, to pomeni, da smo v Blenderju črte pozabili pretvoriti v 3D-linije. Uvožena slika je najprej združena v komponento (Component), zato jo z desnim klikom izberemo in kliknemo

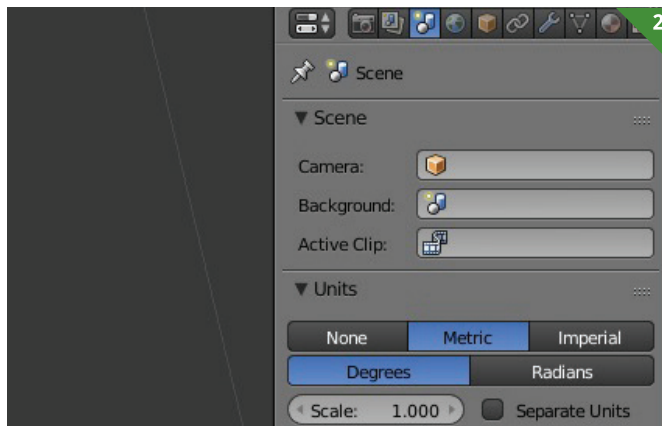
Explode. Pri pretvarjanju datotek lahko pride do napake, kot na primer, da so vsi krogi zapolnjeni (slika 3). To težavo lahko odpravimo tako, da v meniju View > Edge Style odključujemo možnost Edges. S tem skrijemo vse linije. Nato izberemo vse zapolnjene ploskve in jih s tipko delete izbrišemo. Ko spet vklopimo vidne linije, nam ostanejo samo še robovi brez zapolnjenih ploskev.

Ko pogledamo, na primer, krog, opazimo, da je to skupina črt in ne ena sama črta. To težavo lahko rešimo z brezplačnim vtičnikom Weld, ki ga prenesemo s povezave <http://extensions.sketchup.com/content/weld#> iz SketchUpovih vtičnikov. Ta vtičnik nam pomaga, da skupino črt združimo v eno samo črto. Tako, na primer, izberemo skupino črt, ki sestavljajo krog, in v orodni vrstici tega vtičnika kliknemo na prvo ikono. Ta postopek uporabljamo samo za zaobljene oblike, saj bi pri oglatih oblikah izgubili posamezne črte.

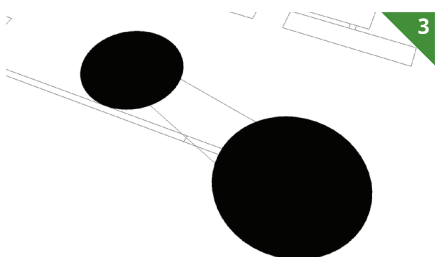
Ko odpravimo vse morebitne napake, moramo praznim linijam dodati ploskve. To najlažje storimo tako, da čez lik nariše-



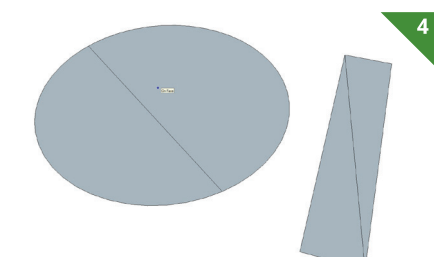
Shranjevanje datoteke svg



Spreminjanje enot v Blenderju



Neželene ploskve pri krogih



Polnjenje oblik s ploskvami

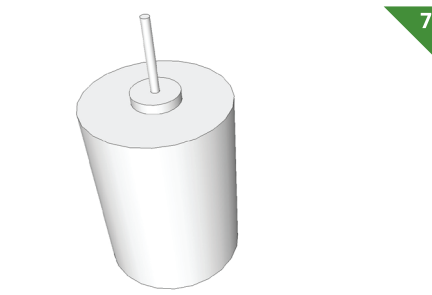


Dodajanje debeline kolesa – vlečenje v tretjo dimenzijo

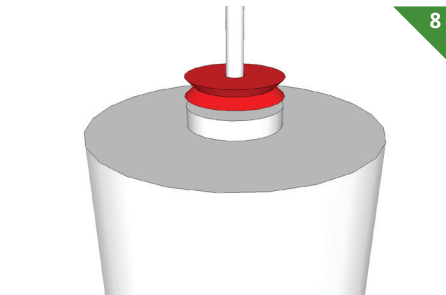




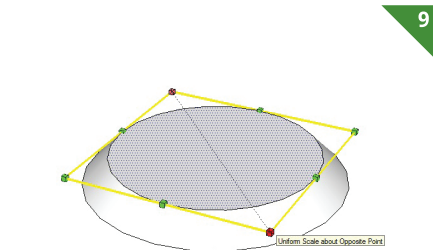
Detajl na motorju



Gred motorja



Jermenica na gredi motorja



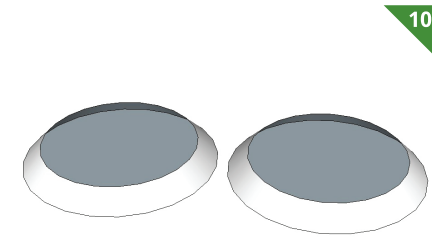
Manjšanje vmesnega premera jermenice

mo črto (slika 4). Odvečno črto nato zberemo, da ostane samo še ploskev. SketchUp neobarvane ploskve loči na dve barvi: sivo za notranjo stran ploskve in belo za zunanjo. Na sliki 4 vidimo, da se je nastala ploskev na zgornji strani obarvala sivo. V tem primeru s tem ni nič narobe, saj bo SketchUp pozneje sam obrnil ploskve. Če bi zaradi kakršnega koli razloga želeli zamenjati strani in barve, lahko z desno tipko preprosto kliknemo na ploskev in izberemo Reverse Faces.

Za ustvarjanje 3D-oblike bomo uporabili orodje Push/Pull. Za začetek bomo naredili zadnje kolo, ki je samo preprost valj. Z orodjem Push/Pull kliknemo na ploskev, nato na tipkovnici vnesemo debelino v milimetrih in pritisnemo tipko Enter. V tem primeru torej kliknemo na ploskev, pritisnemo številko 8 za debelino in pritisnemo Enter (slika 5).

Nato se lotimo risanja motorja, ki je sestavljen iz skupine valjev. Najprej narišemo največji valj. Za to uporabimo orodje za kroge in v tem primeru za polmer napišemo 15 mm ter pritisnemo Enter. Z orodjem Push/Pull nato krog spremeniemo v valj z dolžino 40 mm. Na sprednjem delu motorja moramo dodati še en, tokrat manjši valj. Z orodjem Offset izberemo sprednjo ploskev. Ker je notranji valj od zunanjšega oddaljen 10 mm, na tipkovnici vtipkamo številko 10 ter pritisnemo Enter. Z orodjem Push/Pull manjši krog za 2 milimetra povlečemo iz ploskve (slika 6). Omenjeni postopek ponovimo še za gred motorja (slika 7).

