

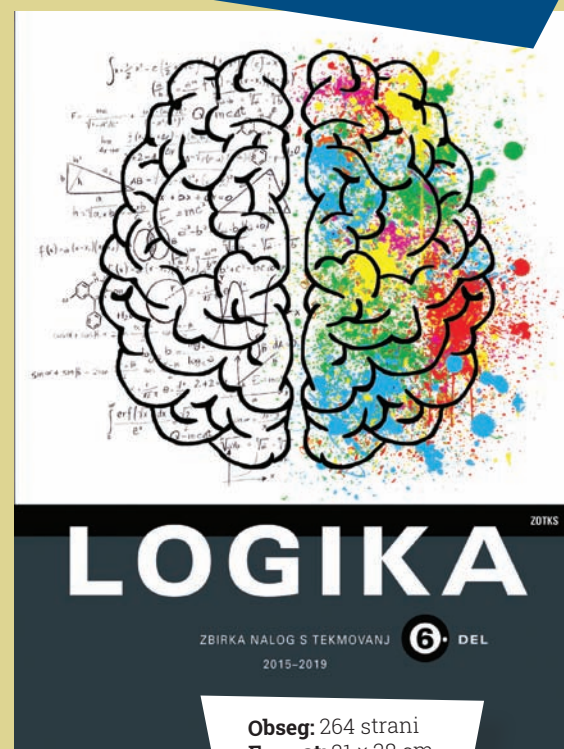
Knjige za obogatitev domače knjižnice

Tekmovanja iz logike, ki v organizaciji Zveze organizacij za tehnično kulturo (ZOTKS) potekajo že vse od leta 1986, so med mladimi v Sloveniji med najbolj priljubljenimi, saj se jih v zadnjih letih udeleži skupno skoraj 30.000. Pomerijo se v sedmih tekmovalnih kategorijah, od 1. razreda osnovne šole pa vse do študentov. Najboljši učenci od 7. razreda naprej, dijaki in študenti se nato za priznanja pomerijo še na državnem tekmovanju. V nižjih razredih osnovne šole je časa za reševanje posamezne pole 60 minut, v vseh ostalih kategorijah pa 90 minut. Na državnem tekmovanju za srednješolce, ki je še nekoliko zahtevnejše, je časa 120 minut.

Da bi tekmovalcem in mentorjem olajšali priprave na tekmovanja iz logike, je pri ZOTKS izšla že šesta **zbirka, v kateri so naloge iz obdobja 2015–2019**. Zaradi lažjega branja so pole do vključno 3. razreda pisane z velikimi tiskanimi črkami, mentorji pa lahko učencem reševanje olajšajo tudi z branjem na glas. Rešitve nalog so zbrane na koncu zbirke, pri zahtevnejših nalogah, ki na tekmovanju zahtevajo utemeljitev, pa so podane tudi te. Predstavljena je ena pot do rešitve, ki pa običajno ni edina možna.

Naloge so pripravili člani Komisije za logiko pri ZOTKS, vsi tudi sami uspešni tekmovalci ali mentorji, kar pomeni, da je ta zbirka odlična izbira za pripravo na tekmovanja iz logike. Hkrati zajema naloge zelo širokega spektra težavnosti ter različnih vej logike in lingvistike, s čimer je primer-na tudi za druge logične navdušence, ki bi se želeli naučiti logičnega razmišljanja oziroma nadgraditi svoje znanje.

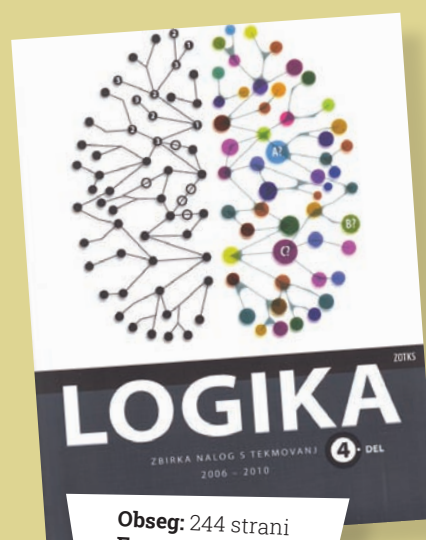
NOVO



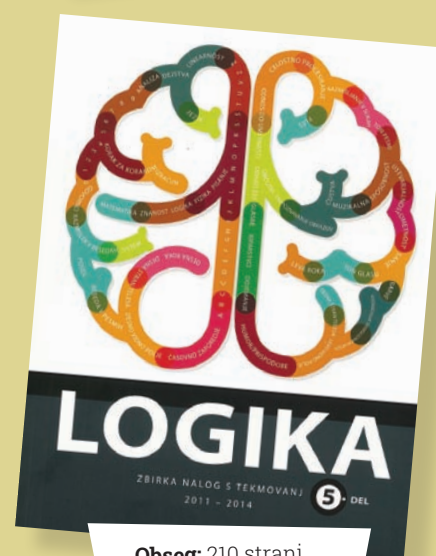
Obseg: 264 strani
Format: 21 × 28 cm
Cena: 20 EUR



Obseg: 96 strani
Format: 22 × 29 cm
Cena: 14,95 EUR



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



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

Naročila sprejemamo na:

info@zotks.si
(01) 25 13 743



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

01

Letnik LXI, september 2022

Cena: 4,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

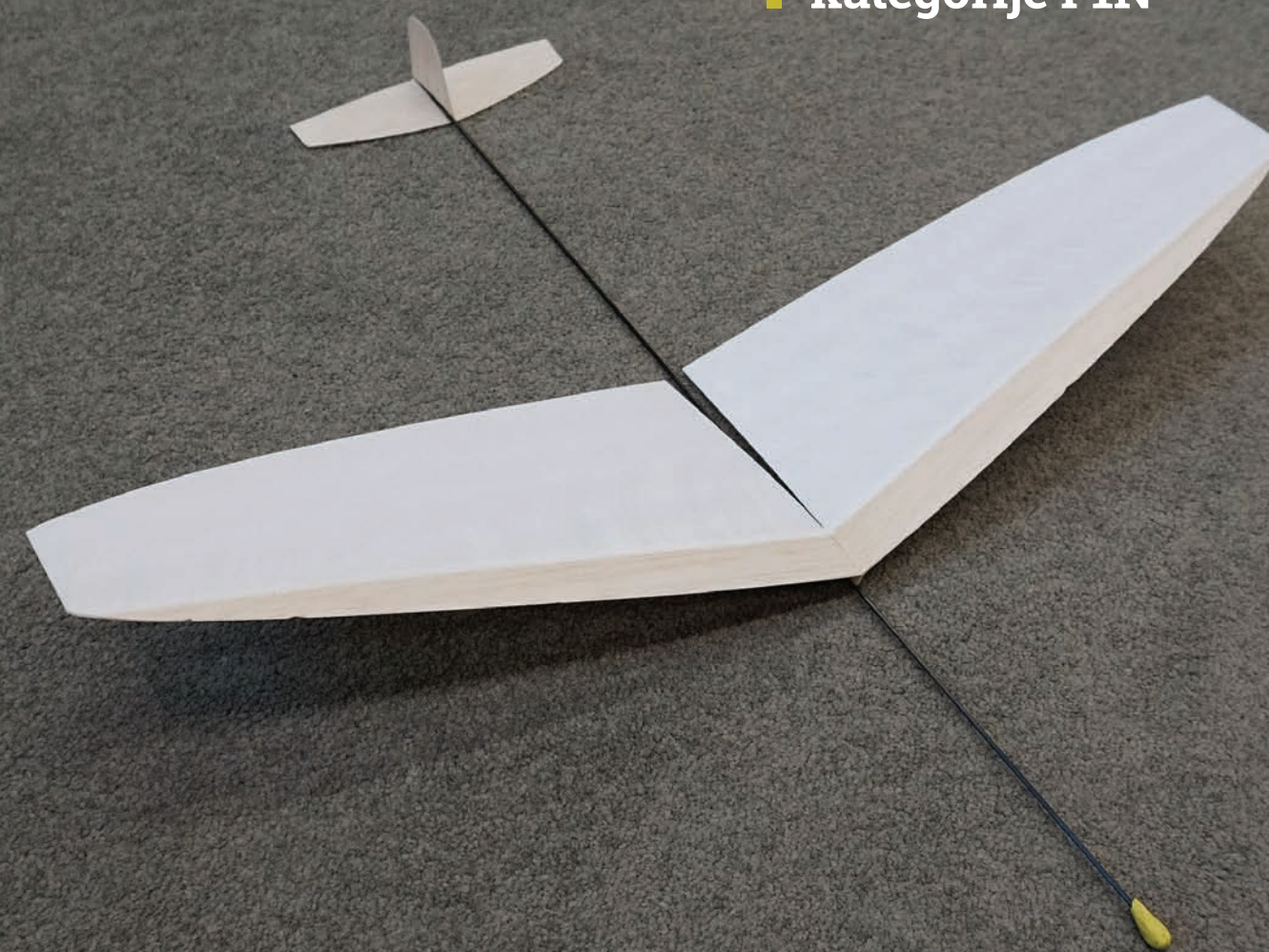
Poštšina plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Ventus – dvoranski prosto leteči model kategorije F1N



Iz vsebine: Ploščati repati papirnati zmaj | Sapica – začetniški model jadrnice razreda RG 65 (1. del)
Model polpriklopnika iz masivnega lesa | Vozilo na zračni pogon | Vaza iz mavca | Onager
Namizni studio za fotografiranje majhnih predmetov | Jesenski venček iz naravnih gradiv

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2022/2023

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Regijsko tekmovanje	Državno tekmovanje
Tekmovanje iz logike, OŠ	29. 9. 2022	22. 10. 2022 (22 lokacij)	12. 11. 2022
Tekmovanje iz logike, SŠ in študenti, Ljubljana	29. 9. 2022	—	12. 11. 2022
Naravoslovje, Ljubljana	17. 11. 2022	—	21. 1. 2023
Tekmovanje iz psihologije za SŠ	12. 1. 2023	—	24. 3. 2023
Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ	16. 1. 2023	25. 3. 2023 (15 lokacij)	6. 5. 2023
Računalniški pokal Logo, vrtec Rogaška Slatina	10. 3. 2023	—	15. 4. 2023
Računalniško tekmovanje »Z miško v svet« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	9. 1. 2023	—	23. 2. 2023
Računalniško tekmovanje »Z računalniki skozi okna« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	9. 1. 2023	—	23. 2. 2023
Tekmovanje iz znanja biologije za dijake	19. 1. 2023	—	18. 3. 2023
Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	januar 2023 (različno za posamezna tekmovanja)	—	4. 3. 2023
Računalniško programiranje (Informatika)	12. 1. 2023	—	11. 3. 2023
Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja	—	27. 3. 2023	—
Srečanje mladih raziskovalcev Podravja	—	29. 3. 2023	—
Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	6. 3. 2023	—	6. 5. 2023
Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	—	13. 4. 2023	12. 5. 2023
Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	—	31. 3. 2023	13. 5. 2023
Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	—	različno za posamezne regije	15. 5. 2023
Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	—	24. 5. 2023	3. 6. 2023
Tekmovanje v kulinariki	—	—	15. 4. 2023

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

Timov objektiv

Onager – antična oblegovalna naprava

Odkar ljudje živimo v mestih, si prizadevamo za varnost prebivalstva in premoženja v njih. V pretežnem delu človeške zgodovine se je ta varnost zagotavljala z obzidjem. To je bilo sprva leseno, pozneje pa iz žgane opeke in sezidano iz kamena. Enako stare so seveda tudi oblegovalne oziroma rušilne naprave, s katerimi so si napadalci prizadevali podreti takšne obrambne gradnje in streti odpor braniteljev utrjenega mesta.

Med najbolj znanimi napravami te vrste so bili tribok (o njem smo v tej rubriki podrobneje pisali v 3. številki prejšnjega letnika Tima), katapult (načrt za model je bil v Timu objavljen februarja 2008) in onager. Slednji deluje na podlagi pretvorbe energije velike mase na kratki ročici v majhno maso na dolgi ročici z zanko na koncu. Čeprav Rimljani niso bili prvi, ki so uporabljali podobno napravo, pa so jo najbolj izpopolnili. Zaradi njenega sunkovitega delovanja, ki jih je spominjalo na sunek z zadnjo nogo divjega osla, so jo poimenovali onager.

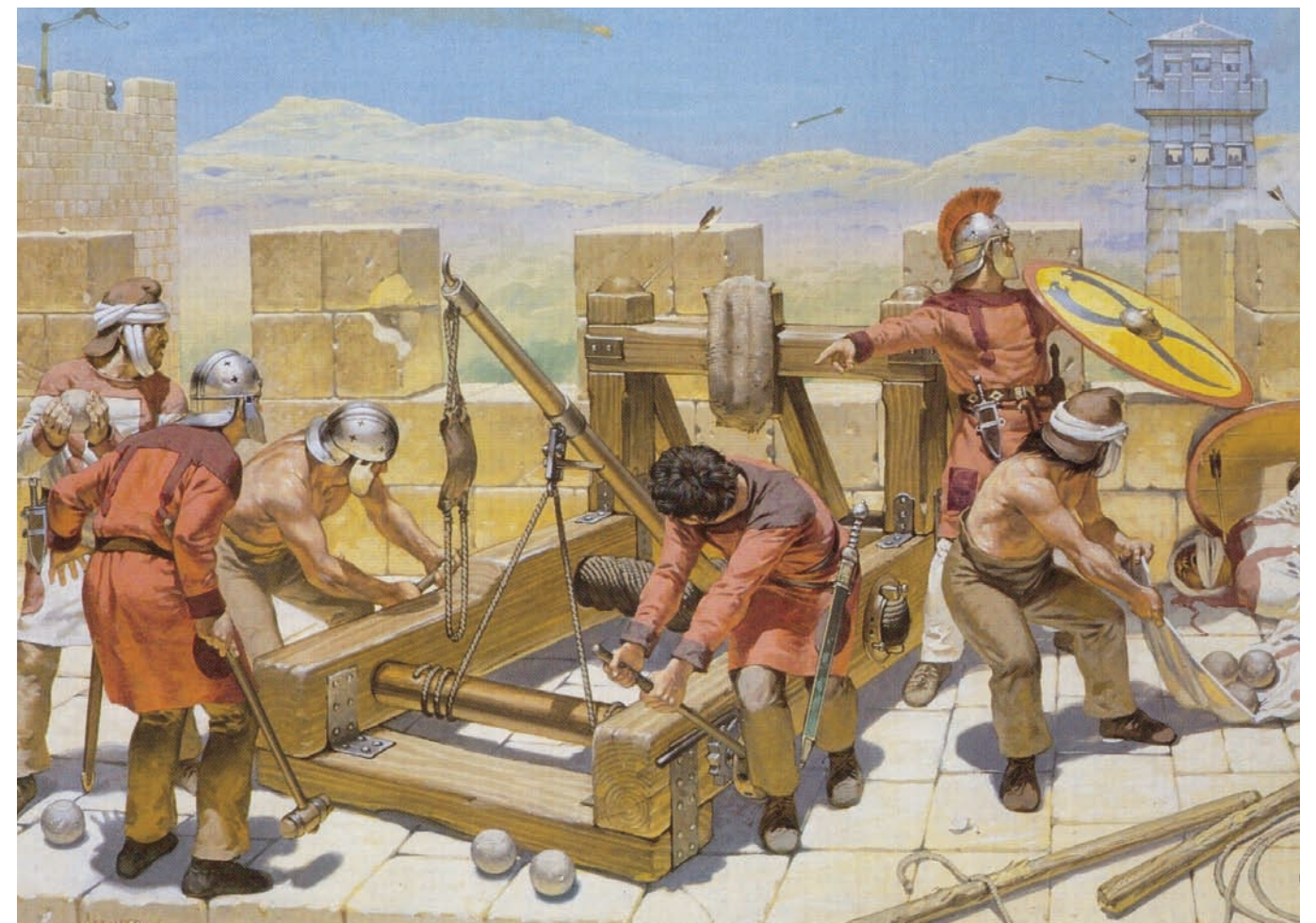
Amijan Marcellin je bil rimski vojak in zgodovinar, ki je sredi 4. stoletja napisal predzadnje ohranjeno veliko zgodovinsko poročilo z naslovom *Res Gestae*. V njem med drugim piše tudi o oblegovalnem orožju, pri katerem je pravokotno na vodoravno masivno ogrodje postavljen močan okvir, podprt v smeri izstrelitve. Izstrellek se namesti v zanko oziroma kos tkanine na koncu prače, pritrjene na dolg vzvod, ki je zataknjen med gosto prepleteno vrv, ta pa je navita na vodoravni okvir. Z obračanjem škripca je treba ročico iz navpičnega položaja spraviti v vodoravno lego, pri čemer znotraj prepletene vrvi pride do velikih napetosti. Ob hipni sprostitvi škripca drog šine pokonci

in se sunkovito ustavi ob zgornji prečki okvirja, prača na njegovem zgornjem delu pa opiše dolgo krožnico, na vrhu katere izstrellek zapusti ležišče in z veliko hitrostjo odleti proti cilju. Za naslednji strel je bilo treba ves opisani postopek seveda ponoviti, kar je bilo precej zamudno in naporno. Strokovnjaki domnevajo, da je bil izstrellek težak okoli 25 kg, domet naprave pa je bil kakih 130 m. Napenjalne vrvi so bile spletene iz živalskih kit in konjske žime.

Opisano orožje, ki so ga uporabljali v celotnem obdobju antike, pa je poleg učinkovitosti imelo tudi nekaj pomanjkljivosti. Največja je bila vsekakor slaba mobilnosti, saj je bila naprava breme za gibljivost vojske. Z njo so lahko ravnali samo ustrezno usposobljeni možje, ki so jo morali delno razstaviti, naložiti na vozove z volovsko vprego in na drugem kraju spet sestaviti, saj je v »enem kosu« zaradi teže in velikosti ni bilo mogoče prevažati. Poleg tega je sunkovito ustavljanje ročice ob vsaki izstrelitvi – kljub oblogi na zgornji prečki – sčasoma zmanjšalo trdnost naprave, za popravila pa so potrebovali izurjene kovače in tesarje.

Na svetu je kar nekaj zanesenjakov, ki dandanes (predvsem za svoje veselje) gradijo posnetke starinskih oblegovalnih naprav. Nekateri ob tem uporabljajo čim bolj podobno orodje (sekire, tesače, osti za izžiganje lukenj ipd.), kot so ga naši bojevitvi predniki, ter v tistih časih znano tehnologijo oziroma obdelovalne postopke.

Janez Mihovec



Uvodnik

Matej Pavlič

Spoštovani bralke in bralci!

V uvodniku zadnje številke prejšnjega letnika naše revije smo objavili prošnjo, naj se nam do sredine avgusta po telefonu, elektronski pošti ali osebno javijo naročniki s čim daljšim stažem, imetniki kar najbolj popolne zbirke Timov ter mentorji in učitelji, ki so si pomagali oziroma pri svojem delu še vedno uporabljajo našo revijo, veseli pa bi bili tudi fotografije najstarejšega izdelka, narejenega po načrtih iz Tima. Odziv je bil zelo dober in v nadaljevanju objavljamo nekatere izmed najzanimivejših odgovorov.

Jože Uršič nam je poslal fotografijo svoje zbirke, ki je že praktično popolna (slika 1). Manjka mu zgolj nekaj števil, za katere pa se nada, da mu jih bo uspelo v kratkem pridobiti.

Roni Leben je naročnik Tima od leta 1983 (z nekajletno vmesno prekinitvijo). Večino starih revij še vedno hrani, je pa z nekaj izvodi pomagal Mihi Kočarju, ki se zdaj lahko pohvali s popolno zbirko vseh 60 letnikov. Poslal nam je fotografiji dveh izdelkov (slika 2 in 3), narejenih po načrtih v Timu, in sicer vezja za vklop elektromotorja jadralnega letala (iz leta 1984) ter modela jadralnega letala Ikarus z elektropogonom (iz leta 1986).

Oglasil se nam je tudi Vojko Česnik, naročnik Tima od leta 1974. V letih 1989–2018 je bil na osnovnih šolah v domači Idriji in okolici mentor več modelarskih krožkov. Z mladimi je gradil modele in druge izdelke po načrtih iz Tima, veliko pa jih je zasnoval tudi sam. Za vzorec nam je poslal svoj načrt in navodila za Krpana – iz vezane plošče narejeni model tovornjaka za razsuti tovor (slika 4), kakršne sicer uporabljajo v premogovnikih s površinskim odkopom. Projekt bo objavljen v eni izmed prihodnjih števil Tima.

Če ste morda spregledali v uvodu omenjeno prošnjo oziroma ste ob ogledu objavljenih fotografij ugotovili, da se imate navsezadnje tudi vi s čim pohvaliti, ne odlašajte! Vaša sporočila in fotografije bomo objavili prihodnji mesec.

Izteka se tudi nagradni razpis, objavljen v januarski številki Tima. Zasnovali smo ga v sodelovanju s podjetjem Ahac, d. o. o., ki je lastnik in zastopnik blagovne znamke Iskra ERO, pod katero se med drugim prodaja električno orodje za obdelavo lesa in drugih gradiv. Šest lepih praktičnih nagrad je že privabilo več bralcev in modelarskih krožkov, ki so nam poslali svoje projekte. Drugi to lahko storite samo še do 15. septembra, ko se natečaj nepreklicno izteka.



Nova cena revije Tim

Ravno v letu, ko praznujemo 60 let obstoja Tima, se je zgodilo tisto, česar si nikakor nismo želeli, a smo že nekaj časa s strahom pričakovali: za več kot 70 % višji stroški papirja in tiska, pa tudi višje cene ovijanja revije v folijo in pošiljanja po pošti, ki so večinoma posledica naraščajoče inflacije, ta pa je povezana z zapletenimi razmerami na svetovnih trgih, so nas prisilili k podražitvi naše revije za en evro na izvod. Dejstvo je, da se prodajna cena Tima ni spremenila vse od septembra 2011, torej polnih 11 let! Kot ste gotovo opazili, je nismo povišali niti ob predlanskem povečanju obsega revije za 20 % (s 40 strani na 48), saj je naš glavni cilj, da se nanjo lahko naročijo tudi tisti s skromnejšimi prihodki. Popust za naročnike seveda ostaja in zaradi njega je celoletna naročnina odslej v bistvu samo za pet evrov višja od dosedanje. Tudi nova cena enega izvoda je še vedno povsem primerljiva s ceno dveh kavic ali pločevink pijače v lokalu oziroma dveh kepic sladoleda, zato upravičeno upamo, da vas podražitev ne bo odvrnila od nadaljnega kupovanja in spremljanja Tima. Vsi, ki si prizadevamo, da bi bila njegova vsebina iz meseca v mesec kar najbolj raznolika, privlačna, poučna in uporabna, se obvezujemo, da bomo še naprej delali po najboljših močeh in da vas ne bomo razočarali. Za razumevanje se vam prav lepo zahvaljujemo.

Ekipa ZOTKS





6. svetovno prvenstvo v metanju papirnatih letal – RED BULL PAPER WINGS SALZBURG 2022

Robert Teršek



Slika 1

Pročelje znamenitega Hangarja 7 na letališču v Salzburgu z vhodom za obiskovalce; v stolpih sta restavraciji z odlično hrano, v pritličju pa bar in trgovina. (Foto: LB)

Slika 2

Zadnja stran Hangarja 7 s pomičnimi steklenimi vrati, skozi katera se pride na letališče. (Foto: Red Bull)

Slika 3

Letošnje otvoritvene slovesnosti na stadionu Red Bulla sta se udeležila tudi srbski in hrvaški predstavnik – Lazar Krstić (levo) in Jovica Kozlica (desno). (Foto: KJ)



Od zadnjega svetovnega prvenstva v metanju papirnatih letal (2019) pod pokroviteljstvom podjetja Red Bull so minila tri leta. Letošnje je bilo že šesto po vrsti in je trajalo od 12. do 14. maja. Ta dogodek vedno poteka v znamenitem Hangarju 7 salzburškega letališča (**sliki 1 in 2**), ki je dolg 100 m, širok 67 m in visok 14,5 m. Kar 1200 t težka kovinska konstrukcija je prekrita s posebnimi steklenimi ploščami, ki skupaj tehtajo 380 t. V bistvu je Hangar 7 Red Bullov muzej, v katerem so na ogled letala, motorji in avtomobili ter cela zbirka njihovih dirkalnikov, vendar jih v času svetovnega prvenstva s papirnatimi letali umaknejo na stran.

Vstop v muzej in na tekmovanje samo je prost. Prireditev se odlikuje po odlični organizaciji, sproščnem tekmovalnem vzdušju z obilo zabave in nepozabnih doživetij – ter seveda po brezplačnih napitkih Red Bull, ki so na voljo ves čas tekmovanja. Prvi dan je namenjen prihodu tekmovalcev in odprtju, ki je bilo letos na Red Bullovem nogometnem stadionu (**slika 3**). Drugi dan je namenjen treningu in kvalifikacijam, tretji pa superfinalom. Razglasitvi zmagovalcev sledi skupna večerja, nato pa druženje in zabava do zgodnjih jutranjih ur.

Pravico do nastopa na tem svetovnem prvenstvu imajo samo zmagovalci kvalifikacijskih nastopov v posameznih državah. Letos jih je bilo po vsem svetu več kot 500, udeležilo pa se jih je kar 61.210 »pilotov«. Ker so organizatorji sklepnega prvenstva v Salzburgu število superfinalistov po posameznih disciplinah povečali z 10 na 15, je v finalu nastopilo 116 tekmovalcev iz 60 držav. Slovenija tokrat ni imela svojih predstavnikov, ker podjetje Roiss, d. o. o., ki za Red Bull izvaja marketing, letos ni priredilo kvalifikacij in finala. Odločili so se za druge dogodke. Zaradi spremenjenih pravil se tudi ni bilo več mogoče kvalificirati v drugih državah, tako kot prej.

Podjetje Red Bull vsem udeležencem tekmovanja krije stroške poti, nastanitve v bližnjem hotelu, prehrane in pijače. Ob registraciji prejmejo nahrbtnik z uradnim logom *Paper Wings* in darilni paket z uradnimi listi, dvema napitkoma Red Bulla in plastično kartico, s katero si lahko pomagajo pri ustvarjanju modelov. Na letošnjem prvenstvu je vodstvo pripravilo dva uradna lista – belega in rdečega. S prvim so tekmovali v kvalifikacijah in z drugim v superfinalnih obračunih. Zanimivo je to, da so bili v darilnih paketih za tekmovalce kakovostnejši (bolj gladki) listi papirja.

Tekmovalci se vedno pomerijo v treh disciplinah:

- največja preletena razdalja (angl. longest distance): dolžina se meri od izmetne črte do prvega stika letala s tlemi;
- najdaljši čas letenja (angl. longest airtime): čas se meri od trenutka, ko letalo zapusti roko metalca,

do prvega stika s tlemi. Met mora biti opravljen tako, da sta v trenutku izmeta obe tekmovalčevi nogi na tleh.

- letalska akrobatika (angl. aerobatics): sodniki tekmovalca po enominutnem programu ocenijo s točkami. Pri tem upoštevajo konstrukcijo letalc, ki ni vezana na format A4 in predpisani papir, letalno uspešnost uporabljenih modelov, celotno koreografijo nastopajočega oziroma program in izvedbo.

Vsak tekmovalec sme nastopiti samo v tisti disciplini, v kateri je zmagal na državnem kvalifikacijskem nastopu. Tekmovalci so lahko obeh spolov. Do leta 2019 so imeli pravico do nastopa samo polnoletni, odslej pa je to dovoljeno tudi mlajšim, seveda z dovoljenjem staršev oziroma skrbnikov.

Po pravilih Red Bulla lahko tekmovalec nastopi samo z modelom letala, narejenim iz običajnega pisarniškega lista papirja formata A4 s težo (gramaturo) 100 g/m², ki ga ni dovoljeno fotokopirati, rezati, lepiti, luknjati, spenjati ali obteževati in uporabljati lepilnega traku. Dovoljeno je le prepogibanje in stiskanje papirja, kar je značilno za tehniko origami, ki je na Japonskem postala priljubljena na prehodu iz 19. v 20. stoletje. Uspeh posameznega tekmovalca je torej odvisen od dobrega poznavanja papirja – ta se ob visoki vlažnosti večkrat obnaša nepredvidljivo, pa tudi od tega, s kakšno močjo in pod kakšnim kotom je bil izveden met modela. Slednji običajno tehtajo samo nekaj več kot šest gramov. Seveda je pri vsem skupaj potreben še kanček sreče, saj niti najboljši modeli pri vsakem metu ne letijo vedno najbolje. Zanesljivost je zato ključnega pomena.

Nastopajoči so dva dneva v hangarju od 9. do 19. ure. Na začetku jim predstavijo pravila tekmovanja, čemur sledita skupno fotografiranje in uradni trening, ob 15. uri pa se začnejo kvalifikacije. Do uradnih kvalifikacij lahko vsi naredijo neomejeno število modelov in jih tudi preskusijo. V kvalifikacijah ima vsak tekmovalec na voljo dva zaporedna poskusa, 15 najboljših pa se nato uvrsti v superfinale. Tisti, ki tekmujejo v disciplinah največja preletena razdalja in najdaljši čas letenja, nastopijo v dveh serijah, od najslabše uvrščenega do najboljšega. V letalski akrobatiki imajo nastopajoči v kvalifikacijah 60 s časa za pripravo in 30 s za izvedbo. V superfinalu se jim čas za izvedbo podaljša na 60 s.

Zmagovalci 6. svetovnega prvenstva v metanju papirnatih letal – RBPW Salzburg 2022 v posameznih disciplinah

Največja preletena razdalja:

1. Lazar Krstić (SRB), 61,11 m
2. Yicheng Sun (GBR), 57,07 m
3. Abduaziz Omonillaev (UZB), 54,82 m

Najdaljši čas letenja:

1. Rana Muhammad Usman Saeed (PAK), 14,86 s
2. Esteban Neira (CHI), 12,99 s
3. Dimitri Dimitrev (MDA), 12,29 s

Letalska akrobatika:

1. Seunghoon Lee (KOR), 46 točk
2. Seng Fatt Beh (TPE), 42 točk
3. Taiga Kimura (JPN), 41 točk



Med tekmovanjem organizatorji izključijo prezračevanje (slika 4), zato v sončnem vremenu temperatura v hangarju lahko naraste krepko čez 30 °C, poveča pa se tudi vlažnost.



