

# TIM TIM

8



APRIL 2000  
LETNIK XXXVIII  
CENA 300 SIT

POŠTNA PLAČANA PRI POŠTI 1102

**MODEL  
PREKUCNIKA  
ZA NAJMLAJŠE**

**ULTRAZVOČNI  
DETEKTOR**



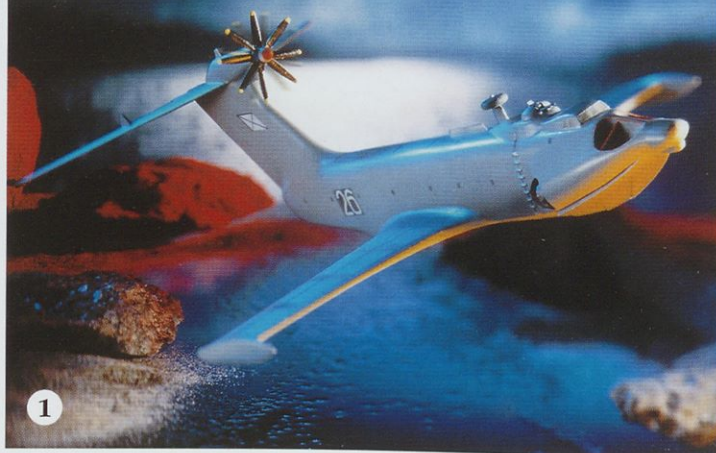
**IZDELEK MESECA**



**IZVIDNIŠKO AMFIBIJSKO  
OKLEPNO VOZILO BRDM-2**



2



1

## V OBJEKTIVU

1. Med Revellovimi novostmi za leto 2000 izstopa maketa ruskega letala ekranoplan A-90 orljonok v merilu 1 : 144. To je prva reprodukcija tega letala, ki se odlikuje po izjemnih manevrskih sposobnostih. Kaspijska morská pošast, kot jo imenujejo, je neke vrste leteča ladja, ki lahko z veliko hitrostjo leti tik nad morskó gladino pod območjem radarskega zaznavanja, zato še vedno velja za tajni projekt.

2. Odlična maketa nemškega tanka iz druge svetovne vojne panzer III v merilu 1 : 35 je delo Bojana Korelca.

3. Nejc Zupan iz Domžal z Ikarusovim modelom bleriot II pred preizkusnim poletom na lanskem mitingu v Radomljah. Z očetom Jožetom sta ga izdelala s skupnimi močmi. Model z razpetino 120 cm tehta 370 g, poganja ga motor s prenosom, ki se napaja iz 7 celic kapacitete 270 mAh. Model krmili z dvema mikro-servomehanizmoma z maso 9 g, za regulacijo vrtljajev pa uporablja regulator Jeti.

4. Skrivnostni hranilnik Alfreda Podgorelca iz Pesnice pri Mariboru je eden uspešnejših izdelkov, ki so nam jih poslali naši bralci, in je povsem na ravni nagrajenih izdelkov, zato si brez dvoma zasluži mesto v tej rubriki.

5. Sergej Skledar iz Apač na Dravskem polju nam je poslal fotografijo šolskega model R-miška, ki ga je sam konstruiral. Model z razpetino 1500 mm in maso 900 g poganja motor s prostornino 2,5 cm<sup>3</sup>.

Foto: J. Miljević, B. Perdan, A. Podgorelec, S. Skledar in Revell



3



4



5

**TIM** 8

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

APRIL 2000, LETNIK XXXVIII, CENA 300 SIT,  
POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102**Revija TIM izdaja  
Tehniška založba Slovenije, d. d.***Naslov uredništva:*Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,  
telefon: 061/17 902 20,  
faks: 061/17 902 30,e-pošta: joze.cuden@tehniska-zalozba.si  
internet: http://www.tehniska-zalozba.si*Naročniški oddelek:*telefon: 061/17 902 24, faks: 061/17 902 30,  
e-pošta: tzs-lj@siol.net

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslovu uredništva  
ali po telefonu.Posamezna številka stane 300 SIT,  
naročnina za prvo polletje pa 1500 SIT.  
Žiro račun pri Agenciji za plačilni promet  
Ljubljana: 50101-601-280532Celoletna naročnina za tujino znaša  
6000 SIT (66 DEM oziroma 36 USD).  
Devizni račun pri Novi Ljubljanski banki,  
Ljubljana d. d., Trg Republike 1,  
1000 Ljubljana: 900-27620-3250/6*Urednik revije:* Jože Čuden*Odgovorni urednik:* Andrej Gogala*Lektoriranje:* Ludvik Kaluža*Računalniški prelom in izdelava filmov:*

Lucija Martinčič, Anton Zupančič

*Revija ureja uredniški odbor:*

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

*Tisk:* Tiskarna Ljubljana, d. d.*Revija sofinancirajo:*

Ministrstvo za kulturo,

Ministrstvo za šolstvo in šport ter

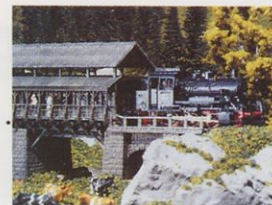
Ministrstvo za znanost in tehnologijo  
Republike Slovenije.Na podlagi zakona o davku na dodano  
vrednost (Uradni list RS št. 89/98) sodi  
revija med proizvode, za katere se  
obračunava in plačuje davek na  
dodano vrednost po stopnji 8 %.Prispevkov, objavljenih v reviji TIM, ni  
dovoljeno ponatisniti brez pisnega  
dovoljenja uredništva.*Fotografija na naslovnici:*Komerčni modeli lokomotiv in vagonov  
Slovenskih železnic so silno redki, oziroma  
jih sploh ni mogoče kupiti, zato si nekateri  
naši maketarji pomagajo s samogradnjo  
ali s predelavo obstoječih modelov.

Foto: Jože Čuden

**KAZALO**

186671

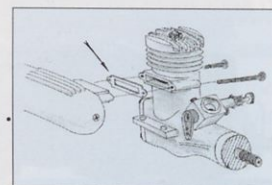
- 2 MALE ŽELEZNICE
- 
- NA NÜRNBERŠKEM
- 
- SEJMU IGRAČ .....



- 5 NOVOSTI
- 
- MED PLASTIČNIMI MODELI



- 8 IZVIDNIŠKO AMFIBIJSKO
- 
- OKLEPNO VOZILO BRDM-2 .....



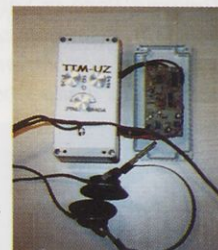
- 13 IZDELAVA TESNILA
- 
- IZPUŠNEGA LONCA .....

- 14 ELEKTRIČNI POGON –
- 
- ELEKTROMOTORJI (2. DEL)



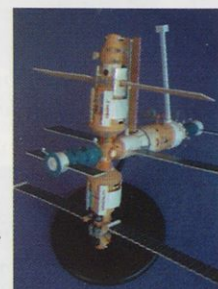
- 16 MODEL PREKUCNIKA
- 
- ZA NAJMLAJŠE .....

- 25 TIMOV TEST –
- 
- FC-16 ROBBE/FUTABA



- 28 ULTRAZVOČNI DETEKTOR .....

- 32 MAKETA LADJE
- 
- HMS BOUNTY (8. DEL)



- 34 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO –
- 
- MIR .....

- 35 NENAČADNA SVETILKA .....



- 37 ZMAJI POD STROPOM

- 38 SPOMLADANSKI NAKIT .....

- 39 OKENSKE SLIKE

- 40 UGANKARSKI KOTIČEK

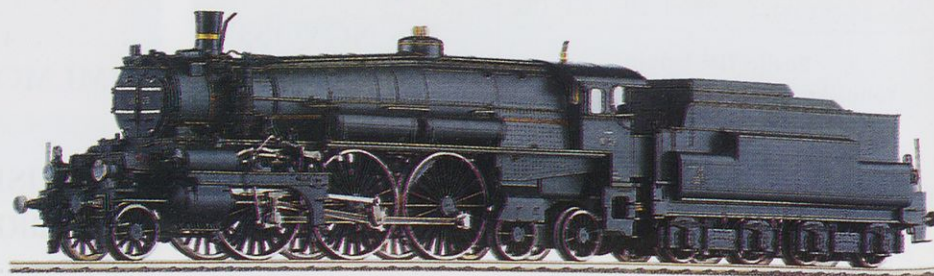


# Male železnice na nürnberškem sejmu igrač



VLADO ZUPAN

Vsakoletni sejem igrač v Nürnbergu je največja svetovna prireditev, na kateri proizvajalci modelov in maket predstavijo svoje novosti. S področja male železnice jih je bilo krepko čez sto, zato jih v kratkem članku ni mogoče prikazati. Tokrat predstavljamo nekaj lepih, zanimivih modelov vodilnih proizvajalcev modelov male železnice in spremljevalne opreme, ki sodi na vsako maketo.



Zelo lepo je izdelan Rocov model stare parne lokomotive serije Rh 16 avstrijskih železnic (zgoraj).

Model težke dizelske lokomotive 2045 avstrijskih železnic (Roco) je videti kar grozljivo, rabili pa so jo za tovarne vlake (levo).



Tovarna Roco iz Salzburga je predstavila električno lokomotivo nemških železnic za vleko težkih tovornih vlakov. Model je opremljen z zvočnimi učinki, kot sta piskanje lokomotiv in brušč ob odhodu vlaka s postaje.



Iz Roca prihaja tudi električna lokomotiva serije BR 151 s kar šestimi pogonskimi osmi.



Roco je za velikost N izdelal tudi dva vagona hrvaških železnic, ki vozita v sklopu hitrega vlaka Mimara. Za velikost HO so ju predstavili že pred leti.



Tovarna Fleischmann sodi med vodilne nemške izdelovalce železniških modelov. Na sliki je pogonska enota sodobnega hitrega vlaka ICE-2.



Iz iste tovarne je model parne lokomotive serije 41, ki je skupaj s tenderjem dolg kar 275 mm in ima štiri pogonske osi. Lokomotiva služi za vleko težkih tovornih vlakov.



Zanimiv je Fleischmannov model električne lokomotive serije 145 koncerna BASF. V dolžino meri 217 mm.



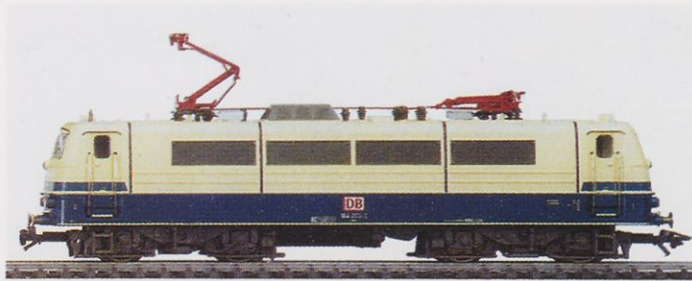
Model parne lokomotive serije 39, ki ga je izdelala tovarna Fleischmann, krasi bogastvo drobnih detajlov.



Tovarne Märklin ni treba posebej omenjati, saj je na tem področju najstarejša in še vedno pojem za kakovostne in privlačne modele. To potrjuje tudi model parne lokomotive, izdelane leta 1909. Takrat so jo imenovali "Lepa Württemberžanka".



Märklin ima v svoji ponudbi številne modele oldtimerjev. Lokomotiva serije 34 je iz let okoli prve svetovne vojne. Modelček, ki je dolg 163 mm, bi bil v okras vsaki maketi.



Model sodobne električne lokomotive serije 184 dolžine 184 mm potrjuje kakovost tovarne Märklin.



Märklinov model električne švicarske lokomotive serije 460



Nemška tovarna Trix, ki slovi po skrbno izdelanih modelih, ima v svojem programu veliko modelov velikosti N. Na sliki je model parne lokomotive BR 18 iz leta 1918. Ker je velikost N manjša od H0, meri model v dolžino le 145 mm.



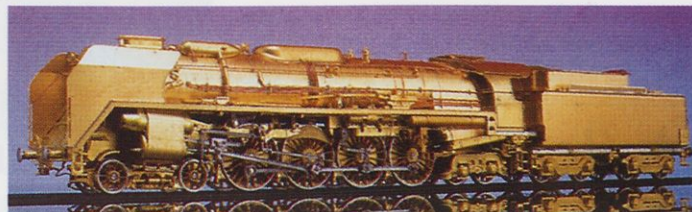
Trixov model dizelske lokomotive BR 221. Pravo lokomotivo so prvič izdelali leta 1962. Model je dolg 115 mm.



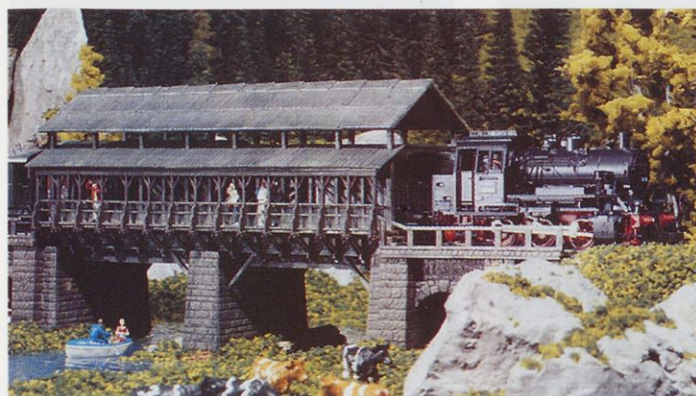
Trix je za velikost N izdelal kompozicijo primestnega vlaka z dvonadstropnimi potniškimi vagoni. Na sliki je prva (vlečna) enota, ki ima spodaj pogonske motorje, zgoraj pa prostor za potnike. Cela kompozicija iz treh enot je dolga 510 mm.



Najnovejši Trixov model prikazuje najsodobnejšo avstrijsko električno lokomotivo serije 116, ki so jo začeli izdelovati leta 1999. Vključena je v potniški in tovarni promet.



Mimogrede si za poslastico oglejmo še medeninasti model francoske parne lokomotive SNCF 242, izdelek švicarske tovarne Lemaco. Težko, da jo bo kdo kupil, saj stane več kot 4000 švicarskih frankov.



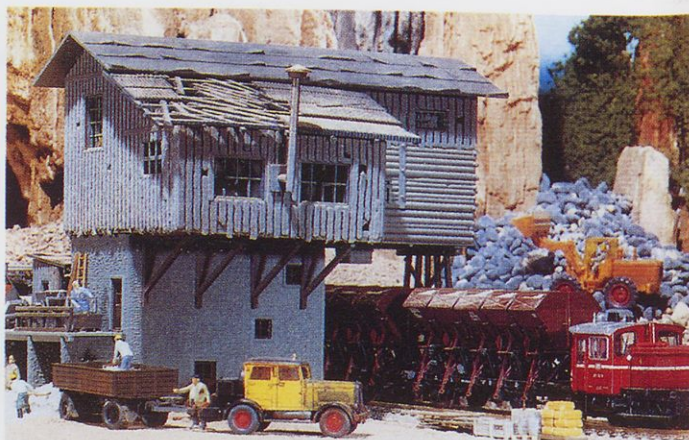
Na maketo poleg vlakov sodijo tudi mostovi, bišice, drevesa in podobne drobnarije, ki pa niso prav poceni. Model starega lesenega mostu tovarne Pola stane 35 DEM.



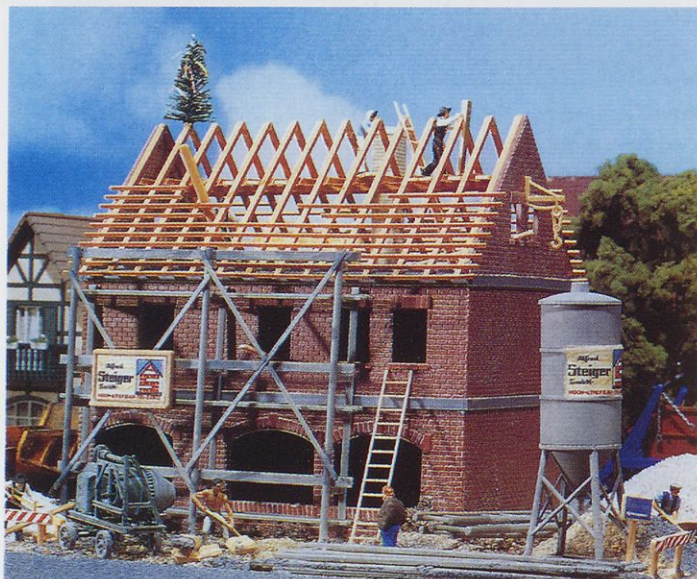
Tovarna Vollmer prednjači z bogato ponudbo in kakovostno izdelavo različnih poslopij. Med novostmi je pozornost pritegnil premični most z žerjavom za dviganje težkih tovorov. Most je širok 329 mm. Zanj bo treba odšteti 35 DEM.



Kibri za okroglih 100 DEM ponuja skladišče naftnih derivatov in polnilno postajo.



Fallerjev model stare nakladalne postaje v kamnolomu je gotovo vreden nakupa, saj stane le 39 DEM.



Med vodilnimi proizvajalci dodatne opreme je nemška tovarna Faller, ki ima neverjetno veliko izbiro bišic, dreves in tudi avtomobilov. Zanimiv je model biše v gradnji, ki ga dobimo za 45 DEM.



Na maketi ne smejo manjkati človeške figurice. Na tem področju je vodilni firma Preiser z Bavarskega. Tu je prikazan le manjši izbor figuric v raznih pozab in poklicih.



Drevesca izdeluje več tovarn. Običajno so poudarjena le zelena, Hekijeva na sliki pa so posebej zanimiva, ker imajo listje v jesenskih barvah.

## Najlepši skrivnostni hranilniki

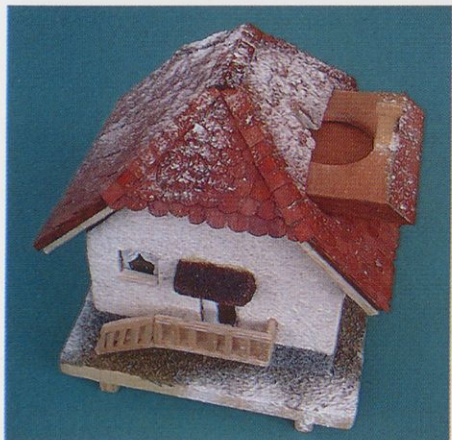
V oktobrski številki Tima smo objavili prispevek o izdelavi skrivnostnega hranilnika in obenem obljubili, da bomo trem najuspešnejšim modelarjem, ki bodo v uredništvo poslali hranilnike, izdelane po objavljenem načrtu ali zasnovane

tudi nekoliko po svoje, razdelili denarne nagrade v višini 15.000, 12.000 in 9.000 SIT, ki jih bo prispevala **PROBANKA Maribor**. Med izdelki, ki so v predvidenem roku prispeli v uredništvo, smo izbrali tri najlepše in najbolj zanimive.

Nagrade zanje bodo prejeli:

1. **Jernej Ramovš, Šentrupert 108, 8232 Šentrupert**
2. **Marko Bergamasco, Prešernova 5A, 6310 Izola**
3. **Vojko Car, Poljska 6, Bakovci, 9000 Murska Sobota**

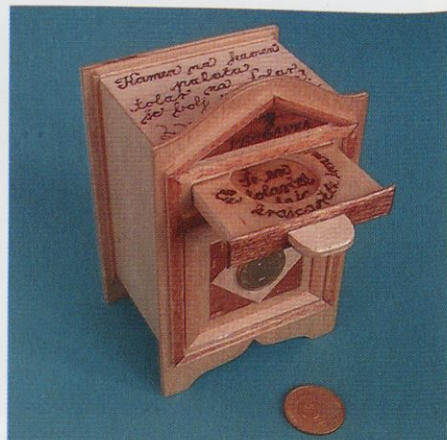
Nagrajencem čestitamo!



Skrivnostni hranilnik Jerneja Ramovša – zasnežena bišica si je prislužil prvo nagrado.



Morda najzanimivejši hranilnik je letalce Marka Bergamasca (2. nagrada). Kovanec gre skozi režo le, če je propeler pravilno zasukan.



Najlepši med hranilniki, izdelanimi po načrtu v Timu, je delo Vojka Carja (3. nagrada).

# Plastični modeli na nürnberškem sejmu

BOGDAN JAZBEC

51. mednarodni sejem igrač v Nürnbergu, ki je potekal od 3. do 8. februarja, je letos privabil rekordnih 2800 razstavljalcev, ki so na 145.000 kvadratnih metrih razstavnih površin prikazali svojo proizvodnjo in upali na čim večji izkupiček. Na sejmu se poleg drugih pojavljajo tudi vsi proizvajalci plastičnih maket, ki kaj veljajo ali hočejo veljati. Svetovnih novosti je veliko, preveč za enkratno objavo, zato smo se omejili samo na tiste proizvajalce, katerih izdelki se bodo prek slovenskih zastopnikov pojavili tudi na policah naših trgovin.

## Academy

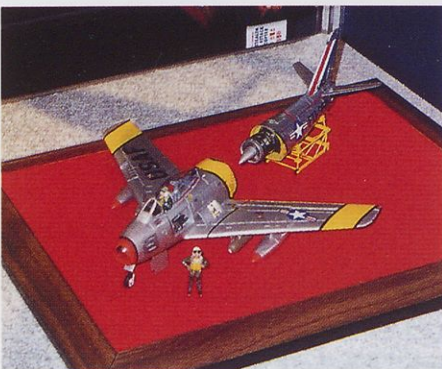
<http://www.academybobby.com>

Letošnji nastop Academy na sejmu je bil samostojen, saj je prišlo do razdružitve z dolgoletnim partnerjem Minicraftom. Kljub zmanjšanemu obsegu so predstavili nad štiri-deset novosti. Resnici na ljubo jih gre večino pripisati izmenjavi orodij s Hobby Craftom. Kataloško si novitete sledijo takole: v merilu 1 : 48 prihajajo F-117A (2118), polikarpov I-16 (2127), Me-109 G-6 (2146), F4U-1D corsair (2147), Me-109D (2178), P-26A/C pea shooter (2179), seversky P-35A (2180), P-36A hawk (2181), P-40C tomahawk (2182), F-86F sabre (2183), MiG-21L (2184), T-33A shooting star (2185) in F-8F bearcat (2186). V merilu 1 : 32 je največja novost F/A-18C hornet, medtem ko sta sopwith camel F-1 in nieuport Hobby Craftova stara znanca.

V merilu 1 : 72 velja posebej omeniti družino štirih letal, ki so jo razvili iz B-377. Prvi je potniška verzija strato cruiser (1603), transportna verzija C-97A (1604) ter dve leteči cisterni KC-97G (1605) in KC-97L (1606). Seznam novih maket v tem merilu nadaljujejo F-8E crusader (1615), P-51C mustang (1616), F-84E/G thunderjet (1617), F-89 scorpion (1628), F-86F sabre (1629), Ju-87G stuka (1641), Me-109G14 (1653), P-40E warhawk (1671) in A-37B black eagle (1672). Izdelovalci dioram bodo navdušeni nad maketo Me-163B komet, ki je opremljena s transportnim vozilom in traktorjem. Komplet (1310) ponuja tri vozila iz druge svetovne vojne (dve nemški in jeep) ter množico posod za gorivo, sodov in zabojev za strelivo.

Osem novosti se pojavlja v merilu 1 : 144. Vse so reaktivna letala: F-14 tomcat (4434), F-15 eagle (4435), F-16 falcon (4436), F-4F phantom (4437), Su-22 fitter (4438), Su-25 frogfoot (4439), MiG-23 flogger (4440) in MiG-29 fulcrum (4441).

Zaradi težav pri izdelavi orodij so že lanskoletne najave dolgo pričakovanih oklepni vozil prenesli na sredino letošnjega leta. To so v merilu 1 : 35: M-10A1 (1392), M-10 (1393), M-12 155 mm (1394) in M-36 (1395). Za konec leta pa obljublajo še M-728 CEV "Vietnam" in figure vojakov francoske tujske legije.



Academyjin F-86F sabre (2162, 2183) je vreden vsakega vložene tolarja. Maketa ima vgreznjene panele, detajlirano podvozje in kabino ter možnost razklenjenega trupa, pri katerem je viden motor.



Academy: P-26A/C pea shooter (1 : 48)



Academy: B-377 strato cruiser (1 : 72)

## Eduard

<http://www.eduard.cz>

Češki proizvajalec Eduard s približno osemdesetimi zaposlenimi, ki dominira na svetovnem trgu kovinskih jedkanih dodatkov, se v zadnjem času pogumno podaja na trg tudi z zanimivimi in čedalje popolnejšimi maketami. Njihova airacobra v merilu 1 : 48 je takšna, da pred njo ne bi zardevali niti najboljši proizvajalci z Daljnega vzhoda. Sicer pa bo airacobra na voljo v verzijah P-400 (8061), P-39D profipack (8062) in P-39Q (8063). Zgodba je podobna pri Me-108B (8052) in Me-108 profipack (8053). Izid teh maket obljublajo za drugo polovico leta, ker naj bi imeli nekaj težav s čistostjo kalupov.



Prizor z razstavnega paviljona firm Eduard in Aeromaster

Zbirka Eduardovih letal iz 1. svetovne vojne v merilu 1 : 48 je vse bolj dopolnjena. Letos ji bodo dodali še naslednja: roland C 2 (8040), roland C 2 profipack (8041), pfalz D.3a profipack (8045), zgodnjo verzijo pfalz D.3a (8046), sopwith camel (8056) in sopwith camel profipack (8057), nieuport 11 BÉBÉ (8069), nieuport 21 profipack (8076), nieuport 11 profipack (8070), zgodnjo verzijo albatros D.2 (8080) in albatros D.2 profipack (8081).

V merilu 1 : 72 se pojavljata trokrilnika fokker Dr1 in albatros D5: prvi s kataloškimimi številkami 7014, 7015 in 716 (zadnji dve sta v izvedbi profipack), albatros pa s 7018, 7019, 7020, slednja v verziji profipack.

V najmanjšem merilu 1 : 144 preseneča najava nemškega trimotornega letala Ju-52/3m. Za konec naj dodam, da je Eduard izredno povečal izbiro fotojedkanih kovinskih delov v merilu 1 : 32, s katerimi bomo lahko izboljšali makete letal, ki so praviloma starejšega datuma. Izdelki Eduard express mask pa nam bodo olajšali delo pri maskiranju.

## Heller

E-pošta: [hellersa@compuserve.com](mailto:hellersa@compuserve.com)

V borbi za kupce je ta znani francoski proizvajalec ubral posebno pot. Večino svojih izdelkov ponuja v ličnih kompletih, imenovanih "kit", ki poleg makete vsebuje še lepilo, vse potrebne akrilne barve in čopič. Oznaka kit ima več stopenj. Najpreprostejša (za začetnike) je rapid kit, ki se stopnjuje od 1 do 4. CK pomeni zbirko treh ali štirih maket, ki se stopnjuje od 1 do 3. V kitu, ki se stopnjuje od preproste štirice do zahtevnejše desetke. V nadaljevanju bo maketa, če obstaja v izvedbi kit, označena poleg običajne kataloške številke še s svojo številko.

Heller ponuja svoje avtomobilске in motociklistične novosti v različnih merilih. V merilu



Heller: Le Redoutable (1 : 400)

1 : 43 je to peugeot 206WRC (80192, 59192), v 1 : 24 cadillac eldorado biarriz (60705, K8), jaguar XJ 220 (60768, K6) in tovornjak mercedes actros (60783, K8), v 1 : 12 motor classic rider (80907), motor road bike (80908) in v 1 : 9 dirkalnik kawasaki ZX-7RR (60909, K8).

Nove makete oklepnih vozil so tank somua (79875, 59875) v merilu 1 : 72, obrambni sistem patriot (81138) v merilu 1 : 48 in tank leopard 2 (81139) v merilu 1 : 35.

Za razvedrilne bi lahko označili makete, ki so se zgledevale po priljubljeni ameriški risanki Simpsonovi in po žuželkah v naravi: Homer Simpson (79500, 59500), Bart Simpson (79501, 59501), mravlja Formica Rufa (79400, 59400), hrošč Lucanis Cervus (79401, 59401) in hrošč Oryctes Nasicornis (79402, 59501) so vsi v merilu 1 : 12.

Z malo potrpežljivosti si lahko sami izdelate posnetek Eifflovega stolpa v merilu 1 : 650, ki meri v bazi 188 mm in je visok 477 mm (81201, K7).

Zanimive so tudi nove letalske makete: mirage 2000-5F (79907, 59907) in rafale M (79908, 59908) v merilu 1 : 144, v 1 : 72 pa E-2C hawkeye (80349), nord 2501 "noratlas" (80374) in rafale M (60410, K7). V merilu 1 : 48 so ponatisnili dolgo pričakovani mirage 3 C/B (80411) in na novo pripravili F-15A eagle (60410, K7).

Med civilnimi letali sta nova airbus A300 (79773, 59773) v merilu 1 : 487, caravelle (79774, 59774) v merilu 1 : 200. Bogat Hellerjev vesoljski program zdaj dopolnjujejo še vesoljski čolničnik Columbia (79726, 59774) v merilu 1 : 400, mednarodna vesoljska postaja (80444, 60444) v merilu 1 : 125 in shuttle Discovery z nosilno raketo (60358, K5) v merilu 1 : 288.

Posebno pozornost si zasluži rekordni balon, ki je prvi brez vmesnega pristanka obletel Zemljo, Breitling Orbiter 3, s premerom 210 mm in višino 470 mm (80443, 60443) v merilu 1 : 125.

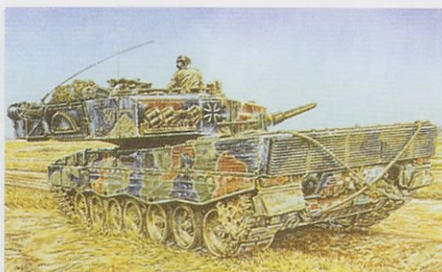
Ljubitelji ladij se bodo razveselili naslednjih novosti: Badesteiner (80608) v merilu 1 : 200, vojaške ladje v merilu 1 : 400 Colbert (81040), Maille Breze (61012, K4) in Duguay Trauin (61032, K7) ter podmornica Le Redoutable (61075, K4). Nove makete jadrnic bodo: Pamiir (80887) v merilu 1 : 150, La Reale de France (80898) v merilu 1 : 75 in letošnja posebnost katamaran z Ocean Challengea, pokrovitelja firme Sony v merilu 1 : 125 (80617, 60617).

## Italeri

<http://www.italeri.it>

Na razstavnem paviljonu Italerija je bilo opaziti, da ni več dosedanjega tesnega sodelovanja z Dragonom. Žal mi ni uspelo izvedeti, ali to pomeni, da omenjenega proizvajalca ne bo več na našem trgu. Italerijev katalog ponuja množico novosti, še več pa je ponatisov maket iz popravljenih ali konvertiranih orodij.

Kataloško se novosti začnejo s helikopterji v merilu 1 : 72: H-21 v izvedbi gunship (1203), H-19 B/S-55 chickasaw (1206), AB-204B v izvedbi SAR (1201), HH-60H seahawk (1210). V merilu 1 : 48 si bomo lahko omislili WAH-64D longbow apache (863) ali odlično AH-1W super cobro (381) v merilu 1 : 35 (nekdanji MRC).



Heller: leopard 2 (1 : 35)



Heller: Breitling Orbiter 3 (1 : 125)



AH-1W super cobra (381) v merilu 1 : 35 je luč sveta ugledala pri MRC-ju. Maketa, ki omogoča odprte panele na motorju in elektronički pod pilotsko kabino, je dobrodošla pridobitev za graditelje sodobnih tankovskih dioram.

Seznam letal v merilu 1 : 72 začneja že lani obljubljeni JAS-39A grippen, sledijo mu F-14B tomcat (1202) ter prototipa in rivala boeing JSF X-32 (1208) in lockheed JSF X-35 (1209). Obljublajo tudi povsem novi F-22 raptor. Spisek nadaljujejo F-16A/B (1204), hawk Mk.100 (1211), suhoj S-37 berkut (1212), Me-110D3 (1205), cant-z.501 (112) limited, dornier Do-24T (122) limited, AC-47 gunship (167), Ju-188 A1-E1 limited in znanstvenofantastični F-19 stealth (155).

