

## ▲ Kupres – pobočno letenje v novi dimenziji

▼ Model vlaka iz vezane plošče

▼ IAR-93 vultur

▼ Elektronska igra





ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

## PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSLEM LETU 2014/2015

AKTIVNOST IN KRAJ AKTIVNOSTI NA DRŽAVNI RAVNI	ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
• Tekmovanje iz logike OŠ, izvedba po regijah, 22 lokacij po Sloveniji	25. 9. 2014	18. 10. 2014
• Tekmovanje iz logike, SŠ in študenti, Ljubljana	25. 9. 2014	8. 11. 2014
• Tekmovanje iz naravoslovja (1. in 2. letnik)	25. 11. 2014	24. 1. 2015
• Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ, 15 lokacij po Sloveniji	19. 1. 2015	7. 3. 2015
• Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	27. 2. 2015	14. 3. 2015
• Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ PP, OŠ Jela Janežiča, Škofja Loka	17. 1. 2015	12. 2. 2015
• Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča, Škofja Loka	18. 2. 2015	12. 3. 2015
• Tekmovanje iz znanja biologije za dijake, Koper	29. 1. 2015	21. 3. 2015
• Festival inovativnih tehnologij, Maribor	različno za posamezna tekmovanja	28. 3. 2015
• Tekmovanje Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije, GRM Novo mesto – center biotehnike in turizma	/	april 2015
• Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	9. 3. 2015	9. 5. 2015
• Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	24. 4. 2015	8. 5. 2015
• Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	10. 4. 2015	16. 5. 2015
• Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	različno za posamezne regije	18. 5. 2015
• Državno tekmovanje v modelarstvu		6. 6. 2015
• Mladinski raziskovalni tabori in ustvarjalne poletne šole		junij, julij, avgust

### MEDNARODNO SODELOVANJE NA TEKMOVANJIH IN SREČANJIH

### DATUM

• 47. mednarodna kemijska olimpijada, Baku, Azerbajdžan	26.4. – 3.5. 2015
• Mednarodna naravoslovna olimpijada, Avstrija 2015	7. – 12. 9. 2014
• Expo-Sciences Europe, Žilina, Slovaška	
• 13. mednarodna lingvistična olimpijada, Bolgarija	12. – 19. 7. 2015
• 26. mednarodna biološka olimpijada, Aarhus, Danska	19. – 26. 7. 2015
• 27. mednarodna računalniška olimpijada, Almaty, Kazahstan	19. – 24. 9. 2014
• 26. tekmovanje EU za mlade znanstvenike, Varšava, Poljska	29. 8. – 8. 9. 2014
• 61. svetovno tekmovanje v oranju, Francija	



1. Madžarski maketar Atilla Tóth je avtor makete madžarskega lahkega tanka 38M toldi I, izdelanega po švedski licenci (po tanku Stridsvagn L-60 – Strv L-60). Ti tanki so ognjeni krst doživeli v napadu sil Osi na Jugoslavijo aprila 1941. Tóth je z maketo osvojil 3. mesto na letošnjem Maistrovem pokalu.

2. Zbirateljske figurice Munny, ki jih izdeluje ameriško podjetje Kidrobot so na voljo v različnih velikostih in so večinoma. Namen teh figuric je, da je vsakemu posamezniku dana neka groba osnova figure, ki jo potem lahko oblikuje, barva in po želji nadgrajuje. Predstavljajo drugačen pristop k ustvarjanju in veljajo kot odlična in dostopna igrača za vse tiste s kančkom kreativnosti. Figurico Munny na fotografiji je minimalistično obarval Miha Čuden.

3. Figuro križarja, viteza, ki je pripadal tevtonskemu redu, z nazivom »Teuton lovag«, v merilu 1 : 35 je izdelal Madžar Tamás Török in je na Maistrovem pokalu osvojil 2. mesto v kategoriji figur.

4. Maketo Liznjekove domačije, gruntarske hiše, zgrajene v drugi polovici 17. stoletja, ki stoji v središču Kranjske Gore, je izdelal Jernej Bukovac iz Ljubljane.

5. Tako začenjajo z delom najmlajši udeleženci modelarskega krožka na OŠ Otočec. Zadovoljstvo ob zaključenem projektu izdelave maket počitniške hiše po načrtih iz revije TIM je bilo nepopisno.

Foto: M. Čuden, M. Jenko in A. Kogovšek



# RAZISKOVANJE JE ZABAVNO

PRIJAZNO  
DENARNICI

PLAČILO NA  
3 OBROKE

**-20 %**

za naročnike v šoli

**-16 %**

za naročnike na domu

8+



POUČNE IN  
ZABAVNE  
VSEBINE

Izvirna slovenska  
naravoslovna  
revija za šolarje

- privlačno predstavlja živali vseh velikosti in vrst
- razkriva skrivnosti rastlin, naravnih pojavov, veselja in sveta ...
- vabi k raziskovanju, odkrivanju in spodbuja ljubezen do narave
- sodeluje z mladimi raziskovalci pri ustvarjanju vsebin

IMENITNA DARILA

Prejmete novembra



Knjiga z osupljivimi kratkočasnimi dejstvi o našem planetu in prikupen obesek za ključce z živaljo

Prejmete marca



PRILOGE V VSAKI ŠTEVILKI



Posterji za okras sobe in plakati za pomoč pri učenju

Več kot 30 učnih listov na [www.mladinska.com/moj\\_planet/ucni\\_listi](http://www.mladinska.com/moj_planet/ucni_listi)



Najugodnejše naročanje samo do 15. 10.

[www.mladinska.com/revije](http://www.mladinska.com/revije)

080 11 08



## ▼ Izdajatelj:

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

## ▼ Za izdajatelja:

Jožef Školč

## ▼ Odgovorni urednik revije:

Jože Čuden

telefon: (01) 47 90 220

e-pošta: [joze.cuden@zotks.si](mailto:joze.cuden@zotks.si)

revija.tim@zotks.si

## ▼ Uredniški odbor:

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

## ▼ Lektoriranje:

Katarina Pevnik

## ▼ Poslovni koordinator:

Anton Šijanec

telefon: (01) 47 90 220

e-pošta: [anton.sijanec@zotks.si](mailto:anton.sijanec@zotks.si)

## ▼ Oglaševanje:

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

## ▼ Naročnine:

telefon: (01) 25 13 743

faks: (01) 25 22 487

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

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

## ▼ Računalniški prelom:

Model Art, d. o. o.

## ▼ Tisk:

Grafika Soča, d. o. o.

## ▼ Naklada:

3.000 izvodov

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

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

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

## ▼ Fotografija na naslovnici:

Štart modela ASK 13, na Gradini blizu mesteca Kupres v Bosni in Hercegovini.

## ▼ Foto:

Gorazd Pisanec

## ▼ REPORTAŽA

Devet medalj za slovenske raketne modelarje na SP 2014

2

Kupres – pobočno letenje v novi dimenziji

6

## ▼ MAKETARSTVO

IAR-93 vultur

9

Vossloh G2000

28

Podmorniška diorama

33

Gravirka

38

## ▼ MODELARSTVO

Starodobni tovornjak mack coast za vožnjo v cilj

12

Novo na trgu

23

## ▼ PRILOGA

Model vlaka iz vezane plošče

18

## ▼ TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

Consolidated PB5-5A catalina (Revell, kat. št. 04507, M 1 : 48)

24

## ▼ ELEKTRONIKA

Elektronska igra

26

Detektor plina (1. del)

31

## ▼ ZA SPRETNE ROKE

Okrasni izdelki iz cofov

34



2



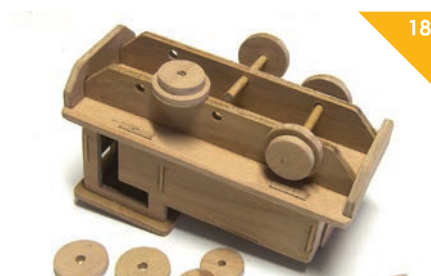
6



9



12



18



31

## DEVET MEDALJ ZA SLOVENSKE RAKETNE MODELARJE NA SP 2014

▼ Anton Šijanec

Foto: B. Grgič, T. Kogej, S. Lodge in D. Perc

Veselje je pisati reportažo o nastopih naših športnikov, še posebno, kadar jih ti kronajo z vrhunskimi dosežki in osvojenimi medaljami. To je spet uspelo našim raketnim modelarjem, ki so kot člani državne reprezentance raketnih modelarjev Letalske zveze Slovenije konec avgusta nastopili na svetovnem prvenstvu raketnih modelarjev za mladince in člane. Prvenstvo je potekalo v Bolgariji v istem kraju kot lansko evropsko prvenstvo, blizu mesta Kaspičan, kjer domuje klub raketnih modelarjev Modelist, katerega člani so ob pomoči številnih somišljenikov iz domovine in tujine spet izvrstno organizirali dogodek, ki se ga bomo posebno pri nas še dolgo spominjali. Na prvenstvu je sodelovalo blizu dvesto tekmovalcev in prek 130 sodnikov, časomerilcev in drugega tehničnega osebja iz skupno 17 držav.

Slovenska reprezentanca je letos štela 18 članov iz petih slovenskih klubov, od katerih je bilo 5 mladincev, 11 članov in en pomočnik, k strokovnemu osebju pa smo prispevali glavnega sodnika članskega prvenstva. Naši tekmovalci so nastopili v večini od osmih tekmovalnih kategorij v mladinski in članski konkurenci.

Vse skupaj se je seveda začelo s pripravi doma, ki so potekale v matičnih klubih praktično vso zimo, nadaljevale pa s treningi letenja na terenu ter s sodelovanjem na domačih in mednarodnih tekmovanjih. Številčna karavana se je na pot odpravila s tremi vozili iz dveh koncev Slovenije, vsi reprezentanti pa so se po naporni poti srečali v petek, 22. 8. 2014 na prvi dan prvenstva v svojem taboru, ki je bil v prijetnem motelu na obrobju mesta Šumen. Sledili so prijava reprezentance pri organizatorju, sestanek vodij ekip in strokovnega osebja ter predaja maket v ocenjevanje sodnikom. Prvi večer je minil ob urejanju in sortiranju velikega števila raketnih motorjev, ki jih je bilo treba naslednji dan oddati na test, kjer testna komisija s posebno napravo za merjenje potiska preveri naključne vzorce in potrdi njihovo ustreznost.

Naslednji dan je bil namenjen zaključnim pripravam na terenu, kjer se tekmovalci lahko še zadnjič neobremenjeno seznanijo s tekmovalnim poligonom, lansirnimi mesti in širšo okolico, kjer bodo med tekmovanji leteli modeli in jih bodo ekipe, v katerih bodo sodelovali tisti, ki ta dan ne bodo tekmovali, pomagali vračati. Poligon z ločnimi lansirnimi mesti za mladince in člane je bil postavljen na sicer prostorni ravnici,



Slovenska reprezentanca je bila v skupnem seštevku točkovanja v članski konkurenci tretja najuspešnejša udeleženka svetovnega prvenstva za Bolgarijo in Rusijo.



Žiga Pukšič, Samo Perc in Nejc Gjura Meke so osvojili ekipno 1. mesto in naslov mladinskih svetovnih prvakov v kategoriji S5B.



Tomaž Kogej in Anton Šijanec čakata na ustrezne vremenske pogoje med tekmovanjem v kategoriji S1B, rakete za doseganje višine.

venendar obkrožen z neskončnimi polji več kot dva metra visokih stebel sončnic in koruze. Zvečer je sledila slovesna otvoritev, kjer smo se na lokaciji rekonstrukcije

antične bolgarske prestolnice Pliska zbrali vsi tekmovalci in strokovno osebje tekmovanja ter v prijetnem neformalnem vzdušju proslavili začetek svetovnega prvenstva.



Sonja Palovšnik se je v svojem prvem reprezentančnem nastopu uvrstila na 7. mesto v kategoriji raket s trakom (S6A).

Že v nedeljo je bil na vrsti prvi tekmovalni dan, ko je že šlo zelo zares. Dopoldne je potekalo demonstracijsko tekmovanje v novi kategoriji rakete s torvorom S2/p, na katerem so se predstavili modelarji iz ZDA, ki si zelo prizadevajo, da bi to kategorijo uveljavili tudi v mednarodnem prostoru. Popoldne pa sta se že začeli prvi tekmi svetovnega prvenstva. Mladinci so se pomerili v kategoriji S1A (rakete za doseganje višine), kjer so tekmovali Žiga Pukšič, Anže Mihelčič in Nejc Gjura Meke, slednji se je z osmim mestom med njimi tudi najbolje odrezal. Vsi so opravili korektno lete in na koncu ekipno dosegli odlično, a nevaležno četrto mesto.

Člani so medtem tekmovali v kategoriji S6A (rakete s trakom), kjer so Sonja Palovšnik, Marjan Jenko in Jože Čuden optimistično pričakovali medaljo. Žal se obetavnih prvi poletji niso nadaljevali vse do konca, pričakovanja pa so se razblinila, ko Jožetu po dveh izvrstnih maksimalnih letih iz prostranstva sončnic ni uspelo dobiti nobenega modela in tako tudi ne izvesti tretjega poleta. Najbolje se je uvrstila Sonja Palovšnik s sedmim mestom. Ekipno so vseeno končali na visokem petem mestu med 17 reprezentancami, do zelene medalje in celo ekipne zmage pa jih je ločil prav manjkajoči let enega od nesrečno izgubljenih modelov.

Drugi tekmovalni dan je bil, kot je to že običajno na tekmah raketnih modelarjev, naporen, vstajanje ob pol šestih zjutraj, ob sedmih že registracija modelov, ob osmih začetek tekmovanja. Mladinci so dopoldne začeli s kategorijo S9A (rakete z žirokopterji). Živa Brinovec, Žiga Pukšič in Anže Mihelčič niso imeli tekmovalne sreče, leteli so pod pričakovanji svojih mentorjev in na koncu osvojili osmo mesto med 12 ekipami.

Člani so nastopili v kategoriji S3A (rakete s padalom), osnovni panogi raketnega modelarstva, kjer so naši modelarji že po tradiciji uspešni. Mitja Žgajner, Janko Rupnik in Drago Perc so leteli odlično, ves čas so bili med najboljšimi, ekipa za vračanje modelov je na terenu, gosto poraščenem s sončnicami in koruzo, delala čudeže. Po treh turnusih in koncu tekmovanja je Drago Perc s še štirimi tekmovalci ostal v boju za prva štiri mesta, fly-off je bil namreč na programu zvečer po zaključku vseh tekmovanj. Ekipa je



V razburljivem fly-offu v kategoriji raket s padalom (S3A) je Drago Perc zasedel 3. mesto.

zasedla izvrstno drugo mesto, osvojena je bila prva medalja za slovensko reprezentanco in led je bil prebit. Popoldan so mladici začeli s kategorijo S3A. Žiga Pukšič, Samo Perc in Anže Mihelčič so se v izenačeni konkurenci hrabro borili, težave pa so bile z vračanjem modelov, saj se je veter močno okreplil. Najbolje se je odrezal Anže Mihelčič s sedmim mestom, ekipno pa so se uvrstili prav na polovico med skupno 12 ekipami.

Člani so hkrati leteli v svoji paradni disciplini S1B (rakete za doseganje višine, kjer so Slovenci v preteklosti praktično osvojili že vse, kar se je osvojiti dalo, od številnih naslovov svetovnih prvakov, svetovnih rekordov in ekipnih zmag). Pričakovanja so bila seveda velika. Tomaž Kogej, Anton Šijanec in Jože Čuden, vsi kandidati za medalje, so učinkovito leteli in iz leta v leto nadgrajevali svoje višine. Najbolje se je odrezal Jože Čuden, ki je na koncu dosegel drugo mesto in tako prispeval drugo reprezentančno medaljo, ekipno pa so osvojili tretje mesto in še tretjo medaljo za Slovenijo. Sledil je fly-off v S3A. Prvi dodatni let so štiri tekmovalci končali s polnim izkupičkom, med njimi tudi Drago Perc, vendar nihče ni vrnil modela. Ker pa je imel Italijan Mazzaracchio edini med njimi še model iz rednega dela tekmovanja, si je zgolj z veljavnim letom v drugem fly-offu že zagotovil naslov prvaka, medtem ko je vprašanje srebra in bron ostalo še odprto. Preostali trije so se z dodatnim modelom lahko pomerili le še za drugo, tretje in četrto mesto, kjer je Drago Perc le za štiri sekunde zgrešil maksimum in pristal na vseeno odličnem tretjem mestu ter slovenski reprezentanci tako prislužil še četrto medaljo. Če smo zelo uspešen dan že začeli z jutranjim vstajanjem, povejmo tudi, da smo ga zaključili z večerno podelitvijo in štirimi medaljami, sledila je večerja, malo sprostitve in vsakodnevne priprave modelov za naslednji tekmovalni dan, tokrat še posebej maket za doseganje višine, ki so jih tako mladinci kot člani prevzeli iz ocenjevanja.

Tretji tekmovalni dan so začeli mladinci v kategoriji S5B (makete za doseganje višine), kjer so Žiga Pukšič, Samo Perc in Nejc Gjura Meke tekmovali z enakimi maketami prototipa bumper wac 7. Pod vodstvom mentorja Mitje Žgajnerja so čez zimo še izboljšali svoje lanske makete in bili že po statičnem ocenjeva-



Drago Perc, Mitja Žgajner in Janko Rupnik med tekmo v kategoriji S3A, v kateri so osvojili ekipno srebrno medaljo.



3. mesto v kategoriji S1B, rakete za doseganje višine – ekipa v sestavi Tomaž Kogej, Anton Šijanec in Jože Čuden



Jože Čuden, svetovni podprvak v kategoriji S1B, rakete za doseganje višine na zmagovalnem odru

nju visoko uvrščeni. Treba je bilo samo še premišljeno in brez napak izvesti dvostopenjske lete in medalja ne bi smela izostati. Veliki met je uspel, Mitja je fante spretno popeljal skozi celotno tekmo, vsi so izvedli po en dober veljaven let in na koncu zasluženo slavili. Sprva ekipno drugo mesto so po odstopu ameriškega tekmovalca, ki se športno ni strinjal s svojo z elektronskim altimetrom napačno izmerjeno preveliko višino in odstopil, pozlatili in se razveselili ekipnega prvega mesta ter pete slovenske medalje.



Jože Čuden pred štartom makete rakete bumper WAC 7 – bronasta medalja v S5C



»Bronasti« Janko Rupnik, Jože Čuden in Anton Šijanec v kategoriji S5C



Štart makete ruske nosilne rakete sojuz ruskega tekmovalca Mikhaila Noritsina

Za člane so bili na programu prosto leteči raketoplani (S4A). Miha Kozjek, Blaž Grgič in Tomaž Starin so si upravičeno obetali zelo veliko, saj so za to priložnost pripravili nove kakovostne modele in se v močni konkurenci odlično odrezali. Najbolje je šlo Blažu in Mihi na 7. in 8. mestu, medtem ko je bil Tomaž na koncu 17., vsem skupaj pa je bilo ekipno srebro lepa nagrada za vloženi trud in intenzivne priprave. Število osvojenih medalj se je s tem povzpelo že na šest. Popoldne so bili mladinci prosti, saj v kategoriji RV-raketoplanov nismo imeli predstavnikov. Zato so lahko vsi pomagali pri vračanju modelov članom, ki so tekmovali v kategoriji maket za doseganje višine (S5C). Ekipo so sestavljali Janko Rupnik in Anton Šijanec z maketama nike cajun ter Jože Čuden, ki je za letošnje tekmovanje izdelal maketo rakete bumper wac 7, po mnenju mnogih najboljšo v tej kategoriji in je bil že pred tekmovanjem eden od kandidatov za medaljo. Spet se je obrestovala taktika, da je treba predvsem izvesti korektno lete in postopoma pridobivati na višini. Predvsem Jože je z maketo, ki lahko dosega konkurenčne višine, ostal do konca v boju za medalje. Po temeljitih pripravah in brezhibnem delovanju vseh elektronskih sklopov mu je uspel izvrsten polet na višino 800 m, ki je zadoščal za tretje mesto in bronasto medaljo, prvo slovensko maketarsko medaljo doslej in hkrati sedmo slovensko na prvenstvu. Vsi trije pa so z zanesljivimi leti svojih maket v zbirko reprezentančnih medalj dodali še osmo medaljo, bronasto za ekipno tretje mesto. Sledila je večerna podelitev odličij, na kateri smo z veseljem ploskali vsem našim najboljšim, po zaslugi mladincev pa celo poslušali slovensko himno.

Četrtri tekmovalni dan se je za mladince začel s kategorijo S4A (raketoplani) Žiga Pukšič, Anže Mihelčič in Živa Brinovec,



Mladinci Nejc, Žiga in Samo z mentorjem Mitjo Žgajnerjem ob predaji maket za doseganje višine Bumper WAC 7 v sodniško ocenjevanje



Blaž Grgič, Miha Kozjek in Tomaž Starin z vodjo reprezentance Jožetom Čudnom na drugi stopnički za zmagovalce v kategoriji raketoplanov (S4A)



lani mladinska evropska prvakinja, so si obetali veliko, kljub korektnim letom pa so bili v močni konkurenci tokrat preslabi za vidnejše rezultate. Člani so hrati tekmovali v kategoriji S9A (rakete z žirokopterji). Marjan Jenko, Miha Kozjek in Tomaž Starin so imeli vrhunske modele, od katerih so si veliko obetali, vendar so imeli smolo in svojih velikih pričakovanj niso izpolnili. Kljub temu so zasedli visoko 5. mesto med 17 ekipami.

Popoldanski del programa so mladinci začeli s kategorijo S6A (rakete s trakom). V ekipi so bili tokrat Žiga Pukšič, Živa Brinovec in Samo Perc, ki pa se jim nastop ni najbolje posrečil. Deveto mesto ekipno v močni konkurenci je bilo precej manj od pričakovanj. Na članskem prizorišču je potekalo tekmovanje v kategoriji S8E/p (RV-raketoplani s pristajanjem v cilj). Člani naše ekipe Mitja Žgajner, Blaž Grgič in Tomaž Starin, vsi prekaljeni RV-piloti in lansko leto tretji na evropskem prvenstvu, v tej zahtevni panogi letos očitno niso zbrali dovolj koncentracije, da bi ponovili ali preseglili svoj lanski uspeh, so pa vseeno nastopili solidno in se vsi uvrstili med prvo polovico in ekipno zasedli 5. mesto med 14 ekipami. Minil je dan, za katerega bi lahko rekli, da naši reprezentanci ni bil pisan na kožo, kot da se je športna sreča odločila, da je bilo naših medalj že dovolj.

Peti zadnji tekmovalni dan je bil za slovenske reprezentante povsem sproščen, saj v kategoriji S7 (makete raket), kraljevski kategorij raketnega modelarstva, letos žal nismo imeli ekipe. Vseeno smo po končno dočakanem dolgem zajtrku odšli na tekmovalni poligon spodbujati in občudovati vse tiste, ki so pripravljali spektakularne pomete pravih raket. Dan je minil v sproščenih pogovorih s kolegi raketnimi modelarji z vsega sveta in snovanju načrtov za prihodnost.

Zadnji dan prvenstva je bil predviden kot rezervni dan, ker pa nas je ves čas spremljalo lepo vreme, smo ga lahko izkoristili za reprezentančni izlet. Bližina Črnega morja nas je premamila, da smo se odpeljali do znanega bolgarskega letovišča Zlatni pjasci tik ob pristaniškem mestu Varna na skrajnem severovzhodu države. Plavati, nekam drugam in uživati na čudovitih peščenih plažah. Zvečer smo se vsi tekmovalci še zadnjič srečali na velikem zaključnem banketu letošnjega svetovnega prvenstva raketnih modelarjev, kjer nas je slovenske reprezentante čakalo še zadnje presenečenje. V konkurenci vseh ekip in seštevku vseh rezultatov smo osvojili še zadnje deveto odličje, pokal za 3. mesto v skupni razvrstitvi držav na članskem SP. Večer se je končal s sproščeno zabavo in druženjem v krogu kolegic in kolegov.

In od tod je bila pred nami samo še dolga pot domov. Sezona tekmovalni svetovnega pokala raketnih modelarjev bo trajala še slaba dva meseca, do velikega finala, ki bo tako kot že vrsto let doslej pri nas sredi oktobra na 36. pokalu Ljubljane.



RV-piloti Blaž Grgič, Tomaž Starin in Mitja Žgajner med koncentracijo na nastop v kategoriji RV-raketoplanov v točnosti pristajanja (S8E/p)



Vrvež na slovenski štartni rampi med tekmo z radijsko vodenimi raketoplani



Drago Perc asistira Blažu Grgiču med pilotiranjem RV-modela raketoplana.



Mitja Žgajner upravlja svoj model RV-raketoplana.



Makete vesoljskih raket nosilk proton, sojuz in ariane ruskih maketarjev

## KUPRES – POBOČNO LETENJE V NOVI DIMENZIJI

▼ Uroš Šošarič

Foto: K. Korošec, G. Pisanec in U. Šošarič

**P**obočno letenje je predvsem odvisno od konfiguracije pobočja in pogojev za letenje, ki tam prevladujejo. S tem razlogom vedno znova iščemo nove terene, ki bi izpolnili naša pričakovanja po lahkem dostopu, čim boljših pogojih za letenje, primernem terenu za pristanek in seveda privlačni naravi.

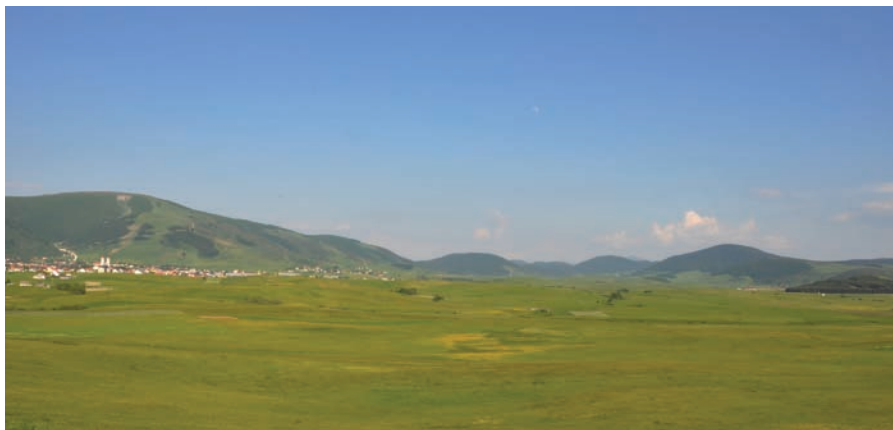
Obstajajo pobočja, ki so bolj ali manj znana in jih letalski modelarji nekatere pogosto, druge redkeje tudi obiskujemo. Pripravljeni smo se peljati celo 500 km v eno smer, da bi lahko leteli na teh pobočjih.

