

07

Letnik LX, marec 2022

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poštšina plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Dvojamborni topo



ISSN 0040-7712



Iz vsebine: Izstrelitev amaterske rakete v stratosfero | Timotej – prosto leteči model kategorije F1H
Izdelava reber v paketu | Sezuvalnik | Pletenje košaric | Vodni mlinček | Miselna reševanka *škarje*
Gledam te v oči | Elektronski odganjalnik komarjev | Voščene krpe | Slika iz gumbov | Naredimo pinjato

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2021/2022

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Regijsko tekmovanje	Državno tekmovanje
Tekmovanje iz psihologije za SŠ	—	—	25. 3. 2022
Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ	—	26. 3. 2022 (15 lokacij)	7. 5. 2022
Računalniški pokal Logo, vrtec Rogaška Slatina	11. 3. 2022	—	16. 4. 2022
Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	—	—	14. 4. 2022
Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	—	—	14. 4. 2022
Tekmovanje iz znanja biologije za dijake	—	—	19. 3. 2022
Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	—	—	12. 3. 2022
Računalniško programiranje (Informatika)	—	—	12. 3. 2022
Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja	—	28. 3. 2022	—
Srečanje mladih raziskovalcev Podravja	—	25. 3. 2022	—
Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	7. 3. 2022	—	7. 5. 2022
Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	—	14. 4. 2022	6. 5. 2022
Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	—	1. 4. 2022	14. 5. 2022
Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	—	različno za posamezne regije	16. 5. 2022
Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	—	24. 5. 2022	4. 6. 2022
Tekmovanje mladih raziskovalcev Etnološke in kulinarične značilnosti Slovenije	—	—	22. 4. 2022

Podrobnejše podatke o prireditvah ZOTKS najdete na spletni strani: www.zotks.si/tekmovanja

Timov objektiv

Lagari Hasan Čelebi – prvi potnik z raketo

Nekaterim družinam je avanturizem v krvi. Kot smo pisali v tej rubriki v lanski decembrski številki Tima, je slavni otomanski izumitelj Hezarfen Ahmed Čelebi leta 1632 z jadralno napravo svoje izdelave izvedel prvi medcelinski polet, ko je iz evropskega dela Istanbula prek dobrih 3300 m široke bosporske ožine preletel na azijsko stran. A če gre verjeti Evliji Čelebiju, znanemu kronistu in avtorju knjige *Sejahaatname*, je bil Hezarfenov brat Lagari Hasan še pogumnejši, saj naj bi leta 1633 izdelal raketo na trdo gorivo in izvedel prvi polet s človeško posadko. Kot lahko dandanes vidimo na nekaterih spomenikih na čast Lagariju (slika 1), je imela njegova raketa na vrhu stožčasto konico in kletki podoben valjast trup, po obodu pa je bilo pritrjenih sedem eksplozivnih polnjenj, ki so vsebovala skupno 45 kg črnega smodnika.

Rakete na »trdo gorivo« v 17. stoletju v Evropi niso bile posebna novost. Izdelovali so jih po vzoru Kitajcev, ki so jih že sredi 13. stoletja prvotno uporabljali za ognjemete, pozneje pa so »ognjene puščice« začeli izkoriščati tudi v vojaških spopadih.

Lagari je izstrelitveno ploščad v obliki velikega splava postavil v bosporski preliv pod sultanovo palačo Topkapı. Njegov prvi javni raketni preskus je privabil množico radovednežev, med drugim seveda tudi samega sultana Murata IV., saj je bil nenaadni dogodek prirejen na čast rojstnega dneva njegove hčerke. Menda mu je Lagari pred vzletom v šali dejal: »Prevzvišeni, zdaj grem pozdravit Jezusa.« Po srečnem spletu okoliščin mu je uspelo prižgati vse »raketne motorje« in se dvigniti v nebo. O tem, kakšno višino je dosegel ter kako sta bila videti njegov polet in spust, ni podrobnejših poročil, ampak samo nekaj umetniških upodobitev (sliki 2 in 3). Strokovnjaki ugibajo, da je dosegel višino okoli 250 metrov, da je vse skupaj trajalo 20–30 sekund ter da naj bi njegovo padanje nekoliko ublažila nekakšna krila. Vsekakor je raketa po prenehanju delovanja treščila v vodovje Bosporja. Lagari je nepoškodovan priplaval do brega, in ko je spet prišel pred sultana, mu je – zvest svojim prepričanjem – sporočil: »O moj sultan, Jezus vas pozdravlja.« Vlada je bil nad njegovim poskusom tako navdušen, da mu je izročil denarno nagrado in podelil čin oficirja v vojski. (Po nekaterih virih naj bi Lagari pozneje padel med službovanjem na Krimu.)

V stoletjih je njegov dosežek počasi utonil v pozabo. Toda leta 2009 sta Adam Savage in Jamie Hyneman, znamenita ustvarjalca



televizijskega šova *MythBusters* (*Razbijalci mitov*), izdelala zelo približno kopijo njegove rakete. V 17. epizodi z naslovom *Crash and Burn* smo lahko videli, da je raketa s človeško lutko na veliko presenečenje vseh uspešno vzletela, a je nekoliko pozneje v zraku eksplodirala. S tem verjetnost Lagarijevega domala pravljicega dosežka izpred nekaj manj kot štirih stoletij ni bila potrjena, vendar tudi ne popolnoma ovržena. Vsekakor pa je omenjena ponovitev poskusa vnovič dokazala, kako zelo nevarni so tovrstni podvigi.

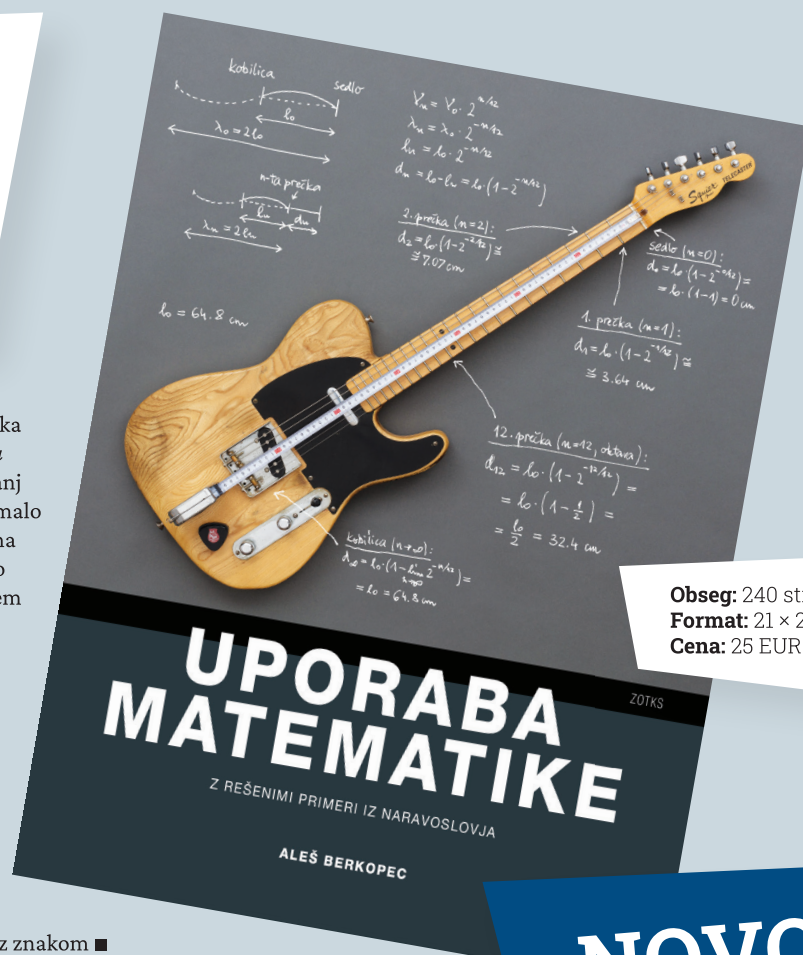
Janez Mihovec



Knjige za obogatitev domače knjižnice

Pri Zvezi za tehnično kulturo Slovenije je izšla zbirka rešenih nalog, pripravljenih za delavnico **Uporaba matematike**, ki poteka v okviru obšolskih predavanj pri ZOTKS. Vsebina približno sledi gimnazijski in malo fakultetni snovi pri matematiki. Vsako poglavje ima kratek matematični uvod. Nekateri pojmi tam niso definirani, a jih bralec lahko poišče v matematičnem priročniku.

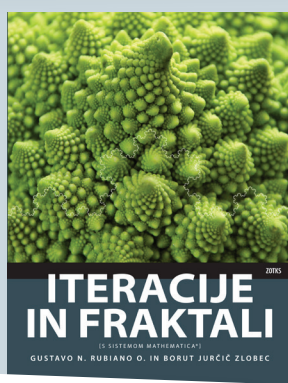
Knjiga je vsebinsko razdeljena na naslednja poglavja: **Števila in računska pravila, Napotki in namigi, Funkcije ene spremenljivke, Geometrija in trigonometrija, Vektorji, Zaporedja in vrste, Odvod, Integral, Kombinatorika in verjetnost, Matrični račun, Kompleksna števila** in **Navadne diferencialne enačbe**. Vsaka naloga ima uvod, kjer je kratko in jedrnat opisano naravoslovno ozadje, v katerem naloga živi, po potrebi pa je dodana še kakšna enačba. Sledijo z znakom ■ opremljeno besedilo naloge, privzetki in postopek reševanja ter na koncu obravnava oziroma komentar rezultatov. Izkušnje kažejo, da nemajhen del populacije dojame postopek, ki privede do rešitve, šele potem, ko neko nalogo vidi rešeno z vsemi podrobnostmi čisto do konca; zato je večina nalog v tej knjigi rešena podrobneje, kot je običajno.



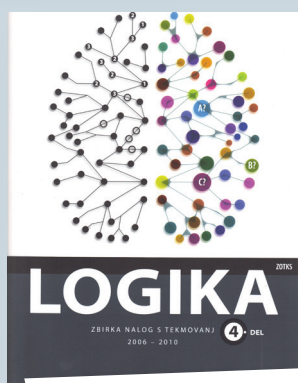
Obseg: 240 strani
Format: 21 × 28 cm
Cena: 25 EUR

NOVO

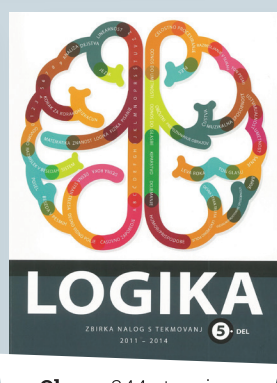
Avtor knjige je dr. Aleš Berkopec, po izobrazbi fizik. Za petindvajsetletno pedagoško delo na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani so se mu študentje oddolžili z Vidmarjevo nagrado. Njegovi raziskovalni prispevki znanosti so s področja statistike (algoritem za izračun hipergeometrične porazdelitve), mehanike (enačba za opis oblike vpetega trama) in atmosferske elektrike (hipoteza o nastanku nevihtne strele). V prostem času se ukvarja z astronomijo in glasbo.



Obseg: 210 strani
Format: 21 × 30 cm
Cena: 25 EUR



Obseg: 210 strani
Format: 21 × 28 cm
Cena: 15 EUR



Obseg: 244 strani
Format: 21 × 28 cm
Cena: 15 EUR



Obseg: 244 strani
Format: 21 × 28 cm
Cena: 19 EUR

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



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

Uvodnik

Matej Pavlič

Tokratni uvodnik namenjam predstavitvi umetniških izdelkov zmagovalcev nagradnega fotografskega natečaja na temo »Nasmeh«, ki ga je Zveza za tehnično kulturo Slovenije objavila na začetku lanskega decembra, sklenil pa se je 10. februarja letos.

Ameriška komičarka, igralka, avtorica, glasbenica in vizualna umetnica Phyllis Ada Diller (1917–2012), najbolj znana po svoji ekscentrični scenski osebnosti, samoumevnem humorju, divjih laseh in oblačilih ter pretiranem smehljanju, je ob neki priložnosti izjavila: »Nasmeh je krivulja, ki vse poravnava.« Znanost pravi, da se prvič nasmehnemo, ko smo stari približno tri mesece – torej veliko prej, preden prvič spregovorimo. S socialnega vidika naj bi nam smeh služil zato, da drugi vedo, da se želimo z njimi povezati. Nasmeh je znak, da je nekdo srečen ali da mu je všeč oseba, ki se ji je nasmehnil. Smejoče se osebe veljajo za srečnejše, prejemajo višje ocene privlačnosti, prijaznosti, kompetentnosti in poštenosti.

Šele ob izbruhu epidemije covid-19, zaradi katere smo skorajda povsod morali začeti nositi zaščitne maske, ki nam pokrivajo spodnjo polovico obraza, se je pokazalo, kako puščoben je pravzaprav svet brez nasmehov. Zato se je izbira tematike fotografskega natečaja – namreč skozi objektiv prikazati prizore iz sveta veselja – ponudila kar sama od sebe.

Na natečaj so se lahko prijavili učenci in dijaki. Omejitve števila prijav na šolo ni bilo. Vsak udeleženec je lahko poslal najmanj štiri in največ deset svojih črno-belih ali barvnih fotografij. Strokovna

žirija, ki je ocenjevala kreativnost in izvirnost avtorjev, osvetlitev motiva in pravilni čas osvetlitve, morebitno uporabo fotografskih pripomočkov in orodij za računalniško obdelavo fotografij, estetski/likovni moment, ozadje ter pomensko in vizualno zaokroženost izdelkov, je zmago prisodila Zali Korošec in Žigi Cviklu.

Nagrajencema čestitam ter jima želim dobro uvrstitev tudi na državnem in mednarodnem tekmovanju!



▲ *Avtorica fotografije:*
Zala Korošec,
ŠC Slovenj Gradec,
Gimnazija

Mentorica:
Kristina Vošner

◀ *Avtor fotografij:*
Žiga Cvikl,
OŠ Litija

Mentor:
Miklavž Šef

Izstrelitev amaterske rakete v stratosfero

Andrej Vrbec

Z izdelavo amaterskih raket se ukvarjam že več kot poldrugo desetletje. Pred tremi leti sem tehnologijo izpopolnil do te mere, da sem začel resno raz-

mišljati o izdelavi rakete, ki bi poletela v vesolje – se pravi vsaj 100 km visoko. Pri takšnem suborbitalnem poletu se raketa ne utiri v orbito okrog Zemlje, ampak se po poletu s padalom vrne na tla. Prva amaterska raketa je v vesolje poletela leta 2004. Izdelala jo je ekipa Američanov pod vodstvom Kyja Michaelsona. Pri projektu je sodelovalo nekaj deset ljudi (**slika 1**), projekt pa je bil deležen tudi izdatne finančne podpore znanega proizvajalca energijskih pijač. Izdelati raketo, ki poleti v vesolje, je torej vsekakor mogoče – in to bom tudi poskusil izvesti v prihodnjih letih.

Drugačna zgodba je, če bi hotel izdelati raketo, ki se utiri v orbito. Za orbitalni polet je namreč poleg dovolj velike višine treba doseči tudi orbitalno hitrost, ki v nizki Zemljini orbiti dosega približno 7,8 km/s. Za zdaj najmanjša raketa na svetu, ki je v orbito utirila satelit, je japonska raketa SS-520 (**slika 2**). Dolga je skoraj deset metrov in tehta 2600 kg. Že ta podatek da slutiti, da bi bili stroški razvoja in izdelave take rakete za amaterja s plitvim žepom previsoki.

Načrtovanje

Za začetek sem se odločil zgraditi raketo, ki bi dosegla stratosfero, tj. plast ozračja od 15 do 50 km nad Zemljinim površjem. Pri ugotavljanju njene velikosti in teže se je izkazalo, da je dvostopenjska raketa za ta namen primernejša od enostopenjske, saj je lahko precej manjša in lažja. Ima pa to pomanjkljivost, da stopnjevanje precej poveča kompleksnost in s tem možnost, da gre pri poletu kaj narobe.

Že na začetku projekta se mi je pridružil raketarski kolega Denis Banovic iz Salzburga, ki se zelo rad ukvarja z elektroniko, zato je prevzel vse v zvezi s tem. Tako sva leta 2018 izdelala in uspešno izstrelila prototip rakete, ki jo je poganjal raketni motor premera 100 mm in s totalnim impulzom 20.000 Ns (**slike 3–7**). To naj bi bila poznejša druga stopnja najine rakete za polet v stratosfero. Vse je delovalo po načrtu in raketa je dosegla višino 11 km. Med tem poletom sva preskusila telemetrijo oziroma delova-



Slika 1

Prva amaterska raketa, ki je poletela v vesolje.

Slika 2

Najmanjša orbitalna raketa SS-520

Sliki 3 in 4

Prototip druge stopnje; spodnji del rakete premera 100 mm s šobo in stabilizatorji

Slika 5

Elektronika v konici rakete

Sliki 6 in 7

Še zadnje priprave in izstrelitev

Slika 8

Instrumentalni del je uspešno pristal s padalom.

Sliki 9 in 10

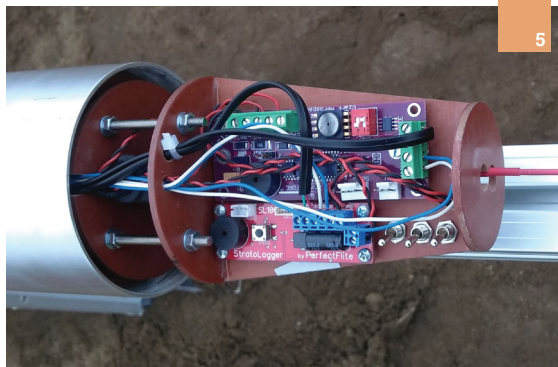
Detajl povezave prve in druge stopnje raketnega motorja premera 150 mm



3

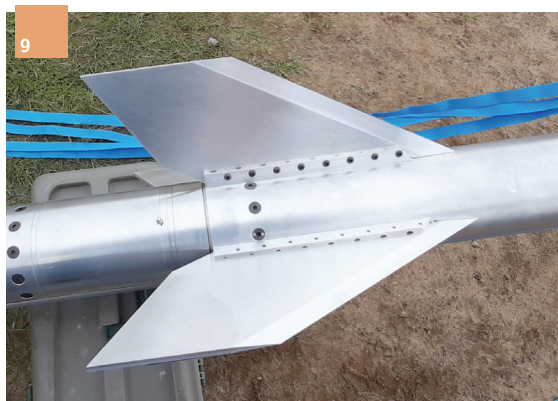


4



nje elektronskega sistema, ki je prek radijske povezave pošiljal podatke o položaju in višini rakete. Vanjo je bil vgrajen tudi nov dvostopenjski pristajalni sistem, zasnovan tako, da se v najvišji točki leta odpre majhno zaviralno padalo, s katerim raketa precej hitro pada, na višini 1000 metrov pa se odpre večje glavno padalo, s katerim nato mehko pristane (slika 8). Zaradi tega sistema je prototip rakete pristal precej bližje kraja izstrelitve, kot bi v primeru, ko bi se že na veliki višini odprlo glavno padalo.

Naslednji korak je bil izdelava prve dvostopenjske rakete. Druga stopnja je bila konstrukcijsko zelo podobna prej opisanemu enostopenjskemu prototipu, dodal pa sem ji še prvo stopnjo, ki jo je poganjal raketni motor s premerom 100 mm in totalnim impulzom 10.000 Ns. Sistem za stopnjevanje je bil izdelan tako, da je bil na raketni motor prve stopnje pritrjen aluminijast konični adapter, ki se je natančno prilegal v šobo raketnega motorja druge stopnje (sliki 9 in 10). Izkazalo se je, da ta sistem res odlično deluje, saj obe stopnji med letom zelo togo povezuje, hkrati pa je za ločitev stopenj potrebna čisto majhna sila.



Izrezek
iz decembrskega
Tima leta 2000



Timov portret

Andrej Vrbec se je rodil 9. 9. 1978 v Ljubljani. Z raketnim modelarstvom se je začel ukvarjati že kot osnovnošolec. Prve modelarske izkušnje si je pridobil v modelarski šoli Mladinskega tehničnega centra Mestne zveze društev za tehnično kulturo, kmalu zatem pa se je že vpisal v Astronavtsko raketarski klub Vladimir M. Komarov. Prva tekmovalna mu niso prinesla večjih uspehov, vendar se Andrej ni vdal. Vztrajnost se mu je poplačala že naslednje leto, v sezoni 1993, ko je na mestnem tekmovanju v kategoriji raket s padalom zasedel tretje mesto.

Od tod je šla pot samo še navzgor. Leta 1994 je uspešno nastopil na državnem prvenstvu, kjer je zasedel prvo mesto v kategoriji S4B tako v mladinski kot v članski konkurenci. Našteti uspehi so mu služili tudi kot vstopnica za mesto v reprezentanci. Na svetovnem prvenstvu v Lesznu na Poljskem (1994) je dosegel enega svojih večjih uspehov, in sicer drugo mesto med mladinci v kategoriji raket za doseganje višine S1B. Slovenska ekipa je v tej kategoriji tudi prepričljivo zmagala. V zadnjem času se Andrej posveča predvsem kategoriji raket s padalom, kjer kot po pravilu sega po najvišjih mestih. Pri tem velja omeniti zlasti dve zaporedni zmagi na zadnjih državnih prvenstvih in vrsto uspešnih nastopov na Pokalu Ljubljane. Svoj največji uspeh pa je dosegel na letošnjem svetovnem prvenstvu v Liptovskem Mikulašu na Slovaškem, ko je v kategoriji S3A v izredno napetem fly-offu osvojil bronasto kolajno. Kot član ekipe pa je po izredni seriji »šolskih« poletov osvojil srebro in le za tri sekunde zaostal za zlato kolajno.

Andrej je športnik z vso dušo in srcem, saj se poleg raketnega modelarstva dejavno ukvarja tudi z alpinizmom. V zadnjih letih je v ARK Komarov spet obudil dejavnost, ki so jo v klubu nekoč že gojili. Gre za amatersko raketno tehniko oziroma za razvoj in izdelavo večjih raket in raketnih motorjev. Tudi na tem področju uspeh ni izostal, saj je razvil celo paleto sodobnih in zanesljivih raketnih motorjev, ki poganjajo večino večjih raket, ki prihajajo iz klubске delavnice.

Lahko rečemo, da se je Andrejeva modelarska pot, kljub bogatim izkušnjam, šele dobro začela, in ker je vedno poln načrtov in idej, smo prepričani, da bomo o njem še veliko slišali.

Slika 11

Dvostopenjska raketa na rampi; levo Andrej Vrbec in desno Denis Banovic

Slika 12

Izstrelitev dvostopenjske rakete (oktober 2020); vojaški poligon Drawsko Pomorskie ima površino dobrih 300 km².

Slika 13

Raketni motor premera 150 mm, ki bo uporabljen kot prva stopnja prihodnje vesoljske rakete.

Slika 14

Pred poletom je treba vklopiti elektroniko. Ker je raketa tako velika, je najbolje uporabiti lestev.



11

Uspešna izstrelitev

Raketa je bila izstreljena oktobra 2020 na vojaškem poligonu Drawsko Pomorskie na Poljskem (**sliki 11 in 12**). Motor prve stopnje je deloval odlično, prav tako ločevanje stopenj in sistem za vžig druge stopnje. Slednji deluje tako, da merilni instrumenti v konici rakete zaznajo ugasnitev in ločitev prve stopnje, šele nato pa pošljejo električni signal za vžig druge stopnje. Elektronika spremlja tudi nagib rakete in v primeru, ko ta preseže vnaprej nastavljeni kot, prepreči vžig druge stopnje. Žal pa se je pri trikratni hitrosti zvoka in na višini približno 7000 metrov zgodilo nekaj nepredvidenega; hkrati je prišlo tudi do izgube podatkov telemetrije. V zadnjih sekundah sprejeti podatki in računalniške simulacije so pozneje pokazali, da je bil za neuspešen polet kriv pojav dinamične nestabilnosti. Za stabilen let rakete mora biti njeno težišče vedno pred centrom potiska. Toda med poletom rakete se zaradi porabljanja goriva njeno težišče in pri nadzvočnem letu tudi center potiska spreminjata. To je bila dobra šola in opozorilo, da bo v prihodnje treba temu vprašanju nameniti veliko več pozornosti.

Kmalu po tem dogodku sem začel razvijati raketni motor, ki bo v prihodnosti poganjal prvo stopnjo vesoljske rakete. Dolg je skoraj dva metra in ima premer 150 mm (**slika 13**). Njegov totalni impulz je 65.000 Ns, gori šest sekund in ob tem proizvede več kot eno tono potisne sile. Po uspešnem statičnem testu motorja na tleh sem ga vgradil v raketo, da bi preveril njegovo delovanje še med letom. Med izstrelitvijo junija 2021 (**slika 14**) je motor deloval odlično, kar je bila še ena stopnica bližje končnemu cilju.



12

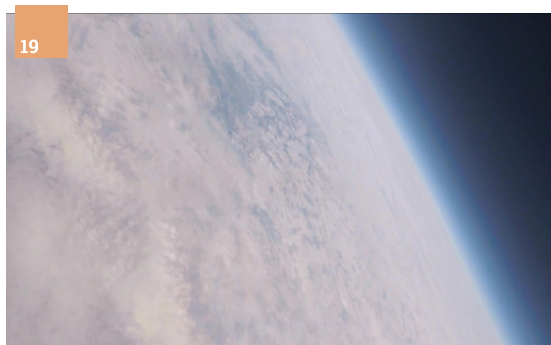


13



14

Naslednji projekt, ki sem se ga lotil, je bil izdelava izpopolnjene dvostopenjske rakete iz leta 2020. Pri drugi stopnji sem izboljšal obliko stabilizatorjev (**slika 15**), da so zagotavljali večjo stabilnost, hkrati pa sem v konico rakete namestil jeklen balast, ki je še dodatno premaknil težišče rakete višje. Rezultati računalniških simulacij so kazali, da bo raketa ostala stabilna tudi pri trikratni hitrosti zvoka, kar naj bi bila največja hitrost te rakete. Vse druge komponente so bile praktično identične kot pri izstrelitvi leta 2020. Ko je novembra 2021 prišel na vrsto prvi testni polet izpopolnjene dvostopenjske rakete, je vse delovalo odlično (**sliki 16 in 17**). Druga stopnja je stabilno letela in dosegla višino 25 km. V konici rakete je bila tudi kamera (**slika 18**), ki je snemala polet. Na posnetku se lepo vidi ukrivljenost Zemlje (**slika 19**). Prva stopnja je s padalom varno pristala 2 km od mesta izstrelitve (**slika 20**).



Načrti za naprej

Izdelati nameravam dvostopenjsko raketo, pri kateri bo prvo stopnjo poganjal motor s premerom 150 mm, ki sem ga uspešno preskusil junija 2021, druga stopnja pa bo enaka kot pri zadnjem poletu novembra 2021. Celotna masa rakete bo približno 80 kg, dolga pa bo 4,5 m. Ker bo lahko poletela več kot 50 km visoko, je zaradi omejene velikosti poligona ne bo mogoče izstreliti na Poljskem (tako kot vse moje dosedanje rakete), ampak bo treba oditi na drugo stran sveta. Kaj več o tem pa v kateri od naslednjih številkih Tima.

Slika 15

Priprave na izstrelitev dvostopenjske rakete (november 2021)

Slika 16

Še zadnja fotografija pred izstrelitvijo

Sliki 17

Izstrelitev

Slika 18

V konico rakete so vgrajeni instrumenti, ki merijo višino, hitrost, pospešek, nagib, temperaturo itn.

Slika 19

Posnetek Zemlje z višine 25 km

Slika 20

Prva stopnja dvostopenjske rakete je s padalom pristala 2 km stran od mesta izstrelitve.