V merilu 1 : 48 so nova letala EF-2000 typhoon (862), Ū-2R senior span (864), F-15E (865) in ogromni AC-130U spectre gunship (866).

Pristaši velikih letalskih maket bodo lahko kupili sicer ne



Italeri: volvo globetrotter XL (1 : 24)



Italeri: Napoleonovo topništvo (1 : 72)

preveč posrečeno maketo F-117A stealth (829) v merilu 1 : 32.

Italerijev avtomobilski salon bo bogatejši za naslednje makete v merilu 1 : 24: lamborghini diablo 1999 (687), jeep (721), in težkokategorijske western star conventional (3802), volvo globetrotter XL (3801) in scania millennium truck (3802). Makete pa bomo lahko dopolnili s ponatisom tovornjakarskih dodatkov (720).

Pri figurah vojakov v merilu 1 : 72 prihajajo na trg štirje novi kompleti. Kompleta 6017 in 6018 ponujata dodatke in topništvo za Napoleonovo armado, 6021 in 6022 pa predstavljata rimsko pehoto in njihove galske nasprotnike.

Odlika Italerija je v dobri zastopanosti oklepnih vozil in bojne tehnike, tudi takšnih, ki so bili odrinjeni na rob vojaške zgodovine: flakpanzer 4 ostwind (376), LUT-4 "water buffalo" (379), steyr RSO (227) limited, marder 3 Ausf.H (210), demag D7 z raketnim lanserjem (375), Pz.Kpfw. 4 Ausf (H) (263),



Italerijevi P-51 mustang 1 "razorback" (090), F-100D super sabre (098) in Fw-190 D9 (856) so v merilu 1 : 48. Prva dva sta iz novih orodij, za zadnjega pa so si kalup sposodili pri Dragonu.





uničevalec tankov M-36 (250) limited, chevrolet gun tractor (240) limited, flak 38 (377) in maultier s flakom 38 (380). Pri novejših oklepnikih so nova tri vozila: havbica paladin s.p (372), leopard 1 A2 (374) in izvidniški oklepnik z minometom lav-25 (378). Za izdelovalce dioram so ponatisnili razvaline cerkvenih oken z zidom (408), cerkvenih vrat z razrušenim zidom (409) in železnimi parkovnimi vrati (412). Vse navedene oklepne novosti so v merilu 1 : 35.

Pri ladjah je samo ena noviteta – jedrska letalonosilka v merilu 1 : 720 LHA-4 U.S.S. Nassau z dolžino 356 mm.

**Revell**

<http://www.revell.de>

Najbolj zajetno bero novosti je predstavil Revell; navsezadnje se to tudi spodobi za največjega svetovnega proizvajalca maket.

Seznam novitet pričenjata dve letalski maketi v manjšem merilu 1 : 144 suhoj Su-37 berkut (4000) in revolucionarni ekstravagantni križanec med ladjo in letalom ekranoplan A-90 orljonok (4609).

V merilu 1 : 72 je mnogo zanimivih novih maket letal predvsem iz druge svetovne vojne: mistel 5 – kombinacija He-162/arado E-377A (4145), dornier Do-335A1 (4324), henkel 177A-5 (4616), focke wulf F-8/F14 (4147), Me-262 reconnaissance. Letošnja posebnost je pakiranje dveh letal, nekdanjih rivalov. Tako lahko dobimo v eni škatli Me 109 in spitfire (4152), Fw 190 in hurricane (4161) ter Me-262 in mustang (4151).

Pri sodobnejših letalih ne moremo mimo treh novih tornadov. Prvi je verzija GR.Mk.1 RAF (4619), drugi dve, ki sta prava paša za oči, pa sta jubilejni tornado ob 40-letnici eskadrilje JG31 (4390) in tornado ECR v poslikavi tiger meet (4617). S kataložko številko (4615) je tu še en čudovit jubilejni F-4F (ob 40-letnici eskadrilje JG71). Znova je najavljen že lani obljubljeni fiat G91 (4370). Seznam maket v merilu 1 : 72 zaključuje šest novitet: saab jas 39 grippen (4611), B-52D (nekdanji Monogram) (4608), A-6E intruder (4614), F-14A tomcat (4322), F-22 raptor (4618) in F-16A MLU (4612).

Graditelji maket, ki prisegajo na merilo 1 : 48, bo razveselilo devet novosti. Kot prvo

*Korveta Snowberry v merilu 1 : 72 (5061) je z dolžino zavidljivih 850 mm in 202 sestavnima deloma seveda pete težavnostne stopnje.*



naj omenim raketno letalo Ba-349A natter z lansirnim stolpom (4613), sledijo Me-163 B-1a komet (4546), Fw-190 D-11 (4548), F-117 nighthawk (4545), F-15E eagle (4550), F-5e tiger 2 (4556), impozantni 934 mm dolgi bombnik B-1B (4560), eurofighter (4551) in še dvosedi rafale (4549).

Če smo negodovali, da sta Hindenburg in Graf Zeppelin premajhni zračni ladji (M 1 : 720) je zdaj tu Zeppelin NT (4825) v merilu 1 : 200.

Civilna flota letal v merilu 1 : 144 se je povečala za pet letal: airbus A 321 (4236) Lufthansa, A 321 (4247) Swissair, airbus A 320 (4240) Condor, boeing 737 - 800 (4245) KLM in B 737 - 800 letalskega prevoznika Hapag Lloyd.

Helikopterji so dobili dva novinca v merilu 1 : 144. Gre za dve generaciji transportnih helikopterjev. Stari dobri CH-47D chinook (4459) in novi Natov NH90 (4455). V 1 : 72 so novi agusta A-109 (4456), EC-135 "Adac" (4457), bell 412klu (4461), veteran sikorsky H-19 (4460) in kot zadnji še atraktivni Bo-105 PAH (4453), ki v agresivni sršenji poslikavi opozarja na svojo protitankovsko namembnost in obenem na 20-letnico služenja v 26. kopensko-zračnem korpusu iz Rotha.



*Revell: Mednarodna vesoljska postaja (1 : 144)*

Vesela vest za ljubitelje astronavtik je, da Revell pripravlja maketo mednarodne vesoljske postaje Alfa, ki je najavljena za zadnje dekadno tega leta. Ker na sejmu še nismo videli prototipa, je mogoče, da bo luč sveta ugledala šele naslednje leto.

Področje znanstvene fantastike je bogatejše za maketo vesoljske ladje Perry Rhodan (4853). Maketa s premerom 239 mm ima 25 delov.

Za nostalgike in stare morske volkove prihaja poslastica v merilu 1 : 96, U.S.S. Constitution, ki meri v dolžino kar 960 mm in je visoka 680 mm. Maketa ima kar 1307 delov. Druge novosti med plovili so reševalni čoln Arkona (5226), 1 : 72, letalonosilka Illustrious (5035), 1 : 700, bojna ladja New Jersey (5059), 1 : 350, korveta Snowberry (5061), 1 : 72 in nosilka razreda Wasp (5062), 1 : 700.



*Bojna ladja Constitution, zgrajena leta 1784, je bila vse do leta 1812 ponos ameriške mornarice. Maketa v merilu 1 : 96 (5602) je prava poslastica za ljubitelje starih ladij. Za gradnjo te makete si moramo najti prostor v stanovanju in seveda veliko časa, saj meri v dolžino 960 mm in v višino 680 mm, sestavlja pa jo 1307 delov.*

Med maketami vozil začnimo z nemškimi. BMW M coupe (7369), mercedes-benz S 600 (7384), BMW 507 touring sport cabrio (7385) in BMW Z8 (7382) so v merilu 1 : 24. V katalogu najdemo tudi štiri "američane" v merilu 1 : 25: dodge sidewinder show truck (7378), Dan Fink's speedwagon (7328), corvette C-5R (7221) in shelby series 1 (7379). Če so nam bližji ekstravagantni modeli, bomo verjetno posegli po lamborghiniju diablo VS (7379), racing cobri (7372) ali celo po prenovljenem mini cooperju (7383), vsi 1 : 24.

Ljubitelji dvokolesnih konjičkov bodo lahko svojo zbirko obogatili z dvema motorjema v merilu 1 : 9: ducati 996 fogarty winner 99 (7919) in honda VTR 1000 SP-1 (7917).

Zahtevnostna stopnja 5 označuje dva nova tovornjaka prikolničarja: volvo "blue rebel" (7543) in "becker challenge team" truck (7535), oba v merilu 1 : 24.

V segmentu figur in vojaških vozil so v merilu 1 : 72 nove nemške sodobne padalske enote (2512) ter tri kombinacije tanka in figur: challenger + angleška pehota (3163), sherman + ameriška pehota v Ardenih (3165) ter oklepnik marder + nemška oklepna pehota KFOR (3165). Novosti so tudi tank Sd.Kfz. 161/2, 4 l. 1943 (3119), samohodna havbica Pzh 2000 (3121), izvidniški oklepnik SpPz "luchs" 8 x 8 (3118) in tank challenger 1Mk3 KFOR (3120).

Seznam letošnjih Revellovih novitet zaključujejo tri vojaška vozila in komplet vojaških figur v merilu 1 : 35: polgoseničar demag D7 1t, l. 1939 (3039), posebno radijsko vodeno vozilo borgward 4 Ausf.A, l. 1942 (3041), in vozilo za tehnično podporo MAN 10 t migl 8 x 8, l. 1983 (3044). Pri figurah je edina novost sodobna nemška pehota (2611).



*Revell: Me 109 in spitfire (1 : 72)*



*Revell: Zeppelin NT (1 : 200)*



# Izvidniško amfibijsko oklepno vozilo BRDM-2

(Bronevaja razvedivatelnaja delatnaja mašina – 2)

ANDREJ KOGOVIŠEK

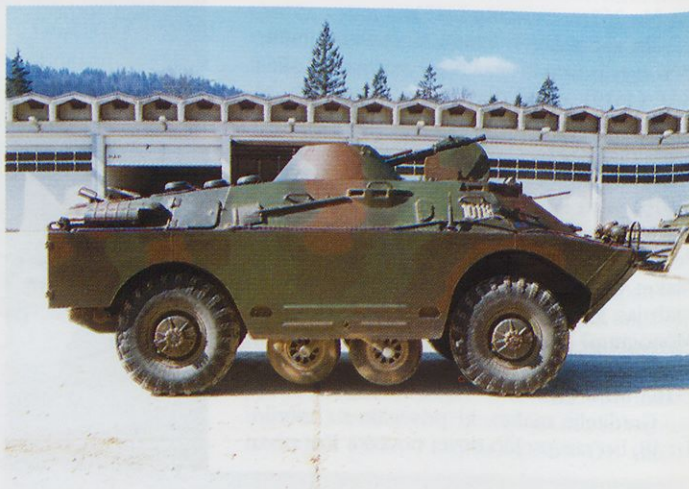
Oklepno vozilo BRDM-2 (Bronevaja Razvedivatelnaja Delatnaja Mašina – 2) je nastalo v 60-tih letih kot rezultat sprememb v organizaciji strateških in taktičnih sil v odnosu dveh velikih svetovnih sil – Varšavskega in pakta NATO. Zaradi potrebe po bojnem sredstvu, ki bi omogočilo opravljanje različnih bojnih nalog v oklepnih, protioklepnih in drugih enotah, namenjenih hitremu posredovanju in preprečevanju naglih prodorov v nasprotnikovo zaledje, so v Sovjetski zvezi zasnovali amfibijsko oklepno vozilo serije BRDM, ki je kasneje služilo za mnoge različne namene. Osnovno vozilo BRDM-2 (GAZ 41-02) je nastalo iz amfibijskega oklepnega vozila BRT – 40P (BRDM-1) sredi 60-tih. Zaradi svoje vsestranskosti in amfibijskih lastnosti so osnovno vozilo uporabili za izdelavo različnih izvedenk, od katerih so najbolj znane: izvidniška, protioklepna (BRDM-2 s protioklepnimi vodenimi raketami AT-2b swatter, AT-3 sagger/maljutka in AT-5 spandrel), poveljniška BRDM-2U, radiobiološka BRDM-2 RBK (a/b) in protiletalska LSRS strela-1M (SA-9 gaskin), opremljena s protiletalskimi raketaми zemlja-zrak 9M 31M z infrardečim in kontrastnim sledenjem in vodenjem. Vozilo je bilo uvedeno v oborožitev mnogih držav, članic Varšavskega pakta, in držav, ki so bile pod sovjetskim vplivom,



Slika 4. Maketa vrbniškega oklepnika 10118



Slika 1a. BRDM-2, 10118, 54. okmb Vrbnika



Slika 1b. Pogled z desne: BRDM-2, 10118, 54. okmb Vrbnika



Slika 3. BRDM-2, 10080, 74. okmb Maribor



Slika 2. BRDM-2, 10253, 24. okmb Cerklje ob Krki



med drugim tudi v nekdanji Jugoslaviji. Zaradi svoje kakovosti jo kljub starosti še vedno uporabljajo mnoge vojske po svetu, med drugim tudi slovenska, kjer se vozilo v izvidniški izvedenki uporablja v 24., 54. in 74. okmb, protiletalska različica pa je v sestavi 9. raketne brigade Kobra.

### Izvidniško amfibijsko oklepno vozilo BRDM-2

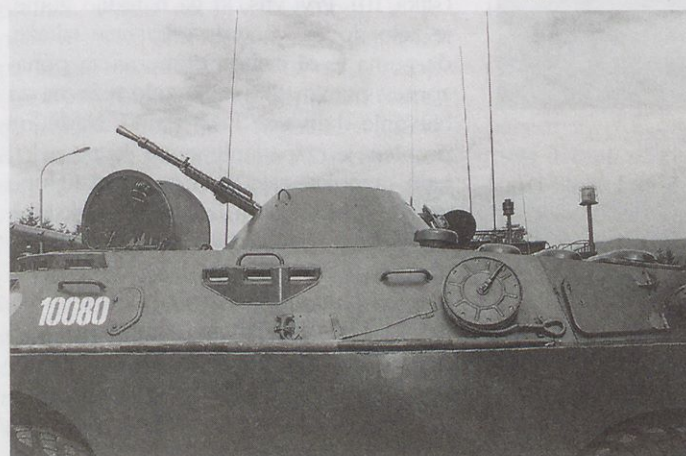
BRDM-2 je amfibijsko oklepno vozilo s stalnim štirikolesnim pogonom in vgrajenim centralnim nastavljanjem zračnega tlaka v pnevmatikah za primer težje prehodnosti terena. Za premagovanje hribin in manjših rogov lahko voznik uporabi dva para posebnih spuščajočih se koles, ki sta nameščena na spodnjem delu oklepa med pogonskimi kolesi vozila. Oklep škatlaste oblike s sprednjim delom spominja na obliko čolna in omogoča dobre plovne lastnosti vozila pri premagovanju vodnih ovir. Oklep vozila je izdelan iz varjenih jeklenih plošč in zagotavlja posadki zaščito pred izstrelki iz pehotnega orožja in drobci topniških granat. Vozilo je funkcionalno razdeljeno na upravno-bojni in pogonski del, ki sta med seboj hermetično ločena s pregrado. Nad upravno-bojni del je nameščena trapezoidna kupola, v katero sta nameščena težki mitraljez KPVT 14,5 mm in sprežni mitraljez PKT 7,62 mm (slika 5). Kupola je podobne oblike kot pri vozilih serije BTR (BTR-60, BTR 70 ...). Novejša vozila imajo v kupolo vgrajena stranski in zadenski opazovalni vizir. V upravnem delu je prostor za voznika, poveljnika in operaterja kupole oziroma bojnega dela. Voznik ima svoj delovni prostor na sprednjem levem delu vozila poleg poveljnika. V primeru bojnega delovanja voznik in poveljnik spustita oklepna pokrova vetrobranskih stekel in svoje delo opravljata s pomočjo desetih dnevniških opazovalnih vizirjev TPN-A in posebnega poveljnikovega vizirja TPKU-2B, ki mu je mogoče spremi-



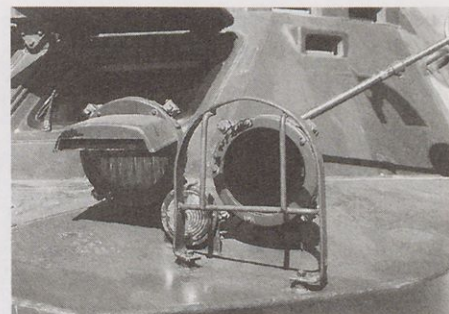
Slika 5. Kupola s težkim mitraljezom KVPT 14,5 mm in sprežnim mitraljezom PKT



Slika 7. Pogled od zadaj – kanal vodnega curka



Slika 8. Vlečna vrvi za vleko po vodi. Poleg je žaga za les, značilna za 10080.



Slika 6. Osvetljevalni IR-žaromet s pozicijsko lučjo in žarometom z nastavkom za nočno vožnjo

njati kot opazovanja. V nočnem času se voznikov (sprednji) in poveljnikov vizir zamenjata z nočnima, ki delujeta skupaj z IR-reflektorji, nameščenimi na vozilu poleg žarometov (slika 6). Posadka lahko poleg tega za opazovanje uporabi tudi stranske vizirje. Na obeh bokih oklepa ima vozilo strelni lini, ki posadki omogočata obrambo vozila z osebnim pehotnim orožjem. Vozilo je opremljeno z radijsko postajo R-123 (JLA), napravo za določanje geografskega položaja vozila (žirokompas) in sistemom nuklearno-biološko-kemične zaščite. Vstop in izstop iz vozila je mogoč z vrha oklepa, kjer sta nameščena dva vhodno-izhodna pokrova.

V pogonskem delu je nameščen osemvaljni vodno hlajeni bencinski motor s 140 KM. BRDM-2 je popolno amfibijsko vozilo, ki ga v vodi poganja vodni curek. Tega ustvarja vijak v posebnem kanalu v zadku vozila (slika 7). Za samozvlačenje lahko vozilo uporabi vitel, ki je nameščen na sprednji desni strani



BRDM-2 / БРДМ-2  
(Броневаја разведивателнаја делатнаја машина – 2)  
(Bronevaja razvedivatelnaјa delatnaјa mašina – 2)

#### Splošni tehnični podatki

Masa	pribl. 7000 kg
Masa v bojnem stanju	pribl. 7600 kg
Posadka	4 člani
Največja hitrost na cesti	90–100 km/h
Največja hitrost na vodi	9–10 km/h
Največji doseg	750 km
Razmerje moč / masa	20,7

#### Vozne lastnosti / prehodnost prek ovir

Največji vzpon	30°
Bočni nagib	25°
Vertikalna ovira	0,4 m
Jarek	1,25 m
Jarek s prsobranom	1,1 m
Obračalni krog	9 m

#### Dimenzije

Dolžina	5,75 m
Višina	2,35 m
Širina	2,31 m

#### Oborožitev

Težki mitraljez – KVPT kalibra 14,5 mm × 114 R	
Sprežni mitraljez – PKT kalibra 7,62 mm × 54 R	
Strelivo	Kal. 14,5 mm × 500 kos
	Kal. 12,7 mm × 2000 kos

#### Sistem za opazovanje in namerjanje

Dnevni opazovalni vizir
Aktivna IR nočna opazovalna naprava za voznika in poveljnika

#### Motor

Tip	GAZ-41
Moč	140 KM
Gibna prostornina	5530 cm <sup>3</sup>
Poraba goriva	30–55 l/100 km

pod oklepom, za vleko po vodi pa posadka lahko uporabi tridesetmetrsko jekleno vrv nosilnosti štirih ton, nameščeno na vitlu na levem boku vozila (slika 8).

**Maketorama**

Makete bojnih vozil vojsk nekdanjega vzhodnega bloka so bile dolgo časa skoraj popolnoma nedostopne graditeljem plastičnih maket, in to vsaj iz dveh razlogov. Prvi je ta, da zaradi nedostopnosti kakršnihkoli podatkov ni bilo proizvajalcev, ki bi se lotili izdelave verodostojnih replik. Drugi razlog pa je v tem, da so bile makete, če so že obstajale, za večino maketarske publike zaradi visoke cene praktično nedostopne, kajti izdelane so bile iz epoksidne smole, katere oblikovanje je izredno drago in zamudno. Šele po propadu vzhodnega bloka se je informacijska blokada toliko predrla, da so proizvajalci maket pridobili dovolj informacij za načrtovanje dokaj natančnih kopij.



Slika 9. Revellov BRDM-2

Prvi med njimi je bil hongkonški Dragon, ki je v začetku devetdesetih let na trg poslal celo serijo sovjetske oklepne tehnike. Sem spada tudi maketa oklepnega izvidniškega vozila BRDM-2. Maketo sta v svoj program prevzela tudi nemški Revell (1995) (Kat. št. 03003, SPW (Shützenpanzerwagen) 40P2) in – po združitvi Hong Konga in Kitajske – tudi novi proizvajalec Shanghai Dragon (1997) (Kat. št. 3515 BRDM-2), ki se je na trgu pojavil z maketami, ki jih matična firma ne proizvaja več.

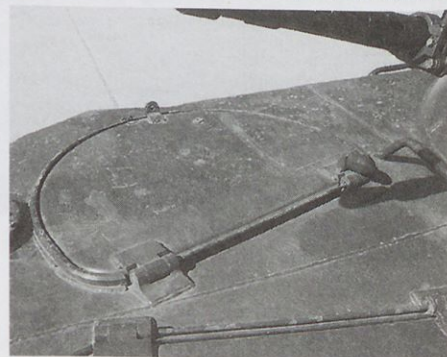
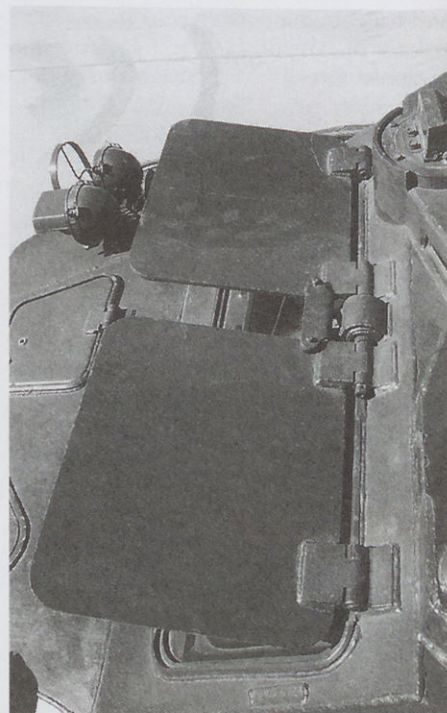
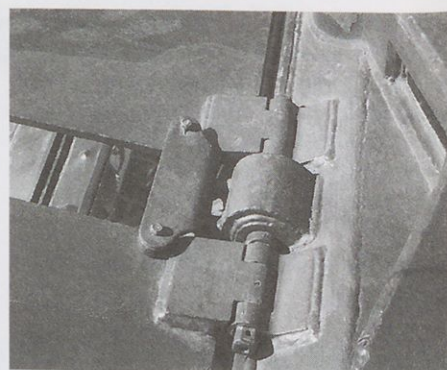


Slika 10. Na sliki je lepo viden profil pnevmatike in spušen valobran.

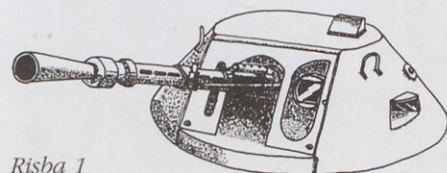
Gradnjo makete opisanega oklepnika sem pred nekaj leti že predstavil v žal že bivši reviji Promaketar, vendar smo se pri Timu odločili v sklopu prispevkov o maketah oklepnih sredstev Slovenske vojske omenjeno vozilo znova predstaviti širšemu krogu bralcev in prispevek nadgraditi še z opisom protiletalske verzije.

Tokrat sem se odločil za gradnjo makete drugega vozila, in sicer BRDM-ja 74. okmb Maribor, konkretno vozila 10080 z vsemi posebnostmi in detajli. Maketa je bila še pred kakšnim letom dostopna v naših trgovinah, vendar je s polic hitro pošla, tako bo za nakup treba malo več truda. Upajmo, da bo uvoznik Italerijevih maket, trboveljski Metronic komet, le pokazal malo več zanimanja za uvoz dodatnih maket (BRDM-2, SA-9 gaskin). Maketa je v vseh pakiranjih enaka, kar pomeni, da so tudi pomanjkljivosti, ki jih je treba odpraviti na maketi, povsod enake. Po pregledu sestavnih delov lahko ugotovimo, da je maketa kar dober in natančen posnetek originala, še posebej zgornji del oklepa s kupolo, le podvozje je dokaj borno detajlirano, kar pa ne pokvari dobrega vtisa o celoti. V kompletu so celo kolesa iz gume z zelo natančnim profilom (slika 10). Prvi vtis, ki ga naredijo gume, je zelo dober, vendar se kasneje izkaže, da guma le ni najbolj primerna za ponazoritev pnevmatik, saj je zelo težavna za barvanje (barva se lušči z nje). Naslednji problem je razpadanje gume, ki po nekaj letih razpoka, zato sem pripravil kalupe za nove, ki jih bom izdelal iz epoksidne smole. Največja pomanjkljivost detajlov na maketi so tečaji vhodno-izhodnih odprt in tečaji oklepnih plošč vetrobranskih stekel, ki jih je treba izdelati samostojno (glej slike 11, 12 in 13). Opozorim naj, da obstajata dve nekoliko različni kupoli, in sicer kupola z bočnim in zadenskim opazovalnim vizirjem (v oborožitvi 24. in 54. okmb, risba 1) ter kupola brez teh vizirjev (v oborožitvi 74. okmb, risba 2). V primeru, da se odločimo za gradnjo prve

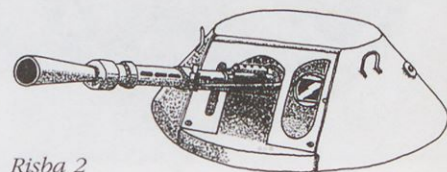
inačice, bo treba vizirja izdelati samostojno, pri čemer si lahko pomagamo s prikazanimi fotografijami (slike 14, 15 in 16), skicami in tehnično risbo (slika 17). Posebnost slovenskih oklepnikov je tudi stranska jeklena vlečna vrv na desni strani vozila (sliki 18 in 19), ki v osnovi makete ni predvidena in jo lahko izdelamo sami iz tanjših žičk, kakor tudi vlečno vrv na



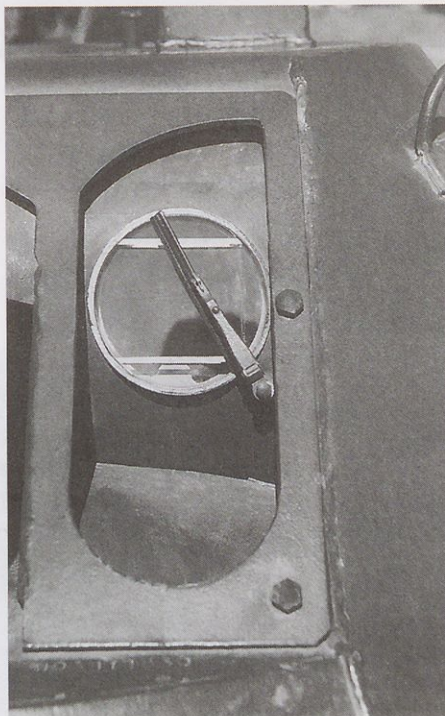
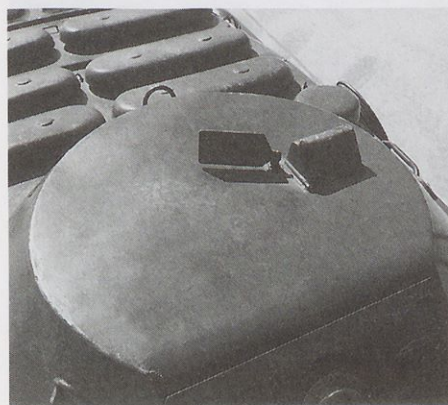
Slike 11, 12 in 13. Detajli tečajev oklepnih plošč vetrobranskih stekel in vhodno-izhodnega pokrova



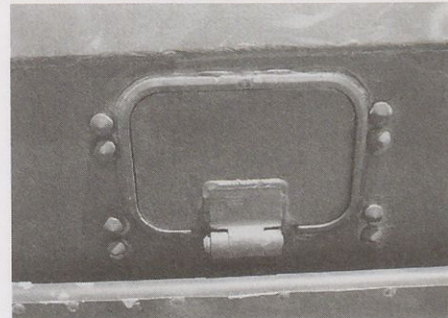
Risba 1



Risba 2



Slike 14, 15 in 16. Detajli stranskega in zadnjanskega opazovalnega vizirja

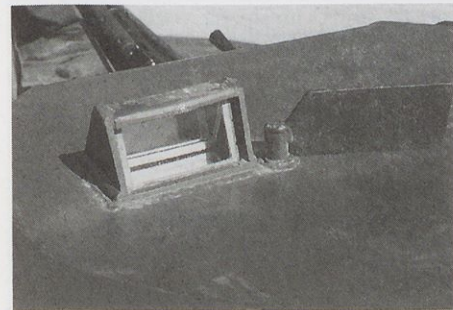


Slika 20. Pokrov vitla za izvlačenje



Slika 21. BRDM-2 – pogled od spredaj

vitlu, ki je nameščena na levi strani vozila. Tudi oprimke za vzpenjanje na vozilo in ročke na pokrovih naredimo sami iz bakrene žice ( $\varnothing = 0,4 \text{ mm}$ ), saj so tisti v kompletu slabe kakovosti. Če se odločimo za gradnjo mariborskega oklepnika, bomo morali sami izdelati še anteno in dve koničasti palici, ki sta pritrjeni na polici nad zgornjim in spodnjim delom oklepa, ter popraviti obliko vzratnega ogledala.

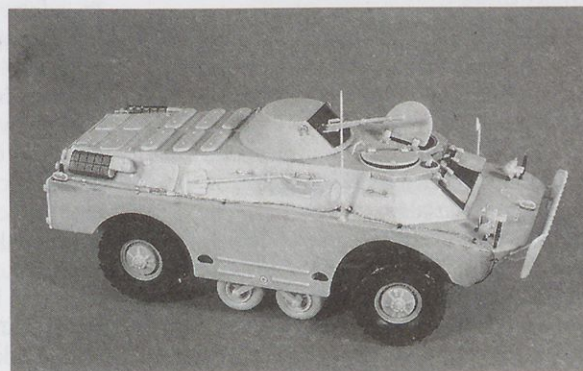


Slika 17. Opazovalni vizir operaterja kupole

Edini večji napačno pozicionirani detajl na maketi je pokrov vitla (slika 20) na premcu vozila pred valobranom, ki je postavljen na sredino premca, dejansko pa je na levi strani (pogled od spredaj) (slika 21). Napako lahko odpravimo tako, da pokrov izrežemo z napačnega mesta na maketi in ga prilepimo na pravo mesto, kjer prej izrežemo odvečno plastiko. Če pa bomo valobran prilepili v delovnem položaju, se napaka sploh ne bo opazila. V primeru gradnje mariborskega oklepnika moramo iz plastikarda samostojno izdelati še lisičji rep (žago), ki je pritrjen na levem boku vozila (glej sliko). Vsakdo, ki želi maketo še nekoliko izboljšati, lahko to stori z Eduardovim kompletom jedkanih delov (Eduard N°229) (slika 22).