Slovenski modelarji že vrsto let prirejamo tabor aerzaprege v Livnem v Bosni in Hercegovini (v nadaljevanju BiH), sam pa sem že nekaj časa želel razširiti možnosti letenja tudi na tamkajšnjih pobočjih. Hercegovina je del BiH, ki se nahaja na južnem in jugozahodnem delu države, blizu Jadranskega morja. Vsi, ki ste že bili na jadranski obali, veste, da je zelo kamnita, prav tako tudi pokrajina v zaledju. Pobočja so gosto posejana s kamenjem in težko dostopna, kar nas odvrča od letenja. Vremenski pogoji so izredni, saj so vetrne in termične razmere odlične. Ker je v bližini morje in smo precej na jugu, je ozračje suho, zaradi česar se tople zrak težje oziroma višje kondenzira. Takšna pobočja ostanejo brez konvekcijskih padavin, ki nam tako rade povzročajo težave v Alpah.

Letošnjo zimo sem raziskoval okolico Livna in našel jadrarno-padalske posnetke iz okolice Kupresa. Kupreško polje je planota na 1200 m nadmorske višine, kjer, kot pravijo domačini, pol leta kurijo drva, pol leta pa jih pripravljajo. Obdano je s hribi višine malo pod 2000 m nadmorske višine, poraslih predvsem s travo in brez kamenja. Središče planote je mesto Kupres, ki pozimi premore dve smučišči, poleti pa očara s prelepo naravo in majhnim jezercem. Navezal sem stik z Matejem Rebrino, očetom jadralnega padalstva v Kupresu, ki zdaj razvija jahalni turizem na svojem ranču.

Ta del BiH je na meji med kamnito Hercegovino in zeleno Bosno in prav to sem iskal. Vrhovi, povezani z grebeni, ki jih prekriva trava brez kamenja, so še vedno pod vplivom suhega zraka iz Hercegovine, kar vse skupaj nudi odlične pogoje za pobočno letenje.

V času letošnjega kampa aerzaprege v Livnem smo se udeleženci odpravili tudi proti Kupresu, ki je od Livna oddaljen slabo uro vožnje proti severovzhodu (iz Splita dve uri). Že sama vožnja nas je navduševala s čudovito pokrajino in od meje med Bosno



Kupreško polje z mestecem Kupres, središčem regije. Na levi strani je pobočje Stožer in skrajno desno pobočje Gradina.



Kupres se nahaja dobrih 140 km zahodno od Sarajeva.



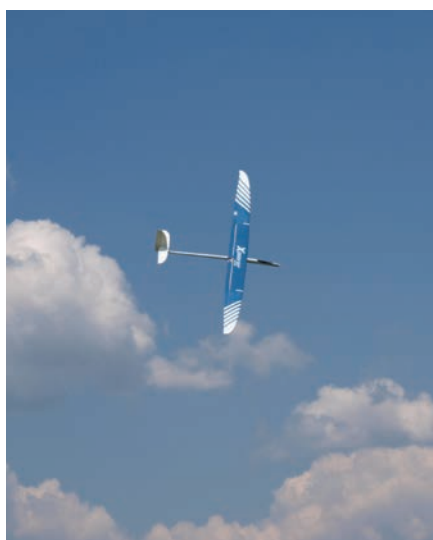
Prevoz modelov in modelarjev na pobočje Gradine. VW transporter zmora vse.

in Hercegovino naprej tudi z enkratnimi tereni za letenje. Vsak hrib se nam je zdel boljši za letenje in, kot je nekdo pripomnil, naj bi spominjali na novozelandske gričke. Našli smo Matejev ranč, kjer nas je pričakal Josip s svojim »paraglajding« kombijem in vodič »Lijepi«. Dan je bil čudovit, z rahlim severovzhodnim vetrom in odlično termiko, ki so jo nakazovali nastajajoči beli kumulusi. Zaradi severovzhodnega vetra ni bilo mogoče leteti na Stožeru, najvišjem vrhu nad mestom Kupres, ki je obr-

njen proti jugu, a o tem pozneje. Zato smo se odpravili na Gradino, nizko pobočje, obrnjeno proti Stožeru, se pravi proti severu. Pobočje je nizko, z višinsko razliko kakih 130–150 m in deloma poraslo z ruševjem, a dovolj strmo, da nudi obilico vzgona. Avtomobile smo pustili spodaj in modele nam je na štartno mesto odpeljal Josip. Ta vožnja je bila nepozabna, saj je potekala po ozkem kolovozu med grmovjem in čredo ovac proti vrhu. Peš vrh dosežemo v 20 minutah.



Čudovito letenje na Gradini, ki je obrnjena proti severu. V ozadju Stožer s svojimi odličnimi pogoji in vmesnim vrhom Škrilja, kjer se navadno leti.



Xplorer 4000 odkriva za modele do zdaj še nepoznana pobočja.

Na vrhu nas je pričakal krasen prostor za letenje in severni veter s hitrostjo kake 4 m/s. Pogoji so bili enkratni in pohiteli smo s sestavljanjem modelov ter ob tem razmišljali, da bomo prvi, ki bomo izkoristili te čudovite pogoje. Modeli so poleteli kot prvi v teh krajih. Že pobočnik je bil super, termika dobesedno »brutalna«, ozračje pa prav nič turbulentno. Letelo nas je sedem, a ni bilo nobene gneče, saj je prostora več kot dovolj. Modeli so bili z vseh »vetrov« – kategorije F3J, F5J, F3F, F3B, makete, starodobniki. Začele so se akrobacije ter nizki preleti z leve in desne, od zadaj do vznožja pobočja in vriskanja ter vzklikov navdušenja kar ni bilo konec. Seveda poleg sodi tudi pristni bosanski humor, ki so ga bili naši gostitelji polni. Težko je bilo leteti ob vsem smehu. Bilo je enkratno, ker smo imeli sonce za hrbtom in spredaj osupljivo kuliso Kupreškega polja s Stožerom, prizor kot iz Disneyjevih filmov. Zame je to eno od najlepših pobočij z enkratnimi pogoji za letenje in čudovito pokrajino. Pika na i pa je bil Radov let z modelom ASK 13; videti starodobnika s to pokrajino v ozadju je bilo nekaj nepozabnega.

Pristanek ni problematičen in ga je mogoče izvesti na mestu letenja z modeli, ki imajo »butterfly«, z drugimi pa dobrih 50 m proč, kjer je veliko ravno travnato območje. V obeh primerih se pristaja proti vetru.



Štart ASK 13, 5 m na Gradini, mesto Kupres je na levi. Tudi za take modele pristanek ni problem. V najslabšem primeru lahko pristanete na prostranem travnatem polju.



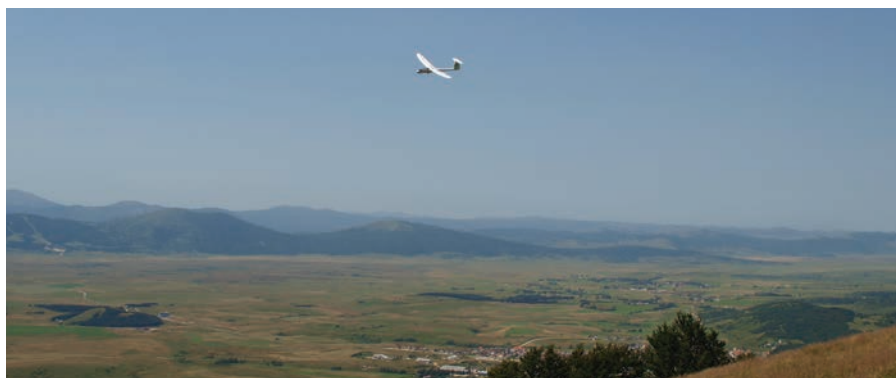
Skupinska slika po uspešnem letenju

Seveda se po takem napornem dnevu prileže kosilo, kakršnega nam je z mesom na žaru odlično pripravil Mate. Ob čakanju na pozno kosilo sem na pragu ranča preizkusil še manjše pobočje, ki je celo ob pozni uri dopuščalo letenje. Gre za položeno greben, kjer sem na šibkem vetru lahko dobre pol ure letel z xplorerjem 4000.

A naš glavni cilj je bil Stožer ali Vrana, najvišji vrh z odličnim pobočjem, obrnjenim na jug. Pobočje je golo ter poraslo s travo. Pozimi je tu ena izmed prog bližnjega smučišča. Na vrhu je televizijski oddajnik in zgornja postaja sedežnice, ki pa poleti žal ne obratuje. Vrh je prostran in travnat, kot tudi greben proti severoz-



ASK 13 je dodal še zadnjo piko na i na čudovit modelarski dan.



Solius na pobočju Stožer in pogled proti jugozahodu kupreškega polja.



Pobočje Stožer z neomejeno veliko prostora in odlično termiko. Pogled prek Livanskega polja proti jugu, kjer se vidi smučišče Čajusa, zgrajeno za potrebe OI v Sarajevu leta 1984.

hodu. Ni se treba povzpeti povsem na vrh, saj po dobre pol ure hoje prispemo na Škriljo. To je mesto, ki je najbližje, ki je primerno za letenje, in pobočje se tu za trenutek izravna. Smo nekako na polovici pobočja in višinske razlike je kakih 300 m. Od spodnje postaje žičnice vodi kolo-voz, za katerega domačini pravijo, da ni prevozen z avtomobilom, a z VW golfom je. Poleti je tu polno borovnic in malin, lahko pa srečate kakšno čredo ovac s pastirjem in njegovim psom. Pobočje je primerno za letenje z vsemi vrstami modelov tudi z največjimi letečimi maketami. Ob južnem ali jugozahodnem vetru postane pobočje tisto pravo in, če dodamo še termiko, je tu še en »presežek«, kakor bi lahko z eno besedo označil vsa kupreška pobočja. V primeru severnega vetra pa se lahko povzpnete na vrh oziroma vas tja odpelje Josipov VW transporter. Na vrhu je obilica prostora. Greben je na vrhu položen in travnat, le gozd na tej strani sega skoraj do vrha.

Skratka, odlični tereni za pobočno letenje in nepopisno lep modelarski dan. Zdaj si predstavljam vtise mojega očeta, ki je leta 1967 prek teh krajev letel z jadralnim letalom vaja (Weihe) ob prvem poskusu preleta iz Slovenije v Bosno.

Če povzamemo vse skupaj, je Kupres na novo odkrito območje z odličnimi pobočji ne glede na dnevni veter. Ker smo visoko, so poletja precej hladna in kratka, a zaradi specifične klime termično zelo zanimiva. Kumulonimbusnih oblakov na začetku poletja ne manjka, kar pokrajini daje še poseben pečat. Včasih imaš občutek, da se te bo oblak dotaknil.

Kdor bi želel tam bivati več dni, lahko v mestu izbira med številnimi apartmaji, saj pozimi tu delujeta dve smučišči. Priporočam ranč, ki je v lasti Mateja Rebrina ([www.kupresholiday.com](http://www.kupresholiday.com)), ki vam nudi prenočišče, prehrano in vodiča s prevozom.

Več informacij lahko dobite na [info@aerozaprega.si](mailto:info@aerozaprega.si).



[www.tms.si](http://www.tms.si)

## Tehniški muzej Slovenije



9. 10. 2014 ob 18.00

**Gorenje na dotik**  
odprtje občasne razstave

Razstava o kreativnosti industrije gospodinskih aparatov, ki jih že več kot 60 izdelujejo v Gorenju.

12. 10. 2014 od 13.00 do 18.00

**Z igro do dediščine**

Ob 13.00 odkrivanje muzejskih zbirk, od 14.00 dalje delavnica za družine.

od 14. do 17. 10. in 19. 10. 2014

**Dnevi fizike**

Pustite se zapeljati v svet fizike!  
Na ogled bodo zanimivi in poučni fizikalni eksperimenti.

26. 10. 2014 od 15.00 do 18.00

**Tehniška nedelja**

Prikaz stavljenja črk in tiskanja.

**Več na [www.tms.si](http://www.tms.si)**

Tehniški muzej Slovenije  
Bistra 6, 1353 Borovnica  
01 750 66 70  
[info@tms.si](mailto:info@tms.si)

## IAR-93 VULTUR

▼ Marko Malec

○ jugoslovanskem delu razvoja jurišnega letala soko J-22 oriel, ki je bil skonstruiran skupaj z Romuni, je bilo pri nas napisanih že kar nekaj člankov in tudi knjig, precej manj pa je napisanega o tem, kako je to potekalo v Romuniji. Ker so v Parku vojaške zgodovine Pivka pred kratkim kot eksponat dobili prav romunskega orla, točneje imenovanega IAR-93 vultur (orel), bomo v tem kratkem prispevku povedali še, kako je razvoj tega letala potekal v Romuniji.

V šestdesetih letih prejšnjega stoletja se je Romunija začela odmikati od tesne povezave s takratno Sovjetsko zvezo, čeprav je bila članica Varšavskega pakta in še vedno socialistična država. To je postalo še bolj očitno po letu 1965, ko je njen voditelj postal Nicolae Ceausescu. Septembra 1965 so v romunskem političnem in vojaškem vrhu sprejeli odločitev, da sami začnejo z razvojem sodobne letalske industrije v povezavi z državami, ki niso članice vzhodnega bloka. Kot idealen partner se je pokazala Jugoslavija, saj ni bila članica nobene politične ali vojaške zveze, imela pa je podobne industrijske in vojaške potrebe. Skupne zahteve za sodobno jurišno letalo so tako lahko precej hitro uskladili v okviru projekta YuRom, ki je v Romuniji dobil oznako IAR-93 vultur, v Jugoslaviji pa J-22 oriel.

Snovanje jurišnika se je začelo leta 1970. Novo letalo naj bi zamenjalo Mig-15 in Mig-17 v vlogi jurišnih letal. Na romunski strani je sodeloval ICPAS (Institutul de Cercetari si Proiectari Aerospatiale – Letalski raziskovalni in konstrukcijski inštitut), pozneje preimenovan v Institutul de Aviatie (Letalski inštitut). Konstruiranje enosedega prototipa se je v obeh državah začelo maja 1972. V Romuniji so prvi prototip izdelali v IR Av. (danes SA) v mestu Bacau. Romunija je bila odgovorna za izdelavo sprednjega dela trupa in smernega repa, Jugoslavija za krila, zadnji del trupa in horizontalne repne površine.

Prvi romunski prototip s taktično oznako beli 001 je prvi let opravil z letališča v mestu Bacau, 31. oktobra 1974, pilotiral pa ga je polkovnik Gheorghe Stanica in je trajal 21 minut. Z zamikom 10 minut je prvi let z jugoslovanskim orlom 25001 v Mostarju opravil tudi major Vladislav Slavujevič.

V Romuniji so leta 1975 celoten program prenesli na I. Av. Craiova, ki je bil ustanovljen leta 1972 posebej za serijsko izdelavo novih letal. V Craiovi je bil leta 1974 ustanovljen tudi CIZ (Centrul de Incercari in Zbor – Letalski preizkusni center), zadolžen za testiranje letal, skonstruiranih v Romuniji, še posebej za IAR-93 in pozneje za IAR-99.



Nova pridobitev Parka vojaške zgodovine Pivka je IAR-93MB (Vir: Park vojaške zgodovine Pivka)



Prototip beli 001 je prvič vzletel z letališča v mestu Bacau, 31. oktobra 1974. Deset minut pozneje mu je sledil še jugoslovanski.



IAR-93A beli 159 s prosto padajočimi bombami, dodatnim hramom za gorivo in kasetnimi bombami vrste BEM-100



Priprava prototipa enosedega IAR-93 pred enim od testnih letov.



IAR-93A iz druge predserije. Na repu je vidna prvotna kokarda z zvezdo.



Oboroženi IAR-93DC s taktično oznako beli 182

**Bazi in enoti z letali IAR-93**

Baza	Enota
Ianca (Braila)	Regimentul 49 Vânătoare-Bombardament (49. lovsko-bombniški regiment)
Craiova	Regimentul 67 Vanatoare-Bombardament (67. lovsko-bombniški regiment)

Prvi prototip romunskega dvoseda IAR-93DC (Dubla Comanda – dvojne komande) s taktično oznako beli 002 je prvi let opravil 29. januarja 1977. IAR-93DC št. 003 je bil predserijski dvoseda, ki je prvič poletel 4. julija 1977, zaradi repnega »flutterja« pa so ga 27. novembra izgubili. Posadka se je na srečo uspešno katapultirala. Po tem dogodku so okrepili zadnji del strukture trupa in repa. Letalo št. 004 je bil predserijski enoseda, dobil pa je oznako IAR-93 SCH (Simplă Comanda Hibrid – hibridni enoseda). Poletel je 31. oktobra 1978, 20. februarja 1979 pa je prišlo do nesreče, v kateri je pilot, stotnik Dobre Ștan, preminil.

Predaja predserijskih letal je zaradi različnih težav zamujala kar dve leti. Leta 1979 so končno predali prvo predserijsko letalo, v kateri je bilo 11 enosedov IAR-93A (številke 108 do 118) in štiri dvoseda IAR-93DC (005, 006, 007 in 008). Ta letala so imela vgrajen motor viper 632-41, narejen licenčno v Romuniji, in katapultni sedež martin baker Mk.10, namesto izpeljanke Mk.6, ki so bile vgrajene v prototipih. Uradno je IAR-93 nastopil službo v operativnih enotah leta 1981, ko so z njimi opretili Regimentul 67 Vanatoare-Bombardament (67. lovsko-bombniški regiment) v Craiovi.

Leta 1980 je sledila predserija 2, v kateri je bilo 40 enosedov in pet dvosedov. Ta letala so imela namesto sovjetskega hidravličnega sistema BU-45 in BU-51M vgrajen Dowtyjev hidravlični sistem in avtopilot proizvajalca Marconi.

Leta 1984 je vzletel prvi IAR-93B s taktično številko 200. Opremljen je bil s motorjem viper Mk.633-47 z dodatnim zgorevanjem. IAR-93B je imel tudi podaljšan oziroma povečan sprednji del korena krila, odstranili pa so dodatna stabilizatorja pod zadnjim delom trupa. Ker na začetku proizvodnje modela IAR-93B ni bilo na voljo dovolj motorjev viper 633-47, je bilo prvih 15 letal te serije opremljenih z motorji viper 632-41 in so zato dobili oznako IAR-93MB (MB ali Motor de Baza – osnovni motor). Letala od številke 216 do 242 pa so bili IAR-93B z motorji viper 633-47 in so bila predana v operativno uporabo po letu 1987.

Po izbruhu vojne v Jugoslaviji in po uvedbi embarga s strani ZN se je program proizvodnje letal IAR-93 v Romuniji leta 1992 ustavil. Takrat je bilo v operativni uporabi približno 75 teh letal. Zadnji IAR-93 je bil »upokojen« leta 1998.

**Oborožitev IAR-93**

Oborožitev letal IAR-93 je bila precej raznovrstna, prilagojena pa namembnosti letala, to je za napade na kopenske cilje. Osnovna oborožitev IAR-93 sta bila dva dvocevna topova kalibra 23 mm tipa GSh-23L z 200 naboji, nameščena na vsaki strani trupa. Poleg tega je imelo letalo pet zunanjih nosilcev za dodatno oborožitev, enega pod trupom in štiri na krilih. Na dva notranja nosilca na krilih so lahko namestili dodatna 540-litrska hrama za gorivo na vsakega. Zunanja podkrilna nosilca sta imela omejitve nosilnosti ob-

orožitve do 300 kilogramov. Na IAR-93A so tako lahko namestili največ do 1500 kilogramov bojnega tovora, na različico IAR-93B pa do največ 2500 kilogramov, ker so okrepili strukturo letala in vgradili motorje z dodatnim zgorevanjem. IAR-93 je sicer lahko ponesel naslednji bojni tovor: prosto padajoče bombe tipa BM-50 (50 kg), BM in BEM – 100 (100 kg), BM-250 (250 kg) ali BE-500 (500 kg), šestnajstcevne kontejnerje UB-16 z nevodnimi raketami kalibra 57 mm, štiri dvocevne kontejnerje z nevodnimi raketami kalibra 122 mm ali štiri kasetnike CL-250. Nekaj IAR-93B so usposobili tudi za uporabo raket zrak-zrak tipa K-13.



Leta 1984 je vzletel prvi IAR-93B s taktično številko 200. Opremljen je bil z motorjem viper Mk.633-47 z dodatnim zgorevanjem. IAR-93B je imel tudi podaljšan oziroma povečan sprednji del korena krila, odstranili pa so dodatna stabilizatorja pod zadnjim delom trupa.



Zadnji IAR-93A iz prve predserije je bil beli 118. Letalo ima precej nenavadno barvno shemo, ki je bila značilna za romunske IAR-93. Opazna je tudi nova kokarda na repu krila, ki se razlikuje od prvotne, ki je še imela zvezdo.



Končna romunska različica je bil IAR-93B, ki je imel vgrajena motorja viper 633-47 z dodatnim zgorevanjem. Beli 241 je bil eden od zadnjih, narejenih v Romuniji, in je na fotografiji prikazan s paleto orožij, ki jih je lahko ponesel.



Romunski tehniki med sestavljanjem IAR-93MB v Parku vojaške zgodovine Pivka (Vir: Park Vojaške zgodovine Pivka)



Romunski IAR-93MB je že sestavljen in stoji na razstavnem prostoru, uradno pa naj bi bil v kratkem javnosti predstavljen kot muzejski eksponat. (Vir: Park vojaške zgodovine Pivka).

### IAR-93 vultur beli 206

Vojaški muzej Slovenske vojske je s prevzemom vojaškega letala IAR-93MB junija 2014 obogatil svojo naraščajočo zbirko letal. Gre za romunski ekvivalent jugoslovanskega orla J-22. Letalo je od letošnjega junija postavljeno na ogled v Parku vojaške zgodovine Pivka.

IAR-93 vultur s taktično številko 206 je tipa MB. V operativno uporabo romunskemu vojaškemu letalstvu je bil predan 23. aprila 1986 in je letel vse do leta 1998.

Viri:

Foto arhiv Vlada Danuta in Alexa Trandafirja, razen, kjer je drugače napisano.

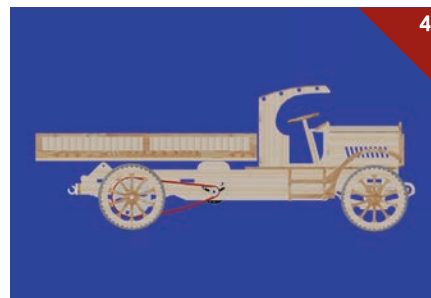
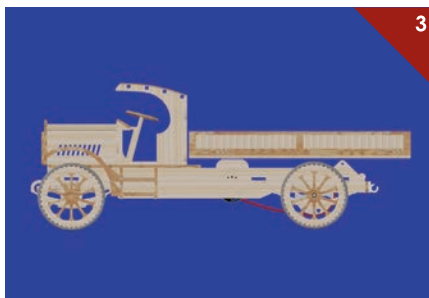
# STARODOBNI TOVORNJAK MACK COAST ZA VOŽNJO V CILJ

▼ Iztok Sever

**T**okrat se oglašam z nekoliko drugačnim izdelkom. Pripravil sem model tovornega vozila mack coast, kakršne so na začetku prejšnjega stoletja izdelovali v ZDA. Sestavljanja tega starodobnika se lahko lotijo tudi najmlajši. Z njim bodo lahko tekmovali na šolskih tekmovanjih v kategoriji vožnje v cilj, bolj izkušeni modelarji pa lahko model z nekaj domiselnosti preuredijo v radijsko vodeno vozilce. Ker je načrt za model narisani v merilu M 1 : 2, ga je seveda treba prej na fotokopirnem stroju ali s pomočjo optičnega bralnika najprej povečati na naravno velikost. V načrtu so elementi narisani v okvirju, ki predstavlja kos 4 mm debele topolove vezane plošče velikosti 625 x 305 mm. Za izdelavo modela bomo potrebovali štiri take kose vezane plošče in na vsako posebej prilepili po eno risbo, kar bo olajšalo izrezovanje posameznih elementov in izboljšalo izkoristek materiala. Okvirji so označeni s P1, P2, P3, in P4. Tako sem označil ploščo, da boste s pomočjo seznama elementov lažje poiskali posamezne sestavne dele, ki jih boste tisti trenutek potrebovali. Požarna stena kabine, na primer, je na plošči oziroma panelu z oznako P2.

## Izdelava

Svetujem, da elemente izrezujete postopoma, tako kot je prikazano na slikah za sestavljanje. Najprej izrežemo elemente, ki so prikazani na sliki 1, jih zbrusimo tako, da dobimo ravne in gladke robove, ter jih začnemo sestavljati. Element 32 prilepimo na element 1, kot je prikazano na sliki 2. To storimo, še preden se lotimo sestavljanja kabine. Ko bo kabina sestavljena, bo ta element namreč veliko težje prilepiti. Kabinu sestavimo tako, kot je videti na sliki 3. Na način, ki je prikazan na slikah 4, 5, 6 in 7, sestavimo pokrov motorja. Medtem se nam je lepilo na sestavljeni kabini verjetno že posušilo in lahko nanjo prilepimo letvice za oblogo strehe (slika 8). Čez letvice prilepimo kos balze ali furnirja in tako dobimo streho kabine (slika 9). V armaturno ploščo vstavimo merilnik hitrosti in nadenj še dva instrumenta (slika 10). Ponazorimo ju z lesenima moznika, ki ju, ko se lepilo posuši, odrežemo približno tri milimetre nad površino armaturne plošče. Slednjo prilepimo na čepe v kabini, kot prikazuje slika 11. Vse polkrožne izbokline oziroma ušesca, ki so namenjene za to, da se pri sestavljanju elementi lepše prilegajo drug drugemu, je treba odrezati in pobrusiti,



ko se vidi na slikah 12, 13 in 16. Prikaz je simboličen, saj bo treba odrezati prav vsa ušesca na modelu. Prilepimo še masko hladilnika in počakamo, da lepilo doseže ustrezno trdnost (slika 14). Med sušenjem lepila sestavimo klop (sliki 15 in 16). Ko se tudi tu lepilo dobro posuši, spojimo kabinu z njenim dnom (sliki 17 in 18).

Zdaj pripravimo vse elemente za sestavljanje podvozja (slika 19). Sestavljamo jih po zaporedju, kot ga prikazujeta sliki 20 in 21. Spet izkoristimo čas sušenja lepila in v tem času sestavimo levi in desni premnik (slike 22, 23 in 24). Nato z vijaki M3 x 12 in samozaporno matico M3 pritrdimo vezni drog (slika 25). Pripravimo še elemente za vsa štiri kolesa, ki jih sestavimo tako, kot lahko vidimo na slikah 26 in 27. Sledi sestavljanje sprednjih blatnikov in prekucnika. Tudi za te sklope najprej izrežemo sestavne elemente in jih pripravimo po prej opisanem postopku. Sprednje blatnike sestavimo na način, kot je prikazano na slikah 28 in 29. Ko se lepilo dobro posuši, blatnika z brušenjem natančno obdelamo, da dobimo gladko površino. Blatnika potem prilepimo na za to namenjene nosilce (slika 30). Na sklop podvozja prilepimo še zadnjo vezno steno in vlečno kljuko (sliki 31 in 32).

