

03

Letnik LX, november 2021

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poština plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Model zračnega čolna Hakuna



ISSN 0040-7712



Iz vsebine: Model zračnega čolna Hakuna | Model vozila Smart fortwo | Adventni svečnik | Oglasna tabla
Knjižna kazalka iz bakrene žice | Starodavna kraljevska igra iz Ura | Štoparica z LED-diodami | Mover 02
Ptičja krmilnica | Mozaik z motivom delfina | Čudežni pesek | Nakit iz odpadnih plastenk | Tribok

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2021/2022

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Regijsko tekmovanje	Državno tekmovanje
Tekmovanje iz logike, OŠ	—	—	6. 11. 2021
Tekmovanje iz logike, SŠ in študenti, Ljubljana	—	—	6. 11. 2021
Naravoslovje, Ljubljana	18. 11. 2021	—	22. 1. 2022
Tekmovanje iz psihologije za SŠ	13. 1. 2022	—	25. 3. 2022
Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ	17. 1. 2022	26. 3. 2022 (15 lokacij)	7. 5. 2022
Računalniški pokal Logo, vrtec Rogaška Slatina	11. 3. 2022	—	16. 4. 2022
Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	6. 1. 2022	—	10. 2. 2022
Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	6. 1. 2022	—	10. 2. 2022
Tekmovanje iz znanja biologije za dijake	20. 1. 2022	—	19. 3. 2022
Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	januar 2022 (različno za posamezna tekmovanja)	—	5. 3. 2022
Računalniško programiranje (Informatika)	13. 1. 2022	—	12. 3. 2022
Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja	—	28. 3. 2022	—
Srečanje mladih raziskovalcev Podravja	—	25. 3. 2022	—
Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	7. 3. 2022	—	7. 5. 2022
Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	—	14. 4. 2022	6. 5. 2022
Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	—	1. 4. 2022	14. 5. 2022
Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	—	različno za posamezne regije	16. 5. 2022
Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	—	24. 5. 2022	4. 6. 2022
Tekmovanje mladih raziskovalcev Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije	—	—	22. 4. 2022

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

Timov objektiv

Tribok – predhodnik sodobnega topništva

V srednjem veku je bil svet neprimerno redkeje poseljen kot dandanes, večina prebivalstva pa je živela na podeželju. Kljub temu je v naši zavesti podoba tistih časov sestavljena iz težko osvojljivih gradov, trdnjav in z visokimi obzidji zavarovanih mest, ki so pomenila moč, slavo ter bogastvo, zato so bila v vojnah prvi cilj nasprotnikov. Ti so za njihovo zavzetje uporabljali različne oblegovalne naprave, med katerimi je bil tudi tribok (fr. trébuchet) – katapultu podobna mehanska metalna naprava. A čeprav se na prvi pogled res zdita podobna, je raba v vojaške namene pravzaprav njuna edina skupna točka. Katapult namreč deluje iz pretvorbe notranje (prožnostne) energije v kinetično, tribok pa potencialno energijo pretvori v kinetično. No, rezultat je v obeh primerih enak: napravi s precejšnjo hitrostjo usmerita izstrelak proti obleganemu mestu.

Tako kot številne druge naprave tudi tribok izvira iz Kitajske. »Odkrili« so ga v času vojaških spopadov v 4. stoletju pr. n. š., po katerih je država dobila današnjo podobo. Med selitvami narodov v času pozne antike se je z Avari razširil na Zahod. Uporabljali so ga Bizantinci, svoj vrh pa je uporaba triboka dosegla v 12. in 13. stoletju, ko je prišlo do epskega spopada med krščanstvom in islamom za prevlado v Sveti deželi – današnjem Izraelu (slika 1).