### Barvanje

Ko je maketa izgotovljena, se lotimo barvanja in označevanja. Slovenska vojska je večino bojne tehnike, prevzete od JLA, začela obnavljati leta 1992, ko sta bila ustanovljeni 54. in 74. okmb, na novo barvati in označevati pa v letu 1993 in 1994. Izbrali so barve po nemškem stan-

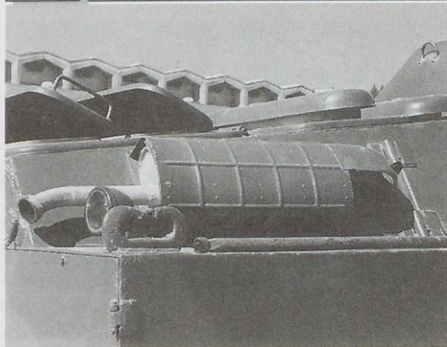


Slika 22. Maketa mariborskega oklepnika pred barvanjem

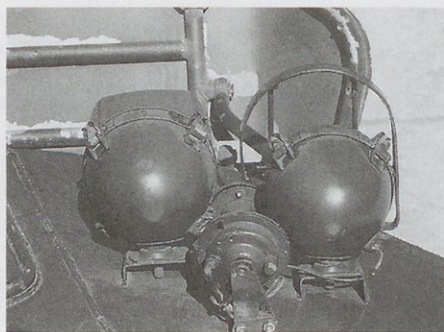


Sliki 18 in 19. Pogled na desno stran vozila. Bodimo pozorni na jekleno vrvo. Lepo so vidne tudi označbe na vozilu.

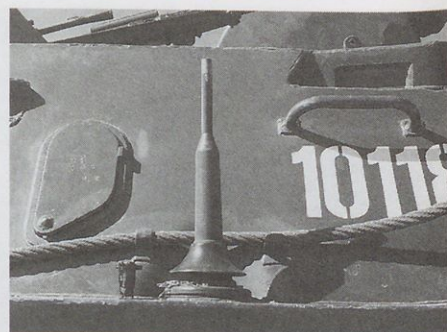




Slika 23. Detajl izpušnega lonca



Slika 24. Osvetljevalni IR-žaromet in žaromet – pogled od zadaj (zgoraj)



dardu RAL in tako slovenskim maketarjem prihranili mnogo dela, saj lahko vse barve kupimo v pravih odtenkih v maketarskih trgovinah. Za osnovno zeleno barvo so izbrali rumenoolivno (gelboliv RAL 6014), odtenek, ki ga lahko od letos dalje dobimo v Revellovem kompletu šestih vojaških barv (Militärfaben set N°32340) tudi pri nas in katerega so mi prijazno odstopili pri slovenskem uvozniku Revella, Hibiscu, d. o. o. Zelene kamuflažne lise so bronasto zelene (bronzegrün RAL 6031), rjave pa usnjenorjave (lederbraun RAL 8027) in jih bomo našli v Revellovem programu barv pod oznako R-65 in R-84. Maketo vozila lahko glede na izbrani oklepnik pobarvamo po prikazanih kamuflažnih shemah. Naj še omenim, da lahko tudi za barvanje maket letal in helikopterjev SV uporabimo enake barvne odtenke.

### Označevanje

Za barvanjem pride na vrsto najtežji del – izdelava oznak. Na žalost v tem trenutku še ni vodnih nalepk za bojno tehniko Slovenske vojske (te so v pripravi in naj bi bile na voljo v nekaj mesecih), zato moramo oznake izdelati sami iz primerne materiala.

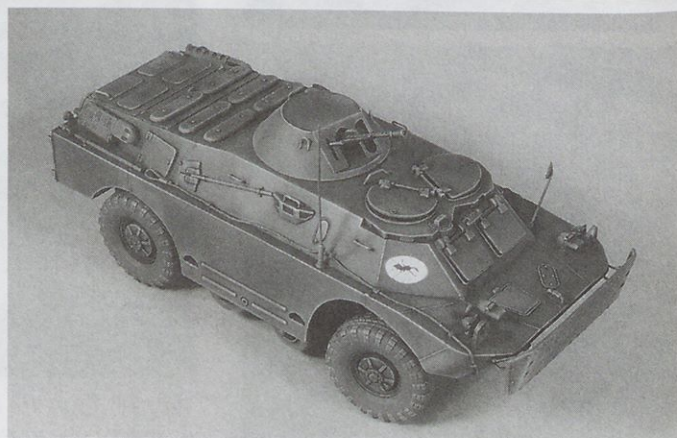
Evidenčno označevanje oklepne tehnike SV je petštevlično z začetno desetico (10) za oklepno tehniko, tretja, četrta in peta cifra pa označujejo zaporedno številko vozila v SV. Po različnih fotografijah sem ugotovil, da je tretja številka na splošno značilna tudi za posamezne eno-

te, kot je prikazano na spodnjem napisu, vendar to ni pravilo.

Primer: 10080

- 10 – oklepna bojna tehnika;
- 0 / 1 / 2 ... – 74. okmb / 54. okmb / 24. okmb ...;
- 80 – zaporedna številka vozila.

Najprej sem izdelal registrske tablice. Za izdelavo sem uporabil bele vzporedne črte iz kompleta Xtr-a parallel stripes za okvir tablice. Nato sem v okvir vnesel alfanumerično oznako SV 10 – 080 s pomočjo belih dvomilimetrskih letraset (Letters C) števil in črk. Obliko in dimenzije registrskih tablic, ki so sicer s šablonami nanešene na vozila, si lahko ogledate v prilogi, so pa enake kot civilne. Za evidenčne oznake lahko uporabimo bele številke iz kakega od kompletov nalepk nekdanjega Jugoslovanskega vojnega letalstva v merilu 1 : 72, kar nekako ustreza merilu 1 : 35 na naših vozilih, ali bele letraset številke višine 4 mm črkovnega sloga helvetica,



Slika 25. Nosilec antene radijske postaje R-123 na desni strani vozila (zgoraj desno)

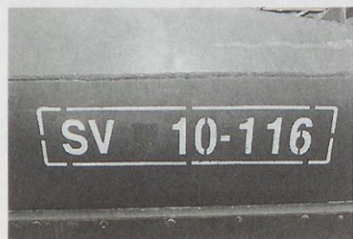
Slika 26. Končni videz makete oklepnika 10080, 74. okmb Maribor (desno)

čeprav nobena od teh rešitev ni najboljša. Najtežja je izdelava znakov 74. okmb, rogača, ali 54. okmb, samoroga. Za rogača je najboljša poslikava s pomočjo šablon, samoroga pa lahko izdelamo tudi s pomočjo Xtr-a vzporednih črt, in sicer z rdečo ter črno. Najprej v merilu 1 : 35 (5 × 5 mm) izdelamo šablono samoroga in nato na rdečo nalepko s svinčnikom 0,5 mm in s pomočjo šablone očrtamo samoroga. Oznako nato izrežemo in nalepimo na pravo mesto na vozilu. Postopek ponovimo še s črno nalepko, ki je nekoliko ožja, in oznaka je narejena. Opozoriti moram še, da sta tako samoroga kot rogača obrnjena v smeri vožnje. Vsekakor vam želim veliko mirnih živcev in uspeha pri izdelavi oznak. Barvno shemo s pozicijskimi označbami boste našli v prilogi.

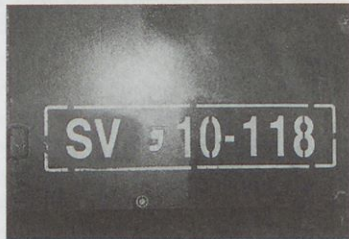
### Zaključek

Vsem, ki jih zanima sovjetska oklepna tehnika ali pa bi v svoji zbirki želeli imeti tudi makete vojaških vozil Slovenske vojske, bo opisana maketa prav gotovo popešala vitrino. Z nekaj truda boste lahko izdelali zanimivo repliko tega sicer že nekoliko priletnega oklepnika, ki ga bo, upajmo kmalu, zamenjal modernejši valuk 6 × 6 (pandur).

Avtorji fotografij: Andrej Kogovšek, Sašo Štefanac, Aleš Vouk  
Risbe in barvne sheme: Andrej Kogovšek



Slike 27 do 31. Primeri evidenčnih oznak in registrskih tablic vrhniških oklepnikov





# Izdelava tesnila izpušnega lonca

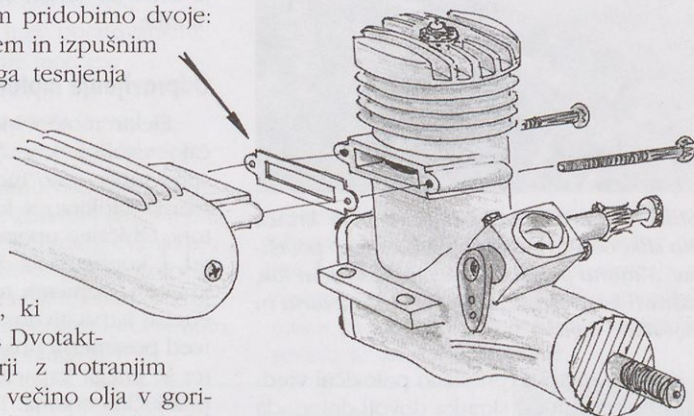
SAŠO BABIČ

Pri majhnih modelarskih motorčkih z notranjim zgorevanjem ponavadi ob nakupu ne dobimo tesnila med motorjem in izpušnim loncem. Pri nekaterih ne dobimo niti izpušnega lonca in ga je treba dokupiti posebej.

Če tesnila ni, je priporočljivo, da si ga naredimo sami. S tem pridobimo dvojico: na spoju med motorjem in izpušnim loncem zaradi slabega tesnjenja ne bodo več uhajali plini in bo nadtlak iz izpušnega lonca v rezervoar z gorivom večji, poleg tega pa na mestu slabega tesnjenja ne bo več iztekalo olje, ki močno umaže model. Dvotaktni modelarski motorji z notranjim zgorevanjem namreč večino olja v gorivu izvržejo skozi izpuh in se na ta način tudi hladijo.

Za izdelavo tesnila uporabimo šesahamer ali še boljše 1 mm debelo lepenko. Tako tesnilo odlično opravlja svojo nalogo tudi potem, ko se prepoji z oljem. Ima pa slabost, da se pri odstranjevanju izpušnega lonca, če nismo dovolj previdni, zlahka uniči, ker se "zapeče" na motor. A nič zato, saj je izdelava takega tesnila enostavna, hitra in skoraj zastojna.

Izdelamo ga tako, da obris ploskve ob odprtini izpušnega lonca prerešemo na lepenko, ali pa ploskev namažemo z oljem ali barvo in jo na lepenko preprosto odtisnemo. Tesnilo izrežemo z modelarskim nožem in ga pri sestavljan-



ju vložimo med motor in izpušni lonec. Vijake dobro zategnemo.

Ob vnovičnem zagonu pustimo motor nekaj minut teči, da se tesnilo prepoji z oljem, nato vijake (pri ugasnjenem motorju!) še enkrat zategnemo, da ne bo neljubih presenečenj. Tako s preprostim posegom zagotovimo čistejši model in morda tudi mirnejši tek motorja.

## PRAVKAR IZŠLO



**Poskusi sam STROJI**

48 barvnih strani,  
22 x 27 cm  
ISBN 86-365-0312-4  
Cena: 2.916 SIT

Zakaj ima kolo verižni prenos? Zakaj nihalo niha? Kako s škrpцем zlahka dvigujemo težka bremena? Vas zanima, kako deluje Arhimedov vijak, kako preprosto povečamo ali pomajšamo risbo, kako meri čas ura na frnikole ali kako izdelamo preprosto raketo, ki bo zares vzletela. Na ta in še mnoga druga vprašanja si boste odgovorili sami ob gradnji modelov strojev ter opazovanju in razmišljanju, kako in zakaj delujejo.



**Poskusi sam ELEKTRIKA**

48 barvnih strani,  
22 x 27 cm  
ISBN 86-365-0310-8  
Cena: 2.916 SIT

V današnjem svetu imajo zelo pomembno vlogo znanstvene raziskave. Zbirka "Poskusi sam" ponuja nov pristop k učenju.

Ta knjiga predstavlja čudovit svet elektrike in magnetizma. Z njeno pomočjo se boste sprehodili od spektakularnih naravnih pojavov, kot je blisk, prek enostavnih električnih vezij in stikal do zapletenega mehanizma elektromagnetnega žerjavnika.

**Knjižici bosta nedvomno koristen pripomoček tako učencem kot tudi učiteljem pri pouku tehnike v osnovni šoli.**

Naročite ju lahko na naslovu založbe:  
**Revija TIM, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 179-02-24.**  
K ceni pristojejo še stroške poštnine.  
Pošljiko vam bomo poslali po povzetju.  
**Naročniki revij TIM ter Življenje in tehnika imajo pri nakupu 20 % popusta.**

### Združenje graditeljev plastičnih maket Slovenije in Vojašnica Ivan Cankar, Vrhnika,

vabita na

## 5. pokal v plastičnem maketarstvu "Tanketa 2000"

pod pokroviteljstvom 54. okmb

v naslednjih tekmovalnih disciplinah:

- K1/K1J – figure (seniorji in juniorji),
- K2 – vojaška vozila in sredstva (seniorji),
- K2J – vojaška vozila in sredstva (juniorji),
- K3–K4 – diorame in vinjete (seniorji),
- K3J/K4J – diorame in vinjete (juniorji),
- K-5 – makete v merilu 1 : 72, 1 : 76 in 1 : 87 (tanki, diorame ...),
- K-6 – posebna disciplina na temo: "Puščavski vihar / Desert Storm '91" (vse v zvezi z zalivsko vojno).

Podeljena bodo še naslednja priznanja in pokali: priznanja "NAJDEBITANT", pokal "BEST-OF-SHOW" za juniorje in seniorje, priznanja "za spodbudo", posebno priznanje za najboljši izdelek na temo "PUŠČAVSKI VIHAR '91" (izdelki iz te kategorije bodo tekmovali tudi v preostalih kategorijah).

Tekmovanje bo v soboto, **6. maja 2000**, v sklopu dneva odprtih vrat Vojašnice Ivan Cankar nad Vrhniko z začetkom ob 10. uri. Prijavljanje tekmovalcev bo potekalo v razstavnem prostoru do 10. ure. Prijavnina znaša 1.000 SIT.

Tekmovanje bosta spremljala maketarski boljši sejem ter razstava figur, maket in dioram. V okviru dneva odprtih vrat Vojašnice Ivan Cankar si boste lahko ogledali oborožitev in tehniko ter se s tankom popeljali po poligonu.

## TIMOV NAČRTI

Bralce obveščamo, da imamo na zalogi vse TIMOVE NAČRTE:

<b>TIMOV NAČRT 1</b> – motorni letalski RV-model basic 4 star.....	510,00
<b>TIMOV NAČRT 2</b> – RV-jadrnica lipa I.....	510,00
<b>TIMOV NAČRT 3</b> – jadrni RV-model HOT-94.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 4</b> – Polmaketa letala cessna 180.....	668,00
<b>TIMOV NAČRT 5</b> – RV-model katamarana KIM I.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 6</b> – Timov HLG, jadrni RV-model za spuščanje iz roke.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 7</b> – jadrni RV-model HOT-95.....	607,00
<b>TIMOV NAČRT 8</b> – Timov HLG - 2, jadrni RV-model za spuščanje iz roke.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 9</b> – tomy-E, elektromotorni jadrni RV-model.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 10</b> – maketa lovskega letala polikarpov I-15.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 11</b> – jadrni RV-model gita.....	668,00
<b>TIMOV NAČRT 12</b> – racoon HLG-3.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 13</b> – akrobat 40, trenajni motorni RV-model.....	616,00
<b>TIMOV NAČRT 14</b> – maketa vodnega letala utva-66H.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 15</b> – RV-model trajekta.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 16</b> – spitfire, RV-polmaketa za zračne boje.....	514,00
<b>TIMOV NAČRT 17</b> – trener 40, trenajni motorni RV-model.....	616,00

Narčte lahko naročite na naslov uredništva: **Revija TIM, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana, tel.: (061) 179-02-24.** K ceni pristojejo še stroške poštnine. Pošljiko vam bomo poslali po povzetju.

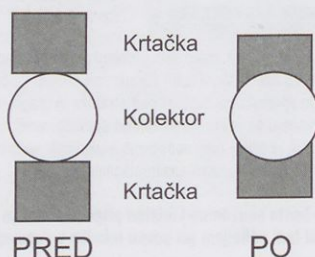
# Električni pogon

## Elektromotorji (2. del)

BOŠTJAN PERDAN

### Utekanje motorjev

Krtačke novega motorja imajo ponavadi ravno kontaktno ploskev, komutator pa je okrogel. Kontaktna površina novih krtačk (slika 1) obsega približno 1/6 celotne površine. Majhna površina omejuje električni tok, zaradi katerega se zmanjša moč motorja in povečajo izgube. Krtačke na kontaktni površini povzročajo še dodatno iskrenje, ki poškoduje površino obeh delov in povzroča radijske motnje. Pri utekanju se morajo krtačke toliko obrabiti, da se po vsej kontaktni površini dobro prilegajo kolektorju. Risba 1 prikazuje videz kolektorja in krtačk v motorju pred utekanjem in po njem. Oblika krtačk na desni se tesno prilega kolektorju, ima izboljššan električni kontakt in zmanjšano upornost.



Risba 1. Videz kolektorja in krtačk v motorju pred utekanjem in po njem. Oblika krtačk na desni se tesno prilega kolektorju, ima izboljššan električni kontakt in manjšo upornost.

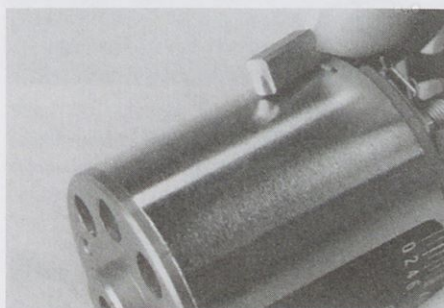
Če motorja ne utečemo in ga takoj obremenimo s polno močjo, lahko povzročimo veliko iskrenja in nepopravljivo poškodujemo kolektor motorja in krtačke. Pri pravilno utečenem motorju lahko pričakujemo 10- do 30-odstotno povečanje izhodne moči, to pa ni mačji kašelj. Boljših motorjev običajno ni treba utekati, saj so to namesto nas storili že proizvajalci in to tudi navedli v podatkih o motorju. Če dvomimo, ga vseeno utečimo, škoditi ne more.

### Kdaj moramo uteči motor:

- nov motor utečemo pred uporabo, če ga ni utekel že proizvajalec,
- ob vsaki menjavi krtačk ali rotorja motorja,
- ob spremembi smeri vrtenja pri namestitvi zobniškega reduktorja,
- po vsakem popravilu kolektorja motorja.

### Kako utečemo motor?

Priporočen postopek utekanja se od proizvajalca do proizvajalca nekoliko razlikuje in je ponavadi naveden v podatkih o motorju. Če ni, uporabimo naslednjo metodo. Neobremenjen motor pustimo teči uro ali dve



Slika 1. Kontaktna površina novih krtačk na sliki obsega približno 1/6 celotne površine. Majhna površina omejuje električni tok, zaradi katerega se zmanjša moč motorja in povečajo izgube.

pri nižji napetosti (približno polovični vrednosti nominalne), skratka dovolj dolgo, da obrabimo krtačke brez iskrenja. Med postopkom pazimo, da se motor preveč ne segreva in ga po potrebi ustavimo ter pustimo, da se ohladi. Nikakor se ne sme tako segreti, da ga ne bi mogli prijeti z roko! Med utekanjem se bodo krtačke lepo prilagodile obliki kolektorja, motor pa bo imel večjo moč in boljši izkoristek. Če ima motor hladilne odprtine, ki nam omogočajo pogled na kontaktno površino med kolektorjem in krtačkami, smemo v temi videti le iskrico ali dve. Čezmerno iskrenje pomeni, da motor teče prehitro. (slika 2)

Za cenene motorje s feritnimi magneti so modelarji razvili zelo preprosto metodo utekanja. Potrebujemo le dve veliki bateriji 1,5 V, ki ju vežemo zaporedno, da dobimo izvor 3 V. Priključimo motor in ga pustimo teči, dokler nista bateriji popolnoma prazni, kar običajno traja uro ali dve. Motor se ne bo pregreval in iskrenje se ne bo pojavilo. Na ta način dobimo pravilno utečen motor. Če imamo pri roki kakšen star transformator in voltmeter, lahko na transformatorju nastavimo napetost 3 do 4 V in prihranimo strošek dveh baterij. Uporabimo pa lahko tudi usmernik z nastavljivo izhodno napetostjo. (slika 3)

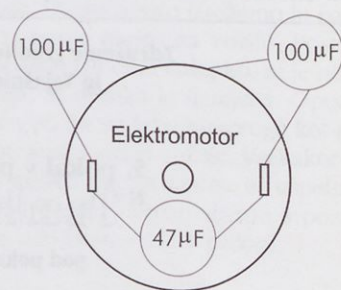
Dokaj nenavadna metoda je utekanje v vodi, pri čemer delujoči motor potopimo v plastični kozarec, napolnjen z destilirano vodo. Poleg tega, da hladi motor, ima voda podobno funkcijo kot pri vodnem brušenju, odnaša odbrušeni material krtačk in s tem pospeši njihovo obrabo. Med postopkom se bo voda zaradi grafitnega prahu krtačk obarvala sivo. Motor najprej ženemo do tri minute v nasprotni, nato do tri minute v pravi smeri in na koncu še kakšno minuto na suhem prav tako v pravi smeri vrtenja, da se znebimo vode, ki bi utegnila ostati v njem. Dejanski čas je odvisen predvsem od tega, kako hitro postane voda siva, pri tem

pa ni nujno da postane popolnoma črna. Na koncu motor obrišemo in nanesemo na ležaje kapljico ali dve strojnega olja, lahko kar takega za šivalne stroje, in pri tem vrtimo gred, da olje lažje prodre v ležaje. Po določenem času obrišemo odvečno olje in motor vgradimo v model. To metodo uporabljamo le za cenene motorje s feritnimi magneti.

Ali je motor dobro utečen, preverimo tako, da ga poženemo v mraku ali temi in opazujemo, ali se krtačke in kolektor iskrijo. Iskrica tu in tam ni toliko pomembna, če pa je isker za cel snop, je z motorjem nekaj narobe.

### Odpravljanje motenj pri elektromotorjih

Elektromotorji med delovanjem povzročajo visokofrekvenčne motnje, ki motijo sprejemnik, zato moramo vsak motor primerno blokirati s keramičnimi kondenzatorji. Običajno uporabimo tri kondenzatorje v t. i. konfiguraciji delta, ki je najbolj učinkovita v razmerah težavnega sprejema. Po enega kapacitivnosti 100 mF namestimo med posamezni priključek in ohišje motorja ter še enega kapacitivnosti 47mF med oba priključka motorja. Ta blokada v večini primerov zadostuje, če pa se motnje še vedno pojavljajo, prispajkamo med priključka motorja elektrolitski kondenzator kapacitivnosti 47-100 mF (pazimo na polariteto) in velika večina motenj bo odpravljena. Napetostno območje kondenzatorjev ne sme biti manjše od 1,5 V na celico pogonske baterije. Goli vodniki kondenzatorjev naj bodo čim krajši, da ne bodo povzročili kratkega stika na ohišju motorja. Če ne gre drugače, uporabimo zaščitno cevko. (risba 2)



Risba 2. Vsak elektromotor moramo blokirati s keramičnimi kondenzatorji, najboljša je t. i. konfiguracija delta, ki je najbolj učinkovita v razmerah težavnega sprejema.

Proizvajalci kondenzatorje praviloma namestijo že sami. Pri feritnih motorjih so ti nameščeni v notranjosti zaprtega motorja, zato jih zunaj ni videti. Če ne vidimo kondenzatorjev, namestimo vsaj enega med priključka motorja ali najbolje kar vse tri, kot je bilo pravkar opisano. Dodaten komplet kondenzatorjev vsekakor ne bo škodil.

### Vpliv "timinga" na delovanje elektromotorja

Izraz "timing" izhaja iz tekmovalnih krogov, kjer modelarji glede na čas (angl. time) trajanja tekme in razpoložljivo kapaciteto baterije določijo maksimalni razpoložljivi



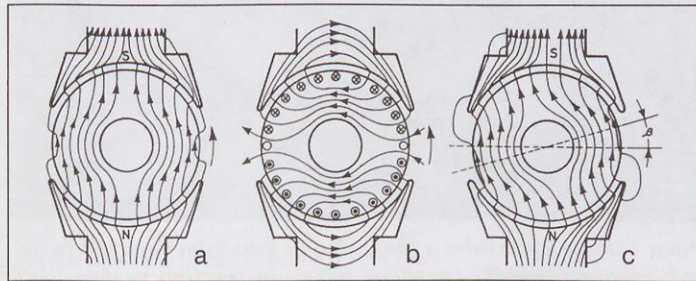


tok. Glede na dano obremenitev potem nastavijo t. i. "timing" motorja oziroma točko preme komutacije. S tem dosežejo, da motor pri dani obremenitvi deluje z optimalnim izkoristkom. Komutacijo pa nastavljamo tudi drugi modelarji, saj želimo, da naši motorji ob določeni obremenitvi delujejo s čim boljšim izkoristkom. V določenih primerih je nepravilna nastavev komutacije vzrok za slabo delovanje motorja.

Indikatorji nepravilno nastavljenе komutacije so:

- razmeroma hitra obraba krtačk,
- čezmerno iskrenje med obratovanjem,
- čezmerno segrevanje motorja,
- nenadna izguba moči po le nekaj tekih motorja,
- nizki vrtljaji motorja za dano napetost.

Ponavadi jih opazimo več hkrati, saj so medsebojno povezani. Začetnik najlažje prepozna čezmerno iskrenje in segrevanje motorja. Motor se pri obratovanju brez propelerja zaradi pomanjkanja hlajenja hitro segreje, zato tega ne smemo zamenjati s problemom napačno nastavljenе komutacije.



Risba 3. Magnetno polje motorja (c) je enako vsoti polja trajnega magneta (a) in tistega, ki ga ustvarja navitje rotorja (b). Njuna vsota se z obremenitvijo spreminja, kar se navzven odraža kot zasuka polja za določen kot, sorazmeren z obremenitvijo. Pri nastavljanju točke preme komutacije moramo krtački zasukati za isti kot v nasprotni smeri, ki je enaka smeri rotacije.

Zaradi boljšega razumevanja si najprej ogledimo delovanje elektromotorja. Električni tok se dovaja v navitje motorja čez krtačke in kolektor. Slednji skrbi, da se smer električnega toka za magnetizacijo rotorja v segmentu navitja spremeni, ko ta zaradi vrtenja rotorja po polovici obrata pride v magnetni pretok nasprotne smeri. Ta pojav se imenuje komutacija in povzroči, da smer vrtenja motorja ostane stalna. Brez komutacije bi se navor motorja izmenično spreminjal, motor pa ne bi deloval. Tako pa dobimo utripajoč navor stalne smeri, ki ga zgladimo s tem, da povečamo število polov motorja.

Na vrtečem se motorju se inducira napetost, ki se spreminja podobno kot navor in je nasprotna gonilni napetosti. Pri elektromotorju je pomembna točka, ko krtačka preskoči z ene lamele kolektorja na drugo. Takrat mora biti inducirana napetost v segmentu navitja motorja enaka nič. Pravimo, da imamo nastavljeno premo komutacijo. Ko krtačka preskoči z ene lamele na drugo, ju na kratko sklene. Ker sta lameli povezani s priključnimi žicami navitja, pride v primeru, da inducirana napetost navitja ni enaka nič, do kratkega stika med krtačko

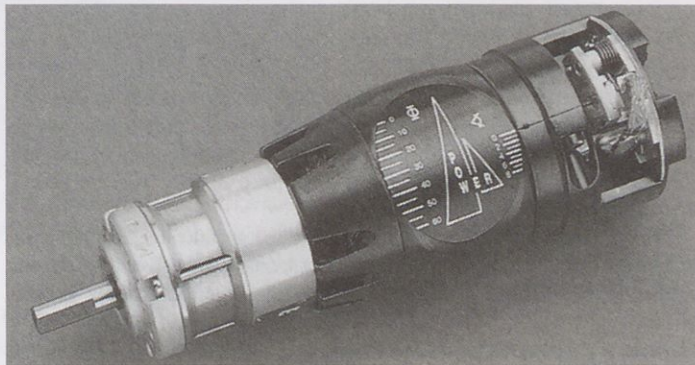
in kolektorjem oziroma do iskrenja kolektorja. Slednje je škodljivo tako za kolektor kakor tudi za krtačke in ju sčasoma uniči.

Magnetno polje v motorju je enako vsoti polja trajnega magneta in tistega, ki ga ustvarja navitje rotorja. (risba 3) Prvo polje je konstantne velikosti in smeri, drugo pa se spreminja z obremenitvijo, zato se spreminja tudi njuna vsota. Od obremenitve motorja je odvisen tudi položaj točke preme komutacije in jo nastavimo za obremenitev, ki je značilna za naš motor. Točko oziroma kot preme komutacije nastavljamo s sukanjem zadnjega dela motorja s krtačkami. Velikost zasuka je odvisna od obremenitve, za katero nameravamo nastaviti premo komutacijo motorja. Pri tem ne smemo pretiravati in jo nastaviti za maksimalne tokove, saj se bo tedaj motor pri manjših vrtljajih pregreval ali celo odpovedal. Običajno jo nastavimo za obremenitev, pri kateri bo motor večinoma obratoval. V primeru pravilne nastavitve preme komutacije se bo poraba motorja pri nastavljeni obremenitvi nekoliko zmanjšala, motor pa bo deloval z boljšim izkoristkom, seveda le do določene meje.

nevtalne lege, ki je določena z minimalnim tokom v prostem teku, potem pa zasukamo krtačke v smeri rotacije za določen kot, ki je odvisen od obremenitve. Nekateri proizvajalci nam precej pomagajo s tem, da na obišje motorja s črticami označijo različne položaje krtačk, pri drugih pa si moramo pomagati z merjenjem napetosti in toka. Ker opis metod nastavljanja točke preme komutacije ni tema tega prispevka, se bomo k njej z obilico koristnih nasvetov vrnili kdaj drugič. Do tedaj se držimo kar tistega, ki je že tovarniško nastavljen. Za konec velja še opozorilo, da ne smemo nikoli uporabljati motorja, ki smo mu krtačke zavrteli v nasprotni smeri rotacije, saj ga bomo s tem uničili. Na to moramo biti pozorni ob spremembi smeri vrtenja in nujno nastaviti komutacijo za novo smer, sicer bodo posledice katastrofalne. (slika 4)

### Kako skrbimo za motor?

Ob zamenjavi krtačk razstavimo ves motor in ga očistimo z namakanjem v čistem bencinu. Trdovratno umazanijo lahko odstra-



Slika 4. Nekateri proizvajalci na obišje motorja s črticami označijo različne položaje krtačk in nam s tem precej olajšajo postopek nastavljanja "timinga".

Večina motorjev z magneti iz redkih zemelj ima ob nakupu nastavljeno točko preme komutacije za obremenitev, za katero so konstruirani. Nastavev spremenimo le, če jih bomo gnali pri drugačni obremenitvi od priporočene, oziroma če nameravamo uporabiti zobniški reduktor, ki zahteva obratno smer vrtenja in s tem povsem drugačno nastavev komutacije. Ceneni motorji s feritnimi magneti imajo običajno ob nakupu nastavljeno nevtralno komutacijo in jih lahko uporabljamo z dobrimi rezultati le, če jih ne ženemo preveč čez obremenitev, za katero so bili konstruirani. Ta meja običajno ni optimalna za naše potrebe, zato pa lahko takšen motor brez težav deluje tako v pravi kakor tudi obratni smeri vrtenja. Osnovnim izvedenkam teh motorjev praviloma ne moremo nastavljati komutacije, kar pa ne moti preveč, saj to pomeni eno skrb manj za začetnika.