Nato se lotimo priprave delov za sestavljanje stranic prekucnika. Zanje bomo

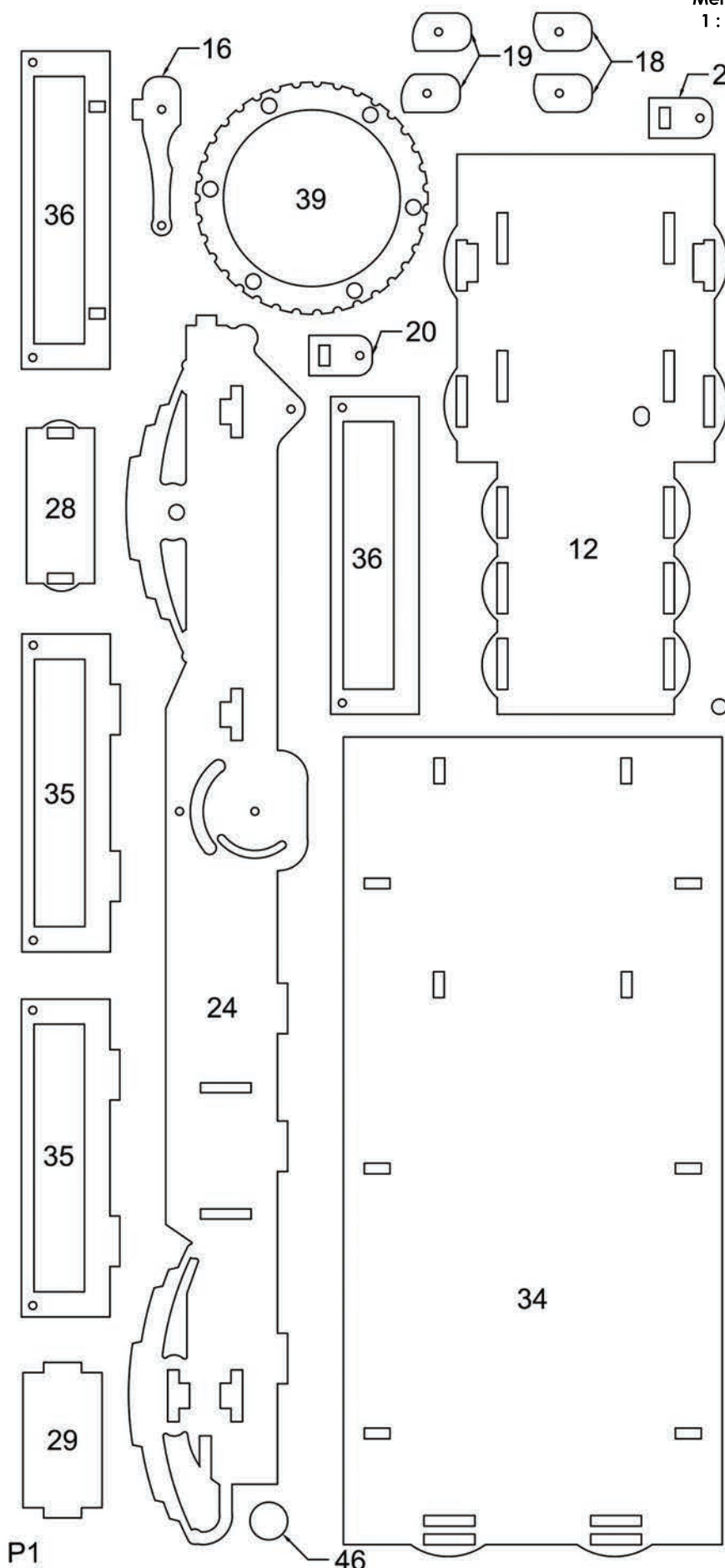
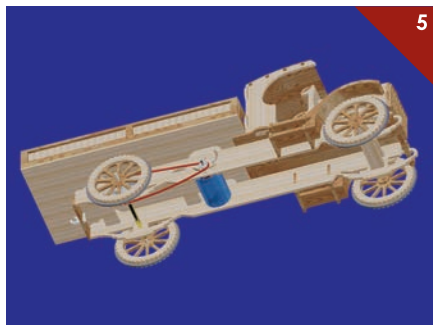
potrebovali letvice preseka 10 x 3 mm poljubne dolžine. Letvicam najprej pobrusimo robove (slika 33), nato jih narežemo na dolžino, ki je enaka višini stranice (slika 34). Ko imamo dovolj narezanih letvic, jih začnemo lepiti na notranji del stranice (sliki 34 in 35). Po končanem sušenju lepila na tako pripravljeni sklop prilepimo še zunanji del stranice, kamor smo prej pritrdili spono za odpiranje (sliki 36 in 37). Enako storimo na vseh štirih stranicah.

Na dno prekucnika s spodnje strani prilepimo spono za odpiranje in nosilca prekucnika (slika 38). Sledi montaža zapiralnih kljukic na stranski in zadnjo stranico prekucnika. Z vijakom M 3 x 18 mm in samozaporno matico zapirala privijemo v za to pripravljene izvrtine prej omenjenih stranic (slika 39). Na sliki 40 se vidi, kako prilepimo sprednjo stranico prekucnika. Stranski in zadnjo stranico z vijaki pritrdimo, kot prikazujeta sliki 41 in 42. Lepilo na sklopih podvozja je zdaj že doseglo svojo trdnost, zato se lahko lotimo montaže koles (sliki 43 in 44). Sprednja kolesa pritrdimo z vijakom M4 x 12, ki ga potisnemo skozi izvrtino v nosilni plošči (slika 43), za zadnja kolesa pa uporabimo navojno palico M4, ki jo odrežemo na dolžino 140 mm (slika 44). Ko bomo kabinski sklop pritrdili oziroma prilepili na podvozje, bo naš starodobnik že blizu končni podobi (sliki 45 in 46). V



Risal in konstruiral:  
Iztok Sever

Merilo:  
1 : 2,5



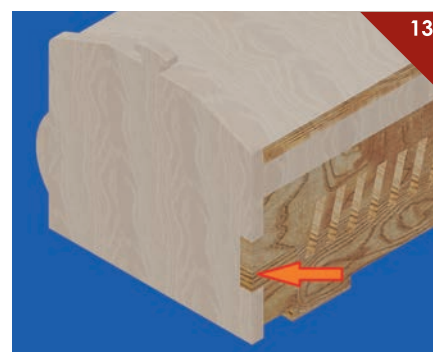
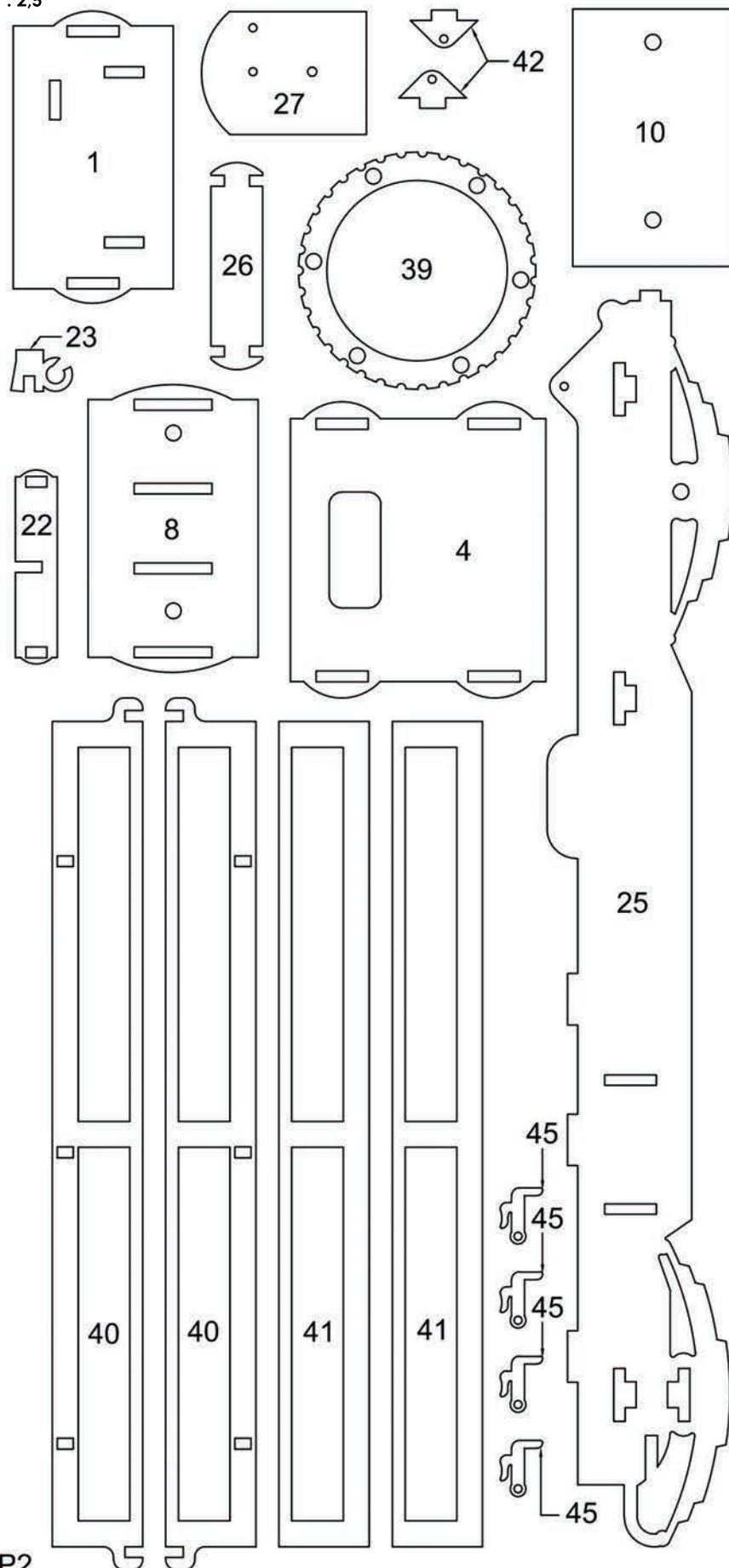
kabino vstavimo še volanski obroč z drogom. Za drog uporabimo okroglo letvico premera 6 mm, ki jo skozi nosilec potisnemo v izvrtino na dnu kabine (slika 47).

Sledi pritrditev prekucnika. Tega prav tako z vijakoma M3 x 12 privijemo skozi izvrtino na podvozju v nosilec na dnu podvozja (slika 48). S tem je naš tovarnjak kot statični model dokončan. Samo še odstranimo preostala ušesca, če tega seveda niste delali sprti, in celoten model prebrusimo s fino zrnatim brusilnim papirjem, da bodo vse površine gladke. Lahko ga tudi poljubno pobarvamo.

Če pa želimo, da bo naš model mobilan, naj na kratko opišem še montažo elektromotorja. Na nosilec 27 privijemo primeren elektromotor (slike 49). Nato nosilec z motorjem privijemo na desni krak podvozja (slika 50). Jermenici izdelamo na stružnici ali ju poiščemo pri kakšnem serviserju fiskalnikov, kjer lahko dobimo tudi zobati jermenici z zobatim jermenom. S tako motoriziranim modelom boste lahko na šolskem tekmovanju nastopili v kategoriji vožnje v cilj.

Risal in konstruiral:  
Iztok Sever

Merilo:  
1 : 2,5



P2

Risal in konstruiral:  
Iztok Sever

Merilo:  
1 : 2,5



15



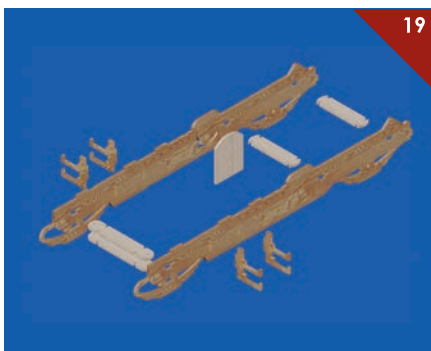
16



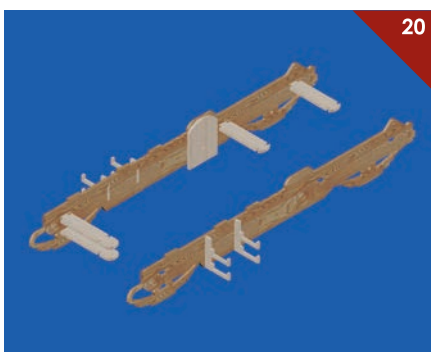
17



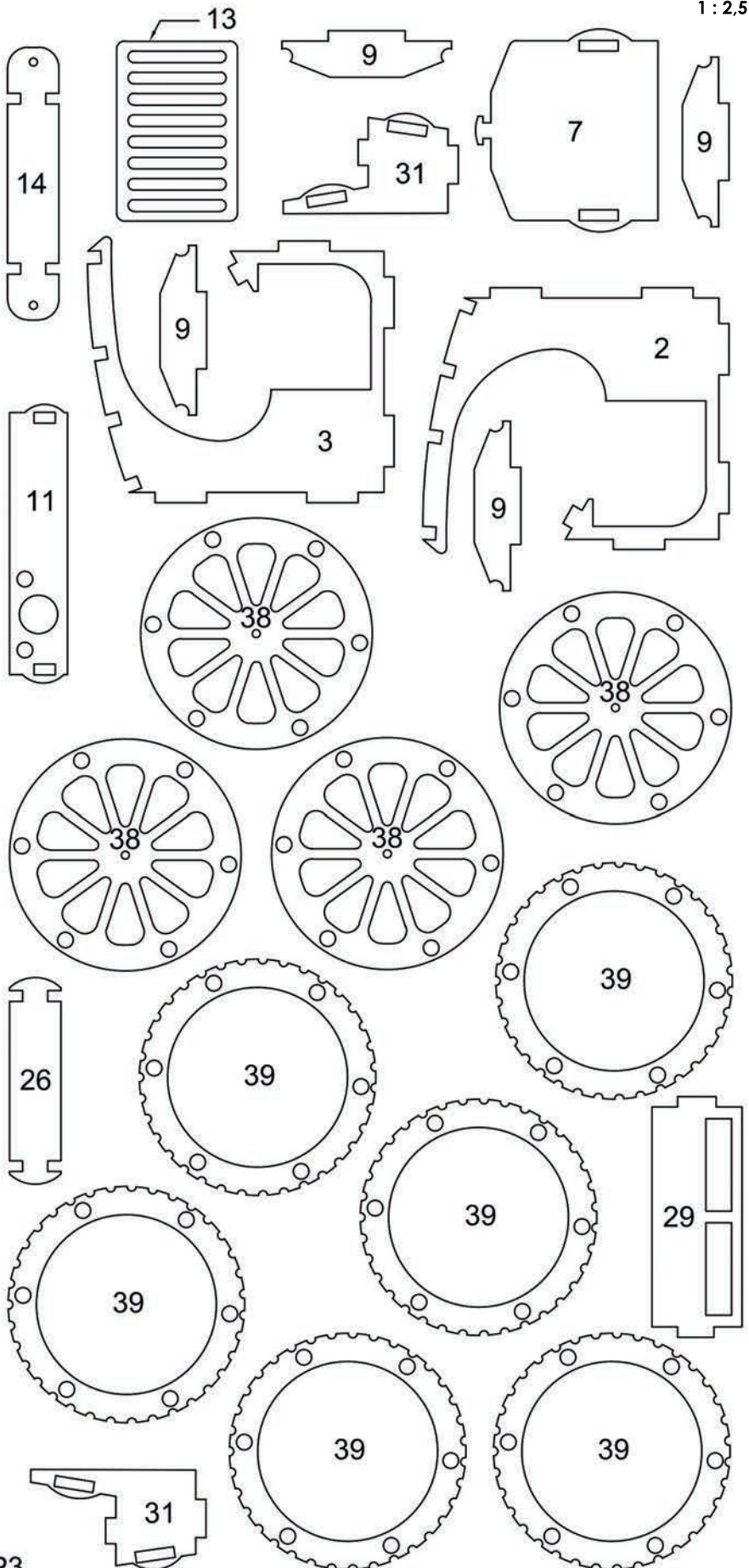
18



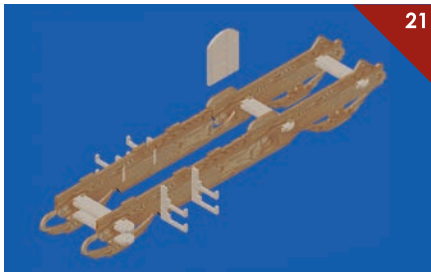
19



20

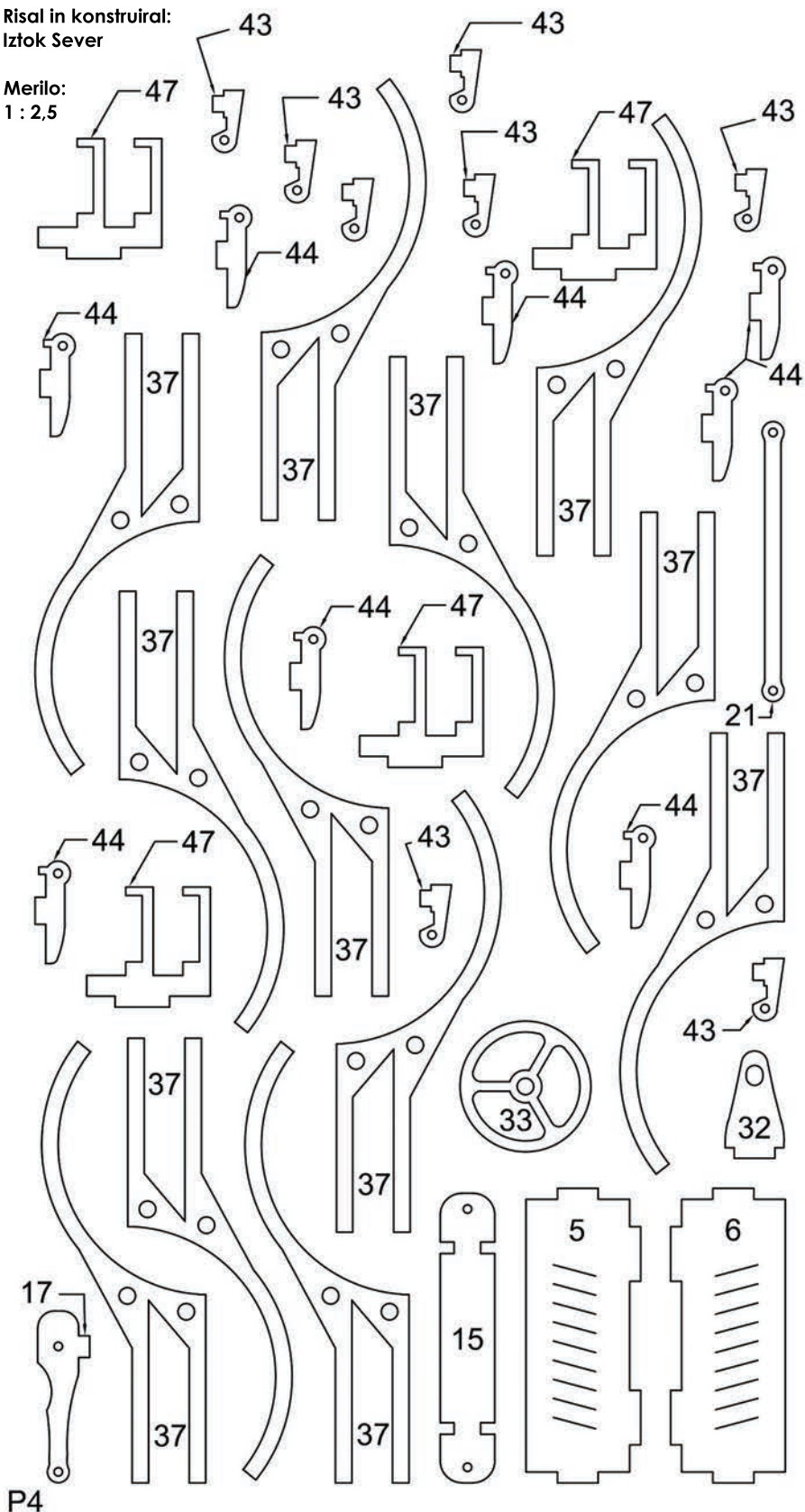


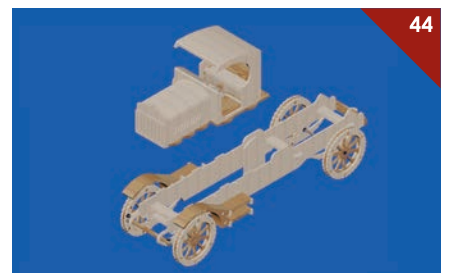
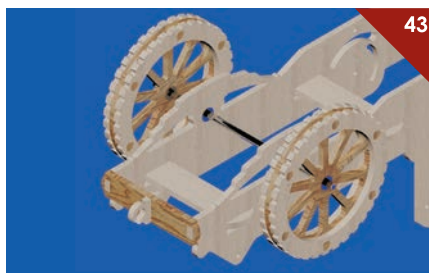
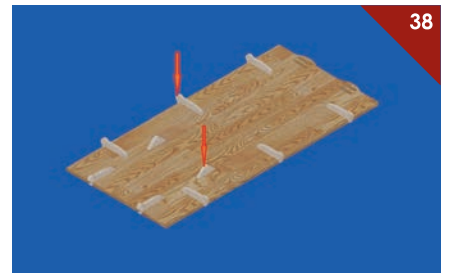
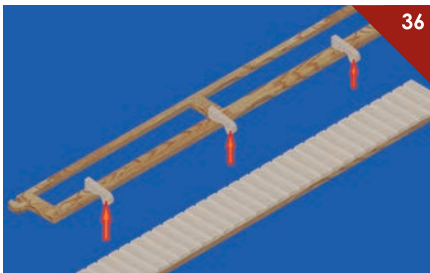
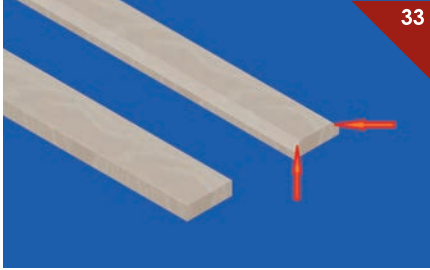
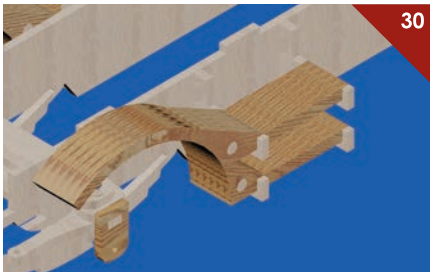
P3



Risal in konstruiral:  
Iztok Sever

Merilo:  
1 : 2,5





## MODEL VLAKA IZ VEZANE PLOŠČE



### ▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

**P**repičani smo, da bomo z objavo načrta za izdelavo modela vlaka iz vezane plošče (slika 1) naredili veselje tako začetnikom na področju modelarstva kot tudi tistim izkušenejšim modelarjem, saj izdelek ponuja obilo možnosti za predelavo, dodajanje podrobnosti, konstruiranje drugih tipov vagonov itd. Med izdelavo se boste naučili nekaj o oblikah in vrstah vagonov, prav tako pa boste spoznali večino osnovnih obdelavnih postopkov lesa, kot so žaganje, vrtnanje, brušenje, lepljenje in barvanje. Izdelek je zato zelo primeren kot skupinski projekt v modelarskem krožku.

Ker po železnici poteka prevoz tovora zelo različnih vrst, temu ustrezajo tudi oblike vagonov, ki se delijo na potniške in tovarne, slednji pa se glede na vrsto tovora naprej delijo na zaprte, odprte in posebne. Tako poznamo vagona za prevoz kosovnega tovora (paleta, zaboji, bale, vreče, sodi itd.), kontejnerjev, avtomobilov in naloženih tovornjakov (oprtni vagon), razsutega tovora (pesek, žita, premog, rude, cement, apno, glinica itd.) ter tekočin in plinov (bencin, nafta, nevarne snovi). Obstajajo še vojaški vagoni za prevoz težkega orožja, mehanizacije in opreme ter posebni vagoni za gradnjo, vzdrževanje in popravilo prog, vagoni hladilniki itd. Več tehničnih podatkov o različnih tipih tovornih vagonov je na voljo na spletnem naslovu Slovenskih železnic ([www.slo-zeleznice.si/si/tovorni-promet/vagoni](http://www.slo-zeleznice.si/si/tovorni-promet/vagoni)), mnogo zanimivega o železnicah nasploh ter tudi o maketah malih železnic in vrtnih železnicah pa lahko najdete na spletišču ljubljanskega Društva ljubiteljev železnic »Železna cesta« ([www.dlz.si/](http://www.dlz.si/)).

Mi smo se poleg preprostega modela

dizelske lokomotive odločili izdelati še osem najpogostejših tipov vagonov, kot so potniški, živinski in odprt tovarni vagon, vagona za prevoz jeklenih ali betonskih konstrukcij in hlodovine, vagon cisterna ter vagon za razsuti tovor. Za nameček smo dodali še cirkuški vagon za prevoz živali, ki jih dandanes ni mogoče več videti, saj se veliki cirkusi iz mesta v mesto ne selijo več po železnici kot v preteklosti, ampak s sodobnimi tovornjaki. Vsi modeli vagonov so zaradi lažje in hitrejše izdelave namenoma zelo poenostavljeni, prav tako pa tudi niso zasnovani v pravem velikostnem razmerju, saj so namenjeni predvsem nabiranju izkušenj pri poznejši gradnji zahtevnejših lesenih modelov. Natančno narejen in pobarvan vlak bo zaradi svoje slikovitosti in trdnosti zanimiva igračka, kakršne se ne da kupiti v nobeni trgovini. Ob tem samo še opozorilo: zaradi kovinskih kljukic in štrlečih delov na nekaterih vagonih izdelek ni primeren za najmlajše!