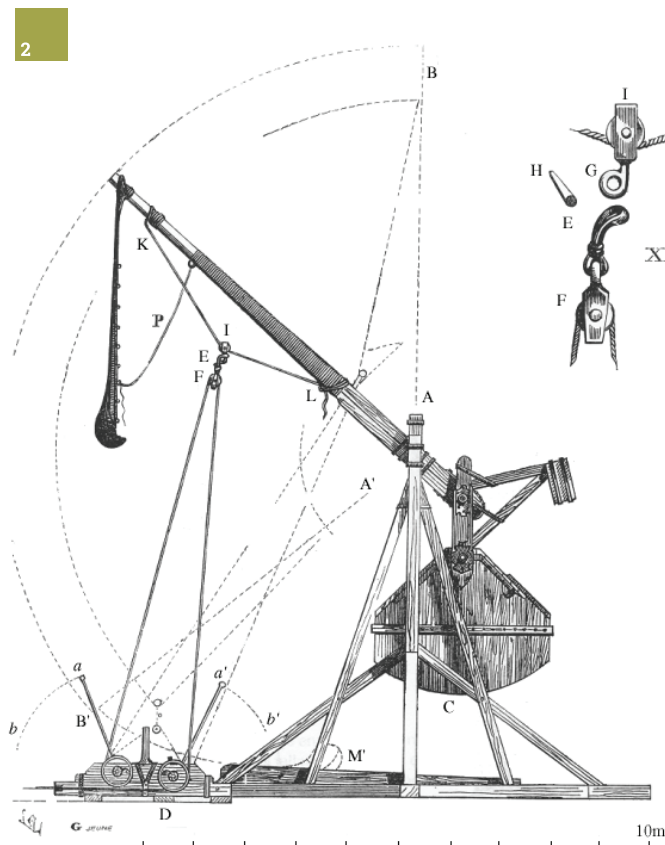
Kako pravzaprav deluje tribok? Na težkem in masivnem ogrodju, izdelanem pretežno iz lesa, po navadi okrepljenega s kovino, usnjem in vrvmi, je vodoravno nameščena os z ročico, dolgo lahko tudi 15 metrov. Na njenem krajšem delu je utež, za katero velja: kolikor težja je, toliko bolje. Nasprotni, daljši del oziroma roka pa se konča z zanko, oblikovano v pračo, ki ob sprožitvi opiše dolgo krožnico (slika 2). V njeni najvišji točki se izstrelak loči od prače in nadaljuje svojo pot proti cilju. Velika utež se torej spusti po kratki poti navzdol, na drugi strani pa prača opravi izredno dolgo pot. (Poleg te različice je obstajala še ena, imenovana mangonel, ki je za »napenjanje« ročice zahtevala človeško silo.) Uporabo triboka so do konca izpopol-

nile križarske in muslimanske vojske med svojimi spopadi na Bližnjem vzhodu. Od tam se je njegova uporaba razširila nazaj v državo izvora – Kitajsko.

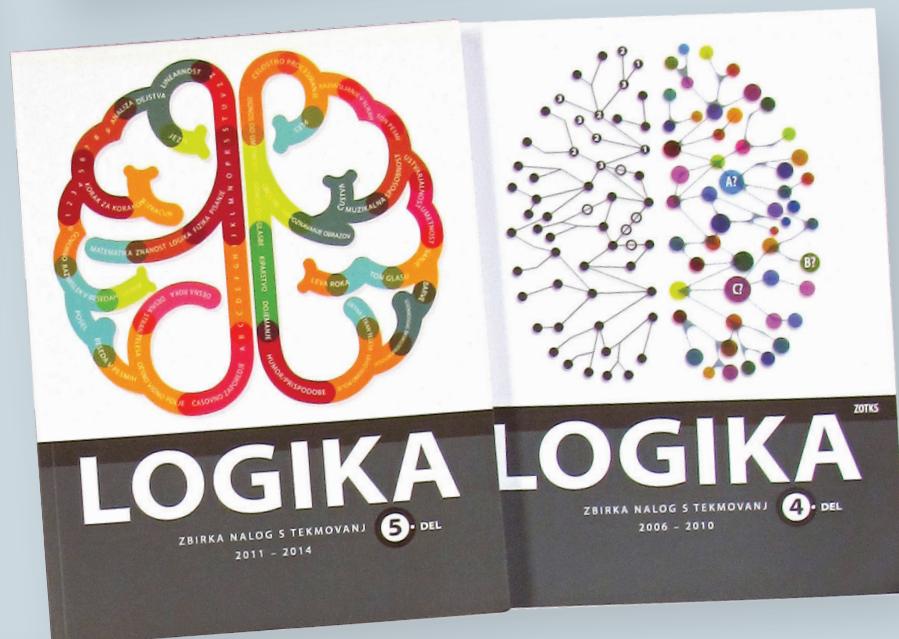
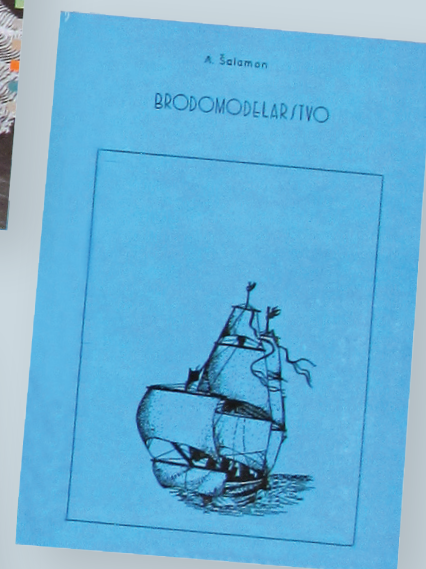
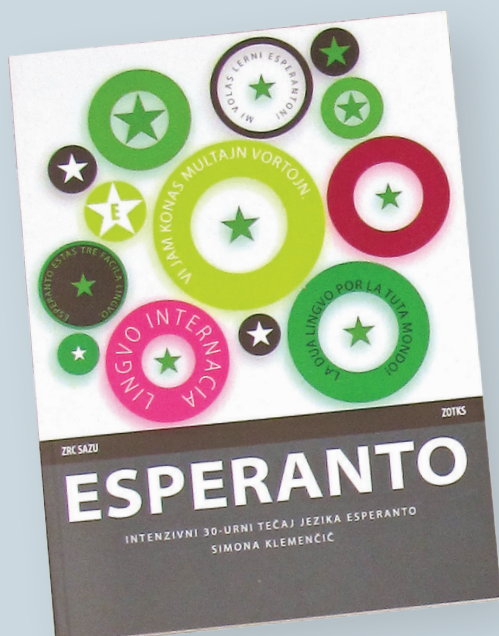
Tribok je pomenil vrhunec srednjeveške oblegovalne tehnike. Njegova učinkovita uporaba je običajno pomenila tudi zmago oziroma zavzetje cilja. Oblegana stran je tako morala na vse načine preprečiti postavitev takšne vojaške naprave pred svojim obzidjem, saj so se le po tej poti mogli izogniti smrtonosnim kovinskim in kamnitim kroglam oziroma t. i. grškemu ognju v glinastih posodah. (Gre za mešanico petroleja in prahu živega apna, ki se ob stiku z vodo vžge in ustvarja močan plamen, ki ga je skorajda nemogoče pogasiti.) Včasih pa so napadalci uporabljali trupla živali in celo ljudi, ki so umrli za kako nalezljivo boleznijo. Ta je potem nemalokrat začela razsajati tudi v obleganem mestu in ga naposled prisilila k vdaji.