Točka preme komutacije je pomembna in bo pravilno nastavljena preprečila večino zgodnjih težav z zmogljivostjo motorja. Način nastavljanja se od motorja do motorja nekoliko razlikuje, a ne preveč, saj je bistvo vedno enako. Pri vseh motorjih izhajamo iz

nimo tudi z nekaj kapljicami alkohola. Očistimo vse ostanke obrabljenih krtačk. Komutator motorja naj ima lepo bakreno barvo, sicer se ga previdno lotimo z brusilnim papirjem zrnatosti 1000 ali več. Če ima komutator poškodovano površino in krtačke močno poskakujejo, kar je običajno posledica pregretja, je potreben popravlila. Slednje je precej težavno, saj potrebujemo strožnico in ostro rezalno orodje, zato ponavadi rotor preprosto zamenjamo z novim. Preden sestavimo motor, v ležaje nanesemo nekaj kapljic strojnega olja (modro olje Robbe ali olje za šivalne stroje) in motor bo kot nov. Na kolektor olje ne sodi in ga moramo takoj odstraniti. Med iskrenjem se namreč razkroji in nastane slabo prevodna črna prevleka. Na koncu izmerimo še porabo praznega teka, pri čemer moramo biti pozorni na spreminjanje toka. Če je sunkovito, je v motorju slab kontakt med krtačkami in kolektorjem. Pozorni pa moramo biti tudi na vrednost toka v praznem teku. Ta ne sme preveč odstopati (manj kot 0,5 V) od vrednosti, ki jo je imel nov motor, sicer je z njim nekaj narobe. Vzrok je lahko trenje v ležajih, itd.



# Model prekucnika za najmlajše

ANTON PAVLOVČIČ

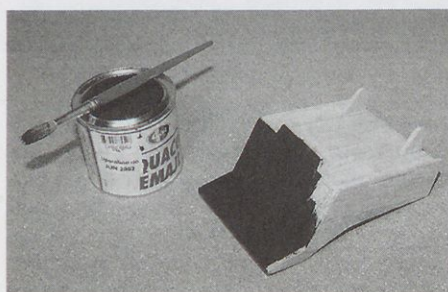
Izdelek za najmanjše mora biti vedno preproste oblike in seveda preproste izdelave. Vse to je združeno v modelu prekucnika s slik 3 in 4, katerega sestavne dele, objavljene na prilogi v sredini revije, prirešete na 4 mm debelo vezano ploščo. Po možnosti izberite topolovo, ki jo je z žagicami št. 3 ali 4 moč z lahkoto žagati. Vse skrbno izrezljane dele sestavljajte skupaj po enakem vrstnem redu, kot so oštevilčeni oziroma naštetih v kosovnici. Kam spadajo posamezni deli, je razvidno s sestavne risbe, kjer je vsak del označen s svojo številko. Za lepljenje uporabljajte belo lepilo za les (Mekol).

Med stranici podvozja (1) vstavite distančnika (2) in na vse skupaj prilepite dno kabine (3). Nanj z obeh strani nataknete stranici kabine (4), ki ju povezujeta prednja in zadnja stena kabine (5 in 6). Preden prilepite okno (7), z rašpo posnemite spodnji rob, da se bo prilegal delu 6. Ko na vse skupaj prilepite še streho (8) in masko (9), je kabina gotova. Stike obdelajte s fino rašpo in brusilnim papirjem (slika 1).

Sedaj je na vrsti keson. K dnu (12) prilepite stranici (13), sprednjo steno (14), ščitnik kabine (16) in dva nastavka kesona (17). Zadnjo steno (15) z dvema žebličkoma pritrдите šele potem, ko ste keson dobro obrusili. Ob dvigu kesona se bo ta stena odpirala in omogočala iztresanje tovora. Kolesa (11) lahko izdelate iz debelejših vezane plošče ali deščice oziroma več kosov, izrezanih iz 4 mm debele vezane plošče, zlepite med seboj. Izdelek je zelo poenostavljen, zato ga lahko po želji še dopolnite – npr. izdelate sedež, instrumentno ploščo in volan.

Ko je prekucnik pobarvan (slika 2), mu nataknete osi (18) z distančniki (10) in kolesi (11). Keson pritrдите na podvozje z dvema vijakoma, podloškama in štirimi maticami. S tem je izdelek gotov.

(Izdelava in fotografije: Matej Pavlič)

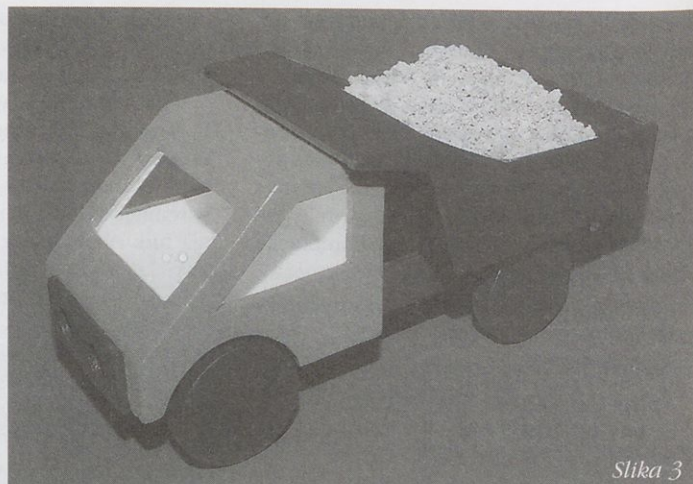


Slika 2. Izdelek pobarvajte po svojem okusu, lahko pa ga zaščitite tudi samo z brezbarvnim nitrolakom.

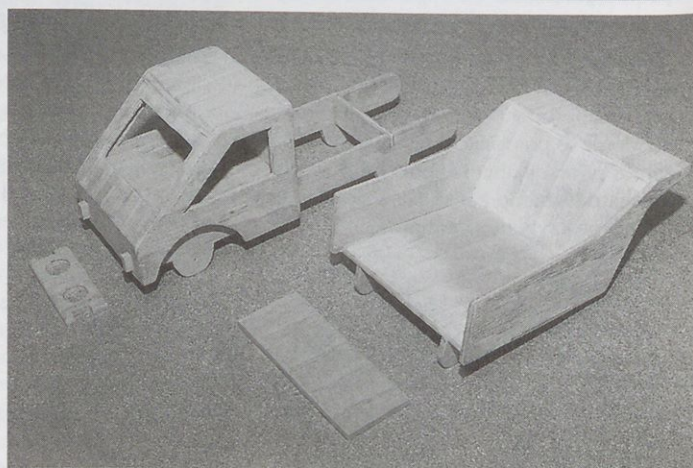
## KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Kosov
1	Stranica podvozja	vezan les (4 mm)	2
2	Distančnik stranic podvozja	vezan les (4 mm)	2
3	Dno kabine	vezan les (4 mm)	1
4	Stranica kabine	vezan les (4 mm)	2
5	Zadnja stena kabine	vezan les (4 mm)	1
6	Prednja stena kabine	vezan les (4 mm)	1
7	Prednje okno	vezan les (4 mm)	1
8	Streha kabine	vezan les (4 mm)	1
9	Maska kabine	vezan les (4 mm)	1
10	Distančnik koles	vezan les (4 mm)	4
11	Kolo	glej besedilo!	4 (12)
12	Dno kesona	vezan les (4 mm)	1
13	Stranica kesona	vezan les (4 mm)	2
14	Sprednja stena kesona	vezan les (4 mm)	1
15	Zadnja stena kesona	vezan les (4 mm)	1
16	Ščitnik kabine	vezan les (4 mm)	1
17	Nastavek kesona	vezan les (4 mm)	2
18	Os koles	varilna žica Ø 3 × 100 mm	2

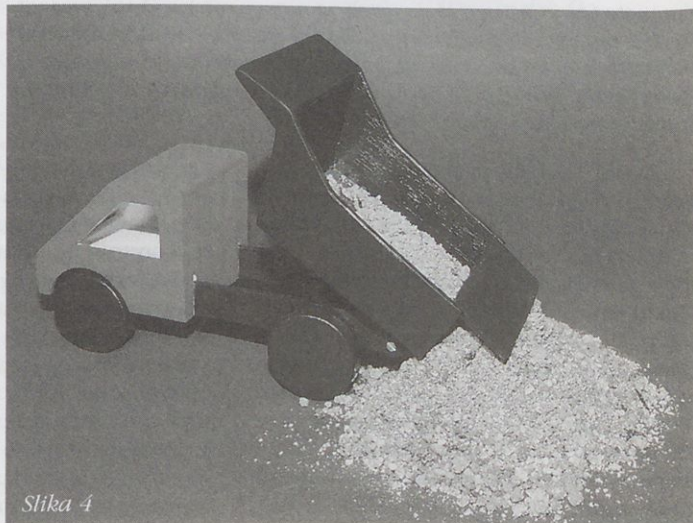
Drugo: dva žeblička 15 mm, dva vijaka M 3 × 15 mm s pripadajočima podloškama in štirimi maticami.



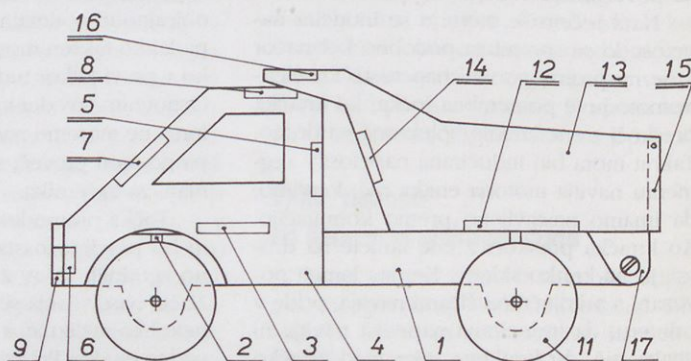
Slika 3



Slika 1. Ko je lepilo suho, s fino rašpo in brusilnim papirjem različnih zrnatosti zgladite vse stične robove in površino modela. Večje špranje zakrijte z gosto mešanico smukca in nitrolaka.



Slika 4





## Timov test

# FC-16 Robbe/Futaba

DR. JAN I. LOKOVŠEK

### Uvod

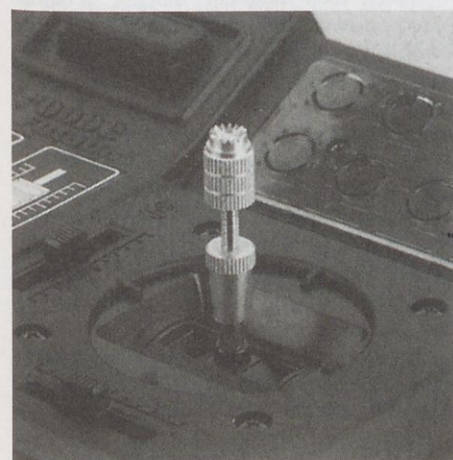
Cela serija "F" oddajnikov Robbe/Futaba se spogleduje bolj z Evropo kot pa z rodno Japonsko. To so tisti masivni in neuničljivi izdelki, ki jih najraje nosimo obešene v pulatih. Predhodnik oddajnika na testu je bil F-16, soliden osemkanalni oddajnik s štirimi osnovnimi funkcijami in tako rekoč neomejenimi možnostmi razširjanja, celo z izmenljivim VF-modulom, takim, kot ga danes imata krepkejša brata FC-18 in FC-28. Kot opcijo smo lahko kupili dodatne potenciometre, stikala, mešalnike ali celo modul PCM. Prvi FC-16 je dobil računalnik, LCD-zaslon in nekaj osnovnih funkcij. Kdor pa je hotel več, je moral poseči po FC-18 in FC-28, ki sta imela tako rekoč vse. Prijetno je presenetil tudi FC-16 letnik 98. Najprej je majhna sprememba oblike ohišja oddajnika omogočila boljši prijem, kadar ga držimo le z eno roko. Nato so skromno povedali še, da ima naprava tudi novo programsko opremo, toda kakšno! Ko sem iskal nadomestilo za svoj FC-28, pri čim manjših stroških, seveda, sem v FC-16 našel vse potrebne mešalnike in nastavitve, le število modelov v spominu mi je bilo premajhno. Vendar tudi ta problem ni bil nerešljiv.

Naprava na testu je bila za frekvenčno območje 35 MHz, ki je namenjeno za vodenje letočih modelov. Kupimo pa jo lahko tudi za območje 40 MHz.

FC-16 prodaja Robbe d. o. o. v Centru Murgle (44.900 SIT), ki je tudi generalni zastopnik za firmo Robbe.

### Komplet

V kompletu sem dobil oddajnik FC-16, imeniten osemkanalni sprejemnik FP-R118,



Dolžino krmilnih ročic je mogoče nastaviti.

en standardni servomehanizem S-3001, priključni kabel za baterijo s stikalom in par kristalov.



V kompletu dobimo oddajnik, sprejemnik, servomehanizem, pribor in par kristalov.

### Oddajnik

FC-16 je soliden in ne pretežak (640 g brez baterije) oddajnik standardne velikosti (23 x 20 x 5 cm). Ohišje je v osnovi enake velikosti kot pri F-16, spremenjen pa je spodnji del, ki je sedaj bolj oblikovan, da omogoča boljši prijem, kadar ga držimo z eno roko in na primer z drugo mečemo model. V tem primeru uporabimo kratke krmilne ročice, ki jih vodimo s palcema leve in desne roke. Po drugi strani pa je mogoče ta oddajnik postaviti v pult, in uporabiti dolge ročice. Tretja možnost je uporaba jermena za obešanje okoli vratu, ki ga priprnemo na sredino oddajnika.

V osnovi je to oddajnik za štiri servomehanizme z dvema dvojnima krmilnima ročicama, število funkcij pa lahko razširimo do osem. Krmilni potenciometri v križih imajo mehansko popraviljanje središčne lege (trimanje), trdoto ročic pa je mogoče nastaviti z napenjanjem vzmeti za vračanje. Tudi dolžino krmilnih ročic je mogoče nastaviti. V sredini nad sponko za jermen za nošenje je prostor za dva linearna potenciometra.

Prostor za dodatna stikala in potenciometre mešalnikov je na zgornji strani levo in desno od antene. Odprtine so že narejene in so pokrite s plastičnimi pokrovi. V sredini je prostor za tako imenovani

CamPac – dodatni računalniški pomnilnik. LCD-zaslon je na levi strani spodnjega dela, desno od zaslona pa je šest gumbov za programiranje. V ohišju je tudi prostor za shranjevanje standardne antene. Robbejeva klasična antena je dolga 112 cm. Po potrebi jo lahko nadomestimo s kratko izvedenko (nem.: Wendel).

Stanje oddajne baterije lahko odčitamo na zaslonu, in sicer na desetino volta natančno. Napetost spremlja tudi računalnik, ki nas z zvočnim signalom opozori, kadar je baterija pri koncu.

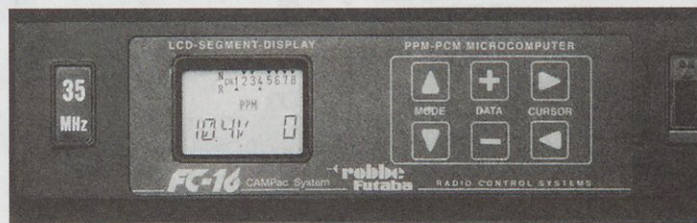
Celotno vezje je narejeno na dveh ploščicah. Na posebni ploščici je le računalnik z LCD-zaslonom in tipkami za programiranje. NF- in VF-del sta na drugi ploščici; VF-del ni ločen od preostalega vezja.

### PPM ali PCM

O tej dilemi je bilo prelitega že veliko črnila. Velik del letalskih modelarjev raje leti v načinu PPM, čeprav imajo možnost tudi v PCM. Po eni strani se zdi, da PCM "počisti" z različnimi motnjami, blokadami in drugimi nerazložljivimi odpovedmi. Žal pa te nezaželene stvari vrnejo udarec z zmanjševanjem dosega. Oddajnik FC-16 lahko oddaja na oba načina, v kompletu pa ima priložen sprejemnik PPM (FM). Če v NF-delu že imamo računalnik, je izbira prenosa PCM pač mačji kašelj. To je sicer znani Robbejev sistem 1024, ki predstavlja 9-bitno ločljivost ali, kakor mu pravijo, tudi "S" PCM.

### Računalnik

Oddajnik ima računalniško podprt nizkofrekvenčni del. To omogoča enostavno izvajanje funkcij, kot so na primer zamenjava smeri hoda, razni mešalniki in shranjevanje nastavitve. V osnovi se odločimo za tip modela, kot so klasični motorni, jadralni ali model helikopterja. Iz te osnovne odločitve sledi nato izbira nastavitve, kot so na primer smer hoda, središčna lega, velikost in oblika hoda. Da, prav ste prebrali. Tudi oblika hoda oziroma tako imenovano eksponencialno vodenje je možno, česar starejši FC-16 še ni imel. Veliko razkošje pa je časovnik, ki ga lahko krmili ročica za plin. Tako si lahko programiramo čas poleta, da nam ne zmanjka goriva oziroma energije v pogonski bateriji. Odštevno štoparico nastavimo na čas delovanja s polnim plinom. Ker ne letimo ves čas s polnim plinom, nam bistra avtomatika podaljšuje čas za toliko, koliko prihranimo z načinom letenja.



LCD-zaslon s tipkami za programiranje



Naštetimo še druge nastavitve in mešalnike: ATV omogoča nastavitve velikosti hoda za vsako stran posebej, REV pa pomeni možnost zamenjave smeri hoda. D/R je znani "dual rate", ko s stikalom spremenimo velikost hoda za določeni kanal.

PMX je splošni mešalnik. Sam ga uporabljamo tako, da krmilimo krilca tudi kot za krilca oziroma zračne zavore s pomočjo levega drsnega potenciometra na sredini.

STRM je t. i. subtrim, to je nastavitve nevtralnega položaja. Nastavlja se lahko za vsak kanal posebej.

VTAL je mešalnik za modele z V-repom.

DIFF je kratica za diferencialno vodenje krilc, kadar imamo za vsako krilce svoj servomehanizem. Takrat prvi servomehanizem priključimo na kanal 1, drugega pa na kanal 5 ali 7.

ELVN pomeni "elevon"; ta mešalnik je namenjen modelom tipa delta ali letočim krilom.

EXP je nastavitve oblike hoda ali t. i. eksponencialno vodenje za tri funkcije (nagib, višino in smer). Mnogi imajo raje to opcijo namesto prej omenjene D/R, ker ne zahteva stikala in dileme, ali potrebujemo za določen manever velike ali male hode. Ta novost je močno popravila ugled oddajnika FC-16.

Na oddajniku je še vrsta mešalnikov, ki so namenjeni mešanju pri helikopterskih modelih, in sicer tako za osnovno letenje kakor tudi za one, ki helikopter malo bolj obvladajo. Mešalnike lahko vključimo na dva načina, in sicer za stalno ali po potrebi z dodatnim stikalom.

**Dodatki**

Kot pri večini RV-oddajnikov, nam tudi za FC-16 ponujajo vrsto dodatnih razkošij. Začne se pri prepotrebni razširitvi spomina. To je CamPac, ki namesto borih dveh modelov v pomnilniku omogoči kar 27 ali celo 100 modelov. Sledita linearna potenciometra v sredini za dva dodatna kanala. Tu so še stikala bodisi za posamezni kanal ali za vklop mešalnika. Lahko si omislimo kratko



Tako vložimo CamPac, dodatni računalniški pomnilnik, ki omogoči povečanje števila nastavitvev modelov tudi do 100!

anteno, antenski kroglični zgib, pult za nošenje, ščitnik pred dežjem in še kaj.

Tudi priključek učenc-učitelj je predviden, in sicer v sistemu Robbe/Futaba. Potrebujemo dodatni modul in povezovalni kabel. Med seboj lahko povežemo dva oddajnika FC-16. Lahko pa se kot učenec priključimo tudi na oddajnike višjerega razreda, kot sta FC-18 ali FC-28 serije V3.

Veliko je priložnosti tudi za samograditelje. Tako poznam celo vrsto dobrih modelarjev, ki so si sami naredili povezavo učenc-učitelj, modul CamPac, da o stikalih in potenciometrih ne govorimo.

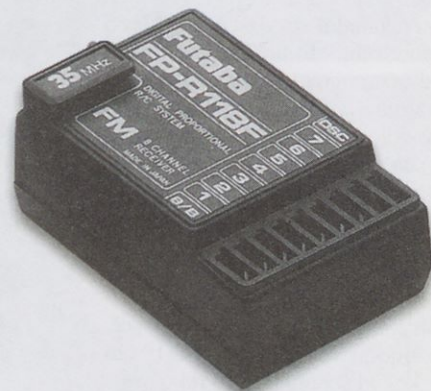
Priključek učenc-učitelj je koristen še iz enega razloga. Na njem je namreč dostopen NF-signal, ki ga lahko koristno uporabimo. Če imamo kakega od dobrih računalniških simulatorjev za leteče modele, lahko na tem priključku odvezemo signal in vozimo kar s svojim oddajnikom! Seveda potrebujemo primeren vmesnik, ki ga proizvajalci simulatorjev tudi prodajajo.

**Sprejemnik FP-R118**

To je nedvomno še vedno eden najboljših sprejemnikov v svoji kategoriji. Dobra stara klasika, bi lahko rekli, čeprav se mu leta ne poznajo. Zgrajen je okoli čipa TA 7761 F v solidni tehniki SMD. Omenjeno integrirano vezje uporabljajo mnogi kvalitetni sprejemniki, kot na primer Multiplexov micro 5/7 ali Graupnerjeva serija C. Tu je to vezje uporabljeno le v MF-delu, lokalni oscilator je narejen posebej, prav tako tudi predojačevalnik. V MF-delu je kakovosten piezoelektrični filter, ki zagotavlja dobro ločljivost, dva dodana tranzistorja pa dvigneta velikost MF-signala tako, da je celotna občutljivost boljša od 2 µV, ki je nekakšna značilna

vrednost za sprejemnike z dobrim dosegom. Posebna pozornost je posvečena avtomatski regulaciji ojačitve, ki je napeljana prav do vhodnega dela. Tam imamo tri uglašene kroge, kar je pri tej zvrsti redkost. Dobro dušenje zrcalne frekvence dopolnjuje še t. i. "muting". To je detektor, ki izključi NF-signal takrat, ko oddajnik ne oddaja. Tako sicer značilni FM-šum ne moti oziroma servomehanizmi ne divjajo, če izključimo oddajnik pred sprejemnikom.

Tudi t. i. priključek DSC je našel svoje mesto v tem sprejemniku. Naj spomnim, da lahko signal DSC na oddajniku vzamemo na priključku učenc-učitelj in ga po kablu pri-



FP-R118 je eden najboljših FM-sprejemnikov z enojnim mešanjem. Deluje tudi še pri treh celicah napajanja.

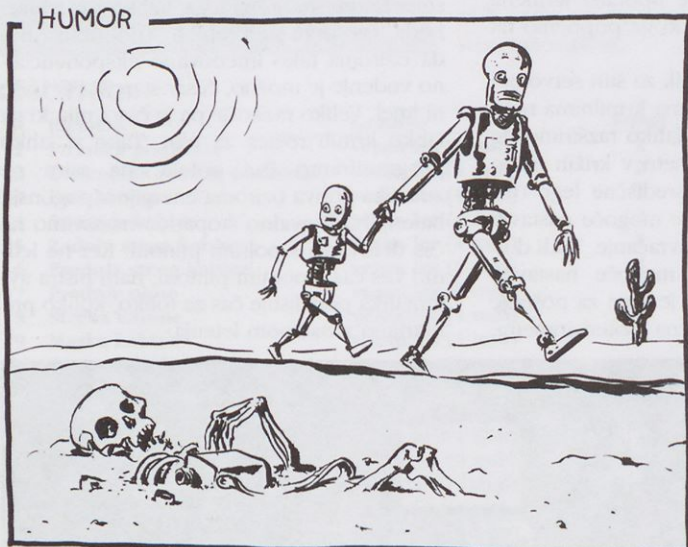
peljemo na sprejemnik na priključek DSC, ne da bi vzpostavili radijsko zvezo. Ta možnost je dobrodošla pri uravnavanju v zaprtih prostorih, kjer po pravilih lepega vedenja in pozornosti do oseb, ki nosijo slušne aparate, srčne spodbujevalnike in podobno, ne smemo vključevati oddajnika, močnejšega od 10 mW.

Ta sprejemnik je primeren za večino modelov, saj kljub dobrim lastnostim ni ne prevelik in ne pretežak. Meri 60 x 36,5 x 20,5 mm in tehta 35 g.

Sprejemnik je konstruiran prav za težje delovne razmere, kot so na primer veliki poligoni ali skupinske dirke, kjer je vključenih veliko oddajnikov hkrati.

**Rezultat meritev**

Poleg vseh mogočih "mučenj" sem naravno podvrjel tudi nekaterim meritvam, ki so običajne za to vrsto izdelkov. Tako sem najprej izmeril izsevano moč in frekvenčni spekter oddajnika. Ni treba posebej poudariti, da ustreza (nemškimi) predpisom. Izmeril sem okoli dovoljenih 100 mW izsevane moči. Posebno pozornost sem posvetil tudi občutljivosti sprejemnika za motnje in tresljaje. V ta namen imam dva moteča oddajnika na obeh sosednjih kanalih in opazujem obnašanje v teh okoliščinah. Sprejemnik je v taki meritvi pritrjen na tresočo se mizico. Električne motnje "prispeva" neblokirani elektromotor. Sprejemnik dobro prenese tudi opešanje baterije. Deluje celo pri napajanju s samo tremi celicami Ni-Cd. Doseg ne upade tudi pri napajanju 3,6 V! Če zmorejo takrat svoje delo tudi servomehanizmi, ki so



"Vidš, sinko, to je tisti škodljiv vpliv vode, o katerem sem ti govoril."



takrat šibkejši in počasnejši, bo celoten sprejemniški sistem še vedno deloval.

Oddajniku sem izmeril porabo okoli 158 mA. Pri orjaški bateriji 1600 mAh, ki so mi jo dali v firmi, to zadošča za okoli deset ur delovanja!

### Kompatibilnost

Vsak modelar si prej ali slej omisli tudi drugi in nato tretji sprejemnik, ki jih upravlja z osnovnim oddajnikom. V načinu PPM (FM) oddaja FC-16 osem kanalov v t. i. časovnem multipleksu, ki je standardiziran. Majhne razlike so le v dolžini trajanja impulza, ki krmili servomehanizem. Ta oddajnik lahko krmili (skoraj) vse FM-sprejemnike drugih modelarskih firm in seveda ustreznega frekvenčnega pasu. Sam sem preizkusil delovanje s sprejemniki Multiplex, Graupner in Sanwa/Airtonics. Nevtralni položaj in hod se pri Futabi nekoliko razlikuje od onega pri Multiplexu, vendar so razlike majhne in jih opazimo le, če bi hoteli model, ki ga sicer krmilimo z FC-16, ob neki drugi priložnosti voditi z Multiplexovim oddajnikom.

Tudi na sprejemnik R-118 lahko priključimo servomehanizme drugih firm, kot so Graupner, HiTec ali Webra, saj so priključki univerzalni. Pozorni moramo biti le na Graupnerjev "softswitch", ki noče delovati s sprejemniki Robbe/Futaba. Ta zahteva namreč večji signal, kot ga daje R-118.

Ko teče beseda o PCM, je mogoče uporabiti le sprejemnike lastne firme. Pri tej vrsti kodiranja ubirajo posamezne firme svoja pota in še ni enotnega dogovora, kot je to pri FM. Sam sicer uspešno uporabljam tudi mikrosprejemnike serije R-113, ki pa sem si jih preglasil na 35 MHz, in sicer tako PPM kakor tudi PCM.

### Nasveti iz prakse

- Minili so časi, ko smo v oddajnik za letelce modele zlagali minjonke, pa vendar. Baterija oddajnika naj bo "v enem kosu" in pazimo le, da ne zamenjamo plusa in minusa, če nimamo originalnega priključka. Nespretnost se kaznuje z uničenjem vsaj enega čipa in dveh kondenzatorjev v napajalnem delu oddajnika!
- Pritrditev antene oddajnika se zdi prenežna za kakega grobijana. Večja podložka bo v pomoč, predvsem pa priporočam antenski krogelni zgib, ki je sam po sebi zelo masiven.
- Pri odpiranju in zapiranju škatle, ki, mimogrede, naj ne bo prepogosta, ravnajmo nežno z obema ploščatima kabloma, ki povezujejo računalnik z vezjem oddajnika. Če ju po nerodnosti preščipnemo, računalniku to ne bo pogodu.
- CampPac je skoraj zakon. Mislimo nanj že na začetku!

- Imam občutek, da je to najpogostejši oddajnik slovenskih modelarjev mlajše generacije. Koristno je izmenjati izkušnje in praktične nasvete. Velik del teh najdemo tudi na spletnih straneh slovenske modelarske konference <http://mptica.si-net.net> ali jih poiščemo po e-pošti: [modelarji@si-net.net](mailto:modelarji@si-net.net)

### Zaključek

FC-16 je nedvomno pisan na kožo letalskemu modelarju, ki je že preživel modelarsko otroštvo. Lahko bi rekli, da je prvi korak od cenejših štirikanalnih brez mešalnikov naprej, in to v pravo smer. Ima vse potrebne mešalnike in z dodatkom CampPac tudi dovolj pomnilnika za vrsto drugih modelov. Spogleduje se z dražjim in boljšim bratom FC-18. Kaj hitro bomo ugotovili, da nakup ni bil nepotrebna investicija. Če bomo kasneje res posegli po eni od naprednejših in dražjih verzij, nismo ničesar vrgli proč. Sprejemnik in vse drugo nam bo dobro služilo tudi pod novim gospodarjem. Za zanesljivo vodenje letalskih modelov potrebujemo dober oddajnik in dober sprejemnik. V tem kompletu dobimo oboje. Ko pogledamo še ceno izdelka (44.900 SIT), smo lahko prepričani, da smo za svoj denar dobili veliko. Tudi začetniki in ladijski modelarji bodo s to enostavno in priročno napravo zadovoljni kar nekaj časa, preden si bodo omislili kak dodatek.



## GASILSKA OPREMA d. o. o.

Trgovina "MLADI TEHNIK"

Levstikov trg 7, 1000 Ljubljana

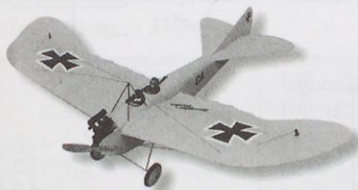
Odprto: od 8.00 do 19.00 ure, ob sobotah do 13.00 ure

Tel.: (061) 121-87-80, faks: (061) 126-22-43

**Vedno na zalogi ves osnovni material za izdelavo modelov letal, čolnov in avtomobilov!**

**RV-naprave:** MULTIPLEX in GRAUPNER

**Modeli letal:** MULTIPLEX, GRUPNER, MIBO, SIMPROP, IKARUS, JAMARA

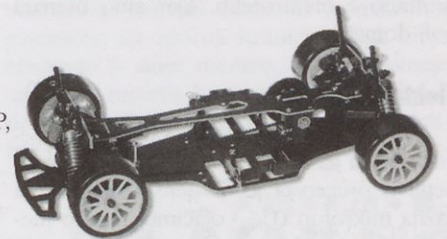


**Modeli čolnov:** BILLING BOATS, GRAUPNER, SIMPROP

**Modeli avtomobilov:** MULTIPLEX, GRAUPNER, GM-RACING

**Regulatorji hitrosti:**

MULTIPLEX, KONTRONIK, LRP, GRAUPNER, GM-RACING, IKARUS

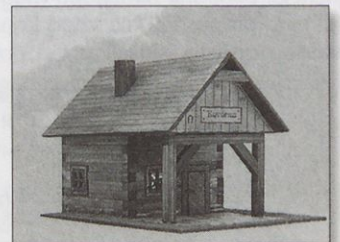


**Elektromotorji:** MULTIPLEX, GRAUPNER, GM-RACING, LRP, SIMPROP  
in **brezkrtačni elektromotorji** KONTRONIK

**Akumulatorji:** Ni-Cd in Ni-MH, (tudi posamezno), od 50 mAh do 3000 mAh

**Makete hiš**  
v merilu 1 : 32

**Lesene sestavljanke:**  
živali (dinozavri, žuželke in ptice), avtomobili, letala, vodni mlin, mlin na veter s solarnim pogonom in pohoštvo



**Plastične makete letal, plovil in vozil:**  
REVELL, AIRFIX, DRAGON, ITALERI, ERTL in HELLER

**OBČASNO POSEBNI POPUSTI NA DOLOČENE IZDELKE!**

**OBIŠČITE NAS!**

**POMAGAMO S STROKOVNIMI NASVETI PRI GRADNJI!**



# Ultrazvočni detektor

JERNEJ BÖHM

Vse okoli nas se bolj ali manj trese in s tem ustvarja zračne zgoščine in razredčine, ki se s hitrostjo okoli 340 m/s širijo v prostor. Ko tako zračno valovanje doseže slušni organ, ga možgani obdelajo kot zvočno informacijo. Že iz šolskih knjig smo zvedeli, da človek sliši zvočna nihanja med 20 Hz in 20.000 Hz, nekateri celo nekoliko več, drugi, predvsem starejši, pa manj. Zvok, ki presega 20 kHz, imenujemo tudi ultrazvok (UZ). Marsikatera žival nas po slinosti močno prekaša. Psi so že med njimi – zaznajo zvok tja do 35.000 nihajev v sekundi (35 kHz). Za prašičke vemo, da se tu pa tam "pogovarjajo" z nam neslišnimi nizkimi glasovi, torej pod 20 Hz. Med živalmi pa je vendarle bolj pogosto sporazumevanje z višjimi toni. Nekateri živali (npr. netopirji) posedujejo "UZ-sistem" za orientiranje v prostoru, ki deluje na podoben način kot letalski ali ladijski navigacijski radar. Ker je ultrazvok očitno zelo uporaben, so se v novejši tehniki uveljavili tudi izdelki za brezkontaktno merjenje razdalj. Preprosta in zanesljiva obdelava UZ-slike je našla svoje mesto v varnostnih sistemih (protivolmne alarmne naprave) in še kje.