### Gradivo

Z nabavo gradiva ne bi smeli imeti težav. Izdelek je skoraj v celoti narejen iz 5 mm debele vezane plošče, ki je najlažje dosegljiva in najcenejša, poleg tega pa ima osnovno orodje za njeno obdelavo vsak modelar začetnik. Pri izbiri gradiva je treba biti pazljiv, saj mora biti plošča popolnoma ravna, gladka in brez poškodb, ki bi kazile videz izdelka. Če vlak ne bo samo okras, potem vsekakor izberite bukovo vezano ploščo, ki jo je resda nekoliko težje žagati, vendar pa boste imeli pozneje manj težav pri obdelovanju robov in sestavljanju. V nasprotju z bukovo je vezano ploščo iz mehkejših vrst lesa, kot je npr. topol, lažje

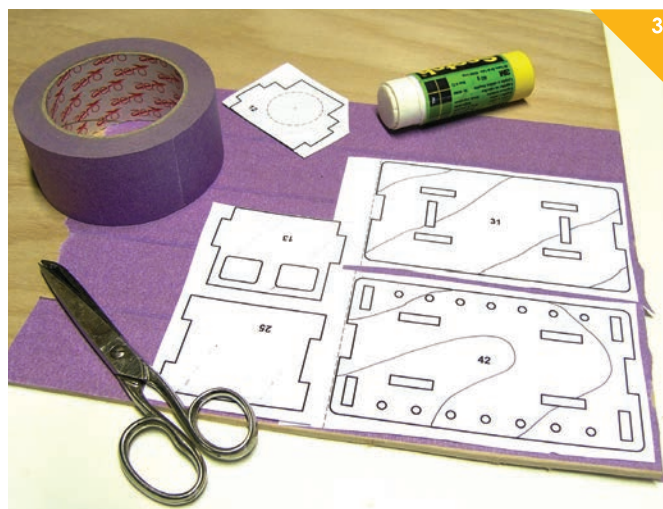
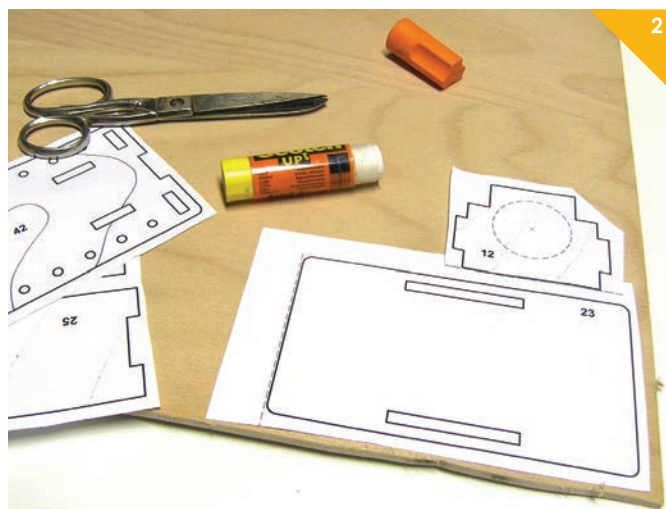
žagati, a se na robovih rada trga. Nekatere med obema skrajnostma je s svojimi lastnostmi vezana plošča iz brezovega lesa (izdelujejo jo npr. v mizarstvu Ipavec v Mengšu). Poleg vezane plošče potrebujete še okrogle bukove palice s premerom 4 in 5 mm ter kovinske očesne vijake z zanko premera 10–12 mm. Kljukice za medsebojno povezavo vagonov seveda lahko ukriivate tudi sami iz debelejših žice.

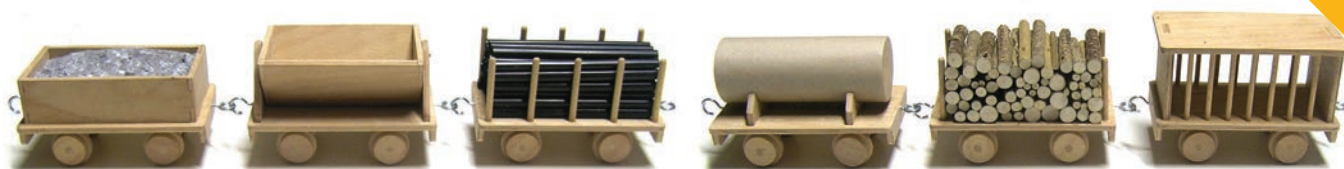
Polkrožni pokrov motorja lokomotive (11) in obod vagona cisterne (35) imata namenoma tak premer, da ju je mogoče narediti iz odpadnih kosov plastičnih kanalizacijskih cevi. Tiste z zunanjim premerom 40 mm in bele barve se uporabljajo pri sifonih umivalnikov in pomivalnih korit, iz nekoliko večjih z zunanjim premerom 50 mm in sive barve pa vodoinštalaterji delajo odtočne napeljave v hišah. Do obeh koščkov, ki ju potrebujete, torej najlažje pridete pri omenjenih mojstrih, ki imajo tovrstnih odpadkov na pretek. Seveda je mogoče oba valjasta elementa izdelati tudi iz nekoliko debelejšega kartona ali iz več vzdolžno prerezanih in skupaj zlepljenih tulcev rolic papirnih brisač ali folij za gospodinjstvo.

Za lepljenje vezane plošče in kartona lahko uporabite katero koli belo (polivinilacetatno) lepilo za les, morda boste potrebovali tudi nekaj kapljic sekundnega lepila, za barvanje modela pa so zaradi svoje preproste uporabe najbolj priporočljive akrilne barve oziroma brezbarvni ali tonirani zaščitni premaz za les.

### Orodje in pripomočki

Potrebovali boste škarje in modelarski nož, odstranljivo lepilo (npr. Scotch UP) v stiku ali širok ličarski trak in navadno pisarniško lepilo za papir, kemični svinčnik,





ravnilo, ročno (ali električno) rezljačo, podložno mizico, žagice za les št. 4 ali 5, žago za železo, električni vrtnik s stojalom in svedri za les Ø 1, 2, 4, 5 in 6 mm, nekaj manjših mizarskih spon, fino ploščato rašpo in pilo, komplet iglastih pilic, brusilni papir različnih zrnavosti in manjši čopič. Kdor bo kljukice za spenjanje lokomotive in vagonov izdelal sam, bo za to potreboval še klešče ščipalke in klešče za krivljenje žice.

## Izdelava

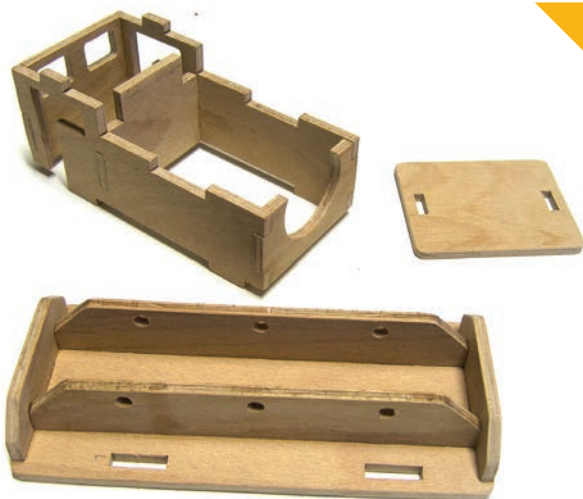
Najprej si natančno oglejte načrt, fotografije in kosovnico. Ker so oblike sestavnih delov makete na prilogi na sredini revije narisane v naravni velikosti, jih ni treba povečevati ali pomanjševati. Zadoštuje, da vam v fotokopirnici naredijo več kopij načrta, ki jih nato razrežite s škarjami in posamezne elemente drugega poleg drugega položite na raven kos vezane plošče ustrezne debeline, ki jo prej obrusite, da bo popolnoma gladka. Nato vse kose papirja na hrbtni strani na tanko namažite z odstranljivim lepilom (slika 2), s čimer ste se izognili zamudnemu in natančnemu prerinovanju s pomočjo kopirnega papirja. Če nimate odstranljivega lepila, površino vezane plošče prelepite s čisto navadnim in čim širšim ličarskim lepilnim trakom, nato pa nanj z navadnim pisarniškim lepilom za papir nalepite fotokopirane obrise elementov (slika 3). Število kosov posameznih elementov je navedeno v kosovnici na prilogi. Že na tej stopnji izdelave se morate odločiti, ali boste vrata v stranici lokomotive (7) ter potniškega (21) in živinskega vagona (24) naredili na obeh straneh ali samo na eni. V tem primeru en element izžagate po polni, drugega pa po prekinjeni črti, ki nakazuje odprtino vrat.

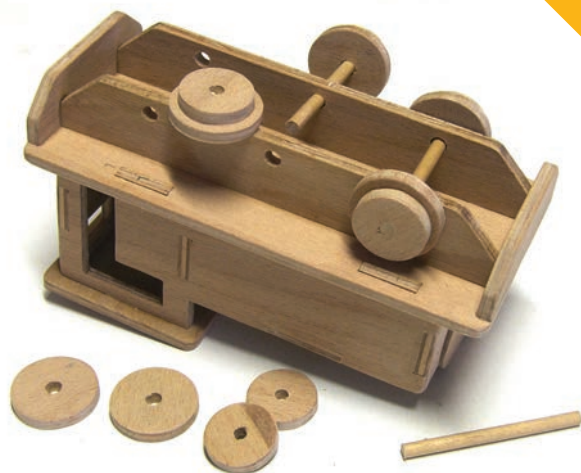
Preden se lotite žaganja, izvrtajte vse luknje. Da bodo na točno določenih mestih in popolnoma navpične, električni vrtnik trdno vprnite v stojalo. Luknji na delih 10 in 12, ki sta tam zato, da omogočata lažjo montažo plašča motorja v trup lokomotive, imata premer 1 mm. Luknje za kljukice na odbijačih lokomotive (6) in vagonov (19) so velike 2 mm. Luknje na podvozju (42) in strehi (45) cirkuškega voza so velike 4 mm, luknje v kolesih (3, 4), podvozih vagonov Č in D (28, 30) ter krajših stranicah korita vagona F (38) so premera 5 mm, vse luknje v nosilcih osi koles (2, 20) in nosilcih korita vagona F (37) pa izvrtajte s 6-mm svedrom. Da bi lahko izžagali odprtine za utore na podvozih in okna, morate v enega od kotov znotraj vsakega pravokotnika z modelarskim vrtnikom in s svedrom za les Ø 1 mm najprej izvrtati luknjico. Skoznjo nato s spodnje strani potisnite v modelarski lok vpeto žagico in jo zategnite še s krilno matico na vrhu loka. Pri rezljanju bodite čim bolj natančni. Z izžaganih sestavnih delov odstranite ostanke fotokopij, s široko ploščato pilo po potrebi popravite utore ter z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem zgladite robove odprtini. Omeniti je treba še tri elemente (15, 39 in 40), ki imajo poševno posnete robove. Do zahtevanega prereza, ki je narisano na načrtu ob obrisih omenjenih elementov, pridete z uporabo večje ploščate fine rašpe in pile.

Zdaj je na vrsti poskusno sestavljanje modela, s katerim preverite medsebojno prileganje elementov in ustrezno velikost utorov. Pri tem delu si pomagajte s kosovnico in z risbami vagonov z oštevilčenimi sestavnimi deli na prilogi. (Zaradi pomanjkanja prostora manjkajo sestavne risbe vagonov B, C, Č in D, ki so preprostejših oblik, zato za njihovo sestavljanje zadostujejo objavljene fotografije.) Ko

ste odpravili vse pomanjkljivosti, se lahko lotite lepljenja sestavnih delov. Plast lepila naj bo tanka in čim bolj enakomerna, zato ga po možnosti nanašajte z majhnim čopičem za risanje, iztisnjeni presežek lepila pa takoj obrišite z vlažno krpo. Vedno počakajte, da se lepilo posuši, in šele nato nadaljujte z dodajanjem novih elementov.

*Sestavljanje lokomotive.* Najprej na podvozi lokomotive (1) s spodnje strani v utore, ki so bližje sredini, nalepite dva nosilca osi koles (2) in odbijača (6). Med stranici (7) zalepite sprednjo (8), vmesno (12) in zadnjo steno (13), kot kaže slika 4, nato pa vse skupaj, vključno s streho (14), združite v celoto. Soosno zlepljena okrogla dela 9 in 10 na sprednji strani natakните na plašč motorja (11), ki ga z žago za železo odžagate od kosa plastične cevi za kuhinjske odtoke (slika 5), naredite pa ga lahko tudi iz kartona. Kogar videz plastike moti, naj cev oblepi s tankim kartonom, odrežanim od rollice WC-papirja. Na drugi strani v valj s sekundnim lepilom zalepite še eno oporo plašča motorja (10), nato pa vse skupaj potisnite skozi okrogli izrez v sprednji steni lokomotive (8) do vmesne stene (12). Da bi valj stal na svojem mestu, stik namažite z lepilom, nato pa skozi mili-





metrsko luknjico v delu 12 in pokrovu valja (10) potisnite 15 mm dolg žebliček (slika 6). Na koncu v odprtino na sprednjem delu zalepite okrogel element 9 in od zgoraj na obeh straneh plašča motorja še stranska pokrova motorja (15).

Pri žaganju koles, ki jih za lokomotivo in osem vagonov potrebujete kar 38, bodite čim bolj natančni. Po en večji in manjši krog (3 in 4) nalepite na os iz 5 mm debele bukove paličice (5), kot je v stranskem risu prikazano na prilogi (slika 7). Da boste kolesa lahko pred barvanjem oziroma lakiranjem sneli, jih na eni strani še ne zalepite.

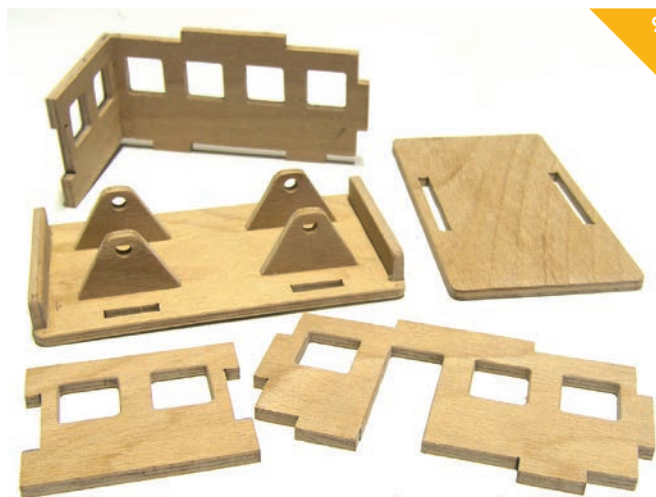
Kljukice za povezavo lahko kupite (t. i. očesni vijaki s premerom 10–12 mm in kratkim navojem na koncu so za ta namen ravno pravi – slika 8), seveda pa lahko povsem enako uporabne kljukice s koničastimi kleščami iz debelejših bakrene žice ukrivate tudi sami ter jih s sekundnim lepilom zalepite v luknjice v odbijačih (6, 19), ki jih prej obvezno nekoliko poglobite z ustrezno debelim svodom, sicer bo vezana plošča počila. Pri doma narejenih sprednjih kljukah (16) je treba ostrí konec natančno obdelati s fino pilo, da ne bi prišlo do poškodb.

Preden se lotite izdelave vagonov, še nekaj splošnih opozoril. Zaradi boljše preglednosti so vagoni tako v navodilih za gradnjo kot tudi na risbah in v kosovnici na prilogi označeni s črkami od A do H.

Elementi, ki so pri lokomotivi ali pri vagonih enaki (npr. kolesa, osi, kljukice), se v kosovnici pojavljajo samo enkrat in so pri posameznih izvedbah vagonov ustrezno oštevilčeni. Število kosov posameznih elementov v kosovnici velja za primer izdelave lokomotive in po enega vagona vsakega tipa. Kdor se bo odločil npr. za potniški vlak s petimi vagoni tipa A, bo moral podatke iz kosovnice ustrezno prilagoditi, kar pa nikomur ne bi smelo delati preglavic.

**Sestavljanje potniškega vagona (A).** Vse elemente (slika 9) pred nanašanjem lepila poskusno sestavite in po potrebi s svinčnikom označite sosednje stranice. V utore na podvozju (18), ki ležijo bližje sredini, s spodnje strani nalepite štiri nosilce osi koles (20), v preostale štiri utore pa z zgornje strani obe daljši stranici (21). Sledita krajši stranici (22) in na koncu streha (23), ki vse skupaj poveže v trdno celoto. Ne pozabite na odbijača (19). Osušen zlepek gladko obrusite, pritrđite vlečni kljuki (16, 17) in na koncu na osi (5) namestite še štiri kolesa (3, 4); (slika 10).

**Sestavljanje živinskega vagona (B).** Vrstni red sestavljanja je popolnoma enak kot pri prejšnjem tipu, le da je nadgradnja sestavljena iz po dveh delov 24 in 25, na katere z vrha nalepite streho (23); (slika 11). Na koncu montirajte še kolesa in kljukice (slika 12). Če naredite vagon brez oken (ali celo brez vrat), boste dobili zaprt



vagon (zabojnik) za prevoz kosovnega tovora.

**Sestavljanje tovornega vagona (C).** Tudi podvozje tega vagona (18) je enako kot pri doslej opisanih tipih. Kot kaže slika 13, nanj od zgoraj nalepite samo še po dve daljši (26) in krajši stranici (27), saj ta tip tovornega vagona nima strehe.







13

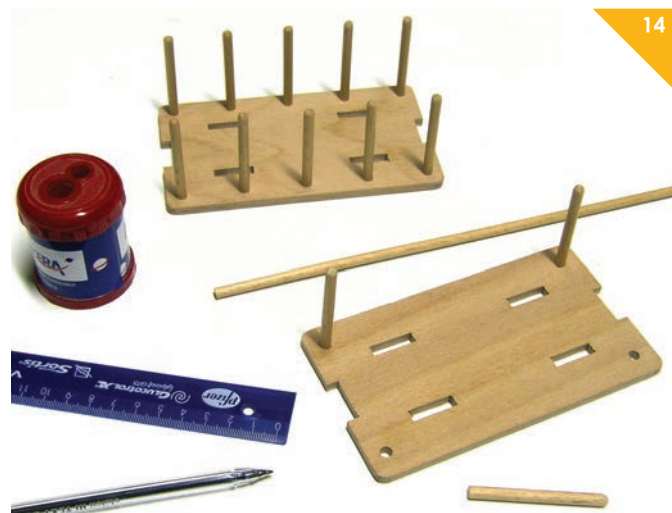
pri tipu vagona Č, le da je treba na podvozje (30) nalepiti samo štiri ročice (29), ki preprečujejo padanje tovora z vagona.

Sestavljanje vagona cisterne (E). Konstrukcija tega vagona se razlikuje od doslej opisanih, zato je tudi potek gradnje drugačen. Najprej na podvozje (31) s spodnje strani v vzdolžne utore nalepite štiri nosilce osi koles (20), v prečna utora pa z zgornje strani oba nosilca cisterne (21). Nato po dva in dva okrogla elementa 33 in 34 zlepite skupaj ter ju nataknite na konca 120 mm dolgega plašča (35), ki ste ga z žago za železo natančno odžagali od kosa plastične odtočne cevi z zunanjim premerom 50 mm. Stik utrdite s sekundnim lepilom (slika 15). Tako kot pri okroglem



19

Sestavljanje vagona za prevoz jeklenih ali betonskih konstrukcij (Č). S tem vagonom je še manj dela, saj morate v izvrtane luknje vzdolž obeh daljših robov



14



17

podvozja (28) nalepiti samo 10 bukovih paličic premera 5 mm in dolžine 55 mm (29). Da bi imele vse na vrhu enakomerno posnet rob, jih najprej narahlo obdelajte s šilčkom (slika 14), nato pa jih obrusite s finim brusilnim papirjem. Na koncu montirajte še kljukice in na osi nataknite kolesa.

Sestavljanje vagona za prevoz hlodovine (D). Gradnja poteka enako kot

pokrovu motorja lokomotive tudi tu velja, da se motečemu videzu plastike lahko izognete tako, da cev prelepite s tankim kartonom, odrezanim npr. od rollice papirnih brisač. Robove gladko obrusite in »cisterno« nalepite na nosilca (21), kot je prikazano na risbi na prilogi. Na koncu pritrdite še obe vlečni kljuki (16, 17) in na osi (5) namestite kolesa (3, 4); (slika 16).

Sestavljanje vagona za razsuti tovor (F). Tudi ta tip vagona je nekaj posebnega, saj se boste pri njem prvič med dosedajno gradnjo srečali z izdelavo poševnih robov tovarnega prostora. Nekatere izvedbe vagonov, s kakršnimi po železnici prevažajo razsuti tovor, imajo izpust na spodnji strani, pri tem tipu pa korito nagnejo in ga tako še hitreje izpraznijo. Kot kaže slika 17, na podvozje nalepite nosilca korita (37), odbijača (19) in štiri nosilce osi koles (20); (slika 18). Korito sestavljata po dve krajši (38) in daljši stranici (39), ki jih spodaj povezuje



15



16



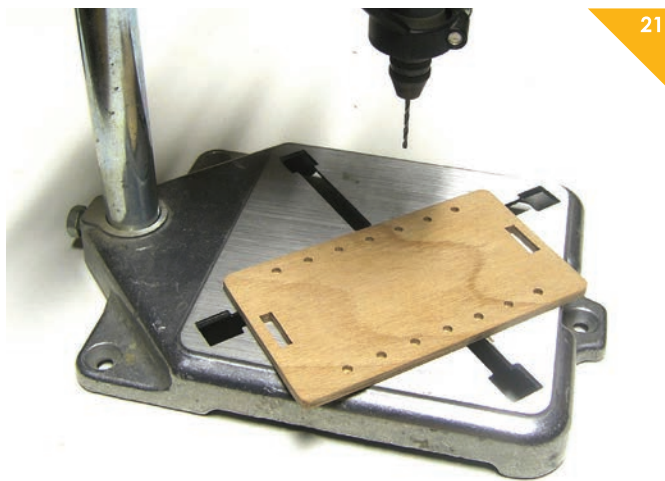
18



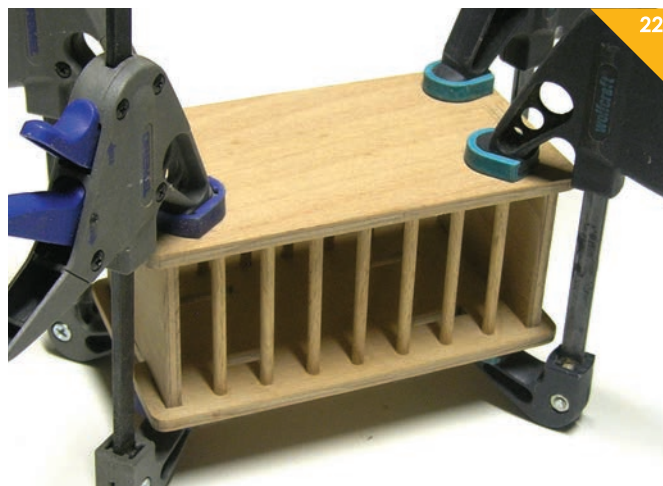
20

dolgo (slika 17), da se bodo enakomerno stikali med seboj. Šele nato stične robove namažite z lepilom in zlepek stisnite z modelarskimi sponami. Ko se lepilo osuši, z istim orodjem kot prej obdelajte vse robove (slika 19), nato pa v luknjo v eni od krajših stranic (38) zalepite os (41) iz 5 mm debele bukovke paličice. Drugo os na nasprotni strani zalepite šele po tem, ko ste korito nataknili na nosilca. Čisto na koncu dodajte še vlečni kljuki, osi in kolesa (slika 20).

Sestavljanje cirkuškega vagona (G). Kot je bilo že napisano, takšnih vagonov v obliki velikih kletk danes ni več, saj prevažanje živali v njih v nobenem pogledu ni primerno. Za ta tip smo se odločili predvsem zato, ker je treba pri njem uporabiti vrtanje do določene globine, pa tudi sicer je v modelarstvu in še zlasti v maketarstvu pogosto mogoče naleteti na uporabo letvic okroglega ali kvadratnega prereza ali debelejšje žice pri izdelavi



21



22



23



24

določenih detajlov (rešetke, lestve, ograje itd.). Luknje na podvozju (42) in strehi (45) cirkuškega voza, ki imajo premer 4 mm, segajo samo do dveh tretjin globine vezane plošče (kot je s prekinjenimi črtami prikazano na stranskem risu na prilogi), zato morate ustrezno nastaviti omejevalnik globine vrtnja, s katerim je opremljen vsak vrtni stroj oziroma navpično stojalo za vrtnik (slika 21). Na podvozje (42) najprej nalepite štiri nosilce osi koles (20), dva odbijača (19) ter sprednjo in zadnjo stranico (43). V luknje vstavite vseh 14 bukovih paličic (44) dolžine 61 mm in premera 4 mm, nato pa nanje od zgoraj natakните ter na stiku s sprednjo in zadnjo stranico zalepite še streho (45). Zlepek stisnite z modelarskimi

sponami (slika 22). Paličic ni treba lepiti, saj ne morejo izpasti. Ko montirate obe vlečni kljuki ter osi in kolesa, je narejen tudi model cirkuškega voza (slika 23).

Morebitne špranje pred barvanjem modela zapolnite z gosto mešanico finega lesnega prahu in lepila, nato pa vse površine in robove lokomotive ter vagonov zgladite s finim brusilnim papirjem. Izdelek lahko samo polakirate s poljubnim brezbarvnim zaščitnim sredstvom za les ali pa ga pobarvate. Najprimernejše so akrilne barve, ki jih prodajajo tudi v pršilkah. Običajne barve pravih lokomotiv in vagonov so zelena, črna, rjava, siva ipd., seveda pa se lahko odločite za živahnije barve, da bo model vlaka še

privlačnejši na pogled. Njegov videz lahko popestrite tudi z nalepkami.

Že na začetku smo omenili možnost predelave izvirnega načrta (npr. izdelava vagona za prevoz osebnih vozil), dodajanje podrobnosti in izbiro poljubnih kombinacij vagonov. Kdor želi, lahko naredi samo potniški vlak iz vagonov tipa A ali kompozicijo iz samih tovornih vagonov, kakršne običajno videmo na železniških progah. Kot tovor lahko uporabite kladice lesa, ustrezno velike figure živali, veje, slame ali plastične cevke, bel oziroma grafitni stiropor za ponazoritev peska ali premoga na tovornih vagonih itd. Nekatere od naštetih možnosti so prikazane na slikah 24–26.



25



26

## SOVA, JISKRA IN SOJKA



**K**ar krepko smo zakorakali v novo šolsko leto. Če že niso, pa bodo kmalu z delom začeli tudi šolski krožki, zato smo prepričani, da bodo letalski modeli sova, jiskra in sojka češkega proizvajalca Pelikan še posebno primerni za modelarske krožke in modelarje začetnike. Gre za prostoletne jadralne modele kategorije A3, ki so v celoti izdelani iz lesa. Vsi leseni sestavni deli so narejeni na CNC-strojih, zato so modeli enostavni za izdelavo, vendar od mladih graditeljev zahtevajo ravno pravšnje mero prizadevnosti in natančnosti za realizacijo projekta in pridobivanje osnovnih modelarskih znanj. Za sestavljanje modelov bodo potrebovali samo še osnovno orodje in pripomočke: modelarski nož, škarje, bučke, čopič, belo lepilo in brezbarvni lak.