Maketa dvojambornega topa (4. del)

Slobodan Simić Sime

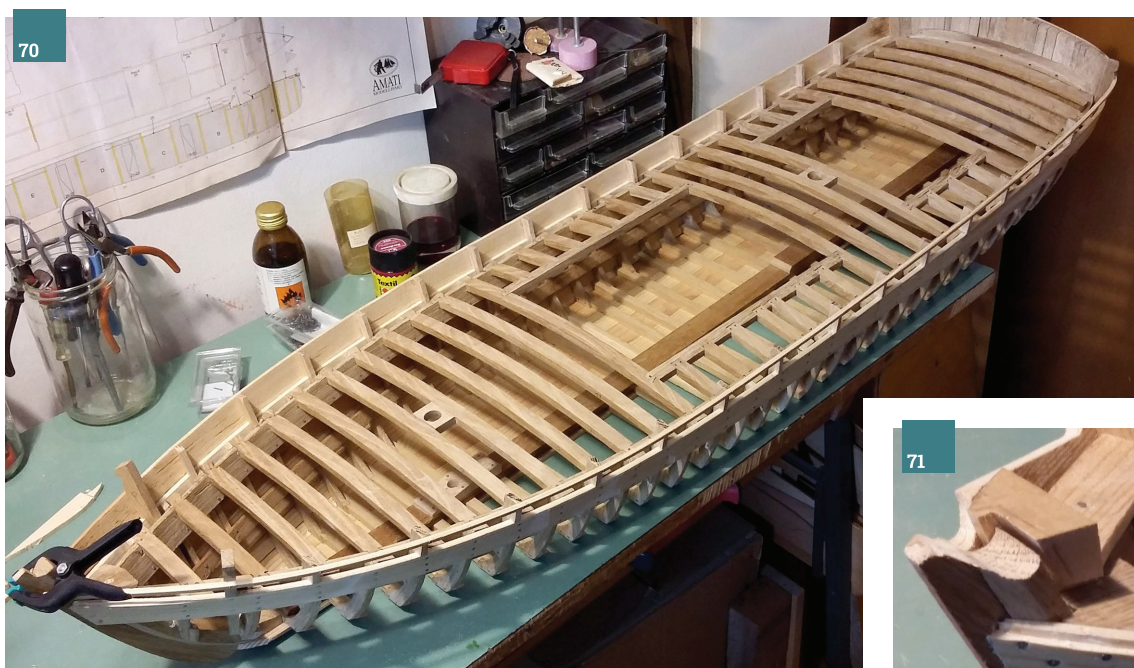
Pred vami je zadnji del navodil za gradnjo vrhun-ske makete polodprtega dvojambornega istrskega plovila, imenovanega topo, ki ga uvrščamo v neprecenljivo domačo ladjedelsko dediščino. Nekateri bralci so se že lotili dela, vsem tistim, ki še omahujete, pa bo morda v pomoč in spodbudo ogled dokončane makete in tudi vseh drugih sorodnih projektov, predstavljenih v Timu, v nastajajoči Galeriji maket tradicionalnih plovil Istre, ki bo ob podpori evropskih sredstev odprta maja letos v Piranu. Tam bodo na voljo vse informacije o še tako majhnih podrobnostih. Dobrodošli na krovu!

Stik dna z boki pod kotom okoli 45° ni nobena posebnost, saj ga lahko srečamo pri večini večjih plovil z ravnim dnom, razen pri batanah. Želeni kot je na maketi najlažje narediti z nastavkom za modelarski vrtnik, ki spominja na okroglo rašpo (slika 68). Kdor tega nima, naj si pomaga z ostrim modelarskim nožem in dletom, vendar moramo v tem primeru zelo paziti na smer oziroma potek letnic, da se nam les ne razkolje. Stik dna in bokov se mora lepo prilagati po vsej dolžini (slika 69).



Maketo nato obrnemo in delo nadaljujemo na zgornji strani. Najprej namestimo premčni in krnni mankuli, zelo priporočljivo pa je pritrditi tudi okrasno letev, ki poteka vzdolž zunanega roba nadreber na odprti strani topa (slika 70). Tako nepovezana nadrebra ne bodo štrlela v zrak in maketa bo veliko lepša. Letev naj bo kvadratna in enake debeline kot nadbok.

Vrh premca lahko že zdaj ali pa šele nekoliko pozneje obdelamo v značilno obliko, ki jo imajo vsi topi, ne glede na število jamborov. Namestiti je treba tudi majhno premčno nadpalubno zojo (slika 71 jo

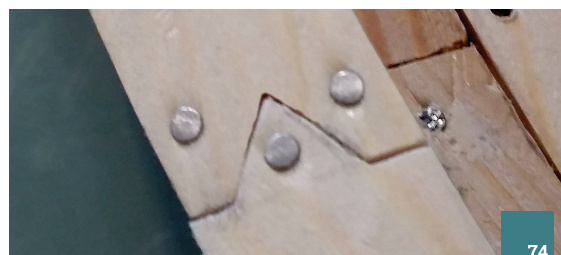


kaže med pomerjanjem). Vse njene stranice moramo natančno izrezati. V našem primeru je namenoma izdelana samo do polovice, da se vidi celotna konstrukcija topa.

Ostala nam je še izdelava zadnjega zahtevnejšega kosa makete – palubna obroba (trincarin, žlebnjak, razma ...), ki so jo imela vsa tovrstna plovila. Narejena je iz vsaj treh delov. Z osrednjim, ki je najdaljši in poteka razmeroma naravnost (**slika 72**), ne bi smeli imeti večjih težav, pri izdelavi preostalih, ki so ukrivljene, pa si je priporočljivo pomagati s šablonami iz papirja (**slika 73**). Če je paluba debela 4 mm, naj bo ta obroba približno za 1 mm debelejša. Ko je nameščena, med rebra pritrdimo še vse štiri že pripravljene opore za vilice (forkule), kot je prikazano na načrtu.



Po vrhu nadreber na zaprti strani barke zdaj lahko položimo kuvertelo. Ker jo sestavlja več delov, je treba paziti na njihove pravilne medsebojne spoje na nadrebrih (**slika 74**). Na ustreznih mestih naredimo še odprtine za forkule, ki se morajo popolnoma ujemati z odprtinami v oporah zanje.

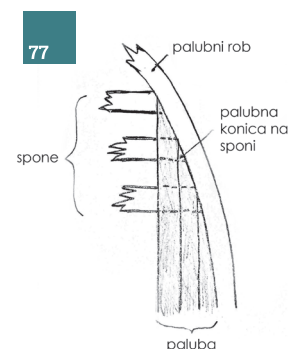
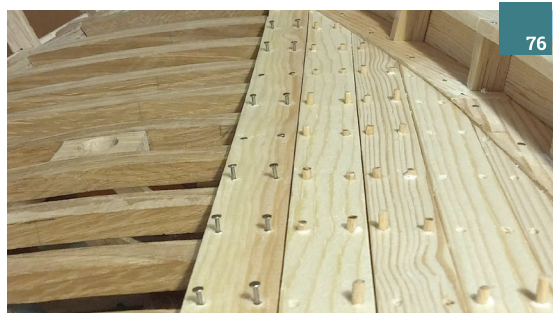


Ko namestimo še predelno steno pred vstopom v premčni del (**slika 75**), so dela v notranjosti plovila končana.



Letvice, ki prekrivajo palubo, lahko preprosto pribijemo s po dvema žlebljičkoma na vsako spono, lahko pa luknje za okoli 2 mm povrtamo in žlebljičke zapremo z lesenimi čepki (**slika 76**), kot so bili pri pravih topih. Za ta namen so najprimernejši okrogli zobotrebci. Nekdaj so bile palube izdelane iz širših desk in so se končevale koničasto. Toda ta ožji del je moral vedno leči na spono, ne pa »obviseti« v zraku med njimi. Zato širina palubnih desk ni bila vedno enaka, saj so prav z njo dosegli potrebno naleganje konic na spono (**slika 77**).

Letvic pri prekrivanju palube ne smemo stiskati tesno skupaj, saj se les v vlažnem okolju nekoliko razširi, zato bi se oplata lahko napela in izruvala. Pri pravih plovilih so te špranje (kimente) zaradi potrebe po vodotesnosti skrbno zadelali s predivom,

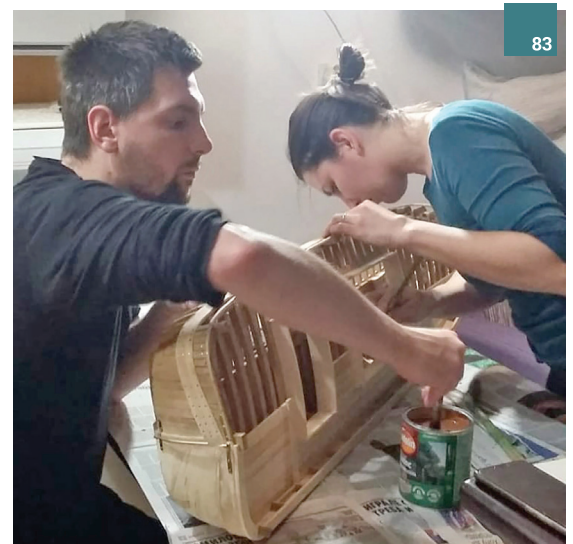
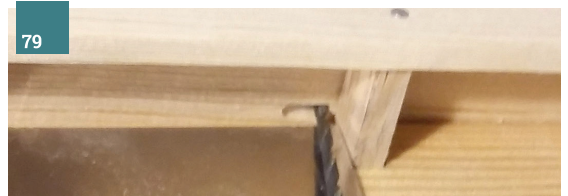


na maketi pa za ta namen uporabimo mehko bombažno vrstico. Za lažje vtiskovanje si iz trdnega lesa izdelamo preprost koničast pripomoček, ki ga kaže **slika 78**.

Pravi topi so imeli ponekod prevrtana boka, da je voda lahko odtekla s palube. Te odprtine so lahko okrogle ali ovalne. Pri njihovem vrtanju si pomagamo s kosom tanke pločvine (**slika 79**), da ne poškodujemo palubne obrobe.

Izdelava krmila, jamborov in jader

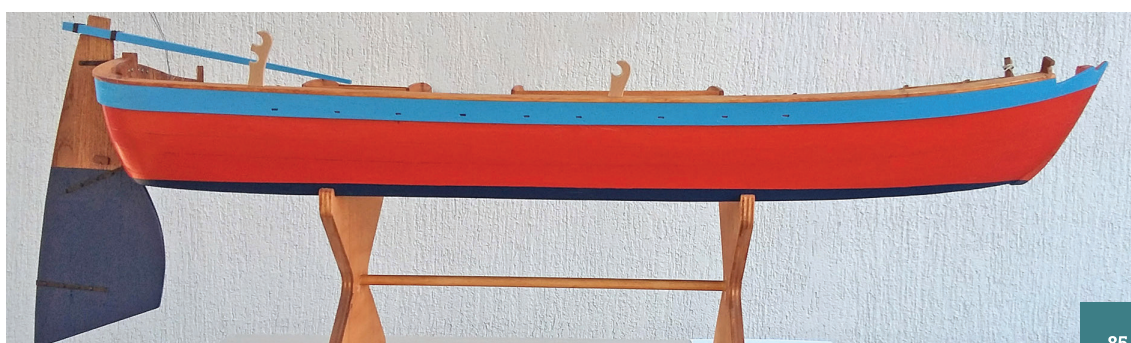
Izdelava krmila in okovja zanj je bila natančno opisana že pri navodilih za gradnjo maket barkina in batan. Ustrezne mere posameznih delov razberemo iz načrta. Potrebujemo nekaj 3–4 mm debele žice in 5 mm širokega traku 0,5 mm debele pločvine. Ker pri izdelavi okovja ne gre brez spajkanja, naj bo kovina pocinkana ali medeninasta; bakrena namreč ni priporočljiva, ker je premehka. Z vseh površin je treba pred spajkanjem odstraniti plast oksida in jih razmastiti. Na **sliki 80** sta prikazana krmilo in krmilna ročica pred namestitvijo, na **sliki 81** pa sta že nasajena na okovje na krmi. Vijaki za pritrditev so debeli 1,6–2 mm.



Zdaj ko je krmilo na svojem mestu, po svoji zamisli naredimo trden podstavek za model, ki mora biti dovolj visok (**slika 82**). Oplato trupa po potrebi popravimo s kitom in dokončno obrusimo (**slika 82**), nato pa na vse lesene dele makete nanesemo zaščitni premaz za les (**sliki 83 in 84**). Prekriti del trupa lahko vsak pobarva po svojem okusu (**slika 85**). Kako narisati vodno črto, je bilo opisano že pri gradnji maket batan.



84



85

Palice za jambora in penone je na grobo najlažje obdelati z majhnim ročnim skobeljnikom, ko se že dovolj približamo potrebnim meram, pa vsako letvico posebej vpneemo v vrtalnik in dokončamo z brusilnim papirjem, s katerim zgladimo vso površino.

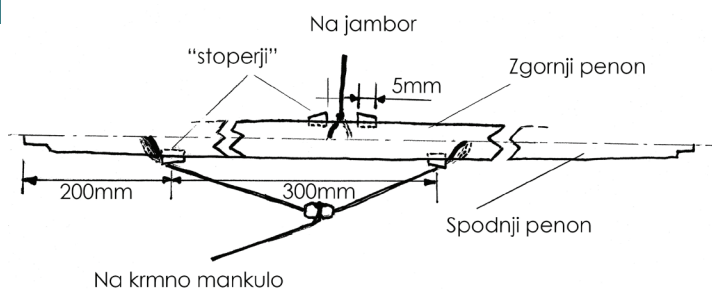
V spodnji in zgornji penon glavnega jambora vrežemo plitev kanal in vanj vgradimo po dva drobna »stoperja«: tista v spodnjem penonu držita drsno vrvi škote narazen, tista v zgornjem penonu pa tega zadržujeta na pravem mestu (**slika 86**). Koluta v odprtinah v jamborih naj se seveda vrtita (**slika 87**).

Tudi izdelava škripčevja in jader je bila že podrobneje opisana pri prejšnjih Timovih maketarskih projektih, zato je tu nima smisla ponavljati. Pri nameščanju vrvi si pomagamo s sliko 88. Ker premčno jadro meri samo tretjino površine glavnega jadra, je neprimerno lažje, zato se pogosto dviga brez škripcev, konec gindaca pa se poveže kar spodaj na sam jambor. Ta zaradi tega tudi nima fiksnih pri-

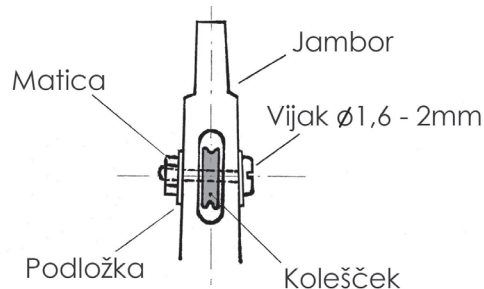
pon (sartig). Ob močnejšem vetru se med vrh jambora in mankulo ali eno izmed rink na palubi ročno napne vrvi, ki preprečuje, da bi kak reful (nepričakovan, nenaden sunek vetra) zlomil jambor. Podobno se namesto drsne škote na spodnji penon zaveže le vrvi, ki ga drži v zelenem položaju. Zato penoni premčnega jambora nimajo stoperjev. Dejstvo je, da je vsak morski volk vrvi privezoval in nameščal nekoliko po svoje. To velja tudi za jadri, ki sta se nameščali glede na veter: enkrat sta bili obe na isti strani (**slika 89**), drugič pa vsako na svoji strani jambora (jadranje z jadri »na metulj«, ko je veter vlekel po krmi).

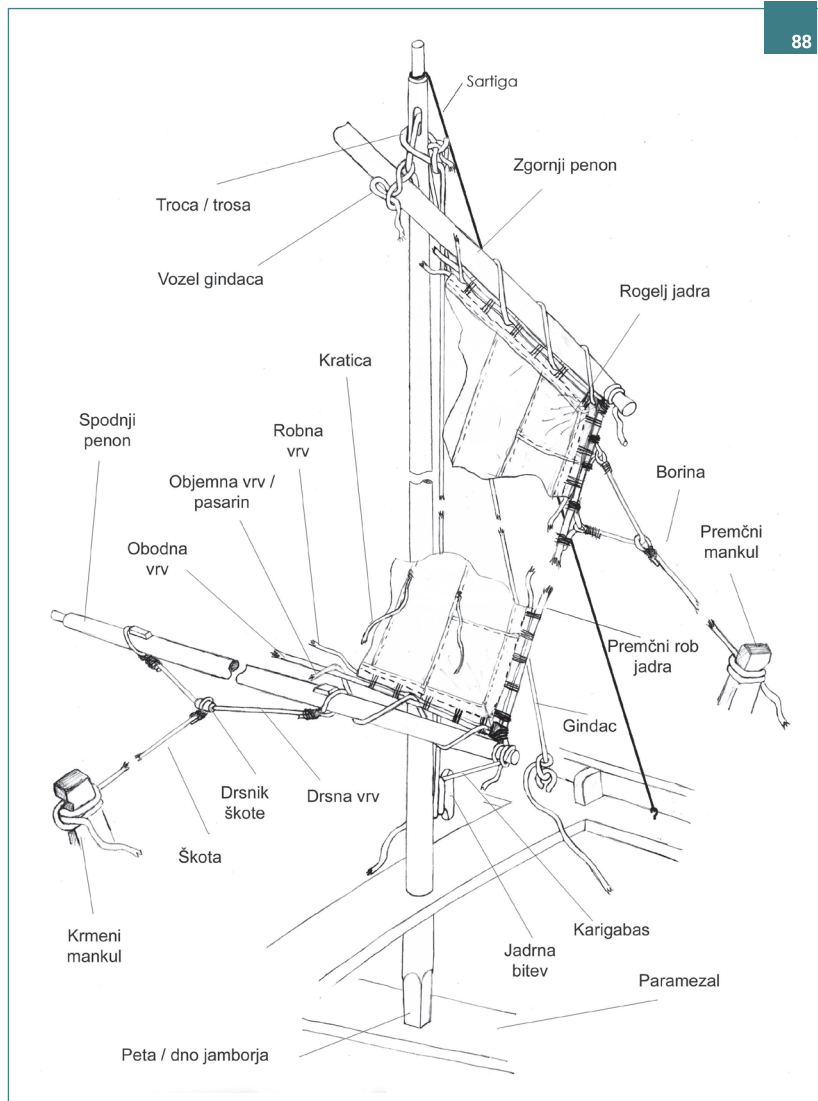
Natezne vrvi (sartige, pripone ...) ali vrvi za dviganje (gindac, troce ...) se končajo v rinkah ali »ušesih« na palubi, zato morajo biti ta trdno privijačena v sponi (**slika 90**) in ne samo v palubne deske, saj bi jih že šibkejši veter hitro iztrgal. Pogosto so namesto rink ali ušes naredili kar luknje v nadrebrih.

86



87





88

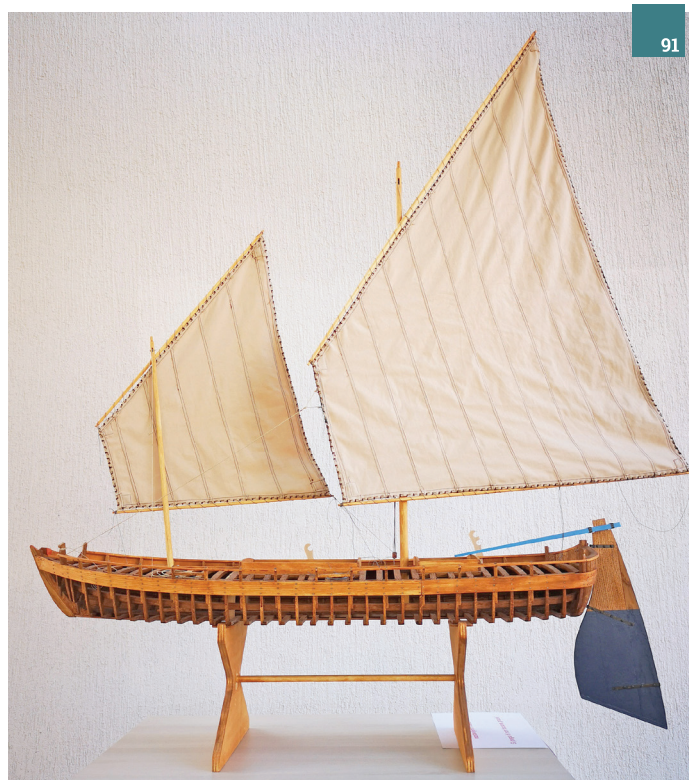


89

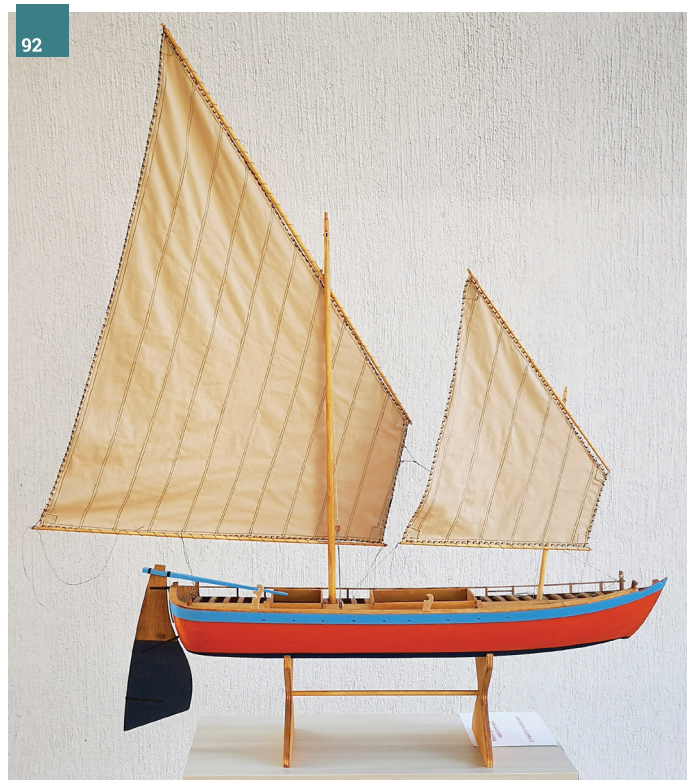


90

Po nekaj sto urah natančnega in zahtevnega dela je pred nami nagrada v obliki velike in lepe makete dvojambornega topa z vsemi podrobnostmi (sliki 91 in 92), ki je verodostojni prikaz naše bogate ladjedske dediščine ter seveda čudovit okras. Kdor želi, ga lahko nadgradi še s pajoli, vesli, sidrom in drugo opremo, ki jo običajno srečamo na tovrstnih ribiških plovilih. Vse to je bilo že dodobra obravnavano med gradnjo maket drugih tradicionalnih plovil Slovenske Istre.



91



92

Timotej – prosto leteči model kategorije F1H (1. del)

Aleksander Sekirnik

Po daljšem času bralcem naše revije spet predstavljamo preprost prosto leteči model, ki ga lahko izdelajo doma oziroma v okviru modelarskih delavnic ali tečajev. Njegova velikost ustreza določilom Mednarodne letalske organizacije (FAI), ki veljajo za tekmovalno kategorijo F1H. Gre za modele s skupno projicirano površino krila in repa 18 dm^2 ter minimalno maso 220 g. Odločili smo se za preprosto pravokotno obliko krila in višinskega repa ter že velikokrat preskušeni aeroprofil Clark Y z ravnim dnom. Takšna izvedba krila zahteva manj šablon za izdelavo reber, zato se gradnje tega modela lahko lotijo tudi začetniki, ki se bodo ob njegovem nastajanju urili v ročnih spretnostih, potrpljenju in natančnosti pri obdelavi gradiv. Ob tem jim bodo v pomoč podrobna navodila, številne fotografije in pregledni načrt.

V prvem delu opisujemo gradnjo ogrodja kril ter višinskega in smernega repa, v nadaljevanju pa bodo na vrsti prekrivanje kril s sodobno barvno samolepilno folijo, izdelava trupa, sestavljanje modela v celoto in priprava na letenje z njim. Kategorija F1H dovoljuje vgradnjo naprave za radijsko vodenje za opravljanje nepovratne funkcije, kot je proženje višinskega repa v položaj za prekinitev poleta in pristane. Za visoki štart modela je dovoljena vrstica, ki pod bremenom 2 kg ne preseže dolžine 50 m.

Pred izdelavo reber kril in višinskega repa je treba pripraviti tri pare šablon iz vitroplasta (ali 2 mm debele letalske vezane plošče): šablono R A za skupino reber R A, šablono R B za skupino reber R B in šablono R HR za rebra višinskega repa R HR. Obrisi šablon so na načrtu narisani s črto debeline 0,25 mm; tanjša črta namreč omogoča natančnejšo ročno obdelavo. Pozor: izdelava šablon in reber »v paketu« je podrobno opisana v samostojnem članku na straneh 14–17.

Izdelava krila

Krilo je izdelano v enem kosu, saj njegova razpetina ne presega 1500 mm. Na trup je nameščeno z elastikami. Po želji ga je mogoče na sredini prerezati in polovici povezati z okroglim nosilcem premera 4 mm; v tem primeru je treba izdelati tudi dodatna rebra iz trše letalske vezane plošče, da bo tako predelano krilo kos dodatnim obremenitvam.

Kot je prikazano na načrtu, ki je vpet na sredini revije, je krilo modela Timotej sestavljeno iz dveh skupin reber – R A in R B. V prvi jih je 28 in v drugi 10. Razlikujejo se v obsegu oplata, ki je potrebna na bolj obremenjenih mestih konstrukcije. Vsa rebra so iz 1,5 mm debele balze, kar pomeni, da moramo zanje pripraviti 38 ustrezno velikih lističev furnirja. Nosilec krila je sestavljen iz dveh karbonskih palic s prerezom $4 \times 1 \text{ mm}$. Torzijska oplata je izdelana iz 1 mm debele plošče balze. Zadnji rob krila je širok 10 mm in je iz 3 mm debele plošče balze. Stik reber in zadnje

letve je okrepljen s trikotniki iz traku 1,5 mm debele balze. Pri njihovem izrezovanju je treba upoštevati potek letnic, kot je na načrtu prikazano s šrafuro.

Načrt vsebuje dodatne šablone, zaradi svoje oblike imenovane glavniki, ki močno poenostavijo ter pohitrijo sestavljanje krila in višinskega repa brez uporabe načrta. Poskrbijo namreč za pravilen razmik med rebri in pravokotno namestitev reber glede na podlago krila oziroma repa. Glavnike izžagamo iz 3–4 mm debele vezane plošče. Zunanji rob glavnika olajša namestitev reber v območju V-loma krila pod kotom 10° . Glavnika krila AA in BB namenoma segata čez sredino krila, ki je označena s trikotno zarezo. Tako pomagata sestavljati krilo prek njegove srednjice in poskrbita za pravilno nameščanje reber.

Dve rebri z bucikami pritrdimo pod pravim kotom glede na sprednji rob oziroma glavni nosilec krila. Pri tem moramo sprednji rob reber nasloniti ob raven rob pomožnega elementa, ki je lahko na primer aluminijasta cev s kvadratnim prerezom $20 \times 20 \text{ mm}$. Pravokotnost preverimo z manjšim kovinskim kotnikom. Rebra pred lepljenjem karbonskega nosilca obtežimo z železnimi profili, da jih pritisnejo ob delovno ploščo (**slika 1**).

Na **sliki 2** se lepo vidi, kako so rebra nameščena na pravilnih razdaljah in pravokotno na podlago





ter zalepljena na karbonske nosilce. Z majhnim kovinskim kotnikom sprti preverjamo pravokotnost reber in karbonskega nosilca.

Rebra skupine R B je treba pred lepljenjem na nosilec krila podložiti z 1 mm debelimi kosi balze, ki ustrezajo debeline oplata krila. Enako velja za rebri srednjega dela krila (centroplana); (slika 3). Karbonski nosilec prilepimo na rebra s srednje tekočim sekundnim lepilom. Vse stične ploskve karbonskih nosilcev moramo prej obvezno obdelati z brusilnim papirjem zrnavosti 120, da odstranimo nečistoče, ki bi preprečile kakovosten stik elementov.

Med nameščanjem oplata moramo krilo obtežiti z različno velikimi železnimi profili in ga stisniti ob delovno ploščo, da se ne bi zvilo. V zadnjem delu slike 4 je mogoče videti, da je zunanja obtežitev nameščena nekoliko pod kotom, da oplato stisne ob sprednji rob aeroprofila.



poravnana. Uporabimo čim več obtežb, da preprečimo zvitje krila.

Previsoko okrepitev V-loma krila obrusimo, da je poravnana z oplatom na obeh straneh V-loma krila (slika 6). Krilu je treba dodati samo še nekaj okrepitev in dokončati oplato v območju pregiba (slika 7).