Z današnjo nalogo bomo ob spretni zvijači vseeno slišali, kako se sporazumevajo in predvsem orientirajo netopirji. Pa pustimo biologijo ob strani in se raje spoprimimo z elektroniko, kjer smo nemara bolj doma!

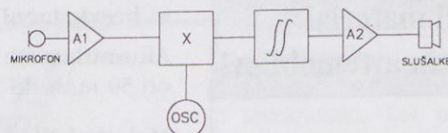
## Elektronsko vezje

Na risbi št. 1 vidimo blokskemo UZ-detektorja, ki ga nameravamo sestaviti. Presemetljivo preprosta je. Zvočni signal, ki ga zazna mikrofona ( $U_{sig}$ ) ojačimo in nato mešamo s signalom lokalnega oscilatorja ( $U_{lok}$ ), ki mu bomo spreminjali lastno frekvenco nihanja. Pomembno je, da se na izhodu mešalne stopnje pojavi tudi signal, ki je enak razliki frekvenc:  $|f_{sig} - f_{lok}|$  in prav to komponento izsejemo (filtriramo) iz frekvenčnega babilona na izhodu modulatorja, ki jo nato prepustimo na vhod končne ojačevalne stopnje s slušalkami. Uporabljena

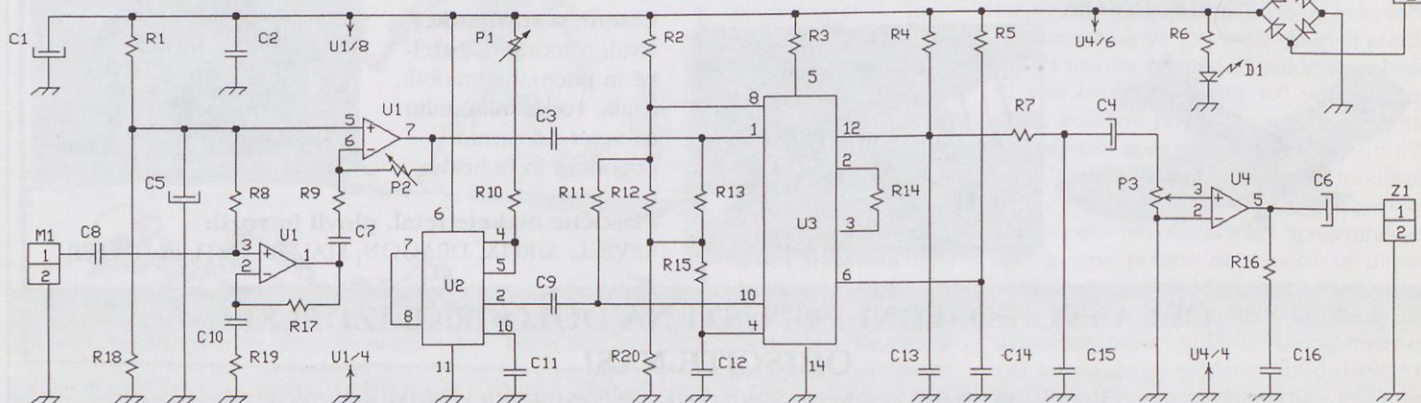
tehnika je torej natančno enaka kot pri radijskih sprejemnikih, le z nižjimi frekvenca mi operiramo.

Mešalni postopek omogoča, da UZ-signal prevedemo v slišni signal. Če 33-kHz (33-kiloherčni) signal iz mikrofona, torej glas netopirja, mešamo z umetnim 30-kHz signalom lokalnega oscilatorja, se na izhodu filtra pojavi (živi) 3-kHz ton, ki ga seveda prav dobro slišimo. Omenimo, da bo enak frekvenčni odziv povzročil tudi 27-kHz signal. "Zmedo" preprečimo z ustrežnejšo nastavitvijo  $f_{lok}$ . Pomembno je, da frekvenčno spreminjanje vhodnega signala (voblanje) povzroči tudi ustrezní frekvenčni zamik slušnega signala.

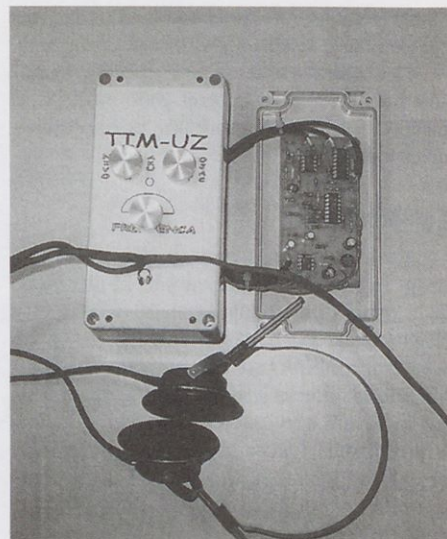
Podrobno elektronsko shemo UZ-detektorja prinaša risba št. 2. Izhodni signal mikrofona M 1 ojačimo s pomočjo dveh klasičnih predojačevalnih stikov, ki sta zgrajena okoli vezja U 1. Signal lokalnega oscilatorja generira Intersilov čip U 2, ki ga morda poznamo še od gradnje funkcijskega generatorja. (Še vroča novica: Intersil je kupilo podjetje Harris Semiconductor.) Mešalno stopnjo smo izpeljali kar z Motorolinim modulatorjem MC1496P (U 3). Izhod U 3/12 je povezan na preprost nizkofrekvenčni  $\pi$ -filter, ki poskrbi za odstranitev nezaželenih frekvenc. Izhod mešalne stopnje med drugimi vsebuje komponente  $|f_{sig} + f_{lok}|$ ,  $2 \cdot f_{sig}$ ,  $2 \cdot f_{lok}$  itn. Končno stopnjo predstavlja vezje U 4. Spet prepoznamo povsem klasičen stik nizkovatnega močnega ojačevalnika, ki smo ga načrtovali povsem po navodilih proizvajalca. RC-stik na njegovem izhodu (U 4/5) zagotavlja frekvenčno stabilnost ojačevalne stopnje. Za slušalke smo se odločili, ker dobro dušijo moteče zvoke iz okolice, uporabimo pa lahko take, ki jih imamo pri roki, visokotalni nizkoomske.



Risba 1. Blokskema UZ-detektorja



Risba 2. Elektronska shema UZ-detektorja



Slika 2. Pogled v notranjost detektorja, kamor pričrvtimo tiskanino. Zunanje akumulatorsko napajanje omogoča dolgotrajno, običajno nočno, uporabo dokaj požrešnega vezja.

Vezje napajamo neposredno iz napajalnega vira, njegova velikost je odvisna tako od temperature okolice kot od napoljenosti akumulatorja. Oboje vpliva na delovanje mešalne stopnje, vendar ne v takšni meri, da bi bili prisiljeni uporabiti napetostni stabilizator. Graetz G 1 varuje UZ-vezje pred napačno priključitvijo akumulatorja, ki bo zato delovalo ne glede na to, kako priključimo napajanje! Na prisotnost napajanja opozarja LED-dioda D 1.

Za napajanje elektronike smo prisiljeni uporabiti akumulator, tokovna poraba vezja pri 12 V skoraj doseže 100 mA. Mogoče bi bilo uporabiti tudi alkalno baterijo 9 V (PP 3), ki pa ne bi zadoščala za daljšo neprekinjeno uporabo detektorja. Priznati je treba, da bi bil detektor z vgrajeno baterijo bolj privlačen, a dražji za uporabo.

## Izdelava detektorja

Izdelava detektorja res ni zahtevna, še največ dela bomo imeli s tiskanim vezjem, ki zna biti elektrotehniku vedno v posebno veselje in izziv. Predlog vidimo na risbi št. 4. Vezje je enostransko in brez prevezav. Kakšna je za ta primer razporeditev elektronskih elementov, vidimo na risbi št. 5.



Predlog je smiseln le, če nam uspe dobiti dimenzijsko vsaj približno enak material kot pri izvedbenem predlogu. Če oblike elementov preveč odstopajo od tistih na risbah, moramo predlogo ustrezno (minimalno) popraviti.

Ker je med linijami tiskanega vezja dovolj prostora, vzorec prenesemo na bakreno stran kaširane ploščice. Stran z risbo št. 4 prekopiramo na fotokopirnem stroju v merilu 1 : 1, nato risbo izrežemo in jo s samolepilnim trakom pritrdimo na kaširani pertinaks. S pomočjo točkala in manjšega kladiva previdno označimo vse spajkalne otoke in izvrtini za pritrditev, vključno z vsemi štirimi oglišči risbe. Preden snameemo predlogo, preverimo, ali nismo kaj spregledali, npr. kako ušesce, kar bi usodno vplivalo na končni izdelek. Ploščico obrežemo z rezljačo, pri čemer bodo v pomoč oznake oglišč. Označena mesta prevrtamo z 0,7 ali 0,8 mm debelim svodrom, oziroma 3 mm, ko se ukvarjamo z izvrtinama za pritrditev. Če manjše luknjice vrtamo z nizkim številom obratov (< 10.000 obratov/minuto) ali z že izrabljenim svodrom, ploščico položimo na tršo podlago (kamen), da se izognemo cefranju materiala ob izstopu svetra.

Prevrtano ploščico temeljito obrusimo pod vodnim curkom s finim vodnobrašilnim papirjem (gradacija 200) in jo posušimo. Za risanje povezav uporabimo proti vodi odporni flomaster (npr. Eddingov flomaster št. 780), vendar jih je pametno prej izvēči s svinčnikom, da ne spregledamo kake vezi. Manjše napake zaradi tresoče se roke (zlitje sosednjih črt) lahko popravimo z ostrim modelarskim nožem.

Tudi prerisani vzorec skrbno preverimo, preden kartico spustimo v kislino (ali lug). Po nekaj minutah bo "kemija" odstranila nezaščiteno bakreno površino. Ploščici

co nato dobro speremo s tekočo vodo in jo znova očistimo z vodnobrašilnim papirjem. Sledi sušenje in nato še zaščita bakrenega vzorca z ustreznim lakom iz pršilke. Delo nadaljujemo, ko se lak dobro posuši.

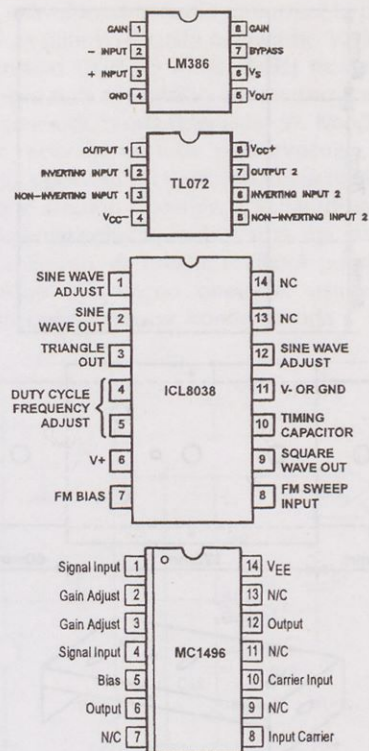
Posamezne elektronske elemente vstavimo v izvrtine na kartici, kot je razvidno z risbe št. 5. Kontakte zalijemo s spajko. Na pravilno orientacijo moramo biti pozorni pri vseh polprevodnikih in elektrolitskih kondenzatorjih. Za priključitev integriranih vezij uporabimo (profesionalna) podnožja. Vrstni red vstavljanja posameznih elektronskih komponent ni pomemben, kljub temu pa praksa kaže, da je bolje najprej prispajkati manjše in šele na koncu večje kose. Odvečne priključne žičke elementov odščipnemo tik nad spajko. Integriranih vezij (čipov) za sedaj še ne vstavimo v podnožja.

Na risbi št. 5 opazimo oznako GND. To je kljukica žice, ki jo odščipnemo uporu ali kondenzatorju, potem ko ju prispajkamo na tiskano vezje, in je dobrodošel servisni priključek, saj nanjo zlahka pritrdimo merilni instrument.

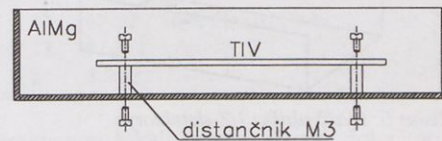
Tiskanino pritrdimo v ohišje z dvema kratkima, diagonalno nameščenima vijakoma M 3. Pri tem si pomagamo z dvema distančnikoma 10 mm, ki ju prej privijemo na dno ohišja. Montažo shematsko prikazuje risba št. 9.

Potenciometre, LED-diodo ter priključka za baterijo in slušalke pritrdimo na ohišje, isto velja za mikrofona. Ohišje izdelamo iz 1,0 mm debele aluminijaste pločevine (AlMg), ali si priskrbimo primerno komercialno ohišje, kakršnih kar lep izbor ponujajo trgovine. Orientacijski načrt je na risbi št. 6. Ohišje naj bo prostorno in dovolj veliko za dober oprijem.

Pomudimo se še za hip pri pritrditvi mikrofona. Namestimo ga pod izvrtino, ki jo napravimo v eno izmed stranic ohišja. V iz-

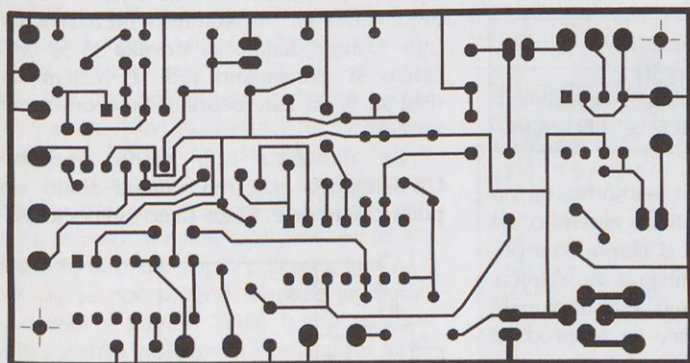


Risba 3. Priključki integriranih vezij

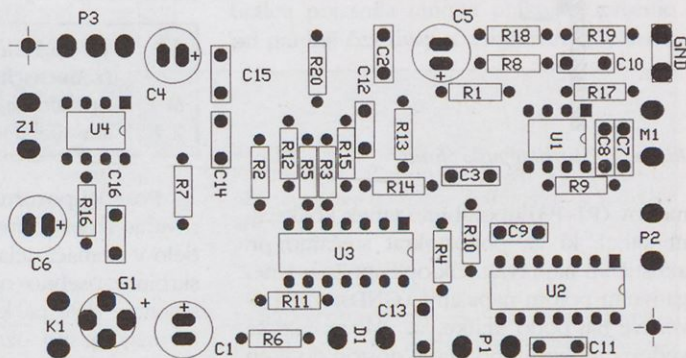


Risba 10. Način pritrditve tiskanega vezja v ohišje

vedbenem primeru (risba 6) je mikrofona nameščen na zgornji stranici ohišja, ki jo obrnemo v smer meritve. Da bi znatneje zmanjšali moteče šume, medtem ko bomo detektor med uporabo držali v roki, moramo preprečiti neposredni akustični stik mi-



Risba 4. Tiskano vezje

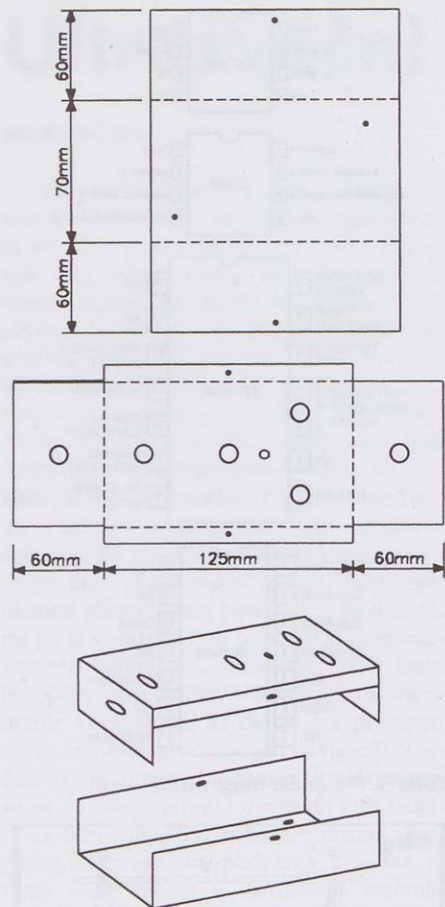


Risba 5. Razporeditev elementov na predlagani tiskanini

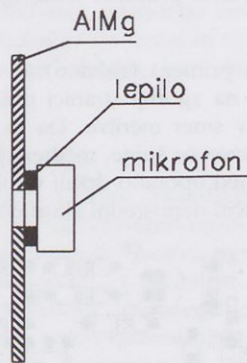
C 1, C 6	100 μF / 16 V, elektrolitski	R 4, R 10	2,7 kΩ
C 2, C 3, C 9, C 12, C 16	100 nF	R 8	1 MΩ
C 4, C 5, C 14	22 μF / 16 V, elektrolitski	R 6	1,8 kΩ
C 7, C 8, C 10, C 13, C 15	10 nF	R 5	5,6 kΩ
C 11	1 nF	R 14	120 Ω
D 1	LED, rdeča (3 mm)	R 16	4,7 Ω
G 1	B80 C1500 (Iskra)	R 17	100 kΩ
P1-P3	10 kΩ (linearni)	U 1	TL072
R 1, R 3, R 18	10 kΩ (vsi upori 1/8 W)	U 2	ICL8038 (Intersil)
R 2, R 7, R 9, R11-R13,	1 kΩ	U 3	MC1496 (Motorola)
R 15, R 19, R 20		U 4	LM386

krofona z ohišjem. Preprosta rešitev je lepjenje mikrofona s silikonskim kitom, ki se uporablja v gradbeništvu. Kit previdno nanesemo v širini do 2 mm na rob mikrofona, ki ga nato namestimo nad ustrezno izvrtino v ohišju. Končni položaj je shematsko prikazan na risbi št. 7.

Medsebojne povezave med tiskanino (priključki A 1, D 1, Z 1) in elementi na ohišju izvedemo z običajno izolirano mehko žico s premerom približno 0,25 mm. Za povezave do mikrofona (M 1) in potencio-



Risba 6. Plašč obliža UZ-detektorja



Risba 7. Pritrditev mikrofona

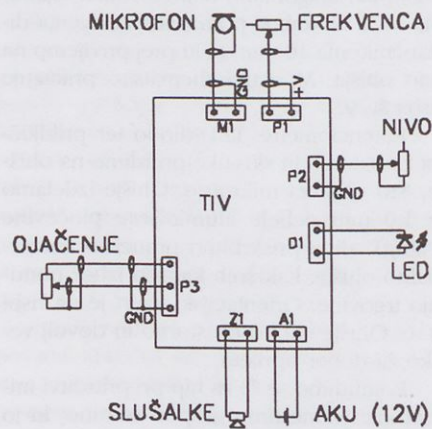
metrov (P1-P3) uporabimo tanek koaksialni kabel, ki ga pogostokrat srečamo pri akustičnih napravah. Oklope spojimo z negativnim polom napajanja (GND). Vse povezave naj bodo kratke, vendar morajo še vedno omogočati primeren dostop do vseh delov detektorja. Žične povezave naj bodo spete v kito. Pri medsebojnem povezovanju si pomagajmo z montažno risbo št. 8. Če bomo pretiravali z dolžino povezav, se kaj lahko zgodi, da bo vhodni signal ali lokalni oscilator moduliran s strani kake močnejše radijske oddajne postaje, ki se bo slišala v slušalkah in s tem motila spremljanje dogodkov.

Kakšno minuto porabimo še za lepši videz izdelka. S pomočjo računalnika lahko hitro in natančno oblikujemo videz čelne plošče, ki ga nato natisnemo na samolepilno etiketo. Primer prinaša risba št. 11. Pri

izdelavi smo si pomagali kar z Wordovim programom WordArt.

Napajalni kabel sestavimo kar iz debelejšje žice, ki jo avdiofilci uporabljajo za priključitev zvočnikov. Kabel naj ne bo krajši od 2 m, sicer nas utegne ovirati pri kasnejši uporabi. Akumulator bomo pač imeli na tleh ob nogah, detektor pa v rokah. Kabel na strani, kjer bo akumulator, opremimo s krokodilskima priključkoma, na drugi strani (mesto priključitve na ohišje detektorja) pa s standardnim napajalnim priključnim konektorjem. Če bomo "UZ-glasove" snemali, si pripravimo še ustrezen priključek do snemalne naprave. Paziti moramo le na uskladitev s priključkom za slušalke.

Na koncu izdelek še očistimo in zaščitimo elektronske sestavne dele. Ročno čiščenje z alkoholom in čopičem je zelo ne-hvaležno, pa tudi nanašanje zaščitnega laka iz pršilke ni za vsako roko. Nekateri avtorji svetujejo, da vse skupaj pustimo tako, kot ostane po spajkanju. Zato bodimo že med sestavljanjem nekoliko bolj natančni, da nas ne bo motil pogled na tiskano vezje s prežgano kolofonijo.



Risba 8. Medsebojne povezave UZ-detektorja

A 1	12 V/6,5 Ah akumulator (sonnenschein dryfit)
M 1	kristalni mikrofona (glej besedilo)
Z 1	slušalke 2 x 2000 Ω (glej besedilo)

Posebej pozorni pa moramo biti na varovanje izdelka pred statično elektriko. Za delo v domači delavnici si nemudoma prikrbimo osebno ozemljitveno zapestnico, sestavne dele pa kupujemo le v trgovinah, ki imajo jasno označeno, da je prodajni prostor varen pred statično elektriko.

### Preizkus delovanja

Pred prvim preizkusom delovanja UZ-detektorja preverimo, da nismo morda česa napačno povezali ali priključili. Še posebej skrbno preverimo tiskanino, saj se rado dogaja, da kapljica spajke naredi kratek stik med bližnjimi linijami ali spajkanimi priključki.

Sledi priključitev napajanja (12 V), tokrat še s praznimi podnožji. Z univerzalnim instrumentom preverimo prisotnost napajalne napetosti med kontaktoma U 2/5 (+)



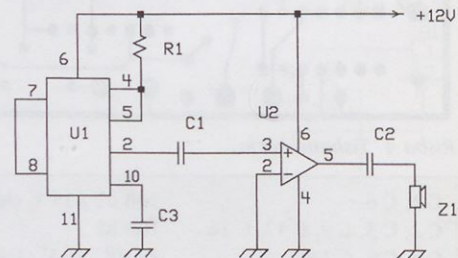
Risba 11. Samolepilna nalepka za čelno ploščo

in U 2/6 (-), ki mora biti okoli 11 V. Če ne odstopa preveč od pričakovane velikosti, lahko v vsa podnožja vstavimo tudi integrirana vezja, seveda pri izključenem napajanju. Potenciometer izhodne stopnje P 3 zapremo, priključimo slušalke in vklopimo napajanje (priprnemo krokodilčka za akumulatorjevi spenkni). Počasi vrtimo os potenciometra za glasnost, dokler v slušalkah ne zaslišimo šumenja. Tedaj zavrtimo os potenciometra za barvo (P 2), mikrofona pa usmerimo v zvočnik radijskega sprejemnika, iz katerega doni glasba. Iz slušalk tu in tam zaslišimo nekaj tonov, kar je dober znak, da smo detektor uspešno sestavili. Detektor pač izvede ustrezen frekvenčni premik zvoka iz radijskega zvočnika.

Še boljši preizkus napravimo tako, da na trda tla v bližini mikrofona stresemo pest kovancev. Tak zvočni vzorec vsebuje množico frekvenc od 30 do 40 kHz.

Za končni in odločilni test vendarle potrebujemo zanesljiv ultrazvočni izvor 40 kHz. Morda si lahko kje sposodimo klasičen generator signala. Njegov izhod priključimo na visokotonski piezozvočnik (npr. Conrad, kataloška številka 33 59 08). Lahko si pomagamo tudi z vezjem na risbi št. 9, na katero priključimo omenjeni zvočnik.

Za nekoliko bolj resno uporabo UZ-detektorja moramo umeriti skalo ob potenciometru P 1. Za dano območje po-



Risba 9. Eksperimentalni UZ-generator

C 1, C 2	100 nF
C 3	1 nF
R 1	3,9 kΩ
U 1	ICL8038
U 2	LM386
Z 1	piezozvočnik (glej besedilo)





tenciometra se frekvenca lokalnega oscilatorja spreminja od približno 10 kHz pa do 70 kHz. Skalo umerimo tako, da na U 2/2 priključimo frekvenčni merilnik ter nato z gumbom poiščemo lego za dano frekvenco, ki jo označimo na ohišju (npr. 10 kHz in nato po enakih korakih do 70 kHz). Isto meritev lahko izpeljemo tudi s pomočjo osciloskopa. Tedaj najprej poiščemo lego osi P 1 za 100- $\mu$ s signal oscilatorja, nakar označimo še nekaj period ( $T = 1/f$ ).

Amplituda signala (nivo) na vhodih U 3/1 in U 3/10 naj ne preseže 250 mV. Napotek upoštevajmo pri vseh nastavitvah potenciometra P 2.

Pri kupovanju mikrofona moramo biti pozorni na njegovo zgornjo frekvenčno mejo, vsekakor naj ne bo manjša od 40 kHz. Žal takšnega kristalnega mikrofona ne najdemo v domači kataloški prodaji, enake sreče pa sem bil tudi pri iskanju po ljubljanskih elektronskih trgovinah. Pravšnjega najdemo pri Maplin Electronics (<http://www.maplin.co.uk>) pod šifro HY33L (Maplin je angleški Conrad).

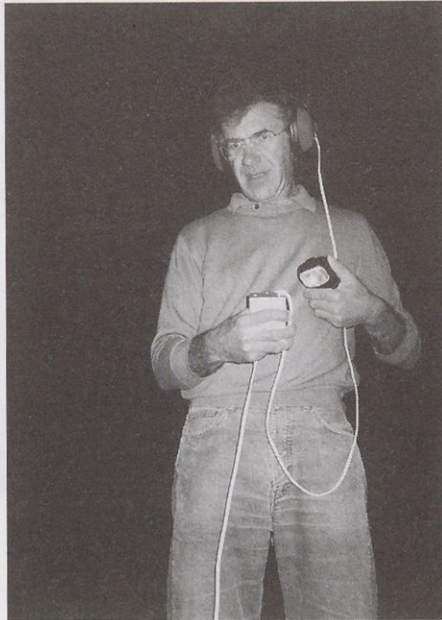
### Uporaba UZ-detektorja

Detektor lahko uporabimo v več zanimivih primerih, pač povsod tam, kjer naletimo na ultrazvok. Takih primerov ne zasledimo le v živi naravi, saj smo omenili, da UZ uporablja mnogo tehničnih naprav. Z detektorjem lahko preverimo, ali nemara domači televizor ali računalniški monitor proizvaja neslišen, a vendar zaznaven hrup, ki v določenih okoliščinah celo škoduje zdravju.

Najbolj zanimiva uporaba pa bo prisluškovanje živalim, ki spuščajo UZ-glasove. Najbolj "hvaležne" živali za opazovanje so netopirji. Seveda se njihovi glasovi od primera do primera kar precej razlikujejo. Biologi poznajo primerke, ki cvilijo celo s 100 kHz in več. Tako visokim glasovom ne bomo kos niti z našim UZ-detektorjem.

Pri ultrazvočnem opazovanju moramo tako kot marsikje drugod pokazati veliko mero potrpežljivosti. Netopir ni gledališki igralec, ki bi ob uri izvedel svojo predstavo na točno določenem prostoru. S svojimi vrstniki bo neprestano švigal nad našimi glavami, se nato za nekaj časa potuhnil in, ko bomo že obupali, zopet priletel mimo nas. Netopir je nočna žival. Najlaže ga bomo opazovali v mraku. Tedaj bomo njegove oblike zlahka zasledovali s pogledom na še vedno nekoliko svetlejšem nebu.

Najprej ugotovimo, kje se najraje spreljavajo, nato se nekoliko oddaljemo, da si razširimo opazovano območje. Trik se obrestuje do te mere, da mikrofona skoraj ne bo treba premikati. Dobrodošel pripomoček je žepna svetilka. Po občutku nastavimo P 1 (frekvenco) in P 3 (ojačitev izhodne stopnje), nato s potenciometrom P 2 skušajmo sprejeti glasove preletavajočih netopirjev. Če ne gre, nekoliko spremenimo položaj osi potenciometra P 1. Z nekaj poskusi se bomo kaj hitro približali optimumu.



Slika 3. Govorici netopirjev prislušujemo tako, da mikrofona usmerimo vsaj približno v smer leta živali, hkrati uravnavamo jakost in frekvenco signala v slušalkah. Ko netopir izgine iz slišnega območja, počakamo naslednji prelet; tokrat se ni treba več ukvarjati z nastavitvijo gumbov, posvetimo se le dogajanju v zraku.

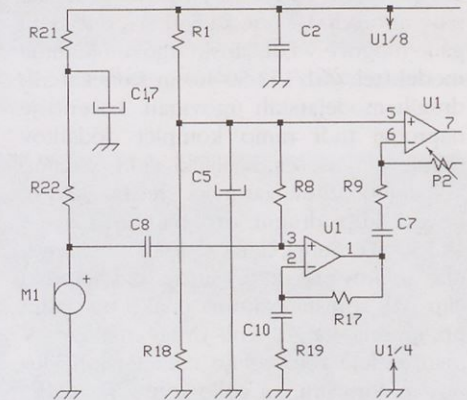
Najbrž ni treba izgubljati besed za to, da živali ne smemo vznemirjati tako, da jih plašimo ali jim razdiramo bivališča. V nekaterih državah so netopirji celo zakonsko zaščiteni.

### Izboljšave in modifikacije UZ-detektorja

Če bomo želeli spremljati vedenje živali, ki spuščajo glasove nad 40 kHz, bomo pač morali seči nekoliko globlje v žep in izbrati ustrezen mikrofona. Sposodimo si ga lahko pri odsluženem fotoaparatu, saj nekatere kamere uporabljajo za avtomatsko izostritev slike prav 100 kHz ton. V nekaterih primerih si pomagamo celo z elektret-

skim mikrofonom, vendar moramo biti pozorni na njihovo izrazito nelinearno VF-karakteristiko (nad 15 kHz). Tedaj moramo poskrbeti tudi za pravilno enosmerno prednapajanje mikrofona (glej risbo 9). Končno lahko uporabimo tudi piezozvočnik, ki smo ga uporabili pri testiranju UZ-detektorja. Ta je izredno občutljiv, a je zaradi svojih dimenzij nekoliko neroden za uporabo.