Najboljši trije v posamezni disciplini prejmejo zanimive pokale *Paper Wings* (slika 5), ki tehtajo kar 3,7 kg, zmagovalci v posamezni disciplini pa so nagrajeni še s poleti v letalih akrobatske letalske skupine *Flying Bulls*: letos je Krstić letel v odprtem letalu *Fairchild PT-19*, Saeed z letalom *Aviat Husky*, ki pristane na vodi, Lee pa z reaktivcem *Alpha Jet* (slika 6).

Slika 4

Hangar 7 je visok 14,5 m, dolg 100 m in širok 67 m. Za tekmovanje v doseganju največje preletene razdalje z rumenimi trakovi označijo 70 m dolg pas. (Foto: LB)

Slika 5

Pokale *Paper Wings* prejmejo samo najboljši trije v posamezni disciplini. (Foto: Robert Teršek)

Slika 6

Nagrada za zmago v letalski akrobatiki – polet z letalom *Alpha Jet* (foto: Flying Bulls)



Slika 7

Merrillova puščica, s katero je Američan Jake Hardy leta 2019 zmagal v metu na razdaljo. (Foto: Jayson Merrill)

Slika 8

Jayson Merrill na odprtju svetovnega prvenstva leta 2019; v roki drži iz lista formata A4 narejeno letalo, podobno puščici, ki je pometelo čez 30 m. (Foto: TR)

Slika 9

Takuo Toda je sedanjí svetovni rekorder v metanju papirnatih letal po Guinnessovih pravilih: polet *Zero Fighterja*, narejenega iz lista formata A5, je trajal kar 29,2 s. Prikaz njegove izdelave je objavljen na spletni povezavi tinyurl.com/4bbp2b6a. (Foto: Takuo Toda)

Med modeli letal, ki tekmujejo v disciplinah največja preletena razdalja in najdaljši čas letenja, je velika razlika. Prvi letijo z veliko hitrostjo in so zelo ozki, drugi pa imajo večjo površino kril, ki jim omogoča počasnejše letenje in večji vzgon.

Modeli letal, s katerimi se tekmuje na svetovnem prvenstvu, so bolj kot ne skrivnost. A obstajajo tudi izjeme. Tako je Jayson Merrill, ameriški strokovnjak za origami in udeleženec prejšnjega svetovnega prvenstva, na spletu objavil navodila za izdelavo modela letala v obliki puščice (**slika 7**), ki si ga je zamislil sam (www.youtube.com/watch?v=GerWkwgx-5DA&t=6s). Z njimi je potem nastopila cela ameriška reprezentanca, Jake Hardy pa je lani celo zmagal. Posledica tega je, da se je daljava, ki je potrebna za uvrstitev v superfinale, podaljšala na več kot 47 m. Merrill je izjemen konstruktor, ki vedno preseneča z novimi stvaritvami (**slika 8**). Predstavlja jih kar na svojem spletišču www.youtube.com/user/jayson5674.

Zanimivosti s prvenstva RBPW 2022

- Dogodek v Salzburgu vedno vodita Bent in Korina, ki sta na sceni že od prvega prvenstva leta 2006.
- Vsako svetovno prvenstvo postreže z novimi sodniki, ki sodijo letalsko akrobatiko. To velja tudi za letošnjo ekipo, ki so jo sestavljali Dario Costa (italijanski akrobatski pilot, ki je znan po tem, da je letel skozi predor), Anna Gasser (avstrijska olimpijska prvakinja v deskanju na snegu v letih 2018 in

2022), Senad Grošić (hrvaški BMX akrobatski kolesar) in Jennifer Leman (novinarka revije *Popular Mechanics*).

- ZDA so edina država, ki lahko nastopa s kvoto štirih predstavnikov na disciplino. Razlog je v velikosti države, ki jo delijo na štiri dele: Sever, Jug, Vzhod in Zahod.
- V disciplini največja preletena razdalja so vsi superfinalisti tekmovali z Merrillovo puščico, ki se meče s tremi prsti. Klasičen met z dvema prstoma je za vrhunske dosežke že preteklost.
- Srbski predstavnik Lazar Krstić, ki je letos zmagal v tej disciplini, je bil na prejšnjem prvenstvu drugi. Stari dosežek je izboljšal za skoraj deset metrov. Priredil je tudi svojo puščico.
- Drugo mesto v tej disciplini je osvojil Kitajec Yicheng Sun, ki pa nastopa za Veliko Britanijo. Tam namreč živi in dela kot profesor na fakulteti. Ima doktorat iz aeronavtike.
- Pakistanski predstavnik Rana Muhammad Usman Saeed, ki je letos zmagal z najdaljšim časom letenja, nastopa na prvenstvih že vse od leta 2012.
- Pilot s kar šestimi osvojenimi trofejami, med katerimi prevladujejo zlate – Hrvat Jovica Kozlica, ki se je doslej udeležil že petih prvenstev, je tokrat nastopil v disciplini najdaljši čas letenja, čeprav je njegova specialnost disciplina največja preletena razdalja. Osvojil je četrto mesto. Sodniki so mu k času, ki ga je dosegel po prvi seriji v finalu, dodali 0,5 s, ker mu je neki otrok iz občinstva na višini enega metra z rokami prijel in ustavil letalo.
- Letos sta bila v Hangarju 7 dosežena dva nova svetovna rekorda v metanju papirnatih letal: 61,11 m in 16,39 s.
- Na tekmovanju v Hangarju 7 se večkrat omenjata še dva svetovna rekorda – v najdaljšem času letenja (29,2 s), ki ga je že pred leti dosegel Japonec Takuo Toda (**slika 9**), in v največji preleteni razdalji (77,134 m), ki ga je nedavno postavil Korejec Kim Kju Tae. Dosežena sta bila po Guinnessovih pravilih, ki – v nasprotju z Red Bullovimi – dovoljujejo uporabo 25 × 30 mm lepilnega traku.



Spletne povezave

- www.redbullpaperwings.com
- www.redbullcontentpool.com



Ploščati repati papirnatí zmaj

Vladimir Semion

Predvidevajo, da so prvi zmaji poleteli na Daljnem vzhodu in da je njihova domovina Kitajska. Tam jim še dandanes pripisujejo nadnaravno moč. Spuščali so jih ob praznovanju rojstev, verskih in državnih slovesnostih ter zmagah, po nekaterih zapisih tudi v vojaške izvidniške namene. Na Japonskem spuščajo velike zmaje peti dan petega meseca v letu, ko slavijo dan otrok ter jim zaželi uspeha in zdravja. Za ta namen imajo zmaji obliko krapa, ki je pri Japoncih znak kreposti in moči. V Koreji na zmaja napišejo otrokovo ime in rojstni datum, nato pa ga dvignejo v zrak. Ko doseže ustrezno višino, prerežejo vlečno vrvico, da veter odnese zmaj daleč stran, zli duhovi mu sledijo in ne morejo ogrožati otroka.

V Evropi so se z zmaji seznanili prek pripovedi Marca Pola proti koncu 13. stoletja. Pozneje so nanje večkrat pozabili in jih znova odkrili. Poleg zabavne vloge so zmaji imeli tudi uporabno, saj so si znanstveniki večkrat pomagali z njimi. Od leta 1700 jih uporabljajo v meteorološke namene. Benjamin Franklin, izumitelj strelovoda, je s pomočjo zmajev prvi proučeval strele, Guglielmo Marconi pa je velikega zmaja uporabil za dviganje antene in tako z radijskim signalom povezal Evropo z Novo Fundlandijo v Kanadi.

Dandanes zmajev za raziskave ozračja ne uporabljajo več, saj imajo za te namene primernejše naprave. Zato pa zmaje izdelujemo zaradi zanimivosti, lepote in veselja do izdelkov, ki se morejo dvigniti v zrak. Po svetu organizirajo festivale in tekmovanja z zmaji v različnih disciplinah, npr. v višini leta ali v bojih z zmaji, kjer tekmovalci poskušajo onemogočiti zmaja nasprotne ekipe tako, da mu prerežejo vlečno vrv. Pred leti so zmaje začeli uporabljati športni ribiči pri lovu na tune. Kako tekmujejo z zmaji pri nas in kakšna so pravila, bomo opisali v eni izmed prihodnjih števil Tima.

Kako zmaj leti

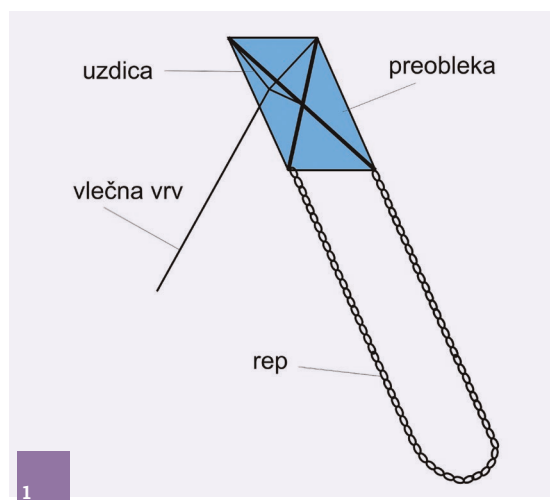
Zmaj je najpreprostejša letalna naprava, težja od zraka. Sestavljen je iz ravne ploskve različnih oblik, repa in uzdice, ki je povezana na vrv za vlečenje (slika 1).

Če želimo narediti dobrega zmaja, ki bo lepo letel, moramo vedeti, kako in zakaj sploh lahko leti. Sile, ki mu to omogočajo, so podobne tistim pri pticah in letalih. Oboji so razmeroma lahki in imajo veliko površino kril.

Tako kot na vsa telesa na Zemlji tudi na zmaja deluje njegova težnost. To je sila, s katero Zemlja privlači telesa k tlom. A ker se zmaj kljub teži lahko dvigne s tal in leti, to pomeni, da nanj pri tem deluje še ena sila, ki se upira teži in ga dviga. Kako nastane ta sila? Na sliki 2, ki prikazuje zmaja od strani, modre črte s puščicami pomenijo tokovnice in ponazarjajo tok (gibanje) zraka oziroma veter. Med letenjem je zmaj nagnjen proti vetru pod kotom. Ko zračni tok

(veter) naleti na oviro (zmaja), ta spremeni smer tokovnic (vetra). Tokovnice zdrsnejo pod spodnjo stranjo zmaja navzdol. Zmaj, ki ga zadržujemo z vlečno vrvico, izzove zračni upor oziroma pritisk, ki ga drži v zraku. Pritisk vetra, ki dvigne zmaja, čutimo po napeti vrvici v roki. Zmaj se bo dvigal takrat, ko bosta njegova teža in teža vrvice manjši od zračnega pritiska, ki ga ustvari zmaj s svojo površino.

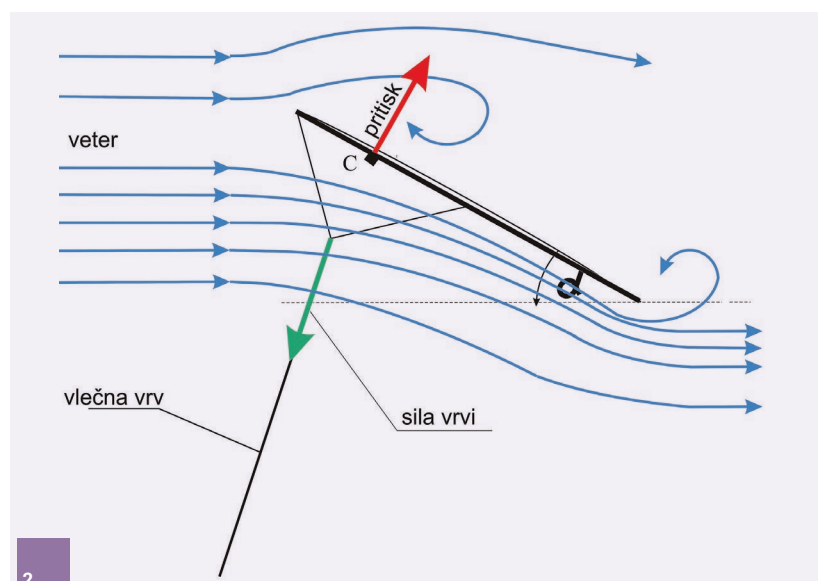
V tem članku predstavljeni model zmaja je preprost za izdelavo. Pri njem bomo spoznali temeljne zakonitosti, ki veljajo pri letenju. Druge vrste zmajev bomo predstavili ob drugi priložnosti.



Slika 1
Sestavni deli zmaja

Velikost pritiska pri zmaju v glavnem določata velikost površine zmaja in velikost vpadnega kota, tj. kota med smerjo zračnega toka in zmajem. Morda bi kdo pomislil, da se bo zračni pritisk s povečevanjem teh dveh količin povečal, ampak se ne. Izkušnje namreč kažejo, da vpadnega kota ne moremo povečevati v nedogled. Najugodnejši kot je približno 35°.

Slika 2
Sile med letom zmaja



Točka C na sliki 2 je namišljena točka, v kateri je združen ves pritisk zračnega toka na zmaja, zato se imenuje središče ali center pritiska.

Ravnotežje oziroma stabilnost zmaja

Pri izdelavi zmaja moramo biti natančni. Predvsem moramo paziti na njegovo simetričnost. Ploščat zmaj brez repa je nestabilen in ne leti, ampak pade na eno ali drugo stran. Pravilno izdelan in pritrjen rep pa ustvarja upor ter zadnji del zmaja potiska navzdol. Dolžina repa naj ustreza od 8- do 10-kratni dolžini zmaja. Pri repu ni pomembna teža, ampak zračni upor, ki ga izzove.

Stabilnost leta zmaja je odvisna tudi od pravilno izdelane uzdice. Ta je sestavljena iz treh vrvic in z njo lahko spreminjamo kot glede na hitrost (moč) vetra. Pri močnejšem vetru naj bo kot manjši, pri šibkejšem pa večji.

Nekateri zmaji nimajo repa, ker potrebno ravnotežje dosežejo s svojo obliko. Med zelo stabilne zmaje, ki se ponašajo z odličnimi letalnimi lastnostmi, spadajo škatlasti zmaji.

Zdaj ko poznamo osnove, se lahko lotimo izdelave ploščatega repatega papirnatega zmaja. Poleg podrobnega opisa gradnje bomo spoznali tudi nekaj napotkov za spuščanje in uravnovešanje zmaja, ki zlasti začetnikom lahko povzročata preglavice. A prav v takih primerih se z vztrajnostjo ter poznavanjem vremenskih in fizikalnih osnov največ naučimo.



Slika 3
Zareze na koncu letvice

Slika 4
Navzkriž povezani letvici

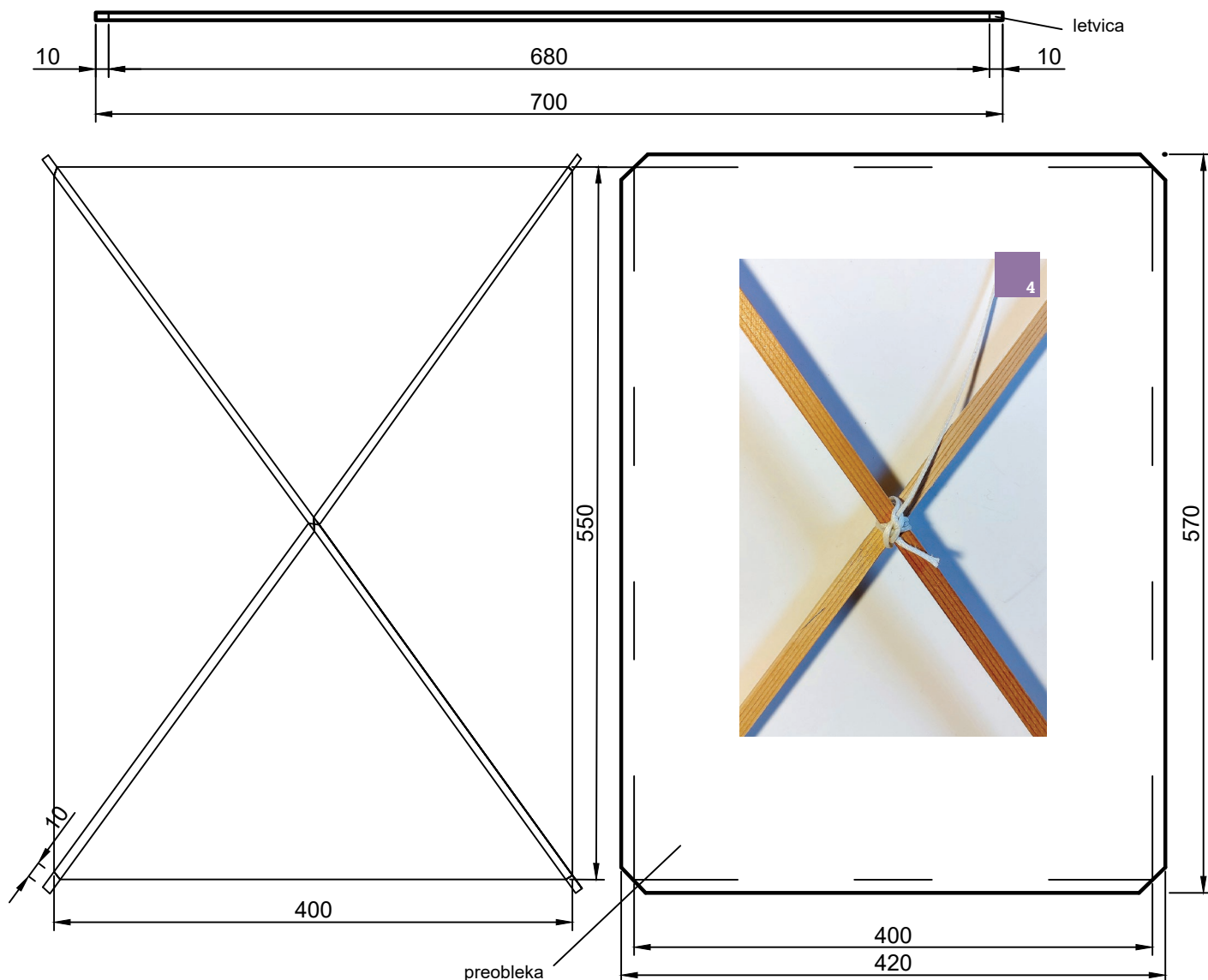
Gradivo

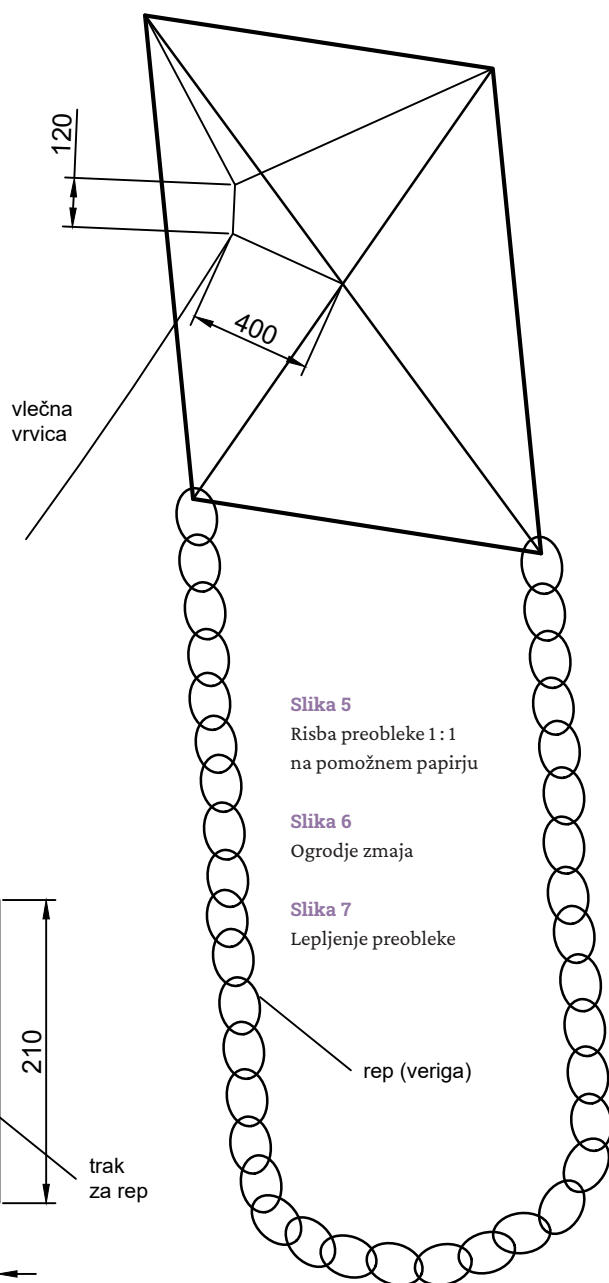
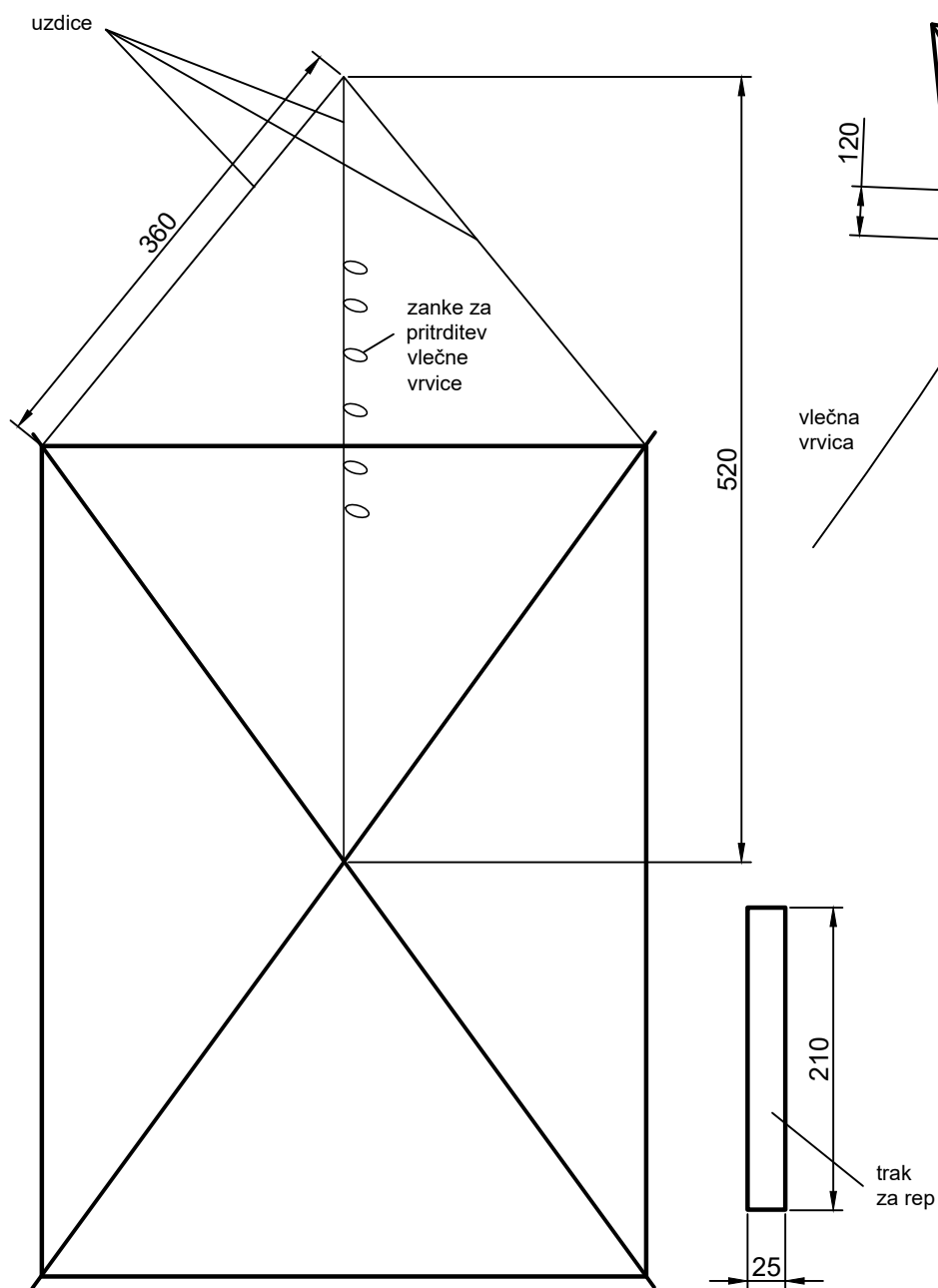
- dve smrekovi letvici $6 \times 6 \times 700$ mm,
- dve poli transparentnega papirja 440×570 mm (ali polietilenska folija),
- 40 barvnih listov formata A4,
- lepilo ali lepilni trak,
- 3–3,5 m močne tanke vrvice za izdelavo okvira in uzdice,
- dolga vlečna vrstica,
- motovilo (kos lesa za navijanje vlečne vrvice).

Izdelava

Smrekovi letvici odrežemo na mero in označimo sredino. Približno 10 mm od koncev z modelarskim nožem zarezemo žlebov (**slika 3**), da se vrvice ne bodo mogle sneti. Nato letvici točno na sredini močno zvežemo (**slika 4**).

Rob zmaja naredimo iz tanke, močne in lahke vrvice, ki jo napeljemo med vsemi štirimi konci letvic in trdno zavežemo v izrezanih žlebovih. Da bi dobili natančno obliko zmaja, na dovolj velik kos ovojnega papirja narišemo ustrezno velik pravokotnik, s katerim si potem pomagamo pri preverjanju (**slika 5**).

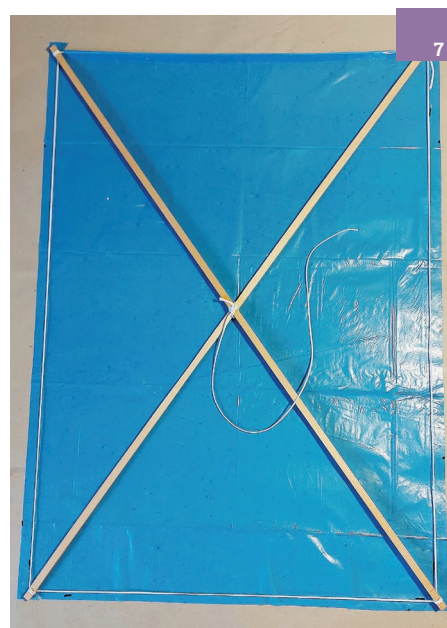
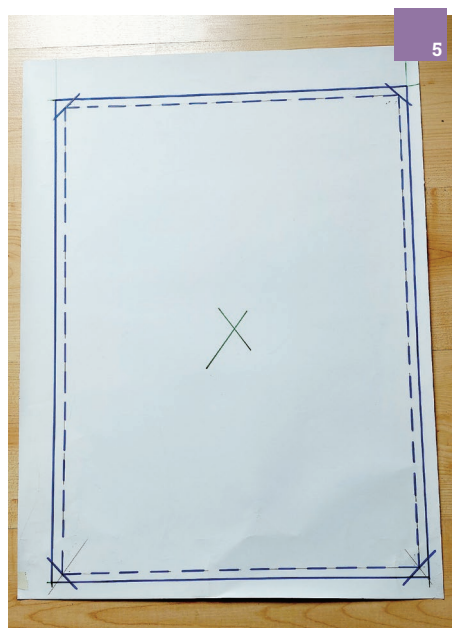




Slika 5
Risba preobleke 1:1
na pomožnem papirju

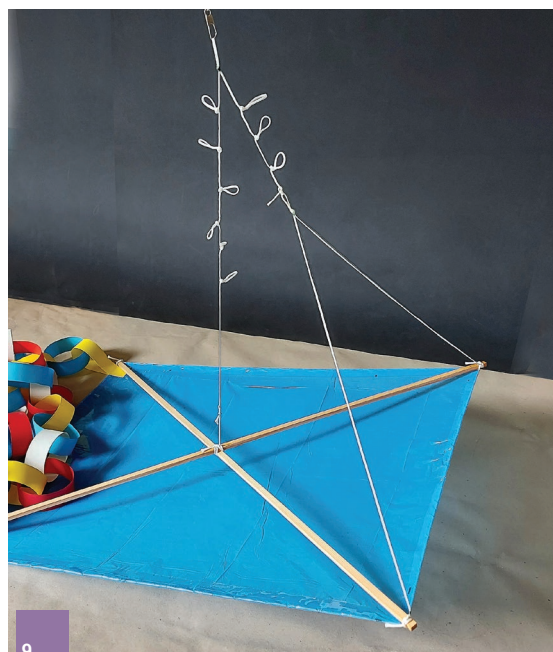
Slika 6
Ogrodje zmaja

Slika 7
Lepljenje preobleke



Slika 8
Zmaj z repom

Slika 9
Uzdica z zankami
za nastavljanje kota



Na tako izdelano ogrodje nalepimo preobleko (**slika 6**), ki je lahko iz transparentnega papirja ali polietilenske folije. Odrežemo kos, ki mora biti na vseh straneh večji za 1–2 cm. Ta dodatek uporabimo kot zavihek, ki ga ovijemo okrog vrvice (roba) in zalapimo. Papir lepimo z lepilom, polietilensko folijo pa z lepilnim trakom (**slika 7**).

Rep naredimo iz listov barvnega papirja formata A4, ki jih prečno narežemo na 25 mm široke trakove. Zlepimo jih in sestavimo v verigo, ki naj bo dolga 5,5 m. Njena konca nato nalepimo na spodnja vogala zmaja (**slika 8**).

Uzdica ima tri krake. Dva naredimo iz enega kosa vrvice. Na sredini naredimo zanko in konca privežemo na zgornja vogala zmaja. Kraka uzdice od vogala do zanke morata biti enako dolga. En konec tretjega kraka uzdice privežemo na sredino zmaja in drugega na zanko na sredini prvih dveh krakov. Na tem sredinskem kraku naredimo več zank, ki so namenjene pritrditvi vlečne vrvice in nastavljanju vpadnega kota zmaja. Uzdica je pravilno narejena, če so vsi kraki napeti in zmaj visi na njej uravnoteženo (**slika 9**). Če zmaj visi na eno ali drugo stran, je to znak, da zgornja kraka na uzdici nista enako dolga, zato ju moramo izravnati.

Slika 10
Preskušanje uzdice
pred spuščanjem

Motovilo je naprava za navijanje vlečne vrvice. Za začetnike zadostuje kratka lesena palica, na katero navijemo vrstico. Bolj izkušeni modelarji pa si bodo omislili zahtevnejše motovilo z daljšo vrstico.

Zmaje v grobem delimo na ploščate in škatlaste. Prvi imajo obliko geometrijskih likov, po kateri imajo ime – kvadratni, pravokotni, šestkotni itn. Ti zmaji imajo po navadi rep, čeprav obstajajo tudi takšni, ki letijo brez njega. V to skupino spadajo tudi zmaji, ki imajo obliko ptice, žuželke ali letala in so brez repa.