Pred lepljenjem zaključka krila preverimo dolžino in višino elementa okrepitve V-loma. Po potrebi ga obrusimo oziroma izdelamo novega. Zaključek krila podložimo s primernim predmetom, ki bo zagotovil zahtevani kot 20°. Pri tem mora biti od delovne površine oddaljen okrog 96 mm, kar preverimo z ravnilom (slika 5). Okrepitev V-loma z modelarskimi sponami stisnemo ob nosilec krila in oplato, zaključek krila pa stisnemo ob osrednji del krila. Z obtežitvijo ga pritisnemo ob podložni kos, da se med sušenjem lepila ne bi premaknil. Zadnji in sprednji rob zaključka krila ter osrednjega dela morata biti

Izdelava višinskega repa

Višinski rep sestavlja 12 reber (R HR) iz 1,5 mm debele balze, ki jih povezuje oplata iz 1 mm debele balze in karbonski nosilec s prerezo 3×1 mm. Zadnja letev je iz traku balze s prerezo 2×8 mm.

Na sliki 8, ki prikazuje višinski rep, so dobro vidni trikotne okrepitve spojev reber z zadnjo letvijo in vstavki za vpetje žic, namenjenih elastikam, ki bodo rep potegnile v položaj za prekinitev leta in pristajanje. Vstavki iz kosov 6 mm debele balze so obrušeni skladno z obliko profilov repa. Zaključki profila so obrušeni v obliko polkrožnega prereza.

Na načrtu je narisana množica stojin nosilca krila in repa iz 1,5 mm debele balze. Glavna naloga teh elementov je zapreti oplato krila v čvrsto škatlo, ki onemogoča zvijanje krila pod vplivom torzijskih sil



in momentov zaradi aerodinamičnih sil. Brez stojin bi bilo krilo šibko in bi se zlahka zvilo oziroma izobličilo. Pri izdelavi stojin si lahko učinkovito pomagamo s preprosto šablono, ki je prikazana na **sliki 9**. Iz 1000 mm dolgega kosa 1,5 mm debele balze izrežemo 44 mm širok trak, ki ga nato s šablono narežemo na trakove širine 12+ mm. Pri tem rdeči buciki skrbita za pravilno širino stojin, rumene pa kotniku preprečujejo premik med rezanjem z ostrim modelarskim nožem. Trak balze med rezanjem stisnemo ob spodnji naslon kotnika. Letnice v lesu morajo obvezno potekati navpično glede na vgradnjo v krilo.

Stojine lepimo s sekundnim lepilom. Ker smo jih namenoma odrezali nekoliko širše (**slika 10**), jih moramo zdaj z brusilnim papirjem zrnivosti 120 previdno obrusiti na višino oplate krila. Brusilno ploščo moramo vleči pravokotno na nosilec krila, saj bi z brušenjem postrani lahko zadeli ob kakšno rebro in ga poškodovali.

Izdelava smernega repa

Smerni rep je narejen iz dveh plošč balze debele 1,5 mm, ki sta odrezani pod kotom 45° tako, da se smeri njunih letnic križata pod kotom 90°. Taka konstrukcija preprečuje zvižanje in povečuje trdnost

zlepljenega repa. Zadnji del repa služi kot krmilo smeri.

Tudi za smerni rep je smiselno izdelati posebno šablono, ki jo na ploščo balze položimo pod kotom 45° (**slika 11**). Občrtamo jo s svinčnikom in izrežemo z ostrim modelarskim nožem, ki ga vodimo ob kovinskem ravnilu. Za izris druge plasti repa šablono preprosto zasukamo za 90° in tako zadostimo prej omenjeni zahtevi. Obe plasti na zaščiteni ravni podlagi zlepimo z belim lepilom za les.



Krila in repne površine klasično grajenih letalskih modelov sestavlja veliko število reber, letev in kosov furnirja. Ker so rebra oblikovana na podlagi podatkov izbranega aeroprofila, morajo biti izdelana čim bolj natančno. To je prvi pogoj, da bo model letel skladno s pričakovanji konstruktorja.

zato po vseh ploskvah obdelan pod različnimi koti, kar se bo odražalo na vsakem rebro. Stvari dodatno poslabšata veliko zoženje tlorisne oblike in majhno število vgrajenih reber. V konico obrušeni repi profilov, izdelanih v paketu, bodo morda zahtevali spremembo velikosti zadnje letve krila oziroma repa.

Pri izdelavi reber krila oziroma repa trapezne oblike tlorisa je priporočljivo izdelati dva para šablon, in sicer za vsako polovico krila oziroma repa (levo, desno) posebej. Število listov furnirja – prihodnjih reber – mora ustrezati številu vgrajenih reber, sicer izdelana rebra ne bodo ustrezala načrtovani obliki. Šablone naj bosta, če je to seveda mogoče in izvedljivo, na paket pritrjeni glede na ustrezno obliko krila oziroma repa. Paziti moramo na vzdolžni in prečni zamik. Če je le mogoče, naj bo vsaj uter glavnega nosilca krila pravokoten na obe šablone.

Ne glede na obliko tlorisa (A ali B) je treba paket nataktni na vsaj dve centrinni žici. Žice učvrstijo paket in preprečujejo premik lističev furnirja, obenem pa so uporabne tudi kot naslon na čeljusti primeža. Izvrtine za vstavljanje žic ne smejo oslabiliti trdnosti izdelanih reber iz uporabljenega furnirja. Njihovo namestitev je treba načrtovati premišljeno. Praviloma morajo središča teh izvrtin sovpadati s skeletno krivuljo aeroprofila. Izkušnje kažejo, da je za centrinnе žice zelo primerna 1,5–2 mm debela varilna žica, ki je trdna ter obenem dovolj mehka za krivljenje in brušenje enega konca v konico.

Postopek oblikovanja paketa reber poteka v več fazah. Prva je groba obdelava, pri kateri odstranimo presežek materiala, ki je na **sliki 1** označen s črno barvo. Zaradi oblike lističev furnirja nastane velik presežek materiala nad nosnim in repnim delom profila šablon. Najprimernejši pripomočki za grobo obdelavo so modelarski skobeljnik, daljši in oster modelarskim nož, rezilo tapetniškega noža, rašpa in brusilni papir zrnavosti 60–80 (**slika 1**). Da ne bi prišlo do poškodb šablone, je treba to fazo prekiniti na razdalji 1–2 mm od njenih robov.

Grobi obdelavi paketa sledi fina obdelava, ki mora biti izvedena z veliko mero pozornosti in natančnosti ter ob nenehnem preverjanju oblike paketa. Na tej stopnji izdelave reber se namreč z deščico, ovito z brusilnim papirjem zrnavosti vsaj 120, povsem približamo robovom šablona. Brušenje mora potekati vzporedno z njimi, dokler lističi furnirja niso povsem poravnani s šablonami.

Rebra v paketu je mogoče pripraviti za krila ali repne površine pravokotne in trapezne tlorisne oblike. Pogoj je, da so robovi ravni. Postopek se nekoliko razlikuje, če gre za izdelavo reber krila ali repa pravokotne (A) oziroma trapezne oblike (B). V drugem primeru je izdelava zaradi geometrije nekoliko zahtevnejša. Zadnje rebro tako oblikovanega krila oziroma repa je praviloma krajše in tanjše od prvega. Paket bo

Priprava šablon

Šablone morajo biti iz čim tršega materiala, da jih med postopkom mehanske obdelave paketa ne bi prehitro poškodovali ali preoblikovali, saj njihova oblika potem ne bi več ustrezala izbranemu aeroprofilu. Izbiramo lahko med 1,5 mm debelo aluminijasto pločevino oziroma epoksidno ploščo, vitoplastom ali letalsko vezano ploščo (aviošper) debeline 2 mm. Zelo uporaben je tudi 1,5 mm debel pertinaks, ki se v elektroniki uporablja za izdelavo tiskanih vezij (**slika 2**). Vse našteje materiale je mogoče žagati z modelarsko rezljačo, v katero vpnemo fino ozobljen list za kovine. Če ga občasno natremo s koščkom mila, bo žaganje potekalo hitreje in bolj gladko.

Načrt šablon z lepilom za papir v stiku nalepimo na izbrani material. Ker lepilo nekoliko zmehta papir, moramo paziti, da se nam načrt ne zvije ali kako drugače izobliči, zato je zaradi lažje kontrole priporočljivo vzdolžno prek njega narisati tanko ravno črto. List žage moramo voditi približno 0,5 mm zunaj obrisa šablone, za fino obdelavo točno do črte pa uporabimo fine pile za kovino oziroma brusilni papir zrnavosti 120 ali več.

Na označenih mestih izvrtamo luknje premera 2,0 mm za centrirne žice.

Šablone po končani obdelavi označimo s pisalom. Brušenju izpostavljene robove šablon je priporočljivo obarvati z mehkim svinčnikom ali flo-mastrom. Če bo barva med mehansko obdelavo paketa izginila, bo to znak, da smo šli z brušenjem predaleč in da smo preoblikovali oziroma poškodovali šablone – česar pa si seveda nikakor ne želimo.

Priprava paketa lističev furnirja

Glede na potrebno število reber in njihovo velikost pripravimo toliko trakov balze, da bomo iz njih lahko narezali dovolj lističev furnirja – vsakega za eno rebro modela. Trakovi naj bodo približno 4 mm širši od šablone na najširšem delu, narežemo pa jih na kose, ki morajo biti prav tako približno 4 mm dalj-



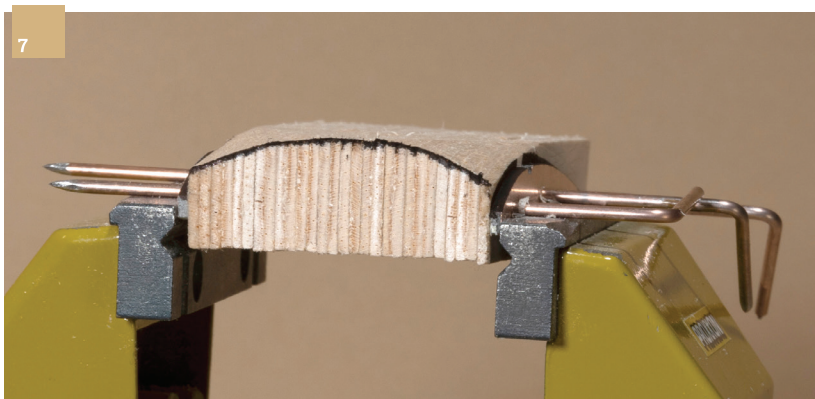
ši od najdaljše šablone. Trakove balze je najlažje narediti s krožno žago, lahko pa jih izrežemo z ostrim modelarskim nožem, ki ga vodimo ob daljšem kovinskem ravnilu.

Za rezanje trakov balze na lističe je smiselno iz 3–4 mm debele vezane plošče narediti posebne šablone v obliki pravokotnikov (**slika 3** na sredini levo). Biti morajo ustrezno večje od pravih šablon in v njih naj bodo izvrtane luknje za centrirne žice. Šablone iz vezane plošče nato zaporedoma postavljamo na trakove balze in z mehkim svinčnikom označimo mesta rezanja. Sprednje robove lističev označimo s puščicami (**slika 2**). Te nam bodo v pomoč pri zlaganju v pakete, saj luknje za centrirne žice niso razporejene simetrično. Trakove nato po narisanih črtah z ostrim modelarskim nožem narežemo na posamezne lističe furnirja. Izrezane, preštete in sortirane lističe posameznega paketa spnemo z elastiko, da jih pred nadaljnjo obdelavo ne bi pomešali med seboj.

Preden se lotimo grobe obdelave paketa, moramo trakove furnirja prebosti. To naredimo tako, da posebno šablono iz vezane plošče skupaj s posameznim listom furnirja s sprednjim robom prislonimo ob navpično ravno površino (na primer jekleni



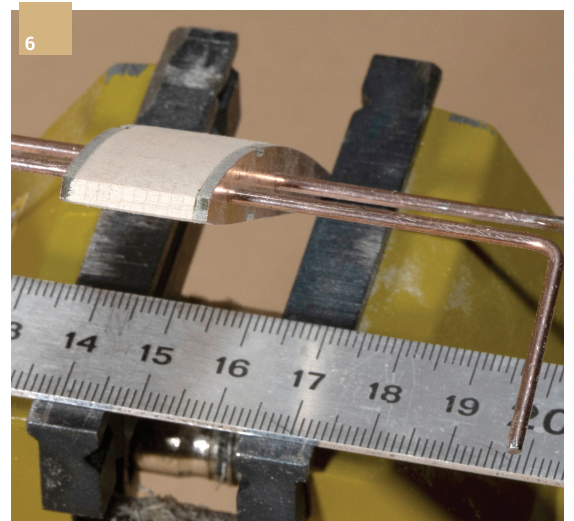
profil na **sliki 3**), da ju natančno poravnamo. Nato centrirno žico v obliki črke L z ošiljenim delom potisnemo skozi izvrtane luknje v posebni šabloni in skozi trak furnirja. Žico med potiskanjem obračamo, da brez loma razmakne letnice balze. Vse prebode ne trakove istega paketa nato skupaj s »pravima« šablonama na obeh straneh tesno drugega za drugim nataknejo na centrirne žice, ki naj segajo 15–20 mm iz paketa. Ukrivljena držala žic, ki naj bodo dolga 20–30 mm, zavijamo tako, da nam ne bodo v napoto med obdelavo (**slika 3** desno zgoraj).



Obdelava paketa

Paket lističev furnirja s šablonama na obeh straneh vpnejo v čeljusti primeža (**slika 4**). Z njihovim stiskanjem ne smemo pretiravati, sicer bo paket pod centrirnimi žicami preveč stisnjen, lističi nad njimi pa se bodo razprli, zaradi česar bi bila rebra na sredini paketa v takem primeru drugačne oblike (nižja) kot tista ob šablonah. Premalo stisnjen paket pa se bo premikal in izpadal iz čeljusti, kar je med obdelovanjem paketa zelo moteče. Med delom moramo paziti tudi na to, da se lističi furnirja ne bi premaknili v vzdolžni smeri.

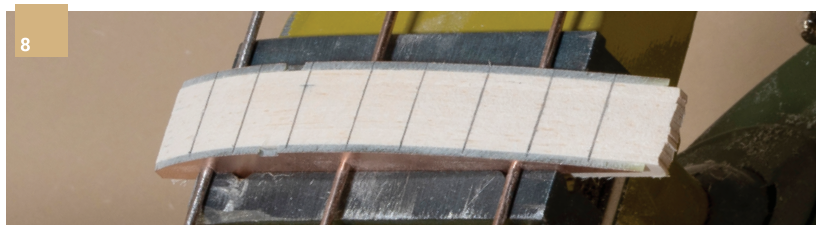
Ker so lističi furnirja zaradi hitrejše in preprostejše priprave paketa pravokotne oblike, moramo na sprednjem in zadnjem delu paketa med grobo obdelavo s prej naštetim orodjem odstraniti kar precej odvečnega materiala. Pri tem je treba paziti na potek letnic lesa, kot je s puščicama označeno na **sliki 5**.



Grobi obdelavi sledi brušenje z brusilnim papirjem zrnavosti 120 (**slika 6**), ovitim okoli ravne deščice. To moramo vleči enakomerno prek obeh robov šablone, da ne nastane »trebuh«, kakršnega kaže **slika 7**. Paket občasno vzamemo iz primeža, na njegovo zgornjo oziroma spodnjo ploskev prislonimo ravnilo in vse skupaj podrdimo proti viru svetlobe. Tako bomo najlažje opazili tudi najmanjša odstopanja od želene oblike ploskev paketa. Postopek ponavljamo, dokler ne zaslišimo značilnega zvoka, ki ga proizvaja material, iz katerega sta šablona. Ko smo zadovoljni z obliko zgornje in spodnje ploskve, odbrusimo še odvečni material na sprednjem in zadnjem robu paketa. Ker pri opisanem postopku nastane precej lesenih odpadkov in prahu, že med delom poskrbite za njihovo sprotno odstranjevanje.

Na koncu z majhno ploščato pilo za kovino odstranimo material na mestu utora nosilca krila (**slika 8**). S koščkom letve nosilca krila preverimo njeno natančno prilaganje izdelanemu utoru in ga po potrebi popravimo. Po navadi so spodnji robovi utora premalo obdelani in vsebujejo prevelik radij.

Obdelava paketa je uspešno končana takrat, ko so vsi robovi ravni in vzporedni (**slika 9**). Takrat ga razstavimo (**slika 10**) in rebra razvrstimo po skupinah, da med njihovim vgrajevanjem v krilo oziroma rep modela preprečimo zmešnjavo.



Izdelava reber v paketu spodbuja natančnost in potrpežljivost. Obenem dokazuje, da je letalski model mogoče izdelati dokaj preprosto – z uporabo klasičnih metod obdelave gradiv ter z običajnimi orodji in doma izdelanimi pripomočki. Za izdelavo enega paketa izkušen modelar potrebuje približno pol ure, v okviru krožka pa ga je mogoče narediti v dveh šolskih urah.

Ali veš, kdo je prvi objadral zemljo, izumil prvi računalnik, s svojimi hordami konjenikov vlival ljudem strah in trepet, prvi poletel z motornim letalom ...



- Življenjepisi z najpomembnejšimi podatki
- Številne slike
- Kvizi
- Slovarček

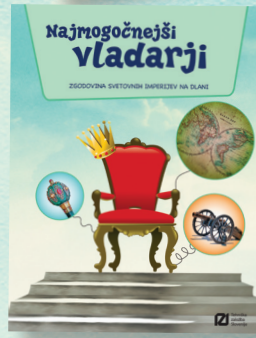
CENA POSAMEZNE KNJIGE: 17,99 €



Največji izumitelji
NASTANKEŠI IZUMI V OBLASTI ZNANOSTI



Najpogumnejši letalci
KRAJNA ZODGOVNA LETALSTVA



Najmogočnejši vladarji
ZODGOVNA SVETOVNA DOKUMENTI NA SLANE



Najdrznejši pustolovci
ZODGOVNA NAČRTOVA OBLASTI

posamezna knjiga
64 strani
22 × 28,5 cm

 Tehniška založba Slovenije

www.tzs.si
narocila@tzs.si

MODRA ČRTILKA
 (080 17 90)

Maketa hišice na Drini (2. del)

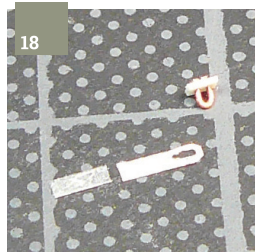
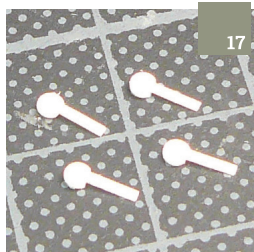
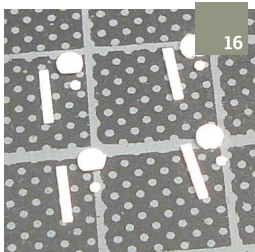
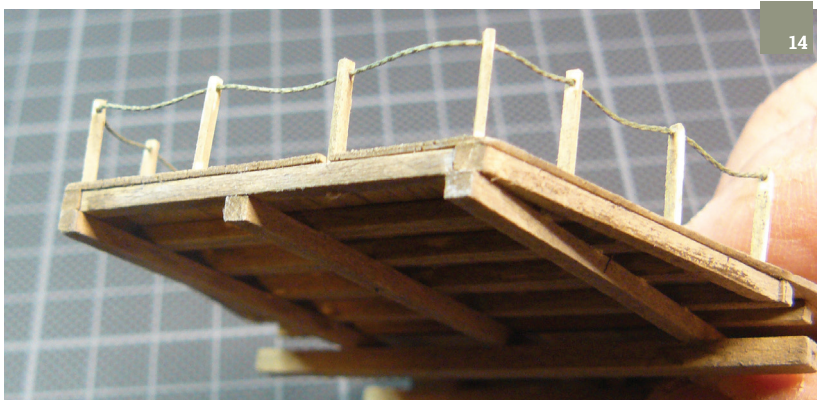
Predrag Hluchy

V prejšnji številki Tima je bila predstavljena izdelava strehe in sten makete prave hišice, ki stoji na skali sredi reke Drine – natančneje na mejni črti med Srbijo ter Bosno in Hercegovino, tokrat pa nadaljujemo z opisom izdelave ograj, drsnih vrat, električne napeljave, stopnic in kajakov.

Ograja na podestu

Najprej sem izdelal ograjo na podestu (sliki 6 in 7), ki je bil dograjen predzadnji različici hišice. (Kot je bilo že omenjeno, je zdajšnja že sedma, saj so vse prejšnje klavrno končale v valovih podivjane reke.) Za stebričke sem izbral 12 mm dolge smrekove let-

vice s prerezom $0,7 \times 0,7$ mm, seveda pa je mogoče uporabiti tudi kako drugo gradivo, na primer stirenske paličice ali balzo ustrezne debeline, in iz nje narezati letvice. Stebričke sem 1 mm pod vrhom prevrtal s svedrom premera 0,4 mm, spodaj pa sem jih v dolžini 2 mm nekoliko ošilil (slika 13), da sem jih lažje vstavil v luknjice, izvrtane v podest. Še prej sem skozi luknjice napeljal ribiško kevlarso vrvico debeline 0,3 mm (slika 14). Pozneje sem v sprednje



vogale podesta in ostrejša dodal kljukice iz 0,3 mm debele žice ter iz kevlarke vrvice naredil jeklenice, ki bodo držale in varovale podest (slika 15). En konec zanke sem namerno pustil daljši, da bom takrat, ko bo hišica na svojem mestu, lažje zategnil vrvico, odstrigel njen presežek in zanko zavaroval s kapljico sekundnega lepila.

Okovje drsnih vrat

Hišica je zaprta z dvokrilnimi drsnimi vrati, ki po kolesih tečejo po vodoravnem žlebu nad vrati, na spodnji strani pa so uležajena z drsnikom v kanalu v tleh. Za nosilce kolesc sem odrezal štiri $2 \times 0,5$ mm velike ploščice stirena in jih nekoliko prirezal ter nanje nalepil 4 mm dolge stirenske paličice s prerezom $0,8 \times 0,3$ mm. Na osi kolesc sem nalepil šestkotnike s stranico 0,7 mm, izrezane iz 0,3 mm debele stirenske plošče (sliki 16 in 17).

Okovje sem izdelal tako, da sem od aluminijastega pladnja za enkratno uporabo s škarjami odrezal 1 mm širok trak in vanj na eni strani izrezal podolgovato luknjo, ki se lahko povezne čez okovje na drugem krilu vrat ter zaklene z obežanko (slika 18). Del okovja na drugem krilu je izdelan iz 1×1 mm velikega in 0,3 mm debelega stirena, v katerega sem izvrtal dve luknjici s premerom 0,3 mm in vanju vstavil



v obliko črke U ukrivljen košček bakrene žice. Njuna konca sem na spodnji strani izvlekel samo toliko, da je zgoraj ostala ravno prav velika zanka. Stik sem spodaj utrdil s sekundnim lepilom, presežek žičk pa sem odščipnil. Na **sliki 19** se vidi postavitev vodil in okovja. Kolesa sem nekoliko prirezal zato, da je videti, kot bi bila v žlebu.

Pri delu z bakreno žico je dobro poznati naslednji trik. Pred krivljenjem oziroma oblikovanjem jo nad virom toplote (na primer vžigalnikom ali svečo) toliko segrejemo, da zažari, nato pa jo pustimo, da se sama ohladi. Zaradi tega postopka, ki se imenuje popuščanje (napetosti) v gradivu, je žica veliko voljn

Električna napeljava

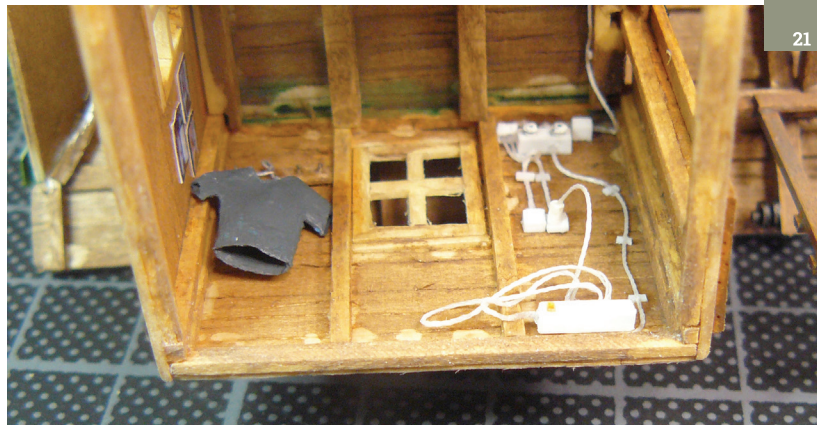
Kot je bilo omenjeno v 1. delu članka, se hišica zdaj oskrbuje z električno energijo iz panelov na strehi in akumulatorja. Panele sem izdelal tako, da sem 30 × 15 mm velik kos prosojne plastike pobarval s črno barvo. Ko se je ta posušila, sem vanjo z iglo vrezal vzporedne črte s presledkom 1 mm. Čeznje sem nato z zračnim čopičem nanese

plast srebrne barve, ki je zalila zareze, tako da je z druge strani mogoče videti srebrne črte med črnimi polji. Na koncu sem zunanjo stran zaščitil z maskirnim trakom in z zračnim čopičem ponazoril še aluminijasti okvir panelov (**slika 20**).

Električna napeljava v notranjosti objekta, ki jo sestavljajo vodniki, škatla z varovalkami, vtičnice in podaljšek, je izvedena kar na steni. Kable sem izdelal iz sintetičnega sukanca, ki sem ga pomočil v razredčeno mizarsko lepilo in posušil. S tem, ko je postal trši, ga je lažje napeljati po steni. Vsi drugi elementi so izdelani iz stirena – seveda v merilu 1 : 87 (**slika 21**).



20

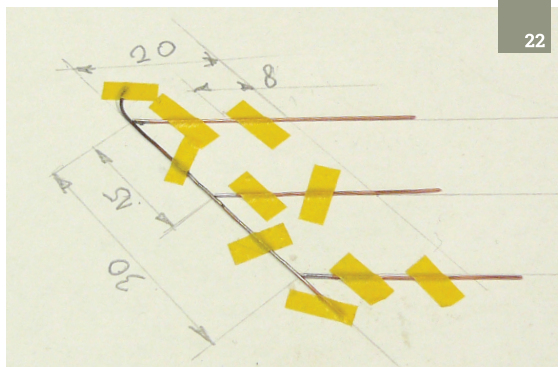


21

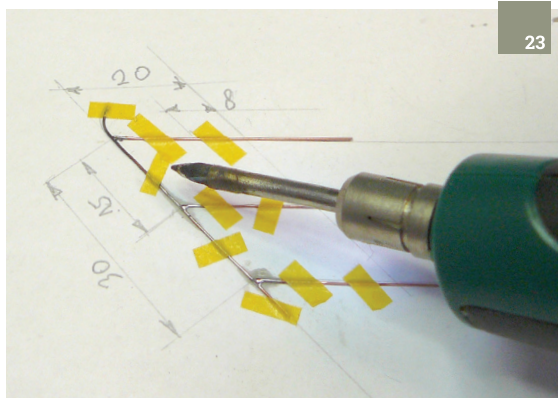
Ograje

Pri zgodnejših izvedbah hišice sredi Drine so iz vode na vrh skale vodile izklesane stopnice, pozneje pa so ob njih postavili betonske. Da bi bila hoja po njih – zlasti takrat, ko jih zaradi višjega vodostaja prekrije plast spolzkega mulja – varnejša, so jih opremili z ograjo iz železnih cevi. Čeprav so pobarvane s sivo zaščitno barvo, se jih ponekod, predvsem na varjenih delih, že loteva rja.