Če želimo, da lokalni oscilator pokriva drugačno frekvenčno območje, ustrezno spremenimo vrednost kondenzatorja C 11.



Risba 12. Priključitev elektretskega mikrofona

C 17	47 $\mu$ F / 16 V, elektrolitski
R 21	820 $\Omega$
R 22	2,2 k $\Omega$

Frekvenco lokalnega oscilatorja določimo po enačbi:

$$f_{\text{lok}} = 0,15 / ((P1 + R10) \cdot C11).$$

Pri spreminjanju opisanega vezja si moramo biti na jasnem, kaj s tem dosežemo. In kot smo že zapisali, velja pred tem še kaj prebrati. Tako bo pri naši založbi v kratkem izšla nova knjiga iz Timove knjižnice *Elektronika v domači delavnici*. Knjiga bo bralcu pojasnila mnoge praktične prijeme pri gradnji čez dvajset zanimivih izdelkov.

## TIMOVİ OGLASI

**PRODAM** elektronski regulator Robbe RSC 8110 (7-30NC, 110/140 A), model dirkalnega čolna delfin (83 cm) z motorjem speed 700 in hitri polnilnik delta peak (4-10NC, 3-4 A) za priključitev na 12 V.

Žiga Primožič  
Janka Puclja 3, 4000 Kranj  
Tel.: (064) 326-003, (041) 220-981

**Eiflov stolp iz vžgalic** – načrt in navodila pošljem po pošti po ceni 3500 SIT za komplet. Tel.: (041) 366-913

**PRODAM** hitri polnilnik Robbe skyflex. Deluje na 12 V, polni pa lahko od 4-7 celic Ni-Cd. Cena je 3500 SIT. Tel.: (061) 751-281 Dejan E-pošta: dejan.skubic@guest.arnes.si

**PRODAM** RV-model motornega jadralnega letala fen (razpon kril 3100 mm) z vso pripadajočo opremo. Jernej Rojko Gregorčičeva 35, 2000 Maribor Tel.: (062) 221-001

**KUPIM** načrte ladij Bluenose, Bluenose II, FD 10 Yawl, Winston Churchill, Will Everard, African Queen ter načrta podmornic U. S. S. Lionfish in U-99.

Rok Triler  
Tel.: (064) 332-568

**UGODNO PRODAM** orbit, najnovejši 12-voltni hitri polnilnik akumulatorjev vseh vrst za 1-32 celic (polni, prazni, formira in meri kapaciteto akumulatorjev Ni-Cd, Ni-Mh, Li-tadiran, Li-Ion in Pb). Omogoča nastavljanje toka od 50 mA do 8 A, opazovanje parametrov na računalniku (RS 232) in nadgradnjo softvera ter polni po metodi delta peak in reflex (tri stopnje delta peak).

Miran Kos  
Ledinekova 7, 2106 Maribor  
E-pošta: miran.kos@siol.net

**UGODNO PRODAM** modul za razširitev spomina CamPac (dodatnih 25 modelov) za oddajnik Futaba FC-16 ali FC-18. Bogdan Trinkaus Tel.: (064) 831-677



# Maketa ladje HMS Bounty (8. del)

MATEJ PAVLIČ

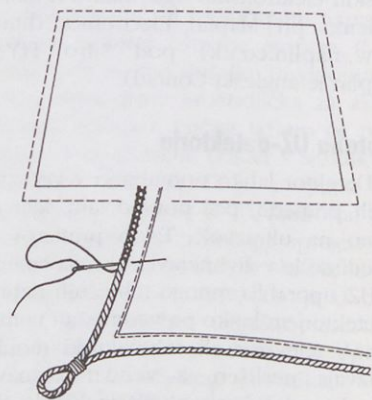
Prišli smo do zadnjega nadaljevanja serije prispevkov, v katerih smo podrobno opisali gradnjo makete zgodovinske ladje HMS Bounty v merilu 1 : 60 (dolžina 810 mm). Za osnovo nam je služil komplet italijanske tovarne Mantua, ki vsebuje vse potrebno za gradnjo (z izjemo lepila, barv in orodja), stane 24.850 SIT, dobiti pa ga je mogoče v ljubljanski trgovini Mantua model (tel. 061/152-50-46) in še nekaterih drugih modelarskih trgovinah. Ločeno je naprodaj tudi samo komplet dodatkov (napenjala, ušesca, žeblički, sidri, krmilno kolo, oborožitev, zastavice, rešilni čoln in še cel kup drugih drobnarij), ki stane 14.750 SIT. Serija člankov je bila namenoma oblikovana tako, da so bili napotki čim bolj splošni oziroma enako uporabni pri gradnji katere koli druge makete. V tujini deluje zelo veliko maketarjskih klubov in združenj, na voljo je tudi najrazličnejša literatura (knjige, priročniki, katalogi in revije), ki je namenjena ladijskim maketarjem, v Sloveniji pa česa takega žal nimamo. V reviji TIM smo v letošnjem letniku na tem področju torej orali ledino. Upamo, da smo bili uspešni in da smo z objavljenimi nasveti, triki in koristnimi pripomočki marsikomu pomagali pri prvih korakih v zanimivi svet ladijskega maketarstva, drugim pa razjasnili in olajšali nekatere postopke, ki jih prej morda niso

poznali. Veseli bomo, če se nam boste oglasili s svojimi mnenji, pripombami in predlogi – ter seveda s kakšno fotografijo makete, ki jo gradite oziroma ste jo že izdelali. Objavili jo bomo v eni prihodnjih števil revije TIM.

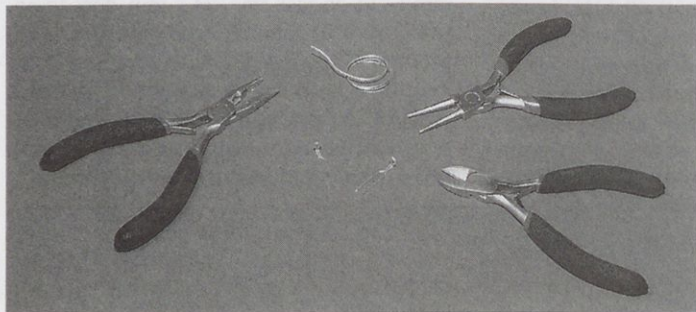
Kdor je vsaj približno sledil od septembra naprej objavljenim posameznim etapam izdelave, ima pred seboj skoraj dokončano maketo ladje HMS Bounty, na kateri manjkajo "le še" jadra in vrvi. V prilogi prejšnje številke smo objavili delni stranski ris z jambori in jadra, tokrat pa na enakem mestu najdete (spet za polovico pomanjšano) shemo povezovalnih vrvi, na kateri so zaradi boljše preglednosti jadra izpuščena. Vrvice so oštevilčene in narisane s tremi različno debelimi črtami, ki ponazarjajo eno izmed treh debelin. Dodani so tudi nekateri detajli, ki prikazujejo povezovanje in način pritrdjevanja jambornih prečk (fig. 1 do fig. 10). Njihovo izdelavo smo opisali v prejšnji številki, zato tokrat objavljamo le še dve fotografiji. Na prvi (slika 1) je prikazan način izdelave kovinskih zaključkov (poz. C), druga (slika 2) pa kaže vse potrebne sestavne dele za eno jamborno prečko. Ko na srednji del prilepite ojačitev (poz. G) iz šestih trakov furnirja 0,5 × 3 mm (trakove med sušenjem lepila utrdite z nekaj elastikami), vse lese-ne dele prebarvajte s toniranim zaščitnim

premazom za les in šele nato sestavite, zlepite in prevezite z vrstico. Če bi jih namreč barvali potem, ko bi bila prečka že sestavljena, bi z barvo zamazali vrstico.

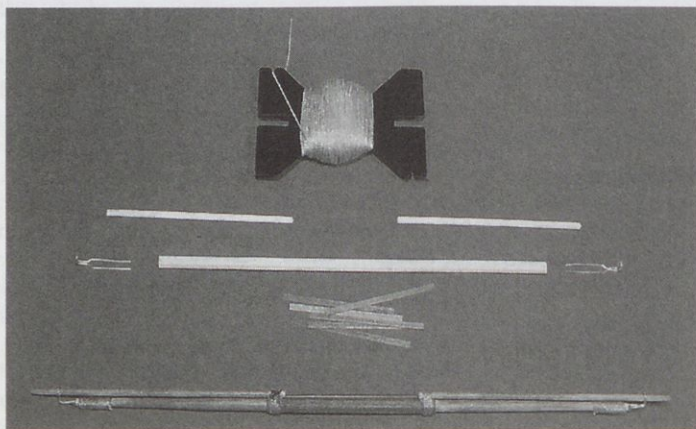
Izdelava jader zahteva kar precej šivalne spretnosti, zato je najbolje, če se za pomoč obrnete na osebo, ki ima šivalni stroj in ga seveda zna uporabljati. Obrise vseh jader iz priloge v prejšnji številki Tima prekopirajte na tanjši karton. Na vseh straneh jim dodajte 3 mm in jih izrežite. Tako ste dobili šablone, s katerimi obliko posameznih jader lahko natančno prenesete na kos blaga, ki je priložen v kompletu. Jadra izstrizite z ostrimi škarjami in dodani 3-milimetrski rob zavijajte nazaj. Pomagajte si z likalnikom. Pod zavihke nanosite tanko plast lepila, ki bo okrepilo rob in preprečevalo gubanje blaga, nato pa jadra obrobite (risba 10). Ne pozabite na zanke na vseh vogalih, ki služijo za pritrditev na



Risba 10. Ročno robljenje jader je zamudnejše in manj natančno od strojnega.



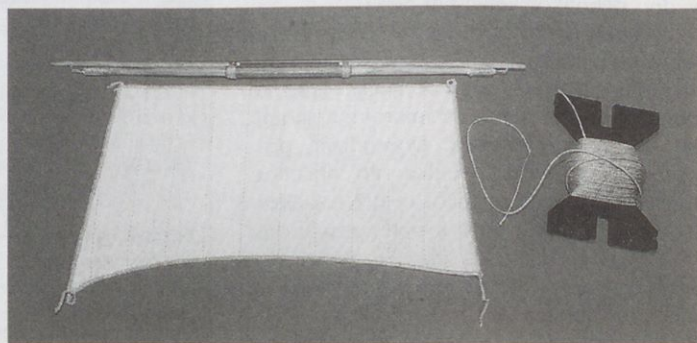
Slika 1. Pri izdelavi kovinskih podaljškov jambornih prečk, ki so narejeni iz 0,8 mm debele medeninaste žice, si je najbolj pomagati z majhnimi kleščami različnih oblik.



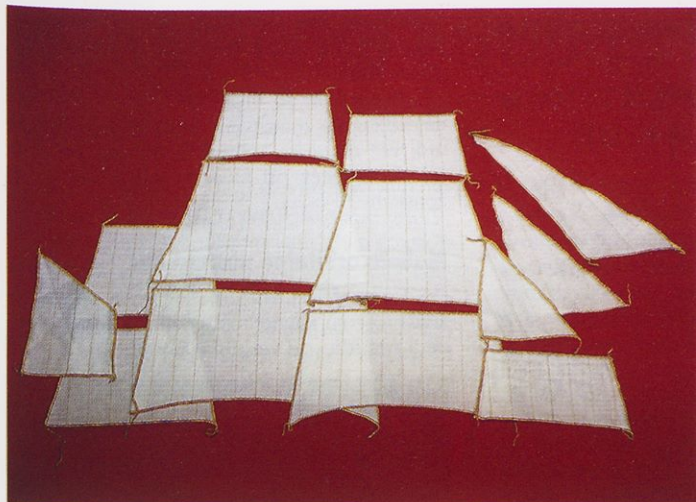
Slika 2. Sestavni deli prečke (zgoraj) in sestavljena prečka (spodaj)



Slika 3. V Mantuinem katalogu je tudi 13-delni komplet že izdelanih jader za maketo HMS Bounty.



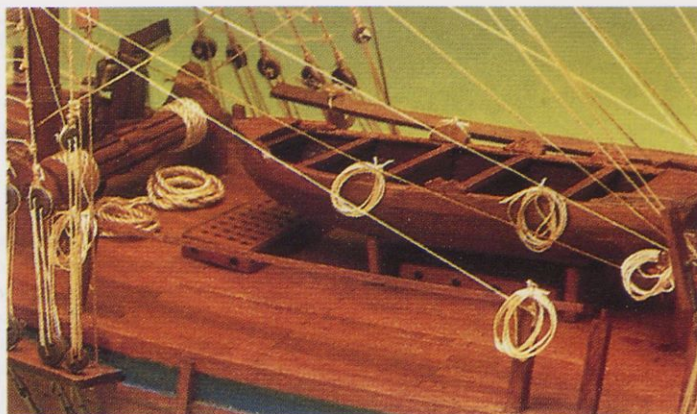
Slika 4. Na vrsti je šivanje jader k prečkam.



Slika 5. Jadra razporedite po mizi tako, kot bodo kasneje obešena na maketi. Da zlasti tistih, ki so enake oblike in tudi skoraj enake velikosti, ne bi pomešali med seboj, jih označite z oštevilčenimi nalepkami od 1 do 13.



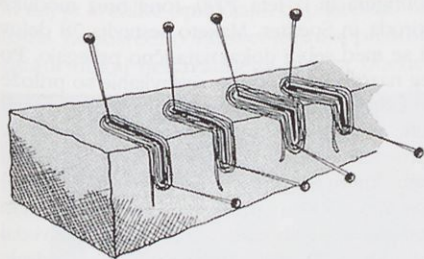
Slika 6. Pogled na enega izmed jambornih košev



Slika 7. Izdelava zvitkov vrvi je preprosto opravilo, če si pomagate na način, ki je prikazan na risbi 11.



Slika 8. Bližnji posnetek izdelane makete, na katerem je videti veliko podrobnosti



Risba 11. Zvitke vrvi je najlažje narediti s pomočjo bucik, ki jih zapičete v kos mehkega lesa.

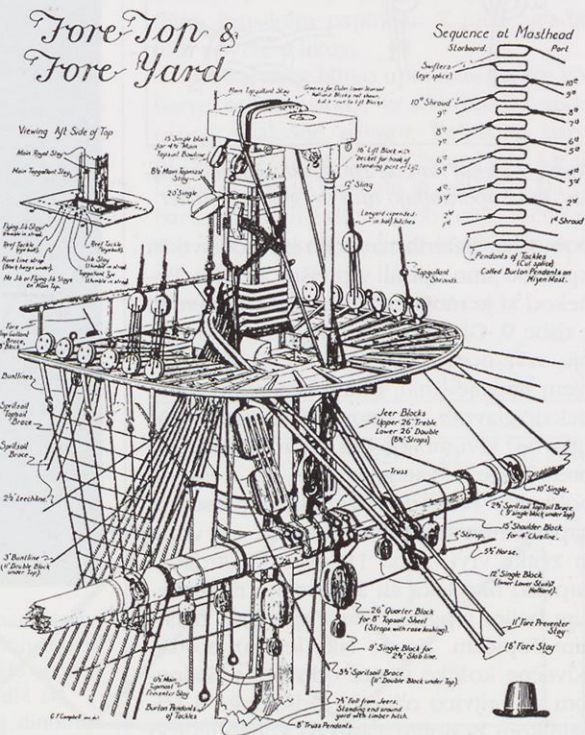
prečke in privezovanje (poz. A in poz. B), ter navpične ojačitvene niti v jadrnih, ki so med seboj oddaljene približno 20 mm. Komur se izdelava jader zdi prezahtevna, ima na voljo lažjo rešitev, za katero pa bo moral odšteti 4880 SIT. Toliko namreč v prej omenjeni ljubljanski trgovini Mantua model stane komplet 13 natančno izdelanih jader (št. art. 34004). V njihovem katalogu so tudi kompleti jader za druge makete, ki jih izdeluje Mantua (slika 3).

Ne glede na to, po kakšni poti ste prišli do jader, vas sedaj čaka njihovo privezovanje k prečkam (slika 4). Tega dela se kljub pomanjkljivim šivalnim izkušnjam lahko loti vsakdo, saj zahteva le nekaj natančnosti in pa na nekoliko več časa. Način je bil prikazan v prejšnji prilogi (poz. M). Da jader in prečk ne bi zamenjali med

seboj, jih razpostavite po mizi (risba 5) in označite z oštevilčenimi nalepkami. Te vam bodo v pomoč kasneje, ko boste prečke z jadra privezovali k jamboram. Tik pred montažo jadra dvakrat premažite z redkim vodnim ali nitrolakom ali razredčenim belim lepilom. Če jih še med sušenjem nekoliko ukrivite, bodo takšno (napihnjeno) obliko zadržala tudi kasneje.

Naj vam zmešnjava vrvic na risbi v tokratni prilogi ne vzame poguma! Za tolažbo naj vam bo risba 12. Preden se lotite dela, podrobno proučite posamezne povezave, saj so povsem logične. Povezovanje škripcev, pripon in sponk je prikazano na povečanih risbah (fig. 1 do fig. 10). Pripravite si ustrezno število sponk z dovolj dolgimi kosi vrvice, saj je nekatere vozle veliko lažje narediti prej, kot pa kasneje šariti po maketi in delati škodo. Ne pozabite na pri-

### Fore Top & Fore Yard



Risba 12. Takole se stvari lotevajo profesionalni maketarji. Na risbi G. C. Campbella je pogled na del sprednjega jambora legendarne zgodovinske ladje HMS Victory, ki nazorno kaže, da je naša maketa HMS Bounty s svojim (sicer sploh ne tako majhnim) številom detajlov izdelek za maketarski vrtec ...

## Timovo izložbeno okno

**Mir (Revell, kat. št. 04840, M 1 : 144) in  
(Heller, kat. št. 80442, M 1 : 125)**

JOŽE ČUDEN

Ruska orbitalna postaja Mir je v vesolju že od leta 1986 in je tako postaja z najdaljšim delovnim stažem, ki je več kot podvojila prvotno predvideno življenjsko dobo. Čeprav se ji že poznajo leta in jo v zadnjih štirih spremljajo tudi razne težave, ostaja še vedno dejavna. Kljub finančnim težavam, ki so pretile, da bo Mir dokončno prenehal delovati in ga bodo popolnoma opustili, je v zadnjem času spet nekaj več upanja, da bodo na postaji, ki bi lahko delovala vsaj še tri leta, nadaljevali z delom.

Mir obkroži Zemljo vsakih 96 minut na oddaljenosti približno 400 km. Nemoteno delovanje orbitalne postaje in oskrbo z energijo omogočajo sončne celice s površino 130 m<sup>2</sup>, ki med 45-minutnim "dnevom" v orbiti proizvajajo elektriko za napajanje naprav in polnjenje akumulatorskih baterij, ki so vir električne energije med kroženjem postaje v Zemljini senci.

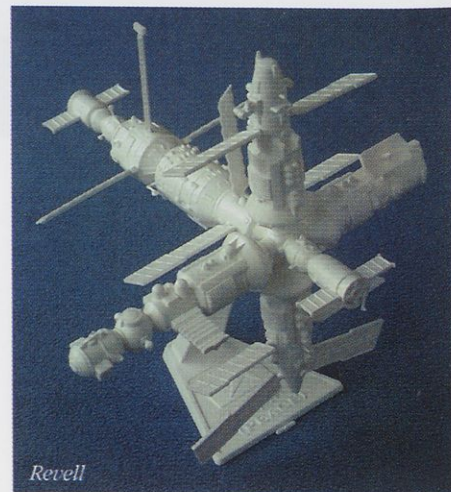
Osnovni modul Mira s prostornino 100 m<sup>3</sup> služi kot bivalni del in pilotska kabina, kjer posadke delajo, spijo, se prehranjujejo in opravljajo kondicijske vaje. Dodajali so mu še druge module in tako je sčasoma zrasel 130 ton težak kolos. Najprej so pripojili modul Kvant-1 (30. aprila 1987), ki služi kot astrofizikalni in biotehnoški laboratorij. Naslednji je bil Kvant-2 (8. decembra 1989). Sestavljajo ga tovarni odsek s shrambami in toaletnimi prostori, odsek z znanstvenimi aparaturami ter prehodni odsek za izhod iz postaje. 10. junija 1990 se je z Mirom spojil modul Kristal, ki je razdeljen na tri odseke: tovarni, znanstveni in

tudi do srečanja ameriškega in ruskega vesoljskega plovila – orbitalne postaje Mir in raketoplan Atlantis.

Vesoljci, ki so bivali na Miru in opravljali najrazličnejše znanstvene raziskave, so dosegli tudi več rekordov v trajanju vesoljskega poleta: 15 mesecev pri moških in 6 mesecev pri ženskah.

### Makete orbitalne postaje Mir

Dolgo pričakovane makete Mira so se pojavile na trgu razmeroma pozno, šele ob napovedi opustitve te vesoljske postaje.

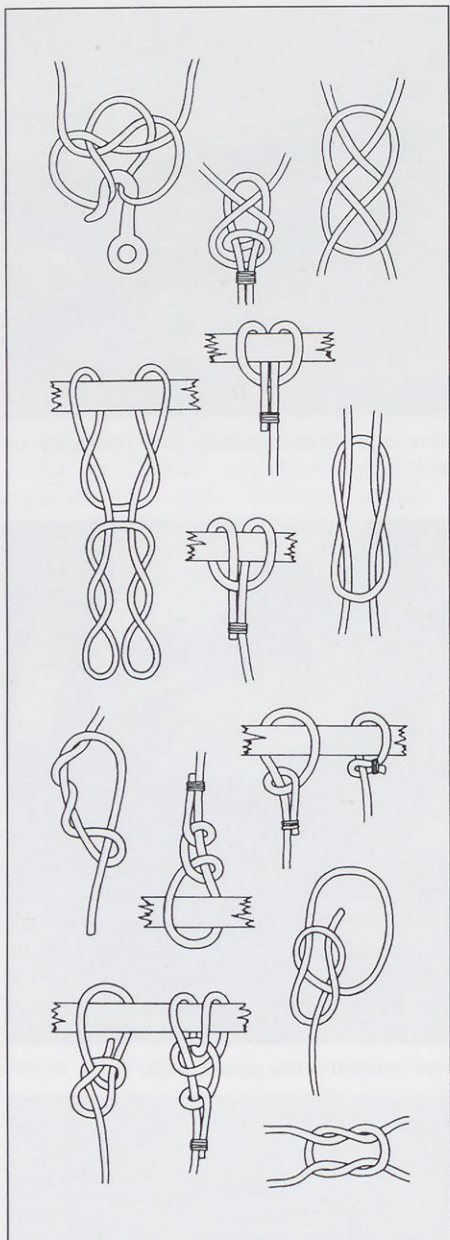


Lani sta ju med novostmi predstavila Revell in Heller. Slednji tudi sicer posveča vesoljski tematiki precejšnjo pozornost. Čeprav to nista edini tovrstni maketi na trgu, sta zanimivi predvsem zato, ker ju najdemo tudi na policah naših trgovin.

Hellerjeva je izdelana v večjem, sicer nekoliko svojskem merilu (1 : 125), vendar žal v konfiguraciji iz leta 1990, torej brez modulov Priroda in Spekter. Maketo sestavlja 78 delov, ki se med seboj dokaj natančno prilegajo. Poleg nazornih navodil za sestavljanje so priložene kakovostne nalepke za ponazoritev sončnih celic in napisi z nazivi posameznih modulov. Dimenzije makete v glavnem ustrezajo originalu, kljub številnim detajlom pa bi k popolnejšemu videzu prispevali šele fotojedkani dodatki, ki pa jih zazdaj še nihče ni napovedal. Nekoliko moti tudi oblika orbitalnega odseka vesoljskih ladij sojuz in progres, ki je preoglat. Maketa meri v dolžino 270 mm.

Z nakupom še ene makete in s predelavo obstoječih modulov v manjkajoča Spekter in Priroda se da zgraditi maketo Mira, kakršna je danes, vendar bo za to treba odšteti dodatnih 3600 tolarjev, kolikor stane Hellerjev Mir.

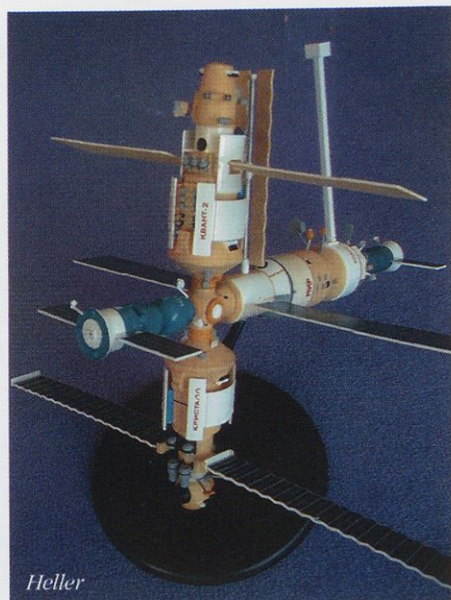
Pri nakupu Revellovega Mira se bo denarnica stanjšala le za 2100 tolarjev. Maketa je v manjšem merilu (1 : 144) in vsebuje vse module, vendar se je bodo zato razveselili le ljubitelji astronavtike, zahtevnejše maketarje pa bo nemara nekoliko razočarala preveč poenostavljena ponazoritev detajlov, ki so že odtisnjeni v polovici sestavnih delov modulov, ter nesorazmerno debeli in premajhni paneli s sončnimi celicami. Sestavljanje je nezahtevno, saj maketa vsebuje le 33 sestavnih delov. Nekoliko več dela utegne biti le s sojuzom in progresom, ki ju je bilo treba pri testni maketi kar precej pobrusiti, da so se deli prilegali. Enako velja za spoje med moduli. Proizvajalec maketo uvršča v tretjo težavnostno stopnjo, kar pomeni da je primerna tudi za manj izkušene maketarje.



Risba 9. Nekaj najbolj značilnih ladijskih vozlov, ki se uporabljajo tudi pri gradnji maket

pomočke, katerih navodila za izdelavo in uporabo smo opisali v prejšnji številki. Ponekod si je mogoče pomagati tudi z vozli z risbe 9. Glede na to, da smo o napanjanju vrvi podrobneje govorili že v prejšnjem nadaljevanju, tokrat omenimo samo nekaj glavnih opozoril. Vse debelejšše (glavne) vrvi morajo biti dobro napete. Ne pretiravajte z zategovanjem, da česa ne polomite. Prehode vrvic skozi ušesca in napanjalnike (slika 6) ter seveda vse vogle in zvitke vrvi (risba 11, slika 7) utrdite s kapljico nitrolaka ali z nekoliko razredčenim belim lepilom. Nanašajte ga z majhnim čopičem. Ko se lak (lepilo) posuši, odvečne koščke vrvic odrežite s skalpelom ali britvico oziroma odščipnite s ščipalnikom za nohte. Čisto na koncu na rob krova montirajte še oborožitev in sidri, nad krmo pa plapolajočo zastavico.

Sedaj se po nekaj sto urah natančnega dela končno lahko naslonite nazaj in si ob pogledu na maketo rečete: Pa smo pri kraju!



odsek, namenjen za spajanje z ameriškim raketoplanom Space Shuttle. Postaja je dobila končno obliko z moduloma Spekter in Priroda.

Na Miru se je zvrstila vrsta ruskih in mednarodnih posadk, ki so na orbitalno postajo pripotovale z vesoljskimi ladjami vrste sojuz TM, v katerih je prostora za tri vesoljce. Za dovažanje tovora se uporabljajo vesoljske ladje brez posadke vrste progres.

Po združitvi vesoljskih ladij apollo in sojuz v orbiti je po daljšem času v vesolju spet prišlo



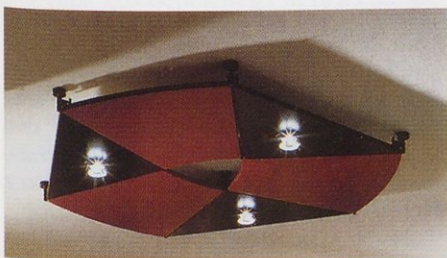
# Nenavadna stropna svetilka

MATEJ PAVLIČ

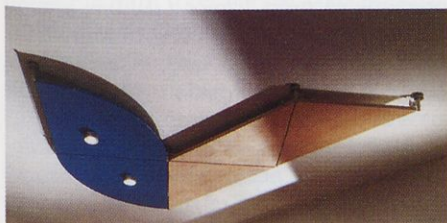
Kljub vedno večjem številu specializiranih trgovin za prodajo svetil, ki so se pridružile sorodnim oddelkom velikih trgovskih središč in veleblagovnic, se še vedno zgodi, da v nepregledni množici najrazličnejših izvedb in modelov ne najdemo takšnega, ki bi ustrezal prav vsem našim željam in predstavam. Če namreč k zahtevam po svetilki, ki je iz ravno pravšnjega gradiva, ustreznih barv, velikosti in oblike ter ima sprejemljivo ceno, dodamo še pogoj, da mora biti nekaj posebnega, potem se krog izbire močno zoži. To je tudi glavni razlog, zakaj v novih hišah še nekaj let po vsetitvi izpod stropa na zvutih kablilih tako pogosto visijo samo gole žarnice.

Tako kot za večino drugih stvari, tudi za pravkar opisani problem obstaja čisto preprosta rešitev: samogradnja. Po tej poti namreč najlaže pridemo do izdelka, ki je (skoraj) takšen, kot si ga želimo, poceni in predvsem nekaj posebnega. Idejo zanj lahko dobimo v kaki reviji ali katalogu oziroma v trgovini – ali pa si ga izmislimo sami.

V tem prispevku je opisana izdelava stropne svetilke, ki je nastala na podlagi fotografije iz nekaj let starega kataloga nemškega podjetja Parador Wohnsysteme. Glavna značilnost njihovih izdelkov so različno oblikovani elementi iz raznovrstnih gradiv, ki jih je mogoče poljubno kombinirati in sestavljati, na strop pa so pritrjeni s posebnimi nosilci (slika 1). Poleg temeljne naloge, ki naj jo svetilke opravljajo, tj. posredno oziroma neposredno razsvetljevanje prostora, zaradi dokaj nenavadnega videza obenem



Slika 1. Stropne svetilke nemškega podjetja Parador Wohnsysteme se od drugih tovrstnih izdelkov ločijo po zanimivo oblikovanih elementih iz različnih gradiv, ki jih je mogoče poljubno kombinirati in sestavljati, na strop pa so pritrjeni s posebnimi nosilci.



Slika 2. Takšna stropna svetilka dobro osvetljuje prostor, obenem pa zaradi svoje nenavadne oblike ter zanimive kombinacije gradiv in barv služi tudi kot okras.

služijo tudi kot okras (slika 2). Enako velja za doma narejeno svetilko s slike 7, ki razsvetljuje podstrešno spalnico, katere strop je prekrit s ploščami iz furniranega lesa. (Modra barva je bila izbrana zato, ker so v enaki barvni kombinaciji tudi zavese in posteljna pregrinjala.)