Seveda je imel tribok tudi nekaj pomanjkljivosti. Že samo prevoz orjaške naprave po takratnih poteh je bil zahteven in naporen. Poleg tega je bilo treba poskrbeti za »strelivo« in imeti izurjeno posadko, ki je znala delati z napravo. Prav zaradi vsega naštetega je triboke v 15. stoletju zlagoma začelo nadomeščati še precej zmogljivejše topništvo. Prvo veliko mesto, katerega obzidje so porušile topovske krogle, je bil leta 1453 današnji Istanbul (nekdaj Bizanc, Carigrad oziroma Konstantinopel). Obe strani sta uporabljali topove in triboke. Vendar je imela vojska Mohameda II. Osvajalca večje, številnejše in učinkovitejše topove, ki so porazili krščanske branitelje. Padec mesta je tako pomenil tudi konec te srednjeveške oblegovalne naprave.

Janez Mihovec



Knjige za obogatitev domače knjižnice



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

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



Spoštovane bralke in bralci!

Počasi se izteka leto, ki ga je pri nas na tehničnem področju zaznamovalo kar nekaj pomembnih okroglih obletnic. Vendar tokratni uvodnik namenjam 70-letnici delovanja Tehniškega muzeja Slovenije (TMS) – osrednje slovenske ustanove, katere dejavnost je povezana tudi z revijo TIM, ki bo prihodnje leto praznovala 60 let svojega obstoja.

TMS je nastal s ciljem zbiranja, varovanja in raziskovanja gradiva, povezanega z razvojem obrti in industrije na slovenskih tleh. Ustanovljen je bil 3. aprila 1951, prve muzejske zbirke, ki so obravnavale gozdarstvo, lesarstvo in lovstvo, pa so bile za javnost odprte 25. oktobra 1953. Tudi dandanes je osrednje poslanstvo TMS zbiranje, ohranjanje in razstavljanje predmetov tehniške dediščine – s poudarkom na proizvodih domačega znanja in tistih, ki so bistveno vplivali na življenje Slovencev ali so kakor koli značilni za naš prostor. Poleg tega skrbi za pregled nad stanjem premične tehniške dediščine na terenu in sodeluje s sorodnimi ustanovami pri izvajanju te naloge. Širi tehniško kulturo, popularizira znanost in tehniko ter predstavlja najnovejše domače in tuje razvojne dosežke. Tu so še raziskovanje zgodovine znanosti in tehnike, promocija Slovenije s predstavljanjem največjih dosežkov domačih raziskovalcev in tehnikov ter prikaz najuspešnejših slovenskih industrijskih panog. Ne nazadnje pa je ena izmed dejavnosti TMS tudi proučevanje in spremljanje vplivov tehnološkega razvoja na človeka in naravo ter širjenje ekološke ozaveščenosti.