Škatlasti zmaji so večji, sestavljeni so iz dveh ali več celic, ki so med seboj povezane v celoto. Oblika celice oziroma njen preseki je lahko trikoten, kvadraten, pravokoten, mnogokoten ali okrogel. Nekateri od teh zmajev imajo ob strani še pomožna krila, ki mu povečajo površino in stabilnost. Zaradi svoje oblike imajo škatlasti zmaji veliko boljše letalne lastnosti kot ploščati, zato v močnejšem vetru zelo dobro letijo.

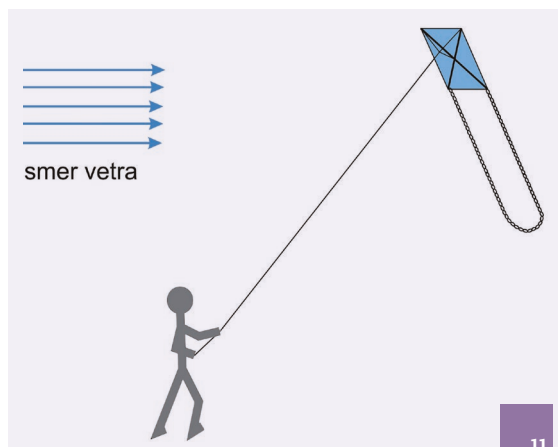
Spuščanje in uravnotežanje zmaja

Kraj spuščanja izberimo premišljeno in predvsem tako, da se izognemo kakršnim koli nevarnostim. Zmaja spuščamo na odprtem prostoru, prostornem travniku oziroma polju brez visokih dreves ali podobnih ovir. Spuščanje zmaja v mestu, bližini prometne ceste ali daljnovođa je nevarno in zato prepovedano.

Spuščanje zmaja je odvisno od vetrovnih razmer. V brezvetrju moramo z zmajem teči, da lahko leti, v primerno močnem vetru pa se v zrak dvigne sam in nam ga ni treba vleči.

Pred prvim spuščanjem preverimo, ali se uzdice enakomerno napnejo, ko povlečemo za vlečno vrv (**slika 10**).



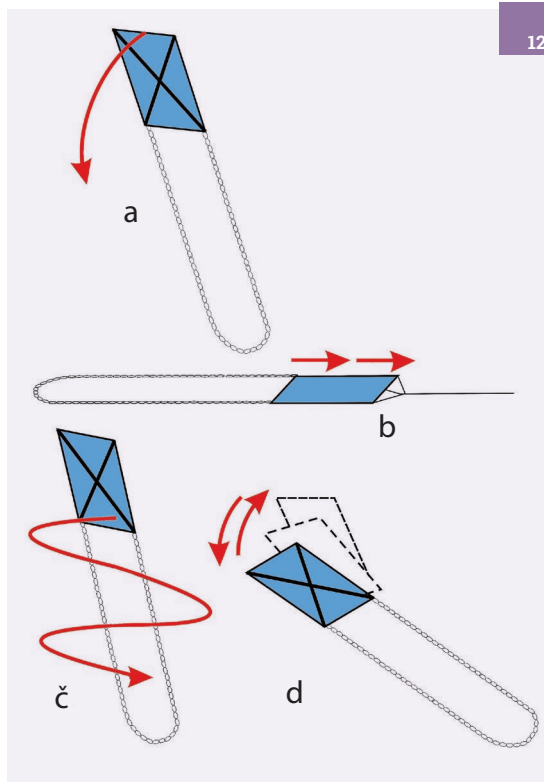


11

Pri spuščanju v brezvetrju je dobro imeti pomočnika. Ta mora držati zmaja pod takim kotom, da so vrvice uzdice napete. Ko nam dá znak, začnemo teči in ves čas nadziramo let zmaja. Kadar pa je vetrovno, se s hrbtom obrnemo v smer, od koder piha. Vlečno vrvico držimo tako, da zmaj prosto visi. Ko jo rahlo povlečemo, se bo zmaj začel v vetru polagoma dvigati, mi pa moramo počasi spuščati vlečno vrv (**slika 11**). Ta naj bo pri prvem spuščanju krajša, ker moramo zmaja običajno še uravnovesiti.

Težave pri spuščanju zmaja se pojavijo zaradi napak pri izdelavi, saj se dva na pogled enaka zmaja ne dvigata enako dobro. Zato moramo biti pri uravnavanju uzdice oziroma določanju položaja skupnega vozlišča uzdic in naveze na vlečno vrv zelo natančni.

Če se zmaj v zraku nagiba vedno na isto stran, to pomeni, da ni simetričen oziroma da polovici zmaja nista enaki (**slika 13**). Ko napako odpravimo, bo zmaj mirno letel. Dobro uravnovešenega zmaja lahko spuščamo tudi na zelo dolgi vrvici, vendar za to potrebujemo več izkušenj, ki jih pridobimo z večkratnim spuščanjem zmaja v različnih vetrovnih razmerah (**sliki 14 in 15**).



12

Slika 11
Shematski prikaz
spuščanja zmaja

Slika 12
Težave pri letu zmaja

Slika 13
Ugotavljanje ravnotežja
zmaja

Slika 14
Dviganje zmaja

Slika 15
Zmaj v letu

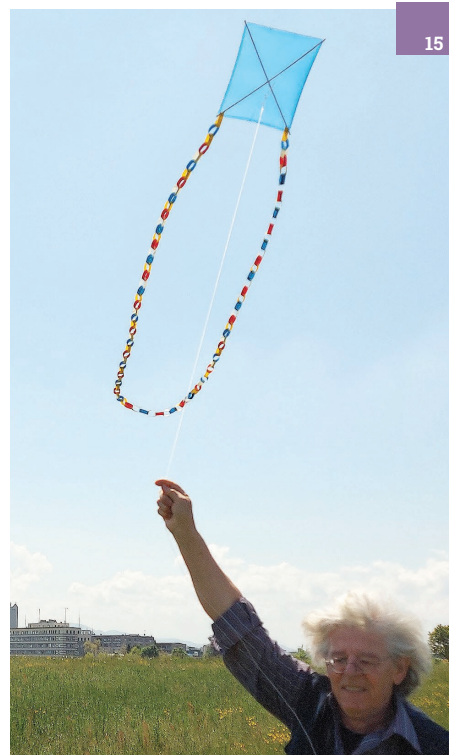
Sl. 12	Težava pri letu zmaja	Odpravljanje težave
a	zmaj strmoglavi, pikira	– skrajšati uzdice (vezalne vrvice), – povečati težo, – podaljšati rep;
b	zmaj se s težavo dviga	– podaljšati uzdice, – skrajšati rep;
c	zmaj se nagiba levo in desno	– preveriti, ali je preobleka pravilno pritrjena, – preveriti, ali sta zgornja kraka uzdice enako dolga;
č	zmaj se guga gor in dol po dolžini, rep plapolata	– skrajšati rep.



13



14



15

Sapica – začetniški model jadrnice razreda RG 65 (1. del)

Niko Skočir

Kdor se bo lotil gradnje modela po objavljenih navodilih, lahko v razdelku *Jadrnice* na spletnem forumu *modelarji.com* v sklopu teme *Jadrnica RG 65 Sapica* postavi vprašanje, napiše komentar ipd. V forum se je seveda treba prijaviti.

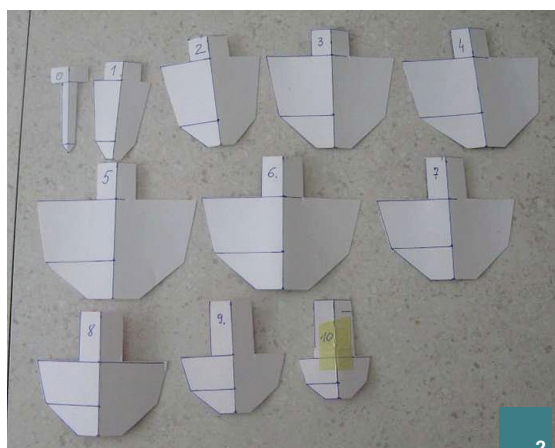


modelarji.com

Modelarji so svoje modele dolgo sestavljali iz »klasičnih« gradiv, kot so vezana plošča, smrekove letvice in furnir oziroma balza. A tehnološki razvoj je prinesel nove materiale, kot je na primer stirodur ali ekstrudirani polistiren (XPS), ki se je kmalu izkazal kot zelo primeren tudi v modelarstvu. Izdelan je iz termoplasta polistirena, ki je stranski produkt pri predelavi nafte. Temu dodajo še različna penila z aditivi, med drugim ogljikov dioksid, različne smuke in dodatke proti gorenju. Zaradi tega se stirodur ponaša z drugačno celično strukturo kot stiropor (ekspandirani polistiren – EPS), večjo mehansko stabilnostjo in odbojnostjo proti vodi. Vse naštet lastnosti bomo s pridom izkoristili pri gradnji modela jadrnice (**slika 1**), ki je poceni in se ga lahko lotijo tudi tisti, ki še nimajo izkušenj z gradnjo ladijskih modelov. Poleg tega je za izdelavo potrebno le najbolj osnovno orodje.

Orodje in pripomočki

- risalno orodje,
- šelešamer,
- škarje in oster modelarski nož,
- kovinsko ravnilo,
- podlaga za rezanje,
- večje bucike,
- kombinirane klešče.

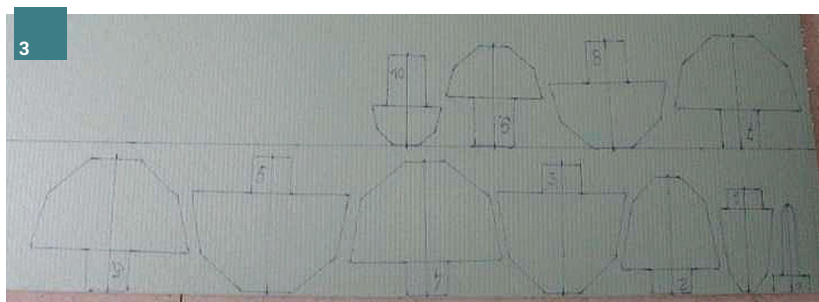


Gradivo

- šelešamer ali tanjši karton (za šablone),
- papir za kopiranje,
- izolacijska plošča debeline 5 mm za podlaganje laminata ali enako debel depron (za rebra in oplato trupa),
- 3 mm debela trda balza (za krmilo),
- 4 mm debela vezana plošča (za kobilico),
- smrekova letev 40 × 10 × 700 mm,
- smrekova letev 10 × 10 × 350 mm,
- lepilo za les mekol D3,
- lepilo mitopur za izolacijske plošče,
- dvokomponentno epoksidno lepilo,
- ličarski trak.

Izdelava trupa

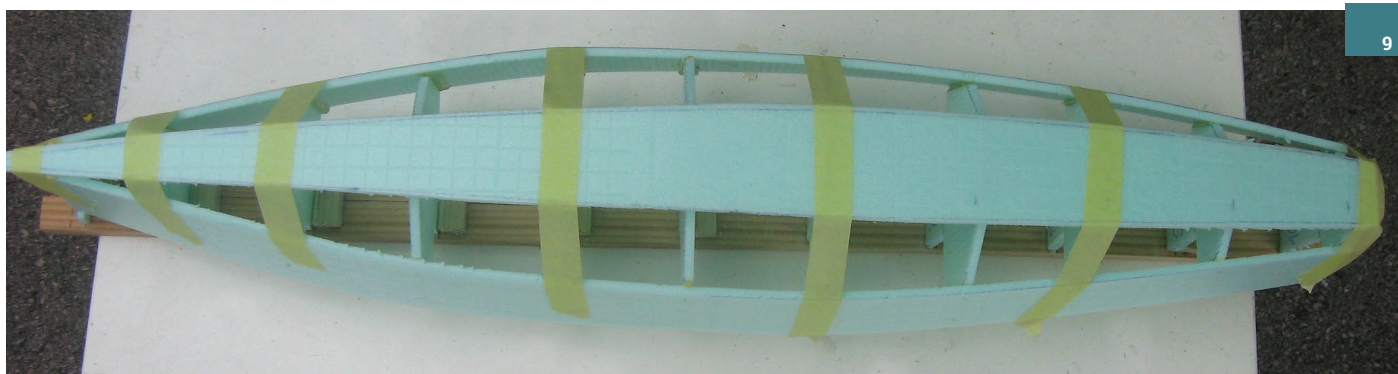
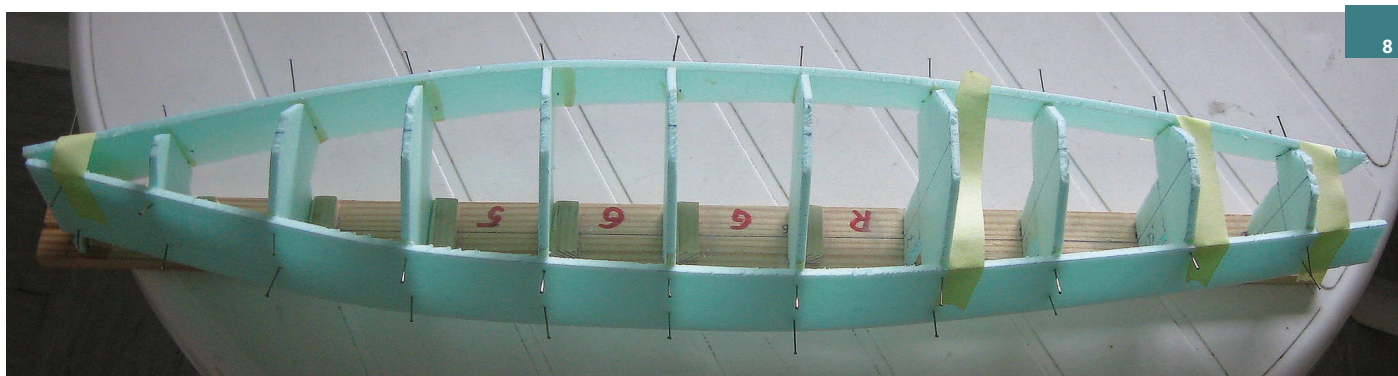
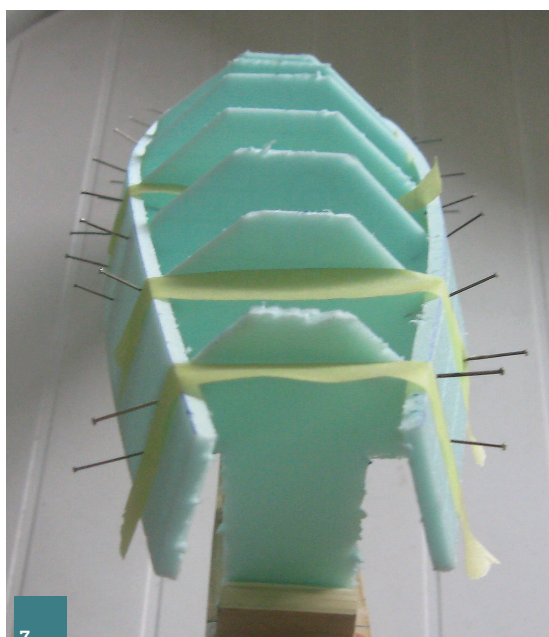
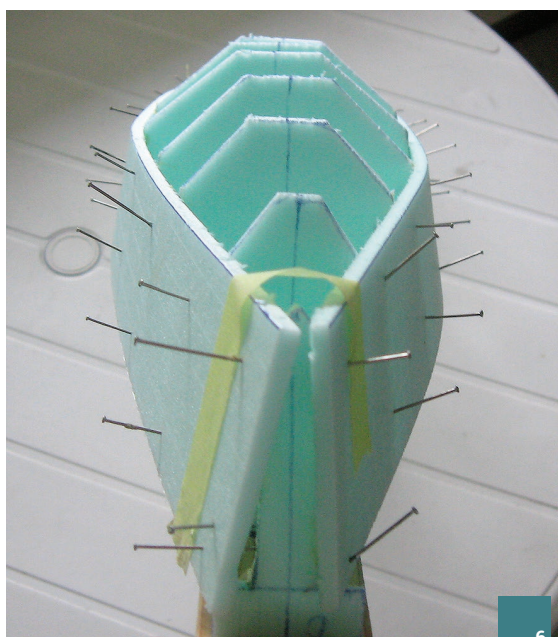
Obrisi vseh enajstih reber, ki sestavljajo ogrodje jadrnice, so v naravni velikosti narisani na prilogi, ki je vpeta na sredini revije. S kopirnim papirjem jih prenesite na šelešamer ali tanjši karton in natančno izrežite, da dobite šablone (**slika 2**). Te nato razporedite po izolacijski plošči tako, da čim bolje izkoristite gradivo, in občrtajte s kemičnim svinčnikom (**slika 3**). Na ravno delovno površino položite podlago za rezanje in z ostrim modelarskim nožem ob kovinskem ravnilu izrežite vsa rebra. Pravokotni podaljški na njihovem vrhu vam bodo v pomoč pri sestavljanju ogrodja in jih boste pozneje odrezali. Robove reber po potrebi obdelajte z deščico, ovito s finim brusilnim papirjem.



Na šablonsko letev z merami $40 \times 10 \times 700$ mm narišite srednjico (vodilno črto) in pravokotno nanjo položajte posameznih reber, ki so med seboj oddaljena 60 mm. Izjemi sta premčno (0) in krmno rebro (10), ki sta 5 mm bližje. (Šablonska letev je v merilu 1 : 2 narisana na prilogi.) Nato na označena mesta z lepilom za les nalepite enajst opor dolžine približno 30 mm, ki jih našagajte iz smrekove letve s prerezom 10×10 mm. Tudi na njih označite sredino, ki se mora ujemati s srednjico na šablonski letvi (**slika 4**). Izrezana rebra z lepilom Mitopur po vrsti nalepite k oporam in pri tem pazite, da bodo stala popolnoma navpično, kot je prikazano na **sliki 5**. Pravilni potek bočnih linij reber oziroma trupa je najlažje preveriti s smrekovo letvico s prerezom približno 3×3 mm. Pri



delu z Mitopurom uporabite rokavice iz lateksa, da se izognete rjavim madežem na rokah, ki pa niso nič nevarni. Namesto lepila za pritrditev reber na opore lahko uporabite tudi večje bucike.



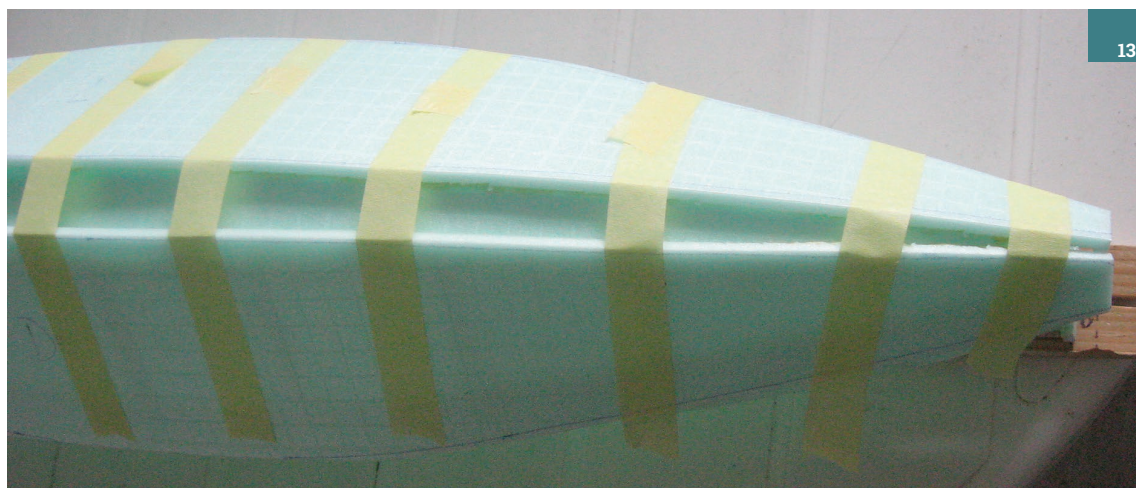
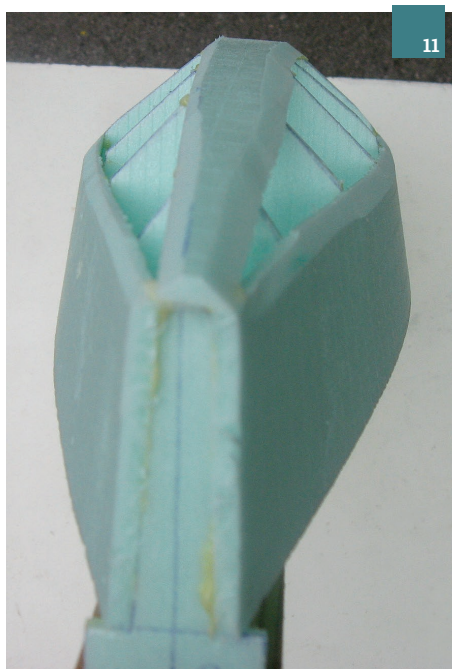
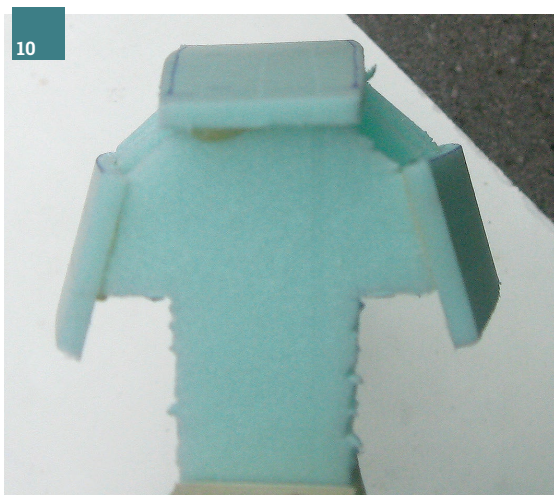
Za zgornji oplati bokov odrežite dva kosa 5 mm debele izolacijske plošče z merami približno 700 × 50 mm. Nalepite ju na robove reber, ki ste jih prej enakomerno namazali z lepilom Mitopur, ter pritrдите z bucikami in kosi ličarskega traku, kot je prikazano na **sliki 6**. Da se rebra ne bi ukrivila, lepите

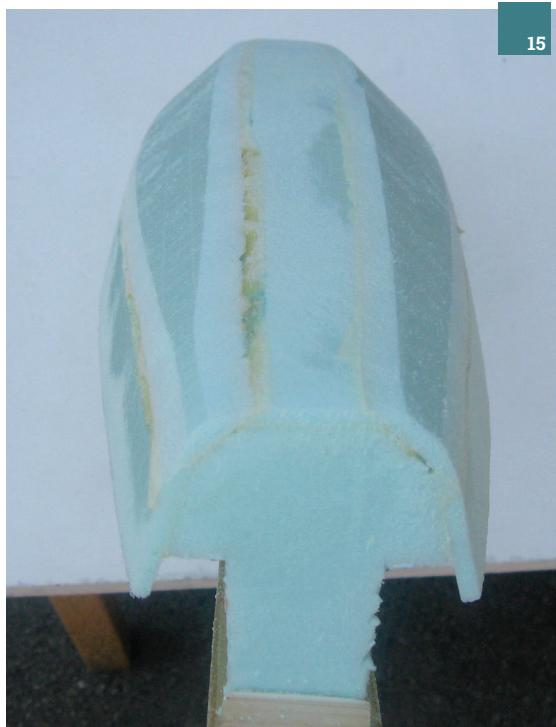
levo in desno oplato hkrati, začeni pri rebro 0 na premcu, končajte pa pri rebro 10 na krmi (**slika 7**). Ogrodje nato pustite dovolj dolgo, da se popolnoma posuši (**slika 8**).

Presežek oplata na vseh straneh odrežite z ostrim modelarskim nožem. Pri odstranjevanju bucik si pomagajte s kombiniranimi kleščami. Z njimi vsako buciko posebej najprej malce zasukajte levo in desno, da lepilo popusti, nato pa jo previdno izvlecite, da se oplata ne bi odlepila od rebra.

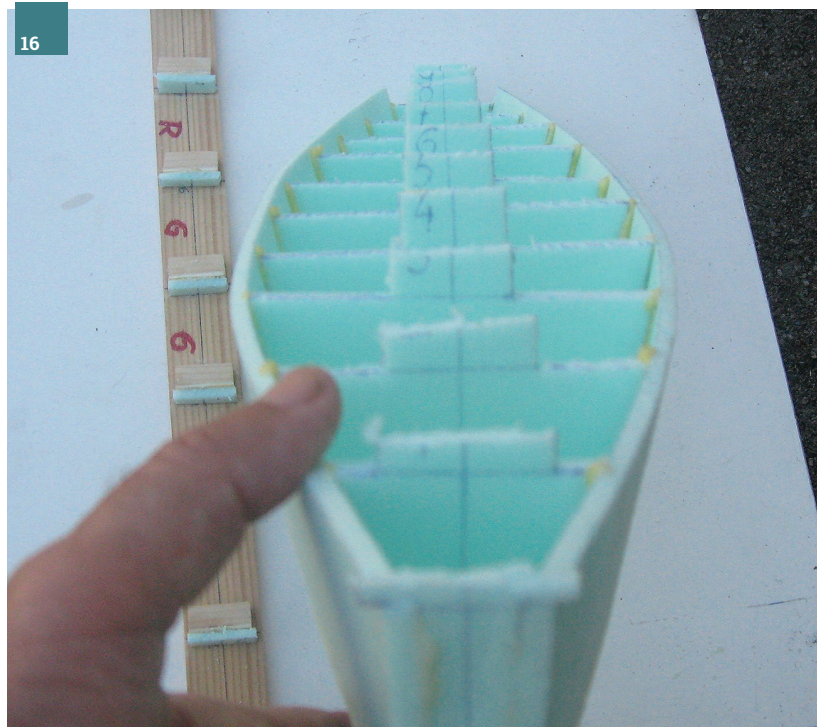
Za oplato dna trupa pripravite približno 720 × 50 mm velik kos 5 mm debele izolacijske plošče, ki ga na obeh koncih z nožem na grobo obrežite v obliko, ki je na tlorisu trupa na načrtu narisana s tanko prekinjeno črto. Pred lepljenjem s smrekovo letvico s prerezom približno 3 × 3 mm preverite enakomernost poteka linije dna prek spodnjega dela reber. Nepravilnosti odpravite z brušenjem oziroma s podlaganjem kosčkov izolacijske plošče.

Postopek lepljenja oplata dna (**slika 9**) je enak kot pri bokih. Lepilo enakomerno nanesite na vse stične površine. Ko se posuši, posnemite štrleče robove oplata bokov in dna (**sliki 10 in 11**). Za grobo odzemanje lahko uporabite brusilni stroj, vendar





15



16

morate biti pri tem zelo previdni, da ne bi odstranili preveč materiala. Potem z dvema kosoma izolacijske plošče prekrijte še preostanek trupa (slika 12 in 13). Do končne oblike ga obdelajte z deščico, ovito z brusilnim papirjem zrnavosti 80 ali 100. Posebno natančni morate biti pri obdelavi premca (slika 14) in krme (slika 15).

Ko ste s tem delom gotovi, korito jadrnice s pomočjo ostrega modelarskega noža odstranite s šablonske letve (slika 16).

V prihodnji številki Tima bodo opisani nadaljevanje gradnje trupa ter izdelava krmila, kobilice, jambora in jader.



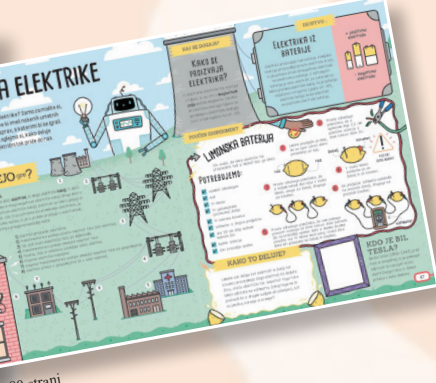
Tehniška založba Slovenije

www.tzs.si
narocila@tzs.si

MODRA ŠTEVILKA
080 17 90



80 strani
21,5 x 17 cm
REDNA CENA: 14,99 €



80 strani
21,5 x 17 cm
REDNA CENA: 14,99 €



80 strani
21,5 x 17 cm
REDNA CENA: 14,99 €



80 strani
21,5 x 17 cm
REDNA CENA: 14,99 €



MLADI ZNANSTVENIK

Vsaka knjiga vsebuje
30 navdušujočih in poučnih
eksperimentov,
izredna dejstva in statistike
ter številne lepe ilustracije, ki
vas bodo navdihnile, da postanete
vrhunski tehnološki čarovnik.