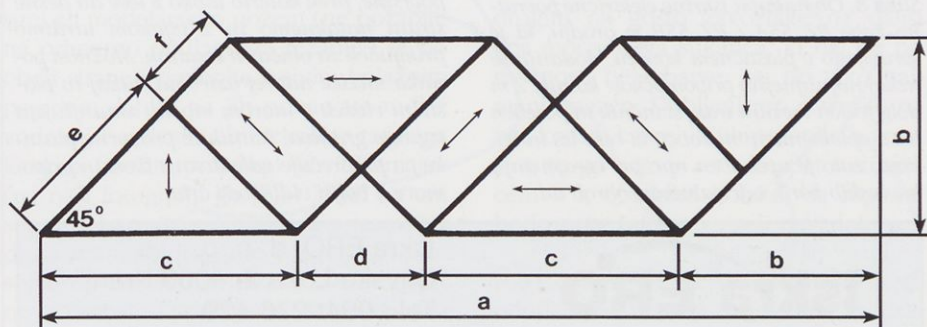
Osnova za svetilko je 12–15 mm debela iverna plošča cikcakaste oblike, katere velikost je odvisna od velikosti sobe in razpoložljivega prostora na stropu. Da ne bi bili v zadregi, so v razpredelnici ob risbi 3 podane glavne mere za tri različne dolžine svetilke: 100, 120 in 137 cm. Dovolj velik kos, ki naj bo na vsaki strani nekaj centimetrov večji od končnih mer svetilke, vam bo morda odstopil kak mizar. Na eni strani ga prelepote s 4 mm debelim furniranim lesom, kakršnega v pohištveni industriji uporabljajo za izdelavo hrbtnih delov vitrin in knjižnih polic. Za lepljenje uporabite belo lepilo za les (npr. UHU coll) ali kontaktno lepilo (npr. UHU greenit). Zlepok močno



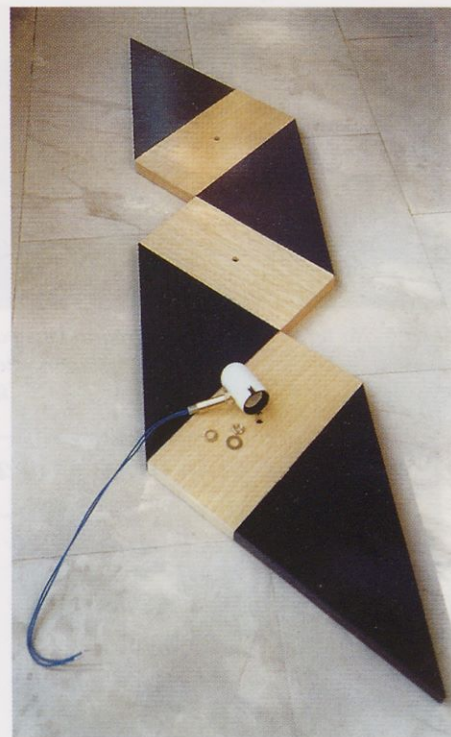
Slika 4. Za žaganje furniranega lesa uporabite žagin list s čim finejšimi zobci.

stisnite z več svorami in počakajte, da se lepilo popolnoma posuši. Nato na oblepljeno stran s pomočjo kotnika, 45-stopinjskega trikotnika in daljšega ravnila prenesite mere iz tabele, da dobite obliko svetilke. Za žaganje uporabite električno vbdno žago (slika 4), v katero vpiňte čim finejši list, da bo rez popolnoma gladek.

Sedaj je na vrsti oblepljanje tiste strani svetilke, ki bo pozneje obrnjena v prostor. Da bi bil izdelek res nekaj posebnega, naj letnice v trikotnih in pravokotnih likih ne potekajo v isto smer (kot na hrbtni strani, slika 6), ampak različno (glej puščice na



Risba 3. Oblika stropne svetilke; mere (v centimetrah) za tri različne velike izvedbe so v razpredelnici. S puščicami je označena smer poteka letnic furnirja.



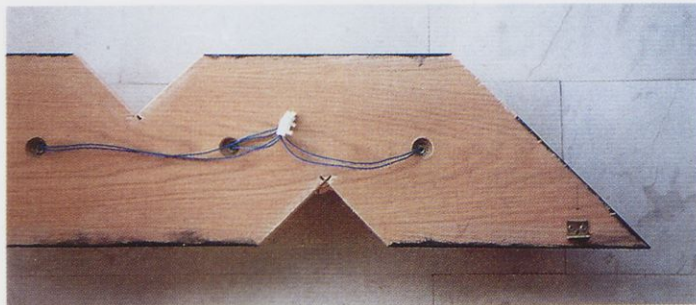
Slika 5. Svetilke privijete na izdelano in polakirano leseno podlago.

risbi 3). To pomeni, da je treba iz furniranega lesa čim bolj natančno izžagati vseh 7 kosov (4 trikotne in 3 pravokotne) ter jih tesno drugega poleg drugega natančno nalepiti na podlago iz iverne plošče. Ko se lepilo posuši, s približno 25 mm širokimi trakovi kakršnega koli (vendar ne pretankega) furnirja oblepite vse robove. Presežek furnirja obrežite z ostrim modelarskim nožem, poravnajte z rašpo in obrusite s finim brusilnim papirjem. Z njim zgladite tudi površino likov.

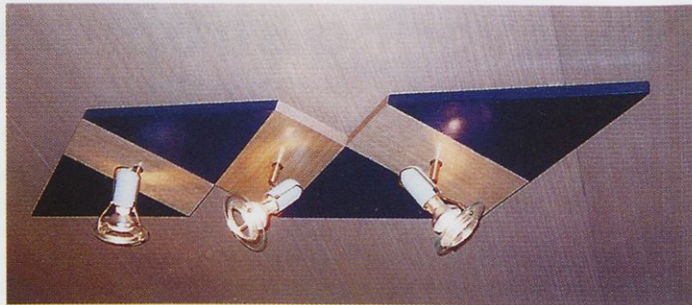
Za barvanje lahko uporabite katere koli barve za les, vendar je s tistimi na vodni osnovi (kakršne so npr. Belinkine barve Ambient) najlaže doseči želeni ton, saj jih lahko poljubno mešamo in redčimo. Da pri barvanju ne bi zašli čez rob polja, točno na stik nalepite kos širokega ličarskega lepila

## Razpredelnica (mere so v cm)

	a	b	c	d	e	f
I	100	23	31	15	22	11
II	120	28	37	18	26	13
III	137	32	42	21	30	15



Slika 6. Na tej sliki se vidi vzporedna vezava svetilk v eno lestenčno spojko, poglobljene odprtine za njihovo namestitve in (v desnem spodnjem vogalu) kovinski kotnik za pritrditev svetilke na strop.



Slika 7. Za izdelavo takšne nenavadne stropne svetilke boste porabili le malo denarja in nekaj ur dela, vendar se vam bo vloženi trud ob pogledu na izdelek bogato poplačal.

## Električna povratna žaga PZ 55A / PZ 55B

Električna povratna (ali tudi vbodna) žaga je pri delu z lesom skoraj nepogrešljiv pripomoček, saj je vsestransko uporabna. Pri občasnem delu v domači delavnici lahko uspešno nadomesti celo električno krožno žago, ki je za daljše ravne reze oziroma razrez nasploh sicer primernejša, zato pa z njo ne moremo žagati krogov in krivih oblik. Vsi proizvajalci električnega ročnega orodja imajo v svojem proizvodnem programu vsaj eno povratno žago, ponavadi pa jih je več. Med seboj se razlikujejo po moči pogonskega motorja, možnosti nastavitve hitrosti delovanja in še nekaterih (bolj ali manj uporabnih) dodatkih oziroma izboljšavah, s katerimi skušajo proizvajalci prebiti tekmece.

V nadaljevanju na kratko predstavljamo Iskrino električno vbodno žago PZ 55A (oziroma PZ 55B), ki spada med standardne izdelke te vrste (slika 8). Namenjena je domačim mojstrom in uporabi v šolskih delavnicah, saj je lahka (1,7 kg), dovolj zmogljiva in trpežna ter ima sprejemljivo ceno.



Slika 8. Ob nakupu Iskrine električne povratne žage PZ 55A / PZ 55B je orodju, ki je spravljeno v plastičnem kovčku, dodanih še nekaj najnujnejših pripomočkov: kotnik, 2 m dolg jeklen merilni trak, svinčnik in poseben list z oplemenitenimi zobci, ki reže les in kovino, zato je uporaben npr. pri vgrajevanju kovinskih korit, odcejalnikov, obrob itd.

Orodje, ki ga v električno omrežje priključimo z 2 m dolgim kablom, poganja 420-watni elektromotor. Vključujemo in izključujemo ga z velikim gumbom pod ročajem. Na levi strani je v ročaj vgrajen še en gumb, s katerim pri daljšem obratovanju žage "zaklenemo" stikalo (kot pri električnih vrtalnikih). Menjavanje žaginih listov je hitro in preprosto; zanj potrebujemo le sestrobi ključ, ki je spravljen kar v odprtini na zadnji spodnji strani obliža, da je vedno pri roki. Dolžina hoda žaginega lista znaša 17 mm, število nihajev pa je 3300/min. (pri modelu PZ 55B) oziroma ga je moč s 6-stopenskim preklopnikom na vrhu ročaja nastavljeni od 600 do 3300/min. (pri modelu PZ 55A). Na levi strani obliža je preklopnik za nastavitve podajalnega nihanja lista žage. V položaju 0 je podajalno nihanje izključeno (primerno za počasnejše in natančnejše žaganje krogov in krivulj), s preklopnikom v položaju I žagamo finejše, manj ukrivljene oziroma ravne reze, s preklopnikom v položaju II pa žaganja sicer poteka skoraj dvakrat hitreje, vendar je rez bolj grob. Glede na uporabljeni list (kompletu je priložena 3-delna garnitura) lahko žagamo les do debeline 55 mm (pri žaganju pod pravim kotom), aluminij do debeline 15 mm in jeklo do debeline 5 mm ter seveda tudi različne umetne mase. Kot žaganja je poljubno nastavljen od 0 do 45°. Vzporedno vodilo omogoča žaganje dolgih ravnih rezov, z merilom kombinirano šestilo pa natančno izrezovanje okroglih odprtin do premera največ 45 cm. Vodilno kolesce žaginega lista skrbi za njegovo oporo in omogoča večjo natančnost žaganja. Orodje ima spredaj reže za odpibovanje lesnega prahu z delovne površine, prek katerih lahko z leve ali desne strani natakne in z vijakom utrdimo priključek za običajni sesalnik. Možnost pomika mizice naprej oziroma nazaj in plastični vložek z utorom močno zmanjšujeta trganje gradiva, ščitnik iz prozorne plastike pa preprečuje odletavanje iveri in pripomore k boljši vidljivosti črte.

nega traku, ki bo preprečeval razlivanje barve. Ko se prvi nanos barve posuši, površino čisto narahlo zgladite s finim, že nekoliko izrabljenim brusilnim papirjem. Če po drugem nanosu površina ne bo več lisasta, tretji nanos sploh ni potreben. Ko previdno odstranite lepilni trak, na ves izdelek s širokim čopičem ali pršilko nanesite dve plasti brezbarvnega laka (po možnosti spet na vodni osnovi).

Sedaj je na vrsti električarski del izdelave. V trgovini s svetili kupite tri reflektorske svetilke, ki so vam najbolj všeč. Bodite pozorni, kajti ponavadi so izvedbe s tremi enakimi svetilkami na skupni nosilni letvi ali podstavku precej cenejše od treh posameznih. Kupljeno svetilko doma razstavite. Izmerite premer navoja nosilca in z nekoliko debelejšim svedrom v leseno podlago točno na sečišču diagonal pravokotnih polj izvrtajte tri luknje (slika 5). Če je navoj krajši od debeline podlage, s hrbtne strani s svedrom za vrtnanje grč nekoliko poglobite odprtine (slika 6). Sedaj pritrdite svetilke na podstavek in povežite vse žice v eno lestenčno spojko. Morda bo treba žice zaradi večje razdalje med svetilkami nekoliko podaljšati, za kar prosite nekoga, ki se na te stvari spozna. Enako velja za priključitev svetilke v omrežje in njeno montažo na strop nasploh. Zaradi precejšnje velikosti je priporočljivo, da si zagotovite kar dva odrasla pomočnika, ki bosta svetilko držala, medtem ko bo tretji priključil žice in nato z dvema vijakoma svetilko pritrdil na strop.

Načinov pritrditve je več, saj se razlikujejo glede na višino in obliko stropa, vrsto gradiva, s katerim je ta obložen, in velikost prostora. Eden izmed njih je z uporabo dveh majhnih kotnikov iz pločevine, ki ju z majhnimi lesnimi vijaki pritrdite v bližino skrajnih kotov nosilca svetilke (slika 6). Njunjo medsebojno razdaljo in položaj nato prenesite na strop, kamor z daljšimi lesnimi vijaki privijete dva 30 x 60 x 20 mm velika kvadra iz tršega lesa. Nanju s strani (skozi luknje v kovinskih kotnikih) privijete svetilko – in delo je opravljeno.

Najbrž ste se prepričali, da domača izdelava svetilke ni nekaj nemogočega, čeprav mnogi tako mislijo. Treba se je le pravilno lotiti. Na koncu še enkrat ponavljamo opozorilo, naj "električni" del izdelave svetilke (montaža in povezava posameznih svetilk ter priključitev v omrežje) opravi za to usposobljena oseba.

**Iskra ERO**

Prodaja električnega orodja Iskra ERO in Skil

Iskra ERO, d. o. o.  
Savska Loka 2, 4000 Kranj  
Tel.: 064/ 276-429



# UHU

## UHU-jeve ustvarjalne strani

**Gradivo:**  
karton, barvast  
transparentni papir,  
kolažni papir, sukanec

**Področje:**  
striženje ali rezanje in  
preoblikovanje papirja,  
lepljenje

Nižja stopnja

# Zmaji pod stropom

MATEJ PAVLIČ

**Od 5. razreda dalje**

**Čas izdelave: ena dvojna ura**

### Naloga in motivacija:

Med nastajanjem izdelka se učenec sreča s koristno izrabo odpadnih gradiv, z oblikovanjem in lepljenjem; zaradi razmeroma majhnih sestavnih delov pa razvija tudi natančnost in spretnost prstov.

### Težišče učenja:

- risanje oziroma kopiranje,
- striženje in zarezovanje kartona oziroma papirja,
- lepljenje,
- izdelava zmajev in njihovih repov,
- sklepno sestavljanje.

### Gradiva, orodje in pripomočki:

- večji kos debelejšega in nekaj tanjšega kartona, ostanki barvastega transparentnega papirja, močan sukanec bele barve,
- lepilo za papir (UHU alleskleber ali UHU flinke flasche), debelejši črn flomaster,
- škarje, modelarski nož, ščipalke za perilo.

### Izdelava

Pomladanski čas je znan po svoji muhavosti. Sončno in za spuščanje zmaja ravno prav vetrovno vreme se zna v hipu spremeniti v turoben, deževen dan. Če vam torej narava tako prekriža načrte, ne obupajte. Izdelajte zmaje, ki se bodo skupaj z oblaki narahlo vrteli pod stropom vaše sobe in vam delali družbo med čakanjem na lepše vreme. Izdelava je preprosta in vam ne bo vzela več kot dve uri časa.

Obrisi enega večjega in dveh manjših oblakov so v načrtu za polovico pomanjšani, zato jih je treba najprej ustrezno povečati. Na trši karton, iz kakršnega so na primer škatle za čevlje, jih

navsezadnje lahko narišete tudi prostoročno, saj ni nujno, da so natančno enake oblike. Oblake izrežite z močnejšimi škarjami ali modelarskim nožem (ne pozabite na primerno podlago za rezanje!) in po obeh straneh prelepite s sivim kolažnim papirjem, lahko pa jih pobarvate tudi z vodnimi barvicami. Iz nekoliko tanjšega kartona izrežite poljubno število zmajev (na naši fotografiji jih je 5) in jih na eni strani pobarvajte s črnim flomastrom. Na drugi strani jih prelepite z barvastim prosojnim papirjem (glej risbo). Da se papir ne bi zgubil, si pomagajte s ščipalkami za perilo. Ko se lepilo posuši, zmaje izstrizite in po daljši diagonali prepognite v obliko

črke V. Iz ostankov barvastega transparentnega papirja narežite 2 x 1 cm velike pravokotnike in jih drugega za drugim na gosto zavozlajte na daljši kos močnejšega sukanca, ki naj bo po možnosti bele barve, saj bo tako najmanj opazen. Dobljeni rep razrežite na več krajših kosov in jih prilepite k zmajem, te pa nato – seveda spet s sukanecem – k oblakom. Pazite, da repi ne bodo prav žalostno viseli navzdol.

Cel izdelek obesite pod strop ali na rob stropne svetilke. Vsakokrat, ko boste odprli okno ali vrata oziroma na kakršen koli drug način "premešali" zrak v sobi, se bodo zmaji začeli veselo vrteti.



# Spomladanski nakit

ALENKA PAVKO - ČUDEN

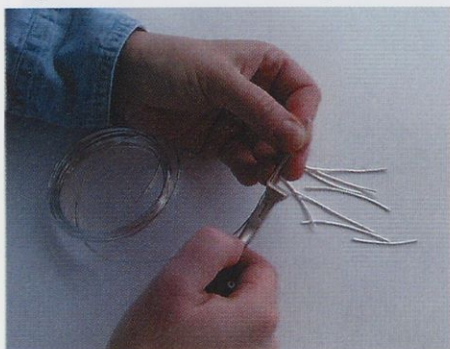
Spet je tu pomlad; končno lahko pospravimo zimska oblačila in privlečemo na dan spomladanska. Zraven seveda sodi nakit. Pobrsajte po sobi; če ne najdete nič ustreznega, se lotite dela in si naredite lastno kolekcijo nakita pomlad/poletje 2000.

Za ogrlico in uhane iz lesenih korald potrebujete kovinsko žico debeline 1 mm, okrogle klešče in klešče za ščipanje, lesene koralde raznih oblik, med njimi tudi podolgovate, ter kovinsko osnovo za uhane (slika 1).

Kovinsko žico s kleščami za ščipanje naščipajte na kose enake dolžine (slika 2). Člene verige izdelate tako, da posamezne kose žice z okroglimi kleščami na enem koncu zvijete v zanko (slika 3). Na žico nataknete leseno koraldo in z okroglimi kleščami zvijete v zanko še drugi konec žice (slika 4). Naščipani kosi žice morajo ustrezati veliko-



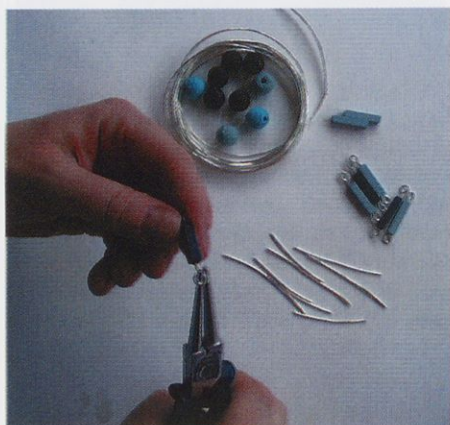
Slika 1. Za kolekcijo nakita iz lesenih korald potrebujete kovinsko žico debeline 1 mm, okrogle klešče in klešče za ščipanje, lesene koralde raznih oblik ter kovinsko osnovo za uhane.



Slika 2. Kovinsko žico s kleščami za ščipanje naščipajte na enako dolge kose.



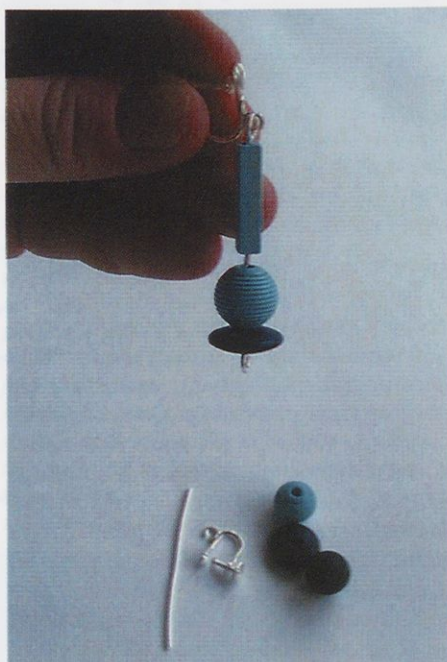
Slika 3. Posamezne kose žice z okroglimi kleščami na enem koncu zvijete v zanko.



Slika 4. Na žico nataknete leseno koraldo in z okroglimi kleščami zvijete v zanko še drugi konec žice.



Slika 6. K ogrlici sodijo tudi uhani.



Slika 5. Člen verige priprnite na osnovo za uhane.



Slika 7. Če vam ostanjo žica in koralde, si napravite obročasto ogrlico.

sti vsake posamezne koralde. Da bodo ravno prave dolžine, je najbolje, da na začetku odščipnete dva poskusna kosa. Iz enega izdelate člen verige s perlo in ocenite, za koliko je žičnati kos predolg oz. prekratek. Drugi kos je merilo za pravšnjo dolžino žičnatih kosov, saj je prvi za to neuporaben, ker je zvit. Izdelajte različne člene in jih sestavite v ogrlico. Če je dolga, ne potrebujete zapirala, na kratko pa na koncih vstavite zapiralo.

K ogrlici sodijo tudi uhani. Izdelajte člen, ki oblikovno in barvno ustreza ogrlici, in ga pripnite na osnovo za uhane (sliki 5 in 6).

Člene verige in posamezne koralde lahko nanizate tudi na kos žice dolžine 45–50 cm (slika 7). Žico na koncih zvijete v zanki tako, da je ena zanka popolnoma zaprta, druga pa malce odprta.

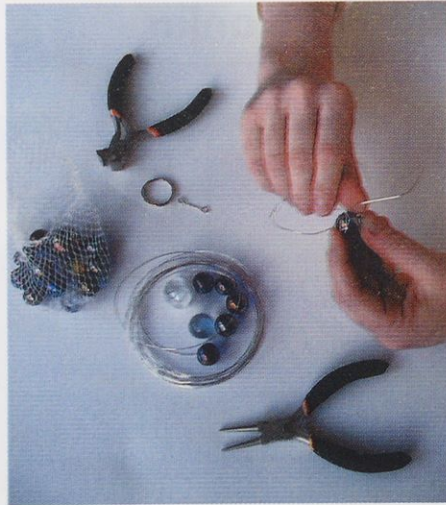
Za steklen nakit potrebujete kovinsko žico debeline 1 mm in 0,4 mm, frnikole ter klešče za ščipanje in okrogle klešče za zvijanje (slika 8).





Odščipnite približno 30 cm dolg kos tanjše žice, na sredino položite frnikolo in jo ovijte z žico (slika 9). Žico tu in tam prepletite, da frnikola ne bo izpadla. Konce žice zvijte in skrijte v žičnato mrežo, da se nanje ne bodo natikala oblačila. Ovito frnikolo natakните na kovinski člene iz debelejših žice. Ogrlico in uhane iz frnikol lahko napravite podobno kot tisto iz lesenih koral (slika 10). Če vam obročasta ogrlica ni všeč, na ovito frnikolo natakните obroček in vanj vpeljite verižico, na koncih pa dodajte zapiralo. Izdelajte tudi obesek za ključ (slika 11).

Kovinsko žico raznih debelin in barv (srebrno, zlato in bakreno) ter lesene koralde, osnovo za uhane in zapirala lahko kupite v hobijskih trgovinah, frnikole pa izbrskajte iz predalov.



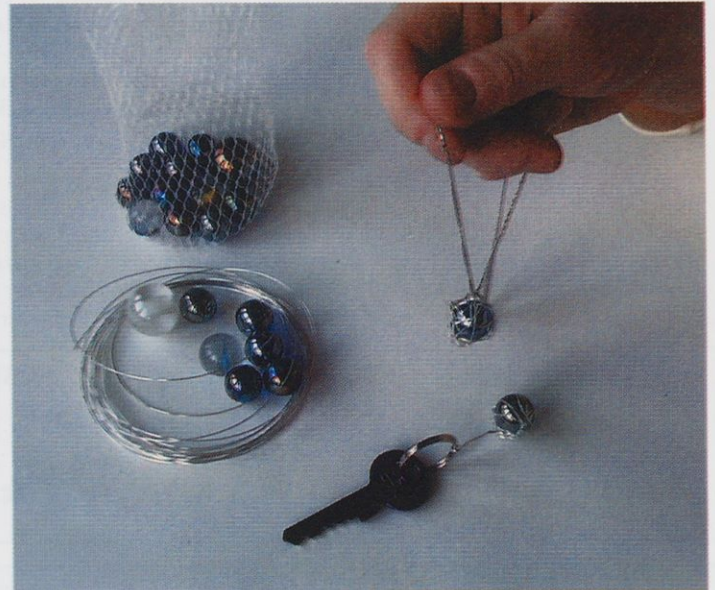
Slika 9. Frnikolo ovijte z žico.



Slika 10. Ogrlico in uhane iz frnikol lahko napravite podobno kot tisto iz lesenih koral.



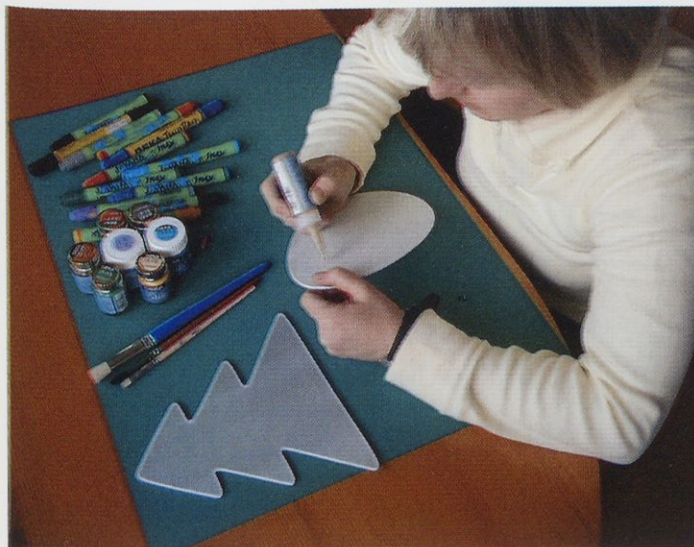
Slika 8. Za steklen nakit potrebujete kovinsko žico debeline 1 mm in 0,4 mm, frnikole ter klešče.



Slika 11. Izdelajte tudi obesek za kovinsko verižico in obesek za ključ.

## Okenske slike

ALENKA PAVKO - ČUDEN



Pred nami je velika noč s potico, šunko in pirhi. Praznična miza bo bogato obložena in dom okrašen. Letos k dekoraciji prispevajte okensko sliko v obliki pirha.

Potrebujete na oblikovan okvir napeto svileno tkanino ter kontrastno barvo, tekoče barve za svilo in čopiče ali barvne svinčnike (slika 1). Okvirje s svilo ter barve lahko kupite v hobijskih trgovinah.

Napeto svilo pobarvajte skladno z opremo stanovanja. Sliko obesite na laks, na vrhu pa privežite drsni člen za obešanje zaves in sliko obesite na karniso.

Podobno lahko pobarvate tudi noveletne okenske slike, ko bo seveda čas za to (slika 2).

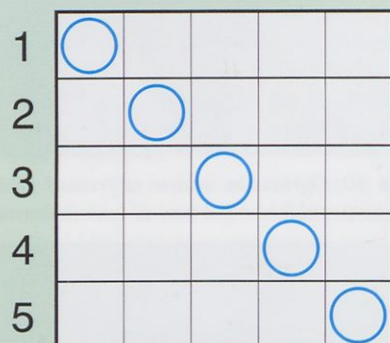
Slika 1. Potrebujete na oblikovan okvir napeto svilo ter kontrastno barvo, tekoče barve za svilo in čopiče ali barvne svinčnike (levo).

Slika 2. Okenska slika lahko krasi velikonočno, pa tudi noveletno okno (desno).



## Anagrami

Vseh 5 besed, ki jih je s pomočjo podanih opisov treba ugotoviti in vpisati v polja te uganke, je iz enakih črk, ki so med seboj vedno drugače premešane. Rešitev – ime mesta na grškem otoku Eubeja v Egejskem morju – je spet anagram, kar pomeni, da je prav tako iz enakih črk.



1. spremljevalec grškega boga Dioniza, 2. zaničljiv vzdevek za starejšo osebo moškega spola, 3. prva (najstarejša) geološka plast mezozoika, 4. hrvaški polotok, 5. ime dveh zalivov v Severni Afriki.

### REBUS



### REBUS



## UGODNOSTI IN NAGRADE ZA NAROČNIKE REVJE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo Tim na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepisete in izpolnjeno pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, d. d., Lepi pot 6, 1000 Ljubljana.

Prejeli boste položnico za plačilo naročnine ter si tako zagotovili nespremenjeno ceno revije, poleg tega pa še 20-odstotni popust pri nakupu knjig in priročnikov naše založbe.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 21. aprila 2000 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri: To so: Benjamin Kampuš, Za gradom 14, 1433 Radeče; Luka Slak, Gunceljska 14, 1210 Ljubljana-Šentvid; in Vasilij Brecelj, Vrtovin 55, 5262 Črniče. Čestitamo!

### NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek:

Naslov:

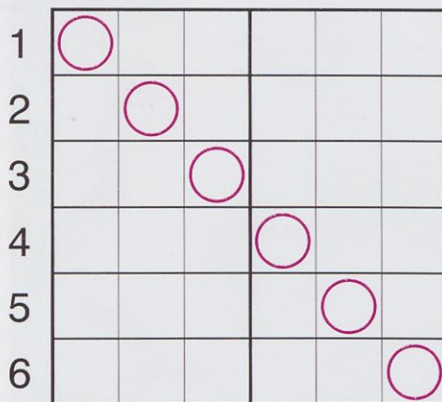
Poštna številka in kraj:

Datum:

Podpis:

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.

## Izpolnjevanke



V lik vpišite 6 besed, ki jih zahtevajo opisi. Besede so med seboj povezane tako, da so zadnje tri črke prejšnje besede enake prvim trem črkam naslednje besede (npr. PARTER – TERICA). Ob pravilni rešitvi boste na označenih poljih dobili ime za električno pripravo, ki je nepogrešljiva v gospodinjstvu oziroma gospodarstvu.

1. izbočen del stavbe z ograjo, 2. spremstvo vozil ali plovil za varstvo, 3. armada, 4. divji kozel, gams, 5. danski šahovski velemejster (Bent), 6. starosta, najstarejši moški v družini ali družbi.

## Številčnica

Poiščite besede, ki jih zahtevajo opisi, in jih pripišite k številkam. Črke nato prenesite v lik tako, da vsaka številka vedno pomeni isto črko. Ob pravilni rešitvi boste v vodoravnih vrstah prebrali ruski pregovor.

1	11	15	2	13
4	5	2	9	6
3	9	4	7	2
9	2	6	14	13
1	13	4	16	11
4	5	2	9	6
5	4	8		

1 \_ 2 \_ 3 \_

– ime za mednarodno združenje pisateljev,

4 \_ 5 \_ 6 \_

– dlaka pod nosom,

7 \_ 8 \_ 9 \_

– Tilen (iz istih črk kot LIJ),

10 \_ 11 \_ 12 \_

– slabo shojena pot v snegu,

13 \_ 14 \_ 15 \_ 16 \_

– slovenski skladatelj (Matija).

Rešitve vsaj treh ugank prepisite na dopisnico (ne trgajte revije!) in najkasneje do 21. aprila pošljite na naslov: Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana (s pripisom "Timove uganke"). Trije izžrebani reševalci bodo prejeli lepo knjigo Tehniške založbe Slovenije.

Rešitve ugank iz marčne številke revije TIM:

Prestavi črke: tekmovalec, reprezentant  
Številčnica: Ni grdo, če ničesar ne znaš, ampak, če se nočeš naučiti.

Magični lik: Krim, rima, imam, mama

Nagrade za vsaj dve pravilno rešeni uganki prejmejo:

1. Jan Bukovec,  
Ig 209 a, 1292 Ig

2. Milan Plemenič,  
Vodranci 48, 2276 Kog

3. Maša Žveglič,  
Rudarska 9, 8281 Senovo

# KNJIGE ZA PROSTI ČAS IZ PROGRAMA TEHNIŠKE ZALOŽBE SLOVENIJE

## Jože Čuden, Rasto Snaj RAKETNO MODELARSTVO

Prvi kompletni priročnik za raketne modelarje. O knjigi govorijo že naslovi poglavij: razvoj raketnega modelarstva v svetu in pri nas; raketno modelarstvo kot tehničnošportna disciplina (varnost, pravila); orodja, stroji in gradiva pri modeliranju; modelarska delavnica; lepila in lepljenje; zaščita in barvanje modelov; konstrukcija in oprema modelarske rakete; večstopenjske rakete, raketoplatni; modelarski raketni motorji; lansirne naprave; izstreljevanje raket, pristajalni sistemi; ozračje, aerodinamični upor rakete.