Poleg osrednjega objekta, tj. nekdanjega kartuzijanskega samostana v Bistri pri Vrhniki, ima muzej svoje razstavne prostore še v graščini v Polhovem Gradcu, kjer je obnovljeni Muzej pošte in telekomunikacij, na gradu Bogenšperk pa sta slovenska geodetska zbirka in Valvasorjeva grafična zbirka. Zbirke TMS so na ogled tudi v Muzeju Tomaža Godca, oglednem depoju v Soteski, Muzejski zbirki IMV in Depojih državnih muzejev v Pivki, ki delujejo v okviru tamkajšnjega Parka vojaške zgodovine. V Bistri so na več kot 6000 m² razstavnih površin na ogled stalne zbirke s področij kmetijstva, cestnih vozil, vodnih pogonov, prometa, gozdarstva, lesarstva, lovstva, ribištva, tekstila, tiskarstva, pa tudi strojogradnje, robotike in medicinske tehnike. Čeprav medicinske predmete zbirajo že od sredine 50. let prejšnjega stoletja, so jih na razstavi z naslovom *Zakladi iz depojev: Medicinski instrumenti in pripomočki* javnosti prvič predstavili prav letos. Vanjo so vključeni predmeti s področij kirurgije, zobozdravstva, porodništva in ginekologije, otorinolaringologije ter drugih vej medicine. V zbirki je do zdaj obdelanih 505 predmetov, vendar delo na tem področju še ni dokončano.

Junija letos so v Bistri odprli občasno razstavo, namenjeno predstavitvi Gorenjske tovarne malih gospodinjstev aparatov v Nazarjah, ki deluje že 50 let, od sredine oktobra pa si je mogoče ogledati ob-

časno razstavo *Tehnika za šport*, na kateri se predstavljajo proizvajalci športne opreme za aktivnosti na kopnem, v zraku in v vodi.

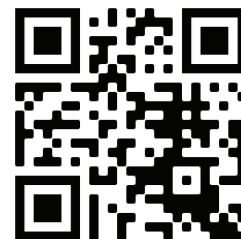
Za bralce Tima je vsekakor zanimiva leta 2015 odprta razstava letalskih modelov in maket slovenskih konstruktorjev. Ekspozite je ustanovi podaril pilot in modelar Albin Novak.



Ekipo TMS, ki jo sestavlja enajst kustosov raznovrstnih strok, od fizika do etnologije, zgodovinarke, strojnika itn., restavratorji in konservatorji, sodelavke, ki skrbijo za pedagoško-andragoške programe, vse podporne službe ter pri snovanju razstav in programov tudi zunanji strokovnjaki, si je zelo prizadevala, da bi na letošnji okrogli jubilej z različnimi dogodki privabila čim več obiskovalcev, a jim je načrte žal prekrižala epidemija covida-19, zaradi katere so morali večino dogodkov v živo preseliti na splet (www.tms.si), kar pa navsezadnje niti ni tako slabo, saj si vsebine, ki ga zanimajo, tam zdaj lahko ogleda vsak – in to ob katerem koli času.

Fond TMS šteje več kot 18.000 predmetov z različnih področij znanosti in tehnike, a jih je od tega le manjši delež na ogled obiskovalcem stalnih in občnih razstav, ostale pa hranijo v muzejskih depojih. Del slednjih je zdaj s fotografijo in osnovnimi podatki v digitalni obliki dostopen širšemu krogu občinstva na spletnih straneh muzeja.

Pogled na del stalne razstave letalskih modelov in maket slovenskih konstruktorjev v Tehniškem muzeju Slovenije v Bistri pri Vrhniki (vir: TMS)



Model zračnega čolna Hakuna

Matej Ogrinec

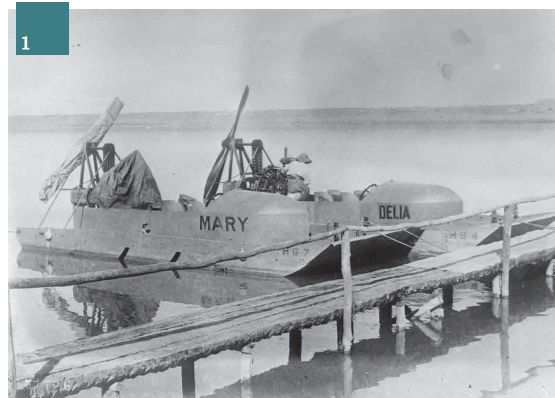
Zračni čolni (angl. airboat) so plovila z ravnim dnom, ki pod vodno črto nimajo propelerja ali krmi-
la. Namenjena so namreč uporabi v močvirnih oko-

Slika 1
Angleška
vojaška zračna čolna
v Mezopotamiji leta 1915

Slika 2
Prevažanje z zračnimi
čolni je za turiste
veliko doživetje.