V kompletih dobite poleg že izrezanih delov za izdelavo trupa, krila in repnih površin še smrekove letvice, brusilni papir, japonski papir za prekrivanje, elastike za pritrditev kril in načrt za sestavljanje v merilu 1 : 1.

Cena posameznega kompleta je 18,90 EUR.

## MERLIN



Za najmlajše bo kot nalašč merlin, jadralno letalce iz EPP-pene z razpetino krila 40 cm, ki je zaradi sodobnega penastega materiala skoraj neuničljivo. Odlikuje ga enostavna sestava, saj za izdelavo ne potrebujete nobenega orodja ali lepila, primeren profil krila pa mu zagotavlja dolge polete. V kompletu dobite trup s smernim repom, krilo in višinski rep.

Model je lahko tudi lepo darilo za naše nadebudneže. Cena je 5,90 EUR.

## YAK 54 IN EDGE 540



Polmaketi akrobatskih letal yak 54 1300 mm in edge 540 1320 mm sta namenjeni izkušenim akrobatskim pilotom. Izdelani sta iz EPP-materiala, ki je zelo odporno na morebitne poškodbe, in sta že skoraj pripravljena za polet (ARF). Navdušujeta s privlačno barvno shemo in nalepkami ter imata že vgrajen pogon – brezkrtačni motor, propeler in kapo propelerja, poleg tega pa tudi krmilnik vrtiljavev in servomehanizme. Za letenje potrebujete še baterijo Li-po 4S in seveda RV-napravo oziroma oddajnik in sprejemnik.

Tehnični podatki:

edge 540: razpetina krila 1320 mm, dolžina 1270 mm, vzletna masa 1680 g

yak 54: razpetina krila 1300 mm, dolžina 1270 mm, vzletna masa 1880 g

Za model yak 54 boste odšteli 188,90 EUR, za edge 540 pa 199,90 EUR.

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

## GALAXY VISITOR 3



Novi kvadrokopter galaxy visitor 3 z vgrajeno kamero in RTH funkcijo (Return To Home) je zanimiv model, ki bo navdušil tako začetnike kot izurjene pilote multi-kopterjev.

Na modelu vgrajena mini kamera omogoča snemanje videov v HD kakovosti 1280 x 720 px, 30 fps in fotografiranje s pritiskom na gumb (1280 x 720 px, 96 dpi). Galaxy visitor 3 ima funkcijo vrnitve (RTH) za primer izgube kontrole nad modelom. Z možnostjo dvojne nastavitve občutljivosti krmil (Beginner 50 % in Expert 100 %) se model lahko prilagodi sposobnostim letenja RV-pilota in s tem zadovolji vsakega posameznika.

Paket vsebuje: kvadrokopter galaxy visitor 3, 6-kanalno RV-napravo 2,4 Ghz, mini kamero HD, pogonske baterije Li-po 1S 1200 mAh, rezervne rotorje, polnilnik 220 V, spominsko kartico micro SD 2 GB in baterije za RV-oddajnik.

Mere: dolžina modela 183 mm, premer rotorja 147 mm, vzletna masa 135 g.

Video posnetek letenja z modelom galaxy visitor 3 si lahko ogledate na <https://www.youtube.com/watch?v=jFsw5lU-0aP8>.

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

## CONSOLIDATED PBY-5A CATALINA

(Revell, kat. št. 04507, M 1 : 48)

### ▼ Mitja Maruško

**C**atalina je nedvomno doslej najštevilčnejše vodno letalo, ki je po številu izdelanih primerkov svojo premoč nad vrstniki dosegla povsem nenačrtovano in zaradi razplamtele druge svetovne vojne. Izdelali naj bi jih 3272, največ v izvedenki PBY-5A in PBY-6.

PBY je kratica za patroljni bombnik, ki so ga izdelali v tovarni Consolidated in ga je v ameriški vojaški nomenklaturi označevala črka »Y«. Consolidated je konstrukcijske izkušnje s tovrstnimi letali pridobil že s svojim prvim večjim letečim čolnom XPY-1 »admiral«, ki so ga dokončali v decembru 1928. Uspeh na razpisu jim je preprečila javno-naročniška taktika konkurenčne tovarne Curtiss in naročilo ameriške mornarice je izostalo. Kljub temu pa je mornarica naročila prototip XP2Y-1 s podvojenim dosegom in se pozneje odločila za naročilo še 23 serijskih letal.

Naslednji mornariški razpis za novo patroljno letalo v letu 1932 je Consolidatedovi inženirski skupini pod vodstvom Mac Laddona dal nov zagon in zasnovali so XP3Y, neposrednega predhodnika cataline. Letalo je dobilo oznako PBY-1, ko so prvotnim zahtevam dodali še izdaten bombni tovor. Prototip so mornarici izročili 21. maja 1936. Ta je pohitela z naročilom petdesetih PBY-2 s popravljenim repom in izboljšano stabilnostjo leta, še preden je Consolidated dobavil prve serijske PBY-1. Letalo PBY-1 so poganjali motorji Pratt & Whitney R-1830-64. Iz Consolidatedove tovarne v San Diegu so jih dostavili v takojšnjo mornariško letalsko oporišče, od koder so cataline izvedle skupinski prelet na Havaje, oddaljene skoraj 5000 km, v neprekinjenem letu.

PBY-2 je imel spremenjen rep in nekoliko močnejši motor. Moč motorja je narasla tudi pri izvedenkah PBY-3 in PBY-4, ki so jih izdelali v najmanjšem številu in jih je mogoče prepoznati po značilni kapici na propelerjih. Ko je leta 1939 že kazalo, da bodo mornariška naročila presahnila, je izbruhnila druga svetovna vojna in Velika Britanija je nemudoma naročila dvesto primerkov različice PBY-5, ki je po predhodnici povzela nekaj zadnjih izboljšav, predvsem pa značilne kapličasto zastekljene izbokline na trupu za oba bočna strelca. Catalino so krstili Britanci, ko so zanjo uporabili ime otoka ob kalifornijski obali, oktobra 1941 pa so ime posvojili tudi Američani, skupaj s kopico ostalih britanskih imen za ameriška letala.

PBY-5A je postala amfibijska izvedenka cataline, ki je še utrdila sloves letala in podkrepila njegovo univerzalno uporab-



PBY-5A iz muzeja ameriškega mornariškega letalstva v Pensacoli, Florida



Sprednja strojnična kupola z zastrtim oknom za bombardirja



Podvozje amfibijske izvedenke PBY-5A

nost. Catalina ni bila hitra, je bila pa žilav nasprotnik in izvrsten lovec podmornic in trgovskih ladij. Odlikoval jo je neverjeten doseg in velika nosilnost. Catalino so serijsko izdelovali v več ameriških tovarnah, licenčno pa še v Kanadi in Sovjetski zvezi.

### Revellova maketa

Revellova sestavnica vsebuje kar obsežen opis razvoja tega zanimivega letala.

Revell je v letošnjem letu poskrbel za novo izdajo makete v merilu 1 : 48, izdelano po že preizkušenem kalupu, ki so ga prvič uporabili pri ameriškem Monogramu leta 1995. Plastični okvirji še vedno nosijo oznake Monogramove kataloške številke 5609. Revell je istega leta izdal tudi svojo maketo s kataloško številko 04520. Monogram je najprej izdal izvedenko PBY-5, ki mu je v seriji ProModeller sledila še amfibijska izvedenka PBY-5A v letu 1996. Sledili so ponatfisi iz istega kalupa z različnimi oznakami in po skoraj dvajsetih letih je maketa consolidated PBY-5 cataline še vedno konkurenčna, izjemno dobra ma-

keteta, zanimiva tudi za zahtevnejše maketarje.

Maketa je odlično zasnovana, vendar njena velikost terja natančno gradnjo, da zagotovimo pričakovano trdnost. Krilo je sestavljeno iz petih delov. Pri lepljenju delov krila moramo poskrbeti za trdne spoje, še bolje pa je iz balze izdelati polnilo za krilo. Površinski detaili so gravirani in kovice ponazorjene z nizi vdolbin. Upodobitev platnenih površin je sicer malce pretirano hrpava, zato jo lahko rahlo obrusimo, ostali površinski detaili pa so oblikovani odlično in merilu ustrezno. Gradnjo nadaljujemo z lepljenjem repnih površin in obeh krilnih plovcev.

Medtem ko se veliki sestavni deli sušijo, se vrnimo k prvemu koraku gradnje po priloženem načrtu – gradnji pilotske kabine. Pilotska sedeža sestavljajo stranice in oblazinjeni del z reliefno oblikovanimi varnostnimi pasovi. Tla kabine in predelna stena so tudi reliefno dobro oblikovani z ustreznimi detaili za vse tiste, ki se ne bodo pretirano ukvarjali z detajliranjem notranjosti. Pa vendar, catalina je konstrukcijsko tako zanimivo letalo, da

ne preseneča, da je postala primer za vrhunsko dopolnjene makete. Na internetu najdete odlične članke brazilskega maketarja Jorgeja Roberta Wolfa, ki je v samogradnji izdelal celotno notranjost in jo tudi osvetlil. Tudi odprti skelet v muzejih razstavljeni catalin kar kliče k dodatnemu delu.

Ameriški proizvajalec True Details je izdelal komplet dodatkov za pilotsko kabino in sprednji prostor za strelca in bombardirja s kataloško številko 48457, ki prinaša stranice kabine, detajle sedeža in krmilnega mehanizma, namerilne naprave in instrumentno ploščo. Češki Eduard ponuja komplet kovinskih jedkanih dodatkov s številko 48182, kjer najdemo varnostne pasove, instrumentno ploščo, krmila motorja in del opreme v sprednjem delu letala. Poznejši manjši komplet FE599 prinaša že pobarvane sestavne dele podobnih značilnosti, kot že opisani starejši komplet.

Na obeh polovicah trupa moramo previdno in z ustreznim lepilom vlepiti prozorne dele za okna. Oba jaška za zložljivo nogo podvozja sta oblikovana z rahlimi strukturnimi poudarki, ki jih lahko dopolnimo. Stik obeh jaškov s trupom mora biti močan. Zdaj je trenutek, da se odločimo za izdelavo maket z uvlečenim ali izvlečenim podvozjem. Na spodnji strani obeh polovic trupa moramo ob izvlečenem podvozju izrezati odprtino za sprednje kolo. V nosu letala najdemo dovolj skritega prostora za dodatne obtežbo makete, sicer bo sedla na rep.

Sestavni deli za strojnično gnezdo v trupu so lično oblikovani, vendar še vedno omogočajo obilico detajliranja. Začnemo lahko s poudarkom močnejše notranje strukture trupa in zasteklitve ter dodamo še kakšen kos opreme ob uporabi arhivskih fotografij. Ta del notranjosti je namreč najbolj viden, ko je trup letala sestavljen. Žal ni sestavnih delov za strelsko gnezdo na spodnji strani trupa, vendar ga lahko izdelate sami. Predelne stene nudijo trupu nujno potrebno oporo. Stični robovi obeh delov trupa so tanki in terjajo natančno sestavljanje v zaključni fazi. Žal tu in tam ne bo šlo brez cianoakrilatnega lepila, tudi v vlogi mašila za morebitne razpoke.

V tej fazi gradnje se moramo odločiti, ali bomo poskušali popraviti edino večjo napako v konstrukciji te makete. Prehod zadnjega dela trupa na repu v smerno krmilo je namreč napačno oblikovan in preveč odebeljen. Rep s smernim krmilom je v prehodu v trup bistveno tanjši. Kanadski proizvajalec Belcher Bits iz poliuretana izdeluje nadomestni zadnji del trupa s smernim krmilom s kataloško številko BB-05. Površina teh delov terja temeljito predhodno obdelavo, saj je odlitek precej hrapav in z grobimi gravurami brez upodobitve zakovic. Obe polovici tega dopolnilnega repa morata biti brez morebitnih deformacij, sicer se plastične vodoravne krmilne površine ne bodo dobro prilegale. Pot do verodostojnejše makete ne bi mogla biti bolj trnova.

Podvozje je sicer zadovoljivo oblikovano in dovolj trdno, vendar mu koristi kakšna dodana podrobnost. Glavni dve kole-

si sta povsem sprejemljivi, sprednje kolo pa lahko rahlo odebelimo. Sprednji kolesni prostor je sicer slabo viden, vendar bo tam dobrodošla bolj poudarjena struktura notranjih sten in nekaj hidravličnih vodov.

Zasteklitev pilotske kabine je malce predebela in če želimo odpreti posamezna okna, bomo imeli kar nekaj dela. Catalina je imela krmilne vzvode motorja na stropu kabine in to je vredno ponazoriti z več podrobnostmi, kot so to storili pri Revellu. Če so strojnična gnezda v nosu letala zaprta, ne vidimo notranjih detajlov in tudi oborožitve ne. Strojnice so sicer dobro oblikovane, lahko pa posežete po kopici nadomestnih izdelkov s jedkanimi deli in kovinskimi cevmi. Nekaj dodatkov za strojnice je tudi v Eduardovem kompletu 48182. Nabojniki in oklepni ščiti za strelce v trupu letala so dobrodošel dodatek iz jedkane kovine. Prozorni deli so precej debeli. Maketa ponuja kar dober izbor različnih strojničnih kupol v nosu letala, ki jih glede na oznake v letošnji izdaji cataline, sploh ne boste potrebovali.

Obe motorski gondoli sta sicer malce preozki, vendar te napake ni vredno

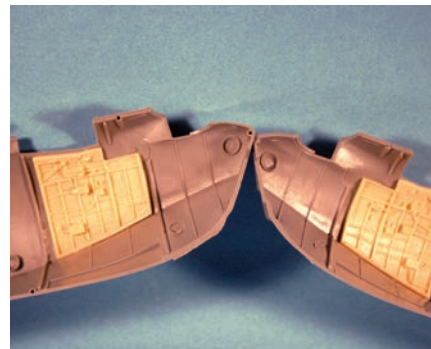
odpravljati, ker poseg terja več kot le povprečno maketarsko znanje. Oplati motorja sta malce poenostavljeni, kot tudi sprednji del motorja, zato vam priporočamo poliuretanski nadomestek iz Airesove serije Quickboost s številko QB48061. Izpušne cevi je treba navrtati.

Gradnjo zaključimo z lepljenjem trupa, kril in repnih površin ter dodajanjem površinskih detajlov na krilu in trupu, upoštevaje izbrano izvedenko cataline. Med sestavnimi deli, ki naj jih ne bi uporabili, pa najdete dele za kolesje neamfibijske izvedenke, repno podporo, izpušne cevi za PBY-6 in globinske bombe, ki so zgrešeno oblikovane s plosko sprednjo stranjo.

Nalepke so natisnjene odlično in oblikovane tako, da je nosilnega filma na velikih površinah čim manj. Omogočajo gradnjo povojne izvedenke OA-10A iz leta 1948, ki je služila za reševanje na Labradorju, in povojne patroljne izvedenke PBY-5A, eskadrilje VP-3 iz leta 1948. Za upodobitev kakega vojnega veterana boste morali poseči po nalepkah drugih proizvajalcev, ki ob vsaki novi izdaji makete cataline ponudijo kakšen izbor več.



Nadomestni deli kanadskega proizvajalca Belcher Bits s pravilno oblikovanim repom letala



Izdato detajlirano notranjost pilotske kabine omogočajo poliuretanski dodatki True Details.



Airesova upodobitev motorja P&W R-1830 je neprimerno natančnejša od Revellovega plastičnega odlitka.

▼ **Andraž Resman**

**M**ed brskanjem po starejših letnikih Tima sem zasledil zanimivo in preprosto elektronsko igro. Kljub nekaj napakam v načrtu mi je bila igra v izziv zaradi načina delovanja. Nekoliko sem preuredil shemo in nastala je izboljšana različica igre, ki je zelo enostavna za sestavljanje in igranje. V napravi so dvakrat po tri serijsko zvezana stikala. Če so vsa stikala zaprta, sveti LED-dioda D1, če pa so vsa stikala vključena, sveti LED-dioda D2. Kadar je vključeno samo eno stikalo, ne gori nobena LED-dioda. Isto velja, če sta vključeni dve stikali.

Skupni upor LED-diod D1 in D2 ter skupni upor LED-diod D4, D6, D8 in uporov R1, R2 in R3 je manjši kot upor samo LED-di-

ode D1. Iz tega sledi, da je napetost na LED-diodi manjša, zato ne sveti.

Vsak igralec ima na razpolago tri stikala in eno LED-diodo. Nasprotnika izmenoma pritiskata svoja stikala. Zmaga tisti, ki prvi prižge svojo LED-diodo. Igralca smeta vedeti, katero stikalo je nasprotnik premaknil, ne pa, v katero smer ga je premaknil. Igralec ima tudi prepoved dvakrat zapored premakniti isto stikalo. Lahko se zgodi, da tekmovalc prižge nasprotnikovo LED-diodo, vendar to ne šteje.

## Izdelava igre

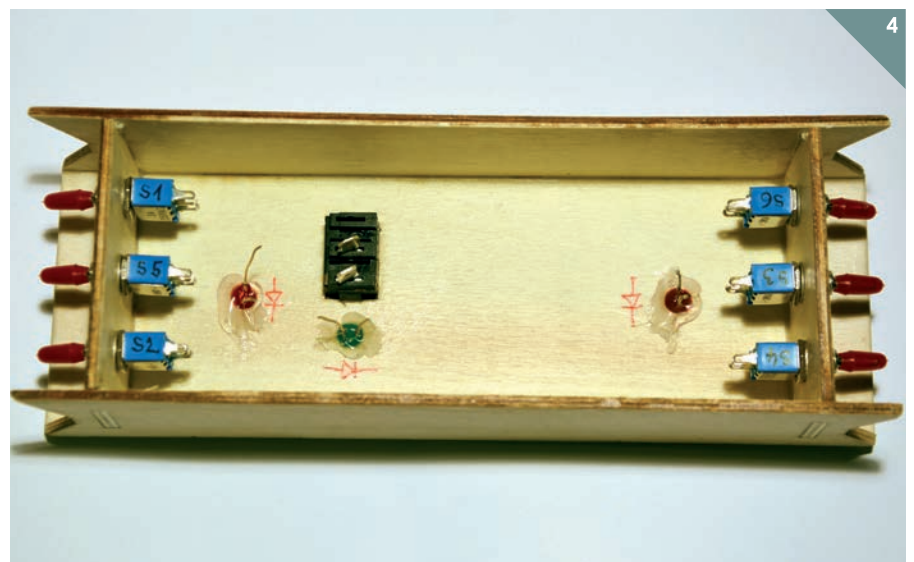
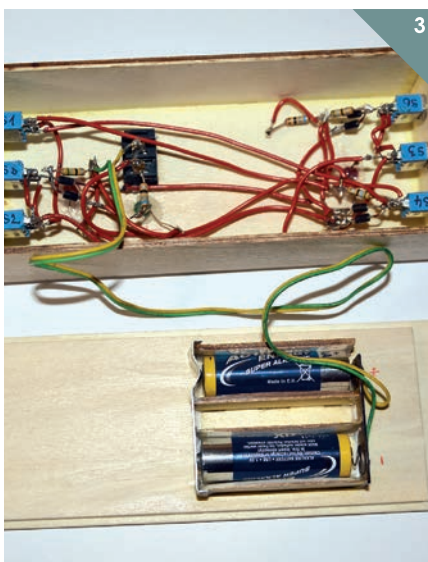
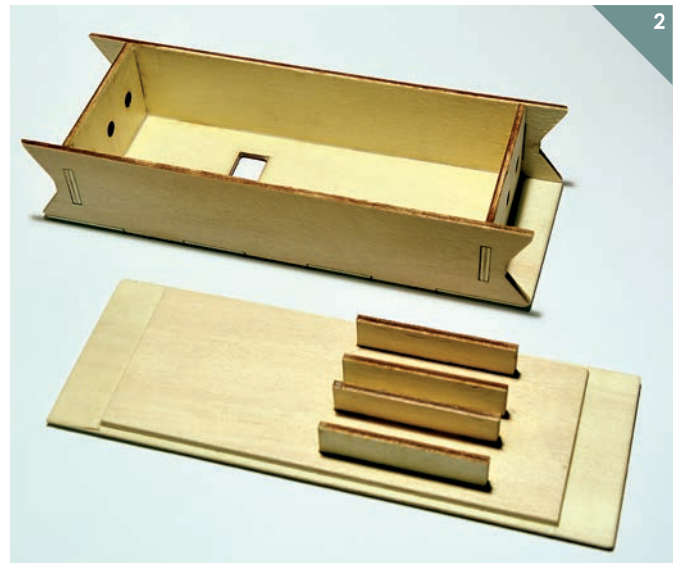
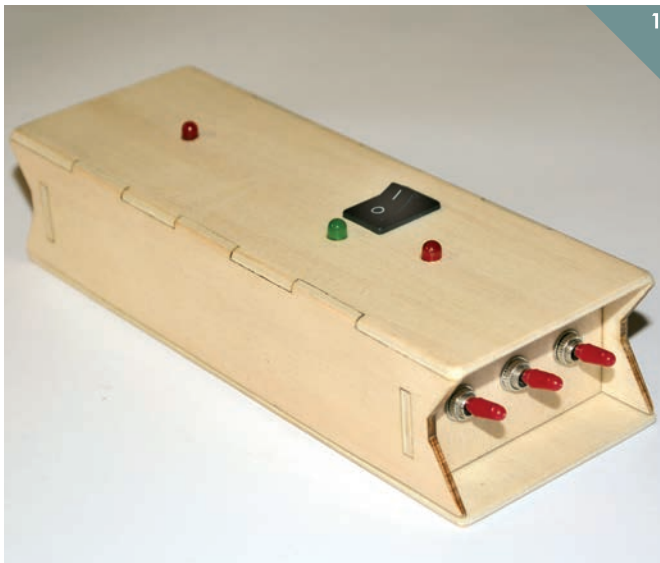
Izdelava je preprosta, zato ni treba izdelati tiskanega vezja, saj se elementi spajkajo kar na sponke stikal in LED-diod ter se ožičijo med seboj.

Najprej izdelamo ohišje igre iz topolove vezane plošče debeline 3 mm. Vsi sestavni deli so narisani v naravni velikosti, zato izrezovanje ne bi smelo povzročati težav. Najprej zlepimo zgornji del ohišja iz delov R1, R2 in R3. Utori na stranicah zagotavljajo trden in pravokoten spoj med deli. Dno ohišja je hkrati tudi pokrov in je sestavljeno iz dveh delov, R4 in R5. Ploščico R4 obrusimo le toliko, da se

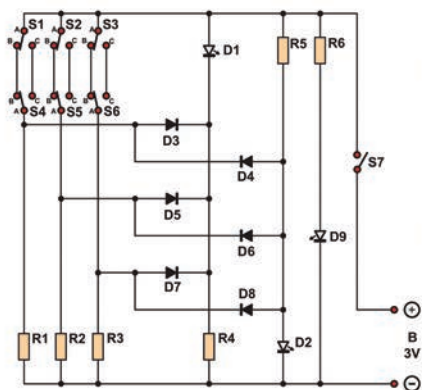
trdno uleže v zgornji del ohišja. Vse ploške ohišja gladko obrusimo in jih dvakrat prelakiramo s prozornim akrilnim ali nitrolakom (če ga še imamo).

V ohišje privijemo vseh 6 stikal, na zgornjo stranico pa še glavno stikalo in vse tri LED-diode. Te samo potisnemo skozi luknjice ter jih z notranje strani utrdimo z lepilom. V ta namen sem uporabil kar pištolo za vroče lepljenje.

Za lažje sestavljanje stikala označimo z alkoholnim flomastrom, njihov raspored pa naj bo premešan, da si tekmovalci pozneje ne bodo mogli zapomniti prave kombinacije. Prav tako označimo smer LED-diod. Na tako pripravljeno osnovo lahko že začnete spajkati elemente in jih ožičite. Najbolje je med spajkanjem elementov na shemi označevati, katere spoje smo že naredili. Pri tem delu moramo biti previdni in paziti, da so povezave res pravilne. Na koncu uporabimo nekoliko daljši žici za napajanje, saj ležišče za bateriji pritrđimo kar na dno ohišja oziroma na pokrov igre. Tako bo menjava baterij preprosta. Na slikah se lepo vidi, kako so elementi ožičeni. V mojem primeru sem ležišče za obe bateriji naredil sam, za kar sem uporabil kontakte z vzmetmi iz stare ure. V ta namen seveda lahko kupite tudi plastično ohišje za dve bateriji.



## ELEKTRONSKA IGRA KDO BO PRVI

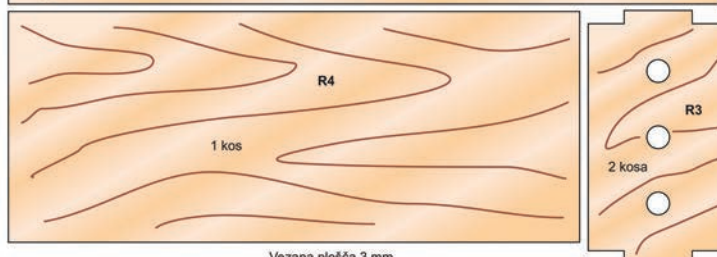
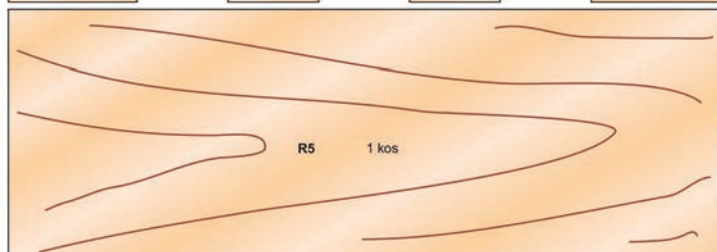
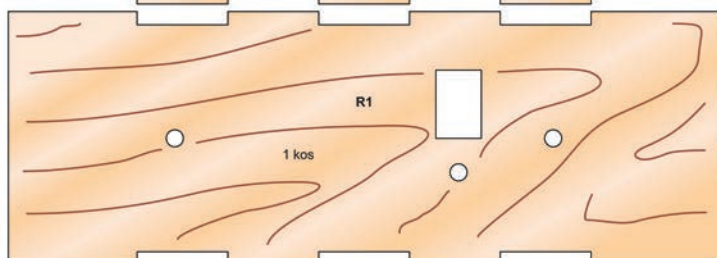
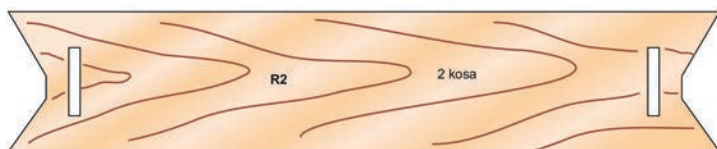
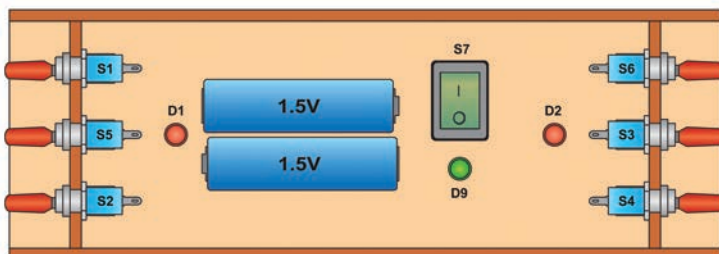
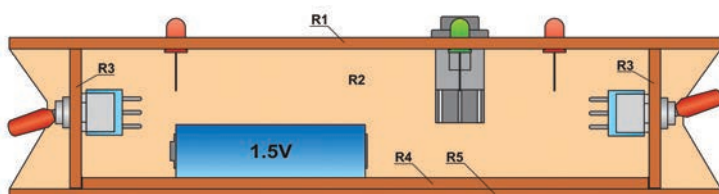


## Seznam elementov:

R1, R2, R3 = 62 E  
 R4, R5, R6 = 68 E  
 D1, D2, D9 = LED  
 D3 - D8 = 1N4001  
 S1 - S6 = preklopno stikalo  
 S7 = stikalo  
 B = 2 x 1,5 V

Risal in konstruiral:  
 Andraž Resman

Merilo:  
 1 : 2



Vezana plošča 3 mm

PRIROČNIK ZA IZDELAVO VOŠČILNIC

12,00 €

Zgodovina pošiljanja osebnih voščil sega v stare civilizacije Kitajske, Egipta in Grčije, v poganskih kulturah pa so si ljudje izmenjevali amulete sreče ob zimskem solsticiju. Vse do sredine 19. stoletja so ljudje osebna voščila izdelovali ročno. Kraljica Viktorija je takrat uvedla tradicijo božičnih voščilnic, prve komercialne božične voščilnice pa je leta 1843 na angleškem trgu ponudil Henry Cole in s tem označil začetek izjemno donosnega trga z voščilnicami. V digitalni dobi ima čar ročnega dela ponovno veliko vrednost - izdelajte voščilnice sami.

ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

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

Naročila sprejemamo na:  
 info@zotks.si  
 (01) 25 13 743

## VOSSLOH G2000

▼ Igor Kuralt

**P**rava lokomotiva vossloh G2000 meri v dolžino 17,4 metra, najmanjši radij, ki ga lahko izpelje, je 80 metrov, njena masa je 90 ton, ima moč 2240 kW, največja hitrost, ki jo lahko doseže, pa je 120 km/h. Z modularno zgradbo (2 kabini) predstavlja lokomotiva G2000 prehod iz razreda standardnih dizelsko-hidravličnih enot v razred zmogljivih linijskih enot. Zaradi svoje višine in možnosti daljinskega upravljanja je hkrati primerna tudi za obratovanje na ranžirnih postajah. Preprosta zgradba z ozko nadgradnjo na škatlasto izvedenem podvozju, uporaba znanih preizkušenih tehnologij in standardnih podsklopov kot tudi modularna gradnja so pogoji, ki zagotavljajo enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in poceni obratovanje.

## Mehanov model

Izolski Mehano, ki je v preteklosti že izdeloval model omenjene lokomotive, je letos na sejmu igrač v Nürnbergu napovedal v seriji »Prestige« posodobljeno različico sicer že znanega modela dizelsko-hidravlične lokomotive VSFT iz Kiela v Nemčiji »vossloh G2000« v merilu 1 : 87 (H0). Čeprav so ti modeli lokomotiv zdaj izdelani na Kitajskem, se lahko primerjajo z modeli drugih znanih proizvajalcev, saj s konstrukcijsko in tehnično posodobitvijo sledijo zadnjim trendom v svetu modelnih železnic.

Novi Mehanovi modeli lokomotiv vossloh G2000 so v barvah različnih železniških družb: Vossloh, MRCE/ERS, Rail Feeding, Euro Cargo Rail, SBB Cargo (novo številčenje) ter WLE Warsteiner (ponovitev serije) in so postavljeni v peto oziroma šesto železniško obdobje.

Novi posodobljeni modeli lokomotiv so na voljo v sistemu DC za enosmerno vodenje, kjer ima en tir negativni pol, drugi tir pa pozitivnega, in sistemu AC za izmenično vodenje, bolj znanem kot Märklinov sistem, kjer imata oba tira maso (0), sredinski vod med tiri pa lokomotivo napaja prek drsnika s fazo (B).

Oba sistema upravljanja sta na voljo v konvencionalni ali digitalni tehniki, lahko pa tudi z dekoderjem LokSound V4 M4 znanega nemškega proizvajalca ESU iz Ulma, ki je opremljen z različnimi funkcijami in so povezane z zvočnimi in svetlobnimi učinki, kar daje modelu lokomotive vossloh G2000, opremljenem s to tehnologijo, še poseben čar.

Ker so za vgradnjo predvideni dekodirniki z več izhodi AUX, imajo vsi modeli 21MTC vtičnico za dekoder po standardu



Novi Mehanov model lokomotive vossloh G2000 MRCE/ERS



Mehanov vossloh G2000 v značilni tovarniški barvni shemi



Vossloh v tovarniški rdeči barvi



Vossloh G2000 ECR (Euro Cargo Rail) je svetlo sive barve.



NEM 660, zato lahko v vsako lokomotivo, ki jo kupimo brez dekodirnika, pozneje, ko se odločimo za digitalno vodenje, sami vgradimo dekodirnik. Za posodobitev modela v primeru vgradnje dekodirnika Mehanos priporoča vgradnjo dekodirnika ESU LokSound V4 M4, ker je edini dekodirnik, ki je kompatibilen z vezavo luči žarometov na vezju, vgrajenem v modelu. Mesto za dekodirnik se v posodobljenem modelu nahaja pod ventilatorji, velik podolgovat zvočnik pa ima svoje mesto na sredini pod lokomotivo, kjer so rezervoarji, in je obrnjen navzdol.

Podvožje je izdelano iz kovine, kar lokomotivi poveča kompaktnost, zaradi večje mase pa je model stabilnejši med vožnjo po tirih. Celotna dolžina lokomotive prek odbijačev meri 200 milimetrov. Ohišje je iz plastike, barvanje in napisi na njem pa so izdelani zelo natančno in so dobro berljivi. Izvrstno so upodobljeni tudi detajli, kot so na primer reže za hladilnik in kljuge, prav tako tudi hodna ploščevina ob straneh in mrežice, ki so fotoječkani. Mehanosov model vossloh G2000 ima sredinsko nameščen že uveljavljen sodoben petpolni motor z vztrajnikom, ki omogoča zelo elegantno speljevanje in zaviranje modela. Minimalna hitrost, ki jo zmore model z vgrajenim dekodirnikom, je tolikšna, da v ranžirni hitrosti v pol minute prevozi razdaljo 10 cm. Motor je na obeh straneh s podstavnima vozičkoma povezan z dvema kardanskima gredema ter naprej z vsemi štirimi osmi koles prek polžastih prenosov, ki so vgrajeni v podstavnih vozičkih. Na vsakem podstavnem vozičku ima po eno kolo nataknen torni gumijast obroček, ki zagotavlja, da pri vzponih lokomotive ne prihaja do zdrsev koles. Vsak sistem vodenja uporablja na kolesih različno višino vencev. DC-sistem ima višino vencev 1,0 mm in razdaljo 14,4 mm na notranji strani kolesnega sklopa, AC-sistem pa višino vencev 1,35 mm in razdaljo 14,0 mm na notranji strani kolesnega sklopa. Vsa kolesa pri obeh sistemih so kovinska, stružena in temno galvanizirana ter z zavornim diskom, natisnjem z zunanje strani.

Spojke za pripenjanje vagonov se zaradi gibljivega priklopa, vgrajenega na podstavnem vozičku, z zavijanjem na krivinah prilagajajo trenutnemu položaju. Ker je priklop izdelan po standardu NEM 360, spojko lahko zamenjamo z drugo, odvisno od tipa spojke, ki jih uporabljamo v svojem voznem parku.

Popolnoma na novo je zasnovana ločena osvetlitev žarometov z belimi svetlečimi diodami. V analogni tehniki je spredaj bela in zadaj rdeča, delovanje pa je odvisno od smeri vožnje modela. Jakost svetlobe v žarometih pri analogni vožnji je že pri minimalni hitrosti skoraj 50-odstotna, s pospeševanjem pa se povečuje tudi moč svetlobe.

V digitalni tehniki in z vgrajenim dekodirnikom ESU LokSound V4 M4 lahko z osnovno funkcijo F0 vklopimo in izklopimo žaromete, ki ves čas svetijo konstantno, neodvisno od tega, kako hitro model vozi ali stoji na tirih. Tipka F1 vključuje delovanje zvoka dizelskega motorja. Pri speljevanju in povečevanju hitrosti se sliši sorazmerno



Lokomotiva družbe Rail Feeding v rumeno-oranžno-črni barvni shemi



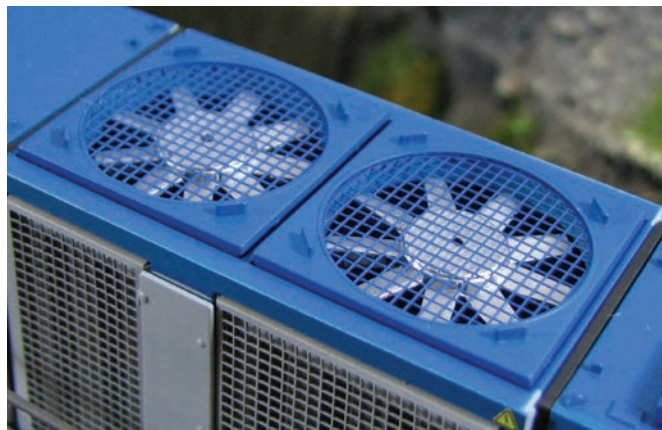
Vossloh G2000 SBB cargo z novim oštevilčenjem Am 840 003-8



Natančna izdelava, berljiv tisk in dodatni drobni deli na kabinah. Kabina je opremljena s komandno ploščo in figuro strojevodje.



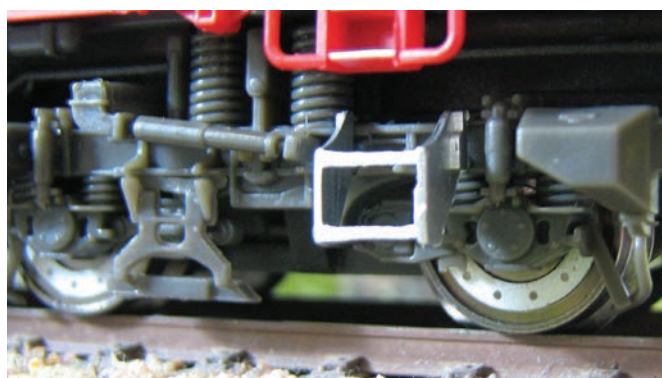
Kovinske hupe na zgornjem delu lokomotive naredijo močan vtis na opazovalca, če je model opremljen z zvokom.



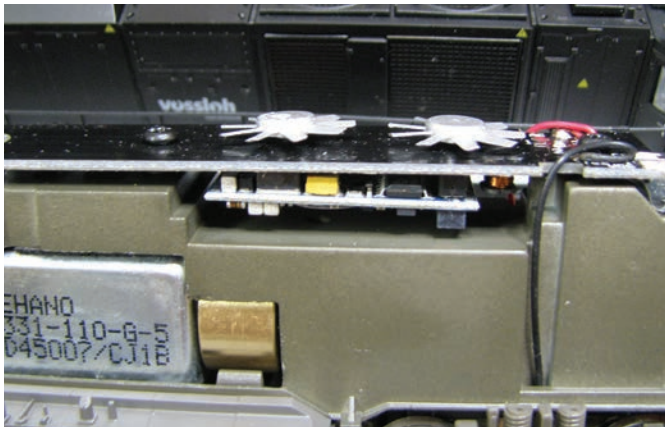
Ventilatorji pod kovinsko mrežico na zgornjem delu lokomotive so zelo prepričljivo upodobljeni.



Zelo natančno izdelana rebrasta pohodna pločevina vzdolž lokomotive na obeh straneh je namenjena hoji in povezavi med kabinama.



Podstavna vozička sta pretežno kovinska. Eden od njih se ves čas vožnje prilagaja neravnim delom tirov, kar omogoča optimalen oprijem vseh osmih koles na tيره. Zunanji del podstavnega vozička je zelo filigransko oblikovan iz plastike. Na njem je 13 drobnih detajlov.



Model ima na vezju pod ventilatorji serijsko vgrajen vmesnik 21MTC, kjer je dovolj prostora tudi za ESU-jev dekodirnik LokSound V4 M4.



Na spodnjem delu lokomotive med obema podstavnima vozičkoma, kjer je prostor za rezervoarje, je nameščen velik podolgovat zvočnik.

s tem povečano število obratov motorja ter hidravlični pogon. Funkcijski tipki F2 in F3 vklopita visok in nizek dolgi pisk hupe. Ko vozimo lokomotive v tandemu (po dve skupaj) funkcijski tipki F4 in F5 omogočata izklop vseh žarometov na kabini 2 oziroma na kabini 1. Počasna ranžirna vožnja se vklopi s funkcijskima tipkama F6 in F8, ki hkrati vklopita tudi dve različni svetlobni shemi žarometov. Pri F6 na obeh kabinah gorijo vse bele luči, pri F8 pa na obeh kabinah samo desna spodnja bela luč. Če vozimo model v krivinah ali čez kretnice v odklon, se z F7 vklopi zvok cviljenja venca, ki se drsa ob tيره. Funkcijske tipke F9 do F15 so namenjene za vklop zvočnih učinkov izpusta zraka iz zavornega sistema, piščali

postaje načelnika, sklopke za samodejno pripenjanje vagonov, posipanje peska pod kolesa, vklop/izklop zvoka zavore, napoved odhoda vlaka in kratek pisk hupe. Samodejno se vklopi tudi cviljenje ob zaviranju, ko model vozi s hitrostjo 10–15 % končne hitrosti in ga želimo zaustaviti. Digitalna centrala vedno kaže vožnjo naprej, ko je kabina št. 1 spredaj, ker je kabina 1 tudi sicer sprednji del lokomotive. Seveda pa ne smemo pozabiti omeniti niti zelo elegantnega speljevanja in zaustavljanja lokomotive ter konstantne hitrost, ne glede na vzpon in spust po klančinah, za kar skrbi serijsko vgrajen ESU-jev dekodirnik z zvočnikom LokSound V4 M4, ki je prav tako že vgrajen v lokomotivi.

Mehanov model lokomotive vossloh G2000 smo preizkusili v vožnji po Märklinovih tirih M, K in C na različnih maketah, zelo dobro pa se je obnesel tudi na progah z majhnim radijem (minimalni radij – 342). Nobenega problema ni bilo niti takrat, ko je potiskal vagon pred seboj. Testni model je imel za priklop vgrajeno Märklinovo kratko spojko, ki onemogoča izmikanje nanjo pripete spojke. Ljubitelji in zbiralci železniških minitaur cenijo tako vrhunsko kakovost izdelave kot verodostojen videz modelov. Novi Mehanov vossloh G2000 se obema kriterijema približuje v največji možni meri, kar po djetju ohranja ugled, zagotavlja prodajno uspešnost in obstanek na trgu.

## DETEKTOR PLINA (1. del)

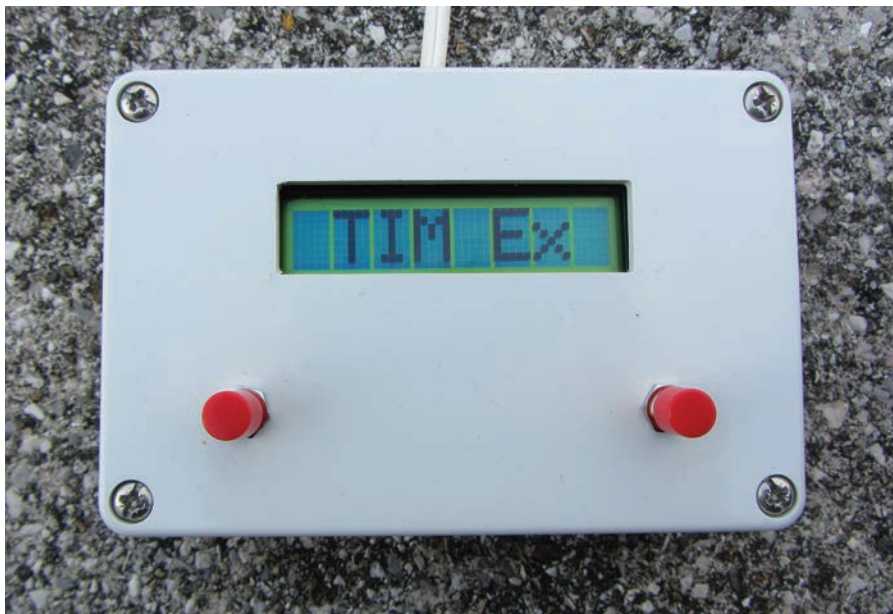
▼ Jernej Böhm

Že dalj časa se neuspešno spopadam z vprašanjem cevi, ki bi lahko bila »hrana« glodavcem. Obstaja namreč nevarnost, da jo pregriznejo in to v času, »ko mačke ni doma«. Ker gre za gibljivo gumijasto cev, ki povezuje plinsko jeklenko in grelnik vode oziroma štedilnik, bi tedaj naključna iskrica v hiši lahko povzročila eksplozijo. Razmišljam, da bi cev morala biti armirana z jekleno pletenico, a take ne najdem v nobeni meni dostopni trgovini, čeprav na spletu takih ponudb ne manjka. V sili si pomagam tako, da nanjo navlečem rebrasto cev, ki jo uporabljamo pri elektroinštalacijah, kar še ohranja funkcionalnost gibljive inštalacije ob menjavi jeklenke. Logično je, da se ventil na jeklenki zapre ob vsaki daljši odsotnosti. Problem so torej krajše odsotnosti in predvsem noči.

Seveda je treba vsaj občasno preveriti tudi stanje omenjene nadgradnje. A ker gre spet za bolj ali manj občasen pregled, ko človek zaradi lenobnosti zlahka predpostavi, da je vse še v najlepšem redu, sem poskušal nerodnost rešiti z nabavo primerne detektorja, ki bi v prostoru pravočasno zaznal prisotnost butan-propana, in to ne samo zaradi požrešnih mišk. Toda kot začarano, vsi po vrsti se napajajo prek 230-V vtičnice, kar je po svoje razumljivo. Naprava za široko potrošnjo mora biti razmeroma poceni.

V mojem primeru hiša nima priključka na javno električno omrežje, zato sem že zelo zgodaj na njeno streho pritrdil sončne celice in jih povezal z akumulatorjem. Ni mi preostalo nič drugega, kot da se lotim izdelave v domači delavnici in karakteristike detektorja prilagodim pogojem hišne lokacije. Če se že lotim projektiranja, naj bo izdelek prestižen, in prepričan sem, da tak izdelek potrebuje še kdo.

Poleg običajnega piskača, katerega oglašanje v večini primerov zanesljivo opozori uporabnika na nevarnost, ima pričujoča naprava tudi alfa-numerični prikazovalnik, ki prisotnost plina prikaže tudi številčno (v ppm, delcih na milijon). Tega s pritiskom na gumb osvetlimo tako, da odčitavanje ne bi bilo problematično tudi v slabo osvetljenem prostoru. Številčnica poleg trenutne koncentracije plina ponuja še prikaz največje izmerjene vrednosti koncentracije po resetiranju ter čas tega dogodka, katerega odmik se podaja v urah. Poleg tega lahko preverimo napajalno napetost v voltih ter status naprave oziroma opozorilo v primeru še obvladljive okvare (npr. merilni podatek



Detektor plina butan-propan

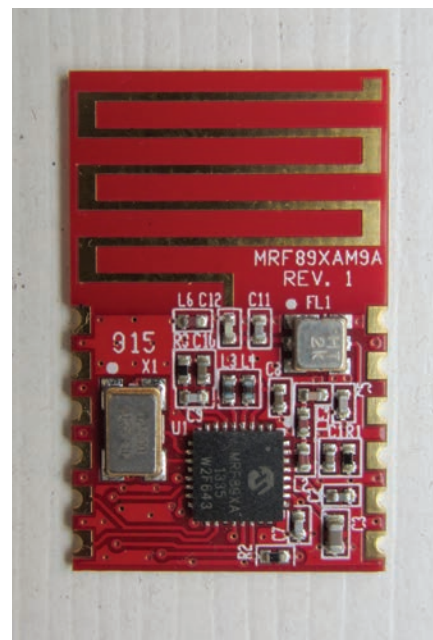
zunaj merilnega območja). Prek številčnice končno spremljamo tudi rezultate testiranja in kalibracije elektronike. Za hiter nadzor delovanja detektorja je namenjena utripajoča svetleča dioda.

Detektor ima vgrajen tudi majhen radijski modem za posredovanje vseh prej omenjenih meritev in stanj centralni nadzorni enoti, prek SMS-sporočila ali spleta pa omogoča alarmiranje in daljinsko spremljanje vseh meritev detektorja. Modem se naslavlja (kliče) tako, da je lahko v objektu celo več neodvisnih, podobno radijsko opremljenih naprav. Doseg radia na območju 0,9 GHz je reda nekaj 10 m.

Pri skrbnem pregledu spletne ponudbe vendarle odkrijemo tudi baterijsko izvedbo detektorja, vendar le z nekajurno avtonomijo. Tako, cenovno precej zasojeno napravo, si lahko privoščimo, recimo, inšpektor, za stalen nadzor pa še zdaleč ni primerna. Razlog več, da se lotimo izdelave.

### Senzor TGS2600

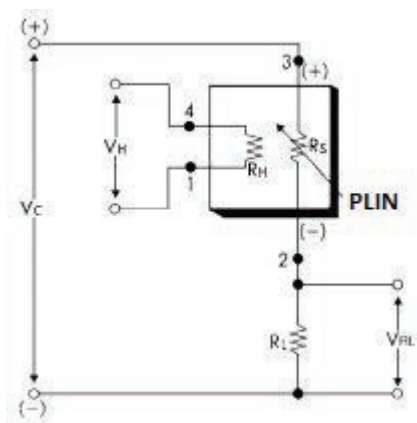
Ključni element detektorja je čip TGS2600, ki ga izdeluje ameriško podjetje Figaro iz ZDA ([www.figarosensor.com](http://www.figarosensor.com)). Sestavlja ga majhen uporovni grelnik z nanosenim slojem metalnega oksida, ki je proizvajalčeva skrivnost. Grelnik in polprevodniški nanos sta opremljena z električnimi priključki (glej električno shemo TGS2600). Oksidni nanos je občutljiv na plin, katerega prisotnost želimo zaznati, zato je čip na mestu nanosa odprt oziroma perforiran. Z grelcem močno povečamo detekcijsko občutljivost čipa. Ob stiku detekcijske površine s plinom z molekulami ogljika, te pa vsebujejo vsi naftni in zemeljski energenti (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ... butan, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ... propan), se bolj ali manj spremeni prevodnost detekcijske proge, kar nazorno prikazuje graf občutljivosti senzorja. Sprememba je odvisna med drugim od koncentracije, vrste plina in predvsem, kot rečeno, temperature detektorja (oksidnega nanosa). Pri sobni



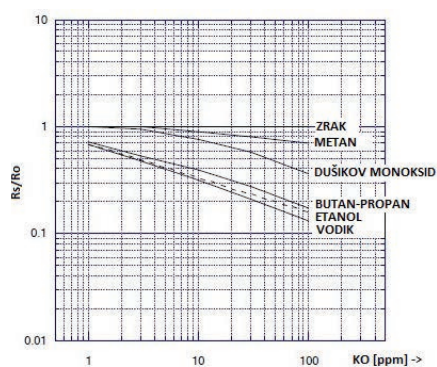
Microcipovno hibridno vezje MRF89XA (U4) vzdržuje radijsko zvezo z zunanjo alarmno napravo. Vgradimo ga po potrebi.



Senzor plina TGS2600



Električna shema senzora TGS2600



Občutljivost senzora TGS2600. Eksplozija mešanice propan-butan nastane zgolj pri koncentracijah med 1,9 % in 10,1 % plina v zraku in hkrati pri temperaturi nekaj nad 600 °C (pri določenih pogojih pa celo še manj). Upoštevajmo, da se temperatura iskre v stikalih (npr. ročne svetilke), termostatih (npr. hladilnika), orodjih, ki imajo vgrajen kolektorski motor, kot tudi izpod kladiva ipd., giblje okoli 2000 °C, kar je več kot dovolj za nesrečo.

temperature je, žal, občutljivost skoraj zanemarljiva za tovrstno tehnologijo.

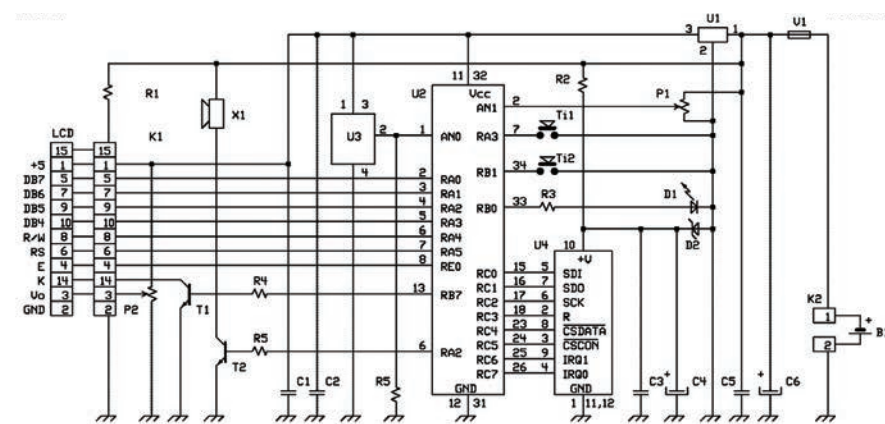
Potrebna toplotna energija za uporabno delovanje pa ni tako majhna, zato tovrstnih naprav praktično ne morejo napajati baterijsko. Izvedbeni primer sem zato nameraval priključiti kar na zmogljiv akumulator (12 V/100 Ah), ki sicer napaja vso hišno inštalacijo. V primeru, da ima hiša priključek na javno električno omrežje, pa za napajanje detektorja raje uporabimo kar običajen omrežni napajalnik, t. i. napajalno »kocko«. Pričujoča naprava je torej splošno uporabna. In še opozorilo: senzor zazna »alarm« pri celi vrsti kemikalij, torej ne samo pri plinu butan-propan oziroma plinskih gorivih. Alarm prav lahko izzovemo tudi z močnejšim čistilom. Za uspešno detekcijo moramo zagotoviti nadzorovano, čisto okolje. Brez skrbi, pri čiščenju hiše senzorja ne poškodujemo!