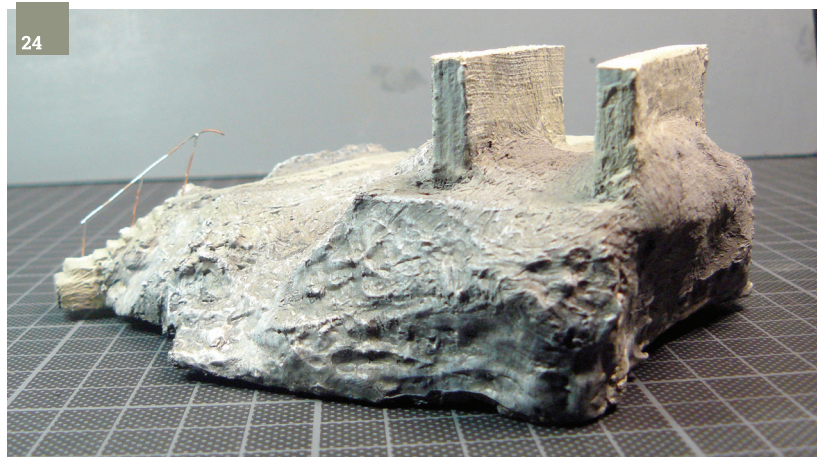
Za izdelavo kovinske ograje na maketi sem uporabil bakreno žico premera 0,3 mm, ki sem jo najprej poravnal tako, da sem jo s pomočjo kladice z nalepljenim finim smirkovim papirjem povaljal po ravni površini, nato pa sem jo še pregrel z vžigalnikom. Na papir sem narisal obliko ograje in na risbo z lepilnim trakom pritrdil koščke žice. Ti morajo biti nekoliko daljši od višine ograje (**slika 22**), da jih bo mogoče zapičiti v podlago, pa tudi barvati jih je lažje, saj s prijemalko lahko primemo del, ki ne bo viden. Po-



22

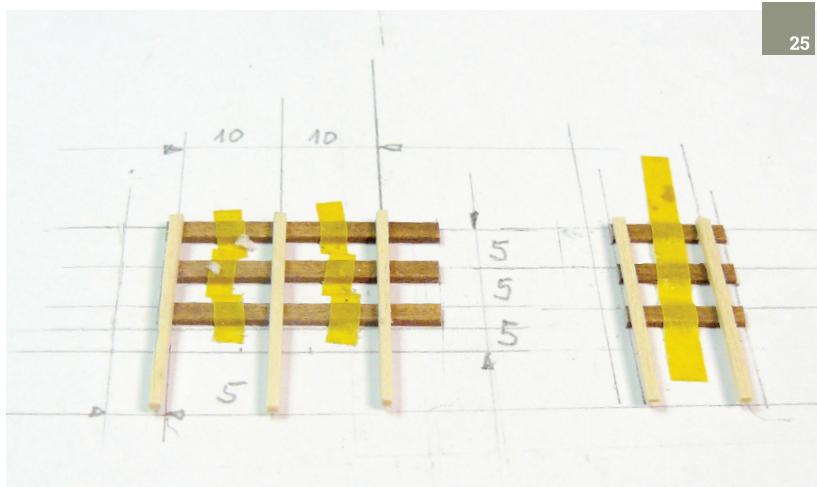


23



24

samezne koščke žice povežemo s spajkalnikom (**slika 23**), glede na zahtevani naklon terena po potrebi nekoliko popravimo obliko celotne ograje in njeno površino razmastimo, da se je bo barva bolje prijala.



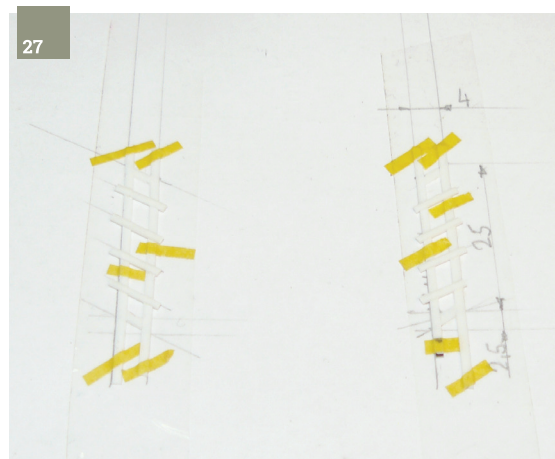
25

Skupna dolžina ograje med tremi stebrički je 30 mm, del, ki na vrhu sega čez stebriček, je dolg 4 mm in nekoliko zavrt, dolžina stebričkov pa je 20 mm; od tega je 8 mm zapičenih v podlago (**sliki 24 in 35**).

Na maketi je še ena ograja, ki pa je lesena in namenjena zaščititi spodnjega dela med betonskima nosilcema, kjer je stranišče. Izdelal sem jo iz smrekovih letvic: prerez navpičnih nosilcev je 2×2 mm in vodoravnih letev $2 \times 0,5$ mm (**slika 25**). Enako velja tudi za vrata v ograji, ki so obešena na betonski podporni zid (**slika 26**), čeprav bi bilo tečaje v naravi zaradi varnosti verjetno bolje pritrčiti na koncu ograje. Tudi pri izdelavi te ograje sem uporabil enak trik kot prej in sem vodoravne letve pritrčil na risbo, nanje pa sem nato nalepil navpične podporne stebre. Ti morajo biti zaradi vgraditve v betonsko ploščo dolgi skupno 20 mm (od tega 8 mm za vgradnjo), med njimi je 10 mm presledka, letve pa so nameščene tako, da je med zgornjimi robovi 5 mm presledka. Na drugi strani je odprtina med podpornima zidovima prav tako zavarovana z dvema vodoravnima letvami, pritrjenima na stebrička, ki sta privita na zidova (**slika 26**).



26



27

Dvižne stopnice

Dostop na teraso hišice s skale omogočajo dvižne stopnice, ki se v dvignjenem položaju uporabljajo tudi kot zapora vhoda. Dvigajo in spuščajo se s pomočjo ročnega vitla, pritrjenega na nosilni tram poda. Za dvigovanje uporabljajo 6 mm jeklenico, ki je prek nosilnega kolesa, pritrjenega na ostrešju, povezan s stopnicami.

Izdelave teh stopnic na maketi sem se lotil tako, da sem njihovi stranici najprej narisal na papir. Čez risbo sem nalepil prozoren lepilni trak, da se lepilo ne bi prijelo papirja. Iz 0,3 mm debele plošče stirena sem izrezal približno 0,7 mm široke trakove in jih z lepilnim trakom pritrčil na črte, nato pa sem nanje s sekundnim lepilom zalepil še prečne letvice (**sli-**

ka 27). Štiri 6 × 4 mm velike stopnice sem izrezal iz 0,6 mm debele balze in jih zalepil med stranici. Po-barval sem jih z razredčeno akrilno barvo starega lesa, ogrodje pa s črno akrilno barvo.

Stopnice sem na ploščad pritrdil tako, da sem na nosilne tramove dodal ravno take letvice, v katere sem izvrtal 0,7 mm velike luknjice, ter stopnice povezal s stirensko paličico debeline 0,7 mm (slika 28).

Sliki 29 in 30 kažeta vitel, narejen po fotografiji, in nosilno kolo na strešnem tramu.

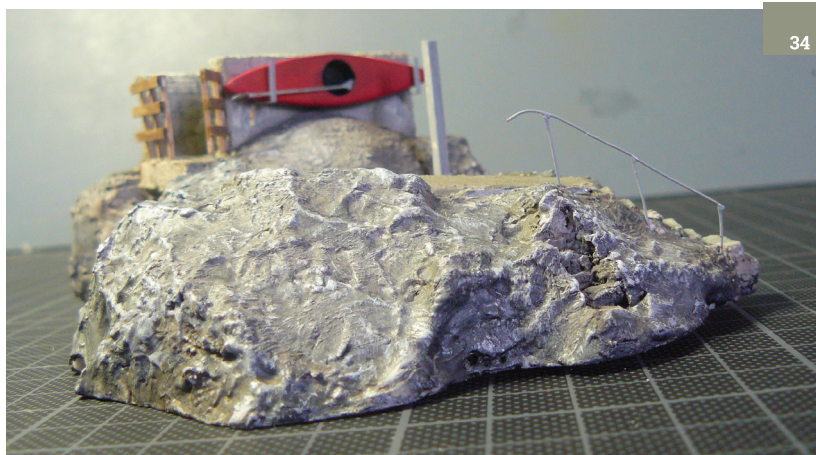
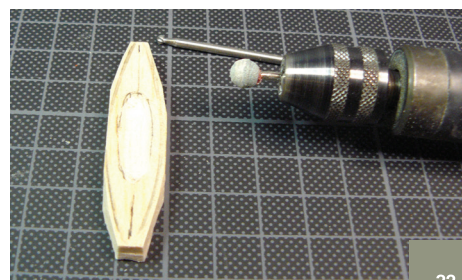
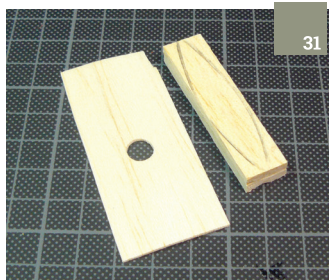
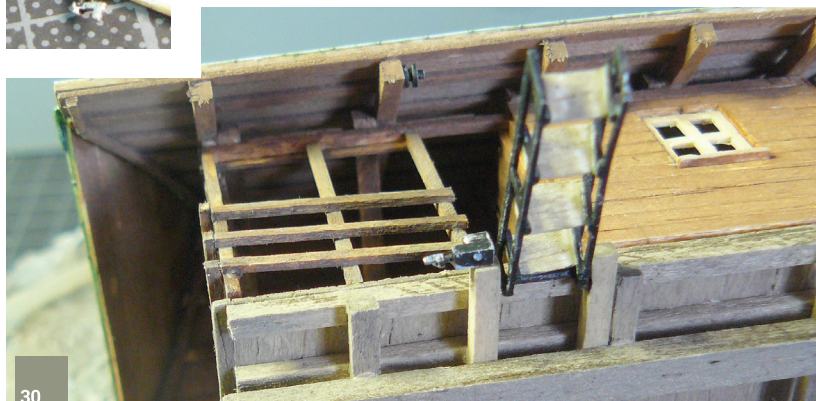
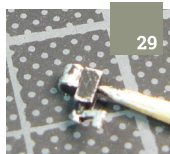
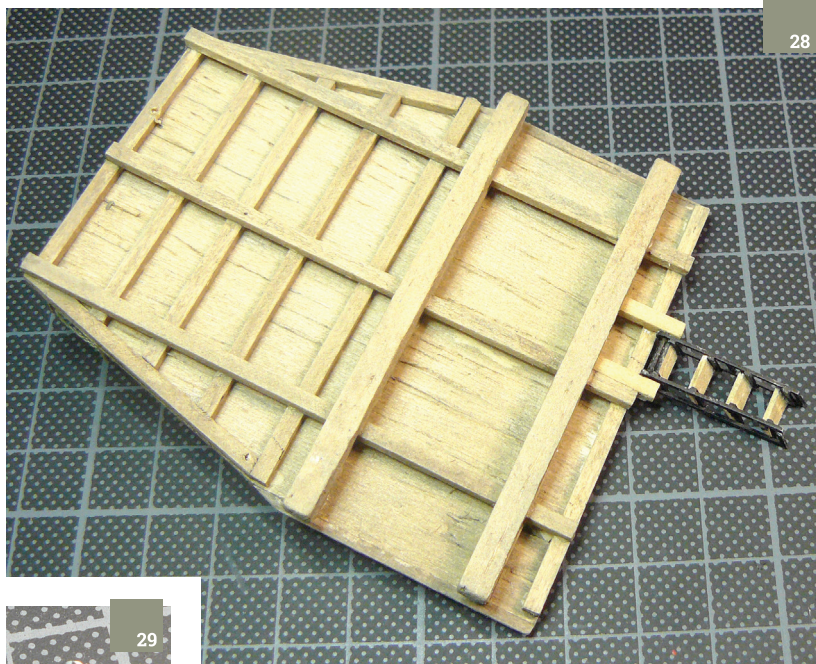
Oboje je izdelano iz stirenskih paličic, kolo pa sem izstružil v mini vrtalniku s pomočjo modelarskega noža.

Kajak

Ker je dostop do hišice mogoč le po vodi – razen ob redkih priložnostih, ko se vodostaj toliko zniža, da se da reko prebresti –, so v uporabi različni čolni. Oskrbnik hišice uporablja kajak, ki je pospravljen na jeklenih nosilcih, z zunanje strani pritrjenih na podporni zid.

Med iskanjem na spletu sem ugotovil, da so takšni kajaki običajno dolgi okrog 4,5 m in široki 80 cm, zato sem za izdelavo 87-krat manjšega kajaka izbral balzo debeline 1 in 4 mm (slika 31). Na sredini tanjšega kosa sem izrezal odprtino s premerom 8 mm, v debelejšega pa sem s pomočjo okroglega rezkalnega nastavka izdolbel prostor za veslača (slika 32). Pri lepljenju obeh kosov v celoto sem pazil, da je bila odprtina v tanjšem delu čim bolj na sredini. Ko se je lepilo posušilo, sem najprej z modelarskim nožkom obrezal grobo obliko kajaka, nato pa sem jo dokončno oblikoval z brusilnim papirjem zrnivosti od 210 do 600 (slika 33). Na koncu sem kajak zaščitil z nitrolakom, po sušenju še nekoliko obrusil in nato po-barval z akrilno barvo. Skupaj z veslom, ki je izdelano iz aluminijaste pločevine in medeninaste cevke, sem ga pritrdil na nosilce (slika 34) na opornem zidu.

V naslednjem nadaljevanju bo poleg notranje opreme in nekaterih drugih detajlov opisana tudi izdelava še enega ribiškega čolna, značilnega za tiste kraje.



Maketa ozkotirne železnice (7. del)

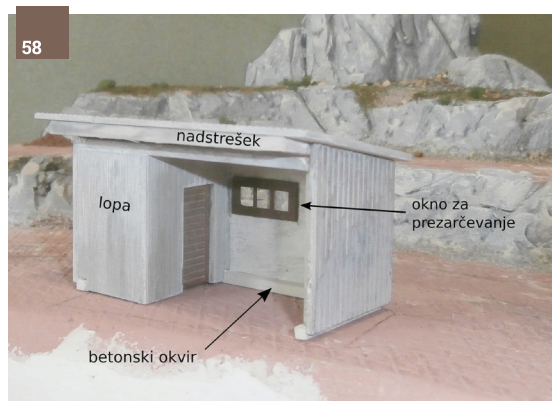
Vojko Travner

Lopa za orodje

V kamnolomu, ki na naši maketi pomeni središče dogajanja, je poleg ozkotirne železnice, medetažnih stopnic, lesenih stebrov za premostitev zračne cevi, skal, kamenja in velike količine peska tudi manjši objekt – lopa za orodje (**slika 57**). Pod nadstreškom z lesenimi stenami in betonskim okvirjem stoji kompresor za stisnjeni zrak, ki ga udarno kladivo potrebuje za razbijanje skal. V zaprtem delu je shranjeno še drugo orodje, delavci pa tam lahko tudi malicajo (**slika 58**).

deskami ponazorimo z dobro ošiljenim svinčnikom, vendar pa ga ne smemo pritiskati premočno, da ne prerežemo mehke balze. Presledki med špranjami naj ne bodo širši od 2 mm, saj je lopa majhna in ob širših deskah bi bilo neskladje očitno.

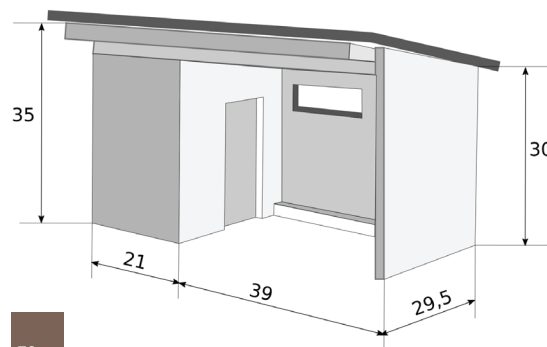
Kot barvno osnovo za stene uporabimo belo akrilno barvo. Za drugi nanos ji dodamo kapljico črne, ker potrebujemo zelo svetlo siv odtенок. Barvo za betonski okvir zmešamo iz bele, ki ji dodamo kapljico črne in čisto malo zelene. Preden nam uspe narediti ustrezní odtенок, barvo preskušamo na belem papirju.



Za izdelavo lope bomo potrebovali:

- ploščo balze $1000 \times 100 \times 2$ mm,
- balzovo ali smrekovo letvico 2×2 ali 3×3 mm,
- približno 5 cm dolg kos jeklene žice premera 0,5 mm,
- lesena nabodala za ražnjiče,
- približno 20 cm dolg kos tanke bakrene žice s črno PVC-izolacijo,
- belo, črno, rjavo in zeleno akrilno barvo,
- kovinsko ravnilo,
- svinčnik,
- modelarski ali tapetniški nož,
- brusilni papir fine in srednje zrnavosti,
- lepilo za les in
- mehak čopič.

Pri samogradnji lope se lahko držimo mer na sliki 59 ali pa jo oblikujemo po svoje. V izvedbenem primeru je streha velika 65×40 mm. Nad kompresorjem je nameščeno manjše podolgovato okno brez zasteklitve, namenjeno odvajanju izpušnih plinov, ki nastajajo med delovanjem dizelskega kompresorja (**slika 58**). Okvir naredimo iz 2–2,5 mm širokih trakov 2 mm debele balze, zlepljenih v zahtevano obliko, navpični prečki pa sta široki 1,5 mm. Strešna kritina je imitacija valovite pločevine, ki jo prilepimo na deske ostrešja (**slika 60**). Navpične špranje med



Ko je lopa končana, jo poskusno postavimo na maketo; dokončno jo bomo namreč pritrdili šele takrat, ko bomo po progi zapeljali vlak. Le tako bo razdalja med progo in objektom pravilna oziroma ta ne bo segal v t. i. svetli profil proge.

Zaposleni v kamnolomu imajo opravka s skalami, kamenjem in peskom. Skale je treba razbiti in za to delo med drugim uporabljajo tudi udarna kladiva na zrak. Če želimo vse to prikazati na maketi, moramo ob kompresorju na zunanjo stran lope pritrditi $4 \times 4 \times 2,5$ mm veliko priključno omarico za zračno cev (sliki 60 in 64). Oblikujemo jo iz balze, izoflora, stirena ipd. – skratka iz gradiva, ki nam je pri roki. Za zračno cev uporabimo tanko bakreno žico s črno izolacijo. Napeljemo jo ob lesenem drogu navzgor, obesimo na kljuko in prek kljuke na drogu na nasprotni strani proge spustimo na tla, kjer zvita čaka na uporabo (slika 64). Tako ne bo ovirala železniškega prometa.

Drogove s kljuko za zračno cev naredimo iz lesenih nabodal za ražnjiče. (Na maketo sta pritrjena dva, tretji pa je za rezervo.) Palčke prirežemo na dolžino 85 mm. Ošiljene konce obdržimo, da bomo drogove lahko potisnili v luknje, ki smo jih prej s šilom naredili v tla makete. Tik pod vrhom vsake paličice z 0,5 mm debelim ročnim svedrom izvrtamo luknjico za kljuko, ki jo ukrivimo iz tanke jeklene žice, kot je prikazano v rumenem krožcu na sliki 61. Najprej jo pravokotno zvijemo in šele nato odščipnemo na primerno dolžino. V luknjico na drogu jo zalepimo s sekundnim lepilom. Drogove pobarvamo z rjavo barvo ter postaramo z blede sivo barvo in s suhim čopičem, s katerim narišemo vzdolžne črte.

Na enega od stebrov lahko prislonimo lestev, ki je delavcem v pomoč pri obešanju in snemanju zračne cevi (sliki 60 in 64).

Zelo pomemben detajl, ki na maketi ne sme manjkati, je priprava za ustavljanje lokomotiv in vagonov na koncu tira. V kamnolomu je to lahko samo kup kamenja in peska, kot označuje rdeč oval na sliki 62. Druga možnost pa je, da prečno na zgornji del proge s sekundnim lepilom nalepimo primerno obdelan košček letvice s prerezo 2×2 mm, ki ponazarja tirni prag (slika 63).

Maketa bo videti prepričljivejša, če v kamnolomu postavimo nekaj tovarniško pobarvanih figuric ljudi v merilu 1 : 87, kakršne izdelujeta na primer nemški tovarni Preiser in Noch (slika 64).

V naslednjem nadaljevanju bo opisano dodajanje posipnega materiala na maketo.



Sezuvalnik

Matej Pavlič

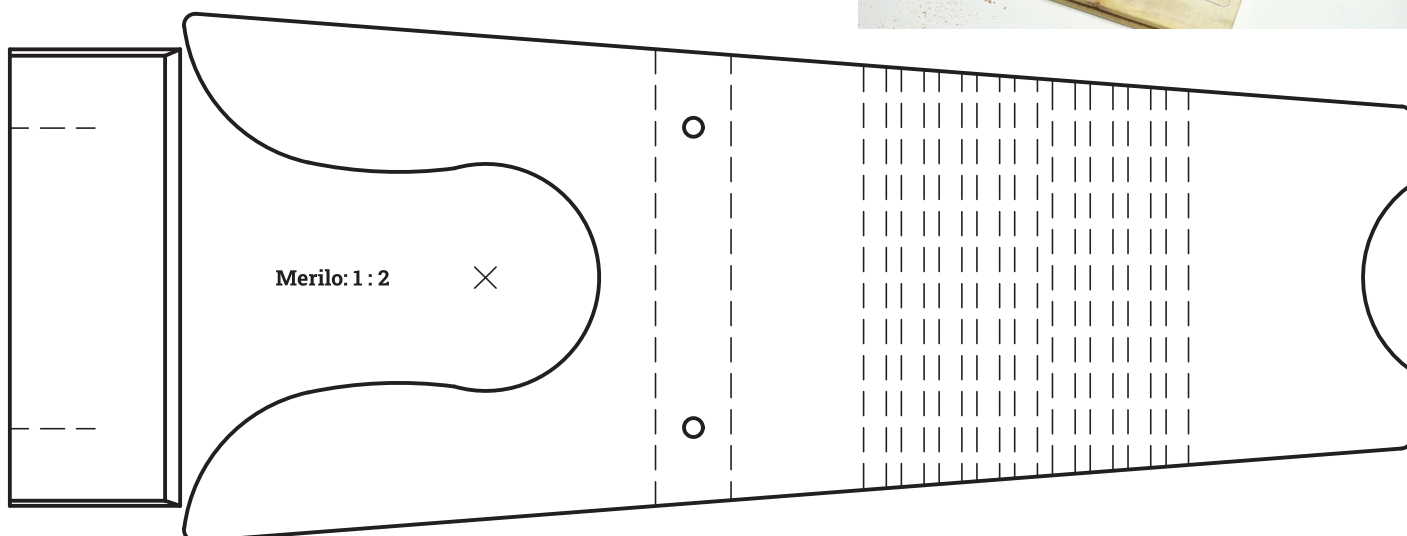


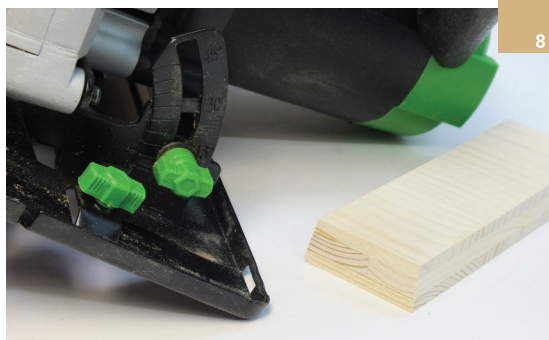
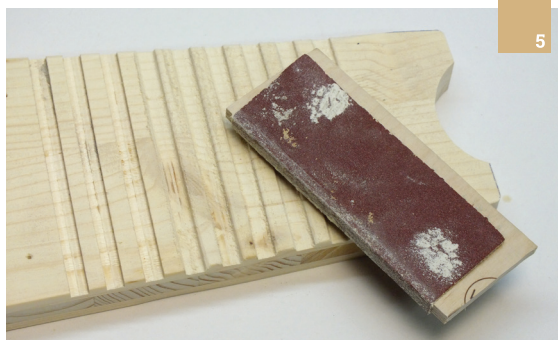
Pred vami je drugi izmed projektov v sklopu nagradnega natečaja Iskra ERO, objavljenega na prvi strani januarske številke Tima. Če boste predstavljali izdelek naredili, kakor koli dopolnili oziroma izboljšali, se lahko prijavite in potegujete za eno izmed šestih lepih nagrad.

Sezuvalnik – ponekod pri nas mu pravijo tudi zajec ali hlapec – je nadvse praktičen pripomoček, ki pride prav pri vsaki hiši. Omogoča udobno sezuvalnje obuval, in sicer sedé ali stojé, kar znajo zelo ceniti zlasti starejši, ki se težko sklanjajo, saj peto obuvala samo preprosto zataknejo v izrez in nogo počasi potegnemo k sebi. Še bolj pa se uporabna vrednost tega izdelka izkaže, ko je na primer po končanem delu na vrtu ali njivi treba sezuti z blatom oziroma s hlevskim gnojem obložene škornje ...

Sezuvalnike so poznali in s pridom uporabljali že naši predniki, ki pa običajno niso gledali toliko na videz, temveč predvsem na praktično plat stvari. Zato so bili njihovi izdelki oblikovno precej puščobni – največkrat so v vrh podolgovatega kosa deske z žago naredili samo preprost izrez v obliki črke V in nanj s spodnje strani približno na dveh tretjinah dolžine pribili oporo. Ko je tak sezuvalnik sčasoma propadel, so pač izdelali novega.

V današnjih časih, ko imamo na voljo različno električno orodje, je za marsikoga izziv stare, preskušene predmete izdelati tako, da niso samo uporabni, ampak tudi lepi na pogled. Tako je nastal izdelek na **sliki 1**, ki je narejen iz 150×400 mm velikega odpadnega kosa trislojne lepljene plošče debeline 20 mm, seveda pa je mogoče uporabiti tudi katero koli drugo vrsto lesa. Obrisa obeh sestavnih delov morate fotokopirati in obenem povečati za 200 % ter kopijo nalepiti na tanjši karton, da dobite šablono. Vzporedne žlebove na zgornji strani naredite z električno krožno žago, ki jo nastavite na globino žaganja 3–4 mm, nato pa s premikanjem vzporednega vodila oblikujete poljuben vzorec (**slika 2**). Sezuvalnik bo seveda »de-loval« tudi brez teh dodatkov.





www.ahac.si



Električna krožna žaga IE-CS1500

Krožna žaga spada med tista orodja, ki jih preprosto mora imeti v svoji delavnici vsak, ki se kolikor toliko ukvarja z obdelavo lesa, saj – odvisno od izbranega žaginega lista – omogoča prečno in vzdolžno žaganje vseh vrst lesa, ivernih, lepljenih ter OSB-plošč, iverala itn. Med izdelki blagovne znamke Iskra ERO, ki jo zastopa podjetje Ahac, d. o. o. (www.ahac.si) iz Stopč pri Grobelnem, najdemo dva različno močna modela.

Šibkejšega z oznako IE-CS1500 (na sliki desno) in žaginim listom s premerom 185 mm poganja 1500-vatni elektromotor, ki v prostem teku doseže 5800 vrt./min. Močno in robustno orodje je zasnovano tako, da lahko z njim varno in učinkovito dela tudi manj izkušen uporabnik, zato je zelo primerno za uporabo v šolskih delavnicah. Odliku-



je ga možnost nastavitve globine žaganja od 0 do 67 mm (pri žaganju pod pravim kotom) oziroma od 0 do 43 mm pri žaganju pod kotom največ 45°. Točno nastavitev nagiba žage omogoča pregledna skala ob vijaku. Dodatni gumirani ročaj na sprednji strani ohišja, premični ščitnik žaginega lista z vzmetjo za vračanje v prvotni položaj, lasersko vodilo in razporni klin omogočajo natančno ter predvsem varno vodenje orodja po obdelovancu. Zelo uporabno je tudi vzporedno vodilo, nastavljivo od 0 do približno 180 mm. Odprtina za odstranjevanje lesnega prahu je na zadnji zgornji strani ohišja in je usmerjena nekoliko nazaj. Orodje tehta 4,3 kg in ima 2 m dolg priključni kabel.

Okroglo odprtino na sredini naredite s kronsko žago premera okoli 60 mm (slika 3), krive črte pa izžagajte z električno vbojno žago (slika 4). Žlebove obdelajte z brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli ustrezno debelega kosa vezane plošče (slika 5). Pri brušenju okroglin si pomagajte z debelejším okroglim kosom lesa, ki ga ovijete z brusilnim papirjem (slika 6), na koncu pa zgladite še vse preostale robove in površine (slika 7).