Da lahko motor povežemo s kolesno gredjo, moramo na gred motorja narisati jermenico (slika 8). To lahko narišemo na veliko različnih načinov. Najprej narišemo zunanji krog s polmerom 5 mm, ki ga nato z orodjem Push/Pull povlečemo za en milimeter, kar je polovica končne debeline. Zgornjo ploskev izberemo z orodjem Scale. Izberemo eno od kotnih točk za spreminjanje velikosti, na tipkovnici držimo tipko Control in točko počasi vlečemo pro-

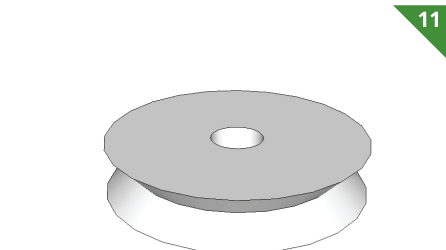


Dve polovici jermenice

ti sredini. V oknu na desni spodnji strani spremljamo pomik, dokler ne pridemo do številke 0,80, nato točko nehamo vleči proti sredini. S tem smo zgornjo ploskev zmanjšali na 80 % prvotne velikosti (slika 9). Nato zmanjšano ploskev zberemo, da ostane samo še rob. Vse skupaj kopiramo in prilepimo tako, da dobimo dve enaki polovici (slika 10). Eno od polovic izberemo, z desnim klikom kliknemo nanjo in izberemo Flip Along > Blue Direction. S tem smo eno polovico prezrcalili. Nato eno polovico samo premaknemo nad drugo. Z orodjem za kroge na sredini narišemo krog in vanj z orodjem Push/Pull naredimo luknjo (slika 11). Označimo celotno jermenico in z desnim klikom izberemo Make Component. Del poljubno poimenujemo in ga nato prestavimo na gred motorja (slika 8). Na enak način narišemo še jermenico za na kolesno gred.

Ko imamo narisani obe jermenici, moramo narisati še jermen. Najprej narišemo črto, kjer bo tekla jermen, nato na zunanji strani črte pravokotno nanjo narišemo krog poljubne velikosti, odvisno od tega, kako debel bo jermen. Nato krožno ploskev z orodjem Follow Me potegnemo po črti (slika 12). Tudi za jermen naredimo novo komponento (Component) in jo poimenujemo. Zaradi nadaljnje obdelave je pomembno, da je vsak objekt narejen posebej, ločeno drug od drugega, da se črte ne mešajo.

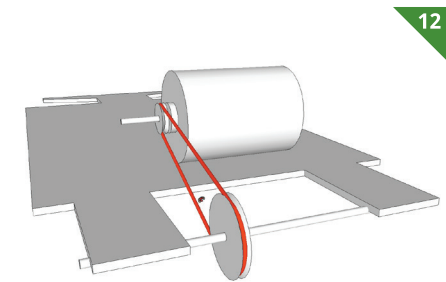
Zdaj narišemo še vse preostale dele avtomobila. Če smo pri izdelavi načrta izpustili nekatere podrobnosti, je zdaj čas, da jih dorišemo. Povsod na modelu moramo biti pozorni, da se objekti med seboj ne dotikajo in da je med njimi vsaj toliko prostora, da nam neželeni stiki pri nadaljnji obdelavi ne bi povzročali nevšečnosti. Prav tako je priporočljivo, da model avta rišemo v merilu 4 : 1 in ga na izvorno velikost pomanjšamo šele, ko je dokončan, da pri drobnih delih ali krivuljah ne pride do težav. Ko je avto narisani in so vsi deli samostojne komponente, dodamo še teksture in barve.



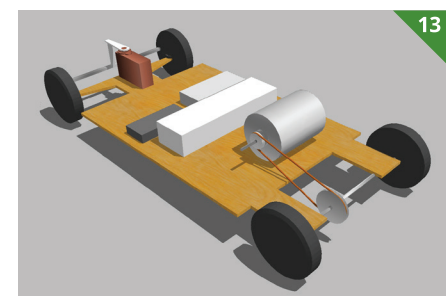
Dokončana jermenica z luknjo za gred

Če smo s 3D-risbo zadovoljni in ne bomo delali 3D-animacije, lahko že v programu SketchUp dodamo teksture za ponazoritev različnih materialov. Prav tako lahko za bolj realističen videz dodamo še sence in v meniju View > Edge Style > Edges izklopimo vidnost črt (slika 13). Če bomo delo z risbo nadaljevali v Blenderju, bo zadoščalo, če vsak del pobarvamo z različnimi barvami. Risanje avtomobila je zdaj končano in ga lahko izvozimo kot datoteko dae (COLLADA).

V tem prispevku smo predstavili zelo preprost projekt, ki je namenjen zgolj učenju uporabe programov in ne gradnji modela. Program SketchUp seveda vsebuje še veliko drugih možnosti, ki jih v tem prispevku nismo omenili. V nadaljevanju bomo model uvozili v program Blender in preizkusili še njegovo delovanje.



Izdelava jermena



Dokončan avtomobil, opremljen z barvami, teksturami in sencami



## POSLIKAJTE SI MAJICO

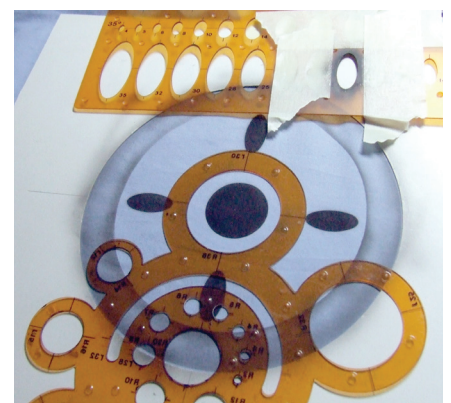
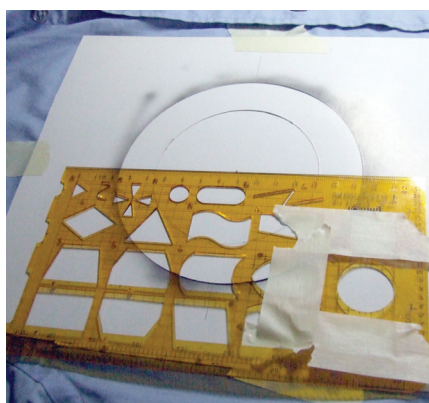
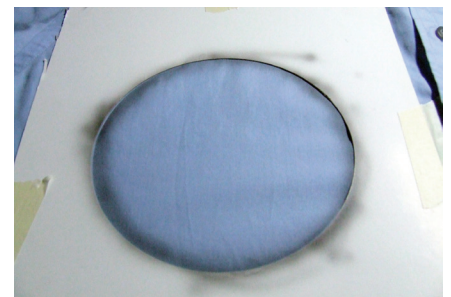
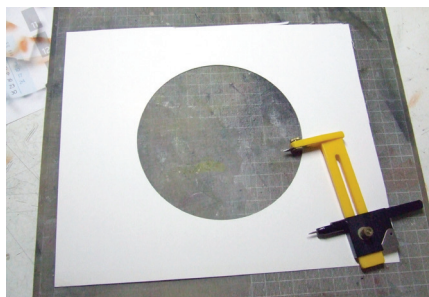
▼ Jure Jurečič

**M**arsikdo od nas ima kak kos oblačila, ki je že izpran, od katerega pa se kar ne moremo ločiti, saj je še za silo uporaben. Za kako slovesno priložnost sicer ni več primeren, lahko pa ga porabimo za kak ustvarjalni poskus. Ker sem imel doma še nekaj starih barv za tekstil, sem se za to, da jih porabim, lotil poslikave ponošene srajce. Za nanašanje barv sem uporabil zračni čopič sparmax 103, s katerim sicer barvam plastične makete in druge podobne izdelke. Na zračni čopič sem namestil šobo premera 0,3 mm, saj z manjšo zaradi gostejše barve ne bi šlo. Poleg tega je bilo treba tlak na kompresorju povišati na 3 do 4 bare. Barva za to opravilo mora biti ravno prav gosta. Še posebno je treba paziti, da ni preredka, sicer lahko steče pod šablono. Brizgati moramo bolj od blizu, saj to ni letalska ali kakšna druga maketa. Vsekakor pa velja prej z brizganjem poskusiti na kakšnem odpadnem kosu blaga, da ne uničimo srajce oziroma majice. Čeprav se barve za tekstil redčijo z vodo, je dobro po nekajminutnem barvanju zračni čopič očistiti z nitrorazredčilom, sicer se šoba zamaši in jo je potem zelo težko očistiti.