## Elektronska shema

V shemi izstopa mikrokrmilnik U2 iz srednje zmogljive družine Microchipovih

SEZNAM KOMPONENT	
B1	akumulator/napajalnik 12 V (glej besedilo)
C1–C3, C5	100 nF (velikost 1206)*
C4	100 µF/10 V (tantalni, velikost D)*
C6	100 µF/25 V (elektrolitski)
D1	LED, rdeča, Ø 3 mm
D2	zenerjeva dioda 3 V/1 W
K1, K2	priključek (glej besedilo)
LCD	LCD-prikazovalnik/Farnell 2218948
P1, P2	potenciometer 10 kΩ (3 x 3,5 mm)*
R1	820 Ω (1206)*
R2	820 Ω/0,25 W
R3, R5	1 kΩ (1206)*
R4	3,3 kΩ (1206)*
T1, T2	BC847B (SOT23)*
Ti1, Ti2	tipka (glej besedilo)
U1	LM7805 (TO-220-3)
U2	PIC18F4520-I/P (DIP-40)/Farnell 121-2702 (glej besedilo)
U3	TGS2600/Conrad 183304
U4	TXRX, MRF89XA, PCB ANT/Farnell 182-3144*
V1	varovalka, počasna, 0,8 A (mini)
X1	piezo piskač SEP2276A/IC elektronika 258222760100

\* element za površinsko montažo



Elektronska shema detektorja uhajajočega plina (butan-propan)

komponent, kar je razumljivo, saj nabor načrtovanih zmogljivosti naprave ni tako majhen. V prvi vrsti digitalno obravnava analogni signal senzora TGS2600 na njegovem izhodu U3/2. Rezultat meritve prisotnosti plina se prikazuje na LCD-prikazovalniku poleg vseh, kot rečeno, servisnih in informacijskih podatkov. Te, če se ne izpisujejo pri določenem stanju samodejno, izbiramo prek menija, ki ga upravljamo s tipkama Ti1 in Ti2.

Pritisk na tipko hkrati osvetli prikazovalnik. Njegovo osvetlitev fizično vključimo s krmiljenem tranzistorja T1, za kar spet poskrbi čip U2 oziroma programska oprema PIC-mikrokrmilnika.

Enako krmiljenje izvedemo še za piezo piskača X1 in svetlobno diodo D1. Obema program »podeli« poseben način delovanja, ki je skladen s funkcijami naprave. Za močnostno krmiljenje piskača poskrbi tranzistor T2.

S tipko lahko za omejen čas izključimo akustični alarm. Daljši, predirljiv zvok bi marsikomu šel preveč na živce takrat, ko moramo delovati povsem zbrano. Da pa na izklop ne bi pozabili, se ta sam programsko izniči po določenem času.

Potenciometer P1 sem predvidel za po-

moč pri servisnih nastavitvah, torej tudi za meritev akumulatorjeve napetosti. Drsnik potenciometra je priključen na analogni vhod AN2 mikrokrmilnika U2.

S potenciometerjem P2 enkrat za vselej izostrimo kontrast LCD-prikaza.

Veže U4 se vgrajuje, kadar želimo alarmna stanja posredovati s SMS-sporočilom ali prek spleta. Veže U4 je namreč radijski modem. V primeru vgradnje U4 moramo poskrbeti za ustrezno zunanjo podporo. RF-veže zahteva 3,3 V-napajanje, za kar skrbi zenerjeva dioda D2 v navezi z uporom R2.

Za lokalno glajenje napajanja, to je na sami tiskanini, so kondenzatorji C1–C6. Ti so potrebni tudi zaradi pričakovanega, nekaj metrov dolgega napajalnega priključka.

Napajalni vir varuje varovalka V1.

Tokovna poraba vezja (logike) je približno 50 mA, večina gre na račun grelnika TGS2600.

## Nadaljevanje

V naslednjem delu se bomo spopadli z izdelavo detektorja in njegovo uporabo.

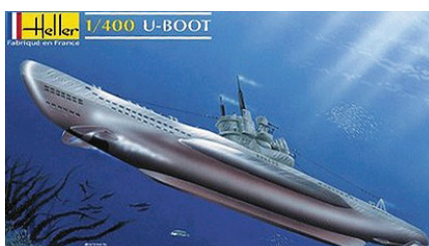
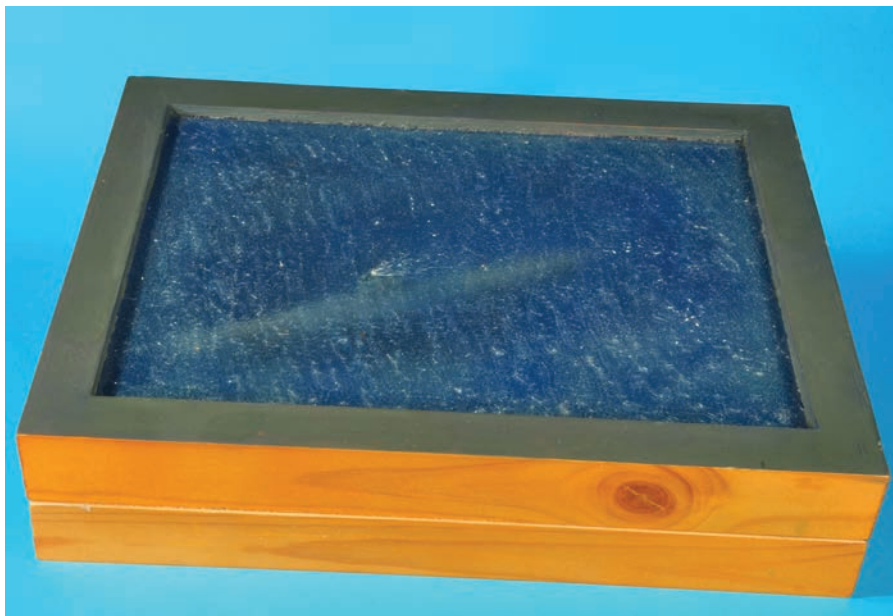
## PODMORNIŠKA DIORAMA

▼ Primož Debenjak

**P**red leti sem sestavljal in za svoje takratne predstave dobro pobarval staro Hellerjevo maketo nemške podmornice tipa VIIc v merilu 1 : 400. Seveda ta maketa, ki je precej točna in je bila v času, ko je nastala, spodobno detajlirana, danes močno zaostaja za sodobnimi izdelki. Medtem je prišlo do prave revolucije v izdelavi kalupov, tako da so zdaj plastični deli bistveno kakovostnejši kot nekdaj, dobijo pa se tudi številni dodatki, s katerimi lahko dopolnimo in oplemenitimo makete. Če staro Hellerjevo maketo primerjamo z novo Revellovo maketo podmornice istega tipa v podobnem merilu 1 : 350, je ta napredek v razvoju kalupov še posebno očiten.

Gre za brčkone najbolj znan tip podmornic sploh, ki je bil z manjšimi predelavami v uporabi ves čas 2. svetovne vojne. Z njimi so nemški podmorničarji dosegali največje uspehe. S podmornico tipa VIIa so 17. septembra 1939 potopili prvo večjo vojaško ladjo med vojno, britansko letalonosilko Courageous, oktobra 1939 pa se je U-47 tipa VIIb pod poveljstvom Güntherja Priena prikradla v britansko oporišče Scapa Flow in tam potopila bojno ladjo Royal Oak. V Sredozemskem morju so podmornice tipa VIIc potopile kar nekaj britanskih ladij, med katerimi sta bili najbolj znani letalonosilka Ark Royal in bojna ladja Barham. Poleg tega so bile podmornice tipa VIIc glavno nemško orožje pri napadih na konvoje trgovskih ladij v t. i. bitki za Atlantik. Zato tudi ne preseneča, da je na tržišču več maket teh podmornic. V zadnjih nekaj letih je Revell izdal zelo kakovostne makete podmornice tipa VII v merilih 1 : 72, 1 : 144 in 1 : 350, ki so prišle tudi na police naših trgovin. Zlasti makete v najmanjšem od navedenih meril so zelo privlačne in praktične, saj ne stanejo veliko in tudi ne zavzamejo veliko prostora. Ob takšni konkurenci stara Hellerjeva maketa seveda nima nobenih možnosti. Tako sem imel samo dve možnosti: da jo skrijem nekje zadaj na polici, kjer njene pomanjkljivosti ne bi bile opazne, ali pa jo primerno predelam.

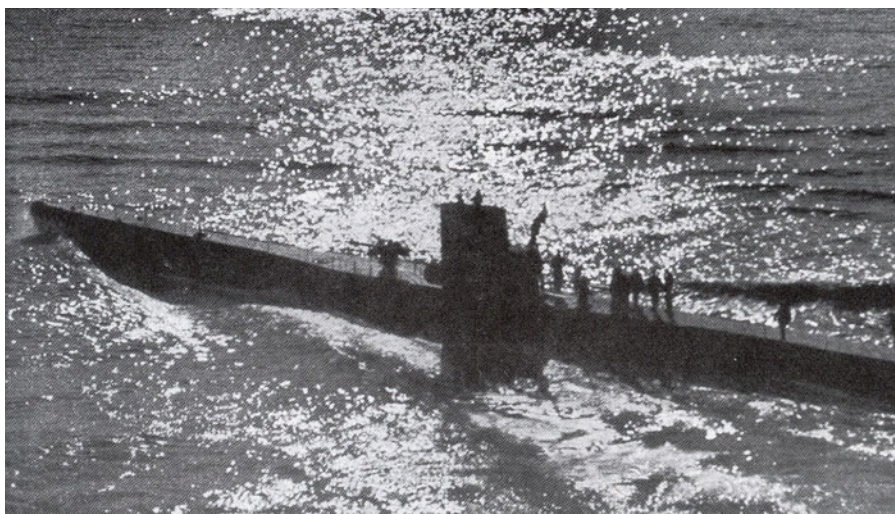
Po pozitivni izkušnji izpred štirih let, ko sem s precej preprostimi sredstvi v le nekaj dneh izdelal diorama podmornice in potapljajoče se ladje, sem prišel na idejo, da bi lahko naredil diorama, ki prikazuje podmornico med plovbo tik pod gladino. V ta namen sem vzel dva precej debele oziroma visoka okvirja za fotografije, ki sem ju kupil v nakupovalnem centru, in ju zlepil tako, da sem dobil primerno globino. Na dno, ki sem ga pobarval z ustreznimi modrimi odtentki, sem na primerni višini



Ilustracija na škatli Hellerjeve makete nemške podmornice tipa VIIc v merilu 1 : 400



Komandni stolp podmornice U-47 z zanimivo poslikavo pred izplutjem iz pomorske baze v Kielu



Znamenita nemška podmornica U-47, ki je oktobra 1939 pod poveljstvom Güntherja Priena v britanskem oporišču Scapa Flow potopila bojno ladjo Royal Oak.

oziroma v »periskopski globini« prilepil maketo podmornice, tako da plove v diagonalni smeri, to pa zaradi kompozicije, saj diorama ne deluje dobro, če so vsi elementi vzporedni. Steklo sem pobarval s spodnje strani, a ne povsod; na sredini sem tisti del, kamor pride podmornica, pustil nepobarvan. Tu je treba delati zelo previdno, da se ne vidi robovi in koti škatle oziroma zaboja, narejenega iz obeh okvirjev. Steklo sem barval s spodnje strani zaradi vtisa globine. Na zgornjo, nepobarvano stran sem najprej za izboljšanje prijetja naneseš prozoren lak, ko se je ta posušil, pa upodobil še valove iz akrilnega gela v tubi proizvajalca Pebeo. Ker je akrilni gel

malce belkast, lahko z njim prikažemo samo majhne valove, saj debeli nanosi ne delujejo prepričljivo. Periskop sem naredil iz tanke plastične paličice. Ker je podmornica tik pod steklom in ker se za periskop vleče majhen val iz akrilnega gela, se sploh ne opazi, da se periskop podmornice ne dotika. Na podmornici sem dodal malce poenostavljene ograje iz raztegnjene plastike, a bi si bil ta trud lahko tudi prihranil, ker se ti dodatki skozi »vodno gladino« namreč sploh ne opazijo. Tako je iz povprečne stare makete z ne preveč dela kljub vsemu nastal dober izdelek, ki pa pride zares do izraza samo ob močni osvetlitvi od zgoraj.

## OKRASNI IZDELKI IZ COFOV

Uršula Zadnik, Alenka Pavko-Čuden

Cofi so včasih krasili predvsem dragocene okrasne blazine, oblačila plemičev in uniforme (slika 1). Izdelani so bili iz svilenih niti. Danes zanje uporabljamo druge materiale, predvsem volno, bombaž, viskozo in druga kemična vlakna, spremenila pa se je tudi njihova oblika. Cofe in cofke pogosto najdemo na oblačilih in modnih dodatkih: kapah, šalih, pa tudi rokavicah in nogavicah. Radi jih imamo, ker so mehki in pisani.

Cofi so zelo uporabni tudi pri hobijskem ustvarjanju. Lahko jih kupimo ali jih izdelamo sami. Obstaja več tehnik izdelave cofov, pri katerih dobite cofe različnih oblik in velikosti. Najpogosteje so cofi bodisi podolgovati bodisi okrogli. Pri izdelavi cofov si lahko pomagata z dlano, manjše cofe izdelate s pomočjo vilic, pri izdelavi večjih cofov pa si pomagata s kartonsko šablono.

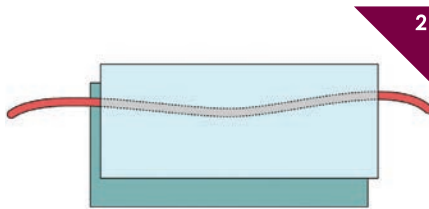
S cofi lahko okrasite obleko, božični venček, preprogo, izdelate lahko piščančke za veliko noč, dodatke za čevlje, nakit ali pa igrače za hišne ljubljence.



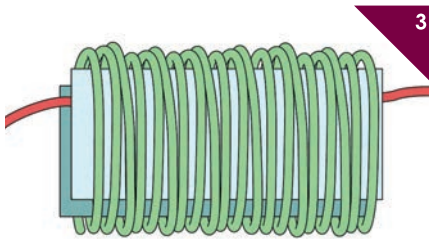
Uniforma ruskega kočijaža iz 19. stol., okrašena s cofi

### Tehnika izdelave podolgovatih cofov

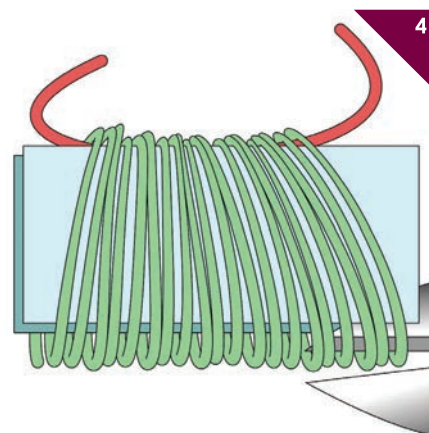
Podolgovate cofe lahko izdelate na različne načine in z različnimi pomagali, na splošno pa je postopek v vseh primerih podoben (slike 2–6). Pripravite si osnovo za navijanje niti. Sestavite dva kartonska



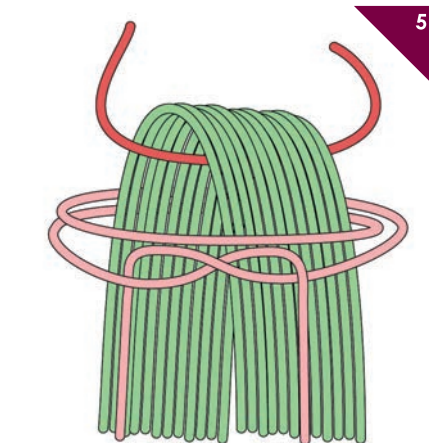
Priprava kartonskih pravokotnikov in nosilne niti za podolgovat cof



Navijanje preje



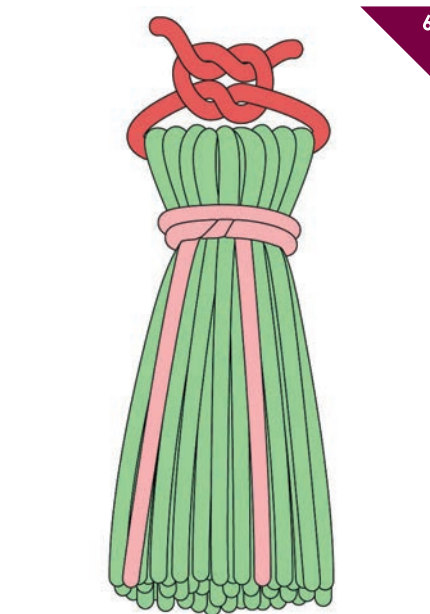
Zavezovanje nosilne niti



Zavezovanje povezovalne niti

pravokotnika in mednju položite trdno nosilno nit (slika 2). Širina pravokotnikov je enaka dolžini podolgovatega cofa. Okrog sestavljenih pravokotnikov navijte prejo; ovojev naj bo najmanj dvajset (slika 3). Več navojev pomeni bogatejši, polnejši cof.

Najprimernejša je preja za pletenje: volnena, akrilna ali iz mešanice sintetičnih vlaken z volno, saj iz nje dobite polnejše cofe. Če želite lesketajoče cofe, izberite mercerizirano bombažno, viskozno ali acetatno prejo, vendar je izdelava takšnih cofov težja, ker niti drsijo.



Zaključno vozlanje nosilne niti

Nosilno nit tesno zavežite, da je snop preje v cofu trdno povezan in niti ni mogoče izvleči (slika 4). Okrog zavezanega snopa niti nekajkrat tesno ovijte povezovalno nit in jo trdno zavežite (slika 5). Nato dodatno zavozlajte nosilno nit (slika 6).

### Izdelava podolgovatih cofov na dlani

Podolgovate cofe lahko preprosto izdelate tudi brez kartonastih pravokotnikov in pri tem uporabite kar lastne dlani. S klobčiča preje odrežite 2 kosa niti približne dolžine 30 cm in ju položite na delovno podlago, da bosta pri roki, ko ju boste potrebovali za vezanje. Nato nit s klobčiča približno dvajsetkrat ovijte okrog dlani (slika 7). Ko končate z navijanjem, snop niti na zgornji strani zvežite z enim izmed pripravljenih koncev niti (slika 8). Zvezan snop niti snemite z dlani in na spodnjem koncu prerežite (slika 9). Snop niti nekajkrat ovijte in prevežite še z drugim pripravljenim koncem niti pravokotno na potek niti v snopu, da dobite cof (slika 10). Niti porežite na enako dolžino (slika 11).



Ovijanje niti okrog dlani



Povezovanje snopa niti z nosilno nitjo



Rezanje snopa niti



Vezanje vrha cofa s povezovalno nitjo



Niti, porezane na enako dolžino

### Lutke iz podolgovatih cofov

Iz podolgovatih cofov lahko izdelate preproste lutke. Niti v cofu razdelite na štiri enake dele za roke in noge ter jih povežite, da dobite lutko možička. Za lu-

tko ženičko snop razdelite v dva tanjša in en debelejši del in jih povežite, da dobite pas (slika 12). Lutke iz cofov lahko uporabite kot okraske pri zavijanju daril, kot obeske za ključe ali kot okrasne broške, če jih obesite na varnostno zaponke.

Namesto preje za pletenje lahko uporabite tudi slamo, takšne lutke so lep okras novoletne jelke ali daril (slika 13).



Lutki iz podolgovatih cofov



Slamnata lutka

### Modni dodatki iz podolgovatih cofov

Podolgovati cofi so uporabni tudi za izdelavo modnih dodatkov. Če na nosilno vrvico nanizate nekaj steklenih koral in vse skupaj pritrdite na nosilno kovinsko zanko za uhanе, nastanejo zanimivi viseči uhani (slika 14). Cofe lahko razporedite med koralde in popestrite ogrlico ali zapestnico (slika 15). Če vam ni do nakita, lahko cof ovijete s tanko žico, na nosilno nit nanizate nekaj graviranih kovinskih koral in vse skupaj pritrdite na obroč za ključe (slika 16).



Ogrlica s cofi



Uhani s podolgovatimi cofi

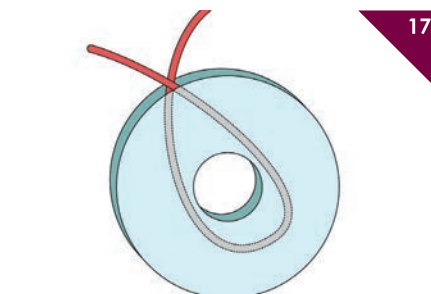


Obesek za ključe

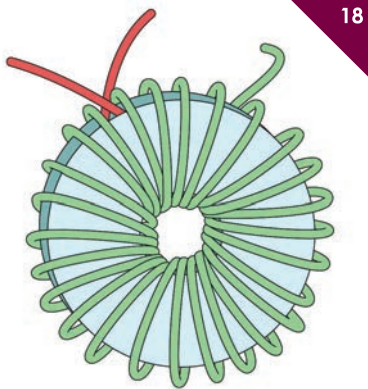
### Tehnika izdelave okroglih cofov

Tudi okrogle cofe je mogoče izdelati na več načinov, najpomembnejše faze pa so prikazane na slikah 17-22. Za navijanje niti potrebujete dva kartonska kolobarja, med katera vstavite trdno nosilno nit (slika 17). Širina kolobarja je enaka dolžini niti v cofu in določa velikost cofa. Okrog sestavljenih kolobarjev navijte prejo; pomagata si lahko s kvačko. Ovojev naj bo toliko, da gosto prekrijejo karton (slika 18). Kartonski kolobar prerežite in pazite, da ovite niti ne spolzijo z njega, trdno držite tudi konca nosilne niti (slika 19); lahko ju enkrat rahlo zavežete. Kartonski kolobarja trdno primite v sredini in s škari prerežite ovoje niti po obodu (slika 20). Izvlecite karton ter dokončno zategnite in trdno zavežite nosilno nit (slika 21).

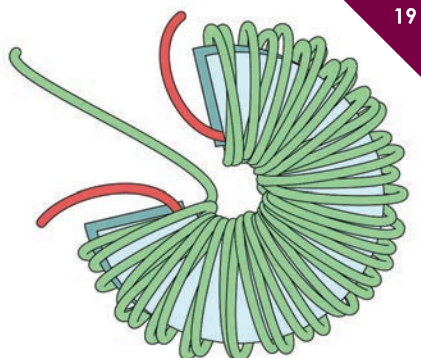
Niti v cofu enakomerno porazdelite (slika 22).



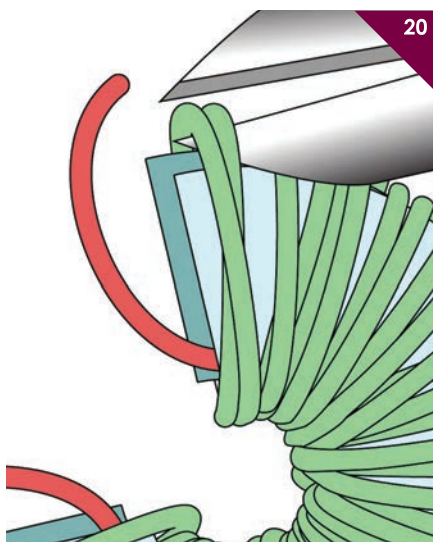
Priprava kartonskih kolobarjev in nosilne niti za okrogel cof



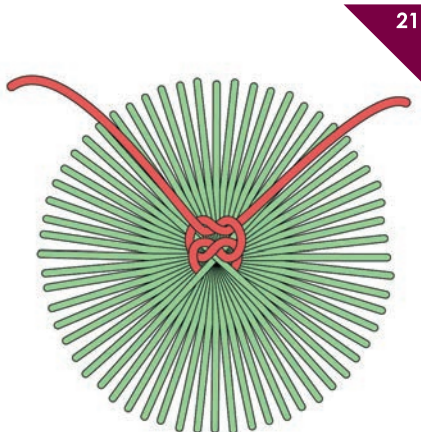
Navijanje niti okrog kolobarjev



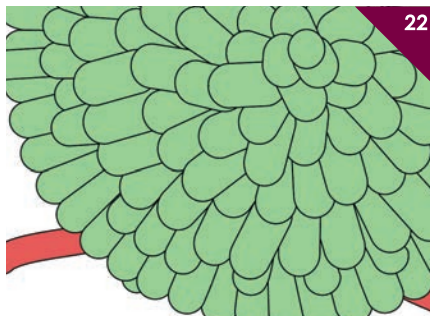
Rezanje kartonskih kolobarjev



Rezanje ovojev niti po obodu in rahlo zavezovanje nosilne niti



Zategovanje in vozljanje nosilne niti



Enakomerna razporeditev niti v cofu

### Izdelava okroglih cofkov na vilicah

Majhne okrogle cofe lahko preprosto izdelate s pomočjo vilic. Pripravite si nosilno nit; lahko je iz enake preje kot cof, lahko pa zanjo uporabite tanjši in zelo trden sukanec. Če je pretanek, si pripravite dvojno ali večkratno nit. Vtaknite jo med zobe vilic (slika 23). Nit s klobčiča približno dvajsetkrat ovijte okrog vilic (slika 24). Ko končate z navijanjem, nosilno nit zavežite in zategnite, da stisnete ovite niti (slika 25). Zvezan snop niti snemite z vilic (slika 26) in po potrebi obrežite niti v cofu na enako dolžino (slika 27).

Okrogel cof je lahko tudi zankastega videza, ovite niti pri tem niso prerezane. Tudi za zankast cof lahko uporabite vilice. Če niti križno ovijate okrog vseh zob vilic, so enakomernije dolžine, pa tudi cof je lažje zavezati, le s križnim ovijanjem niti okrog zob vilic je malce več dela (slika 28).



Napeljava nosilne niti med zobe vilic



Ovijanje niti okrog zob vilic



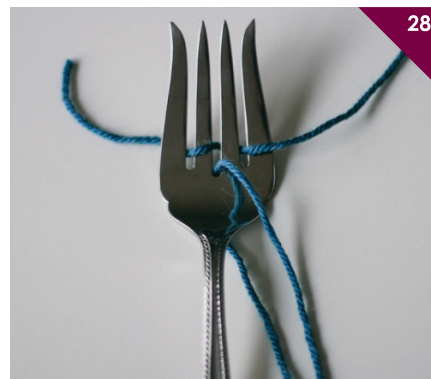
Zavezovanje nosilne niti cofa



Rezanje ovitih niti



Okrogel cof



Napeljava niti za okrogel cof skozi zobe vilic



Križno ovite niti



Zavezovanje nosilne niti





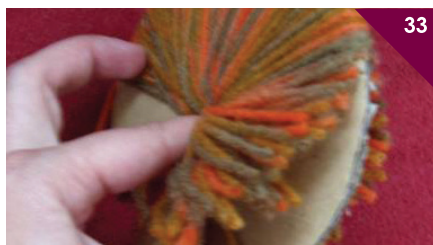
Zankasti cofki

## Izdelava večjih okroglih cofov

Za večje okrogle cofe potrebujete kartonsko šablono. Pri risanju kroga si lahko pomagate s CD-jem (slika 32). Ko režete niti po obodu šablone, trdno držite sredino šablone pri odprtini, da se ovite niti med rezanjem ne premaknejo (slika 33). Če želite izdelati pisan cof, uporabite večbarvno prejo ali niti različnih barv. Vsaka navita plast na šablono naj bo druge barve (slika 34).