Tri stranice opore morajo biti odžagane pod kotom približno 10°, ki ga nastavite na skali na električni krožni žagi (slika 8). Na označenih mestih s 3-milimetrskim svedrom izvrtajte luknji za 50 mm dolga lesna vijaka (slika 9), skaterima trdno spojite oba dela sezuvalnika. Tega na koncu samo še pobarvajte oziroma polakirajte – in že ga lahko začnete uporabljati.



Pletenje košaric s predšolskimi otroki

Ana Gerčar

Slika 1

Spletena košara

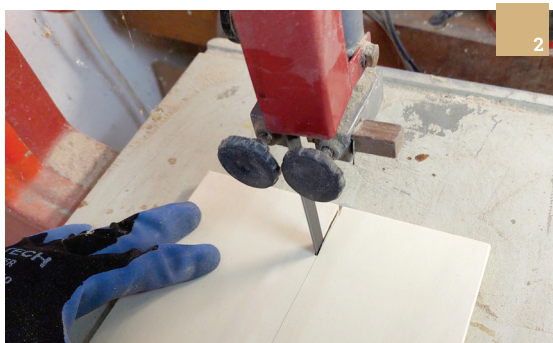


V želji, da bi ohranili starodavno pletarsko tradicijo na Slovenskem, je bil leta 2019 v februarški številki Tima objavljen članek o pletenju košar, tokrat pa predstavljamo pletenje košaric s predšolskimi otroki (slika 1), zato je celoten postopek temu primerno poenostavljen.

Kurikulum za vrtce (1999), ki je nacionalni dokument ter opredeljuje življenje in delo otrok v vrtcu, vsebuje šest temeljnih področij, s katerih vzgojitelji črpajo izhodišča za svoje delo. Pletarstvo lahko povežemo s spoznavanjem slovenske kulturne dediščine (družba), s spoznavanjem različnih lesov, kot sta vrba in leska (narava), ter s poskušanjem pletenja košarice (umetnost), velik poudarek pa je tudi na področju razvijanja fine motorike rok (gibanje), otroci morajo pri pletenju smiselno slediti določenemu zaporedju (matematika), poimenovati vrsto gradiva, s katerim pletejo, in med sabo opisovati postopek izdelave (jezik).

Slika 2

Žaganje deščic na ustrezno mero



Slika 3

Brušenje robov



Slika 4

Vrtanje lukenj

Slika 5

Brušenje deščice

Priprava osnove za košarice

Osnovo za pletenje košaric pripravimo odrasli; pri delu se seveda primerno zaščitimo.

Najprej pripravimo deščice, ki bodo osnova za pletenje preprostih košaric. Njihova velikost je odvisna od velikosti košaric, ki jih bodo pletli otroci. V izvedbenem primeru, prikazanem v tem članku, deščice merijo približno 15 × 10 cm. Na ustrezno mero jih nažagamo z ročno ali električno krožno, vbojno oziroma tračno žago (slika 2). Vse površine in robove lahko obrusimo ročno ali z električnim brusilnikom (slika 3).

V vseh štirih vogalih in po obodu deščice dobrega pol centimetra od roba označimo luknje za paličice – krajnike, med katerimi bodo otroci prepletali vrbove vejice. Razdalja med luknjami naj bo približno 2 cm. Ko izvrtamo vse luknje (slika 4), deščice še enkrat obrusimo (slika 5).

V naravi nabereimo enoletne leskove veje, ki so najprimernejše za krajnike. Lubje lahko pustimo ali pa ga z nožem olupimo, da dobimo bele veje. Te nato z vrtnimi škarnjami narežemo na dolžino 20 cm, na enem koncu jih ošilimo z nožem in zapičimo v izvrtane luknje v deščici. Da bi otrokom olajšali delo, leskove paličice lahko tudi zalepimo (slika 4), česar pri običajnem pletenju sicer ne naredimo.

Nabereimo vejice vrbe žalujke, ki običajno raste ob potokih in rekah, kjer ima dovolj vode. Iz srednje debelih vejic bodo otroci pletli košarico, tanjše pa bodo uporabili za zaključke.



Postopek pletenja

Ko imamo pripravljeno vse potrebno, otrokom pokažemo, kako naj vrbove vejice prepletajo med leskovimi paličicami – krajniki (**slika 6**). Vejico naj z eno roko pridržijo, z drugo pa jo vlečejo med leskovimi paličicami, kot bi vozili slalom med vratci. Pri pletenju morajo paziti, da v naslednji vrsti vrbovo vejico prepletajo izmenično; če so prej pletli na primer z leve v desno smer od paličice, naj v drugi vrsti začnejo pletti z desne v levo. Ko jim med delom zmanjka vejice, naj vzamejo drugo in z njo začnejo pletti dve do tri leskove paličice nazaj, da se jim pletenje ne razdre.



Slika 6

Začetek prepletanja vrbove vejice med krajniki

Slika A

Pletenje koša na Cerkljanskem leta 1954 (vir: www.etno-muzej.si)

Slika B

Značilni slovenski pletarski izdelki (vir: belokranjski-izdelki.si)

Kratka zgodovina pletarstva na Slovenskem

Pletarstvo je zelo stara dejavnost, saj so jo poznali že v antiki. Zanimivo je, da se z njo niso ukvarjali obrtniki, ampak je šlo vedno za dodatno dejavnost podeželskega prebivalstva, saj ni zahtevala veliko orodja, ampak samo nekaj znanja in pletarske spretnosti. Različne izdelke so iz lokalnih pletiv (slame, ličja, vrbovega šibja in vrbovih viter, leske in leskovih viter, smrečja in sroboti) sprva izdelovali predvsem za domače potrebe, šele pozneje pa so jih ponekod začeli tudi prodajati na trgu.

Na slovenskih tleh lahko o pletarstvu prvič beremo v Valvasorjevi Slavi vojvodine Kranjske, ki je izšla ob koncu 17. stoletja. Najznačilnejši izdelki pletarske obrti tistega časa so bili mreže, protice, saki in vrše ter čebelji koši. Sredi 19. stoletja so v okolici Ljubljane, na Brdu in v kamniškem okraju ter v okolici Grosupljega na leto izdelali več tisoč cekarjev in peharjev iz slame ter jih prodajali po vsem cesarstvu. Ponekod so začeli organizirati pletarske tečaje, zaradi česar se je ta dejavnost postopoma razširila tudi v druge kraje, med drugim na Notranjsko, v bohinjsko dolino in seveda v okolico Ribnice, od koder so že takrat prihajali najkakovostnejši izdelki.

Vse to je ob koncu 19. stoletja privedlo do ustanovitve pletarskega oddelka na strokovni šoli za lesno industrijo in obrt v Ljubljani. Izučeni pletarji so se po navadi zaposlili v pletarskih delavnicah ali pa so postali samostojni mojstri. Po letu 1907 so odprli več krajevnih pletarskih šol, nadaljevalo se je potujoče poučevanje pletarske stroke, velik poduh pa so dajali tudi pridobivanju primernih zemljišč za vrbove nasade in t. i. vrbogojstvu. Na Ljubljanskem barju in še zlasti v Notranjih Goricah so kmalu zrasla obsežna gojišča vrbovih nasadov, šibje pa so celo izvažali. Po vsej Sloveniji so začeli odpirati obrtne delavnice in zadruge, kjer so za trg izdelovali različne košare, cekarje, jerbaze in koše, peharje za kruh, pa tudi potovalne kovčke, košare za perilo, zibke, otroške vozičke in celo sedežne garniture.

Po 2. svetovni vojni je pletarska obrt zaradi spremenjenih gospodarskih razmer začela pešati (**slika A**). Ukinili so pletarske šole, ob tem pa so ljudje opustili tudi vrbogojstvo. V naslednjih desetletjih so številne pletene izdelke iz naravnih gradiv



A

izpodrinili plastični. Na srečo pa zanimanje za pletarske izdelke ni povsem zamrlo (**slika B**), zato se pletarstvo dandanes uvršča med boljše ohranjene in razširjene domače obrti.



B



7

Slika 7
Predolge paličice
odščipnemo.

Slika 8
Zaključevanje pletenja

Višina pletenja košarice je poljubna. Ko spletejo želeno višino košarice, z vrtnimi škarjami 1 cm nad robom košarice odščipnemo predolge leskove paličice (**slika 7**).

Otroci naj s pletenjem košarice zaključijo tako, da izberejo tanjšo vrbovo vejico in jo prepletejo od spodaj navzgor med štirimi prepletenimi vejicami, ki potekajo vodoravno. Z zaključevanjem začnejo tako, da začetek vrbove vejice nastavijo nekoliko pod kotom in z naslednjim ovojem iste vejice močno povlečejo ter tako poskrbijo, da se vejica ne bi razvezala (**slika 8**). Opisani postopek prepletanja naj ponavljajo po vsem zgornjem delu že spletene košarice.



8

Viri in literatura:

Pletarstvo na Slovenskem (www.etno-muzej.si/files/pletarstvo1.pdf)
Nesnovna kulturna dediščina (tinyurl.com/yefp8t7e)
Vrbogojstvo (www.loski-muzej.si/novice/vrbogojstvo/)
Bahovec, E. idr. (1999): Kurikulum za vrtnice; Ljubljana.

Vodni mlinček

Mojca Pirc

Ko med pomladanskim izletom v naravo naletimo na plitev potoček, lahko postavimo mlinček, ki ga bo poganjala žuboreča voda. Vse potrebno gradivo zanj bomo našli v bližini. Edina težava je primerno orodje. Izkušene roke odraslega znajo tak mlinček narediti tudi zgolj s kakovostnim žepnim nožem, manj spretni pa naj za ta namen s seboj (poleg noža) vzamejo še majhno (sadjarsko) žago, dleto in kladivo.

Med sprehajanjem po gozdu lahko med podrastjo, ki prav zdaj začenja bujno zeleneti, najdemo vse polno različno debelih vej. Za mlinček seveda ni primerna katera koli, ampak mora ustrezati posebnim zahtevam (**slika 1**). To še zlasti velja za nosilca osi mlinčka, za katera potrebujemo dve najmanj 35 cm dolgi in za palec debeli veji poljubne vrste lesa, ki imata na zgornjem koncu obliko črke Y. Na spodnjem koncu ju ošilimo, da ju bomo lahko zapičili v tla.

Nato poiščemo 4–5 cm debelo vejo iz lesa, ki je mehak, elastičen in cepljiv (na primer smreka, jelša, lipa, javor ipd.). Odžagamo približno 25 cm dolg kos, ki mora biti čim bolj raven, da bomo iz njega lahko naredili lopatici mlinčka. Vejo postavimo na trdno



1



2

podlago ter jo z dletom in kladivom razkoljemo na polovico (**slika 2**), nato pa od vsakega dela odkoljemo približno 5 mm debelo deščico (**slika 3**).

Zdaj potrebujemo samo še okrog 35 cm dolgo in čim bolj ravno vejo za os mlinčka. Najprimernejši je les leske, ki je razmeroma mehak in prožen. To je pomembno zato, da bomo lahko v vejo točno po sredini z dletom in kladivom naredili dve zarezi (**slika 4**), ki morata biti pravokotni druga na drugo. Skoznju potisnemo lopatici mlinčka (**slika 5**).

Ko nekaj centimetrov od koncev osi z nožem zarežemo žleb, da bo os sedla v rogovi in ne bo drsela sem in tja, imamo vse sestavne dele mlinčka pripravljene za postavitve v vodo (**slika 6**). Izberemo takšno mesto, da bomo rogovi lahko trdno zapičili v strugo in po potrebi oprli s kamni, sicer nam ju bo voda takoj prevrnila in odnesla. Razdalja med nosilcema mora seveda ustrezati razdalji med žlebovoma na osi mlinčka. Ko to položimo med rogovi, se morata lopatici samo nekaj centimetrov potopiti v vodo. Če je ta zelo plitva in lopatici zadevata ob dno, ga na tistem mestu nekoliko poglobimo. Z nekaj poskušanja nam bo gotovo prej ali slej uspelo doseči, da se bo mlinček enakomerno vrtel (**slika 7**).



Dolžino rogovilastih nosilcev osi, osi same in lopatic lahko poljubno spreminjamo glede na globino vode in material v strugi.



Miselna reševanka škarje

Domen Z. Novak in Matej Pavlič

Objava miselne reševanke v lanskem septembrskem Timu je med bralci očitno naletela na dober sprejem, saj smo dobili kar nekaj prošenj, naj pripravimo še kakšno. Tako je zdaj pred vami izdelek, ki je zaradi svoje oblike dobil ime 'škarje', na spletu pa se zaradi velikih zank, ki spominjata na mišja ušesa, zanj uporablja tudi ime mickey (**slika 1**).

Gradivo

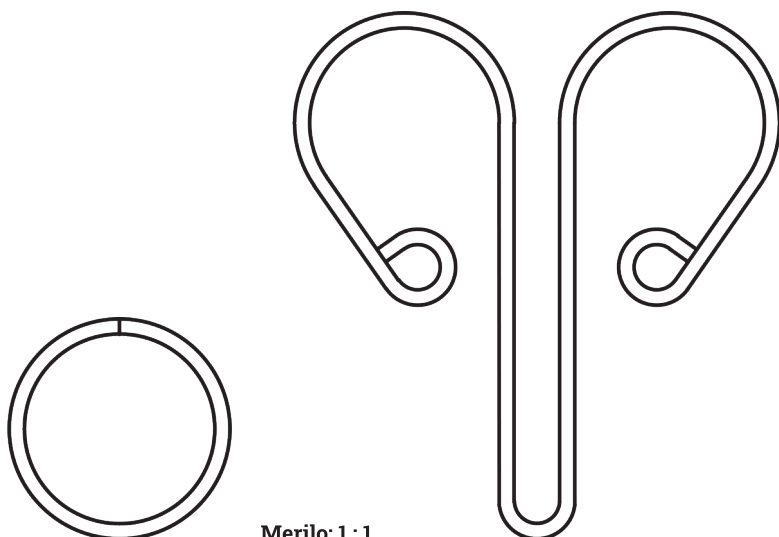
Za reševanko potrebujete približno 55 cm bakrene ali pocinkane žice debeline 1,5–2,5 mm in okrog 35 cm poliamidne pletene vrvice debeline 3 mm ali pocinkane verižice.

Orodje in pripomočki

Pripravite klešče ščipalke, okrogle koničaste klešče, sveder premera 6 mm, kos palice ali cevi premera 25 mm, ploščato pilo in vžigalnik ali sekundno lepilo.

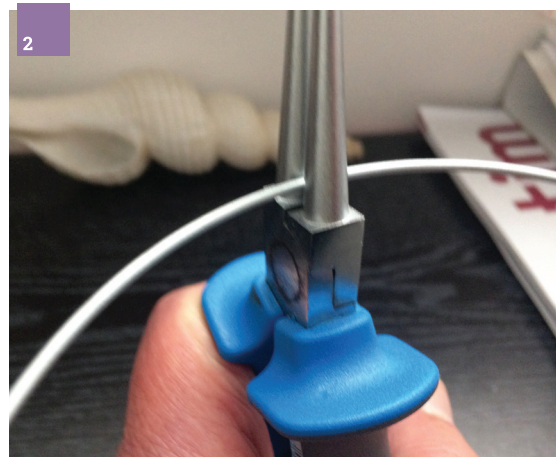
Izdelava

Od žice, iz katere nameravate narediti reševanko, najprej odščipnite 30 cm dolg kos za del v obliki škarij, 25 cm pa je boste porabili za tri obročke. Daljši kos točno na sredini ukrivite v obliki črke U. Pri tem si pomagajte s koničastimi kleščami (**sliki 2 in 3**)



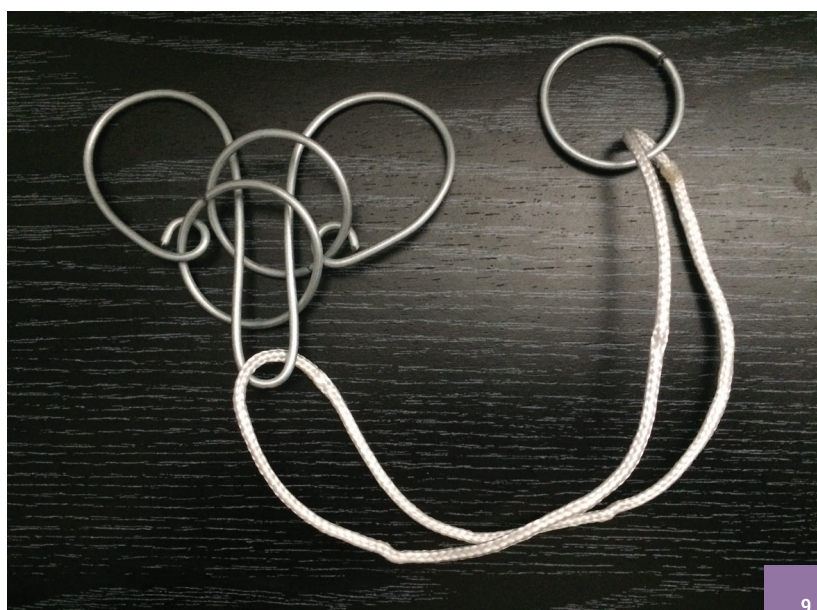
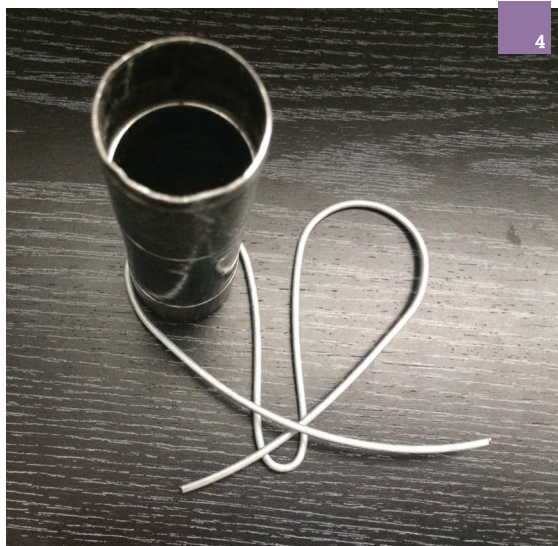
Merilo: 1 : 1

oziroma svedrom premera 6 mm. Nato zakrivljena dela ovijte okoli valjastega predmeta s premerom približno 25 mm (**slika 4**). Oba konca s koničastimi kleščami ali s pomočjo svedra oblikujte v zanki (**slika 5**), da dobite obliko, ki jo v naravni velikosti kaže risba. Ker so s kleščami odščipnjeni konci žice



po navadi nekoliko zašiljeni (**slika 8**), kar je pri večjih premerih žice še bolj očitno, jih pred krivljenjem v zahtevano obliko obdelajte s ploščato pilo, da bodo popolnoma ravni.

Vsak od treh obročkov je narejen iz približno 8 cm dolgega kosa žice, ki ga ukrivite okoli valjastega predmeta s premerom približno 25 mm (**slika 6**).



Oba konca spet obdelajte s pilo, da se bosta tesno stikala. (Kdor je uporabil bakreno žico, vse stike lahko še zaspajka, da jih ne bo mogoče razkleniti.) Obročke lahko naredite tudi tako, da nekoliko daljši kos žice trikrat ovijete okoli cevi s premerom 25 mm (**slika 7**) in dobljeno navitje s kleščami ščipalkami »razkosate« na tri dele (**slika 8**). Slaba stran te izvedbe, ki je sicer hitrejša in preprostejša od prej opisane, je v tem, da se je nemogoče izogniti odpadku v obliki dveh koščkov žice.

Dva obročka vstavite v zanki na obeh koncih elementa v obliki škarij, tretjega pa nataknite na vrstico, ki jo zalepite s sekundnim lepilom ali zatalite nad plamenom vžigalnika (**slika 9**).

Reševanka je narejena in že lahko začnete iskati način, kako vrstico z obročkom spraviti iz žičnega okvirja (**slika 10**) – seveda brez uporabe sile ali kakršnih koli drugih nedovoljenih posegov.

Gledam te v oči

Miha Kočar

Po navodilih, objavljenih v prejšnji številki Tima, ste lahko izdelali prikazovalnik besedil (teleprompter) oziroma napravo, ki ji v televizijskih studiih rečejo po domače »trolboba«. V tem članku pa boste

izvedeli, kako princip delovanja prikazovalnika besedil in periskopa združiti v pripomoček, s katerim boste med videopogovori odpravili neprijeten vtis, kot da sogovornika ne gledate v oči, ampak zrete nekam mimo njega. Pri gledanju neposredno v kamero je to preprosto izvedljivo, toda v večini vsakodnevnih domačih primerov je kamera nameščena nad sliko sogovornika. Če torej sogovornika gledamo v oči na zaslonu računalnika, je iz perspektive kamere v resnici videti, kot da gledamo nekam v stran (**slika 1**). Naš pripomoček pa gledano sliko z zaslona s pomočjo ogledala preusmeri na steklo, ki jo (tako kot teleprompter) preusmeri naprej v naše oči – in kamera v ozadju vidi samo nas (**slika 2**).

Gradivo

- kos navadnega okenskega ali – še bolje – prozornega akrilnega stekla,
- plastično ogledalo,
- valovita lepenka (trgovinska embalaža),
- ličarski trak,
- lepilo za papir,
- črna mat barva.

Orodje in pripomočki

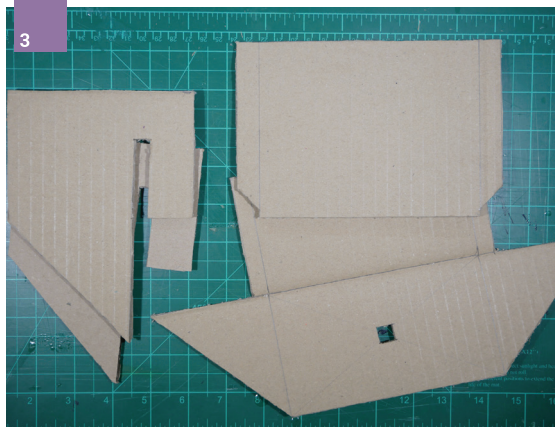
- svinčnik, merilni trak, daljše ravnilo in kotnik,
- podlaga za rezanje,
- modelarski nož
- lepilo za les ali pištola za vroče lepljenje z lepilnimi vložki,
- čopič,
- rezalnik za steklo (ali žaga lisičji rep s finimi zobci).

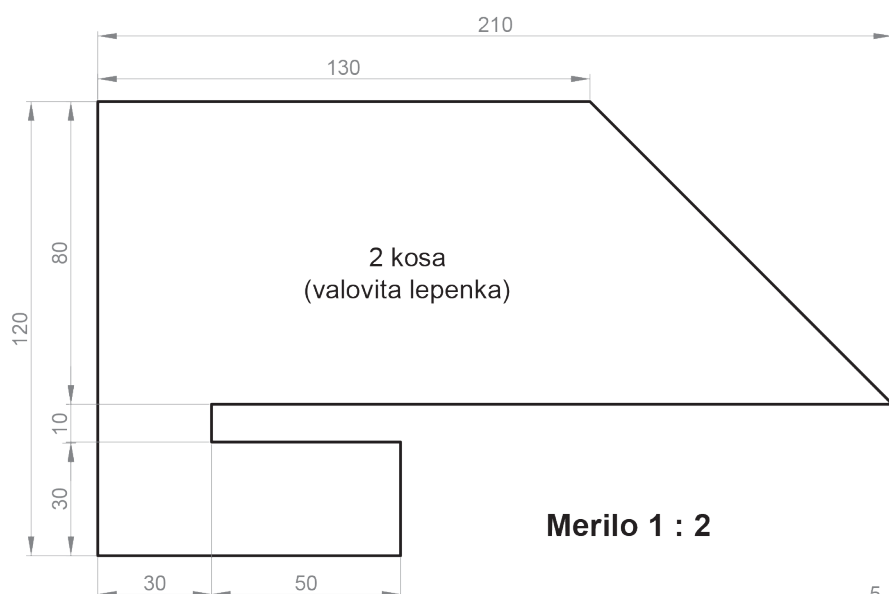
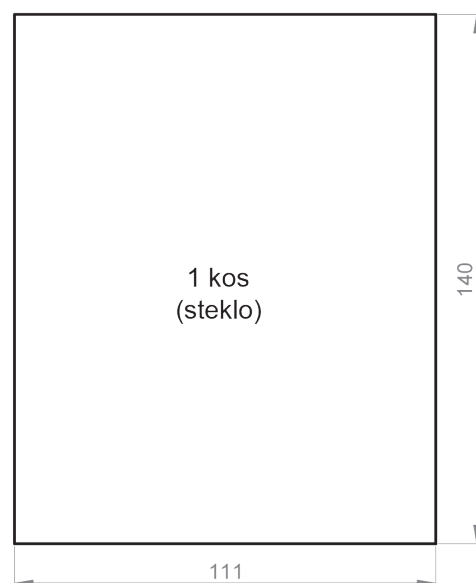
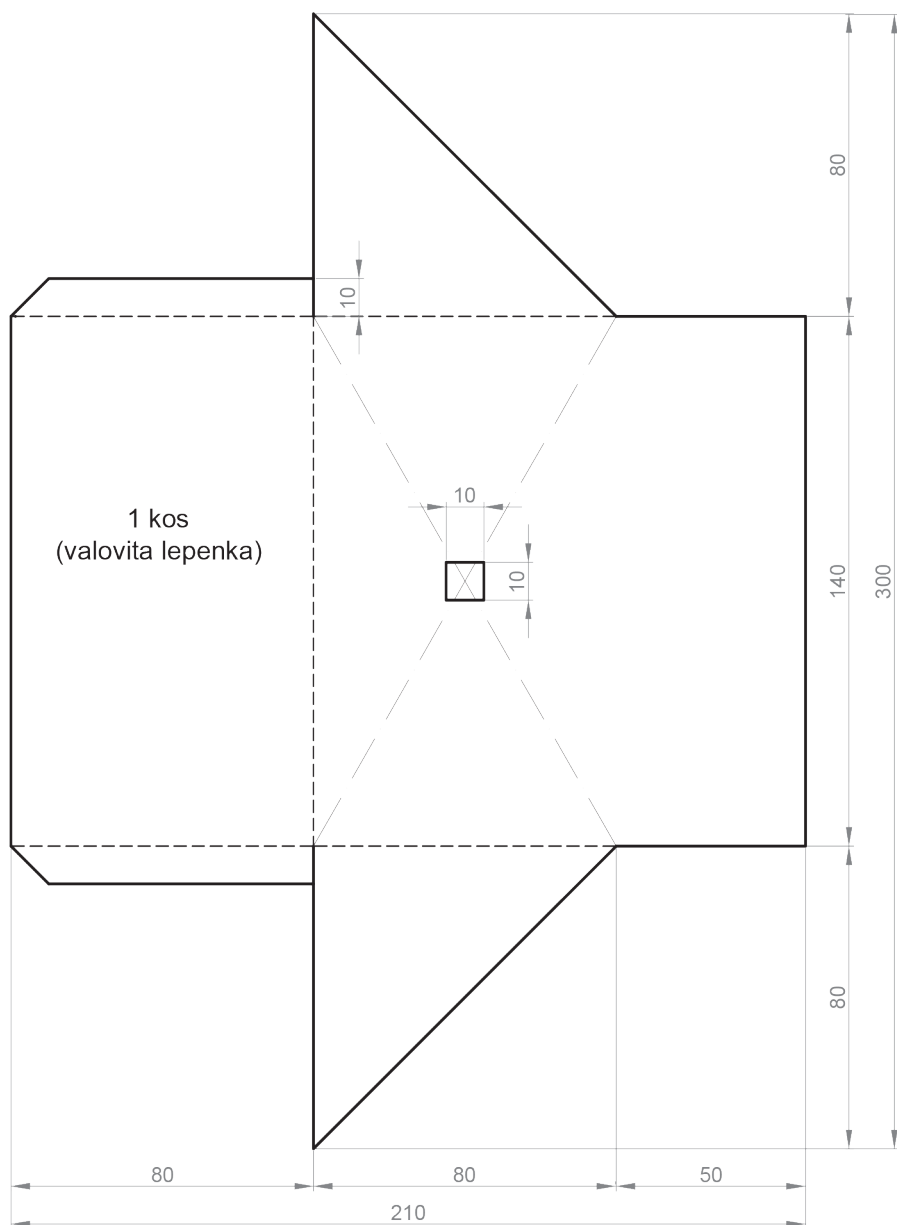
Izdelava