Maketa ozkotirne železnice (11. del)

Vojko Travner

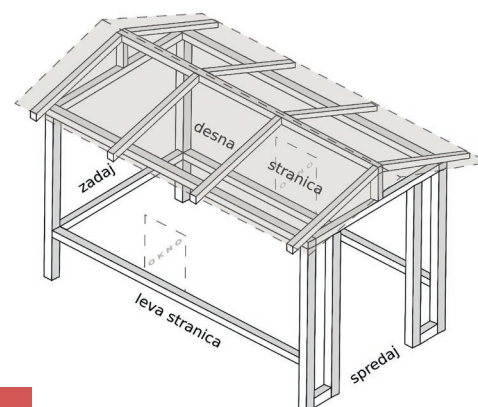
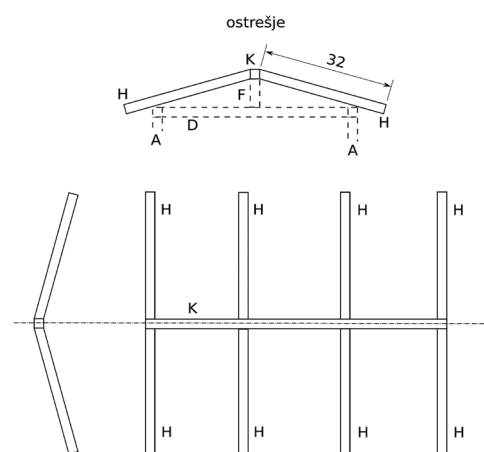
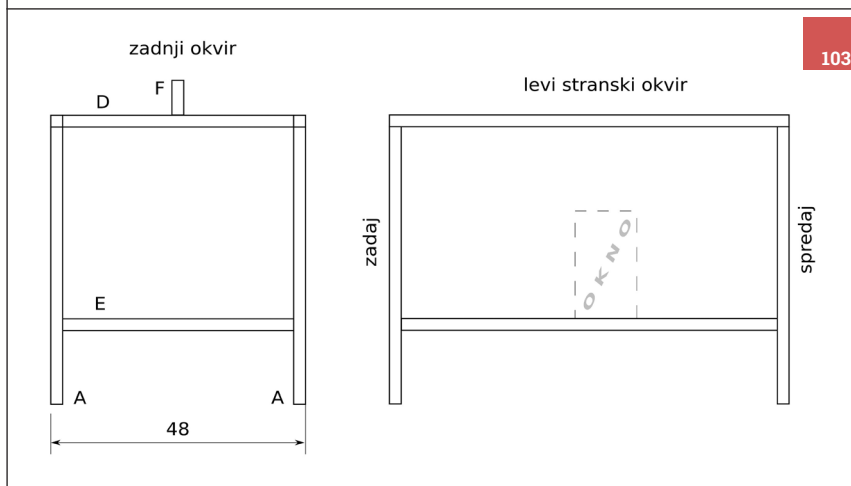
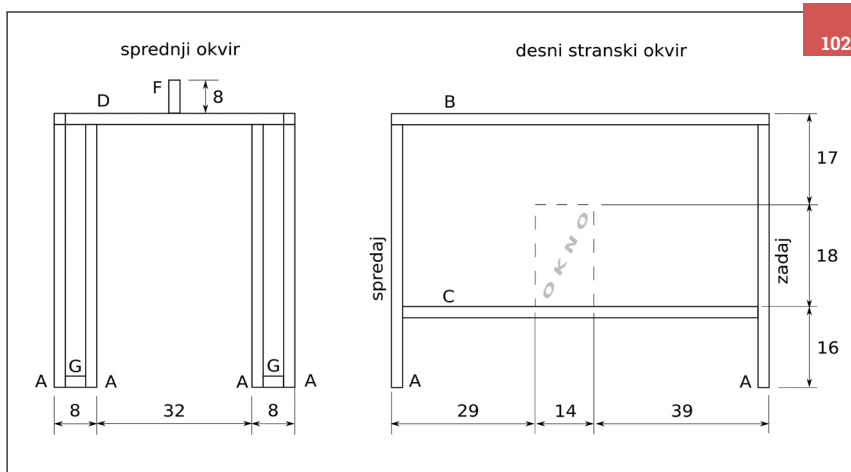
Lokomotivska lopa

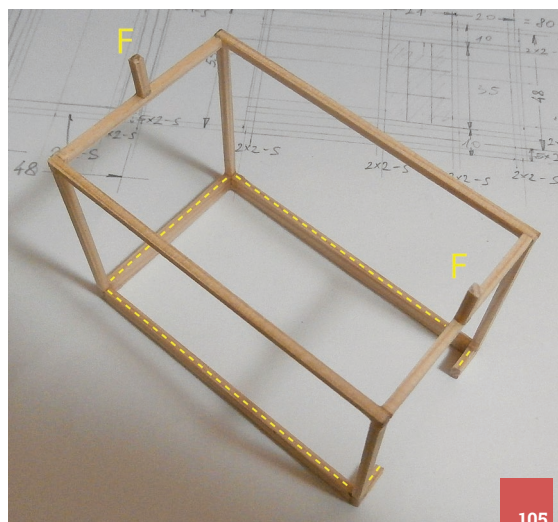
Gre za objekt, namenjen spravi lokomotiv, kadar te ne opravljajo vlečne službe na progah, v njem pa potekajo tudi vzdrževalna dela ter popravila lo-

komotiv in vagonov. V preteklosti so takšne zgradbe imenovali *remize*. Čeprav so lahko iz raznovrstnega materiala, bomo mi izdelali leseno, saj se takšna najboljše poda v okolje kamnoloma na naši maketi. Za določitev velikosti objekta potrebujemo osnovne izmere lokomotive, tj. njeno dolžino, širino in višino – seveda izmerjene takrat, ko lokomotiva stoji na tirih. V vzorčnem primeru je največja ozkotirna lokomotiva, ki vozi po industrijski progi na maketi, triosna dizlova (slika 101). Za večja vozila je treba mere na načrtu ustrezno prirediti.

Naša pomanjšana različica prave lokomotivske lope bo zgrajena na lesenem okvirju, ki bo nosil stene z dvokrilnimi vrati in okni ter ostrešje. Načrt je zaradi boljše preglednosti narisan v treh delih (slike 102, 103 in 104), podrobnejši podatki o posameznih elementih objekta pa so zbrani v kosovnici.

Vse letve nosilnega okvirja imajo prerez 2×2 mm. Nikjer se ne križajo med sabo, le pri ostrešju so poševne letve (H) naslonjene na letve B obeh bočnih stranic, ki morata biti – pozor! – zrcalni. Na sliki 102 sta podrobna načrta desnega stranskega okvirja in sprednjega okvirja, ki nosi vrata. Položaj okna je označen s prekinjeno črto. Na sliki 103 sta načrta levega stranskega okvirja in zadnjega okvir-





105

ja (njune mere so enake prejšnjim), na **sliki 104** pa sta načrt ostrešja in ortogonalna projekcija lope, ki je namenjena lažji predstavi in nam bo v pomoč pri gradnji oziroma lepljenju posameznih sestavnih delov.



107

Kosovnica

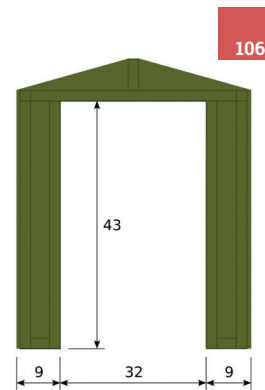
Oznaka	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
A	pokončna letev	smreka	2 × 2 × 49	6
B	vzdolžna letev	smreka	2 × 2 × 82	2
C	vezna letev	smreka	2 × 2 × 87	2
D	prečna letev	smreka	2 × 2 × 44	2
E	vezna letev	smreka	2 × 2 × 44	1
F	strešna podpora	smreka	2 × 2 × 8	2
G	vezna letev	smreka	2 × 2 × 4	2
H	lega	smreka	2 × 2 × 32	8
K	slemenska letev	smreka	2 × 2 × 82	1
L	bočna oplata	balza	1 × 82 × 53	2
M	zadnja oplata	balza	1 × 50 × 59	1
N	sprednja oplata	balza	1 × 50 × 59	1

Dela se lotimo tako, da na podlagi mer v kosovnici na ustrezno dolžino prirežemo vse smrekove letvice, ki bodo sestavljale ogrodje lokomotivske lope. Pred njihovim lepljenjem lahko iz ostankov lesa pripravimo še pomožne letve, ki nam bodo v pomoč pri medsebojnem poravnavanju stranic lope. (Na **sliki 105** so označene z rumeno prekinjeno črto.) Da jih bo po končanem sestavljanju lažje odstraniti, jih na stranice lepimo z zelo razredčenim lepilom za les. Na **sliki 105** sta vidni tudi strešni podpori (F), ki ju moramo pravokotno prilepiti točno na sredino okvirja.

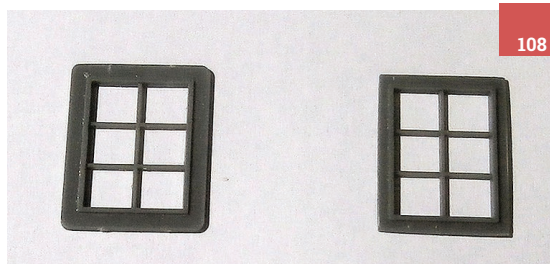
Medtem ko se sestavljeno ogrodje suši, iz 1 mm debele balze izrežemo oplate L, M in N. Pri slednji moramo izrezati odprtino za dvokrilna vrata in določiti ustrezen naklon strehe, poleg tega pa mora biti na vseh straneh 1 mm večja od stranice okvirja, kot je prikazano na **sliki 106**. Zadnja oplata (M) je popolnoma enaka sprednji, le da nima izreza.

Tudi bočni oplati (L) sta enaki. Vendar pa moramo pri njunem lepljenju na okvir upoštevati zrcaljenje; le tako bosta odprtini oken smerno poravnani. Okenski odprtini izrežemo z ostrim modelarskim nožem. Da bi dosegli vtis, kot da so oplate sestavljene iz desk, nanje na obeh straneh s svinčnikom naredimo rahlo ugreznjene pokončne brazde, ki naj bodo druga od druge oddaljene približno 1,5 mm (**sliki 107 in 109**).

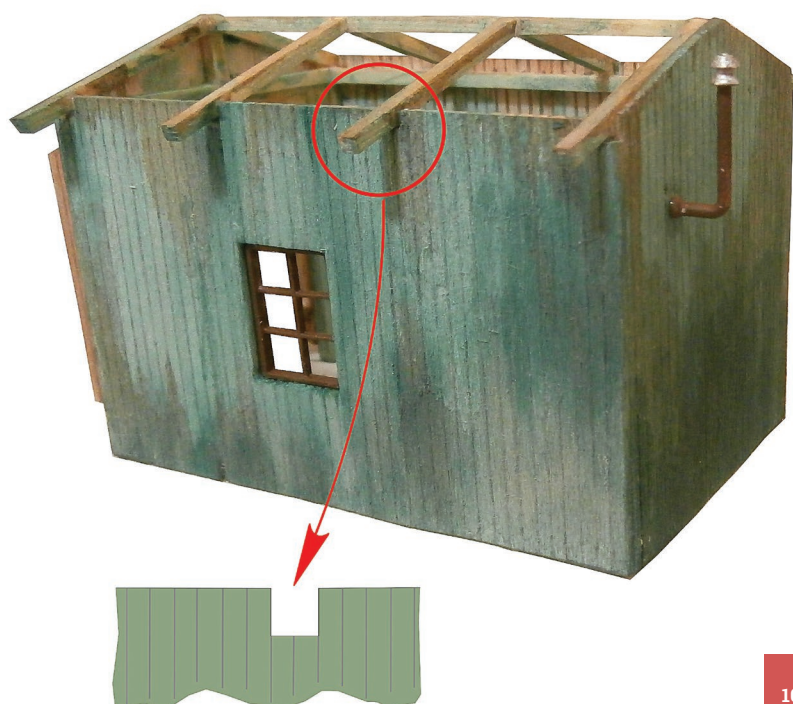
Naslednja je na vrsti izdelava ostrešja. Na vzdolžni slemenski letvi (K) na enakih medsebojnih razdaljah zarišemo položaje leg (H). Ker morajo biti te nanjo



106



108



109

prilepljene pod kotom, jih na eni strani ustrezno obrusimo. Najlažje je na navpični strešni opori (F) nalepiti vzdolžno slemensko letev (K) in nato nanjo po vrsti lege H. Sestavljeno ogrodje pustimo stati dovolj dolgo, da se lepilo popolnoma posuši.

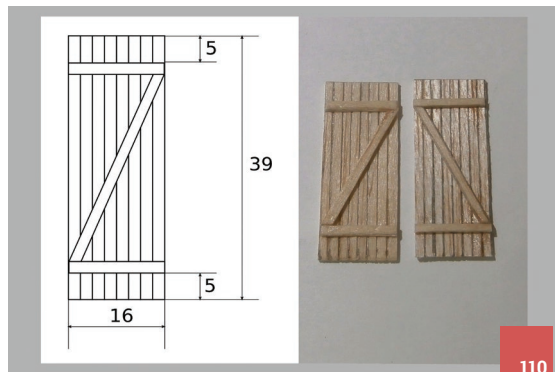
Okenška okvirja lahko kupimo ali ju izdelamo sami, kot je bilo opisano pri gradnji vrtnete ute (**slike 92, 94 in 95**). Natančno ju obdelamo oziroma oblikujemo, saj bosta skozi na stežaj odprta vrata lope dobro vidna (**slika 107**). Na **sliki 108** je levo kupljen in neobdelan okvir, desno pa zaradi vzdolžne letve C nekoliko zožen ter obrušen okvir.

Na zgornji strani oplat moramo s kvadratno iglasto pilico previdno narediti približno 2×2 mm velike izreze za lege ostrešja H (rdeč krožec na **sliki 109**). Oplati nato nalepimo na okvir lope.

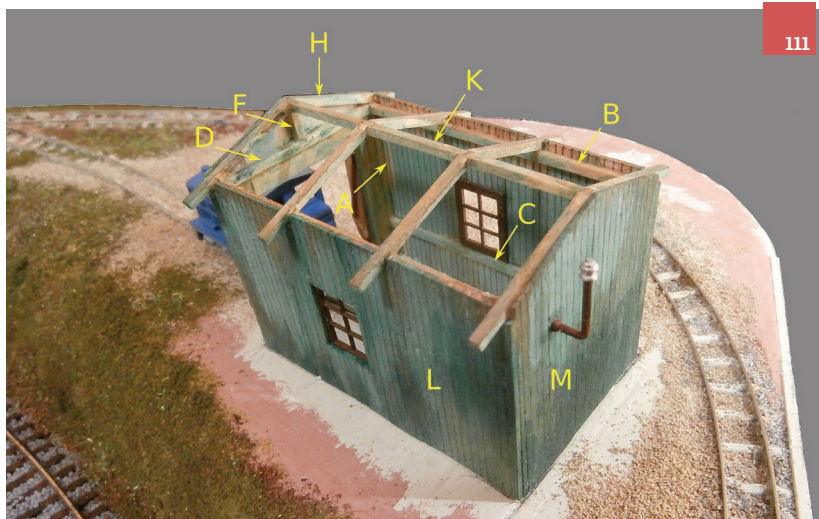
Dvokrilna vrata lope so na maketi ves čas odprta, da lokomotiva lahko nemoteno zapelje vanjo in iz nje. Na **sliki 110** levo je načrt vrat in desno primerjava obeh vratnih kril iz 1 mm debele balze, ki morata imeti zrcalno nameščeni diagonalni letvi širine 2 mm. Deske na zunanji in notranji strani spet ponazorimo z ošiljenim mehkim svinčnikom. Vrata pobarvamo po svojem okusu. Uporabimo akrilne bar-

ve, ki jih brez težav nanašamo s čopiči. Ko na okvir lope nalepimo še osušene oplata z okenskimi okvirji, pobarvamo tudi te (**slika 111**).

Streha na vzorčnem modelu posnema kritino iz nekdanj zelo razširjenih azbestnih valovitih plošč. (Dandanes so azbest in izdelki iz njega prepovedani, saj vsebujejo strupene snovi in so izredno nevarni za naša dihalna.) Posamezne plošče širine 10–13 mm izrežemo iz tankega stirena. Spodaj naj segajo malenkost čez lege ostrešja. Nanje nanesemo belo



110



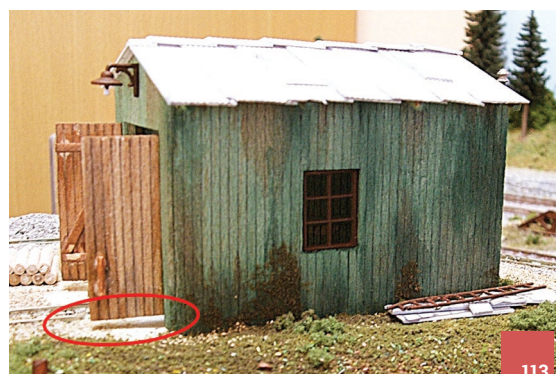
111

osnovno barvo, nato s suhim čopičem naredimo sive vzdolžne lise, vse skupaj pa »postaramo« z nekaj kapljicami črnila. Slemenski strešniki (slemenjaki) so iz enakega gradiva, ki ga narežemo na 4 mm široke in 14 mm dolge trakove ter pobarvamo enako kot kritino. Pri njihovem lepljenju na streho pazimo, da se prekrivajo za 1–1,5 mm. Da bi se lepše prilagali naklonu strehe, jih po sredini spodnje strani vzdolžno narahlo zarežemo z nožem in nato s prsti previdno ukrivimo. Zakrpane poškodbe na strehi ponazorimo z nekaj dodatnimi ploščami (št. 8 in 9 na **sliki 112**).

Pri lepljenju osušanih vratnih kril na zunanji rob odprtine moramo na spodnji strani zaradi višine tirnic pustiti nekaj milimetrov prostora, kar je na **sliki 113** označeno z rdečim ovalom.



112



113

Barvanje lokomotivske lope in detajli

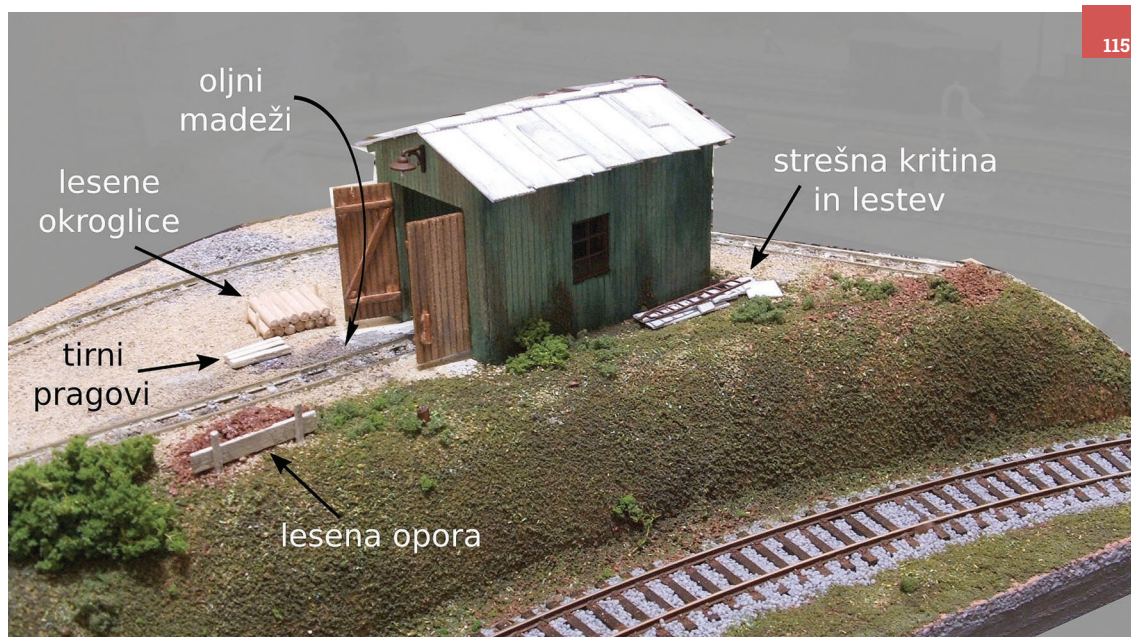
Lokomotivska lopa je v prikazanem primeru zelene barve, saj se tako najbolje podaja okolici. Les je zunaj obarvan svetlo zeleno, v notranjosti je ponekod bež, na nekaj mestih pa sploh ni pobarvan. Okvirji oken so temno rjavi in brez stekla, kdor želi, pa jih lahko tudi zastekli. Na zadnji steni je rjava izpušna cev s kapo na vrhu.



Postopek barvanja je naslednji: najprej vse po-barvamo s precej razredčeno svetlo zeleno barvo. Nato spodnji del objekta pobarvamo s temnejšo zeleno in nekatere deske še z rjavo zeleno. Preden se barva posuši, ponekod na obod in na spodnje dele sten, ki so običajno najbolj vlažni, nanesemo še imitacijo mahu. Ponazorimo ga z nastrgano balzo, ki jo prej prepojimo s temno zeleno ali rjavo zeleno barvo. Na koncu na celotno lopo nanesemo plast brezbarvne nesvetlečega laka v pršilki. Na **sliki 114** je prikazana zadnja stran lope, ki je že dokončno obarvana, postarana (vlaga) in porasla z mahom.

V notranjosti lokomotivske lope so stene surove, brez stenske obloge; na tleh je betonska temeljna plošča, kjer so vidne brazde od ulivanja betona, s katerim je zalit tudi pas med ozkotirno progo. Na zunanji strani vratnih kril sta prilepljeni držali za lažje odpiranje in zapiranje. Nad vrati je pritrjena rjava svetilka.

V okolici lokomotivskih lop običajno ležijo zelo raznolike stvari, kot so na primer deske, lesene okroglice, železniški pragovi, strešna kritina za menjavo, lestev in še kaj. Z vsem naštetim lahko popestrimo tudi videz lope na naši maketi. Za leseno oporo, ki je izdelana iz balze, stebrička pa sta skrajšana zobotrebca, je kup zemlje. Lesena opora, ki preprečuje zdrs zemlje na spodnjo, normalnotirno progo, je narejena iz dveh koščkov balze velikosti $1 \times 3 \times 35$ mm. Tirni pragovi so iz 17 mm dolgih koščkov smrekove letvice s prerezo 2×2 , okroglice pa iz nabodal za meso, našaganih na 20 mm in zloženih v kopico, ki jo z vsake strani omejujeta stebrička iz balze s prerezo $0,5 \times 0,5$ mm. Ob progi in med tiri je razlito olje (temni oljni madeži). Levo ob leseni opori se je razraslo grmovje. Na vogalu lope ja na tleh nekaj plošč strešne kritine, prek katerih je položena lestev, da jih veter ne bi raznašal naokrog. Vsi omenjeni detajli, ki naredijo sceno pestrejšo, zanimivejšo in predvsem naravnejšo, so prikazani na **sliki 115**.



6 €

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 po daljšem času spet 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
www.tim.zotks.si



Model polpriklopnika iz masivnega lesa

Domen Z. Novak in Matej Pavlič

Mere modela:
dolžina: 215 mm
višina: 80 mm
širina: 52 mm



V cestnem prometu lahko vidimo raznovrstna motorna vozila, ki so po velikosti in obliki prirejena prevozu različnega blaga oziroma tovora. Največja med njimi so polpriklopniki, ki jih sestavljata prikolica brez sprednje osi, in tovornjak, imenovan vlačilec. Ta obenem nosi del teže prikolice, zato jo je, kadar ni pritrjena na vlačilec, treba na sprednjem delu podpreti. Kolesa na prikolici nimajo svojega pogona.

Leta 2013 in 2014 je bilo v Timu objavljenih več načrtov za izdelavo modelov različnih izvedb vlačilcev, priklopnikov in polpriklopnikov iz vezane plošče (za prevoz hlodovine, gradbenega materiala, kontejnerjev, goriva, avtomobilov, kablov za elektroener-

getiko, dirkalnikov F1, težke mehanizacije in živine), tokrat pa predstavljamo model vlačilca iz masivnega lesa (slika 1), ki ga po priloženih risbah ter ob pomoči navodil in fotografij z nekaj truda lahko naredi tudi začetnik. Izdelek namreč nima veliko sestavnih delov, pa tudi sicer je zasnovan tako, da se z njegovo izdelavo lahko spoprimejo vsi tisti, ki si šele nabirajo izkušnje na področju modelarstva in obdelave lesa z električnim orodjem.

Gradivo

Model je narejen pretežno iz odpadnih kosov lesa; poleg njih boste potrebovali le še nekaj kosčkov okroglih bukovih paličic s premerom 6 mm ter seveda belo mizarsko lepilo in poljubno sredstvo za zaščito lesa.

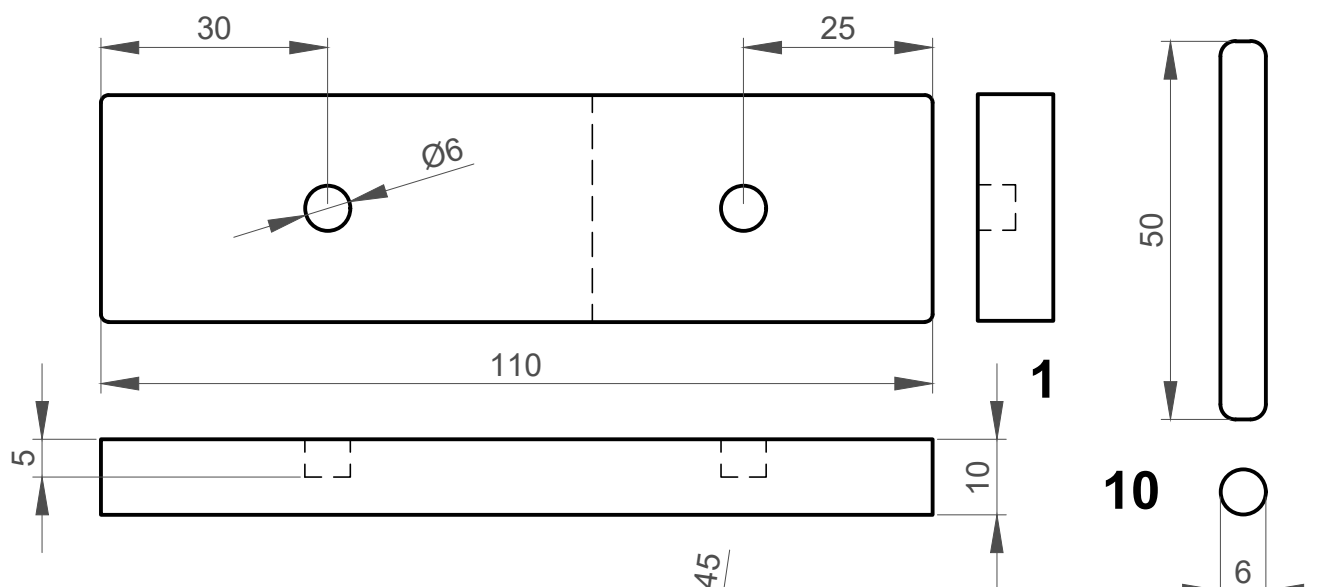
Orodje in pripomočki

- risalni pribor,
- električna vbojna žaga s finimi zobci,
- električni namizni vrtni stroj,
- spiralni sveder Ø 6 in 7 mm,
- Forstnerjev sveder Ø 20 mm,
- kronska žaga Ø 32 mm,
- vijak M 6 × 60 mm s podložko in matico (kot pripomoček pri brušenju koles v namiznem vrtnem stroju),
- brusilni papir različnih zrnavosti,
- manjše mizarske spone,
- manjši čopič.

Izdelava

Za kabino (2) ter nosilca koles vlačilca (3) in prikolice (6) potrebujete približno 250 × 50 mm velik kos lesa debeline 30 mm, ki naj bo po možnosti





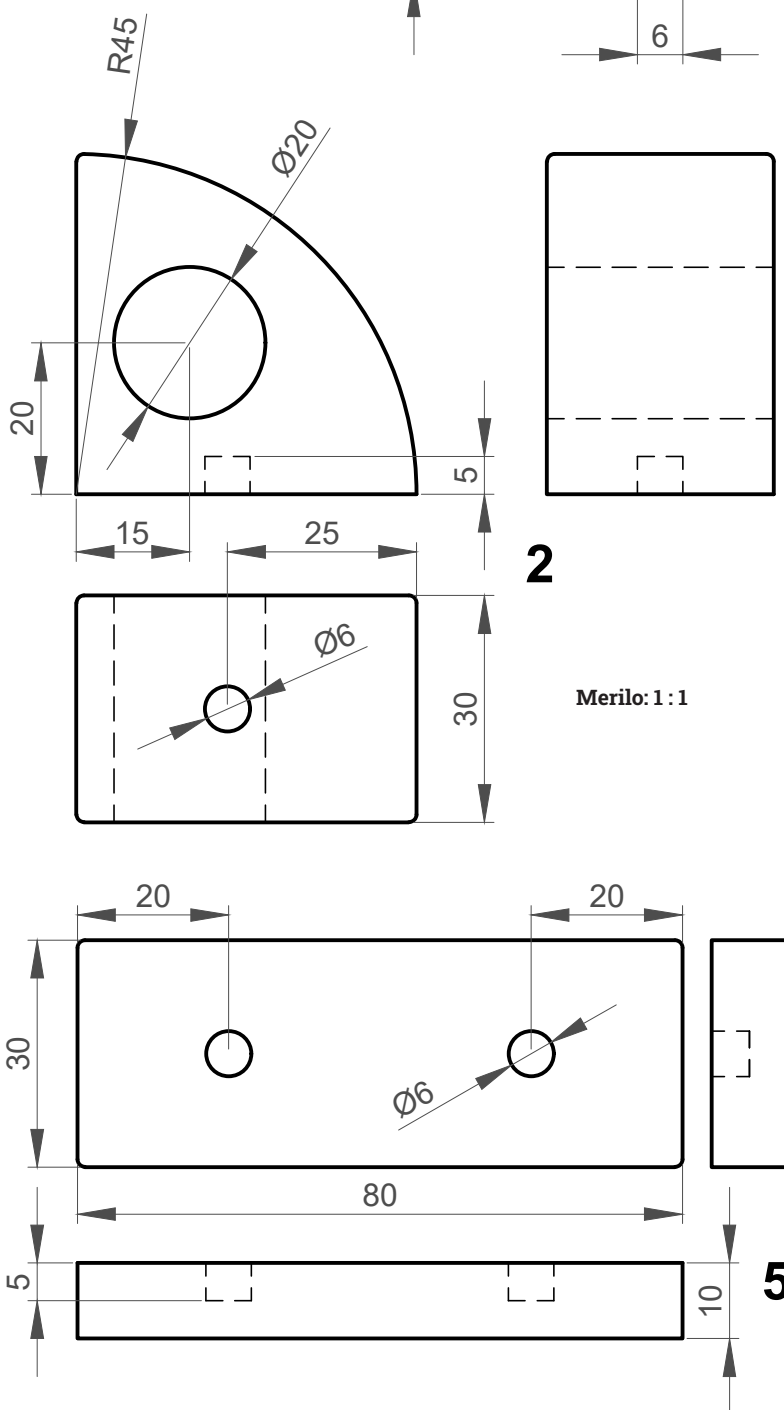
poskobljan. Lahko je tudi kak milimeter tanjši ali debelejši, vendar morate v tem primeru ustrezno spremeniti širino tovarne ploščadi (4) in dolžino osi koles (10). Na načrtu so vsi sestavni deli modela narisani v naravni velikosti, zato vam njihove oblike na les ni treba prenašati z risalnim priborom (slika 2), ampak jih kar prekopirate z indigo papirjem. Kdor namerava izdelati več enakih modelov, se mu splača narediti šablone iz kartona.

Obdelovanec pritrdite na rob delovne mize, da vam ga električna vbojna žaga ne bi iztrgala iz rok. Uporabite list s majhnimi zobci, da bo rez čim bolj gladek. Luknji za osi koles v delu 3 izvrtajte s 7-milimetrskim navadnim svedrom, za okno v kabini (2) pa uporabite Forstnerjev sveder s premerom 20 mm, ki ga boste potrebovali tudi pri izdelavi koles.