Motiv oblikujemo po svoji želji in se lotimo dela. Sam sem si zamislil več različnih motivov in mislim, da so risbice kar dobro uspele. Na slikah je prikazano zaporedje delovnih operacij, ki vam bodo v pomoč pri delu.

Šablone za poslikavo motiva izdelamo iz papirja oziroma iz tankega kartona, ki na robovih vpija barvo. Lahko uporabimo tudi pavs papir, vendar je delo z njim težje in moramo biti pri nanašanju barve zelo previdni. Pri papirnatih šablonah utegnemo imeti težave z njihovo namestitvijo na blago, zato z navadnim svinčnikom najprej na majici označimo robove motiva. Šablono nato postavimo na predvideno mesto, da se robovi ujemajo z narisanimi črtami, in jo s koščki lepilnega traku prilepimo na majico, da se ne premika. Nanjo lahko potem pritrdimo še druge šablone. Če so na motivu razne številke in črke lahko že pripravljene šablone zanje kupimo v trgovinah s hobijskim materialom. Sam sem jih kupil v Müllerju.

Med barvanjem imejmo ves čas pri roki močnejši mini sušilnik ali odstranjevalnik barve. Takoj ko nabrizgamo barvo, nanos posušimo s sušilnikom, da preprečimo morebitno zamegljenost robov, vendar ne segrevamo premočno, da ne zažgemo šablone ali blaga. Šablone za črke očistimo takoj, ko končamo z barvanjem. Kot je razvidno s fotografij, se da delati tudi z belo



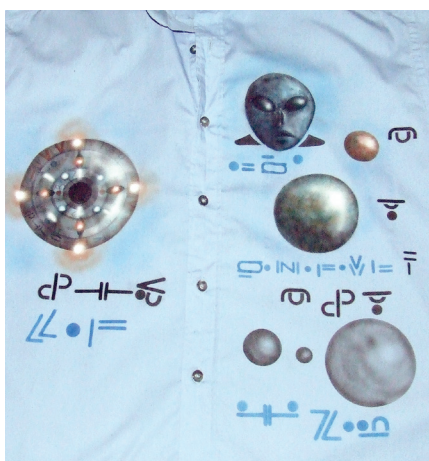
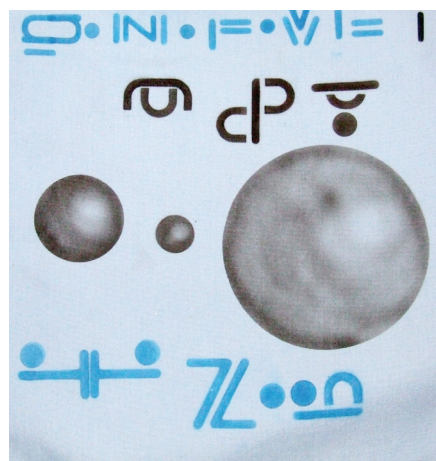


barvo, kot se lepo vidi pri motivu letečega krožnika. Tudi tu ni šlo brez sušilnika, saj je bilo treba barvo kar nekajkrat nabrizgati na isto mesto. Ker med barvanjem nanose takoj posušimo, je postopek razmeroma hitro končan. Sam sem uporabil barve Marabu in pozneje v Müllerju kupil še črno in rumeno barvo druge znamke, ki sta se izkazali za še boljši od omenjenih, predvsem pa sta bili zelo poceni glede na kar zajetno količino v pakiranju.

Poskusite torej barvati na blago z zračnim čopičem in ugotovili boste, da ni tako težko, kot je morda videti na prvi pogled. Treba je določiti le pravo gostoto barve. Pri tem načinu se da zelo lepo narediti prehode iz ene barve v drugo. Lahko narišete tudi kakšen zanimiv embleem, ki ga potem izrežete iz blaga in si ga prišijete na jopič. Možnosti tovrstnega ustvarjanja so skoraj neomejene. Če nimamo zračnega čopiča, lahko barvo nanašamo tudi z navadnim čopičem in na ta način prav tako dosežemo lepe rezultate.

Tako pobarvano majico lahko tudi pere-mo. Paziti moramo le na način in temperaturo pranja, kar je navedeno v navodilih za barvanje, ki jih dobimo skupaj z barvo za tekstil.

Izkoristite kakšen deževen dan ter se preizkusite v opisani tehniki barvanja na blago, in verjemite mi, ne bo vam žal.



## PLAVALNA ŠOLA V ATLANTISU!

Celoletni pavalni tečaji že za

46€  
na mesec

Atlantis.  
Osvežitev vsakdana!

031 400 424  
[www.atlantis-vodnomesto.si](http://www.atlantis-vodnomesto.si)



## LESENA OTROŠKA GUGALNICA S FIGURO KONJIČKA

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

Če v bližini doma nimate parka ali igrišča, kjer bi se vaši najmlajši družinski člani lahko gugalni, vam ne preostane drugega, kot da za primerno gugalnico poskrbite kar na domačem vrtu, terasi ali balkonu. Čisto navadna klasična gugalnica (slika 1) v obliki lesenega ali



plastičnega pravokotnika velikosti okoli 45 × 20 cm in obešena na debelo vrv, stane najmanj 15 evrov, za nakup takšne s figuro živali ter poleg tega opremljene še z naslonjalom in varovalom (sliki 2 in 3), pa boste morali odšteti skoraj štirikrat toliko. Vsak modelar bo seveda hitro izračunal, da za ta denar lahko sam v prostem času naredi tri gugalnice. Tudi dedki z osnovnim mizarskim orodjem v svoji delavnici oziro-



ma garaži in nekaj izkušnjami z obdelavo lesa se bodo svojim najmlajšim potomcem gotovo prej poskušali prikupiti z gugalnico, ki jim jo bodo naredili sami, kakor pa s takšno iz trgovine. Da bi tako prvim kot drugim olajšali delo, smo pripravili načrt za otroško gugalnico iz masivnega lesa (slika 4), ki je poceni in preprosta za izdelavo, hkrati pa zagotavlja udobno in varno gugalje – seveda v navzočnosti starejših oseb – tudi okoli eno leto starim otrokom. Osnovno izvedbo, prikazano na slikah 4–16, je mogoče dopolniti z različnimi dodatki in živimi barvami, o čemer bo nekaj besed na koncu tega članka.

### Gradivo

Kot je pri izdelavi sorodnih izdelkov v Timu že skoraj pravilo, smo tudi za tokratni projekt izbrali gladko obrušene smrekove lepljene plošče standardne debeline 18 mm, ki jih v različnih dolžinah in širinah prodajajo v vseh gradbenih centrih. Namesto njih seveda lahko uporabite tudi katero koli drugo (tršo) vrsto lesa debeline okoli 20 mm. Mere posameznih sestavnih delov, navedene v kosovnici, je treba v tem primeru ustrezno prilagoditi zgolj pri dolžini hrbtnega dela sedeža (6). Enako velja za ročaj (3) premera 15–25 mm, ki ga lahko odžagate od držala odslužene metle. Za spajanje sestavnih delov potrebujete

nekaj belega mizarskega lepila za les ter 12 tankih lesnih vijakov (10 kosov dolžine 45 mm in dva kosa dolžine 35 mm), za obešanje gugalnice pa 4–5 mm debelo večnamensko polipropilensko oziroma poliamidno vrvico, katere dolžino določite glede na mesto, kjer bo visela gugalnica. Upoštevajte, da ta ne sme biti niti prenizko niti previsoko. Ne glede na to, ali bo izdelek na prostem ali pod streho, ga je priporočljivo vsaj dvakrat pobarvati oziroma polakirati s poljubnim sredstvom za zaščito lesa. Pripravite si tudi nekaj tanjšega kartona za izdelavo šablon.