Obrise sestavnih delov s pomočjo mer na načrtu prenesemo na valovito lepenko. Še lažje je načrt prefo-

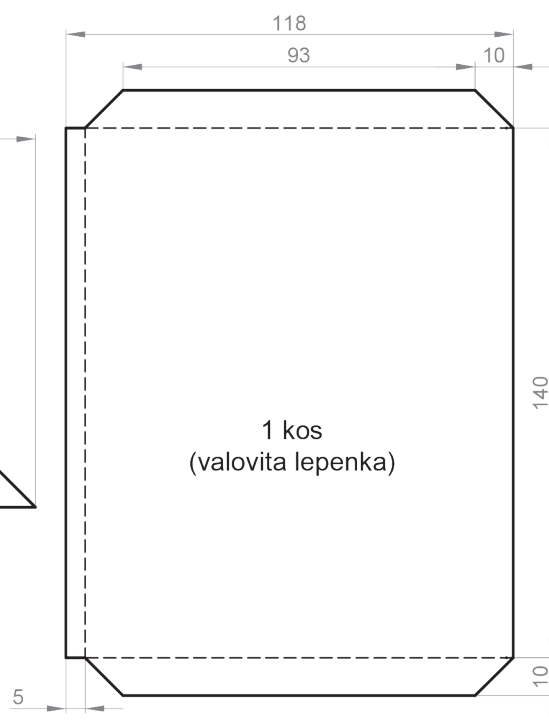


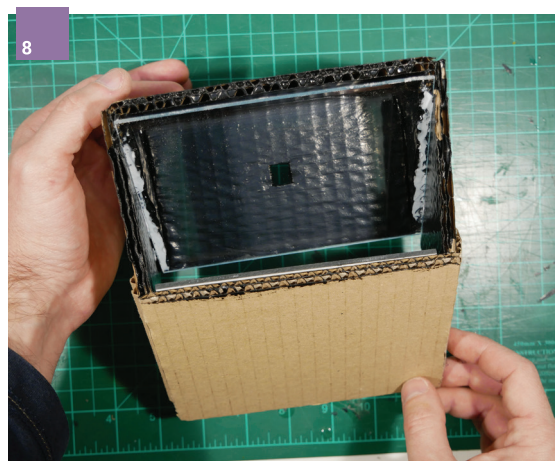
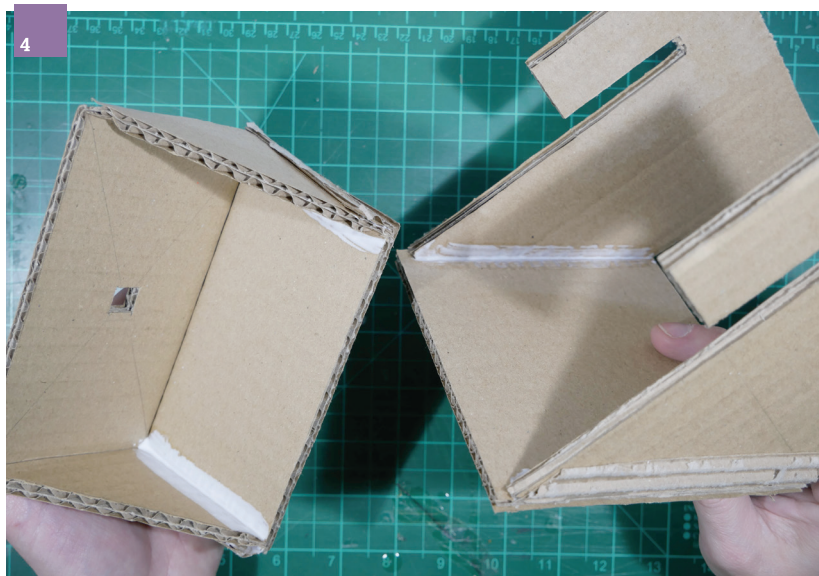
»A nisi rekel, da boš naredil nekaj po načrtu iz Tima, da ne boš vedno gledal nekam nad mano?«





Merilo 1 : 2





tokopirati in obenem povečati za 200 % ter kopijo nalepiti na valovito lepenco. Ko vse dele izrežemo (**slika 3**), zavihke zarežemo z nožem in odstranimo dve plasti lepenske, preostanek pa zavijamo in zlepimo (**slika 4**). Nato oba kosa združimo tako, kot kaže **slika 5**, in vse notranje površine pobarvamo s črno mat barvo (**slika 6**). Ko se barva posuši, na spodnji notranji del ohišja zalepimo ogledalo (**slika 7**) in na notranji rob zgornjega dela še steklo (**slika 8**).

Naš pripomoček je narejen in ga lahko natakne-
mo na zgornji rob prenosnega računalnika, kjer je
vgrajena kamera. Sliko sogovornika pomanjšamo in
premaknemo tako, da je popolnoma vidna v odsevu
stekla (**slika 9**). Če namesto okenskega ali akrilnega
stekla uporabimo takšno, ki je na eni strani kot ogle-
dalo, na drugi pa je prosojno (obstaja tudi taka folija
za steklo), bo slika sogovornika še ostrejša.

Kako pripravimo tekočino za spajkanje

Matej Pavlič

Spajkanje je postopek, pri katerem spajamo skupaj kovinske dele s primerno zlitino – spajko (cinom), ki ima precej nižje tališče od spojenih delov. Spajka v tekočem stanju omoči spojene kovinske dele in jih trdno poveže. (Prav v tem je tudi glavna razlika med varjenjem, kjer dele spajamo z enako ali podobno zlitino, iz katere sta izdelana spojena dela.) Poznamo trdo in mehko spajkanje. Pri prvem uporabljamo spajko s tališčem nad 450 °C, pri drugem pa spajko s tališčem pod 450 °C. V elektroniki se največ uporablja mehko spajkanje, spajka iz zlitine 60–63 % kositra (Sn), 35–38 % svinca (Pb) in okoli 2 % bakra pa se tali pri temperaturi okoli 183 °C.

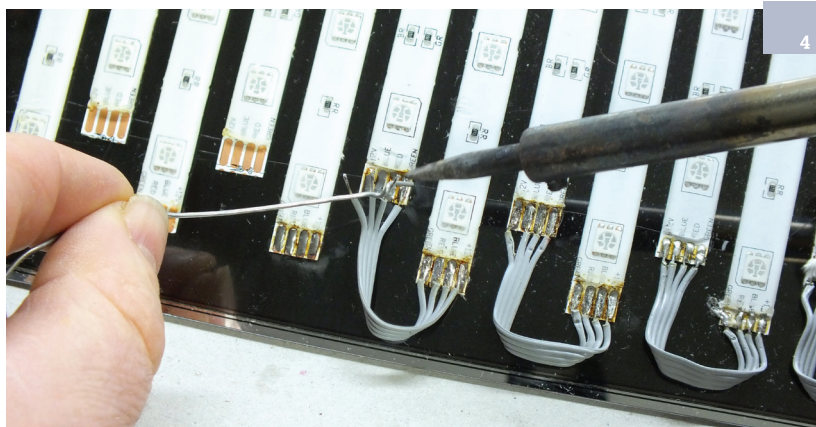
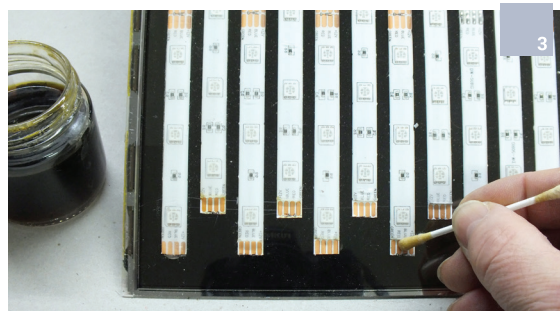
Seveda mora biti temperatura konice spajkalnika ustrezno višja (običajno od 350 do 400 °C), da staljena spajka omoči kovinske dele, ki jih želimo spajkati. Pri pravilno opravljenem postopku mora površina spajke ostati gladka in svetleča. Žal pa omočenje kovine s spajko preprečuje plast oksida in drugih nečistoč na delih, ki jih želimo spojiti. Tanek sloj oksida lahko odstranimo mehansko, na primer s fino jekleno volno ali z brusilnim papirjem zelo visoke zrnavosti, najlažje pa jo očistimo s kemičnimi čistilnimi sredstvi, ki jih imenujemo *fluks*. Ta je lahko v obliki paste ali tekočine, njegova glavna naloga pa je, da spremeni površinsko napetost staljene spajke, ki se zato lepše in hitreje razlije ter obenem ščiti kovinske površine pred vnovično oksidacijo. Fluks je lahko vgrajen v samo spajko v obliki žice, ki ima sredico iz kolofonije ter plašč iz zlitine kositra in svinca, ali pa ga dodamo »od zunaj«. Glede na količino in vrsto umazanije lahko uporabimo kolofonijo, stearin, pasto za spajkanje, solno kislino (HCl) oziroma različne vodotopne flukse.

Ker nekateri od naštetih fluksov vsebujejo organske kisline in soli, ki niso primerne za spajkanje elektronskih komponent na vezja, se za domačo rabo največ uporablja naravna snov, imenovana kolofonija. Gre za izsušeno smolo iglavcev, ki vsebuje različne smolne kisline. Kristale te smole je mogoče za nekaj drobiža kupiti v vsaki kmetijski zadrugi, saj se uporablja za hitro odstranjevanje ščetin pri zakolu živali. Nekaj velikih žlic v moko zdrobljenih kristalov (**slika 1**) vsujemo v kozarček s širšim vratom in prelijemo z izopropilnim alkoholom (**slika 2**), ki ga prodajajo v lekarnah. Mešanico pustimo čez noč, nato pa jo precedimo skozi košček gostega blaga.



Zogleneli ostanki fluksa, ki se po končanem spajkanju naberejo ob spoju, so krhki in jih lahko odstranimo s konico modelarskega noža ali majhnega izvijača. Večje površine očistimo s krpico, namočeno v izopropilni alkohol, v nekaterih primerih pa teh ostankov sploh ni treba odstranjevati, saj preprečujejo oksidacijo površin.

Tako dobljeno rjavkasto tekočino z vatirano palčko nanesemo na mesto spoja (**slika 3**) ali z njo premažemo kar vse povezave na tiskanem vezju. Fluks je še posebno učinkovit, ko moramo pociniti večje bakrene površine, priključke stikal, debelejšje pletenice ipd. saj se spajka zelo enakomerno in predvsem hitro razlije (**slika 4**). To je zelo pomembno tudi pri spajkanju elektronskih komponent, ki so občutljive na (pre)visoko temperaturo.

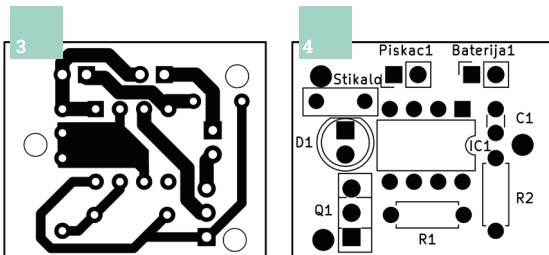
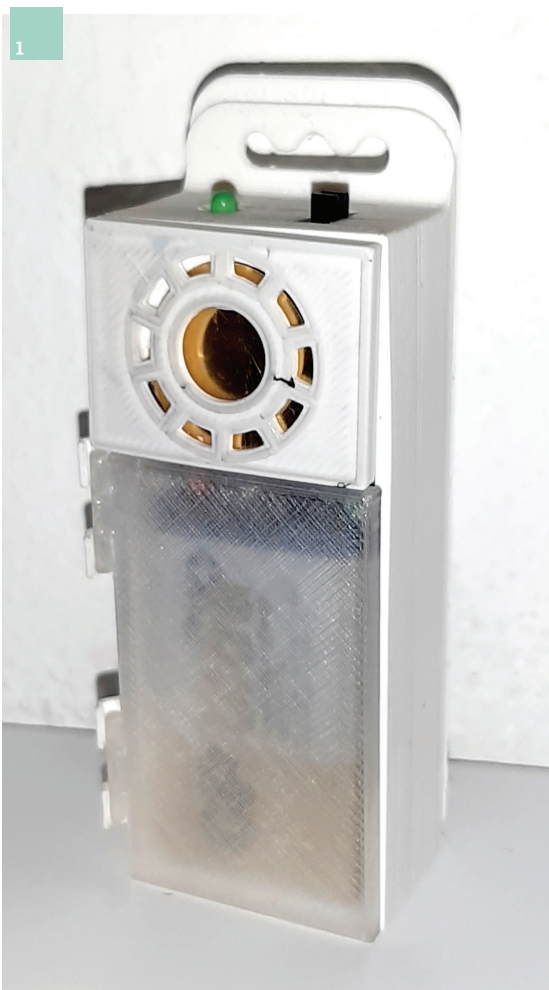


Elektronski odganjalnik komarjev

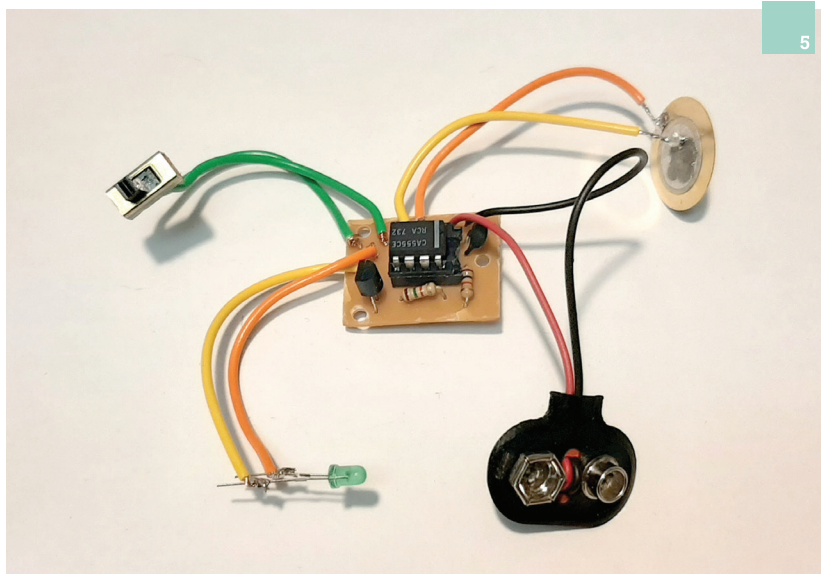
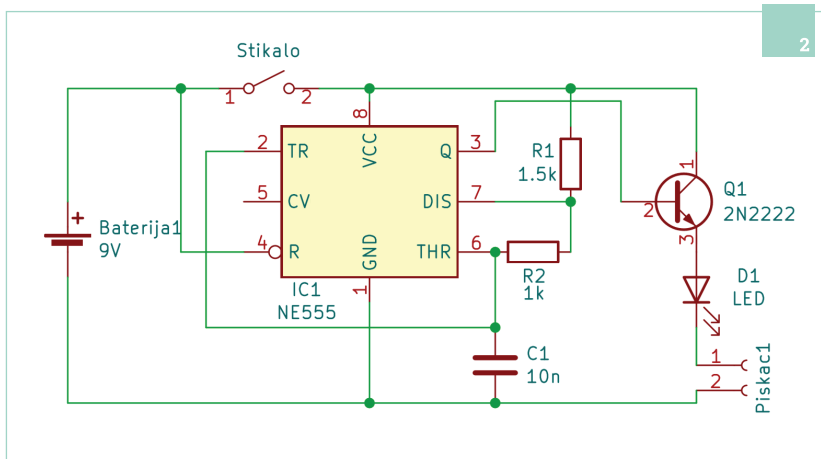
David Zindović

Pomlad prinaša daljše in toplejše dni, prve rože in tudi številne žuželke. Te so večinoma koristne za ekosistem in nas po navadi ne motijo – žal pa so med njimi nadležni komarji, ki nam brenčijo okoli ušes in nas pikajo. Pred temi srbečimi nevšečnostmi se lahko razmeroma dobro zavarujemo s kemičnimi snovmi v obliki tekočih odganjalnikov (repelenti) v razpršilu, vendar pa obstaja še bolj sofisticiran pristop, ki izkorišča dejstvo, da komarje motijo zvoki s frekvencami okoli 40 kHz. (En Hz (izg. herc) je enota za frekvenco, ki ustreza enemu dogodku na sekundo in je izražena v obliki 1/s.) Ker je slišno območje ljudi od 2 do 20 kHz (oziroma od 2000 do 20.000 Hz), nas delovanje preproste elektronske naprave (**slika 1**), ki oddaja za komarje neprijetno frekvenco, zato ne bo prav nič motilo.

Vezje (**slika 2**), katerega najpomembnejša komponenta je časovnik 555, je prirejena različica astabilnega multivibratorja. Njegova naloga je osciliranje oziroma oddajanje frekvence, ki jo lahko spreminjamo z zamenjavo uporov R1 (1,5 kΩ) in R2 (1 kΩ) ter kon-



Seznam komponent	
stikalo	tripolno stikalo
baterija1	9V-baterija s priključkom
IC1	NE555
R1	1,5 kΩ
R2	1 kΩ
C1	10 nF
Q1	2N2222
D1	LED-dioda, premer 3 mm
piskac1	piskač YZ-20T-6.2A1



denzatorja C1 (10 nF), da dobimo frekvenco čim bližje 40 kHz. Za večjo učinkovitost naprave je dodan tranzistor Q1, ki ga integrirano vezje 555 odpira in zapira, kar omogoča tokovno ojačanje.

Komarjev seveda ne odganja frekvenčni generator, ampak ploščati piskalč na izhodu vezja, ki mehansko niha (rezonira) s frekvenco, ki mu je dovajamo. Uporaba LED-diode ni obvezna, je pa koristna, saj nam kaže delovanja naprave. Za napajanje vezja skrbi 9V-baterija.

Časovnik 555, tranzistor, kondenzator in upora prispajkamo na tiskano vezje velikosti 28 × 23 mm (slika 3 in 4), povezave med njim ter baterijo, stikalom, piskalčem in LED-diodo pa izvedemo z mehкими izoliranimi žicami (slika 5).

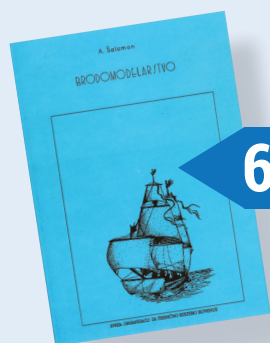
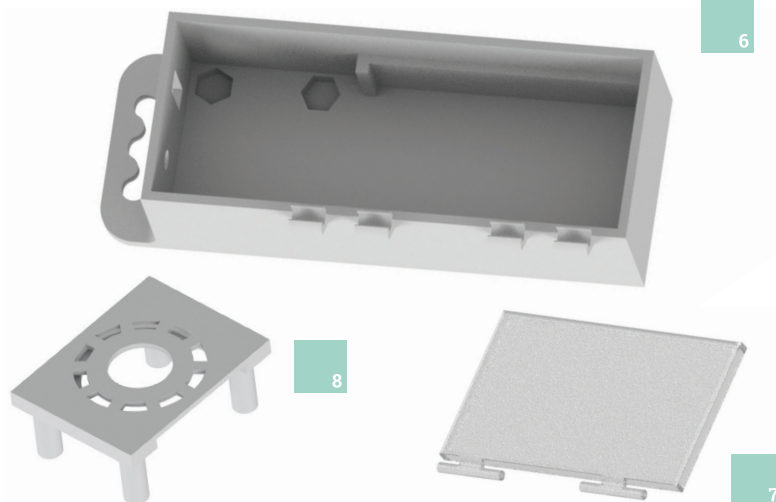
Za vse skupaj moramo narediti še primerno ohišje. To je lahko iz 4 mm debele vezane plošče (ali kakega drugega primerne materiala), privrženci sodobnejših tehnologij pa bodo morda odločili za uporabo 3D-tiskalnika. (Datoteke za 3D-tisk so objavljene na spletni strani www.zotks.si/podrocjarevija-tim/novice/7-stevilka-revije-tim.) Ohišje velikosti 78 × 32 × 21 mm je sestavljeno iz treh delov: osrednje škatlice, držala za piskalč in pokrova za baterijo. V dno škatlice (slika 6) zalepimo tri matice in vanje pritrdimo tiskano vezje. Ves preostali del ohišja zavzema baterija, ki jo prekrivajo vratca (slika 7). V izvrtini na zgornji strani prit-

dimo stikalo in LED-diodo, piskalč pa ima svoje mesto za režami v obliki kroga na sprednji strani ohišja (slika 8). Pri spajkanju piskalča je treba biti zelo previden, saj se zlahka zlomi. Notranji krog pomeni pozitivni priključek, zunanji kolobar pa negativnega.

Na zgornji strani ohišja je podaljšek, ki omogoča, da napravo obesimo na steno ali na primer na nahrbtnik.



www.zotks.si/...



6 €



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

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

ZOTKS – Zveza za tehnično kulturo Slovenije,
Zaloška c. 65, 1000 Ljubljana,
tel.: 01/25 13 743, faks: 01/25 22 487,
e-pošta: revija.tim@zotks.si



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

Naročila sprejemamo na:

ZOTKS, revija TIM, Zaloška 65,
1000 Ljubljana,
tel.: 01/25 13 743, faks: 01/25 22 487,
e-pošta: revija.tim@zotks.si

6,50 €*

*Cena posameznega načrta,
h kateri prištejemo poštno stroške

Voščene krpe

Sandra Jemec

Hkrati z zavedanjem, kako s svojim nespametnim ravnanjem na številnih področjih škodujemo okolju, postajamo tudi vedno bolj ozaveščeni o tem, kaj lahko naredimo za njegovo ohranitev. Tako plastične vrečke in posodice za enkratno uporabo že počasi

izginjajo iz naših gospodinjstev, žal pa za zavijanje živil še vedno vse prepogosto uporabljamo plastično folijo. Čeprav je zelo priročna, je tudi zelo neprijazna do okolja. Le malokdo pa ve, da zanjo obstaja odlično nadomestilo, ki je povsem naravno, varno, poceni in večkrat uporabno. Gre za voščene krpe, ki jih lahko izdelamo sami, vanje pa je mogoče zaviti sendvič, potico, z njo prekriti posode, lonce in celo pekače (slika 1) ter hkrati poskrbeti za dobrobit okolja. Vosek je naravni material, ki odlično zadržuje vlago, kar pomeni, da bo v voščeno krpo zavito živilo ohranilo enako svežino kot pri uporabi plastične folije.



1

Gradivo in pripomočki

Za izdelavo voščenih krp potrebujemo (slika 2):

- tanko bombažno blago,
- naravni čebelji vosek,
- peki papir,
- strgalnik,
- čopič,
- pekač,
- pečico,
- leseno desko.

Izdelava

Bombažno blago narežemo na kose takšne velikosti, da bodo najbolj ustrezali našim potrebam. Blago naj bo čim tanjše. Pekač prekrijemo s peki papirjem in nanj položimo odrezani kos blaga. Na blago



2



3

nastrgamo naravni čebelji vosek in ga enakomerno razporedimo po vsej površini (**slika 3**). Nato vse skupaj damo v pečico, ki smo jo prej nastavili na največ 90 °C (**slika 4**). Ko se vosek po približno petih minutah začne taliti, pekač vzamemo ven in vosek s čopičem enakomerno razmažemo po vsej površini krpe (**slika 5**). Nato jo odložimo na leseno desko oziroma pult, da se ohladi in posuši. S tem je že pripravljena za uporabo, tj. za zavijanje hrane (kruh, sendvič, piškoti) oziroma za zatesnitev lonca, posode ali pekača (**slika 1**).

Ko se voščena krpa sčasoma umaže, jo preprosto operemo z vodo (**slika 6**) in posušimo. Potem jo spet lahko uporabimo.



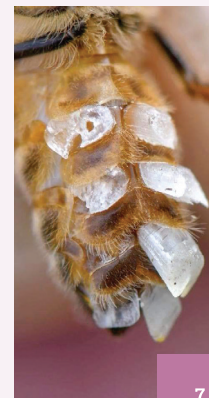
Čebelji vosek

Poleg medu je vosek eden izmed osnovnih pridelkov čebel. Proizvajajo ga zato, ker iz njega gradijo satje, v katerem shranjujejo med in cvetni prah. Iz voska izdelujejo tudi voščene pokrovice na celicah, napolnjenih z medom, in jih tako zavarujejo pred zunanjimi neželenimi vplivi. Čebele gradijo satje tako, da luske iz zadka, kjer imajo štiri pare voskovnih žlez (**slika 7**), z dlavicami zadnjih nog prenesejo k čeljustim. Z njimi nato gnetejo vosek in gradijo satje. Glede na to, da ena voščena luska tehtja samo 0,0008 g, je potrebnih kar 150.000 čebel, da proizvedejo 1 kg čebeljega voska, za takšno količino voska pa morajo zaužiti približno 8,4 kg medu.

Vosek je blede rumene barve in prijetnega vonja, ne topi se v vodi, je pa topen v organskih topilih, kot so eter, bencin in terpentini. Gostota voska je od 0,964 do 0,970 g/cm³, tališče je pri okrog 65 °C, najbolje gnetljiv pa je pri približno 35 °C. Rok trajanja čebeljega voska je skoraj neomejen, saj je sposoben ohraniti vse svoje lastnosti. Sestavljen je iz več kot 300 posameznih delcev, med katerimi je približno 50 aromatičnih snovi, nekaj mineralov in veliko vitamina A. Zato žvečenje naravnega čebeljega voska pomaga pri čiščenju nosnega dela žrela, pri astmi, senenem nahodu in pri vnetju čelnih votlin. V daljni preteklosti so z njim balzamirali trupla pomembnih oseb, uporabljali so ga za obkladke in povoje, pozneje pa so ga velikanske količine porabili za sveče oziroma razsvetljavo, saj naravni vosek gori brez saj ter zaradi prisotnosti propolisa celo čisti zrak. Tako

je bil čebelji vosek na Slovenskem že v 13. stoletju zapišan med obveznimi dajatvami.

Naravni vosek dandanes uporabljamo v medicini (za izdelavo odtisov in kalupov), v farmaciji in kozmetični industriji (za zaščitne premaze, kreme, balzame ipd.) ter svečarstvu, zelo priljubljen pa je tudi v prostoračnih dejavnostih, saj je iz njega mogoče izdelovati okrasne sveče, okraske, obeske ipd. (**slika 8**). V hobijskih trgovinah vosek po navadi prodajajo v obliki ustrezno obdelanih plošč, folij, kosmičev in različno velikih kvadrov, namenjenih nadaljnji predelavi in preoblikovanju, poleg tega pa je tam mogoče dobiti tudi kalupe, barvila, razredčila, pečatnike, črtala za tehniko batik ter še marsikaj.



Slika iz gumbov

Ivanka Kovšca

S sliko iz gumbov (**slika 1**) lahko polepšamo otroško sobo, s svojo barvitostjo pa bo popestrila tudi kak drug prostor. Izdelava ni zahtevna, zato je izdelek primeren za mlajše, ki bodo ob njegovem nastajanju spoznavali barve in razvijali motoriko, ter tudi

za starejše, ki so veseli, ko pride kaj lepega izpod njihovih rok. Vse potrebno gradivo (**slika 2**) prodajajo v trgovinah za hobiste.

Gradivo

- leseni okvir z mehkim polnilom,
- lesene barvne palčke $2 \times 2 \times 45\text{--}50$ mm,
- kos kartona velikosti 45×45 mm,
- gumbi različnih barv in velikosti,
- vrstica iz jute,
- majhni cofi.

Orodje

- svinčnik,
- pištola za vroče lepljenje,
- škarje.

Izdelava

Najprej je treba izbrati motiv in ga z mehkim svinčnikom narahlo narisati na podlago v okvirju. V našem primeru je to toplozračni balon s košaro za potnike. Naredimo jo tako, da na 45×45 mm velik kvadrat kartona s pištolo za vroče lepljenje tesno drugo ob drugi nalepimo lesene barvne palčke (**slika 3**). Približno na sredini jih dodamo še nekaj počez, nato pa vse skupaj nalepimo na sredino spodnjega dela podlage (**slika 6**).