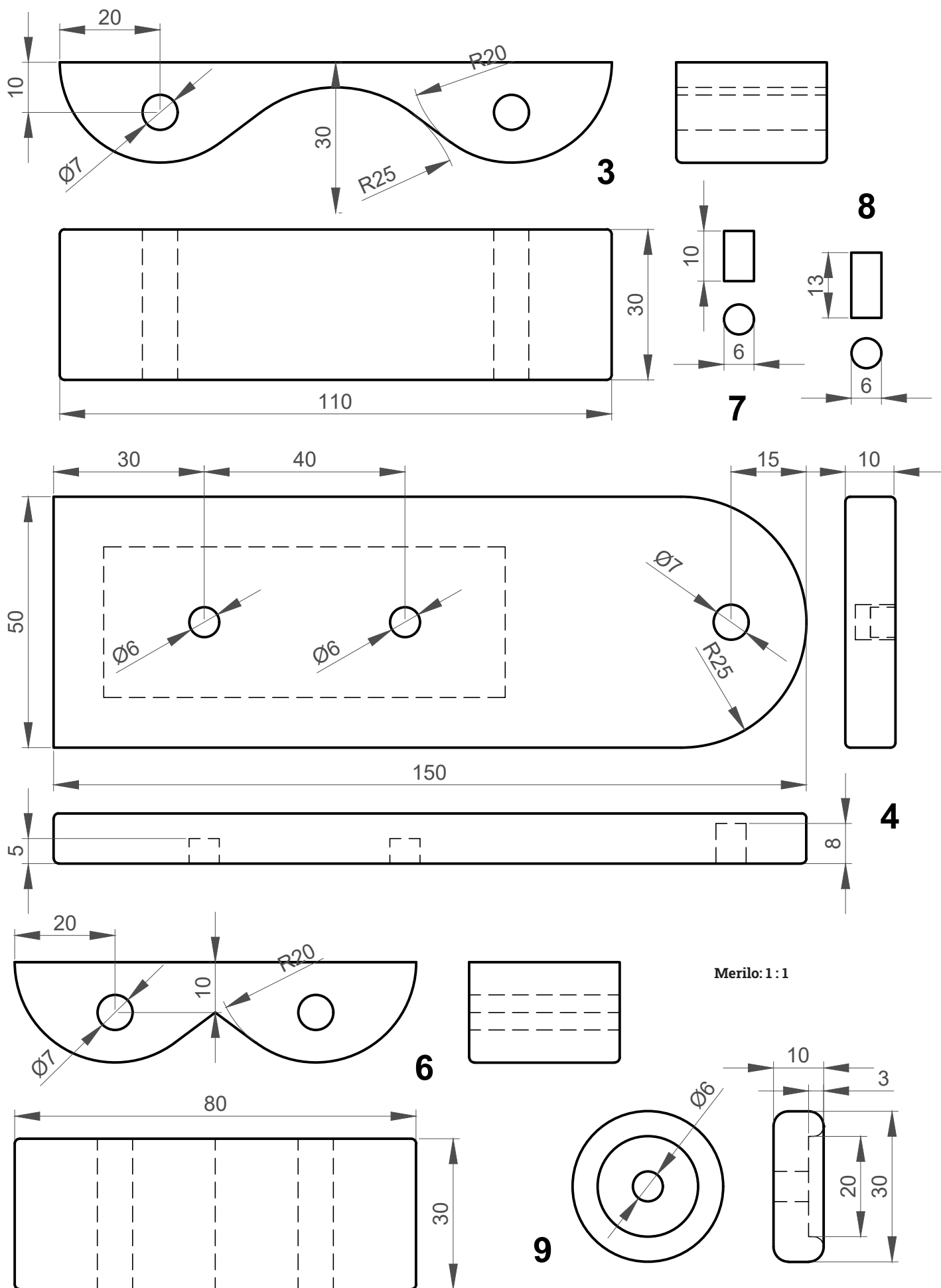
Sledi izdelava obeh šasij (1, 5) in tovarne ploščadi prikolice (4), za katere potrebujete približno 360 mm dolg kos dobrih 50 mm široke in 10 mm debele poskobljane deščice. Z izjemo kabine in tovarne ploščadi so vse stranice drugih sestavnih delov ravne. Natančno jih izžagajte ter vanje s 6- in 7-milimetrskim svedrom na označenih mestih izvrtajte vse potrebne luknje.

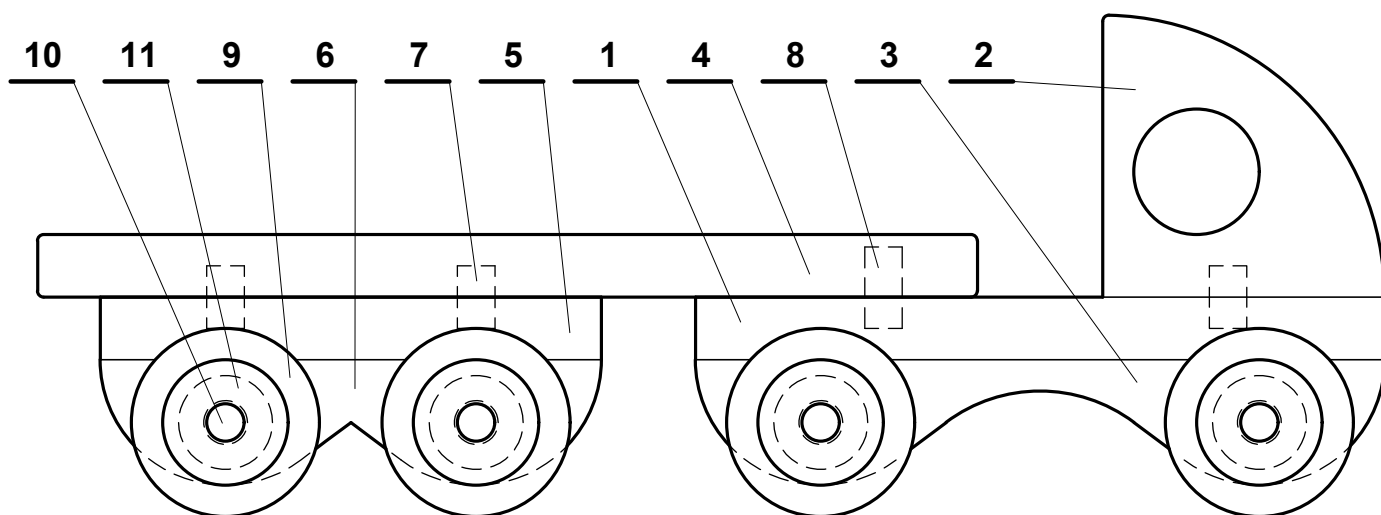
Tudi kolesa (9) so debela 10 mm. Da bodo zares okrogla, jih izžagajte s kronsko žago premera 32 mm, ki ima 6 mm debel vodilni sveder. Vpnite jo v namizni vrtni stroj, saj bo le tako vrtnje natančno in varno. Koles ne izžagajte do konca, ampak samo približno do dveh tretjin debeline deščice. Nato kronsko žago zamenjajte s Forstnerjevim svedrom premera 20 mm in z njim povrtajte kolesa do globine 3 mm, kot je v stranskem risu elementa 9 prikazano na načrtu. Uporabite možnost nastavitve globine vrtnja, da bodo vsa kolesa popolnoma enaka. Potem v vrtni stroj spet vpnite kronsko žago, obrnite deščico in kolesa izžagajte do konca. Tako zagotovo ne bodo imela raztrganih robov.

Fino obdelavo koles si je mogoče zelo olajšati z uporabo daljšega vijaka M6. Nanj nataknete ter z dvema podloškama in maticama dobro zategnete posamezno kolo, nato pa ga vpnite v namizni vrtni stroj. S kosom brusilnega papirja, ki ga trdno držite z obema rokama, obdelajte robove koles, da bodo enakomerno zaobljeni in popolnoma gladki.



Merilo: 1 : 1





Kosovnica

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	šasijski vlačilca	les	30 × 10 × 110	1
2	kabina vlačilca	les	45 × 45 × 30	1
3	nosilec koles vlačilca	les	30 × 20 × 110	1
4	tovorna ploščad	les	50 × 10 × 150	1
5	šasijski prikolice	les	30 × 10 × 80	1
6	nosilec koles prikolice	les	30 × 20 × 80	3
7	povezovalni čep	les	Ø 6 × 10	1
8	držalo prikolice	les	Ø 6 × 13	1
9	kolo	les	Ø 30 × 10	8
10	os koles	les	Ø 6 × 50	4
11	distančnik	železo	M8 × 15	8

Zdaj ko imate vse sestavne dele pripravljene (slika 3), jih sestavite v celoto. Najprej zlepite šasijo (1) in nosilec koles (3), nato pa jima dodajte še kabino (2), povezovalni čep (7), držalo prikolice (8) in kolesa (9) z osemi (10). Osušenemu zlepku zgladite vse ostre robove (slika 4). Pri prikolicu najprej zlepite šasijo (5) in nosilec koles (6) ter nato še tovorno ploščad (4), ki je s spodnjima deloma povezana s čepoma (7); (slika 5). Tudi prikolicu gladko obrusite, nato pa oba podsklopa vsaj dvakrat pobarvajte oziroma polakirajte. Na koncu kolesa nalepite na osi (10), sicer se bodo snemala. Da bi se gladko vrtela in ne bi drsala ob nosilca, podnje na osi nataknete kovinske podložke (11).

Kaj boste naložili na tovorno ploščad, je odvisno od vaših želja, iznajdljivosti in razpoložljivega materiala. Kontejner lahko ponazorite s kvadrom lesa, ki ga s pomočjo dveh povezovalnih čepov zataknete v luknji, izvrtani v sredino tovarne ploščadi. Če boste naredili več različno velikih in različno pobarvanih kvadrov, opremljenih s čepi, jih bo mogoče izmenjevati med seboj. Podobno poteka izdelava cisterne. Namesto kratkih čepov lahko uporabite daljši paličici in naju nataknete lesene kolobarje (slika 6), ki ponazarjajo velike kolote za kable. Če nekaj milimetrov od roba tovarne ploščadi izvrtate štiri 6-milimetrske luknje in vanje zalepite približno 50 mm dolge kose okrogle bukove paličice, boste dobili polpriklopnik za prevoz lesa, cevi ipd., pa tudi zelo domiselno namizno stojalo za pisala. A to so samo nekatere izmed številnih možnosti, ki jih ponuja izhodiščna izvedba na sliki 1.



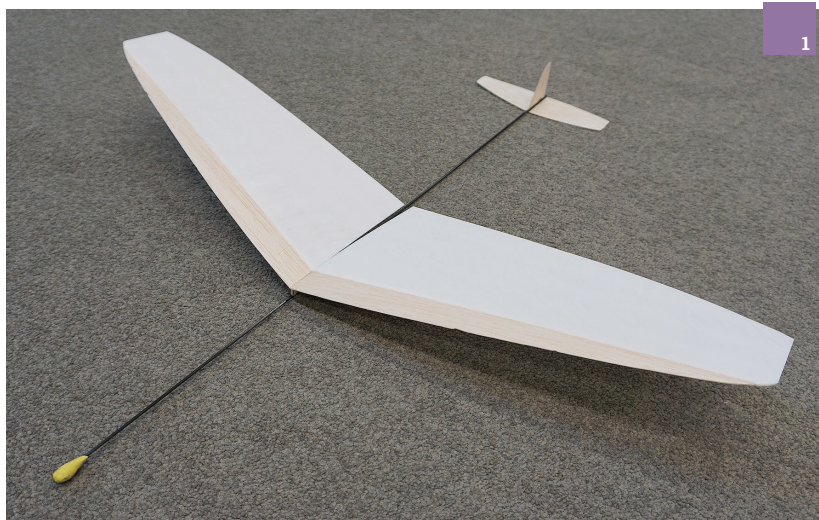
Ventus – dvoranski prosto leteči model kategorije F1N

Marko Lemut in Peter Stegovec

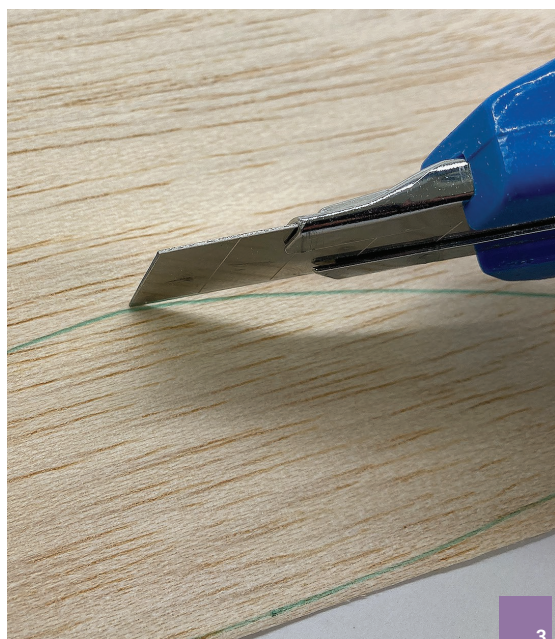
Ker zimski meseci onemogočajo udejstvovanje na letališčih, smo se v Modelarskem društvu Ventus iz Ajdovščine (www.szajdovscina.si/clani/modelarsko-drustvo-ventus/) pozimi leta 2019 odločili našim najmlajšim modelarjem predlagati udeležbo na TIM-

ovem tekmovanju drsalcev z omejitvijo razpona kril na 300 mm. Tekmovanje se jim je takoj prikupilo in spodbudilo razvoj te zimske discipline tudi v našem kraju. Potem ko TIM ni več organiziral tovrstnih dogodkov, smo pobudo prevzeli v Modelarskem društvu Ventus.

Namen pričujočega članka je predstaviti gradnjo prosto letečega modela kategorije F1N (**slika 1**) – tekmovanja v tej kategoriji potekajo v dvoranah višine do 8 m –, ki je zelo primeren za nabiranje prvih tekmovalnih izkušenj. Za njegovo izdelavo bomo potrebovali nekaj osnovnega in potrošnega materiala, ki ga je mogoče kupiti v skoraj vsaki modelarski trgovini. Nabor predlaganih potrebščin je v kosovnici na načrtu. Vsekakor gre največ pozornosti nameniti balzi, ki naj bo lahka. Pred izdelavo osnovnih sestavnih delov letala si po priloženem načrtu pripravimo šablone (**slika 2**). Te so lahko iz tršega papirja (če bomo izdelali samo en model) oziroma iz vezane plošče ali kakega podobnega gradiva (za potrebe krožkov, kjer je število izdelanih modelov običajno večje). Modelar z nekaj izkušnjami lahko model izdela v približno petih urah, začetnik pa bo zanj ob pomoči mentorja potreboval okrog dve uri več.



Poslanstvo Modelarskega društva Ventus iz Ajdovščine je izobraževati ter privzgajati ljubezen do modelarstva in tehnične kulture, najmočnejša veja dejavnosti pa je delo z mladimi v okviru modelarskega krožka, ki deluje vse od nastanka kluba leta 2005.



Gradivo

- balza debeline 1, 2 in 3 mm,
- pena debeline 3 mm (Flexi Foam, Vector Board, Super Board ipd.),
- paličica iz ogljikovih vlaken (karbon) $\varnothing 2 \times 600$ mm,
- tekoče in srednje gosto sekundno lepilo,
- pospeševalec (aktivator) za sekundno lepilo,
- zaščitni ličarski lepilni trak (krep).

Orodje in pripomočki

- oster modelarski nož,
- brusilni papir ali brusilna gobica,
- brusilna deščica z brusilnim papirjem zrnavosti 240,
- električni nadrezkar.

Izdelava

S krhkimi in tankimi gradivi je treba ravnati z občutkom, saj se hitro zlomijo. Zato je priporočljivo začeti z izdelavo preprostejših delov, kot sta smerni in višinski stabilizator (6, 7). Izrežemo ju iz 1 mm debele balze, ki jo lahko do idealne debeline, tj. 0,6–0,8 mm, obrusimo. Še lažje je omenjena dela izrezati iz kupljene balze, ki že ustreza tej debelini (**slika 3**). Ko sta dela izrezana, poskrbimo, da so linije zunanjih



robov poravnane oziroma jih po potrebi poravnamo z dodatnim brušenjem (**slika 4**).

Pri podpori kril (5) je treba paziti, da letnice potekajo prečno (kot je označeno na načrtu) in ne vzdolžno, saj bi se v tem primeru ob trštem pristanku modela hitro zlomila.



Nosilca kril (2) izrežemo iz lahke 3 mm debele balze. Pri izdelavi vzdolžnega utora uporabimo električni nadrezkar, ki ga nastavimo na 1 mm globine in robni zamik 3 mm (**slika 5**), vodimo pa ga ob kovinskem ravnilu. Utor po potrebi dodatno obdelamo z brusilnim papirjem (**slika 6**).

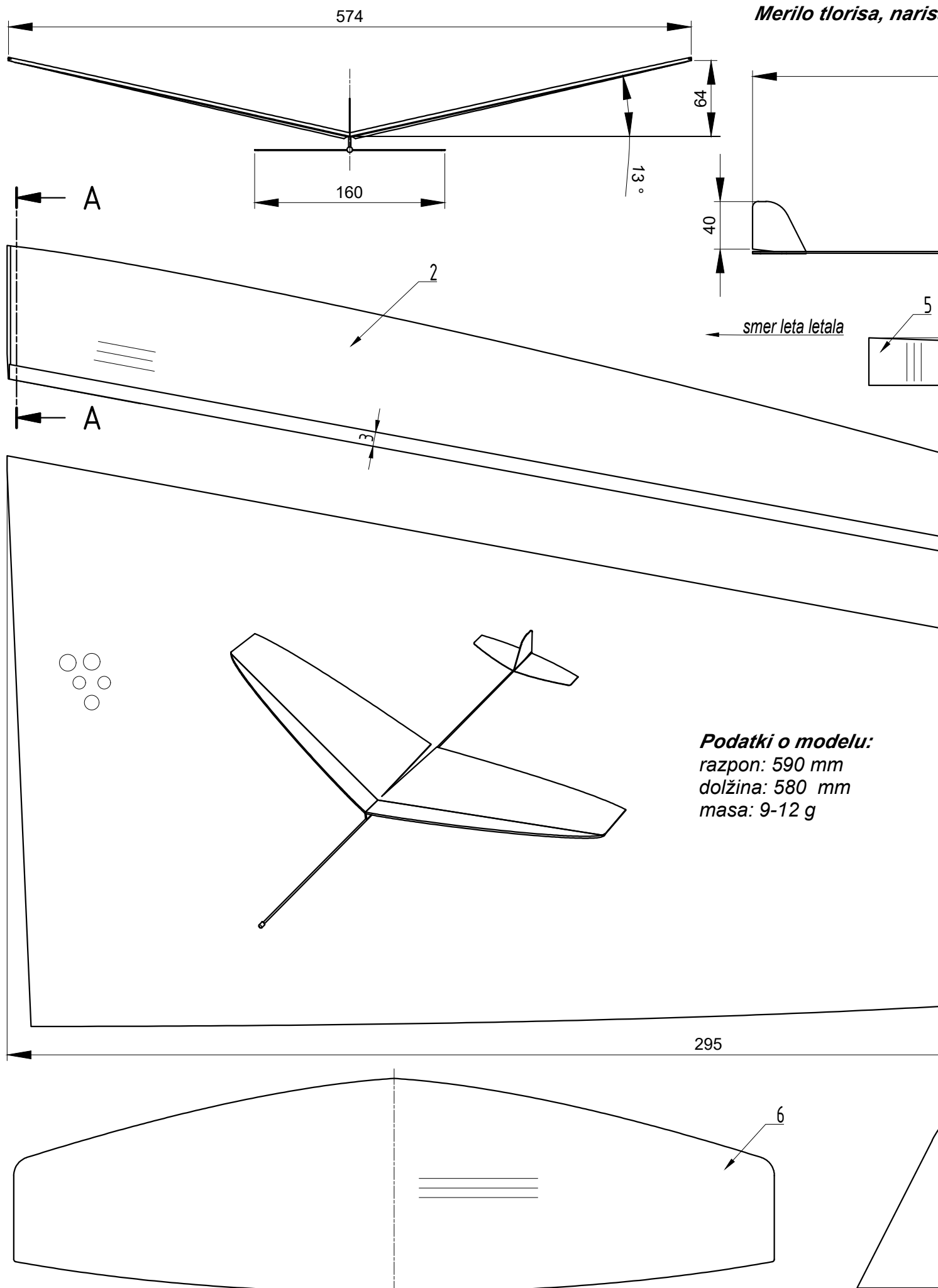
Namesto 3-milimetrske balze lahko uporabimo tudi 1 in 2 mm debelo, pri tem pa tanjši kos zožimo za 3 mm, da dobimo utor za vlepitev oplate krila.

Obliko nosilcev kril izrežemo šele potem, ko imamo utor že narejen (**slika 7**).

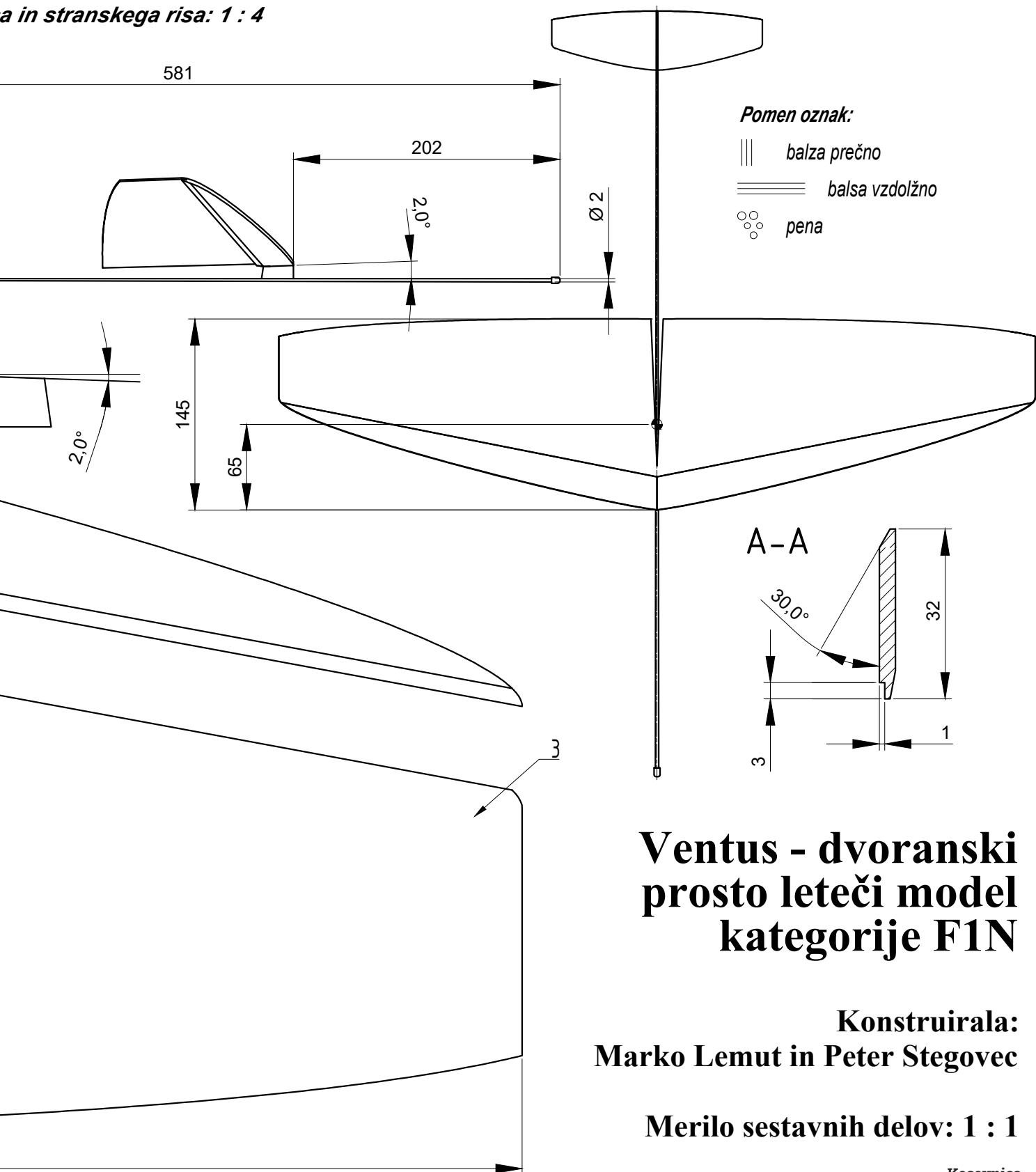
Nato po enakem postopku kot prej izrežemo tudi oplate krila (3) in ju previdno obdelamo z brusilnim papirjem (**slika 8**).

V naslednjem koraku moramo zlepiti nosilca krila z oplatama. Nosilec krila z ličarskim trakom pritrdimo na mizo, v utor na tanko nanesemo srednje gosto sekundno lepilo (**slika 9**) in nanj previdno pritisnemo





a in stranskega risa: 1 : 4



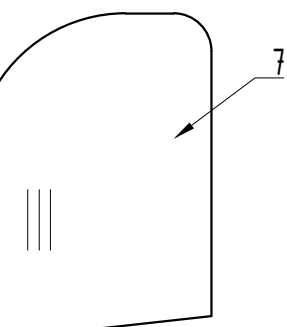
Ventus - dvoranski prosto leteči model kategorije F1N

Konstruirala:
Marko Lemut in Peter Stegovec

Merilo sestavnih delov: 1 : 1

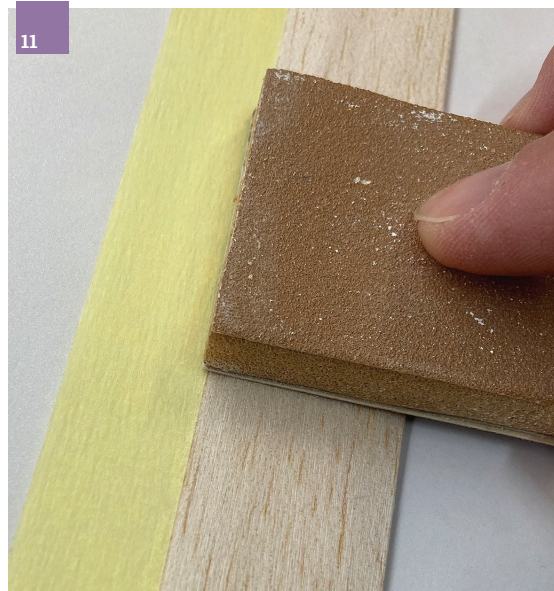
Kosovnica

10	utež	plastelin	po potrebi	1,0	1
9	oplata krila	pena	1	1,3	1
8	nosilec krila	balza	3	1,8	1
7	smerni stabilizator	balza	1	0,3	1
6	višinski stabilizator	balza	1	1,1	1
5	podpora krila	balza	2	0,2	1
4	trup	ogljikova vlakna	Ø 2 × 600	1,9	1
3	oplata krila	pena	1	1,3	2
2	nosilec krila	balza	3	1,8	2
1	skupna masa			10,5	
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Masa (g)	Kosov





10



11



12



13



14



16

oplato (**sliki 8 in 10**). Sprednji rob naj bo obrušen pod kotom največ 30°. Ko z brušenjem odpravimo še zadnje nepravilnosti na površini obeh polovic krila, se lahko lotimo njunega lepljenja v celoto.

Pred združevanjem polovic kril moramo obdelati prehod z nosilca krila na oplato. Krili obrnemo na hrbtno stran, oplato iz pene zaščitimo z maskirnim trakom in obrusimo prehod (**slika 11**), ki mora potekati v čim bolj ravni črti. Zobek debeline balze na robu naj bo velik okrog 0,5 mm. Če uporabimo mehko in lahko balzo, je to zelo preprost postopek.

Da bi dosegli potrebni V-lom v korenu krila, obe polovici na stiku narahlo obrusimo ob ravni površini (**slika 12**). Obdelujemo samo balzo. Raven spoj kril, kot je predviden po načrtu, najlažje dobimo tako, da si pomagamo s kosom lesa višine 134 mm, ki ga podložimo pod zaključek krila, še bolje pa je uporabiti šablono (**slika 13**). Ležišče zlepljenih polovic krila na podpori poravnamo z brusilno deščico (**slika 14**).



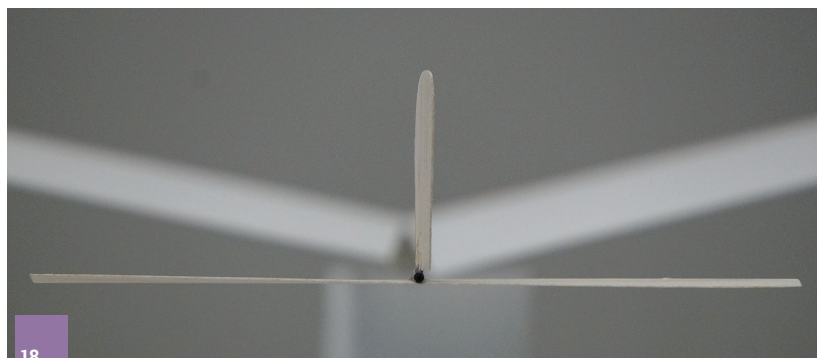
15

Pred nadaljevanjem gradnje modela z brusilnim papirjem zrnivosti 240 ali s fino jekleno volno (**slika 15**) obdelamo mesta, kjer bodo višinski in smeri stabilizator ter podpora krila nalepljeni na trup iz karbonske paličice. Pred lepljenjem je pomembno, da s sestavnih komponent odstranimo prah.

Sklepno sestavljanje modela začnemo tako, da na spodnjo stran stika polovic krila s srednje gostim sekundnim lepilom nalepimo podporo (**slika 16**). Pri tem uporabimo pospeševalec (aktivator). Nato celotno krilo nalepimo na predvideno mesto na trupu



17



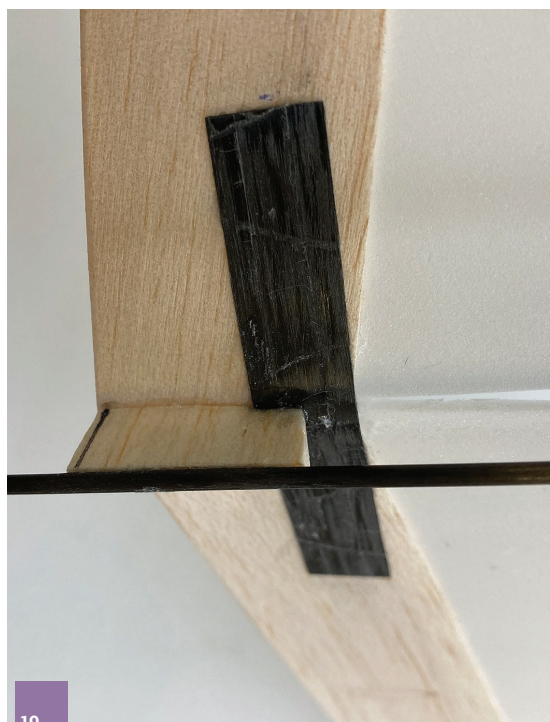
18

tako, da je pravokotno nanj (slika 17). V naslednjem koraku nanesemo nekaj gostega sekundnega lepila na mesto, predvideno za višinski stabilizator (6). Njegovo vzporednost s krilom preverimo tako, da pogledamo model od sprednje strani proti zadnji (slika 18). Ko je v pravilnem položaju, uporabimo pospeševalec. Na koncu na trup po enakem postopku nalepimo še smerni stabilizator (7). Zaradi večje trdnosti krila je stik med polovicama na spodnji strani priporočljivo okrepiti s koščkom 1 mm debele balze (slika 19).