### Orodje in pripomočki

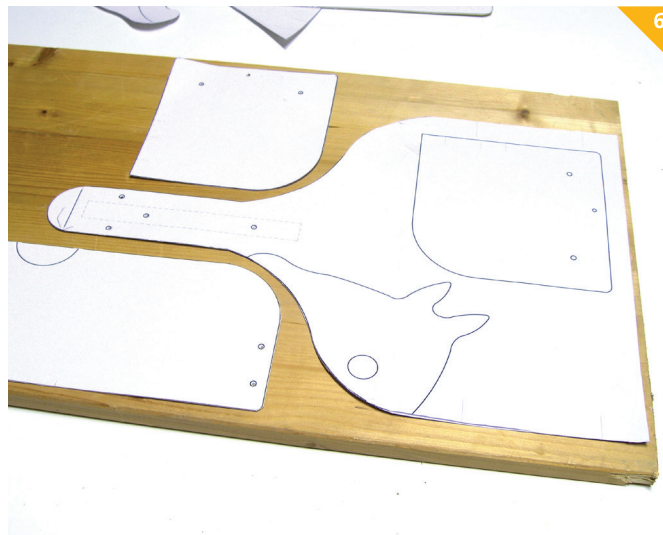
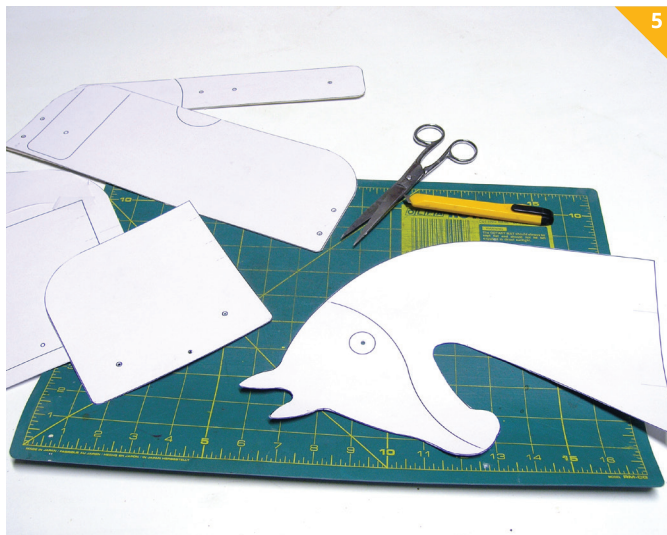
Pri gradnji otroške gugalnice boste potrebovali škarje, nož, lepilo za papir, kemični svinčnik, daljše kovinsko ravnilo, podlogo za rezanje, šilo, kladivo, električno žago (vobodno ali tračno) oziroma električno rezljačo, brusilni papir različnih zrnavosti, električni vrtalnik (po možnosti namizni) s svedroma premera 4 in 5 mm, izvijač ali baterijski vijačnik, lamelni oziroma Forstnerjev sveder s premerom, ki ustreza premeru palice za ročaj (6), plinski vžigalnik in čopič.

### Izdelava

Z izdelavo otroške gugalnice se lahko spoprimejo tudi začetniki, vendar naj jim pri delu zaradi nujne uporabe električnega ročnega orodja obvezno pomaga nekdo od starejših. Izdelek je primeren kot skupinski projekt pri tehničnem pouku v šolski delavnici, kjer so na voljo vsi potrebni pripomočki. V članku objavljene sestavne risbe so v merilu 1 : 5, obrisi sestavnih delov pa so v merilu 1 : 1 narisani na prilogi na sredini revije. Zaradi velikosti se ponekod prekrivajo med seboj, kar pa nikomur ne bi smelo povzročati težav.

Načrt s fotokopirnim strojem prekopirajte na liste formata A3 tako, da bo na vsaki

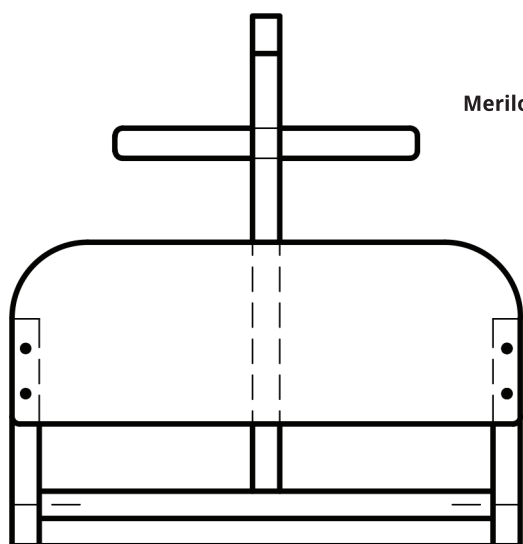




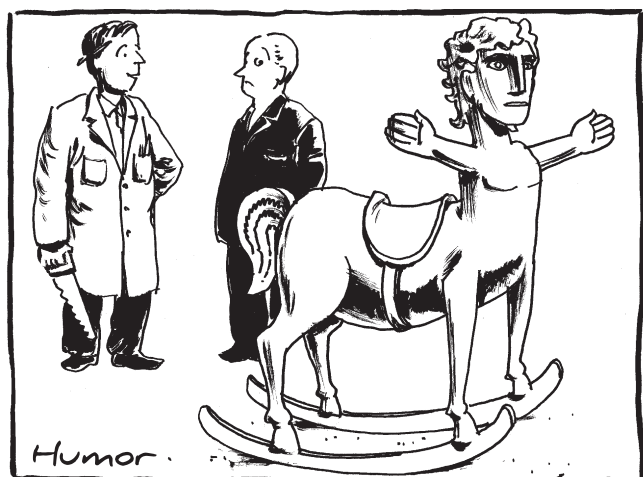
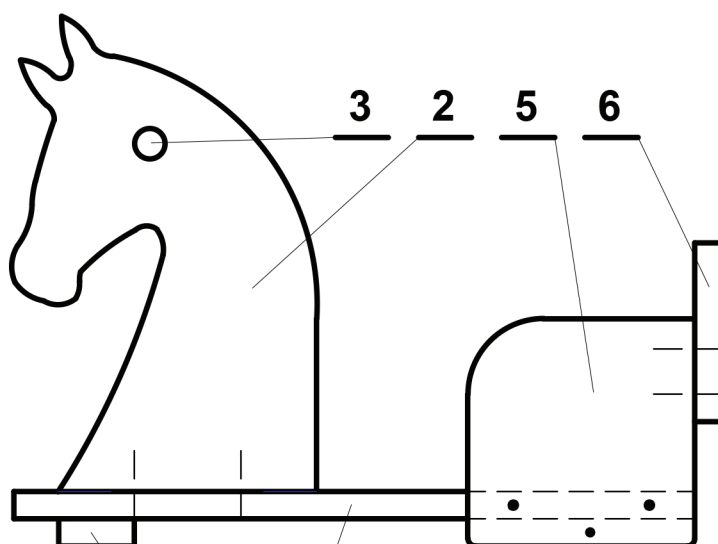
kopiji en cel element. Izjema je le osnovna ploskev (1), ki jo je treba sestaviti iz dveh delov. S škarjami na grobo obrežite obrise, jih s pisarniškim lepilom v stiku nalepite na tanjši karton ter izrežite s škarjami in modelarskim nožem (slika 5). Dobljene šablone zdaj drugo poleg druge razporedite na leseno ploščo in natančno ob-