Pri lepljenju gumbov v prostor, kjer bo balon, vanj najprej razvrstimo največje, sledijo srednje veliki in na koncu najmanjši (**slika 4**), s katerimi čim bolj zapolnimo vso površino. Barve gumbov, njihov razpored – vse to je prepuščeno naši domišljiji in razpoloženju. Pri nanašanju lepila moramo paziti, da ga nanesemo ravno prav, sicer bomo z njim zapackali sosednje gumbce in pokvarili videz izdelka.



1



2



3



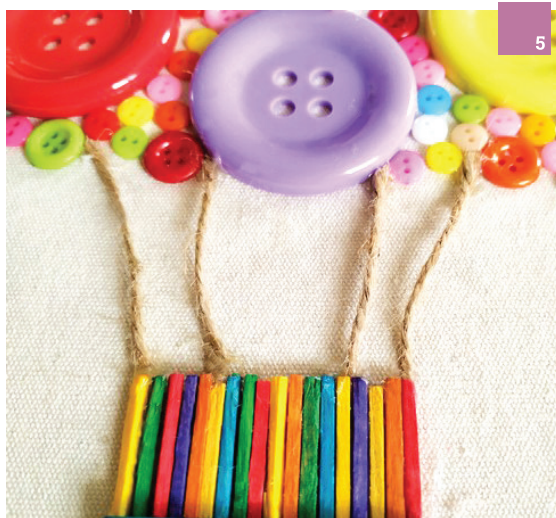
4

Naredimo rojstnodnevno pinjato

Teja Pezdirc

Pinjata (šp. piñata) je posoda oziroma škatla poljubne oblike, največkrat narejena iz kartona ali več plasti papirja, lepo okrašena ter napolnjena s sladkarijami, sadjem, igračkami, konfeti ipd. Je sestavni del zabav in praznovanj, posebno priljubljena pa je med najmlajšimi. Običajno je obešena na vrvi pod stropom ali kje na prostem (na primer na dovolj visoki veji drevesa). Vsak, ki se želi potegovati za mamljivo vsebino pinjate, dobi priložnost, da jo s prevezanimi očmi in »oborožen« z dolgo palico poskuša raztrgati. Če zgreši oziroma njegov udarec ni bil dovolj močan, je na vrsti naslednji – in tako naprej toliko časa, da komu naposled uspe tako poškodovati ovoj, da se iz njega vsujejo dobrote, ki si jih potem vsi udeleženci razdelijo.

Opisani običaj najpogosteje povezujejo z Mehiko oziroma s starimi verskimi običaji srednjeameriških staroselcev, po drugi razlagi pa naj bi pinjate prvi poznali Kitajci. Znameniti popotnik Marko Polo je na začetku 14. stoletja ta običaj prinesel v Italijo, od koder se je kmalu razširil po Evropi, Španci pa so ga nato prinesli v Mehiko. Tam so pinjate sprva izdelovali iz gline in so imele značilno obliko s sedmimi zašiljenimi roglji. Pozneje so zaradi cene in praktičnih razlogov začeli uporabljati blago in pisane trakove papirja, kar se je ohranilo do današnjih dni (slika 1).



5

Za povezavo koša z balonom uporabimo vrstico iz jute, ki jo, kot kaže **slika 5**, nalepimo samo zgoraj in spodaj, na sredini pa ne. Za popestritev motiva lahko dodamo še nekaj metulčkov, koš pa okrasimo z majhnimi cofi (**sliki 1 in 6**).

Narejeno sliko iz pisanih gumbov obesimo na jeklen žebliček. Pogled nanjo nam bo tudi v turobnih dneh gotovo izboljšal razpoloženje.

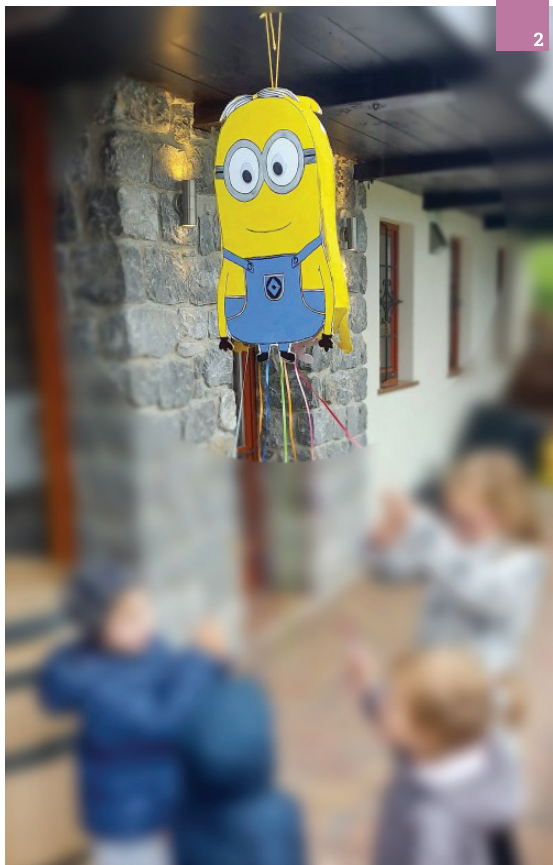


6



1

Čeprav je pinjate različnih oblik in velikosti mogoče kupiti tudi pri nas, se njihove izdelave marsikdo loti sam. Najlažje je na velik napihnen balon z lepilom za tapete drugo čez drugo nalepiti več plasti časopisnega papirja – gre za znano tehniko kaširanega papirja (fr. papier-mâché) – in na koncu vso površino pobarvati oziroma okrasiti z barvnimi trakovi. Še zanimivejše pa so pinjate v obliki priljubljenih junakov iz pravljic ali risanih filmov. Po navodilih v tem članku lahko naredite pinjato v obliki Miniona Sturta (**slika 2**) oziroma namesto njega upodobite kak drug lik. Večino potrebnega gradiva in orodja imate gotovo že doma (**slika 3**).



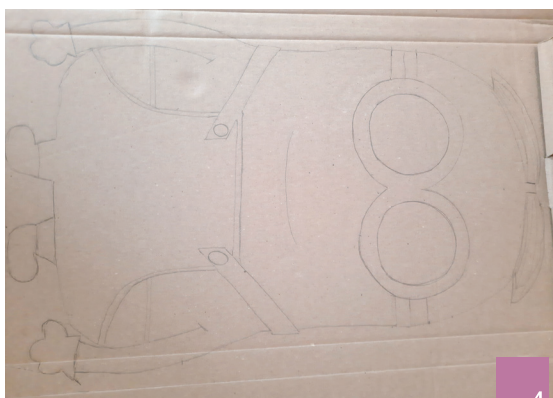
2

Gradivo

- trije kosi kartona velikosti približno 60 × 40 cm,
- štiri velike plastične premikajoče se oči,
- nekaj metrov barvastih vrvic,
- približno 40 cm močnejše vrvi,
- bela, rumena, modra in črna akrilna ali tempera barva,
- širok ličarski (maskirni) trak.



3



4

Orodje in pripomočki

- škarje,
- modelarski nož,
- navadni svinčnik,
- debel črn flomaster,
- debel in tanek čopič.



5

Izdelava

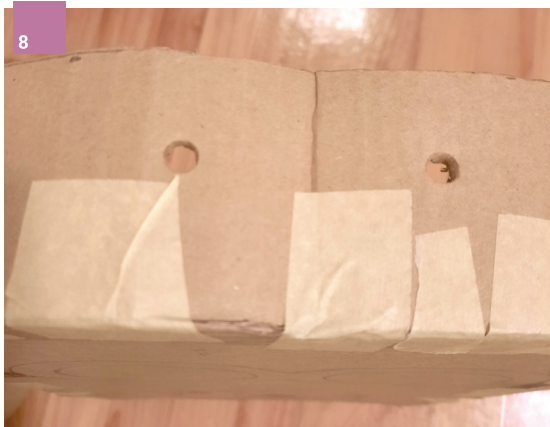
Na večji kos kartona z navadnim svinčnikom narišemo izbrani lik, ki naj ne vsebuje preveč podrobnosti, sicer je izrezovanje figure zahtevnejše (**slika 4**). Grobo obliko izrežemo z ostrim modelarskim nožem, natančneje pa jo oblikujemo s škarjami. Izrezani lik nato prerišemo na drugi večji karton in ga prav tako izrežemo, da dobimo dva popolnoma enaka lika (**slika 5**). Iz tretjega kosa kartona izrežemo 5–6 trakov širine 6 cm in dolžine 20 cm (**slika 6**), ki jih zaradi lažjega lepljenja zvijemo, kot kaže **slika 7**. (Kdor želi debelejšo pinjato, naj izreže ustrezno širše trakove.) V enega izmed njih naredimo dve luknji, da bomo skozi njih lahko povlekli močnejšo vrv, na kateri bo visela pinjata (**slika 8**). V drugem, nekoliko daljšem traku pa naredimo toliko lukenj, kolikor otrok bo sodelovalo v igri. Skoznje napeljemo močne



barvaste vrvice in jih trdno zavozlamo (slika 9). Ta različica je namenjena mlajšim, ki si do sladkarij v pinjati ne bodo skušali pomagati s palico, ampak z vlečenjem za svojo vrstico.

Zdaj pride na vrsto lepljenje stranic. Začnemo na vrhu, kjer trak z luknjicama prilepimo ob robove izrezane figure, nadaljujemo z lepljenjem stranskih trakov, spodnji del pa za zdaj pustimo še odprt (slika 10). Skozi luknjici na vrhu pinjate napeljemo vrstico (slika 11), ki bo služila za obešanje. Nato na stranske trakove nalepimo drugo izrezano figuro. Skozi odprtino na dnu vstavimo dobrote in prilepimo še zadnji trak iz kartona (slika 12). Ne varčujmo preveč z maskirnim trakom, sicer bo pinjata prehitro razpadla.

Izdelek bo privlačnejši, če ga pobarvamo z akrilnimi ali tempera barvami. Da bi te čim bolje prekrile lepilni trak, bosta potrebna vsaj dva nanosa. Ko se barva posuši, na škatlo nalepimo premikajoče se plastične oči ter z debelim črnim flomastrom poudarimo očala, lase, gumbe in druge podrobnosti na figuri. Za pinjato izberemo tak prostor, da bo prosto visela in bo obenem ravno prav visoko od tal, da jo bodo otroci lahko dosegli (slika 2).



Kot je bilo že omenjeno, je mogoče izbirati med dvema možnostma: pri prvi lahko slavljenec sam raztrešči pinjato s palico, pri »prijaznejšem« pristopu pa vsak otrok na znak tri-dve-ena povleče za svojo barvno vrstico (slika 1).

Presenečenje sledi ...



Okrasitev plastičnih lončkov s trsjem

Lili Ana Jaklič



1

Zima se počasi posavlja in prišla bo težko pričakovana pomlad. To je letni čas, ko vse okoli nas kipi od čudovitih barv in pozitivne energije. Imamo tudi več ustvarjalnega navdiha, zato si tisti med vami, ki ste zelo spretni in ustvarjalni, znate sami poiskati zaposlitev, manj iznajdljivim pa jo predlagamo mi. Kak

prost, nekoliko bolj oblačen ali deževen pomladni dan si lahko polepšate na primer tako, da v shrambi oziroma kleti poiščete plastične lončke, ki bi prej ali slej končali med odpadno embalažo, ter jih z nekaj prizadevnosti preoblikujete v izvirni in znova uporaben izdelek.

Iz trsja ali tankih vej, ki jih nabereimo na sprehodu v naravi, ob jezerih in rekah, je mogoče brez kakega posebnega orodja in pripomočkov ustvariti zanimivo naravno preobleko za plastično embalažo. V tako preoblečene odpadne lončke lahko damo pomladne cvetlice (**slika 1**), primerni pa so tudi za odlaganje pisal, barvic in drugih pisarniških pripomočkov oziroma za shranitev osebnih stvari in raznih spominkov.

Ob dnevih, ko se obdarujemo, pa naj bo to rojstni dan, materinski dan ali kak drug praznik, pride tak izdelek, v katerega dodamo pomladno cvetlico, prav tudi kot izvirno darilo. S trsjem okrašen lonček je zelo priročen in trajen, ker je vodotesen, zato cvetlice v njem ne potrebujejo posebnega podstavka, voda od zalivanja pa ne more odteči ven. Ker je naravna barva trsja zelo nevsiljiva in nevtralna, je tak lonček uporaben vse leto, samo cvetlice v njem menjamo glede na letni čas.



2



3

Gradivo

- poljubno število plastičnih lončkov 850–1000 g (od kisle repe, zelja ipd.),
- trsje ali tanke veje,
- filc (polst) poljubne barve.

Z iskanjem primerne embalaže in trsja (**slika 2**) gotovo ne bo težav, ves preostali potreben material (**slika 3**) pa prodajajo v hobijskih trgovinah in na oddelkih s pripomočki za ustvarjanje.



Orodje in pripomočki

- vrtna škarje,
- ravnilo,
- tanjši črn flomaster,
- škarje za blago,
- večnamenske škarje,
- časopisni papir ali podloga za ustvarjanje,
- srednje debel ploščat čopič,
- kosček finega brusilnega papirja,
- šest ščipalk za perilo,
- univerzalno lepilo,
- prozoren mat akrilni lak,
- pištola za vroče lepljenje z lepilnimi vložki.



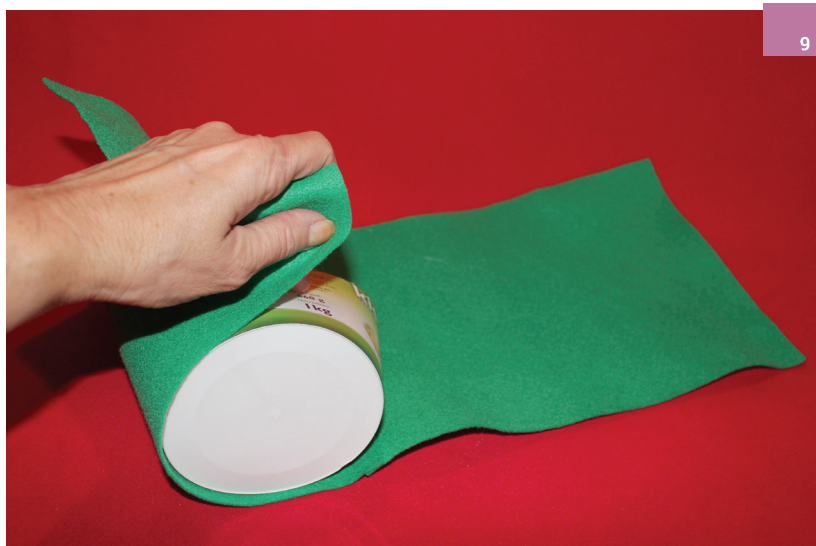
Izdelava

Lončke, ki jih nameravate okrasiti s trsjem, najprej operite in posušite. Izmerite višino posodice pomladnih lončnic ter dobljeno mero z ravnilom in s flomastrom na več mestih prenesite na plašč lončka (slika 4). Skozi označene točke nato okrog in okrog potegnite ravno črto (slika 5) ter po njej s škarjami odrežite odvečni del lončka (slika 6). Njegov spodnji del postavite na kos izbranega filca, s flomastrom obrišite dno (slika 7) in ga natančno izrežite (slika 8). Preostali filc ovijte okoli lončka (slika 9). Spodaj ga obrežite nekaj milimetrov stran od roba, zgoraj pa naj bo daljši za vsaj 2 cm, da ga boste lahko zavahali navznoter.

Delovno površino zaščitite s časopisnim papirjem ali podlago za ustvarjanje. Z univerzalnim lepilom in ploščatim čopičem najprej premažite dno



Okraševanja lončkov iz odpadne embalaže se lahko lotite doma, pri pouku ali v okviru interesnih dejavnosti ter na raznih umetniških in ustvarjalnih delavnicah.



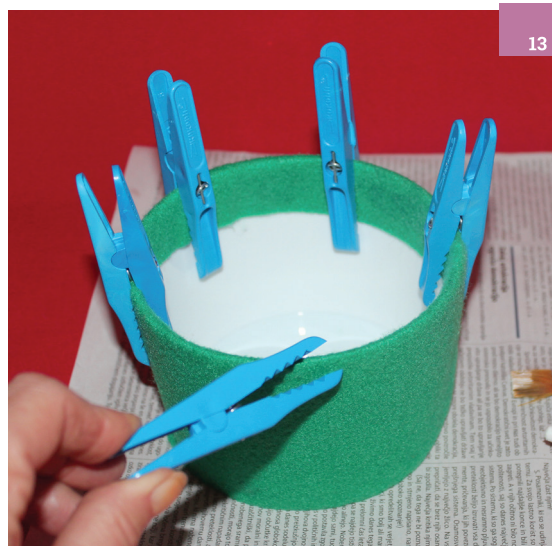


11

lončka (slika 10) in nanj pritisnite izrezani krog iz filca. Lepilo enakomerno nanesite tudi na vso zunanjo površino lončka, ovijte jo s filcem in ga pogladite, da se bo dobro oprijel podlage (slika 11). Po potrebi nanesite še več lepila. Filc, ki sega čez zgornji rob, prav tako namažite z univerzalnim lepilom (slika 12), zavijajte na notranjo stran lončka in stisnite z nekaj ščipalkami (slika 13). Odstranite jih šele, ko je lepilo popolnoma suho.



12



13



14

Pripravite pištolo za vroče lepjenje in med njenim segrevanjem najprej olupite zgornje plasti trsja ter jih z brusilnim papirjem obdelajte, da bodo palice čim bolj gladke. Nato jih z vrtnarskimi škarjami narežite na enake kose, ki po dolžini ustrezajo višini lončka. Ostre robove spet obrusite (slika 14).

Pri lepljenju trsja na lonček (slika 15) pazite, da se ne dotaknete vroče konice ali raztaljenega lepila, saj se lahko opečete!



16



15

Da bi bile obloge lončkov čim obstojnejše, jih premažite še s prozorno mat akrilno barvo (slika 16).

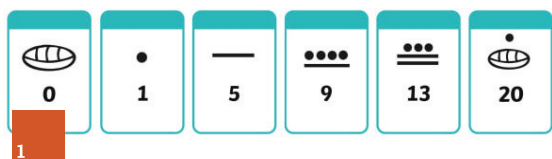
Pri okraševanju pomladnega lončka s trsjem vam želimo veliko zadovoljstva in uspeha!

Nagradna uganka za bistre glave

Števila starodavnih Majev



Maji so bili druga najstarejša civilizacija predkolumbovske Amerike. Živel so na polotoku Jukatan od leta 2300 pr. n. š. do španske kolonizacije v 16. stoletju. V nasprotju z nami, ki uporabljamo desetiški mestni številski sistem, so oni uporabljali dvajsetiškega. Števila so upodabljali s pikami in črticami, kot kaže **slika 1**: pika pomeni 1, črtica 5, poznali pa so tudi znak za število nič. Na primer število 9 so zapisali z eno črtico in štirimi pikami ($5 + 4 = 9$), število 13 pa z dvema črticama in tremi pikami nad njima ($(2 \cdot 5) + 3 = 11$).



A tak sistem zapisovanja, ki je preprost in lahko razumljiv, velja samo do števila 19, ki so ga Maji zapisali s tremi črticami in štirimi pikami nad njimi. Od tu naprej so stvari nekoliko zapletenejše. Čeprav rečemo, da je bil njihov sistem dvajsetiški, je imel zaradi večinske uporabe pri koledarju in štetju dni posebnost: potencia »stotic« ni bila $20^2 = 400$, kot bi pričakovali, ampak $18 \cdot 20 = 360$. Prav tako naslednje potence niso bile $20^3, 20^4$ itn., ampak $18 \cdot 20^2, 18 \cdot 20^3$... Ker je mestni zapis potekal od spodaj navzgor, letošnje letnico 2022 z majevskimi števili zapišemo takole:

— Dve piki čisto spodaj pomenita 2; dve črtici in piko na mestu »desetic« moramo zapisati kot $11 \cdot 20$, zgornjo črtico pa kot $5 \cdot 18 \cdot 20$. Iz tega dobimo $2 + 11 \cdot 20 + 5 \cdot 18 \cdot 20 = 2022$.

Številski sistem Majev se je ohranil po zaslugi rokopisa, imenovanega *Dresdenski kodeks* (**slika 2**) – v tem mestu ga namreč hranijo od leta 1739. Gre za najstarejšega, najcelovitejšega in najbolj ohranjenega izmed štirih rokopisov predkolumbovske Amerike, najdenih v Chichen Itzi. Strokovnjaki predvidevajo, da

ga je napisalo osem pisarjev v 11. ali 12. stoletju in da je prepis več stoletij starejšega izvirnega besedila. Po vsej verjetnosti je prišel v Evropo leta 1519, in sicer kot darilo španskemu kralju Karlu I. Kodeks ima 37 listov, popisanih na obeh straneh. Ker vsebuje izredno natančno izračunane astronomske tabele (ločeno za Venero in Luno), je iz teh zapisov mogoče zelo dobro razbrati majevski način pisanja števil. Posebej so opisana predvidevanja vremena za čas setve, podatki o deževnih dobah, poplavih, boleznih itn. Izjemni dokument je okrašen z rdečo, modro in črno barvo rastlinskega izvora; posebno znana je majevsko modra.

Med zavezniškim bombardiranjem Dresdna ob koncu 2. svetovne vojne je bil kodeks močno poškodovan, a so ga pozneje restavriral, tako da je še vedno najboljši dokaz visoke majevske kulture.



Vaša tokratna naloga je na podlagi prej opisanega sistema majevsko število na desni zgoraj zapisati v desetiškem sestavu (kjer ima pet mest).

Izmed pravih rezultatov, ki jih boste **najpozneje do 21. marca 2022** po navadni ali elektronski pošti poslali v uredništvo (naslova najdete v kolofonu na strani 48), bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad. Pravilni odgovor in rezultati žrebanja bodo objavljeni v aprilski številki Tima.

Rešitev nagradne naloge iz februarskega Tima:

Obseg Kochove snežinke pri drugi iteraciji, če stranica enakostraničnega trikotnika ničte iteracije meri $a = 2$, je $\frac{32}{3}$.

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade za pravilno rešitev so: **Vanesa Zajc, Igor Škrbec in Cvetko Simšič**. Nagrajencem čestitamo!

NAROČITE SE NA REVILJO TIM!

TIM je revija za tehniško ustvarjalnost in je edina tovrstna publikacija v Sloveniji. Namenjena je predvsem mladim, pa tudi vsem tistim, ki jih zanimajo naravoslovno-tehnične in tehnično-športne teme, letalsko, ladijsko, avtomobilsko ali raketno modelarstvo, male železnice, plastično maketarstvo, konstruktorstvo, fotografija, elektronika, robotika ipd. Zanimive prispevke z naštetih področij dopolnjujejo različni zahtevni načrti ter napotki za izdelavo najrazličnejših uporabnih izdelkov iz lesa, papirja, plute, kovine, akrilnega stekla, naravnih gradiv itn., velik pomen pa revija namenja tudi koristni izrabi odpadnih gradiv.

TIM izhaja med šolskim letom, tj. od septembra do junija, in sicer 5. v mesecu. Cena posameznega izvoda v redni prodaji je 3,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 številk znaša samo 33,75 EUR** oz. za tujino 50 EUR (z vključenim DDV). Revijo prejimate po pošti na svoj naslov, deležni pa ste še nekaterih drugih ugodnosti. Več informacij najdete na spletni strani www.zotks.si/zalozba/revija-tim

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• Izstrelitev amaterske rakete v stratosfero	2
• Dvojamborni topo (4. del)	6
• Timotej – prosto leteči model kategorije F1H (1. del)	11
• Izdelava reber v paketu	14
• Maketa hišice na Drini (2. del)	18
• Maketa ozkotirne železnice (7. del)	22
• Sezuvalnik	24
• Pletenje košaric s predšolskimi otroki	26
• Vodni mlinček	28
• Miselna reševanka <i>škarje</i>	30
• Gledam te v oči	32
• Kako pripravimo tekočino za spajkanje	35
• Elektronski odganjalnik komarjev	36
• Voščene krpe	38
• Slika iz gumbov	40
• Naredimo rojstnodnevno pinjato	41
• Okrasitev plastičnih lončkov s trsjem	44
• Nagradna uganka za bistre glave	47
• Lagari Hasan Čelebi – prvi potnik z raketo	

Za prihodnje številke Tima pripravljamo:

- Nojevo velikonočno jajce
- Model starodobnega sanitetnega vozila
- Smerokazi in stop-lučka za kolo
- Rezalnik stekla
- Barvni LED-reflektor

tim
revija za tehniško kulturo Slovenije

Izdajatelj: Zveza za tehniško kulturo Slovenije
Zaloška 65, 1000 Ljubljana, p. p. 2803
telefon: (01) 25 13 743, faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: www.zotks.si
e-pošta: info@zotks.si
TRR: SI56 6100 0000 5312 940 (Delavska hranilnica, d. d., Ljubljana)

Za izdajatelja: Jožef Školč

Glavni in odgovorni urednik revije TIM: Matej Pavlič
Telefon: (01) 4790 220
e-pošta: matej.pavlic@zotks.si, revija.tim@zotks.si

Uredniški odbor: Jernej Böhm, Jože Čuden, Mija Kordež,
Igor Kuralt, Aleksander Sekirnik, Roman Zupančič

Lektoriranje: Irena Androjna Mencinger
Računalniški prelom: Studio Čooden, Miha Čuden, s. p.
Tisk: Schwarz print, d. o. o.
Naklada: 1600 izvodov

Naročnine in oglaševanje:
Telefon: (01) 25 13 743, faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: www.zotks.si/zalozba/revija-tim
e-pošta: revija.tim@zotks.si

Revija TIM izhaja med šolskim letom, tj. od septembra do junija, in sicer 5. v mesecu. Cena posameznega izvoda v redni prodaji je 3,75 EUR, naročniki pa imajo 10 % popusta, tako da celoletna naročnina za 10 številok znaša 33,75 EUR oz. za tujino 50 EUR (v vse cene je že vključen DDV).

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost spada revija med proizvode, za katere se obračunava in plačuje davek na dodano vrednost po stopnji 5 %.

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

Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehniško kulturo Slovenije so prepovedani reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnem koli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

Uredništvo in avtorji ne prevzemajo odgovornosti za neuspele izdelke in morebitne poškodbe pri gradnji projektov po objavljenih načrtih.