Slika 3
Model zračnega čolna
med poskusno vožnjo

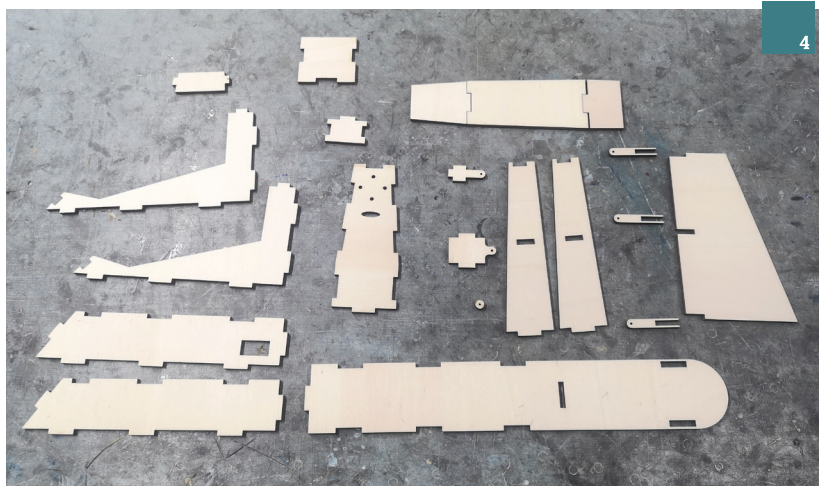
Slika 4
Vsi sestavni deli modela

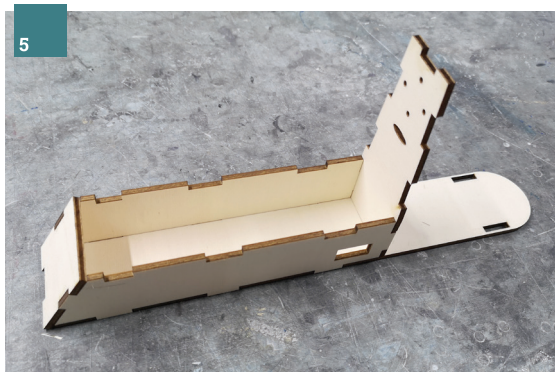


lih ter na območjih z veliko trsja v plitvi vodi, kot je na primer Florida, zato so tam še posebno pogosta. Poganja jih velik letalski propeler na osi motorja, nameščenega na zadnjem delu širokega, ploščatega trupa. Za propelerjem je pritrjeno navpično krmilo, ki ga pilot po navadi premika z vzvodom ob sedežu. Zračni čolni nimajo zavor in se običajno ne morejo premikati vzvratno, zato se njihovo upravljanje precej razlikuje od vodenja običajnih motornih čolnov, kar velja tudi za modele teh plovil.

Prvi zračni čoln naj bi leta 1905 v Kanadi izdelal ameriški znanstvenik, izumitelj, inženir in inovator Alexander Graham Bell, veliko bolj znan po izumu telefona. Santos Dumont, brazilski pionir letalstva, je leta 1907 zgradil podobno plovilo, podobno splavu. Isto leto sta svojo različico predstavila tudi francoska pionirja letalstva, brata Tellier. Prvič je zračne čolne v vojaških operacijah uporabila angleška vojska v prvi svetovni vojni med spopadi na Bližnjem vzhodu (**slika 1**). Sredi 20. let prejšnjega stoletja so prišli v prodajo prvi airboati za civilno rabo, desetletje pozneje pa so njihove prednosti začeli s pridom izkoriščati predvsem na Floridi, in sicer pri zaščiti ter ohranjanju populacij ptic in drugih živali. Do prve zares obsežne uporabe tovrstnih prometnih sredstev je prišlo med drugo svetovno vojno, ko so Sovjeti na tisoče t. i. aerosletov izkoriščali kot tovorna in osebna vozila v ledenih sibirskih zimah ter tamkajšnjih blatnih in zamočvirjenih predelih v času taljenja snega. Dandanes zračni čolni prednjačijo v civilni rabi – največ za ribolov in turizem (**slika 2**), poleg ZDA ter Rusije pa jih proizvajajo tudi v Italiji, Finski, Japonski, Avstraliji, Franciji in še kje.