**KOSOVNICA**

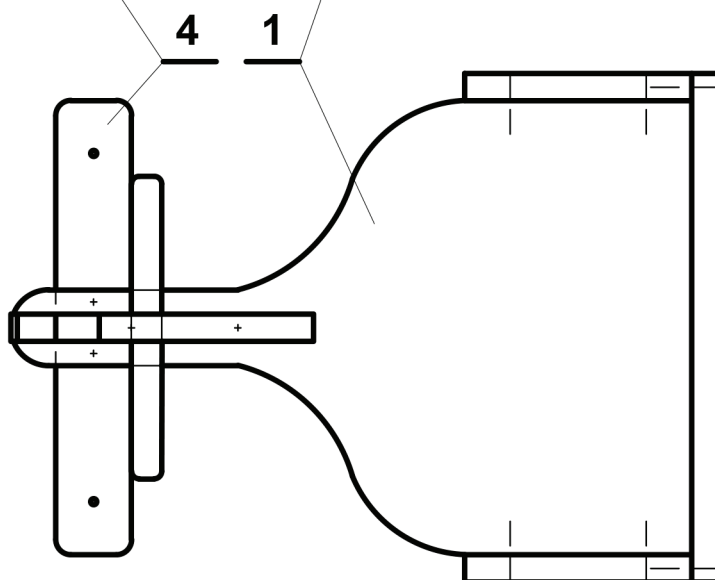
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	osnovna ploskev	masiven les	450 × 300 × 18	1
2	silhueta	masiven les	315 × 200 × 18	1
3	ročaj	masiven les	Ø 15-25 × 200-300	1
4	sprednji nosilec	masiven les	300 × 50 × 18	1
5	stranski del sedeža	masiven les	150 × 150 × 18	2
6	hrbtni del sedeža	masiven les	336 × 120 × 18	1



Merilo: 1 : 5



»Tega je za svojega sinčka naročil en profesor grške mitologije.«





tajte s kemičnim svinčnikom, pri čemer upoštevajte, da sta stranska dela sedeža (5) dva (slika 6). S šilom in kladivom označite še vsa mesta izvrtin, da bodo luknje na pravih mestih. Če nameravate za žaganje uporabiti električno vbojno (slika 7) oziroma tračno žago, vanjo vpnite list s čim bolj finimi zobci. Popolnoma gladek rez pa boste dobili ob uporabi električne reziljače. (Z njo lahko v stranski in hrbtni del sedeža po želji izrezljate še kakšen okrasni ornament.)

Če nimate namiznega vrtnega stroja, potem vrtnik po možnosti vpnite v navpično stojalo; če je le mogoče, pritrдите tudi obdelovanec, da vam sveder ne uide po svoje. Z grobim brusilnim papirjem posnemite vse ostre robove in jih nato zgladite še s finim brusilnim papirjem (slika 8) ali električnim brusilnikom. To še zlasti velja za oba konca ročaja (3). Pri sestavljanju si



7

precej izrabljenim brusilnim papirjem. Le tako bo površina gugalnice na koncu res povsem gladka. Če koga zelo motijo vidne glavice vijakov, jih lahko prekrije s plastičnimi kapicami v barvi lesa. Da sčasoma ne bi odpadle, jim preprečite s kapljico sekundnega lepila.

Zaradi zahtev zakonodaje EU je vrstica pri kupljenih otroških gugalnicah – kljub njihovi največji pričakovani obremenitvi 20 kg – debela kar 1 cm in še najbolj spominja na vlečno vrv osebnega avtomobila. To neživiljenjsko in nelogično pretiravanje pri izdelavi gugalnice v domači režiji seveda lahko mirne vesti obidete in v najbližjem gradbenem centru za nekaj evrov kupite pleteno večnamensko polipropilensko oziroma poliamidno vrv debeline 4–5 mm, ki ima – odvisno od debeline – nosilnost od 30 do 50 kg, kar je seveda več kot dovolj (slika 15). Njena dolžina je odvisna od

hrbtni del sedeža (6), ki stranska dela (5) povezuje v trdno celoto (slika 12). V izvrtano luknjo v silueti (2) zalepite ročaj (3). Stik naj bo čim bolj tesen, sicer se bo ročaj prej ali slej razmajal (slika 13). Pred barvanjem oziroma lakiranjem cel izdelek še enkrat zgladite s finim brusilnim papirjem.



8



9

pomagajte z objavljenimi risbami. Najprej silueto (2) z dvema vijakoma privijte na zoženi del osnovne ploskve (1), kot je s tanko prekinjeno črto označeno na načrtu (slika 9). Stično površino na tanko namažite z lepilom, po zategnitvi vijakov pa iztisnjene kapljice takoj obrišite z vlažno krpo. Pritrditvi sprednjega nosilca (4) na osnovno ploskev (slika 10) sledi najprej montaža stranskih delov sedeža (5) na rob osnovne ploskve (slika 11), zadnji pa je na vrsti

Gugalnico morate vsekakor zaščititi pred vodo in drugimi vremenskimi vplivi. Če želite, da izdelek ostane v naravni barvi lesa, nanj nanesite najmanj dve plasti brezbarvnega akrilnega laka (slika 14), druga možnost je uporaba kakršnega koli zaščitnega sredstva za les v enem od rjavih odtenkov, tretja pa živahnije akrilne barve (npr. Belinka Interier). Ko se posamezni nanos laka oziroma barve popolnoma posuši, ga narahlo prebrusite z že

tega, kam nameravate obesiti gugalnico. S poskušanjem določite takšno razdaljo od tal, da boste otroka lahko brez napora posadili v gugalnico oziroma ga vzeli ven. Od tal merjena razdalja do droga za stepanje preprog, spodnjega roba balkonske ograje ali dovolj debele veje naj ne bo prevelika, vendar pa tudi ne premajhna. V večini primerov bi moralo 12–15 m vrvi zadostovati. Prerežite jo na pol in dobljena kosa dobro pritrдите na izbrani nosilec. Še



10



11





12



13



14



16

prej po en prosti konec prve polovice od spodaj navzgor potisnite skozi luknjici v srednjem nosilcu (slika 16), konca druge polovice pa skozi spodnji luknjici v stranskih delih sedeža (5); (slika 4). Da se vrv med potiskanjem skozi luknje ne bi cefrala, jo prej za nekaj sekund podržite nad plamenom vžigalnika in nato previdno posvaljkajte v koničasto obliko (slika 15). Po možnosti uporabite rokavice ali vsaj dobro oślinite prste, da se ne opečete.

Zaradi boljše stabilnosti med guganjem naj bo zadnji del gugalnice za nekaj centimetrov nižje od sprednjega (glede na vodravnico). Gugalnico, ki jo bo uporabljal otrok, mlajši od enega leta, lahko z dovolj velikima ušesnima vijakoma pritrdite tudi na primer med podboje širših vrat ali pod strop prostora, za lažje nameščanje in sne-



15

manje pa uporabite ustrezno močni karabinski zaponki.

Na spletu je mogoče najti fotografije različnih izvedb otroških gugalnic, ob ogledu katerih boste morda dobili še kakšno idejo za dopolnitev svojega izdelka. Objavljamo nekaj najzanimivejših, ki prikazujejo konjička z uzdo in grivo (slika 17), pisano pobarvanega konjička (slika 18) ter izvedbo gugalnice za otroke, stare okoli tri leta. Opremljena je samo z naslonjalom, a ima zaradi večje varnosti spredaj dodan podaljšek, ki je obenem tudi opora za noge (slika 19).