Priprava šablone za večji cof



Trdno držanje šablone in rezanje navitih niti za večji cof



Pisan cof

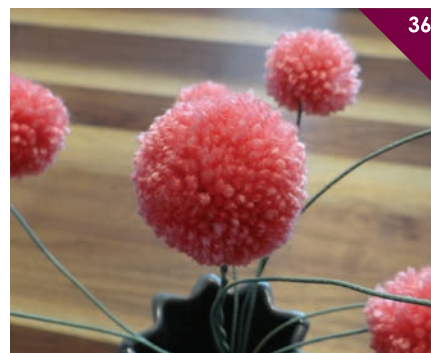
## Okrasni izdelki iz okroglih cofov

Iz okroglih cofov lahko izdelate vse vrste okraskov. Z njimi lahko dodatno okrasite darila (slika 35). Če jih nataknete na žico, so videti kot puhasto cvetje (slika 36).

Izdelava cofov je precej hitra in zabavna. Za cofe lahko porabite ostanke prej ter iz njih izdelate celo vrsto manjših in večjih okraskov. Lahko jih kombinirate z usnjem, blagom, polstjo, mahgumo ali papirjem, izdelate živalce in se pri tem odlično zabavate.



Okraševanje daril s cofi



Cofi kot umetno cvetje



Kazala za knjige



Okrasni venček iz cofov

# NAROČILNICA

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



Ime in priimek:  
Naslov:  
Kraj:  
Poštna št.:  
Telefon:  
e-pošta:  
Datum:

Podpis:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

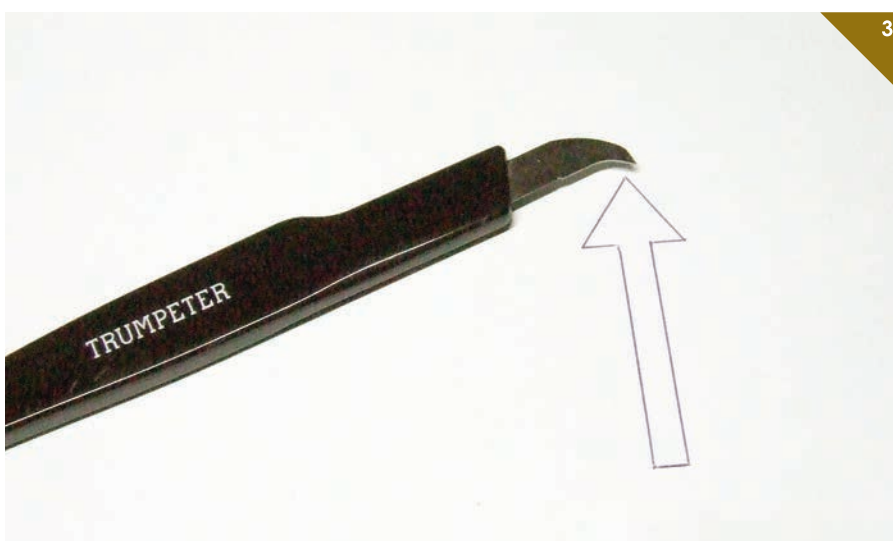
\* Naročilo mora podpisati polnoletna oseba. Če je naročnik mladoletna oseba, mora naročnico podpisati eden od staršev ali njegov zakoniti zastopnik.

Naročnino prosimo pošljite na naslov: Revija TIM, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana. Lahko jo pošljete po faksu na številko: 01/25 22 487 ali pa nam napišete elektronsko pismo na e-naslov: revija.tim@zotks.si. Za morebitne dodatne informacije nas pokličite na telefon: 01/4790 220. Več na [www.tim.zotks.si](http://www.tim.zotks.si).

## ▼ Jure Jurečič

**M**ed pripomočki, brez katerih ne more biti nobenega resnega maketarskega dela, je tudi gravirka, orodje, ki ga uporabljamo za izdelavo raz, s katerimi ponazorimo panelizacijo na površinah plastičnih maket, naredimo različno globoke utore, upodobimo najrazličnejše ugreznjene podrobnosti ali odstranjujemo oziroma popravljamo posamezne podrobnosti (sliki 1 in 2). Gravirke različnih oblik izdelujejo ali prodajajo vsi večji proizvajalci maketarskega pribora in čeprav jih lahko kupimo, si nekateri maketarji ta pripomoček raje izdelajo kar sami, in to zato, ker si njegovo obliko lahko prilagodijo legi v roki in posebnim zahtevam posameznih načinov graviranja.

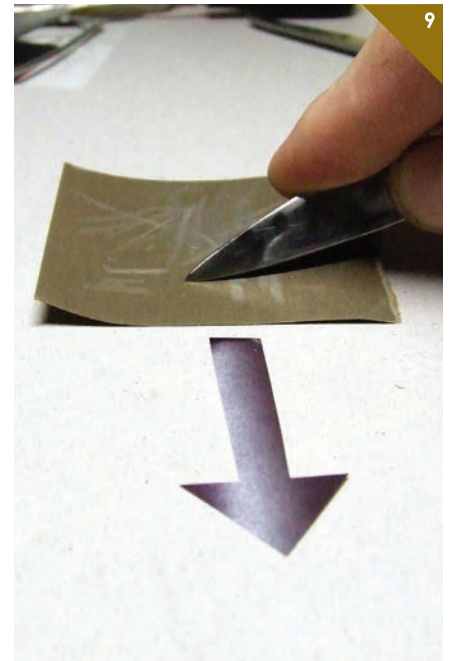
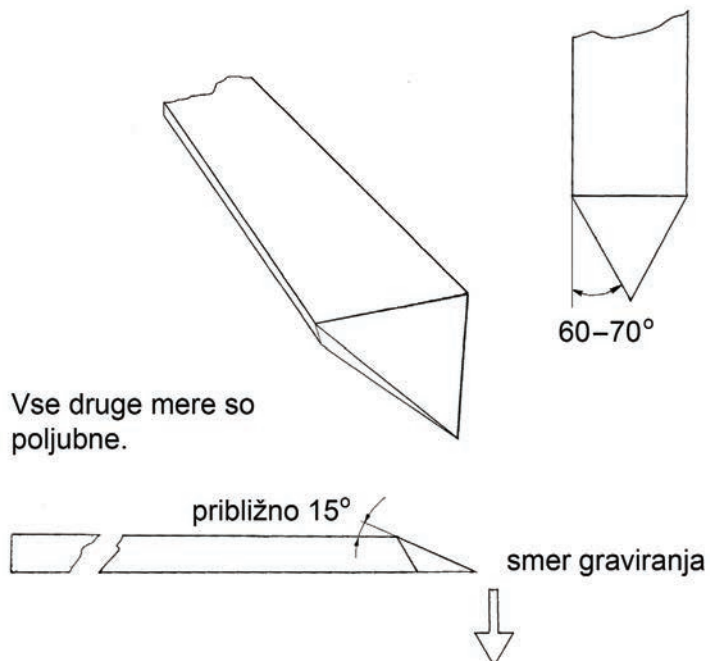
Čeprav imam doma izvrstno gravirko kitajskega proizvajalca Trumpeterja, uporabljam tudi druge. Čeprav je Trumpeterjeva gravirka dober izdelek, nisem bil povsem zadovoljen z njeno rezalno ploskvijo ter ostrino in sem ji za svoje potrebe dodatno nabrusil še notranji del krivine (slika 3). Naj predstavim še dve, ki sem ju izdelal sam (slika 4). Prva je izdelana iz noža jedilnega pribora (slika 5), druga pa iz polovice urarske pincete (slika 6), ki je že lepo obdelana in jo je bilo treba samo še na koncu primerno naostriti. Oblika druge je lepo razvidna s slike, zato je ni treba posebej razlagati. Odebeljeni konec sem pustil namenoma, da je gravirka lepo uravnotežena. Če si boste izdelali tako, si obliko držala prilagodite svojim potrebam. Orodje vzamemo v roke, potehtamo in preizkusimo ter po potrebi odrežemo presežek, če nas moti dolžina ali odvečna teža. Material noža je dovolj trden za naše delo, vendar je jeklo urarske pincete še precej trše oziroma kakovostnejše. Konice ne segrevamo, ker bomo material razkalili in s tem pokvarili trdoto gravirke. Nož najlaže preoblikujemo na stabilnem brusilnem stroju in ročaj odrežemo na železno dolžino. Konico gravirke obdelamo z ročnim brusilnikom (slika 7), pri čemer pazimo na kote brušenja (slika 8). Vedno brusimo v smeri, ki je nasprotna smeri graviranja. Ko končamo z brušenjem, na koščku plastike preizkusimo, kako gravirka razi. Če z učinkom nismo zadovoljni, jo še malce nabrusimo. Tu bo potrebnega malce potrpljenja. Pri tem ni nujno, da je gravirka ne vem kako točno in simetrično nabrušena, glavno je, da lepo razi. Za fino obdelavo rezalnih ploskev uporabimo brusilni papir zrnavosti 1200–2000 in brusimo proti sebi (slika 9). Vse robove



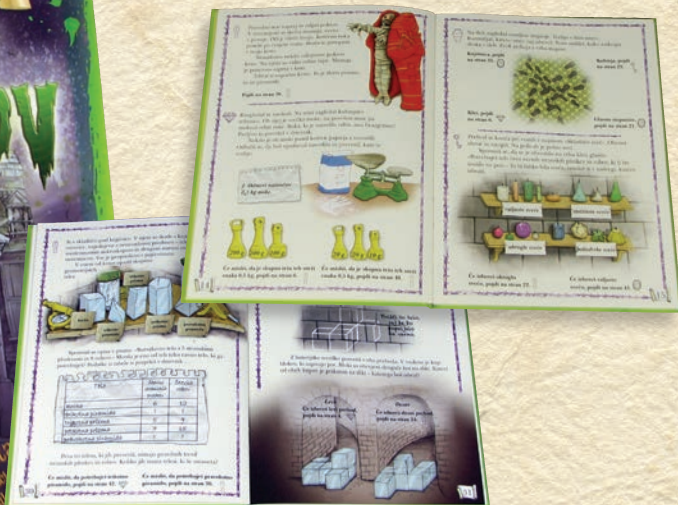
držala lepo zaobljimo, da bo orodje udobno za držanje. Gravirko lahko izdelamo tudi iz drugih priročnih predmetov, kot so izrabljeni skalpeli ipd.

Obe predstavljeni doma izdelani gravirki sta zelo uporabni za graviranje površin plastičnih maket, pa tudi česa

drugega. Kot že rečeno, prilagodimo si le kote brušenja rezalnih ploskev in ostrino prilagodimo svojim potrebam, sicer pa jih lahko oblikujemo po želji, pri čemer so možnosti neomejene. Pazimo le, da ne bomo preveč izpraznili kuhinjskega predala z jedilnim priborom.



# Uspešno opravite naloge in ob reševanju problemov postanite pravi matematični čarovnik.



Z matematičnimi spretnostmi poiščite pot skozi napeto pustolovščino.

narocila@tzs.si

www.tzs.si

MODRA ŠTEVILKA

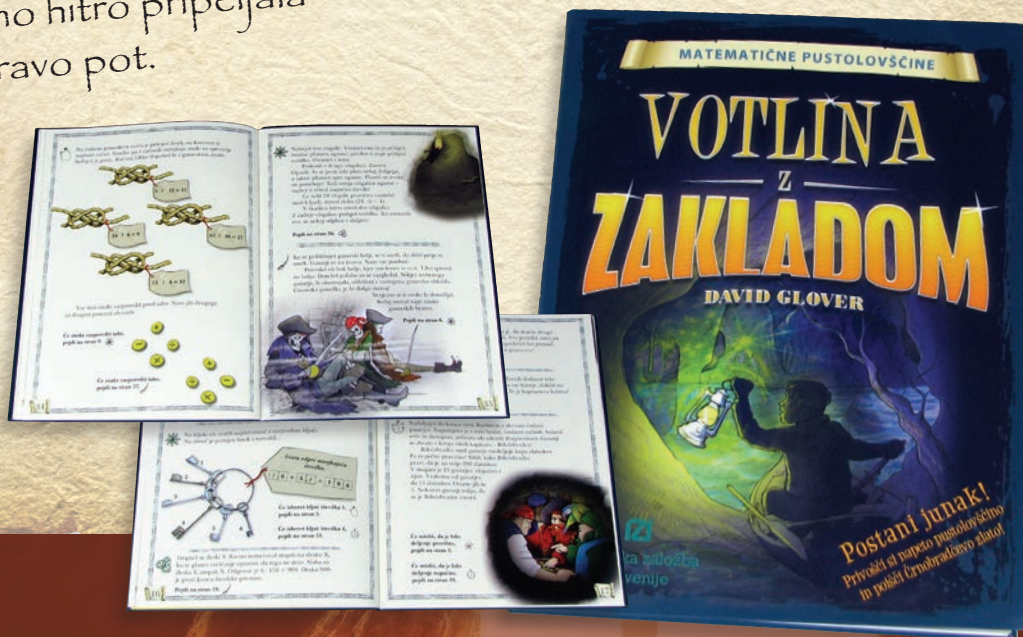
080 17 90

To ni navadna knjiga, saj je ne berete na običajen način – prva, druga, tretja stran ...

V tej knjigi morate skakati med stranmi tako, kot vam narekuje razplet zgodbe.

Včasih se boste na poti izgubili, vendar vas bo knjiga vedno hitro pripeljala nazaj na pravo pot.

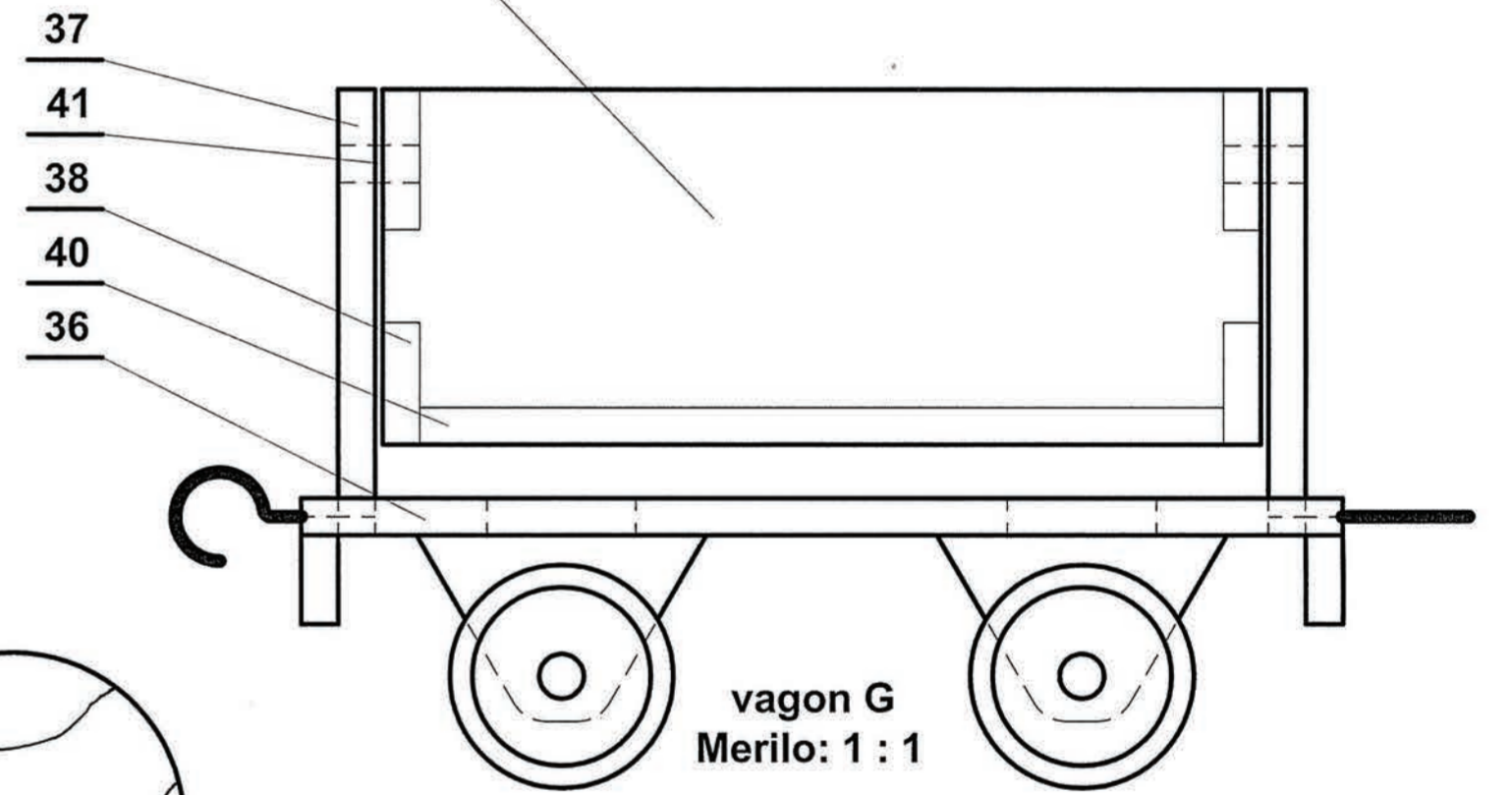
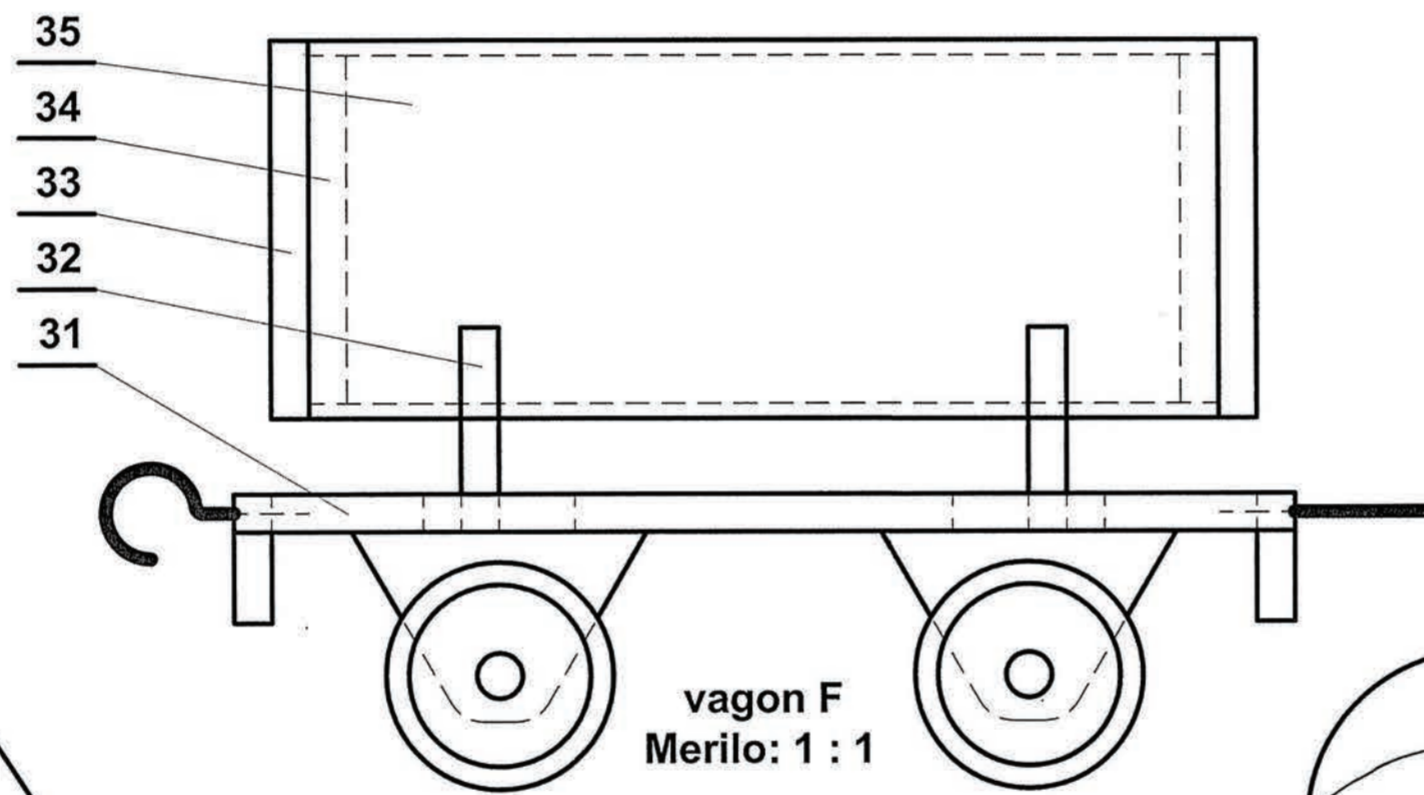
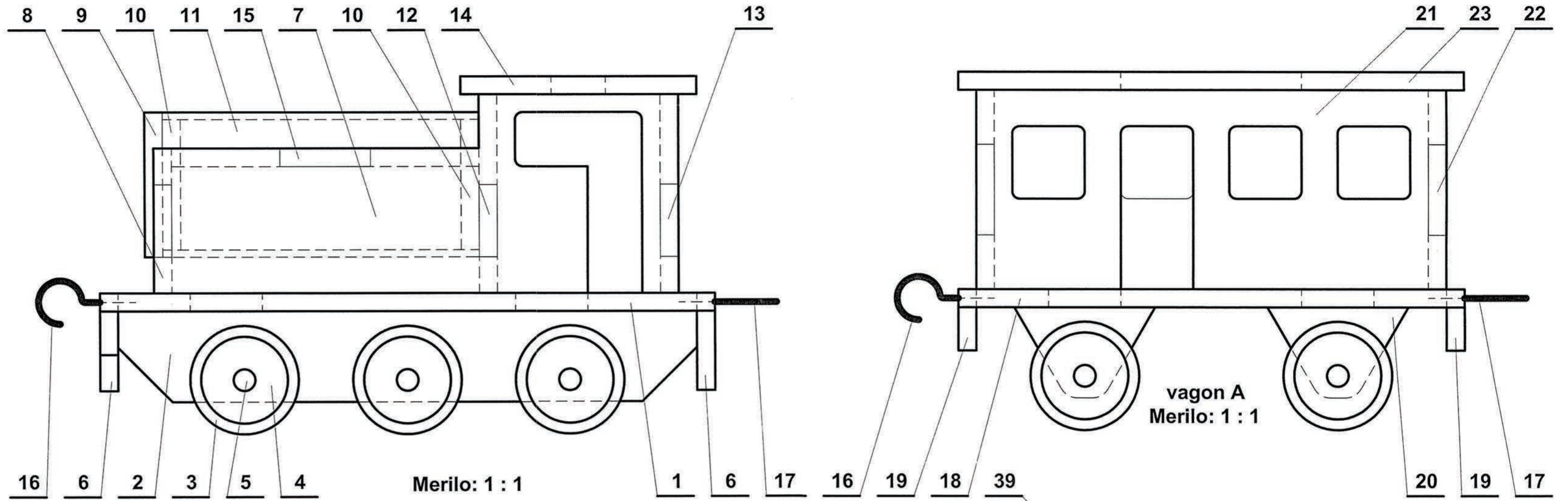
Cena posamezne knjige: 9,99 €



Tehniška založba Slovenije

KOSOVNICA

Tip	Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
L K O M O T I V A	1	podvozje lokomotive	vezana pl.	5	1
	2	nosilec osi koles lokomotive	vezana pl.	5	2
	3	kolo – zunanji del (tip A–H)	vezana pl.	5	38
	4	kolo – notranji del (tip A–H)	vezana pl.	5	38
	5	os koles (tip A–H)	bukov les	∅ 5 × 65	19
	6	odbijač lokomotive	vezana pl.	5	2
	7	stranica lokomotive	vezana pl.	5	2
	8	sprednja stena lokomotive	vezana pl.	5	1
	9	sprednji pokrov motorja	vezana pl.	5	1
	10	opora plašča motorja	vezana pl.	5	2
	11	plašč motorja	PVC, karton	∅ 40 × 88	1
	12	vmesna stena lokomotive	vezana pl.	5	1
	13	zadnja stena lokomotive	vezana pl.	5	1
	14	streha kabine lokomotive	vezana pl.	5	1
	15	stranski pokrov motorja	vezana pl.	4	2
	16	sprednja kljuka	železo, baker	∅ 2	9
	17	zadnja kljuka	železo, baker	∅ 2	9
A	18	podvozje vagona (tip A, B in C)	vezana pl.	5	3
	19	odbijač vagona (tip A–H)	vezana pl.	5	16
	20	nosilec osi koles vagona (tip A–H)	vezana pl.	5	32
B	21	daljša stranica vagona A	vezana pl.	5	2
	22	krajša stranica vagona A	vezana pl.	5	2
	23	streha vagona (tip A in B)	vezana pl.	5	2
C	24	daljša stranica vagona B	vezana pl.	5	2
	25	krajša stranica vagona B	vezana pl.	5	2
	26	daljša stranica vagona C	vezana pl.	5	2
D	27	krajša stranica vagona C	vezana pl.	5	2
	28	podvozje vagona C	vezana pl.	5	1
	29	ročica (tip C in D)	bukov les	∅ 5 × 55	14
E	30	podvozje vagona D	vezana pl.	5	1
	31	podvozje vagona E	vezana pl.	5	1
	32	nosilec cisterne	vezana pl.	5	2
	33	stranica cisterne – zunanji del	vezana pl.	5	2
	34	stranica cisterne – notranji del	vezana pl.	5	2
F	35	plašč cisterne	PVC, karton	∅ 50 × 120	1
	36	podvozje vagona F	vezana pl.	5	1
	37	nosilec korita	vezana pl.	5	2
	38	krajša stranica korita	vezana pl.	5	2
	39	daljša stranica korita	vezana pl.	5	2
	40	dno korita	vezana pl.	5	1
	41	os korita	bukov les	∅ 5 × 12	2
G	42	podvozje vagona G	vezana pl.	5	1
	43	stranica	vezana pl.	5	2
	44	palica	bukov les	∅ 4 × 61	14
45	streha	vezana pl.	5	1	



**Model vlaka iz vezane plošče**  
 Konstruiral in risal: Matej Pavlič  
 Merilo: 1 : 1