NAROČAM REVIJO TIM Letna naročnina za 10 številok: 33,75 €

tim

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

E-pošta: _____

Datum: _____

Telefon: _____

Podpis*: _____

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

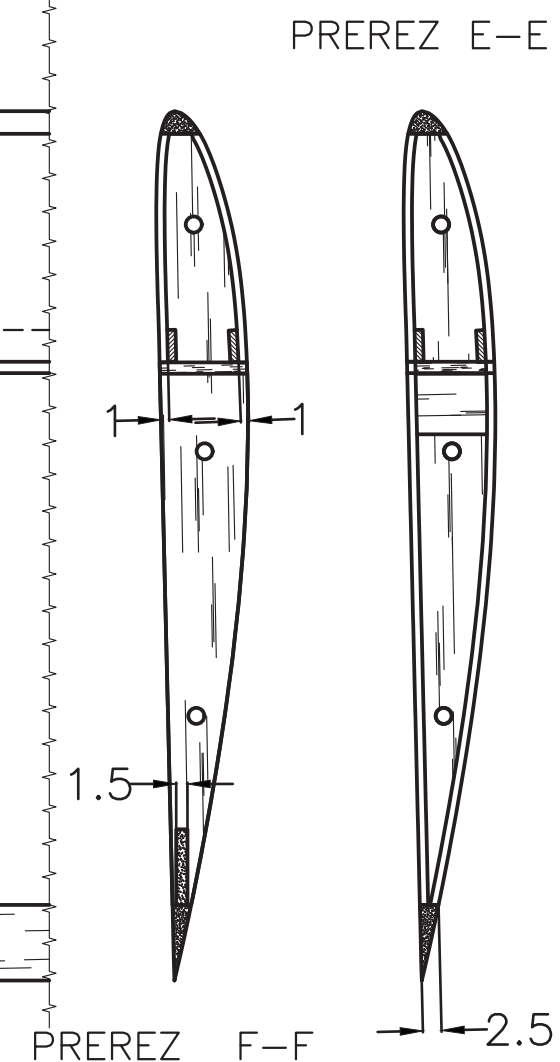
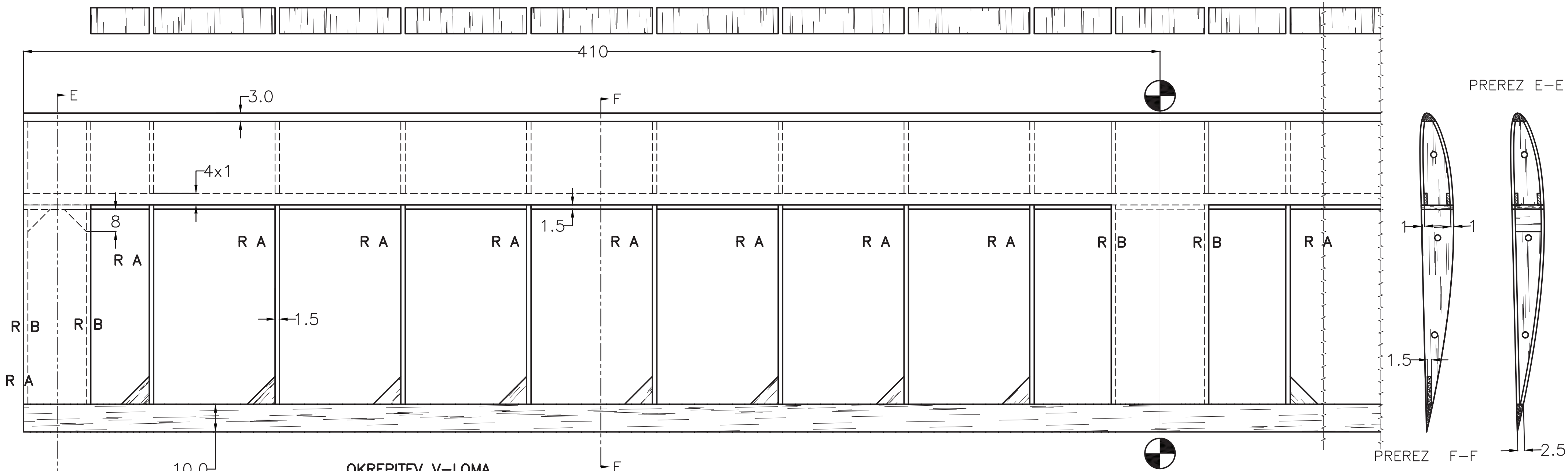


Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehniško kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**

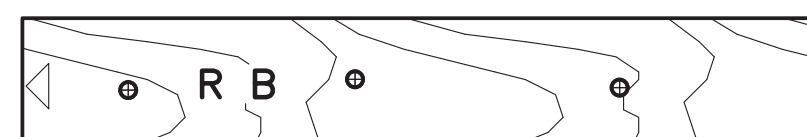
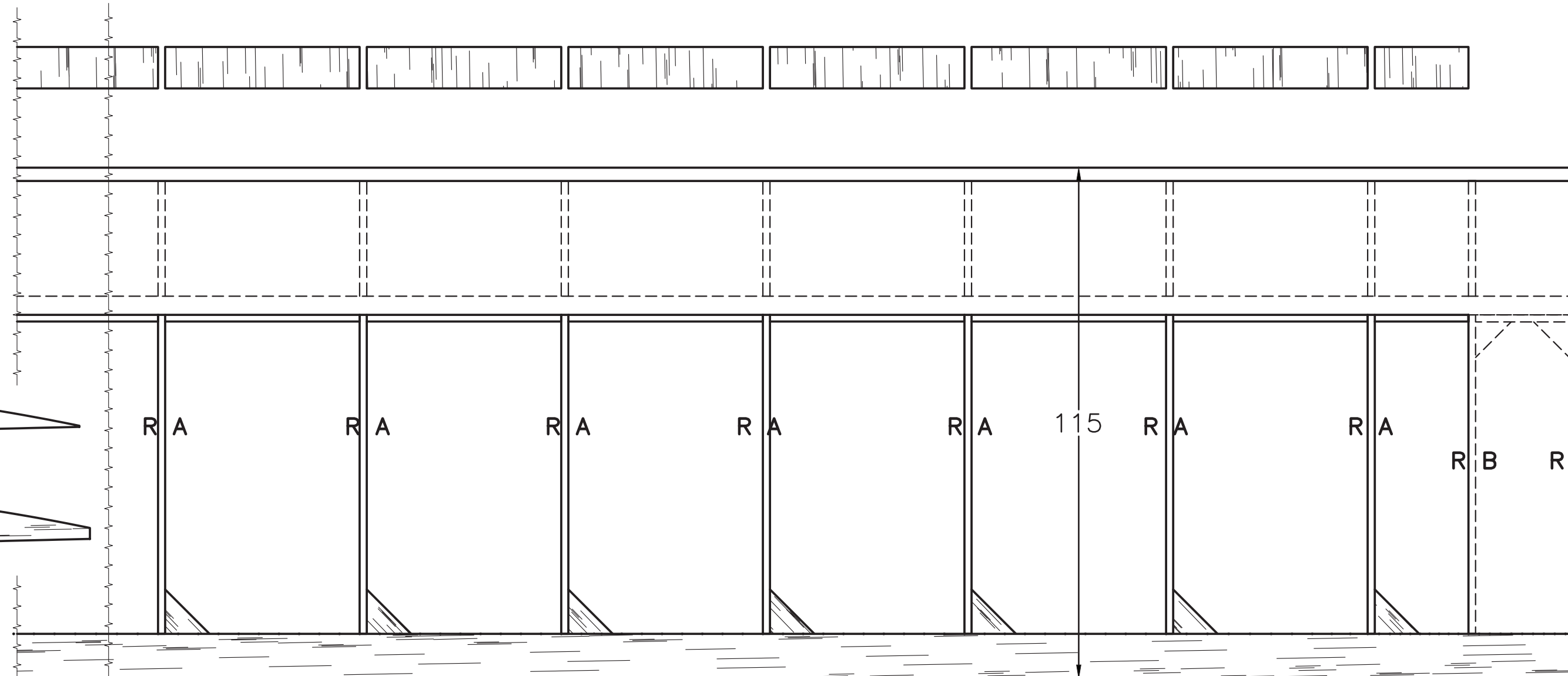
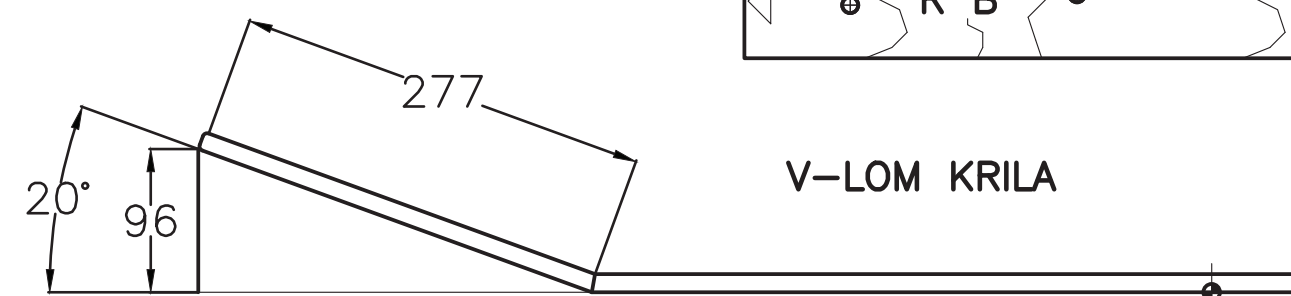
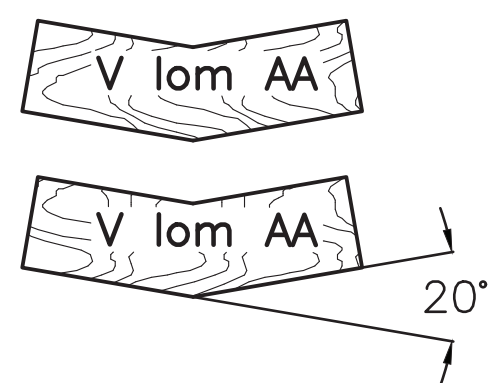
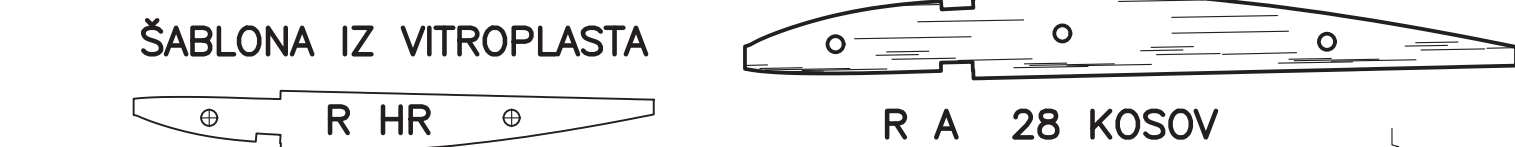
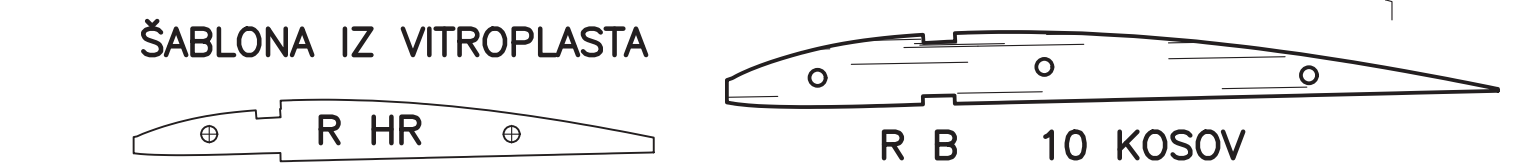
Naročilo lahko opravite tudi po telefonu **01/25-13-743** ali e-pošti (revija.tim@zotks.si).

Za morebitne dodatne informacije pokličite na telefonsko številko 01/4790-220.

Zveza za tehniško kulturo Slovenije se obvezuje, da bo podatke iz te naročilnice hranila in varovala v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo osebnih podatkov, ter tako, da ne bo prišlo do njihovih morebitnih neupravičenih razkritij nepooblaščenim osebam.



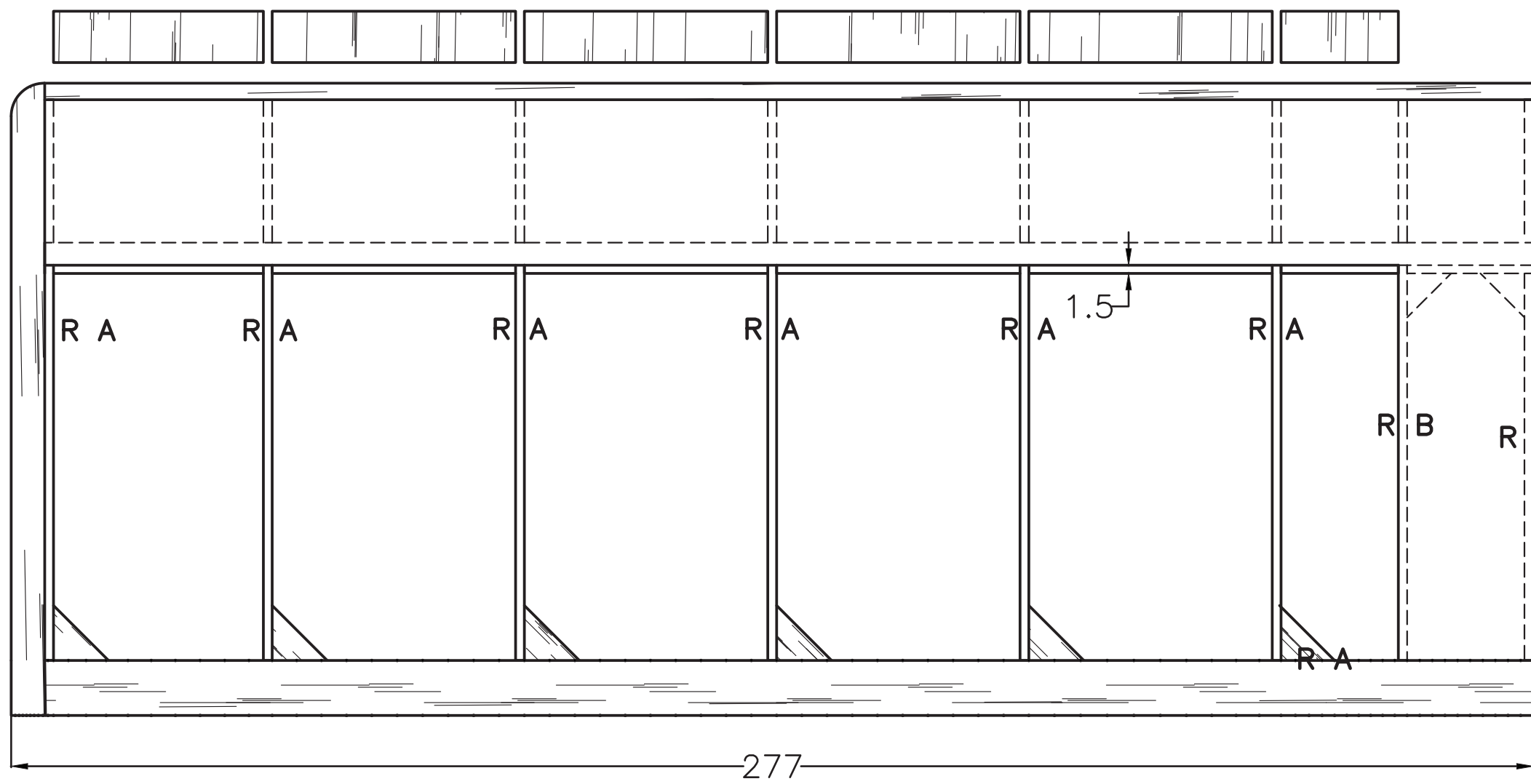
OKREPITEV V-LOMA
VEZANA PLOŠČA 1,5 – 2 mm



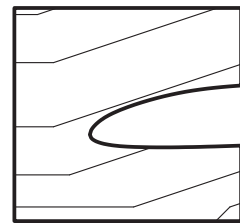
Timotej – prosto leteči model kategorije F1H

Konstruiral in risal: Aleksander Sekirnik

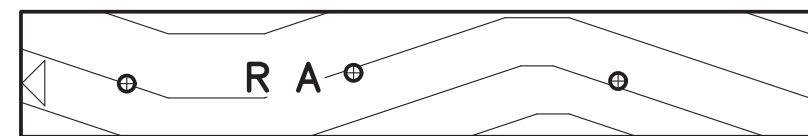
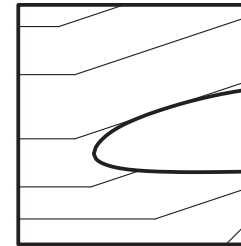
Merilo: 1 : 1



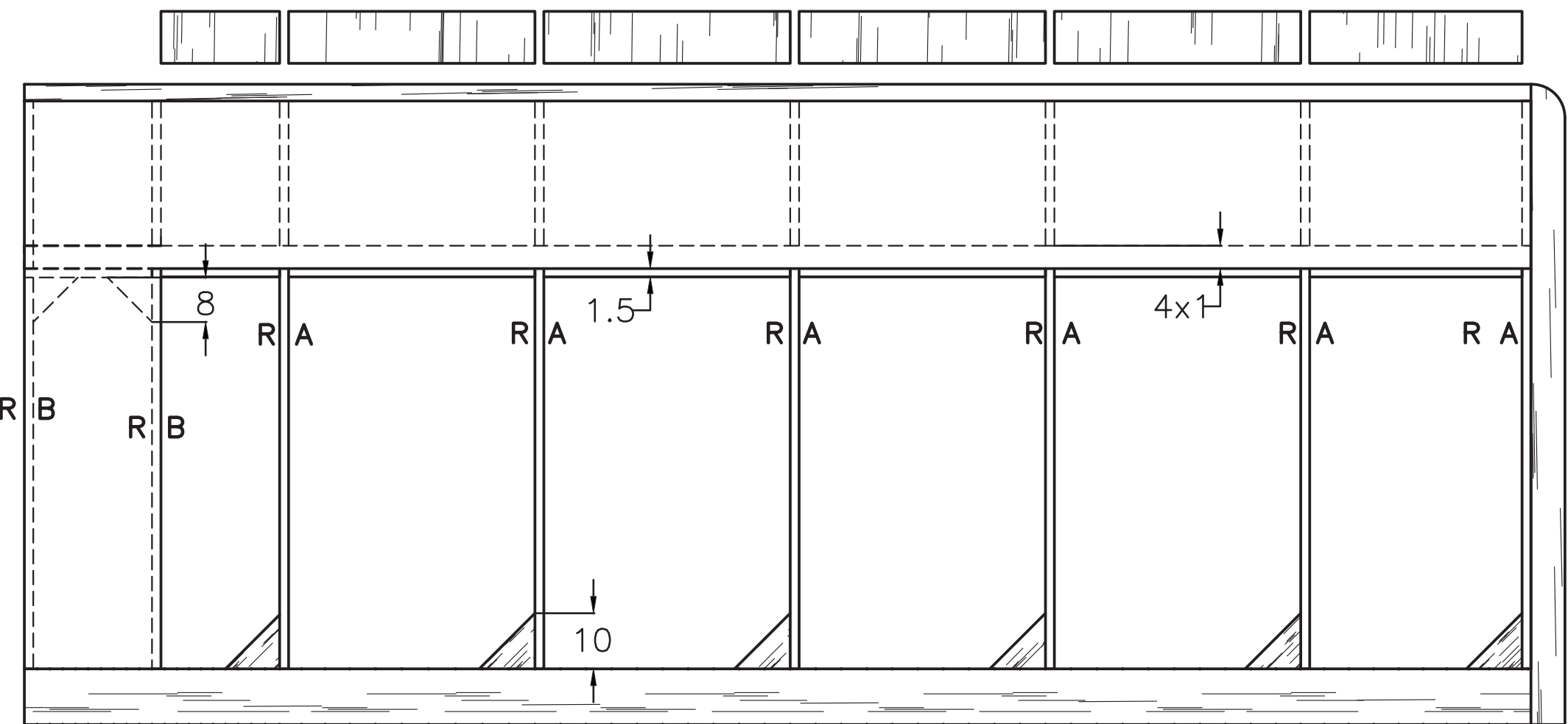
ŠABLONA PROFILA H-REPA



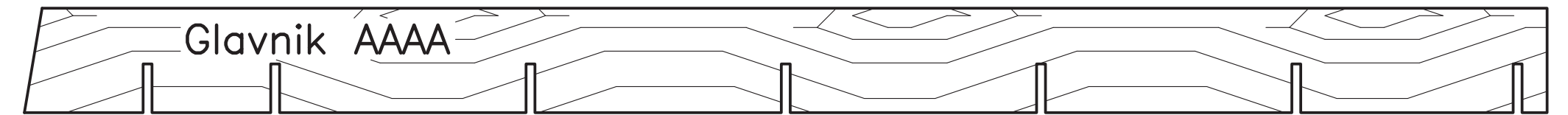
ŠABLONA PROFILA KRILA



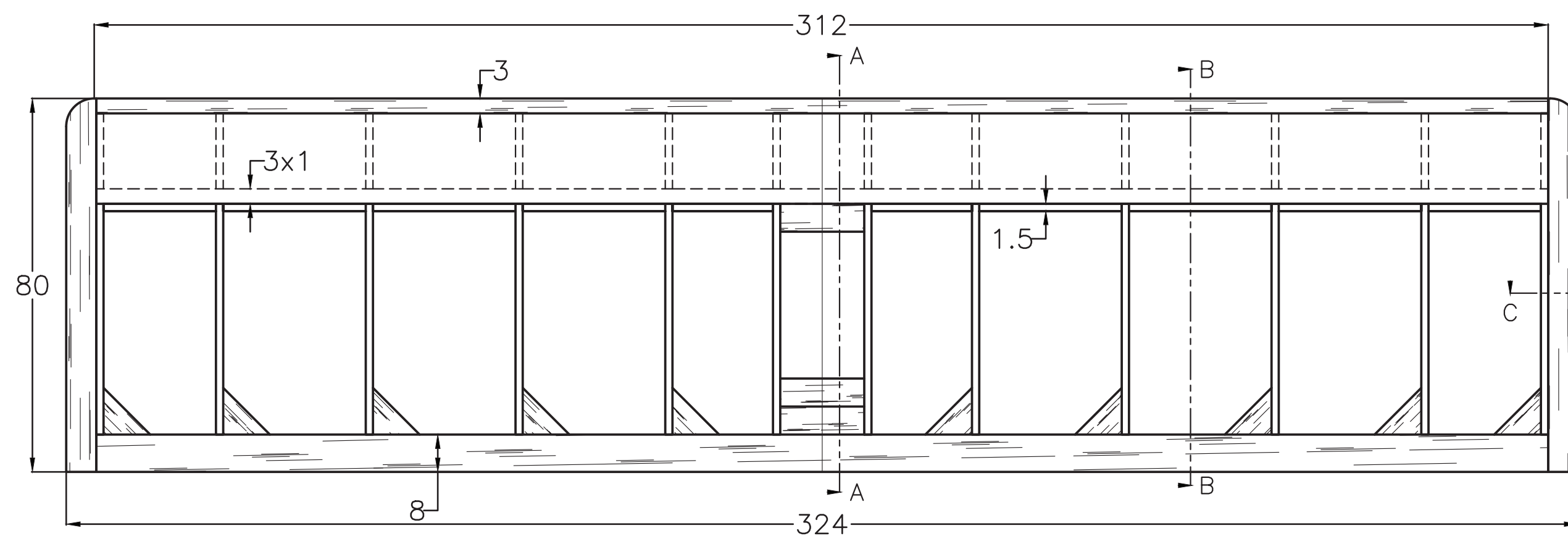
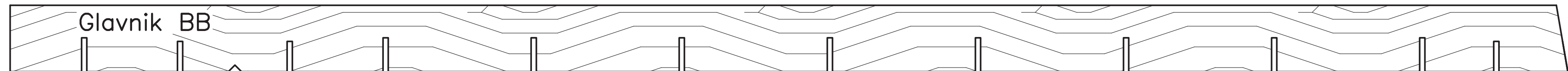
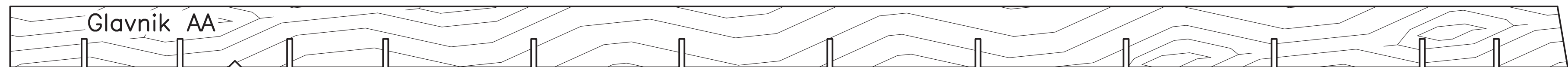
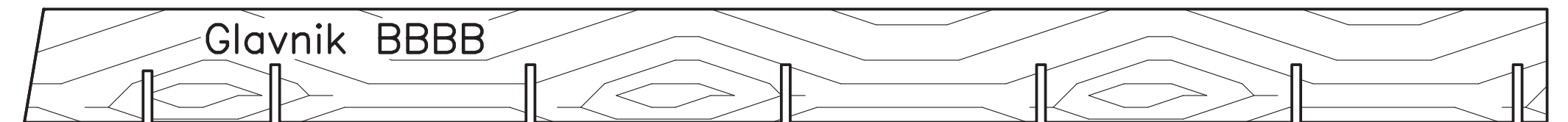
R HR 12 KOSOV



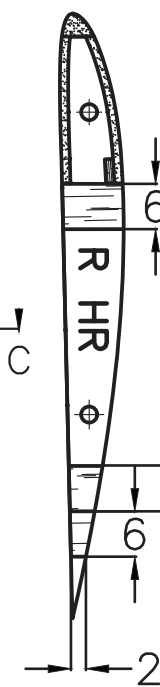
Glavnik AAAA



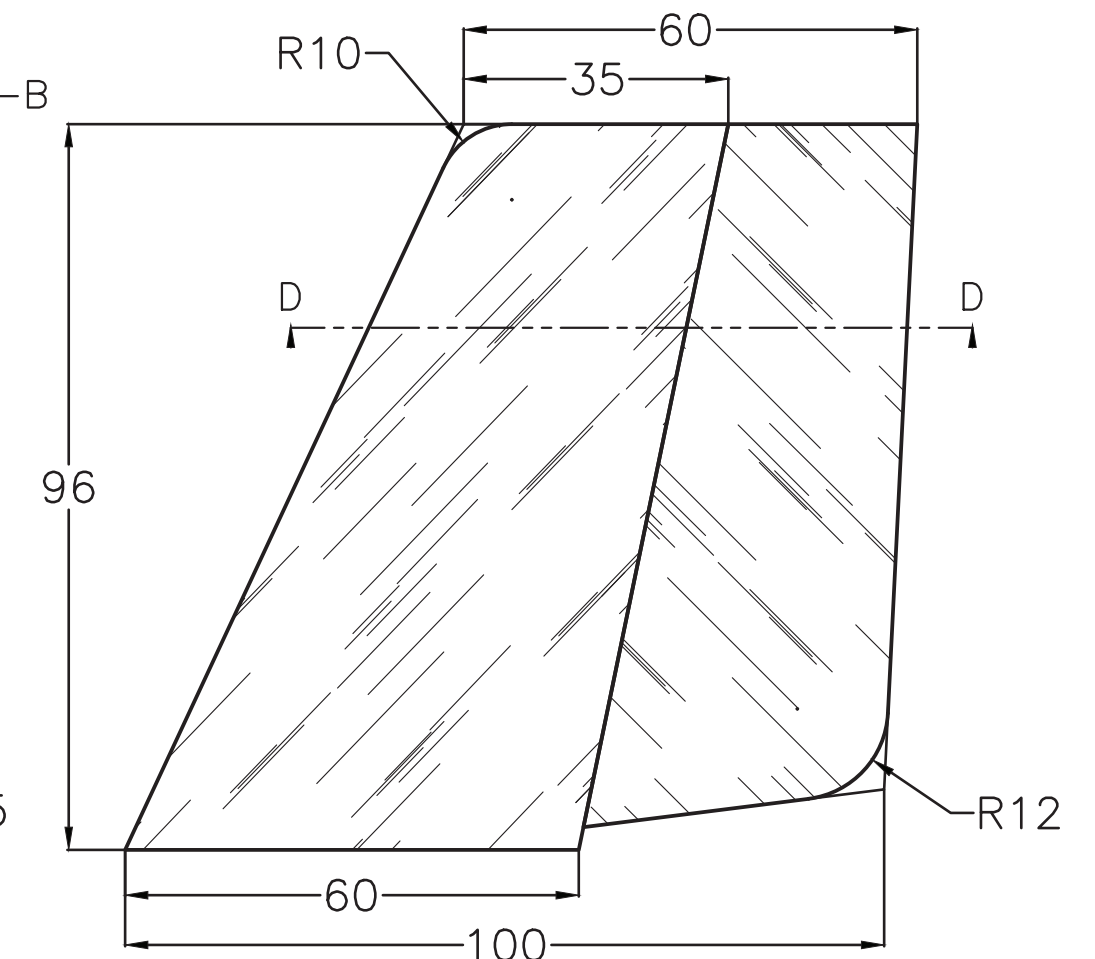
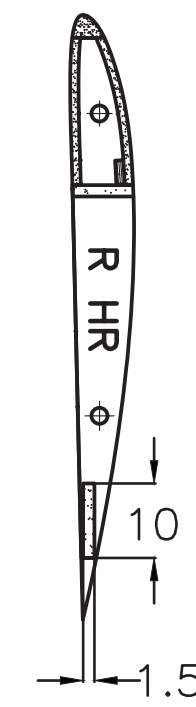
Glavnik BBBB



PREREZ A-A



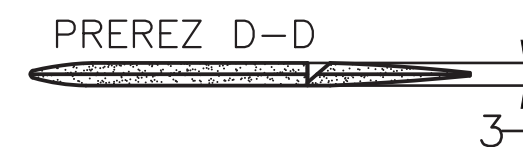
PREREZ B-B



PREREZ C-C



PREREZ D-D



GLAVNIK REP