Ker se z decembrom začenja čas obdavanja, lahko koga izmed domačih ali prijateljev razveselite tudi z leseno otroško gugalnico v obliki konjička, za izdelavo katere imate zdaj še dovolj časa.



17



18



19



## ADVENTNI SVEČNIK IZ MASIVNEGA LESA

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

**P**oleg venčkov na vhodnih vratih so v predbožičnem času zelo priljubljeni tudi adventni venčki s štirimi svečami kot okras na mizi: prvo adventno nedeljo (ta bo letos 27. novembra) prižgemo prvo, nato vsak teden eno več in zadnjo nedeljo pred božičem še četrto. Toda s svečami znajo biti težave. Če niso iz kakovostnega voska, med gorenjem oddajajo neprijeten vonj in saje, stopljeni vosk vse prerad umaže prt, niso tako redki primeri, ko je prevrnjena sveča povzročila požar, še največja nevarnost pa so za majhne otroke, ki jih migetajoči plameni neustavljivo privlačijo, zato je treba nenehno paziti, da se ne opečejo ali ne naredijo kakšne škode.

A iz zelenja spleteni in z rdečimi ali zlatimi trakovi oviti venčki, kakršne lahko kupite vsepovsod, nikakor niso edini adventni okras, kar smo v Timu že večkrat dokazali z objavo načrtov za izdelavo nekoliko drugačnih venčkov oziroma drugih okrasnih predmetov iz različnih gradiv. In v to skupino se uvršča tudi izdelek na sliki 1. Če vam je tak svečnik v obliki napisa ADVENT s štirimi živo pobarvanimi plamenčki, izžaganimi iz tanke vezane plošče, tako všeč, da bi z njim radi polepšali domačo mizo, vam ne preostane drugega, kot da ga – seveda z ustreznim orodjem in nekaj spretnosti – naredite sami, kajti v trgovinah ga boste iskali zaman.

### Gradivo

Za izdelek potrebujete 265 × 70 mm velik kos lesa (jelša, javor, lipa, topol) ali mediapana (MDF) debeline 25–40 mm, nekaj



odpadnih koščkov 3 mm debele vezane plošče in 100 mm dolgo okroglo leseno paličico s premerom 3 mm.

zelo lahko dela, nimajo neprijetnega vonja in se hitro sušijo, barvne madeže in čopič pa lahko očistite kar z vodo.

### Orodje in pripomočki

Namizni adventni okras lahko naredite samo z električno reziljačo, ki pa že dolgo ni nobena redkost več in je zaradi razmeroma dobre ponudbe ter dostopne nabavne cene postala del strojne opreme že skoraj vsake nekoliko bolj opremljene modelarske delavnice. Tako debelega kosa lesa, iz kakršnega je naš svečnik, se z navadnim modelarskim lokom namreč ne da žagati, tračna in vbodna žaga sta preveliki, z omejenim orodjem pa boste napis ADVENT izžagali razmeroma hitro, natančno in brez težav. Poleg žage potrebujete še škarje, širok ličarski trak, šilo, vrtnik s svedrom premera 3 mm, brusilni papir različnih zrnivosti, komplet iglastih pilic, štiri ščipalke za perilo ter po en večji in manjši čopič. Za lepljenje obrisov sestavnih delov na gradivo je uporabno navadno pisarniško lepilo v stiku, za lepljenje plamenčkov katero koli lepilo za les, izdelek pa lahko pobarvate s poljubnimi barvami. Po možnosti uporabite akrilne, ker se z njimi

### Izdelava

Vsi sestavni deli so narisani v merilu 1 : 1. Gladko obrušeno gradivo prelepitate s širokim ličarskim trakom (slika 2), na katerega nato z navadnim lepilom nalepite obris napisa. Za žaganje tako debelega lesa so primerne žagice št. 9 ali 12 – skratka, takšne, ki imajo večje zobce. List reziljače med počasnim žaganjem občasno »namažite« z voskom oziroma s koščkom voska, da bo rez čim bolj gladek.

Zaključene površine v črkah A, D in E izžagate tako, da prej s 3 mm debelim svedrom vanje naredite luknjo, skozi katero potisnete žagin list. Preostanek papirja na površini obdelovanca odstranite (slika 3) ter z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem obdelajte vse robove. Na vrhu izvrtajte štiri 10 mm globoke luknje s premerom 3 mm, v katere zalepite 25 mm dolge koščke enako debele okrogle bukove paličice.

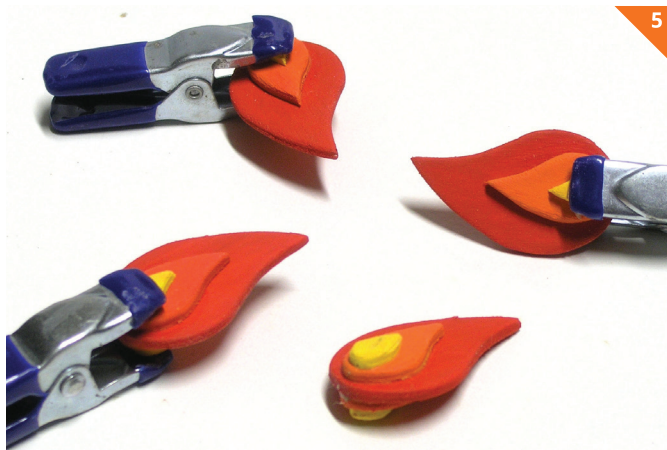
Komur sta ljubši naravna barva in vidna struktura lesa, naj svečnik samo dvakrat polakira z brezbarvnim lakom, pri če-







4



5

mer je najbolje uporabiti takega v pršilki, saj je s čopičem težje doseči vse ostre kote. Iz mediapana izdelan podstavek pa bo lepši, če ga pobarvate z belo ali vijoličasto, ki je sicer »zaščitna« barva adventa.