Priprava modela na prvi polet

Pred prvim poletom moramo nastaviti težišče, kot je predvideno na načrtu. Tekmovalna pravila predvidevajo plastelin ali čepke za ušesa na koncu paličice. Za prve polete je primeren plastelin (slika 20), saj omogoča zelo natančne in preproste popravke težišča. Uporaba svinca za ta namen ni priporočljiva.

Natančno po opisanem postopku zgrajen model bo tehtal od 9 do 11 g, kar je za letenje na prostem prelahko, saj že najmanjša termična sapica pomeni neželjeno motnjo. S takimi modeli se zato trenira, leti in tekmuje v dvorani. Čeprav so tehnike meta različne, za začetek priporočamo HLG-tehniko, tj. met iz roke, podoben metu kopja pri atletiki. Prvi meti morajo biti blagi in nežni. Pri preverjanju pravilnosti težišča mečemo letalo vodoravno in nekoliko v desno. Če smernik postavimo za 2–3 mm v desno, bo model delal desne zavoje s polmerom okrog 6 m. Moč metov nato postopoma stopnjujemo. Pri močnejših metih prehod modela v let v najvišji doseženi točki ni več idealen. Če letalo začne pod večjim kotom drseti proti tlom, to popravimo z nastavitvijo višinskega stabilizatorja: levi zadnji rob obrnemo nekoliko navzgor, desnega pa navzdol. Tehniko meta v desni zavoj obdržimo, pri tem pa pazimo, da letala ne mečemo v zrak pod prevelikim kotom, najbolje med 20° in 30° (slika 21).



19



Modelarsko društvo Ventus bo v zimskem delu šolskega leta 2022/23 v Ajdovščini organiziralo tekmovanje v kategoriji FIN, ki se ga lahko udeležite s svojim modelom. Za več informacij glede datuma tekmovanja, izdelave v tem članku obravnavanega modela in po želji tudi posredovanje datotek stl. za natis šablon se lahko obrnete na avtorja tega članka: marko.lemut@gmail.com.



20

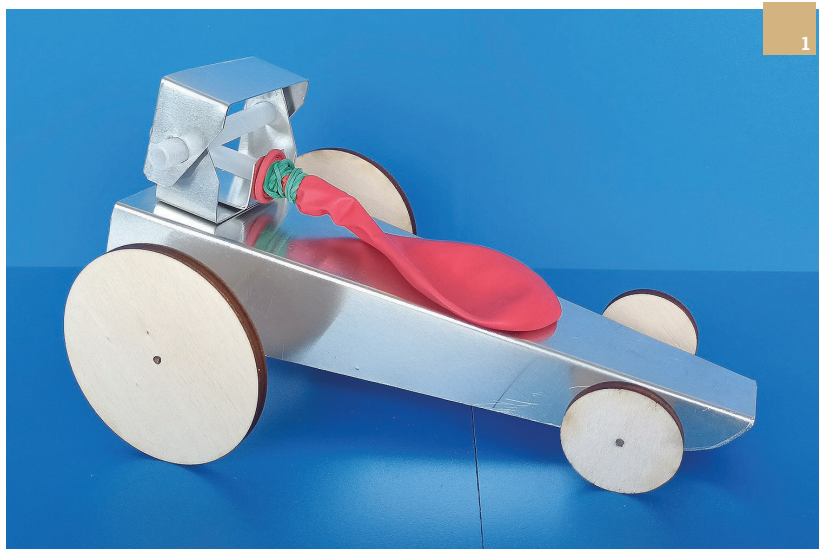


21

Vozilo na zračni pogon

Tomaž Konhajzler

V prispevku je prikazan načrt za izdelavo vozila, ki ga poganja piš zraka iz napihnjenega balona (**slika 1**). Projekt je preprost; primeren je za učence 8. razredov pri obravnavi obdelave kovin in je z običajnimi delovnimi pripomočki (**slika 2**) izvedljiv v dveh urah. Uporabljeni materiali in konstrukcija vozila pri njegovem gibanju omogočajo majhno trenje, dinamično pospeševanje in sorazmerno dolge prevožene poti. Zato je izdelek primeren tudi kot učilo pri preskušanju zakonitosti 3. Newtonovega zakona pri urah fizike. Prav tako je zanimiv za praktičen prikaz pretvorbe energij iz prožnostne energije balona v kinetično energijo vozila.



1



2

Gradivo

- aluminijasta pločevina debeline 0,7 mm,
- vezana plošča debeline 4 mm,
- večnamensko lepilo,
- napihljiv balon,
- elastika,
- bakrena žica Ø 2 mm,
- cevka iz polietilena Ø 7 mm (lahko tudi kovinska).

Obdelovalni postopki

- prenos risbe na kovino z zarisno iglo,
- rezanje pločevine z vzvodnimi in ročnimi škarjami,
- uporaba laserskega rezalnika (kronskih žag, CNC-rezalnikov),
- vrtanje v kovino,
- piljenje,
- brušenje,
- lepljenje (vijačenje v primeru razstavljenih vijačnih zvez).



3

Izdelava

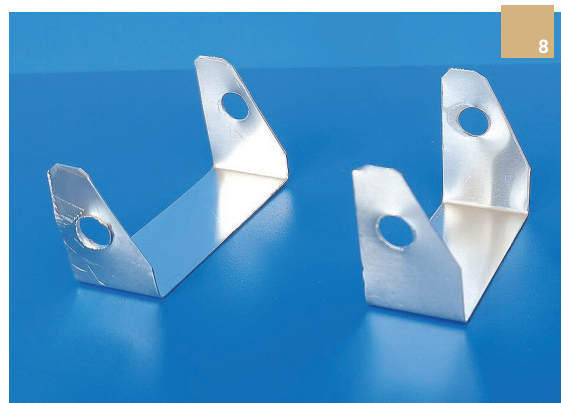
Sestavne dele vozila fotokopirajte (prerišite) na trši papir (šeleshamer) in jih izrežite. Tako narejene šablone položite na aluminijasto pločevino in jih obrišite z zarisno iglo (**slika 3**). S točkalom označite točke za vrtanje in z električnim vrtalnikom izvrtajte luknje Ø 7 mm (**slika 4**). Z vzvodnimi škarjami izrežite ravne dele aluminijastega ohišja (**slika 5**). Za okrogline uporabite ročne škarje. Izrezano pločevino vstavite v krivilnik za kovino (**slika 6**). Oblikujte ohišje vozila – karoserijo (**slika 7**) in druge kovinske dele za zračni stabilizator, kot je prikazano na **slikah 8 in 9**. Zračni stabilizator sestavite tako, da zlepite sestavne dele in jih povežite s cevko (**slika 10**). Zgornji del stabilizatorja naj ostane gibljiv (valjčni



ležaj), da dovoljuje spreminjanje naklona zračnega stabilizatorja.

Od cevke iz umetne snovi odrežite 55 in 95 mm dolga nosilca osi ter ju vstavite v izvrtine na karoseriji (**slika 11**). Stik utrdite z lepilom.

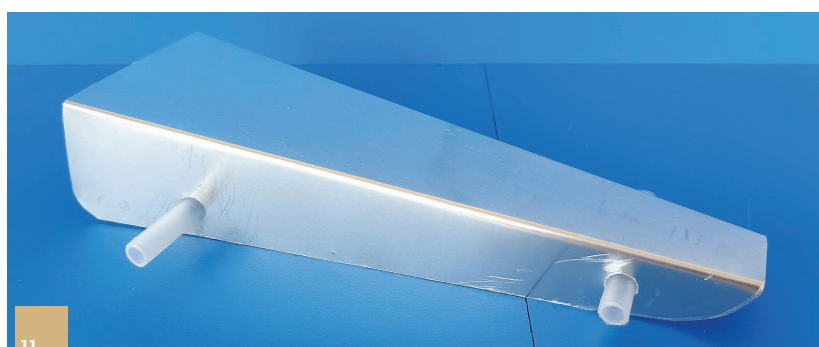
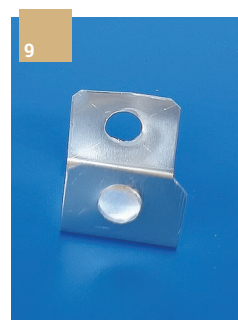
Izrežite oziroma izžagajte sprednji in zadnji kolesi (**slika 12**). Po eno natakните na sprednjo in zadnjo os iz 2 mm debele bakrene žice, kot je prikazano na



slika 13. Prosta konca nato potisnite skozi plastična nosilca v karoseriji (**slika 14**) in nanju nalepite še drugi par koles. Vrteti se morajo brez zatikanja in opletanja.

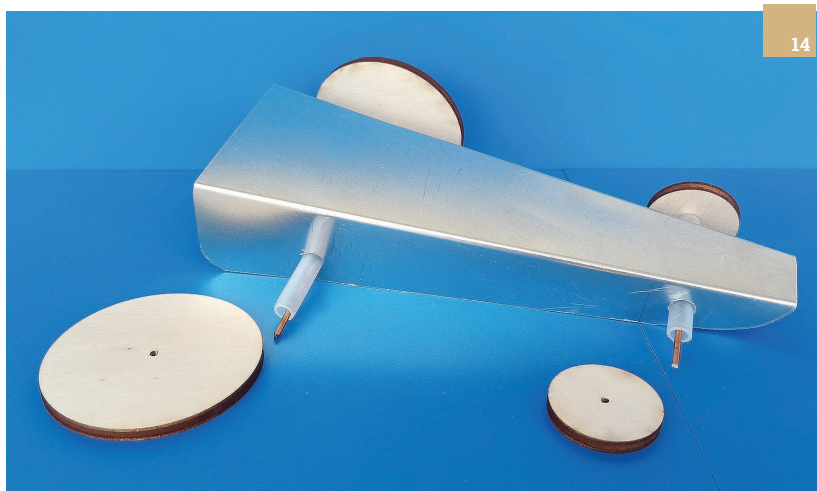
Z lepilom na ohišje vozila pritrdite tudi zračni stabilizator (**slika 15**). Balon natakните na cevko in utrdite z elastiko (**slika 16**), nato pa vse skupaj vstavite v nosilec cevke za balon pod zračnim stabilizatorjem (**slika 1**). S tem je vozilo pripravljeno za uporabo.

Želim vam igrivo in ustvarjalno usvajanje novih znanj ter preverjanje fizikalnih zakonitosti.

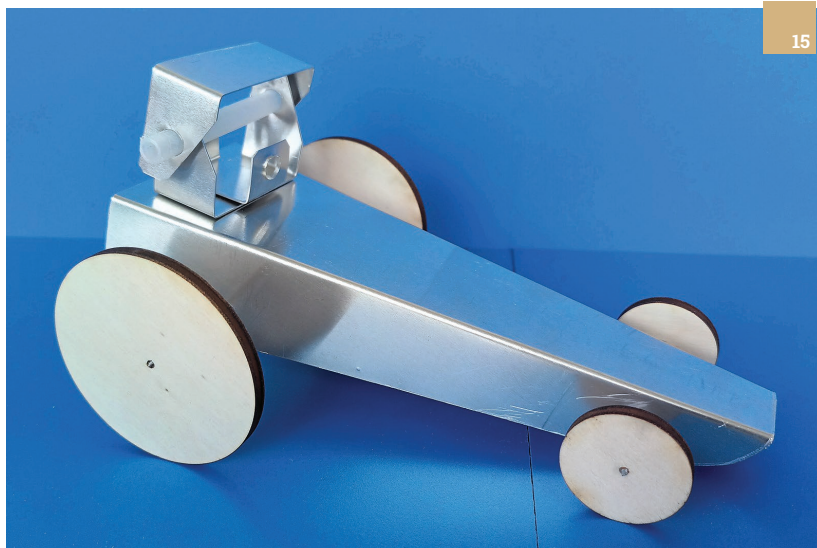


Poskusi z vozilom na zračni pogon

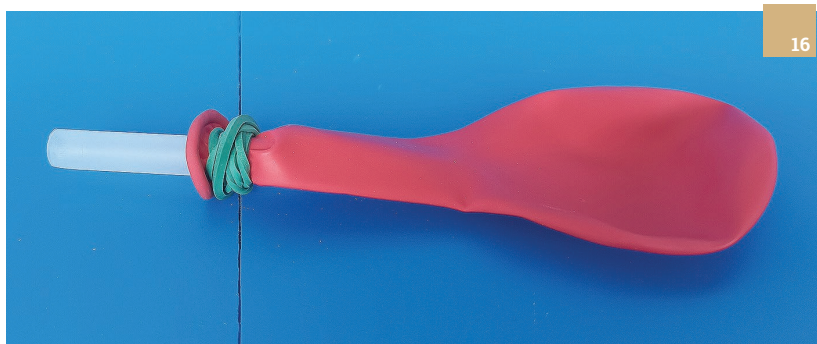
Fizikalna podlaga, s katero je mogoče razložiti delovanje vozila na zračni pogon z balonom, je preprosta. Ko je balon napihnjen, shrani stisnjen zrak. Raztegnjena guma pa ima prožnostno energijo. Ko zrak izpustite iz balona, se prožnostna energija pretvori v kinetično energijo vozila (energija gibanja), zato se slednje premika. Kolikor več zraka je v balonu, toliko večja je ob pretvorbi kinetična energija vozila in hitreje oziroma dlje se bo premikalo. To pritrjuje 3. Newtonovemu zakonu (zakon o vzajemnem učinku), ki se glasi: »Če prvo telo deluje na drugo telo z neko silo, potem tudi drugo telo deluje na prvo z nasprotno enako silo.«



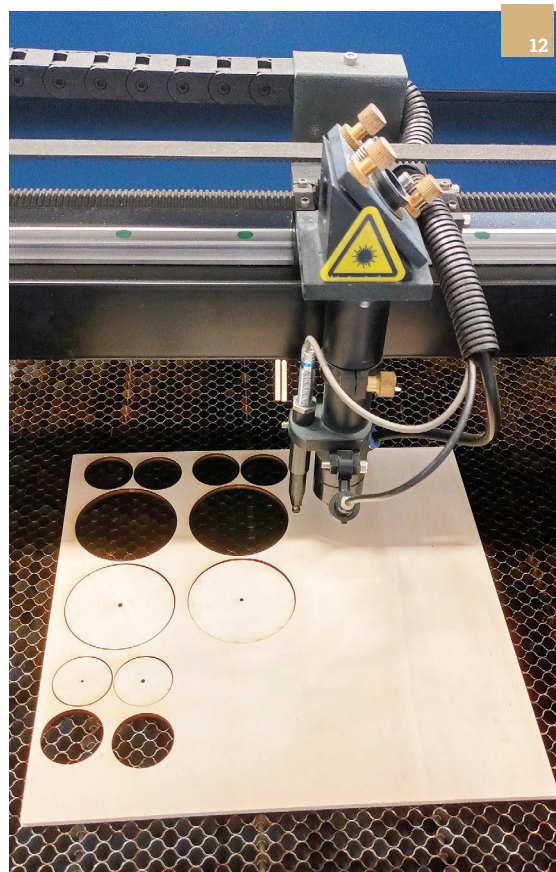
14



15



16



12

1. naloga – merjenje prevožene razdalje vozila v odvisnosti od količine vpihanega zraka v balon

Učenci na podlagi vpihane količine zraka (neodvisna spremenljivka) in izmerjenih prevoženih razdalj (odvisna spremenljivka) narišejo graf: odvisnost prevožene dolžine od količine vpihanega zraka. Količino vpihanega zraka izmerijo s potopitvijo napihnjenega balona v kad z vodo in z merjenjem prelite tekočine.

2. naloga – ugotavljanje vpliva trenja na dolžino prevožene poti

Učenci postavijo vozilo na različne podlage in izmerijo prevožene razdalje. Na kolesa lahko namestijo elastike in ugotovijo nastale spremembe pri prevoženih dolžinah poti.

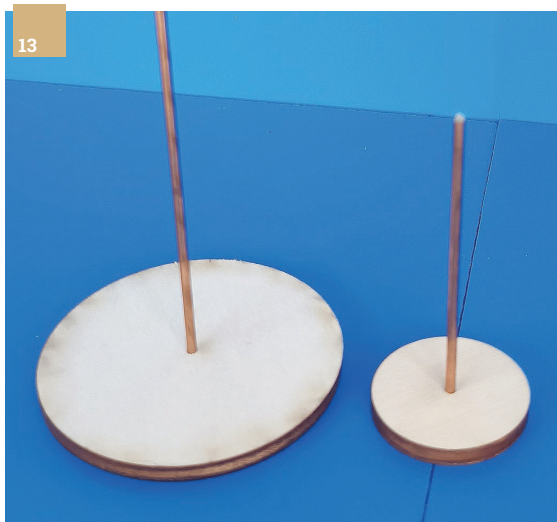
3. naloga – ugotavljanje vpliva sile zraka na prevoženo razdaljo

Učenci uporabijo ventilator, ki ga usmerijo pod različnimi koti vožnje vozila, in sicer najprej proti smeri vožnje (zračni upor) ter nato še v smeri vožnje (potisna sila zraka).

4. naloga – vpliv povečanja mase na prevoženo razdaljo:

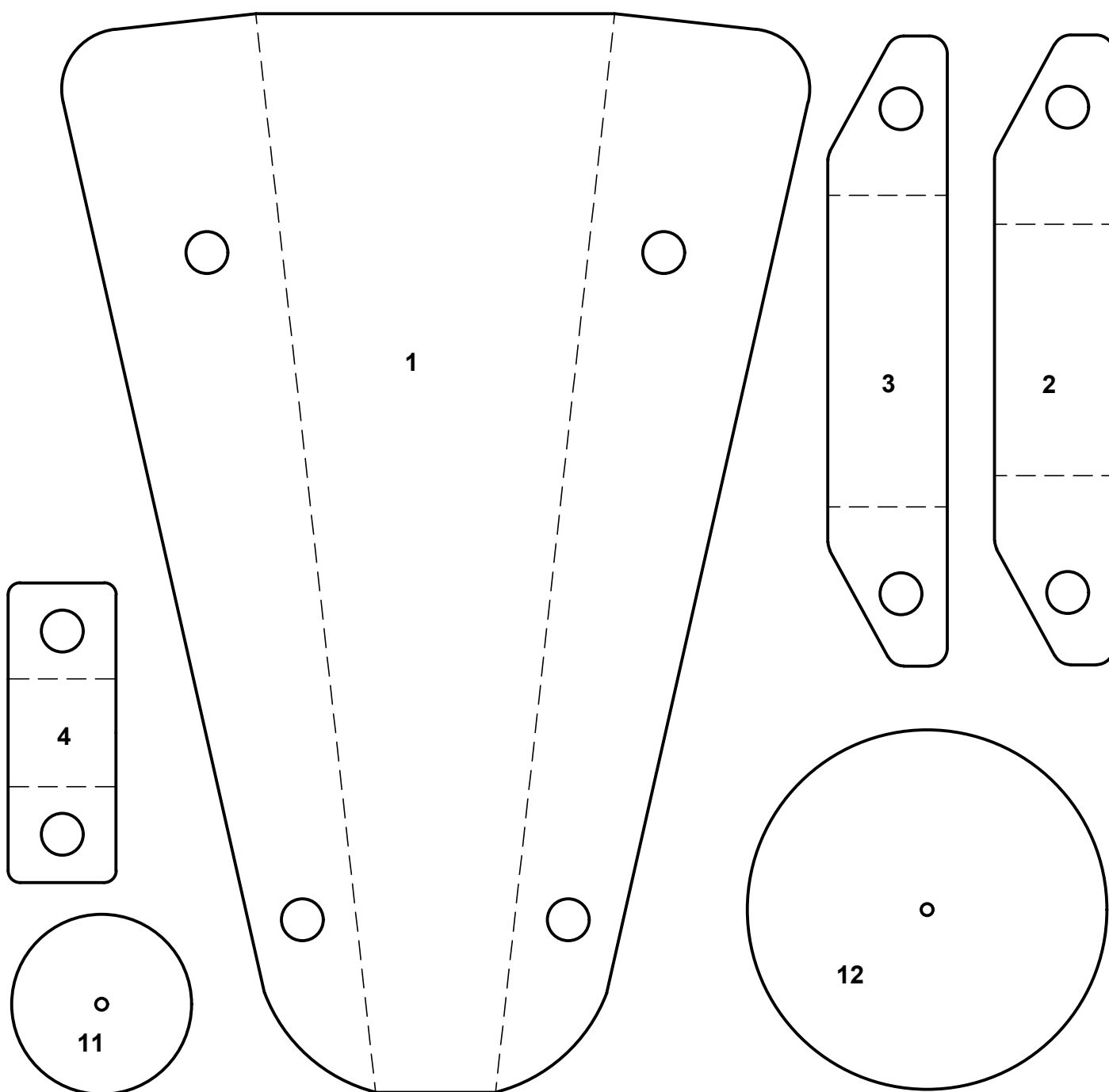
Učenci opazujejo in izmerijo odvisnost prevožene razdalje vozila v odvisnosti od mase vozila – maso vozila postopoma povečujejo. Z meritvami in računanjem ugotavljajo spremembo sile trenja na dolžino prevožene poti.

Ob povečanju mase vozila opazujejo tudi spremembo njegove hitrosti (pospeševanje). Poskušajo ugotoviti, kaj se v takšnem primeru dogaja s pretvorbo prožnostne energije balona in kinetično energijo vozila.



Kosovnica

Št.	element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	karoserija vozila	aluminij	180 × 120 × 0,7	1
2	nosilec stabilizatorja	aluminij	105 × 18 × 0,7	1
3	stabilizator	aluminij	105 × 18 × 0,7	1
4	držalo balona	aluminij	50 × 18 × 0,7	1
5	cevka stabilizatorja	polietilen	Ø 7 × 80	1
6	cevka za balon	polietilen	Ø 7 × 60	1
7	cevka prve osi	polietilen	Ø 7 × 55	1
8	cevka zadnje osi	polietilen	Ø 7 × 95	1
9	sprednja os	baker	Ø 2 × 60	1
10	zadnja os	baker	Ø 2 × 100	1
11	sprednje kolo	vezana plošča	Ø 30 × 4	2
12	zadnje kolo	polipropilen	Ø 60 × 4	2
13	elastika	silikon	Ø 60	1



Sestavljivi kuhinjski podstavki

Tine Rant

V kuhinji se pogosto srečamo s potrebo po manjši trdni podlagi, na katero bi lahko postavili skodelico ali kozarec, odložili vročo posodo, na njej kaj na hitro odrezali ipd. Najprimernejše naravno gradivo, ki ustreza vsem tem zahtevam, je les, saj se noži na njem ne skrhajo tako hitro, poleg tega pa tudi dobro prenaša vročino in vodo – če je le ustrezno zaščiten. Na oddelkih z gospodinjskimi potrebščinami v nakupovalnih središčih in na tržnicah je pri prodajalcih suhe robe naprodaj veliko lesenih izdelkov, kot

so deske za rezanje, pladnji in krožniki. Običajno so okrogli ali oglati in včasih opremljeni še z ročajem, izvedbe ovalne ali še kakšne drugačne oblike pa so precej redkejšje. Če bi torej v domačem gospodinjstvu želeli imeti kak tovrstni pripomoček, ki bi učinkovito služil svojemu namenu, ob tem pa bi bil še nekaj posebnega na pogled – kot so na primer podstavki v obliki sestavljanke (puzle) na **sliki 1**, je najbolje, da ga izdelate sami. Kot boste spoznali v nadaljevanju tega članka, to sploh ni težko in še manj drago.

1



Gradivo

Da bi podstavki čim dlje služili svojemu namenu, morajo biti iz čim tršega lesa (hrast, bukev, oreh, kostanj ipd.) debeline 10–15 mm. Deščice naj bodo suhe, brez razpok in grč. Če takšnih nimate, lahko uporabite približno enako debelo vezano ploščo, laminat ipd. Podstavki bodo zdržali dlje, če jih boste zaščitili s kakim naravnim premazom za les (vosek, balzam, olje).

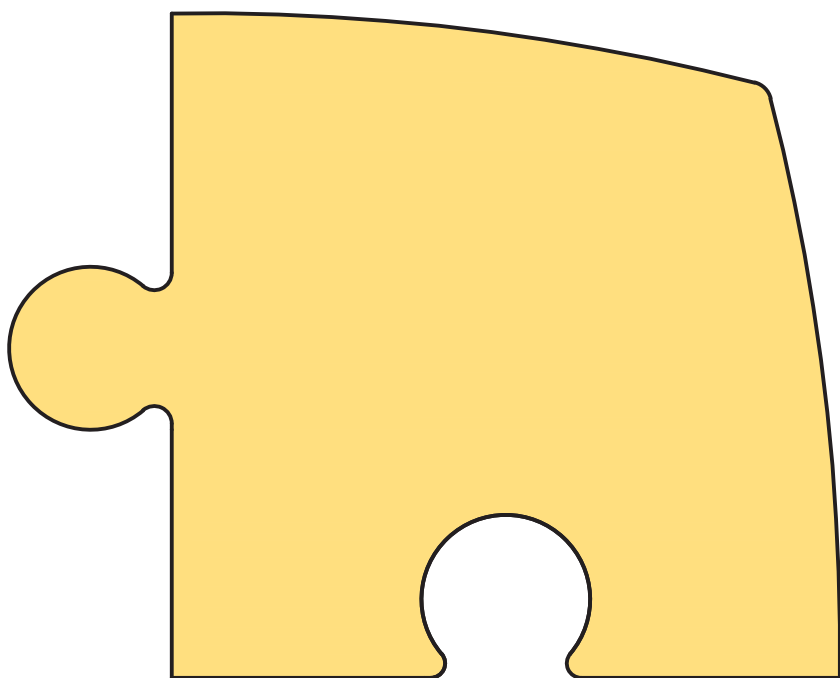
Orodje in pripomočki

Pripravite si škarje, širok ličarski trak, lepilo v stiku za papir, električni brusilnik, električno rezljačo (dekupirno žago) ter iglaste pilice in brusilni papir različnih zrnivosti za fino obdelavo robov posameznih segmentov. Za nanašanje olja na les zadostuje bombažna krpa.

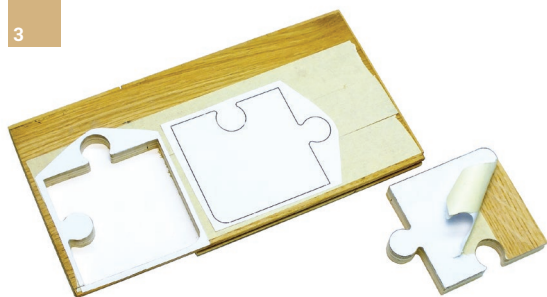
Izdelava

Če deščice, ki jih nameravate uporabiti, še niso površinsko obdelane, jih morate najprej na obeh straneh čim bolj gladko obrusiti. Pri tem si je najbolje pomagati z električnim brusilnikom (**slika 2**). Zglajeno površino obrišite z vlažno krpo, nato pa jo

2



3

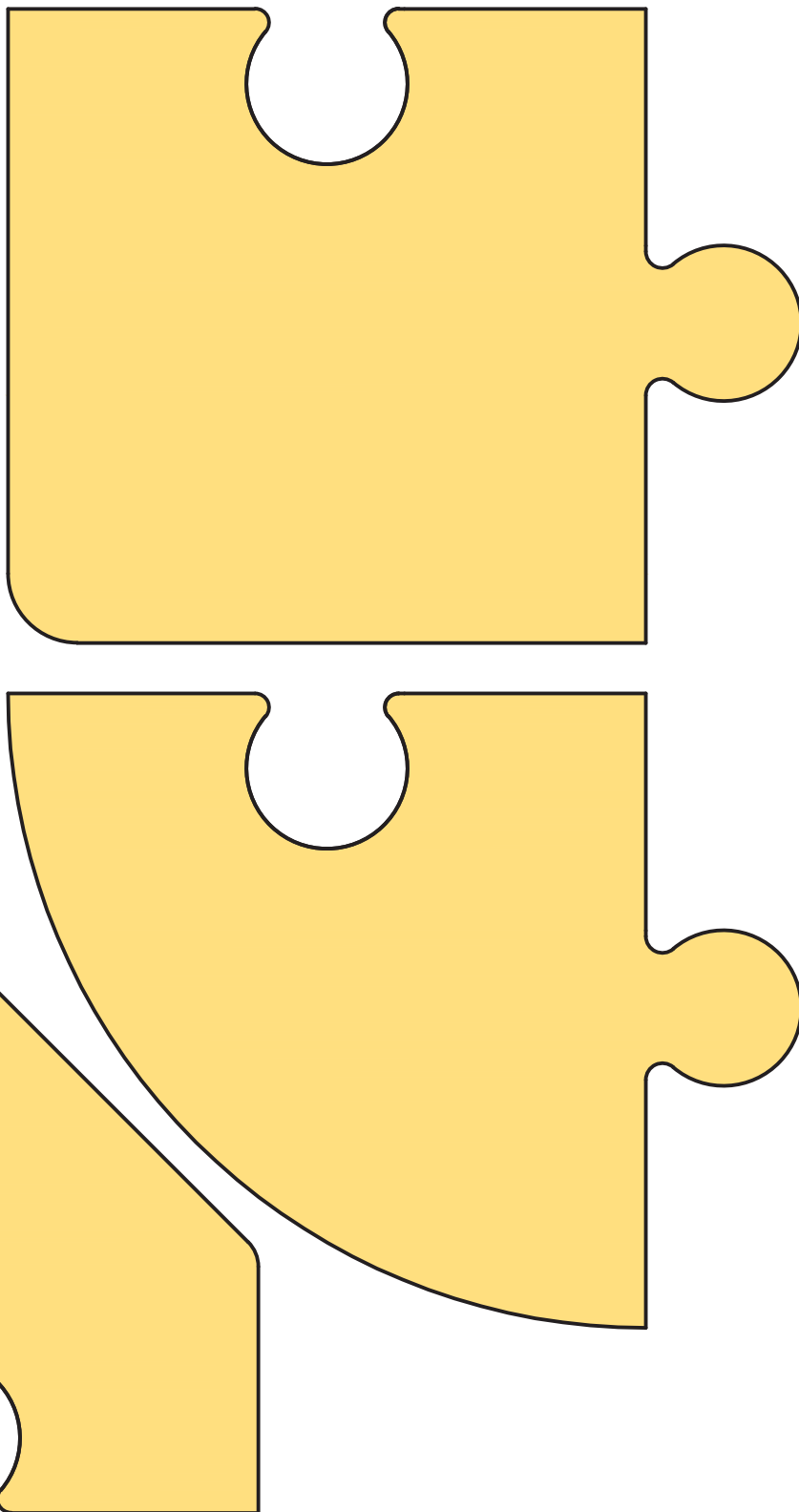


4



prelepite s širokim ličarskim trakom. Na načrtu so narisane štiri različne oblike podstavkov, ki jih lahko kombinirate med seboj ali pa naredite štiri enake elemente. V tem primeru morate izbrani obris štirikrat prefotokopirati in ga obenem po želji tudi poljubno povečati. Razrezane kopije nato z lepilom za papir nalepite na plast iz ličarskih trakov in izžagajte z električno rezljačo (**slika 3**), saj je z navadnim modelarskim lokom zelo težko žagati več kot 10 mm debele deščice. Pri tem delu bodite čim bolj natančni, sicer se posamezni segmenti podstavka ne bodo ravno prav tesno ujemali med seboj.