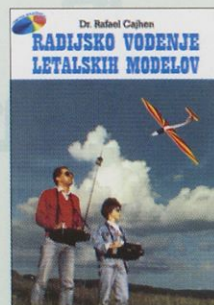
222 strani,  
21 x 27,5 cm  
CENA: 3.240 SIT



## Dr. Rafael Cajhen RADIJSKO VODENJE LETALSKIH MODELOV

Učbenik radijskega vodenja jadralnih in motornih letalskih modelov. Namenjen je začetnikom za samostojno učenje ali učenje ob inštruktorju. Avtor poleg uvodnih napotkov začetniku izčrpno in razumljivo razlaga aerodinamiko in mehaniko letenja, svetuje glede izbire pravega modela ter obravnava teoretično plat učenja radijskega vodenja motornih modelov.

84 strani,  
100 slik in risb,  
20 x 28 cm  
CENA: 2.700 SIT  
ISBN 86-365-0193-8



## Miha Zorec SVETOVNI SPLET

Priročnik za uporabo interneta in izdelavo spletnih strani brez programiranja. Knjiga je namenjena vsakomur, ki želi na preprost način spoznati internet in izkoristiti njegove najpopularnejše možnosti. Ne glede na to ali ste začetnik ali pa internet že nekoliko poznate, boste v knjigi prav gotovo našli veliko zanimivega in uporabnega.

64 strani,  
20 x 28 cm  
CENA: 2.777 SIT  
ISBN 86-365-0261-6



## Roman Zupančič LADIJSKO MODELARSTVO

Ilustrirani priročnik za mlade, ki se želijo ukvarjati z ladijskim modelarstvom. V knjigi so obdelana orodja, gradiva, lepila in površinski premazi; sledijo predstavitve osnovnih tipov ladijskih modelov, podrobna navodila za njihovo sestavljanje, opremljanje, preizkušanje in splovitev, v dodatku pa je pet kompletoev načrtov na dveh polah formata B 1.

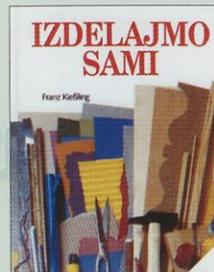
48 strani + 2 prilogi,  
20 x 28 cm  
CENA: 2.052 SIT  
ISBN 86-365-0171-7



## Franz Kießling IZDELAJMO SAMI

Bogato ilustrirana zbirka idej in načrtov za izdelavo uporabnih in dekorativnih predmetov iz različnih materialov. Namenjena je vsem, ki bi hoteli biti ustvarjalni in preizkusiti svoje spretnosti pri obdelavi gradiv ter sami izdelati kak zanimiv izdelek za dom ali za darilo.

352 barvnih strani,  
19,5 x 24,5 cm  
CENA: 6.156 SIT  
ISBN 86-365-0212-8



## Vlado Zupan MALE ŽELEZNICE

Priročnik z izčrpnimi napotki za samostojno gradnjo makete male železnice. Pojasnjene so vse delovne faze od načrta do zaključnih del, ki dajo maketi videz resničnosti. Namenjena je ljubiteljem miniaturnih železnic in tistim, ki bodo to šele postali.

80 strani,  
20 x 28 cm  
CENA: 2.052 SIT  
ISBN 86-365-0187-3

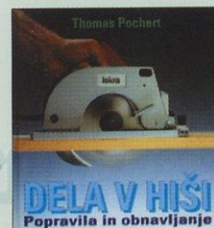


## Thomas Pochert DELA V HIŠI

### Popravila in obnavljanje

Knjiga o tem, kako lahko skoraj vse v hiši popravimo sami. Pregledno in razumljivo so opisani posamezni načini uporabe materialov, obvezno orodje, potrebni vijaki ali barve, vse do uporabnih drobnarij, ki jih moramo poznati, da nam olajšajo delo.

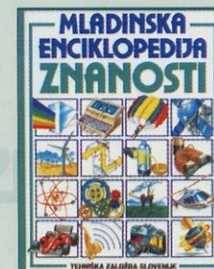
434 strani,  
barvne fotografije, risbe in skice,  
20,5 x 21,5 cm  
CENA: 7.192 SIT  
ISBN 86-365-0169-5



## Annabel Craig, Cliff Rosney MLADINSKA ENCIKLOPEDIJA ZNANOSTI

Pojljuda ilustrirana razlaga fizikalnega in kemiskega sveta za osnovno šolo. Pokaže, da je znanost lahko koristna in tudi zabavna. Knjiga je urejena po temah ter pregledno in slikovito povezuje osnovna znanstvena načela z vsakdanjim življenjem.

124 barvnih strani,  
20,5 x 25,5 cm  
CENA: 2.160 SIT  
ISBN 86-365-0128-8



Naročniki revije TIM in ŽIVLJENJE IN TEHNIKA imajo pri nakupu knjig 20 % popusta!  
Knjige lahko naročite na naslov uredništva: Revija TIM, Lepi pot 6, 1000 Ljubljana, tel.: 061/179-02-24.  
K ceni prištetemo še stroške poštne. Pošljiko vam bomo poslali po povzetju.

Primer lepljenja Papir na pluto = $\frac{1}{2}$ 1 = UHU alleskleber ali 2 = UHU alleskleber kraft		Les				Umetne mase				Trdi materiali			Gibki materiali			Papir		
		Lesni furnir	Balzovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal, bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma - blago)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Karton, lepenka
Papir	Papir	1/4	1/8	1/5	1/2	1/2	2/10	2/2	2/3	1/2	1/2	1/2	2/2	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Karton, lepenka	1/4	1/8	2/7	2/3	2/3	2/10	2/2	2/9	2/3	2/2	2/2	2/3	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Fotografije	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16
Gibki materiali	Tekstil, klobučevina	2/1	2/1	2/1	2/*	2/3	2/3	2/14	2/3	3/3	2/2	2/1	3/2	2/3	2/3			
	Koža	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/*	2/3	3/3	3/12	1/12	2/3	2/3				
	Guma	3/11	3/3	3/11	3/3	3/11	3/3	3/10	3/2	3/11	3/6	3/12	3/2	3/11				
Trdi materiali	Steklo, porcelan	2/3	2/1	2/1	2/3	2/15	2/3	2/10	2/2	2/6	2/11	2/6						
	Kamen, beton, keramika	3/2	3/2	3/6	3/2	3/2	3/3	3/*	3/2	6/6	6/6							
	Kovina	2/3	2/12	2/3	2/2	2/11	2/3	2/*	2/9	6/6								
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	2/9	2/12	2/3	2/2	2/11	2/3	2/9	2/13									
	Mehke umetne mase (mehki PVC)	2/14	2/14	2/14	2/2	2/11	2/2	2/10	2/2									
	Trda pena (stiropor)	10/7	10/7	10/7	10/7	10/10	10/*	10/10										
	Mehka pena (penasta guma - blago)	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3										
	Resopal, bakelit, duroplast	3/14	3/14	3/14	3/2	3/11												
Les	Pluta	7/2	7/12	7/2	7/3													
	Les, vezani les, iverke	7/3	7/12	7/2														
	Balzovina	7/2	7/8															
	Lesni furnir	7/2																



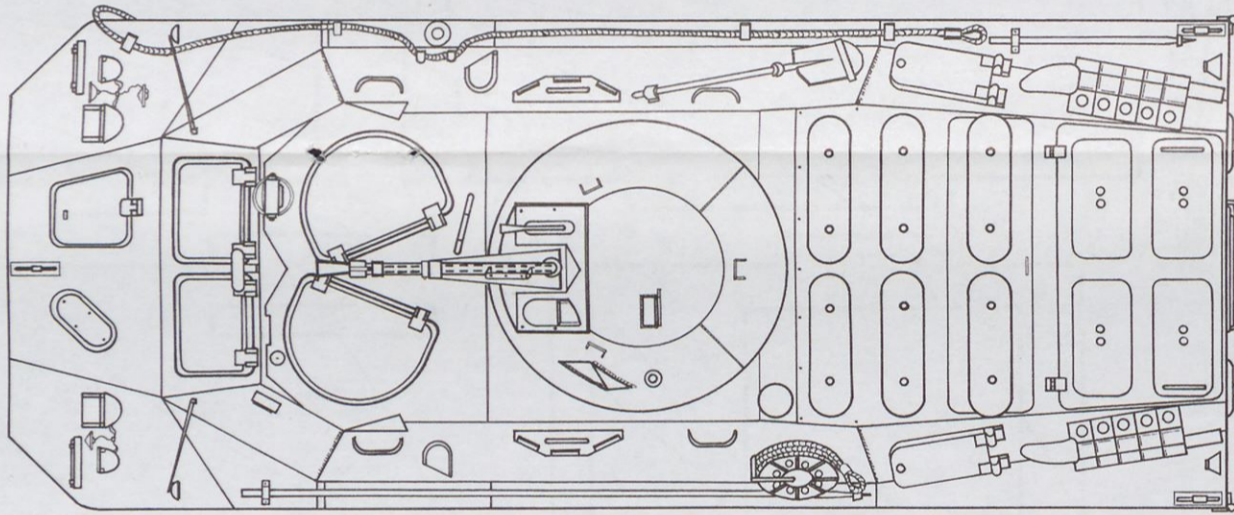
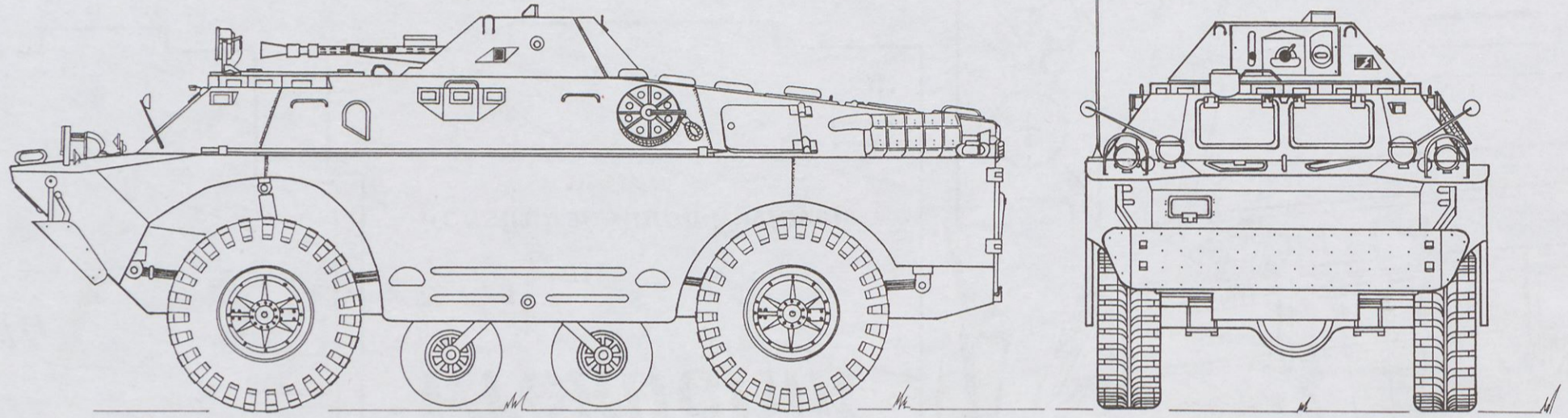
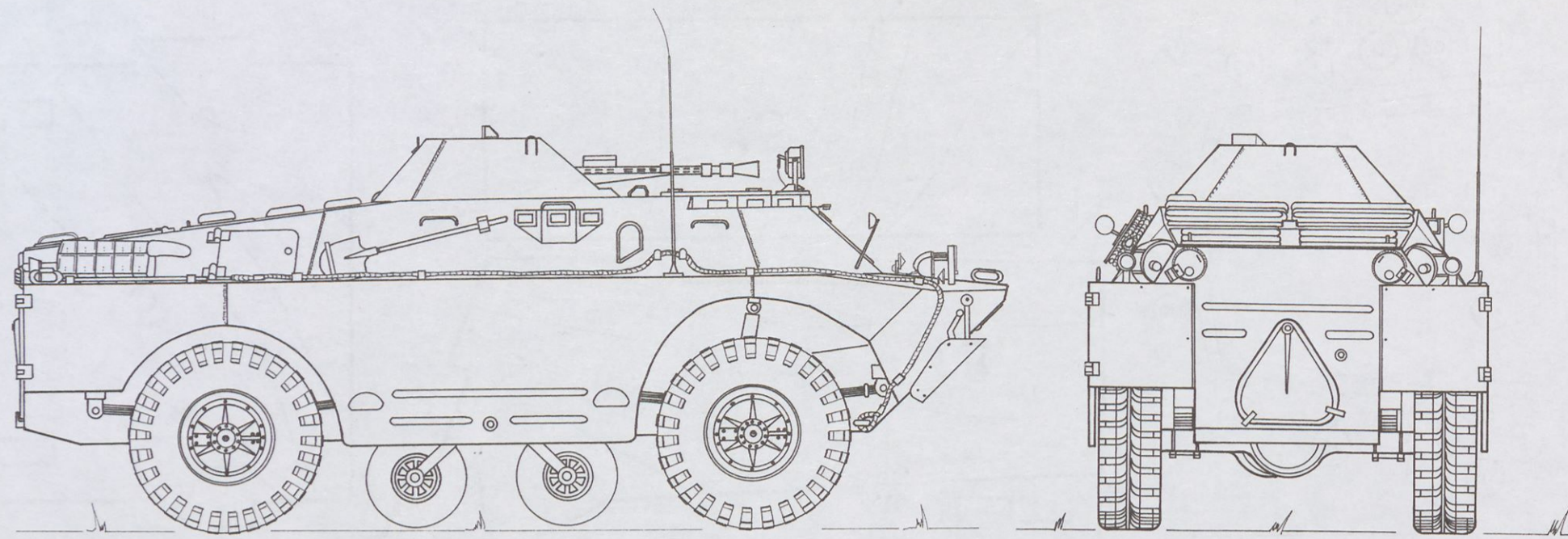
Simbol za UHU-jeve izdelke brez organskih topil.



**UHU**  
Lepila za vse materiale

**UNIHEM**

Unihem d.o.o., Kajakaška 30, 1211 Ljubljana Šmartno  
telefon: (061) 15-10-200, teletaks: (061) 15-16-290  
e-pošta: prodaja@unihem.si, http://www.unihem.si

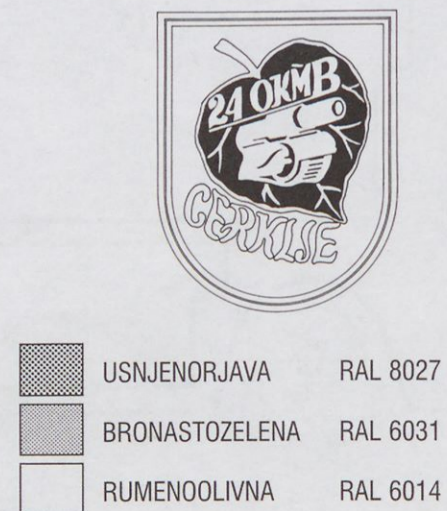
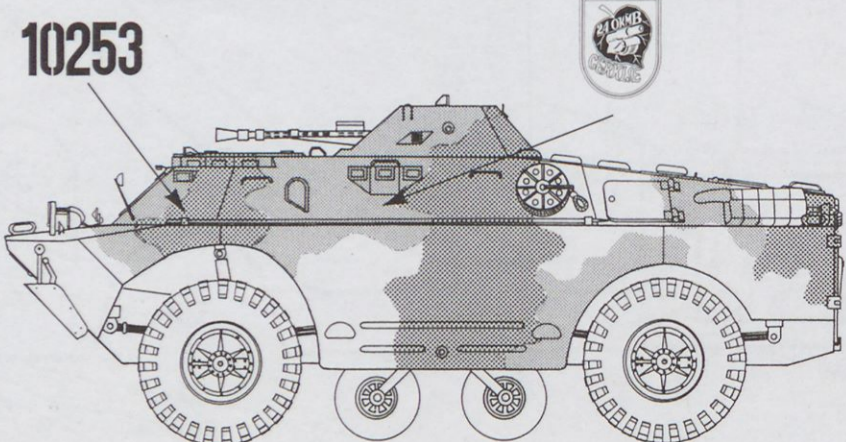
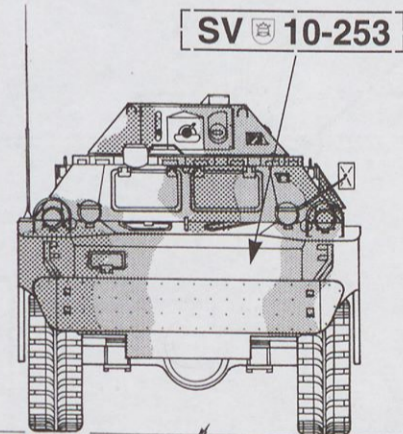
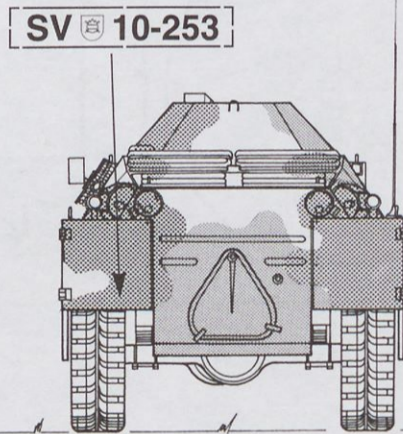
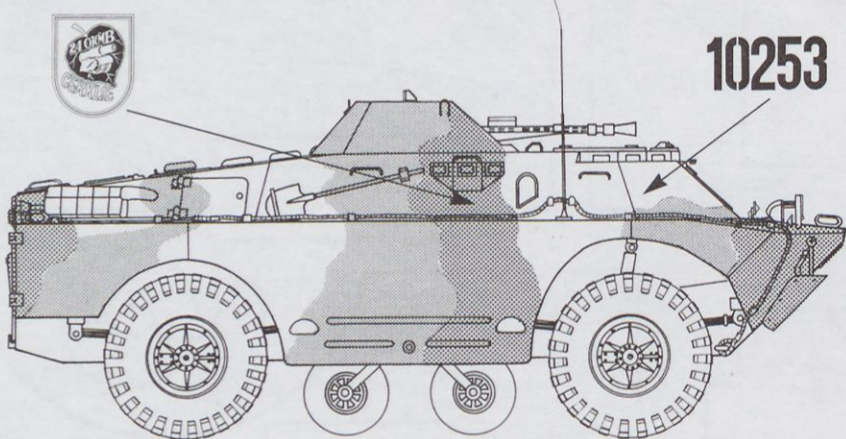


### BRDM-2 / БРДМ-2

(Броневая разведывательная делатная машина - 2)  
(Bronevaša razvedivatelna ja delatna ja mašina - 2)

Merilo: 1 : 35

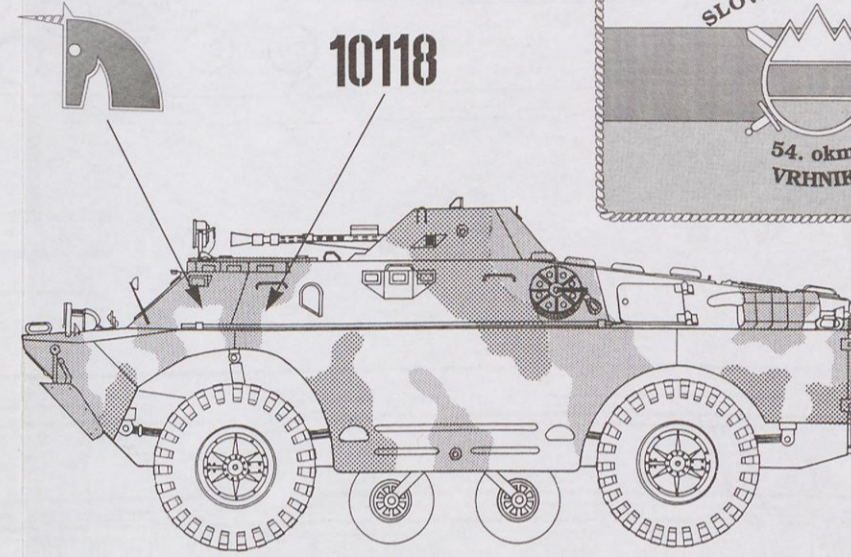
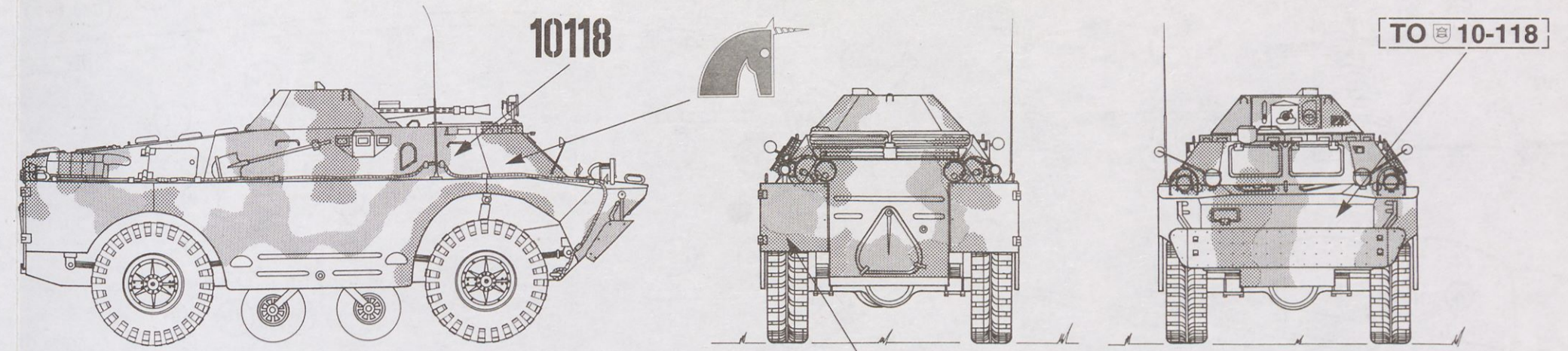
Obdelal:  
Andrej  
Kogovšek



**SV 10-253**

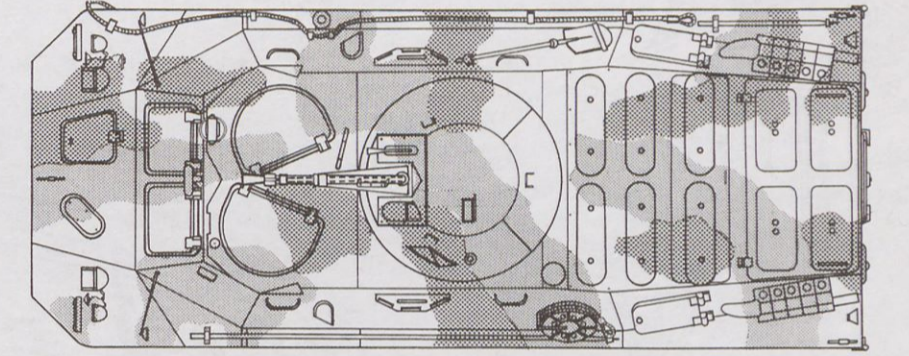
24. okmb CERKLJE OB KRKI, APRIL 1998

- USNJENORJAVA RAL 8027
- BRONASTOZELENA RAL 6031
- RUMENOOLIVNA RAL 6014

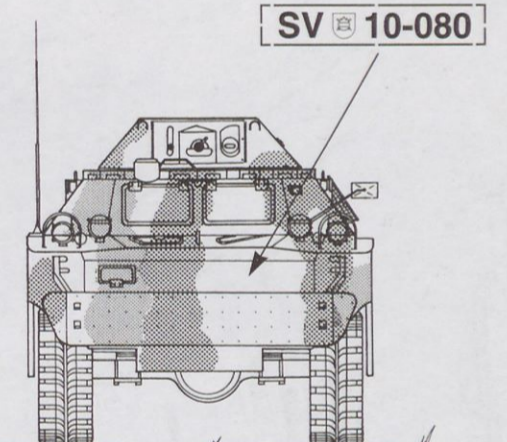
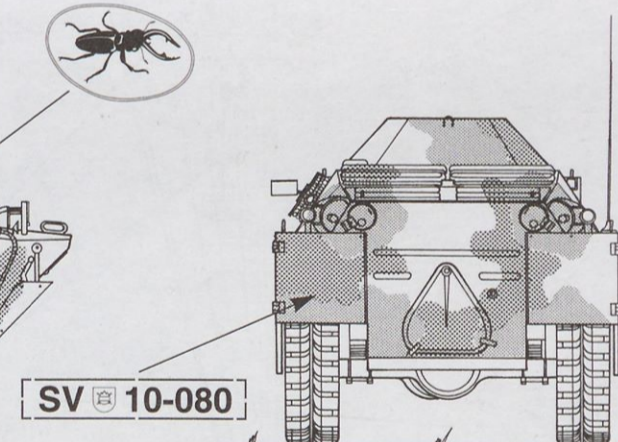
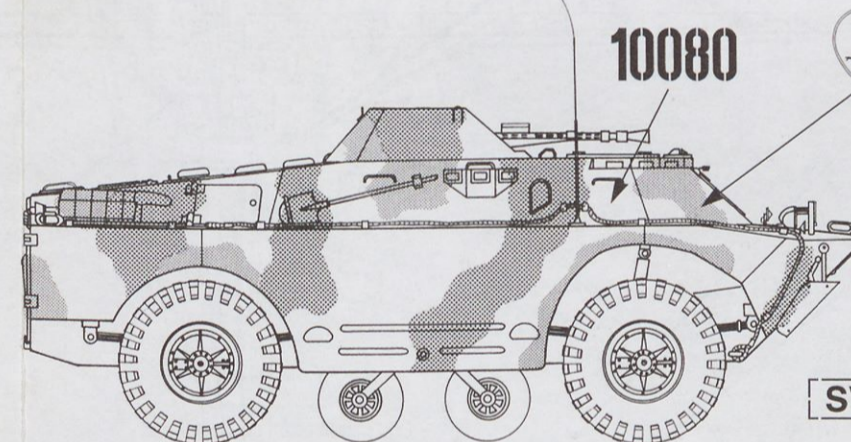
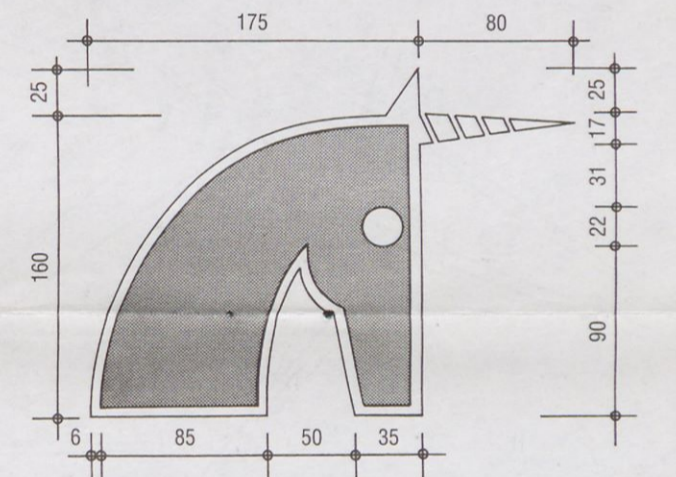
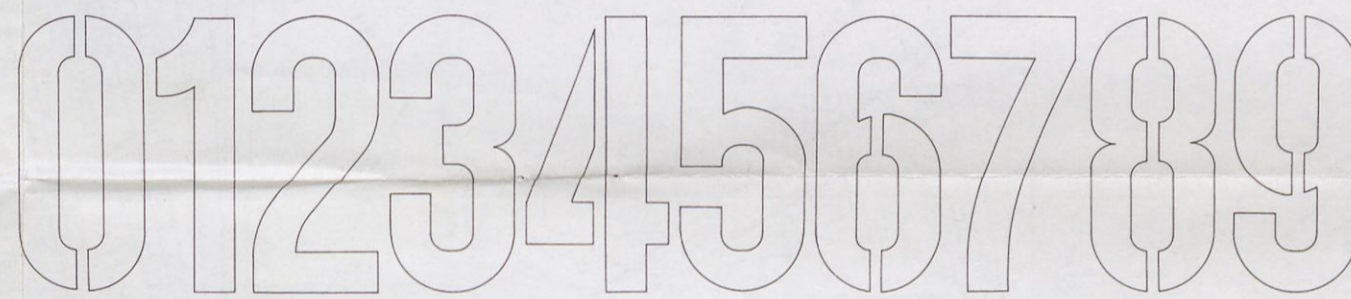


**TO 10-118** MAREC 1998  
**SV 10-118** MAREC 2000

- USNJENORJAVA RAL 8027
  - BRONASTOZELENA RAL 6031
  - RUMENOOLIVNA RAL 6014
54. okmb VRHNIKA



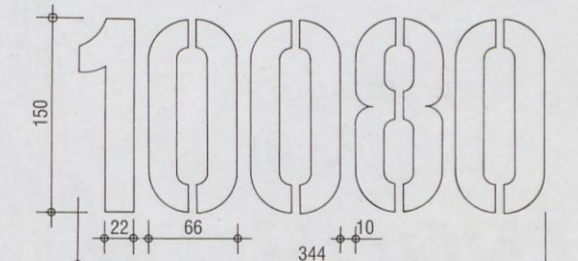
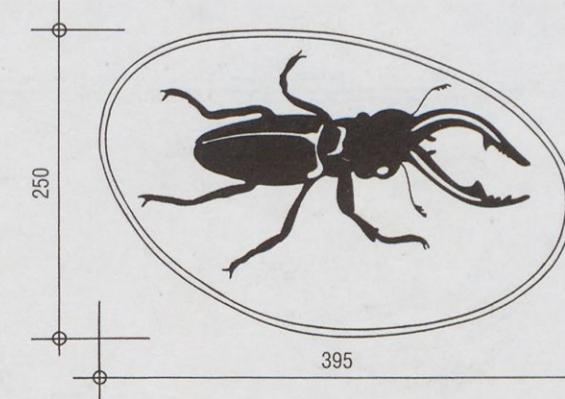
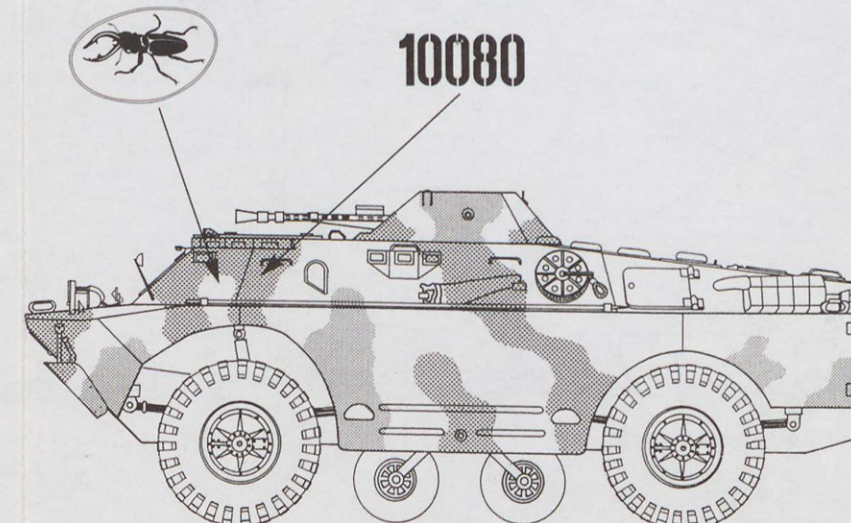
**SV 10-118** **TO 10-118**



**SV 10-080**



- USNJENORJAVA RAL 8027
  - BRONASTOZELENA RAL 6031
  - RUMENOOLIVNA RAL 6014
74. okmb MARIBOR, MAJ 1998



**HMS**  
**BOUNTY**  
 (8. del)  
 Obdelal: Matej Pavlič