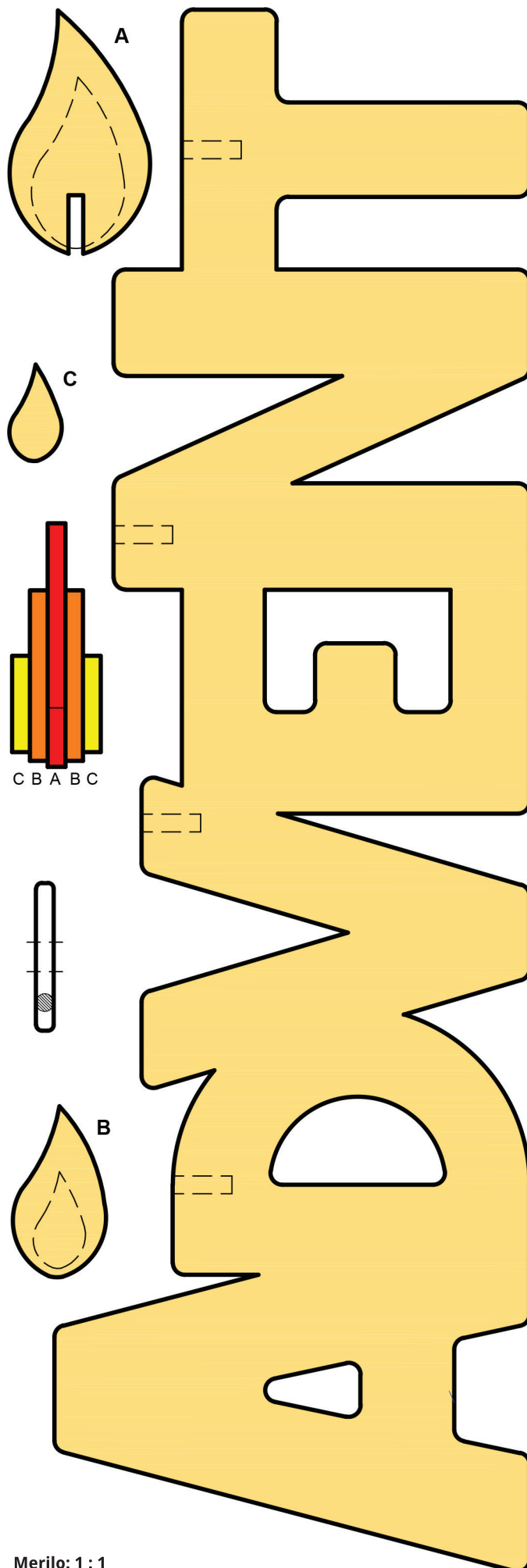
Plamenčki so zlepljeni iz petih plasti 3 mm debele vezane plošče (slika 4). Kot je v prerezu in s tanko prekinjeno črto prikazano na risbi na načrtu, sta na srednji del A, ki je največji, z obeh strani nalepljena dva manjša dela B in nanju še dva nekoliko manjša dela C. Potrebujete torej štiri dele A ter po osem delov B in C. Obrusite jim robove in jih pobarvajte s pomočjo majhnega čopiča. Odločite se lahko za samo eno barvo (npr. rdečo, oranžno ali rumeno) oziroma za vse tri, kakor je prikazano na sestavni risbi. Z lepilom namazane koščke previdno stisnite s ščipalkami za perilo ali majhnimi modelarskimi sponami (slika 5). Ko je lepilo suho, 10 mm globoko luknjo na spodnji strani po potrebi še nekoliko povrtajte s svedom premera 3 mm.

Ker pri tem adventnem svečniku ni pravega plamena, tudi ni z njim povezanih nevarnosti. Svečo »prižgemo« tako, da na košček okrogle paličice, ki kot stenj moli iz svečnika, preprosto natakne mo lesen plamenček (slika 6).

Želim vam prijetno pričakovanje božiča!



6



Merilo: 1 : 1



## LEDENA DEŽELA IZ LONČKA

▼ Neža Cankar

**Z**ima počasi maha izza vogala, gore so že pošteno pobeljene in kmalu bo sneg prekril tudi nižje predele. Doma se na prihod najhladnejšega letnega časa pripravimo že prej in si s pripomočki iz kolekcije Snow & Ice okrasimo prostore, da bo decembrsko praznovanje minilo v prijetnem vzdušju.

### Ledene sveče

Ice Pen je strukturna pasta v tubi, s katero izdelamo miniaturne ledene sveče, ki so res videti kot prave. Uporabljamo jo lahko na vseh materialih: lesu, vezani plošči, izdelkih iz papirne mase, stiroporu, papirju, kovini ...

Mokra pasta je mlečno bele barve, ko pa se posuši, postane kristalno prosojna kot pravi led. Izdelava ledenih sveč je preprosta, upoštevati moramo le glavno pravilo, da tubo držimo obrnjeno navpično navzgor. Torej ravno nasprotno, kot običajno uporabljamo konturne paste.

Ptičjo hišico najprej prebarvamo z akrilnimi barvami, nato pa začnemo z izdelavo ledenih sveč. Konico tube prislonimo pod rob strehe in iztisnemo kupček gela, da pripravimo osnovo za ledeno svečo. Nadaljujemo z iztiskanjem gela in tubo narahlo povlečemo navzdol, da oblikujemo ledeno svečo in ji določimo dolžino. Sveže oblikovane sveče so še gibljive, zato pazimo, da se ne sprimejo ali polomijo. Ko se gel posuši, postane izdelek trden (slike 1 do 4).

### Ledena površina

Ledeno površino izdelamo z ledeno strukturno pasto v lončku. Zelo zanimiv učinek dosežemo, če pasto uporabimo na steklenih predmetih. Navaden kozarec



lahko spremenimo v pravi zimski svečnik. Pasto na kozarec nanese s plastično lopatico v 2 mm debelem sloju. Učinek bo še boljši, če pri nanosu ne bomo pretirano natančni in bomo površino pustili razbrazdano. Kozarec z naneseo pasto povajljamo še v raztresenih prozornih steklenih perlicah (slike od 5 do 7).

Ledeno strukturno pasto lahko nanese tudi prek posebne šablone in na ta način okrasimo večje steklene predmete ali pa dodamo kontrasten detajl na leseno darilno škatlico. Za uporabo na steklu so najprimernejše samolepilne šablone, ki

se dobro oprimejo površine in preprečijo, da bi pasta zlezla pod rob šablone. Pasto nanese s pomočjo lopatice, le da tokrat naredimo tanjši nanos. Za dodaten poudarek lahko v mokro pasto vtisnemo ploščate kristale (slike od 8 do 10).

### Snežene obrobe

Bela strukturna pasta v tubi Snow Pen omogoča različne načine okraševanja. Z njo lahko na voščilnicah ustvarimo prostorski učinek. Uporabimo jo kot konturo







8



13



[www.rayher.si](http://www.rayher.si)  
Ljubljana - Koper - Nova Gorica



9



14



10



15



11



17



12



16



18

in z njo občrtamo izbran motiv ali pa jo na površino nanesemo točkovno ter tako pozorimo drobne snežinke. Po želji lahko na mokro pasto posujemo še drobne bleščice, ki se paste dobro oprimejo (slike od 11 do 14).

### Sneženi motivi na oknu

Zimsko pravljico lahko pričaramo tudi na oknih, keramičnih ploščicah ali ogledalih. Za ta namen uporabimo paste, ki se pozneje lahko odstranijo. To sta Window Snow Pen ali Window Snow. Pasto v lončku uporabimo na enak način, kot prej opisano, in jo nanesemo na očiščeno površino prek samolepilne šablone. S pasto v tubi lahko na površino tudi kaj napišemo.

Pred odstranitvijo s površine motive navlažimo z vodo, da se bodo lažje odlučili (slike 15 do 18).



NOVO NA TRGU

MODELARSKI NOŽ  
Z OZOBLJENO BRITVICO



**O**b začetku novega šolskega leta so v Mibu dopolnili izbor ročnega orodja. Novost je modelarski nož z britvico s fino ozobljenim rezilom (dve različni ozobljeni na enem rezilu) za natančne reze brez cefranja v različne materiale. Nož je še posebno primeren za rezanje vseh vrst lesa, tanjših plastičnih folij in profilov ter laminatov iz steklenih ali ogljikovih vlaken.

Cena noža je 9,80 EUR, nadomestnega rezila pa 2,80 EUR.

JETSTREAM IN SKY STREAK



Prostoletčica modela gumenjakov jetstream in skystreak proizvajalca Guillows sta namenjena najmlajšim modelarjem in primerna za spuščanje v brezvetrju. Dolžina leta in dosežena višina sta odvisni od tega,

kako močno navijemo gumo, ki žene propeler. Modela iz balze sta primerno darilo za majhne otroke, kljub temu pa se priporoča spuščanje ob nadzoru starejših oseb.

Deli modelov so že izrezani in potiskani, za polet pa je potrebnega nekaj osnovnega sestavljanja.

Tehnični podatki: skystreak – razpetina kril 305 mm, dolžina 280 mm, masa 14 g; jetstream – razpetina kril 335 mm, dolžina 285 mm, masa 15 g.

Cena: skystreak 4,50 EUR, jetstream 5,40 EUR.