V tem prispevku je predstavljena gradnja pomanjšanega modela takšnega plovila (**slika 3**). Primeren je za modelarje, ki že imajo nekaj izkušenj z obdelavo lesa in radijsko vodenimi modeli. Za upravljanje zadostuje dvokanalna RV-naprava, s katero spreminjamo število vrtljajev pogonskega elektromotorja in krmilimo servomehanizem za premikanje smernika. Model zračnega čolna je mogoče izdelati v veliko različnih izvedenkah in merilih. Nekateri graditelji za njihov pogon uporabljajo tudi motorje z notranjim zgorevanjem.

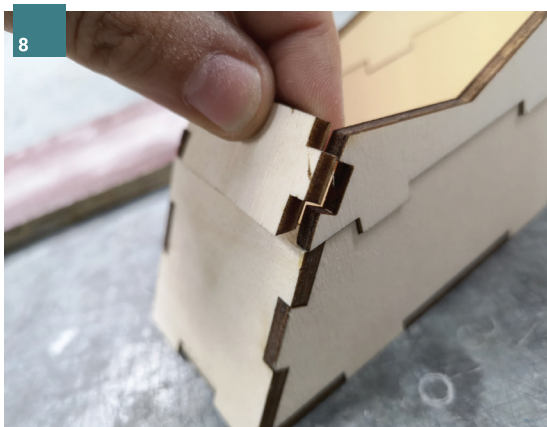




Slika 5
Ogrodje kabine
hitro dobiva
končno obliko.

Slika 6
Uporaba sekundnega lepila
zelo pospeši gradnjo.

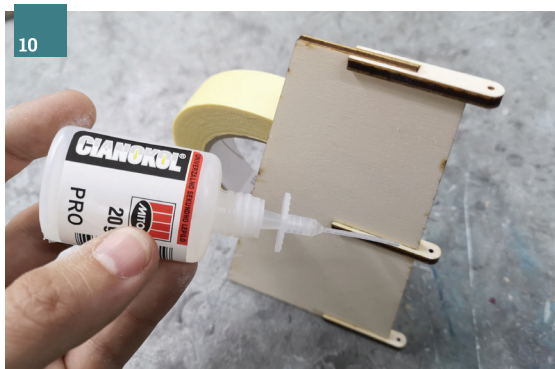
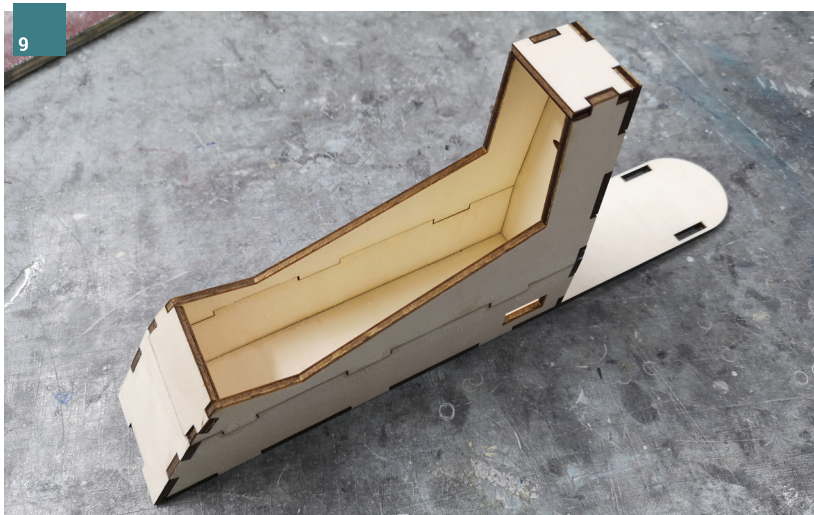
Slika 7
Brušenje prvega rebra



Slika 8
Brušenje drugega rebra
za boljši stik

Slika 9
Nameščeno zadnje rebro
nad motorjem

Slika 10
Montaža nosilcev
smernega krmila
je zelo preprosta.



Sestavni deli in lepila

Vsi leseni sestavni deli modela so iz 4 mm debele topolove vezane plošče (**slika 4**). Lahko jih izžagamo sami z modelarsko rezljačo ali nam jih v kakem podjetju, kot je npr. GB Tech iz Kamnika (*gb-tech.si*), izrežejo z laserjem. Sestavne dele lepimo z Mekolom in sekundnim lepilom, ki ju izdeluje Mitol. Pri lepljenju prozorne kabine na njen nosilec lahko uporabimo tudi aktivator sekundnega lepila. Za spoje, kjer so velike zračne reže med površinami, se najbolje obnese mešanica sekundnega lepila in sode bikarbone. Slednja deluje kot polnilo, ki zapolni vrzeli med sestavnimi deli.