5



Vsi robovi izrezanih kosov morajo biti enakomerno zaobljeni in popolnoma gladki, zato jih najprej obdelajte z iglastimi pilicami in nato še z brusilnim papirjem različne zrnivosti (slika 4). Na koncu jih premažite z izbranim naravnim zaščitnim sredstvom za les (slika 5).



www.ahac.si...



Če ste bili pri delu natančni, lahko iz štirih segmentov v poljubnem zaporedju brez težav sestavite različne oblike podstavkov (sliki 6 in 7).



Ekscentrični brusilnik IE-AJ46-450

Brušenje je zelo mučno in dolgočasno opravilo, zato si ga je pametno olajšati z ustreznim orodjem. Poznamo več vrst brusilnikov, ki se razlikujejo po načinu delovanja. Med njimi je tudi ekscentrični brusilnik, katerega okrogla brusilna površina (disk) se vrti okoli svoje osi, ta pa se še dodatno krožno premika, s čimer spominja na orbite nebesnih teles. Zaradi takšnega delovanja, ki je brez dvoma precej učinkovitejše, se za tovrstna orodja včasih uporablja tudi izraz orbitalni brusilniki. Poznamo manjše ročne izvedbe na električni in zračni pogon ter velike in težke različice, ki so namenjene brušenju parketa ipd. Z ekscentričnimi brusilniki je mogoče obdelovati različna gradiva (les, kovine, umetne mase, kamen), vendar je treba pri tem uporabiti liste brusilnega papirja, ki so že tovarniško odrezani na okroglo obliko in pravi premer ter imajo na površini krožno razporejene majhne odprtine za odsevanje prahu v vrečko oziroma sesalno napravo. Ker je na spodnji strani vsakega lista poseben nanos, ki spominja na sprijemne trakove (velcro) pri obuvalu, torbah ipd., zadostuje, da ga samo pritisnete točno na sredino brusilne plošče – in orodje je že pripravljeno za uporabo.

Ekscentrični brusilniki se odlično obnesejo pri fini obdelavi površin in njihovi pripravi na nadaljnje barvanje oziroma lakiranje, saj zaradi prej omenjenega kombiniranega premikanja brusilne površine zelo enakomerno in počasi odvzemajo material ter ob tem ne puščajo sledov. Orodja ni treba preveč pritiskati na obdelovanec; bolje ga po njem z občutkom voditi z obema rokama in tako, da po možnosti s celo brusilno površino leži na obdelovancu (čeprav je s temi pripomočki z nekaj vaje mogoče obdelovati tudi manjše in zakrivljene površine).

Učinek brušenja je seveda odvisen od izbire brusilnega papirja oziroma njegove zrnivosti. Tako so grobi brusilni papirji z zrnavostjo od 60 do 80 primerni za obdelavo bolj hrapavih površin, srednje fini (120–150) se uporabljajo na primer za odstranjevanje barve, fini (180–220) za glajenje površin in zelo fini (320–400) za najzahtevnejša opravila (na primer za poliranje keroka). Med delom je treba redno preverjati stanje brusilnega papirja in ga takoj nadomestiti z novim, če se je preveč obrabil, če se je na njem nabral star premaz ali če se je celo strgal, saj bo v tem primeru lahko poškodoval površino obdelovanca.



Med izdelki blagovne znamke Iskra ERO, katere lastnik in zastopnik je podjetje Ahac, d. o. o. (www.ahac.si) iz Stopč pri Grobelnem, je tudi ekscentrični brusilnik Iskra ERO IE-AJ46-450 (slika 8) s premerom brusilne plošče 150 mm. Primeren je za obdelovanje raznovrstnih površin, saj ima brezstopenjsko nastavljivo število vrtljajev (od 6000 do 12.000/min) in nihajev (od 12.000 do 24.000/min), pri čemer je premer nihajnega kroga 2,5 mm. Orodje, ki ga poganja 450-vatni elektromotor, tehta 2 kg in ima tako oblikovano ohišje, da ga je mogoče trdno držati in voditi po obdelovancu. Zbiralnik za prah olajšuje delo na manjših površinah, za daljše delovanje pa ima brusilnik tudi priključek za odsesavanje prahu.

Namizni studio za fotografiranje majhnih predmetov

David Zindović

Naši predniki so motive iz narave oziroma življenja upodobili na stenah jam. To so bili prvi zametki slikarstva, ki je pozneje doživel velikanski razmah ter se kaže v številnih slogih in tehnikah, ki jih poznamo dandanes. Odkritje fotografije pred nekaj manj kot dvema stoletjema pa je postavilo popolnoma nove zahteve za čim natančnejše zabeleženje kakega motiva.

Ena od stvari, ki so potrebne za dobro fotografijo, je primerna osvetlitev. To še zlasti velja za zaprte prostore in za slikanje majhnih predmetov, pri katerih želimo zabeležiti čim več podrobnosti. Poklicni fotografi si pri tem pomagajo s posebno opremo (**slika 1**), ki ni ravno poceni, za domače potrebe pa zadostuje mali namizni studio v obliki škatle (angl. lightbox), ki si ga lahko izdelamo sami.



1

Orodje in pripomočki

- oster modelarski nož,
- kovinsko ravnilo,
- podloga za rezanje,
- posebno lepilo za poliuretan ali lepilo za les,
- bucike.

Izdelava

Zunanje mere posameznih stranic škatle (1–5) so zbrane v kosovnici, njihov podrobnejši videz in povečani detajli pa so prikazani na načrtu. Elementi 1, 2 in 6 niso narisani, ker so čisto navadne pravokotne oblike. Pri prenašanju mer sestavnih delov na gradivo in njihovem izrezovanju moramo biti zelo natančni, da pozneje na stikih ne bo špranj.



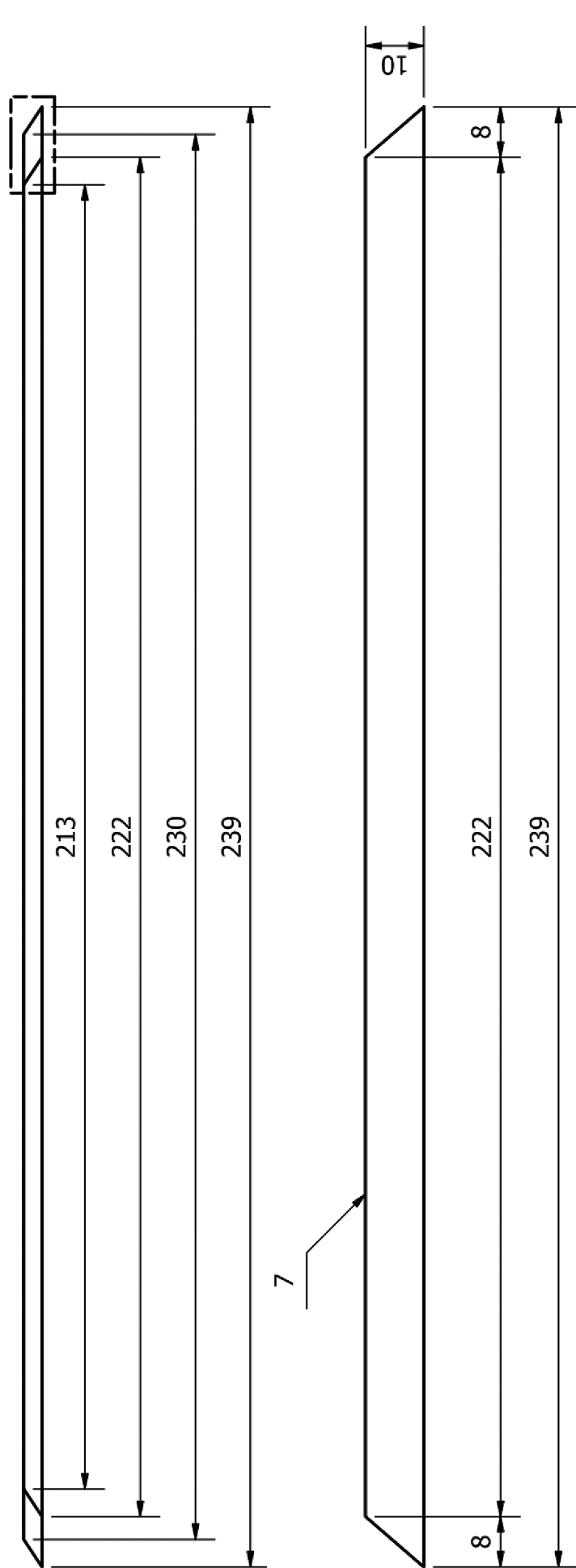
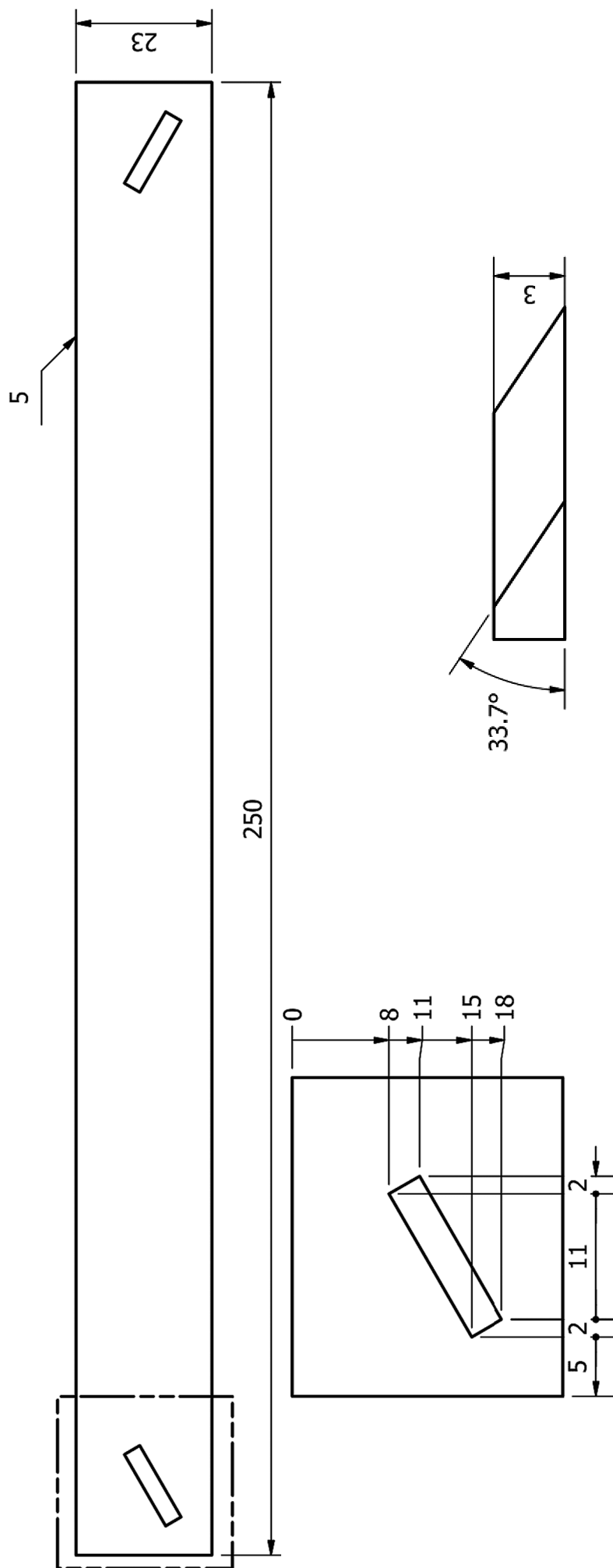
2

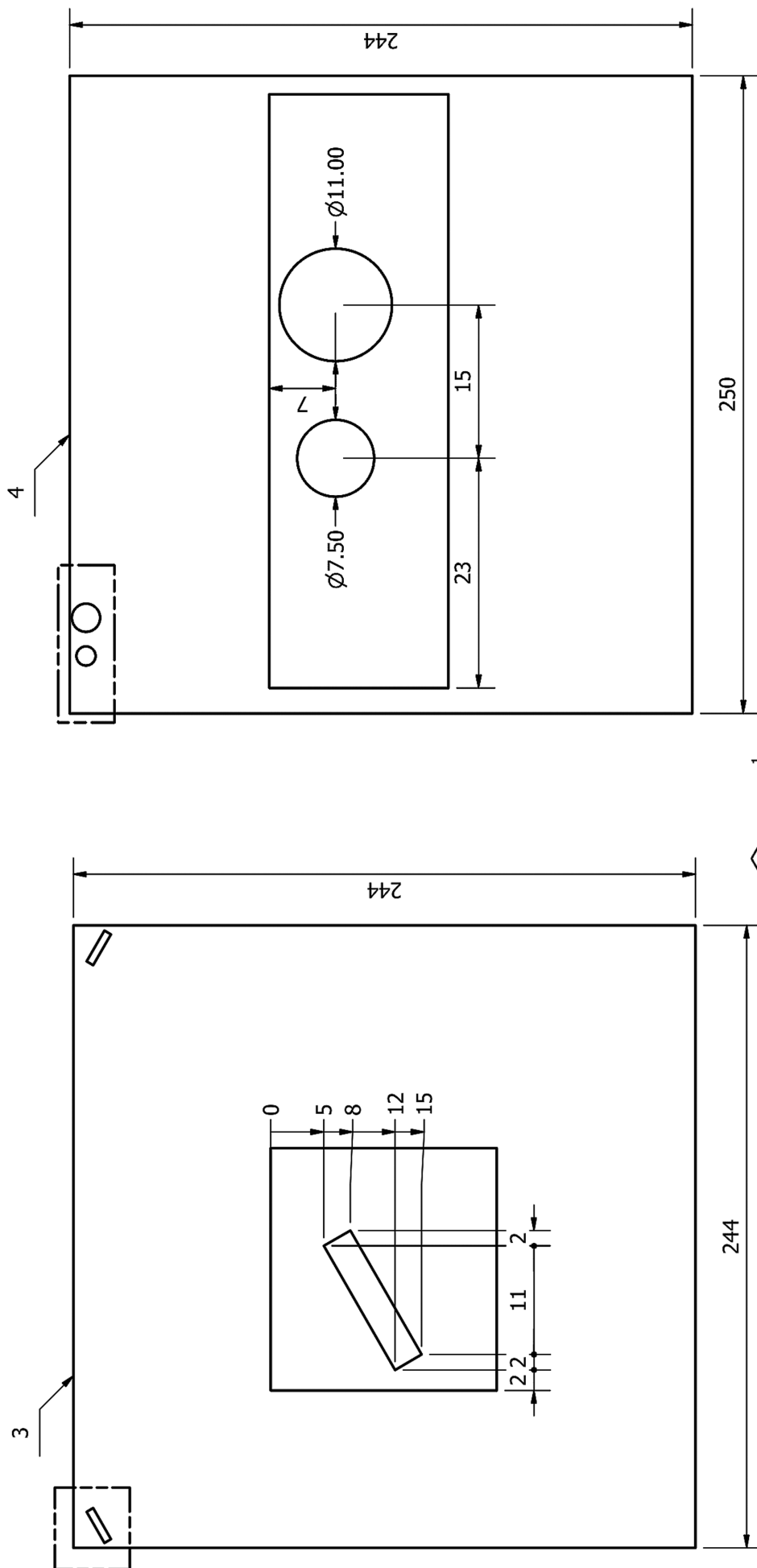
Kupljeni izdelki te vrste imajo po navadi plastično ali kovinsko ogrodje in stene iz tanke prosojne bele tkanine, da se svetloba iz zunanjih umetnih virov svetlobe (luči oziroma reflektorjev) čim bolj enakomerno razprši po površini fotografiranega predmeta, mi pa bomo namesto tega naredili $25 \times 25 \times 25$ cm veliko kocko iz 3 mm debele bele plošče kapa (**slika 2**). Gre za izredno lahek material z jedrom iz poliuretanske pene, ki je na obeh straneh prevlečena z več plastmi papirja, kar ji daje dodatno trdnost, predvsem pa omogoča lažje rezanje, brušenje, barvanje in lepljenje. Za osvetlitev bomo vzdolž zgornjega roba škatle pritrdili LED-trak – vendar ne belega, temveč večbarvnega (**slika 3**), s čimer bomo pri fotografiranju predmetov lahko dosegli še dodatne učinke. Cena tovrstnih izdelkov je zelo sprejemljiva, njihova ponudba v trgovinah in na spletu pa precejšnja, zato ne bo težko izbrati najprimernejšega.



3

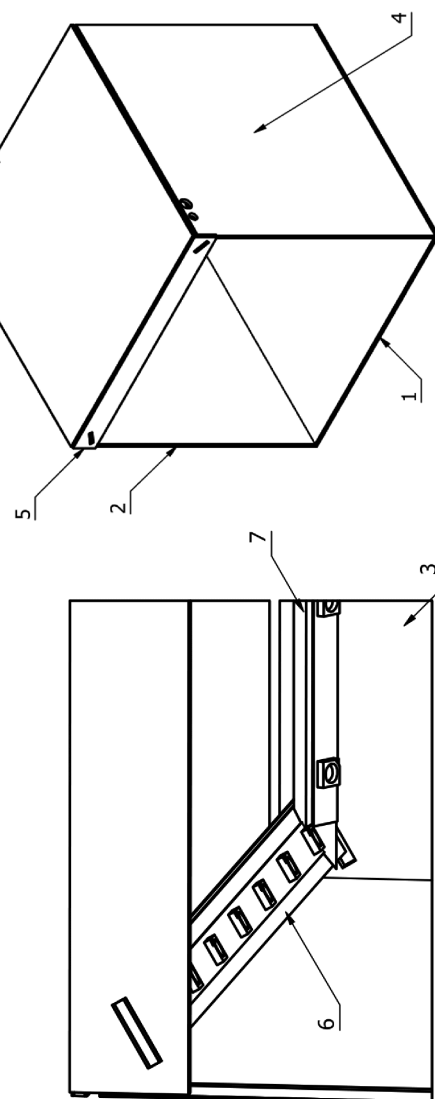




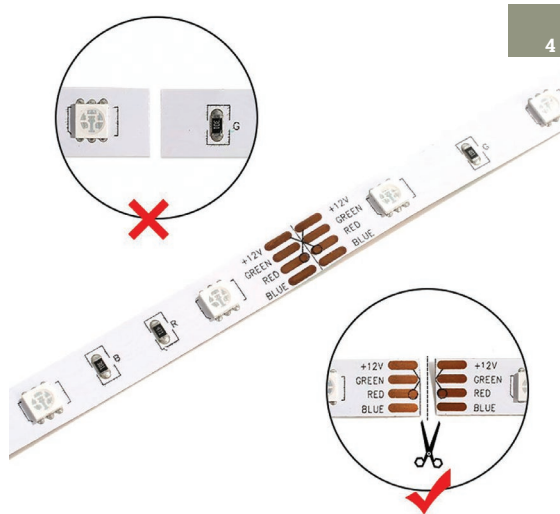


Kosovnica

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	dno in pokrov škatle	plošča kapa	250 × 250 × 3	2
2	leva stranica	plošča kapa	250 × 244 × 3	1
3	zadnja stranica	plošča kapa	244 × 244 × 3	1
4	desna stranica	plošča kapa	250 × 244 × 3	1
5	senčnik	plošča kapa	250 × 23 × 3	1
6	levi in desni nosilec LED-traku	plošča kapa	253 × 14 × 3	2
7	sprednji in zadnji nosilec LED-traku	plošča kapa	239 × 10 × 3	2
8	LED-trak	5050 LED, 14 W	1000	1



Posebno pozornost zahteva izrezovanje podolgovatih in 3 mm širokih odprtih za pritrditev nosilcev LED-traku (6, 7) v zgornje vogale zadnje stranice (3) in 23 mm širokega senčnika (5). V desno stranico (4) tik pod vrhom izrežemo še luknji za napajalni kabel LED-traku in IR-senzor, prek katerega bomo



z daljinskim upravljalnikom (**slika 3**) izbirali barvo svetlobe v našem namiznem studiu. Lepilo na tanko nanesemo na vse stične površine in jih stisnemo, nato pa stik utrdimo z nekaj bucikami (po možnosti uporabimo take z velikimi glavicami), da bodo stranice zares pravokotne med seboj. Bucike, ki jih zapišimo nekoliko pod kotom in približno do polovice, odstranimo šele, ko se lepilo popolnoma posuši.

Lepljenju plašča kocke sledi izdelava nosilne konstrukcije za LED-trak, ki jo sestavljata po dva elementa 6 in 7. En daljši rob je treba pri vseh odrezati oziroma obrusiti nekoliko pod kotom, da bo svetloba iz LED-diod čim bolj enakomerno padala na fotografirani predmet na dnu škatle. Tudi pri lepljenju nosilne konstrukcije si pomagamo z bucikami. Ko se lepilo posuši, na nosilce pritrdimo LED-trak, ki ga prej ustrezno skrajšamo. Odrezati ga smemo samo pri eni izmed dobro vidnih tovarniških oznak (**slika 4**). V vogalih ga previdno upognemo in spodvijemo, kot je prikazano na **sliki 5**. Da sčasoma ne bi odstopil, ga utrdimo z lepilno pištolo. Priključka LED-traku potisnemo v luknji v desni stranici (4), krmilni vmesnik pa pritrdimo na hrbtno stran konstrukcije, kjer bo najmanj viden. Čisto na koncu na vrh škatle poveznemo še pokrov (1). Na stranice škatle ga ne lepimo, ampak samo pritrdimo z nekaj bucikami, da ga po potrebi lahko snamemo.

Uporaba namiznega studia za fotografiranje je preprosta. Vključimo LED-trak, objekt fotografiranja postavimo na dno škatle in z daljinskim upravljalnikom nastavimo želeno barvo svetlobe. Da bi se izognili vidnemu robu med dnom in zadnjo steno, pod predmet lahko položimo list papirja, kot je prikazano na **sliki 6**. Zaradi enakomerne osvetlitve z vseh strani bomo dobili zelo oster posnetek predmeta, skupaj z vsemi podrobnostmi in predvsem brez motečih senc (**slika 7**), ki se jim je sicer precej težko izogniti.



Fizikalni trik z zobotrebci

Pavle Matičič

Lepota fizikalnih trikov in »čarovnij«, s katerimi lahko navdušujemo svoje občinstvo, je v tem, da so izredno preprosti in da za njihovo izvedbo potrebujemo čisto običajne pripomočke. Moramo samo vedeti, *kako* jih uporabiti, da je učinek največji.

Tokrat je na vrsti opis izvedbe trika s petimi prelomljenimi zobotrebci na sredini krožnika, ki se ob nekaj dodanih kapljicah vode iz oblike suhljate morske zvezde spremenijo v zajetno petkrako zvezdo. Potrebujemo pet lesenih zobotrebcev, flomastre, krožnik, vodo in kapalko, brizgo oziroma slamico za pitje.

V trgovinah prodajajo zobotrebece iz plastike, takšne iz bambusa, pa stružene iz različnih drugih vrst lesa ipd. Toda našim potrebam najbolj ustrezajo »klasični« zobotrebeci, kakršne izdelujejo suhorobarji v okolici Ribnice. Zaradi večjega umetniškega vtisa jih lahko pobarvamo s flomastri (**slika 1**), vendar to ni nujno.

Zobotrebece moramo zelo počasi in previdno prelomiti na pol, vendar ne popolnoma, ampak tako, da se še čim bolj držijo skupaj in pri tem oklepajo kot približno 70° (**slika 2**). Nato jih zložimo na krožnik, kot je prikazano na **sliki 3**. Za dodajanje vode na mesta prelomov zobotrebcev lahko uporabimo kapalko, brizgo ali običajno slamico za pitje (**slika 3**). Vode ne sme



biti preveč naenkrat, sicer bodo zobotrebeci odplavali in oblika morske zvezde bo šla po zlu. Zato pazimo, da vodo dodajamo po kapljicah in počasi, da se zobotrebeci začnejo ravnati ter oblikovati precej bolj »polno« petkrako zvezdo (**slika 4**).

Glavna krivca za spremembo oblike zvezde sta vpojnost lesa in površinska napetost vode. Ko smo prelomili zobotrebece, so se nekatera lesna vlakna v njih raztegnila in upognila. Ker so zobotrebeci izdelani iz suhega lesa, ta zaradi kapilarnega delovanja hitro vpija vodo, prej upognjena vlakna v njem pa se pri tem začnejo širiti in ravnati. To povzroči premikanje koncev zobotrebcev, ki postopoma odprejo notranjost zvezde. Zaradi kapilarnega dviga lahko voda iz korenin pride tudi do listov na vrhu nekaj deset metrov visokega drevesa. Vendar pa pri tem transportu po ta čas najbolj priznani kohezijsko-napetostni teoriji sodelujeta še nadtlak v koreninah zaradi osmoze (pretakanja vode v korenine zaradi večje koncentracije soli in ionov v njih) ter podtlak v listih zaradi izhlapevanja vode v ozračje.

Prebivalci vasi na severu Ribniške doline (okolica Velikih Lašč, Rob) in Dobrepolja so od nekdaj znani po izdelavi uporabnih predmetov za vsakodnevne namene. Rešetarji so izdelovali rešeta, pletarji so pletli koše in košare, posodarji (pintarji) pa so izdelovali čebre, brente, škafe ipd. Ker so bili ti izdelki iz suhega lesa, so jim rekli suha roba. Krošnjarji so to blago prodajali od hiše do hiše, danes pa ga lahko kupimo na tržnici in v trgovinah. Poleg naštetih predmetov med suho robo spadajo še kuhalnice, brezove metle in zobotrebeci – klinci.

Za slednje je mogoče uporabiti različne vrste lesa, vendar so najbolj kakovostni zobotrebeci leskovi. Pri ročni izdelavi zobotrebcev palice (veje) nažagajo na kratke, do osem centimetrov dolge kose, ki jih razcepijo na drobne, tanke dele. Izdelovalci zobotrebcev (klinčarji) pri dokončnem oblikovanju potrebujejo debelejši lesen nastavek (primožek) in poseben nožiček (krivček), kakršne so nekdaj delali iz starih kos. Obrezane klince takoj dajo na toplo peč, da se posušijo in ostanejo beli. Osušene zobotrebece zgladijo tako, da jih v platneni krpi manejo – drgnejo drugega ob drugega, da so gladki in se svetijo. Gotove zobotrebece, namenjene prodaji, zberejo v snopiče in povežejo s sukancem.

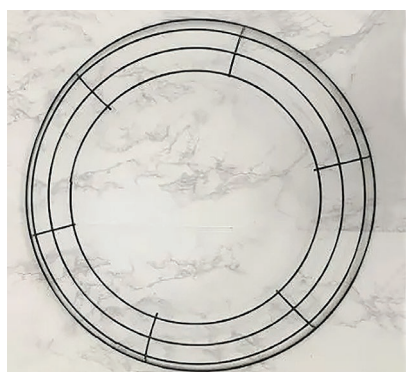


Jesenski venček iz naravnih gradiv

Ivana Kovšca

Izdelovanje venčkov ima v človeški zgodovini dolgo tradicijo. Venčki so bili narejeni kot krone v čast in zaščito svojih nosilcev. Tudi na vhodna vrata obešeni venčki so bili namenjeni zaščiti doma in vseh tam živečih – ter seveda okrasitvi.

V današnjem času venčke najpogosteje vidimo v adventnem času, torej pozimi. Vendar pa tudi jesen ponuja obilico plodov in drugih naravnih gradiv, iz katerih je mogoče izdelati venček (**slika 1**), ki je uporaben kot dekoracija na mizi ali kot dodatna osvetlitev prostora. Za okras na primer vhodnih vrat pa ni najprimernejši, saj je kar precej težak.



Gradivo

- obroč oziroma osnova za venec poljubne velikosti,
- divji kostanj, suhi ovoji žira, želod, šipek, orehi, koščki vej,
- slama,
- sveča v steklenem ohišju oziroma kozarec in čajna svečka,
- LED-veriga z baterijskim napajanjem.

Orodje in pripomočki

- modelarski nož, škarje,
- žaga s finimi zobci (lisičji rep),
- pištola za vroče lepljenje z lepilnimi vložki.



Izdelava

Pripravimo gradivo in orodje (**slika 2**) ter delovno površino zaščitimo s papirjem. V hobijskih trgovinah prodajajo različno velike osnove za venčke, ki so iz vej, žice, slame, stiropora in še česa (**slika 3**). Vendar pa preprost obroč zelene velikosti iz zmečkane časopisnega papirja in vrvice ali tanke žice lahko naredimo tudi sami.

Ne glede na izvedbo osnove in gradivo, iz katere je izdelana, jo moramo najprej po vsej površini prelepiti s slamo, kot kaže **slika 4**. Na to podlago nato začnemo s pištolo za lepljenje lepiti divje kostanje (**slika 5**).



5



6



7



8



9

Potrudimo se vsakega obrniti v drugo smer, da bo videz venčka čim bolj razgiban (**slika 6**). Venček po želji lahko oblepimo tudi z orehi ali s tankimi koluti, ki jih s fino ozobljeno žago nažagamo iz suhih vej različne debeline.