LADIJSKI MODELI  
VLADYKA MODELS



Pri Mibu so ponudbo ladijskih modelov popestrili z več modeli češkega podjetja Vladyka models. Na voljo so kakovostno izdelani modeli različnih velikosti z dobrimi voznimi lastnostmi. Za pogon se priporočajo elektromotorji MIG 400 in MIG 600.

Modeli so primerni za začetnike, skupinsko gradnjo na modelarskem tečaju kot tudi za zahtevnejše modelarje.

Vsak komplet vsebuje vakuumsko izdelan trup in palubo z nadgradnjo, pogonske komponente (gred, propeler, krmilo, sklopko ...), drobne dele za dokončanje modela (luči, rešilni pasovi, ograje, sidro, lestve, drogovci ...) in barvne nalepke.

Za dokončanje potrebujete še RV-napravo, pogonsko baterijo, elektromotor in krmilnik vrtljajev.

Na voljo so sestavljanke naslednjih modelov: gasilski čoln zar (520 mm), caribic (535 mm), pilot (500 mm) MTB67 torpedo (500 mm) ter sea star (890 mm).

Cene se gibljejo od 34,90 do 85,70 EUR.

**Mibo modeli, d. o. o.**  
Tržaška cesta 87b, 1370 Logatec  
telefon: 01/759 01 01, 041/669 111  
e-pošta: [shop@mibomodeli.si](mailto:shop@mibomodeli.si)  
internet: [www.mibomodeli.si](http://www.mibomodeli.si)

SBB C 5/6 ELEFANT



Podjetje Märklin je konec oktobra poslalo na trg nov model parne lokomotive z vlečnim zalogovnikom SBB C 5/6 »Elefant« v merilu 1 : 87 (H0), ki je bila v času službovanja zelo prepoznavna na gotthardski progi. Model je opremljen z najsodobnejšim dekodirnikom MFX+ z obsežnim naborom zvočnih funkcij, poganja pa ga zmogljiv elektromotor, vgrajen visoko v kotlu lokomotive. Serijsko ima vgrajen dimni generator, za osvetlitev žarometov in kabine ima tople bele LED-diode. Model lahko izpelje zavoj z najmanjšim radijem 360 mm.

Cena lokomotive v Trgovini Kovač je 499,99 EUR.

**Trgovina Kovač**  
Vir, Litijska 1, 1230 Domžale  
telefon: 01/729 51 24  
e-pošta: [info@moko.si](mailto:info@moko.si)  
internet: [www.moko.si](http://www.moko.si)

TEČAJI PLASTIČNEGA  
MAKETARSTVA NA GORENJSKEM



Plastično maketarstvo je konjiček, katerega namen je izdelati maketo letala, ladje, avtomobila, motorja, lokomotive itd. Podjetje Miniatures, d. o. o., iz Kranja v šolskem letu 2016/17 organizira interesno dejavnost plastičnega maketarstva (maketarski krožek) na naslednjih osnovnih šolah: Šenčur, Davorina Jenka (Cerklje na Gorenjskem), Jakoba Aljaža (Kranj), Franceta Prešerna (Kranj) in Stražišče. Maketarski krožki se izvajajo enkrat tedensko in trajajo po dve šolski uri. Vsi zainteresirani se lahko še vedno vključijo v delo maketarskih krožkov na omenjenih šolah.

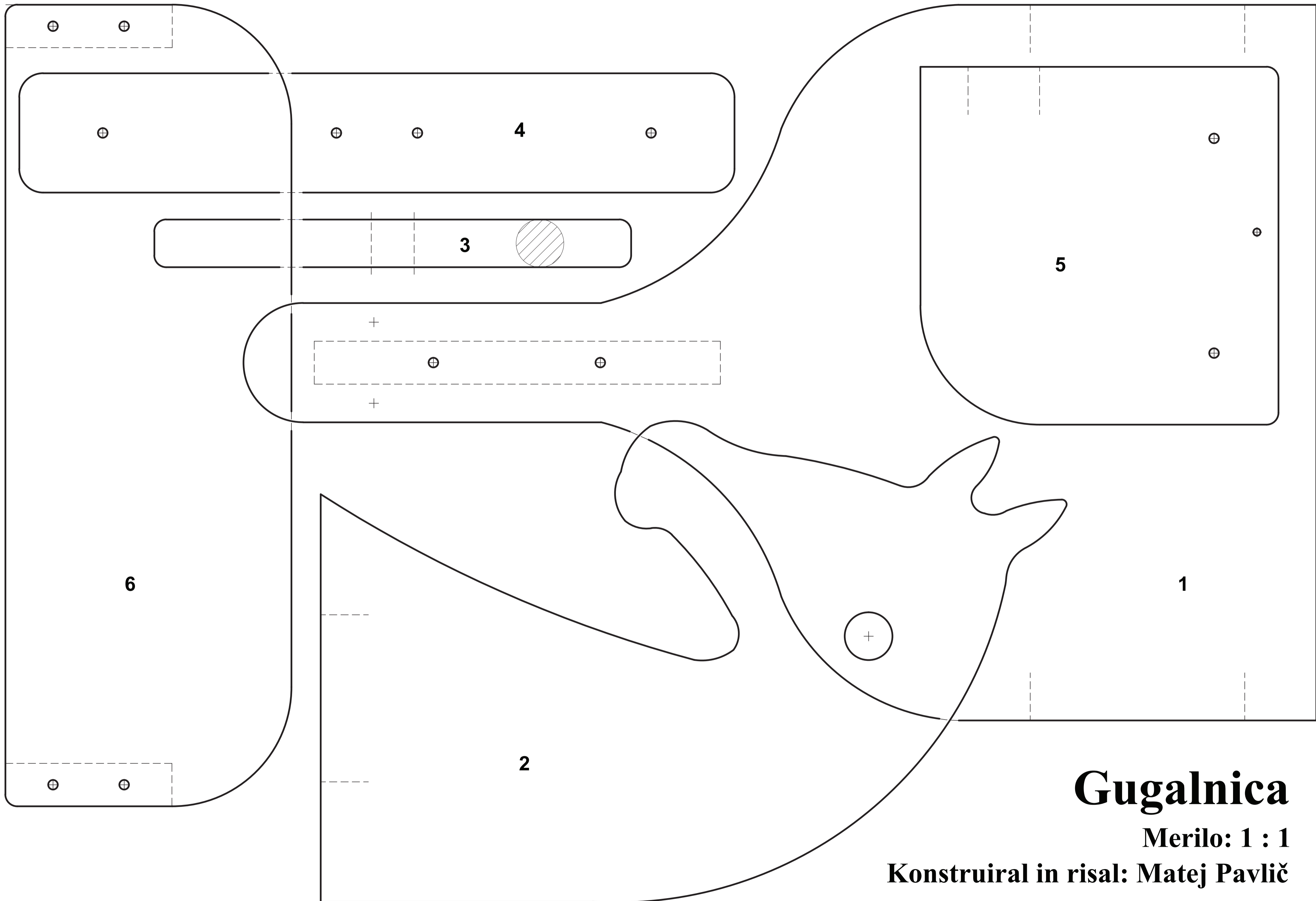
Več o programu in poteku te interesne dejavnosti na posameznih šolah si lahko preberete na: <http://miniatures.si/maketarski-krozek>

**Miniatures, d. o. o.**  
Zupančičeva 37, 4000 Kranj  
telefon: 040/285 723  
e-pošta: [info@miniatures.si](mailto:info@miniatures.si)  
internet: [www.miniatures.si](http://www.miniatures.si)









# Gugalnica

Merilo: 1 : 1

Konstruiral in risal: Matej Pavlič