Izdelava ogrodja kabine

Za sestavljanje lesenega ogrodja kabine moramo zagotoviti ravno delovno površino (**slika 5**). Če bomo za lepljenje uporabili redko sekundno lepilo, ga nanesemo na spoje, da se vpije vanje. Ko se spoji posušijo, lepilo nanesemo še na njihovo zunanjo stran (**slika 6**). Pri uporabi belega lepila za les je postopek nekoliko drugačen, saj moramo lepilo nanesti na stične površine, preden sestavne dele staknemo skupaj. Prvo rebro ogrodja kabine na osušenem zlepu poševno posnamemo z brusilnim papirjem, da se druga stranica natančno prilega zgornji stranici (**slika 7**). Tudi drugo rebro nosu moramo obrusiti pod kotom, da lepo sede med zgornji stranici (**slika 8**). Ko na vrh nosilca za motor pritrdimo še zadnje rebro, je sestavljanje ogrodja kabine končano (**slika 9**).

Na smerno krmilo natakne tri držala in jih zalpimo (**slika 10**). Pokončna nosilca smernega krmila sestavimo in zlepimo tako, da sta luknjici v vodoravnih rebrih (**slika 11**) natančno druga nad drugo, kar preverimo s kotnikom.

Slika 11

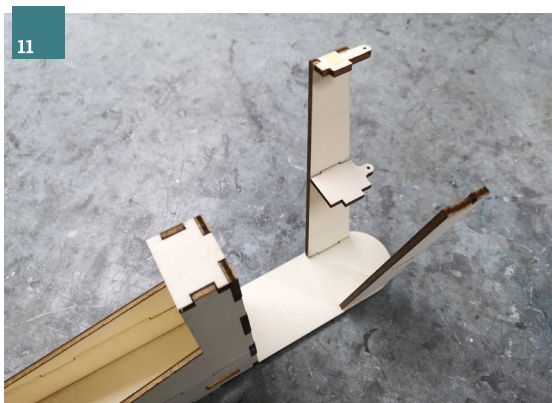
Nosilec smernega krmila ima samo štiri sestavne dele.

Slika 12

Tridelni podstavek kabine uporabimo pri brušenju šablone za plastični pokrov kabine.

Slika 13

Vidni podaljški kalupa za kabino



Slika 14

Izdelava pokrova za kabino v napravi za vakuumiranje

Slika 15

Oblikovanje trupa iz 30 mm debelega kosa stirodura

Slika 16

Zaradi lažjega bočnega drsenja modela moramo robove trupa na spodnji strani nekoliko posneti.

Izdelava pokrova kabine in trupa

Zaradi privlačnejšega videza modela sem predvidel prozoren pokrov kabine, njeno dno pa je sestavljeno iz treh lesenih delov (**slika 12**), ki jih zlepimo z mešanico sekundnega lepila in sode bikarbone. Sam sem pokrov kabine izdelal s pomočjo tehnike vakuumskega oblikovanja (angl. vacuum forming), ki zahteva posebno orodje in pripomočke. (Kdor teh stvari nima, pokrov kabine lahko z uporabo vrele vode naredi iz plastenke za pijačo.) Kalup sem izdelal iz kosa stirodura, ki sem ga zbrusil v obliko kabine. Ker leži na lesenem nosilcu, ki se uporablja kot šablona, mu moramo s kosi 10 mm debelega stirodura podaljšati rob za nanos lepila. Uporabimo Mitopur (**slika 13**). Vrzeli med posameznimi deli ka-



lupa sem zapolnil kar z mešanico mavca in vode, saj jedke snovi povzročijo razjedanje stirodura. Po končanem brušenju sem kalup namestil na vakuumsko mizo in prek njega položil folijo, da sem dobil pokrov kabine (**slika 14**).

Trup oziroma drsno ploskev zračnega čolna izdelamo kar iz 250 × 520 mm velikega kosa 30 mm debelega stirodura. Grobo obliko izrežemo z ostrim modelarskim nožem, dokončno obliko pa dobimo z uporabo brusilnega papirja (**slika 15**). Trup ne sme imeti ostrih kotov (**slika 16**), da se nam model med bočnim drsenjem ne bi prevrnil. Zaradi njegove boljše obstojnosti ga je priporočljivo zaščititi s slojem epoksidne smole in steklene tkanine.