Prazne prostore zapolnimo s t. i. bukvicami (skledicami z mehкими bodicami, v katerih zraste plod bukev – žir), ki so v suhi obliki videti še prav posebno zanimive (**slika 7**). Venček bo bogatejši, če dodamo tudi kak želod, šipek ipd. (**slika 8**).

Na sredino venčka, ki ga podložimo s krožnikom ali pladnjem, naložimo plast slame, nanjo postavimo svečo v steklenem kozarčku in okoli njega ovijemo LED-verigo z baterijskim napajanjem (**slika 9**). Ta dodatna osvetlitev pride posebno do izraza v temi (**slika 10**).



10



»Uporabil sem zgolj naravna gradiva iz neposredne okolice.«

Vaza iz mavca

Larisa Piškur

Izpraznjeno plastično embalažo in pločevinke po navadi zavržemo. Vendar pa jih z nekaj domišljije ter spretnosti lahko spremenimo v lepe in uporabne izdelke, kot je na primer vaza na **sliki 1**.

Gradivo

- različna odpadna embalaža (pločevinke, konzerve, plastenke, posodice ipd.),
- mavec,
- voda.

Pripomočki

- zaščita za delovno površino,
- posoda za mešanje vode in mavca,
- baterijski vrtalnik in mešalo,
- nekaj daljših vijakov,
- modelarski nož,

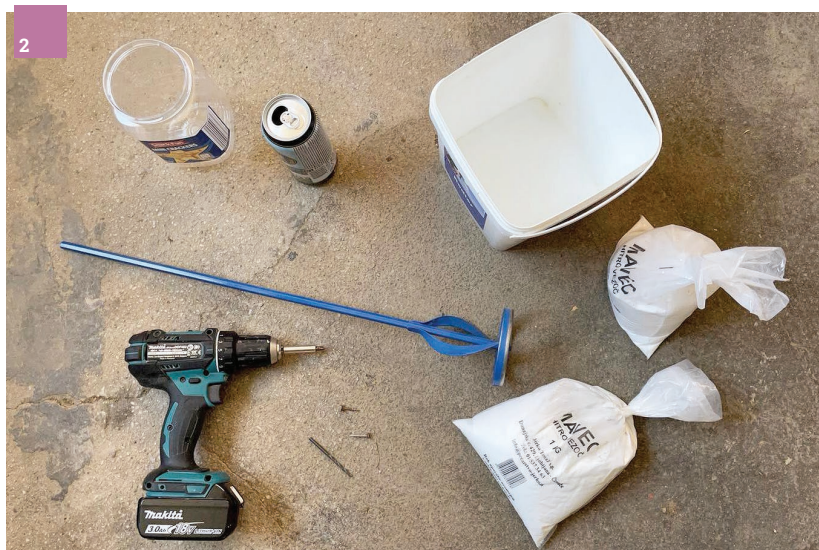


1

- žaga za železo,
- grob in fin brusilni papir,
- kombinirane klešče,
- akrilne barve,
- paleta,
- čopiči.

Izdelava

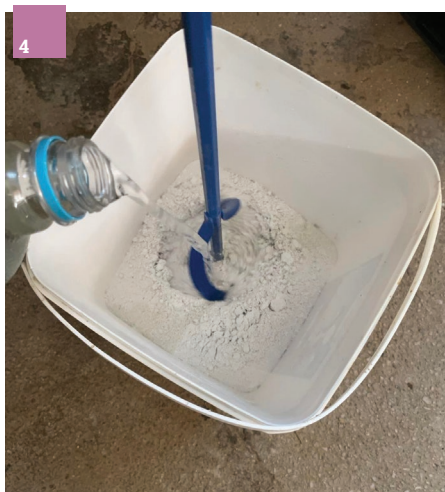
Za izdelavo vaze potrebujemo dovolj veliko plastično škatlo (na primer od krekerjev) čim bolj privlačne oblike ter pollitrsko pločevinko ali kakšno drugo embalažo valjaste oblike in z gladko površino. Mizo zaščitimo s časopisnim papirjem ali kartonom. Pripravimo mavec, vodo, baterijski vrtalnik z mešalom in posodo za mešanje (**slika 2**). V pločevinko tik pod vrhom zavrtamo dva ali še bolje tri dolge vijake tako, da jo je mogoče postaviti na rob večje plastične škatle (**slika 3**). Da bi pločevinko pozneje lažje izvlek-



2



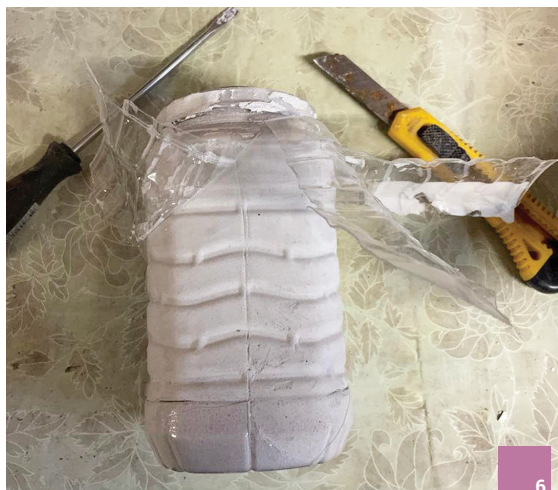
3



4



5



li, jo je priporočljivo že pred zalivanjem z mavčno mešanico po obodu oviti z več plastmi časopisnega papirja in na koncu še s folijo za gospodinjstvo.

Mavec v prahu natančno po navodilih proizvajalca dobro zmešamo z vodo (slika 4), da dobimo ravno prav gosto mešanico, ki jo nato nalijemo v plastično škatlo okoli pločevinke. To prej napolnimo z vodo, da se med nalivanjem mavca ne bi premaknila iz središčne lege. Delati moramo kar se da hitro, da se nam mešanica že prej ne strdi. Ko škatlo napolnimo do roba (slika 5), jo od spodaj in s strani nekoliko potolčemo s topim predmetom, da iz mešanice spravimo čim več zračnih mehurčkov. Tako bo površina odlitka popolnoma gladka. Vse skupaj nato pustimo čez noč. Ne pozabimo čim prej oprati oziroma očistiti uporabljenega orodja in pripomočkov!

Z osušenega kalupa najprej previdno odstranimo zunanji plastični ovoj. Pri tem si pomagamo z ostrim nožem (slika 6). Nato z žago za železo odžagamo zgornji del odlitka tik pod vijaki, kot je prikazano na sliki 7, in obrusimo zunanji rob, da se nam med nadaljnjim delom ne bi okrušil. S kombiniranimi kleščami (slika 8) počasi izvlečemo celotno pločevinko. Pri tem delu moramo biti zelo pazljivi, da se ne urežemo ob prerezani oziroma raztrgani pločevini. Na koncu obrusimo še notranji rob odprtine (slika 9) in popravimo morebitne odrgnine (slika 10).

Sledi barvanje vaze z akrilnimi barvami (slika 11), ki se hitro sušijo. Izdelek na sliki 1 je pobarvan z belo barvo in okrašen s črnimi pikami, sami pa se lahko odločite za drugačno barvno kombinacijo in vzorec.



Zaradi boljše zaščite je osnovno barvo priporočljivo nanesti v več plasteh, da zares dobro prekrije podlago in je površina vaze čim bolj gladka (slika 12).



A collection of materials and tools for a craft project. On the left is a large bottle of white glue with a red cap. Next to it are several dried twigs, one of which is held together by a black rubber band. In the center is a wooden tray containing various items: a black pen, a blue and yellow tape measure, a small blue and white pencil, a clear plastic container with blue and green beads, a green bowl with small green beads, a small clear container with silver beads, and three silver metal hooks. To the right of the wooden tray is a purple oval tray containing a tube of green glue, a small clear container with green beads, and a small clear container with silver beads. In the foreground, there is a coiled piece of twine, a small black rubber band, and two small silver metal hooks.

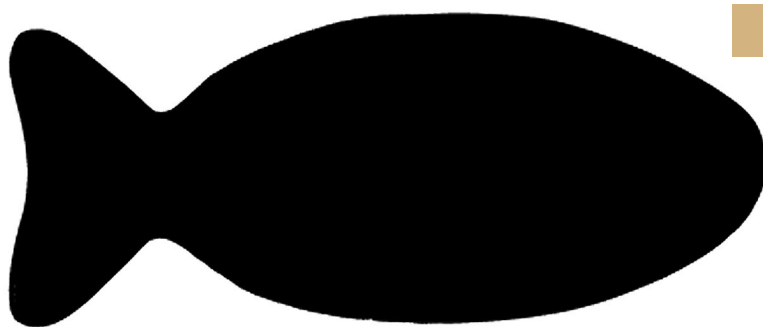
A collection of various tools arranged on a white surface. The tools include a black and yellow glue gun, a large hand saw with a wooden handle and a metal blade, a claw hammer with a wooden handle, a yellow and black cordless drill, a pair of yellow-handled scissors, a red power sander, a black heat gun, and a soldering iron with a coiled cable. A small orange square with the number '3' is located in the top left corner.

3

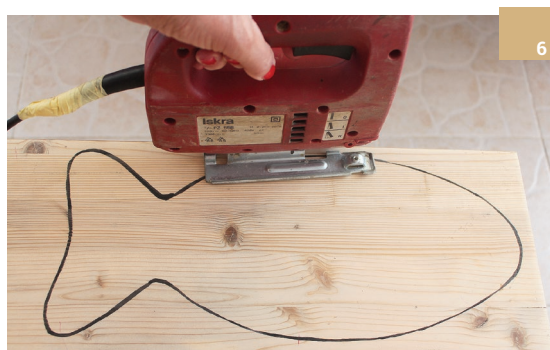
- tim

Izdelava

Obešalnik na fotografijah je dolg približno 40 cm. Njegova oblika je v štirikrat pomanjšanem merilu objavljena na **sliki 4**. Lahko jo poljubno povečate in po želji tudi spremenite oziroma jo sami narišete na novo. Na list formata A3 prekopirani ali narisani obris izrežite, položite na pripravljeno leseno ploščo, občrtajte s flomastrom (**slika 5**) in natančno izžagajte z električno vbodno žago (**slika 6**). Površino in robove zgladite z brusilnikom ter brusilnim papirjem, ovitim okoli kladice (**slika 7**).



Merilo: 1 : 4



Za žaganje suhih vej debeline 0,5–2 cm je primeren žaga s čim manjšimi zobci (**slika 8**). Da bi bili vsi koluti približno enako debeli in odžagani naravnost, lahko uporabite šablono za žaganje pod pravim kotom. Če takega pripomočka nimate, za pomoč pri žaganju kolutov prosite mizarja. Narezanim kolutom, ki bodo ponazarjali ribje luske, z brusilnim papirjem narahlo posnemite zgornji rob (**slika 9**). Preden se lotite njihovega lepljenja na leseno podlago, delovno površino zaščitite s časopisnim papirjem.

Belo lepilo za les s ploščatim čopičem najprej enakomerno nanesite na rep. Kolute po njem razporedite tako, da bodo čim bolj prekrili podlago (**slika 10**). Nato nadaljujte z lepljenjem kolutov na trup ribe v smeri proti njeni glavi. Te ni treba prekriti, ampak nanjo nalepite samo kolut za oko (**slika 11**). Na sredini s črnim flomastrom narišete piko in dodajte tudi usta (**slika 12**). Ko se lepilo posuši, zgornje površine kolutov narahlo obdelajte s finim brusilnim papirjem ali vibracijskim brusilnikom (**slika 12**).



11



12

Na spodnjem robu trupa ribe s flomastrom označite mesta izvrtin za kljukice ter jih izvrtajte z vrtnikom in svedrom, ki naj po premeru ustreza debelini kljukic (slika 13). Kljukice zavijte v luknje (slika 14), na hrbtno stran deske pa z žeblički približno 15 cm vsaksebi pritrdite še dve obešanki za slike (slika 17).



13



14



15

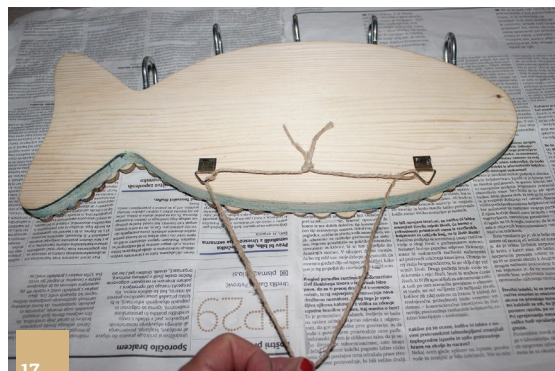
Pripravite si paleto ali lonček za mešanje barv, ploščat čopič ter akrilno barvo z bleščicami v modrem, zelenem ali srebrnem odtenku, s katero premažite celo ribje telo in na koncu še glavo (slika 15). Videz izdelka lahko obogatite z nekaj bleščicami in svetlikajočimi se perlicami v odtenkih srebrne, modre ali zelene barve, ki jih s pištolo za vroče lepljenje pritrdite v vmesne prostore med koluti (slika 16). Pri delu s pištolo za vroče lepljenje pazite, da se ne dotaknete vroče konice ali raztaljenega lepila, saj se lahko opečete.

Na koncu skozi obešanki za slike napeljite tanko 40–50 cm dolgo konopljno vrvico, kot kaže slika 17, da boste izdelani obešalnik lahko obesili na steno (slika 1).

Pri ustvarjanju vam želim veliko veselja in zadovoljstva!



16

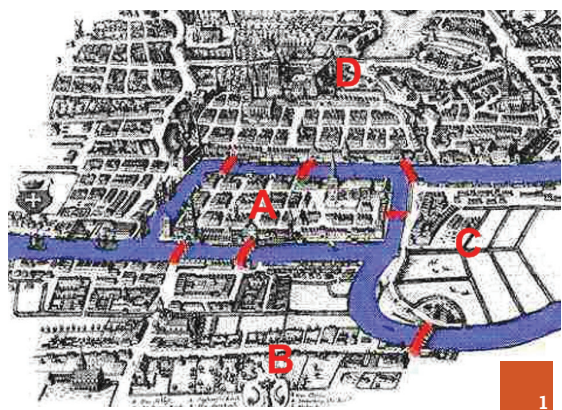


17

Nagradna uganka za bistre glave

Problem königsberških mostov

Königsberg (danes Kaliningrad) v Vzhodni Prusiji leži ob reki Pregel. V 18. stoletju jo je prečkalo sedem mostov, ki so povezovali štiri dele mesta. Sredi njega se je namreč reka razcepila v dva rokava in oblikovala otok, kot je prikazano na **sliki 1**. Meščani so si dolgo prizadevali ugotoviti, kako se sprehoditi po mestu tako, da bi vsakega od mostov prečkali samo enkrat in se vrnili v izhodišče, a jim to nikakor ni uspelo.

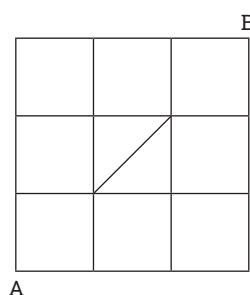
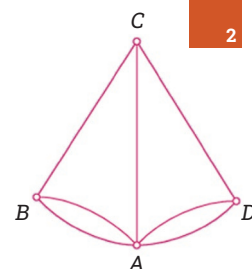


Ko so bili že prepričani, da je na prvi pogled preprosta naloga neizvedljiva (čeprav tudi tega ni znal nihče dokazati), se je problema mostov lotil Leonhard Euler (1707–1783), brez dvoma eden najboljših in najplodovitejših matematikov vseh časov. Dokaz je objavil leta 1736 v članku z naslovom *Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis* (takrat so še vse razprave pisali v latinščini). Euler je pri iskanju rešitve narisal shemo (**slika 2**), ki ji dandanes rečemo **graf**. Za rešitev naloge je treba poiskati obhod grafa, pri katerem porabimo vse povezave grafa in gremo po vsaki povezavi le enkrat. In kdaj v grafu obstaja tak *Eulerjev obhod*? Vsakokrat, ko prečkamo

neko točko, mora obstajati možnost, da to točko zapustimo po drugi povezavi, zato mora imeti vsaka točka sodo mnogo vhodov oziroma izhodov (sodo stopnjo). Prav ta zahteva pa v primeru königsberških mostov ni izpolnjena, saj imajo vse točke grafa liho stopnjo. Zato je problem res nerešljiv.

In kaj se je z mostovi dogajalo pozneje? Dva sta bila uničena med bombardiranjem v drugi svetovni vojni (oba so obnovili), dva pa so porušili zaradi gradnje sodobne avtoceste. Tako v Kaliningradu dandanes stoji pet mostov.

Vaša tokratna naloga je v grafu na desni poiskati število poti od točke A do točke B, če se lahko pomikate samo desno, navzgor ali posevno.



Izmed pravih rešitev, ki jih boste **najpozneje do 26. septembra 2022** po navadni ali elektronski pošti poslali v uredništvo (naslova najdete v kolofo- nu na strani 48), bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad. Pravilna rešitev naloge in rezultati žrebanja bodo objavljeni v oktobrski številki Tima.

Rešitev nagradne naloge iz prejšnjega Tima

(tri različne postavitve štirih domin z magično vsoto 10):

6	2	2
3		4
1	5	4

0	4	6
5		4
5	5	0

4	4	2
3		2
3	1	6

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade za pravilno rešitev so **Gvido Mastnak, Tadeja Meglič in Saša Gumzej**.

Nagrajencem čestitamo!

NAROČITE SE NA REVIJO 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 4,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 številok znaša samo 42,75 EUR** oz. za tujino 60 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.tim.zotks.si.

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• 6. svetovno prvenstvo v metanju papirnatih letal – RED BULL PAPER WINGS SALZBURG 2022	2
• Ploščati repati papirnati zmaj	5
• Sapica – začetniški model jadrnice razreda RG 65 (1. del)	10
• Maketa ozkotirne železnice (11. del)	14
• Model polpriklopnika iz masivnega lesa	18
• Ventus – dvoranski prosto leteči model kategorije F1N	22
• Vozilo na zračni pogon	28
• Sestavljeni kuhinjski podstavki	32
• Namizni studio za fotografiranje majhnih predmetov	35
• Fizikalni trik z zobotrebc	36
• Jesenski venček iz naravnih gradiv	40
• Vaza iz mavca	42
• Lesen stenski obešalnik v obliki ribe	44
• Nagradna uganka za bistre glave	47

Onager – antična oblegovalna naprava

Za prihodnje številke Tima pripravljamo:

- Top Gun – akrobatsko letalo iz stirodura
- Otroški učni stolp
- Plahutajoči galeb
- Največja maketa New Yorka na svetu

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

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: Boex DTP, d. o. o.
Tisk: Schwarz print, d. o. o.
Naklada: 1500 izvodov

Naročnine in oglaševanje:

Telefon: (01) 25 13 743, faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: www.tim.zotks.si
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 4,75 EUR, naročniki pa imajo 10 % popusta, tako da celoletna naročnina za 10 številok znaša 42,75 EUR oz. za tujino 60 EUR (v vse cene je že vključen DDV).

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost sodi revija med proizvode, za katere se obračunava in plačuje davek na dodano vrednost po stopnji 9,5 %.

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

Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehniško kulturo Slovenije je prepovedano 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: 42,75 €

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.*

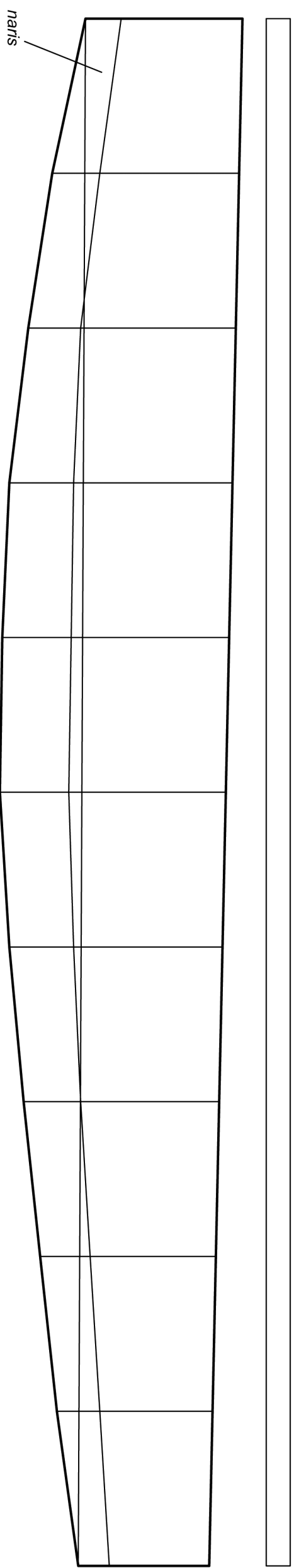
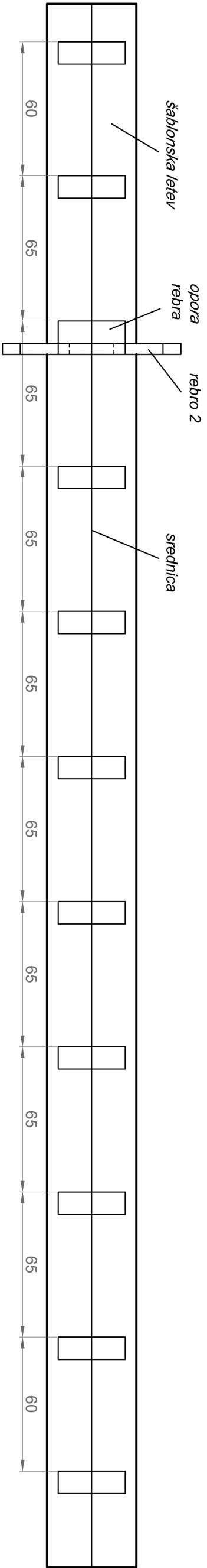


Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehniško kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**

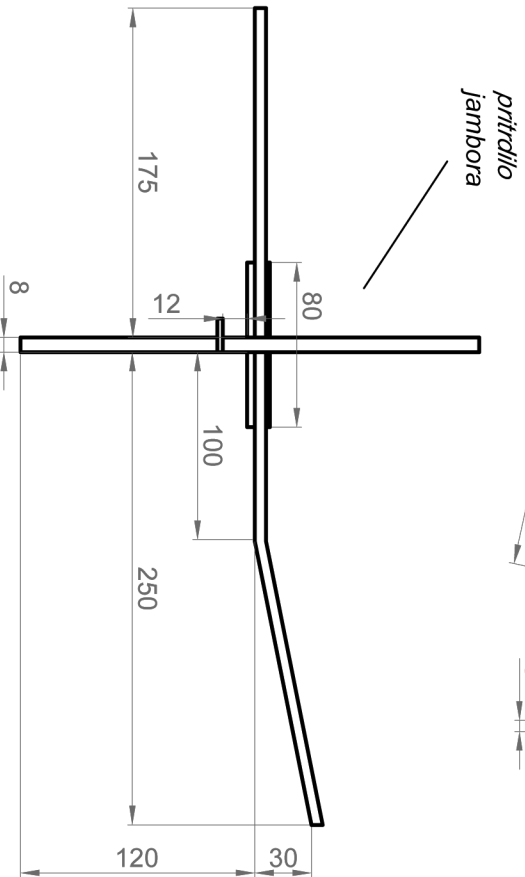
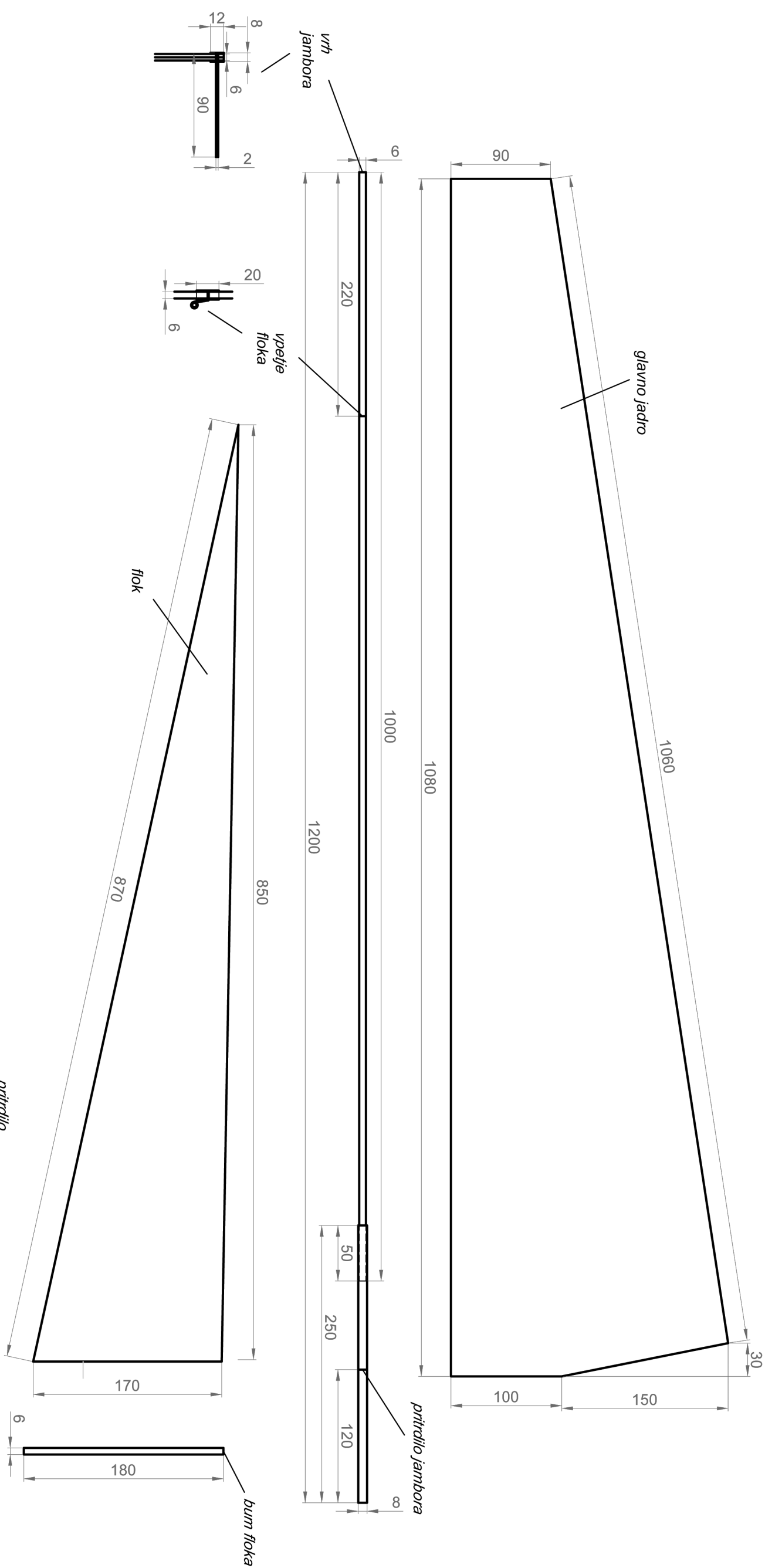
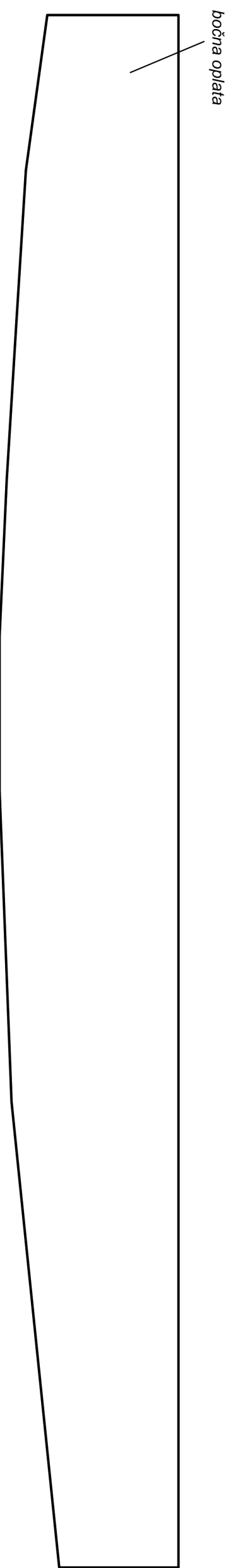
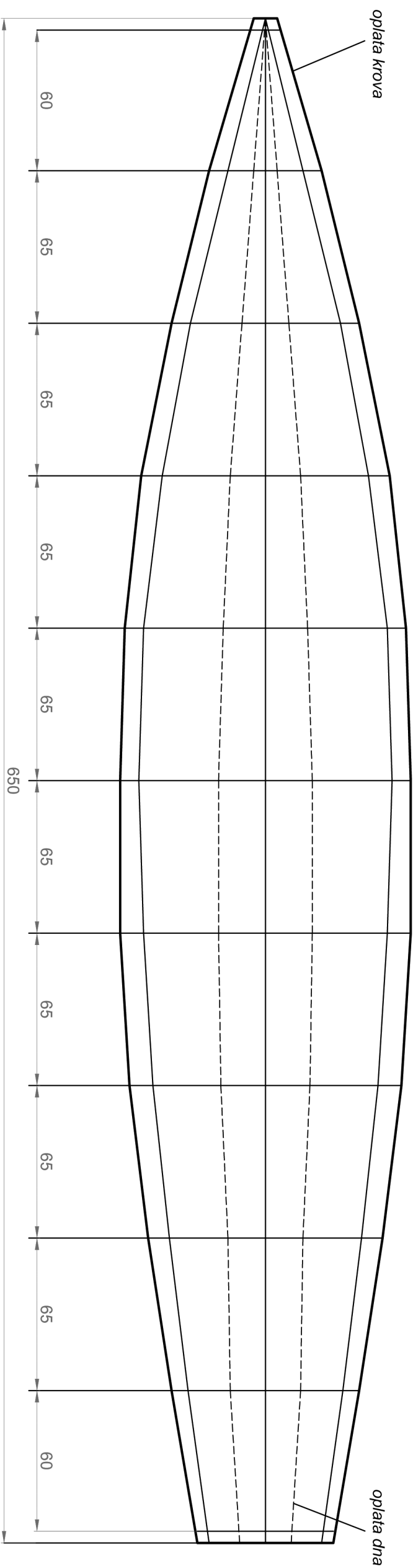
Naročilo lahko opravite tudi po telefonu **01/25-13-743** ali e-pošti (revija.tim@zotks.si).

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.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Sapica – začetniški model jadrnice razreda RG 65

Konstruiral in risal: Niko Skočir
Merilo načrta: 1 : 2