Barvanje modela

Vse površine modela obdelamo z brusilnim papirjem zrnivosti 80 in nanje nanese kit v pršilki (slika 17). Ko se posuši, površine znova obrusimo, tokrat s finejšim brusilnim papirjem zrnivosti 150. Večje nepravilnosti popravimo z dvokomponentnim poliestrskim kitom za avtomobile. Temu sledijo še zadnji nanos kita v pršilki, brušenje z brusilnim papirjem zrnivosti 360 in na koncu barvanje modela z zeleno barvo.



Sklepno sestavljanje in vožnja modela

Za pogon modela sem uporabil brezkrtačni elektromotor Emax CF2822, ki vrti letalski vijak 8×5 palcev, smernik pa premika 14-gramski servomehanizem s kovinskimi zobniki (slika 18). Skozi smerno krmilo in njegov nosilec sem pritrdil os iz jeklene varilne palice debeline 2 mm, servomehanizem in smerno krmilo pa sem povezal s koščkom 1 mm debele žice (slika 19). Na trup z Mitopurjem nalepimo ogrodje kabine (slika 20) ter vanj vstavimo pogonski akumulator 2S kapacitete 2200 mAh in RV-sprejemnik (slika 21).



Slika 17

Kitanje nepravilnosti na površini

Slika 18

Položaj motorja in servomehanizma

Slika 19

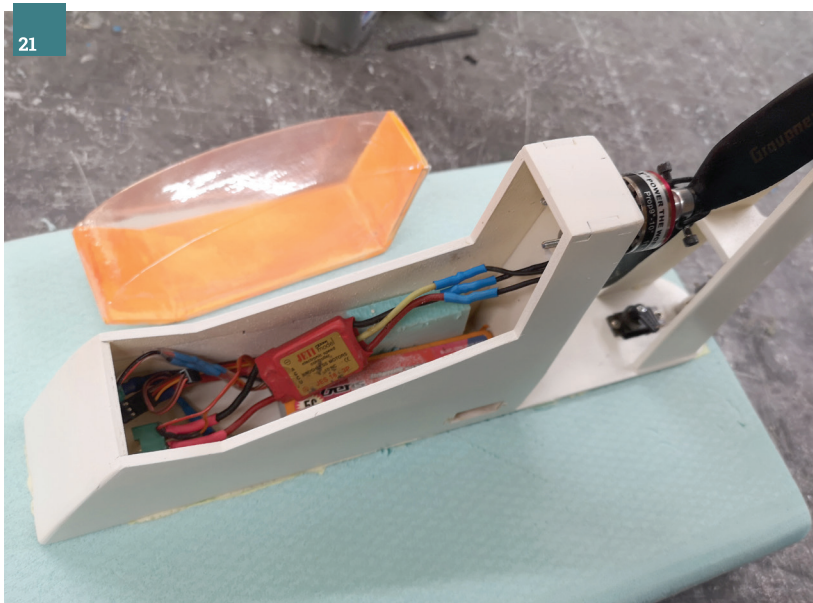
Povezava servomehanizma in smernega krmila

Slika 20

Ogrodje kabine med sušenjem lepila čvrsto pritrdimo na trup.

Slika 21

V trupu je dovolj prostora za vso elektroniko.





Pred prvo vožnjo je treba preveriti, ali se smer-nik pravilno odziva na naše ukaze prek RV-naprave. Model položimo v vodo in počasi povečujemo števi-lo vrtljajev pogonskega motorja. Če smo bili pri delu natančni, naš zračni čoln lepo drsi po vodni gladini (**sliki 22 in 23**). Nekaj vaje zahteva le zavijanje, saj model zaradi zračnega toka, ki nastaja zaradi veli-kega smernega krmila, ne zavija kot navadni čolni s krmilom pod vodno gladino, ampak bočno drsi.

In še opozorilo: pri spuščanju modela pazite na prste, saj je letalski vijak nezaščiten in vsako nepaz-ljivo poseganje v njegovo območje delovanja lahko privede do poškodb!



Upam, da se bo čim več modelarjev ob branju tega prispevka navdušilo nad gradnjo modela zrač-nega čolna, saj ni primeren samo za vožnjo po vodi, ampak bo vrhunsko drsel tudi po sveže zapadlem snegu, ki nam ga bo, upajmo, prinesla letošnja zima.

STO IN ENA MAKETA

Konec leta 2016 je izšla knjiga *Sto in ena maketa*, katere avtor je Peter Ogorelec, upokojeni arhitekt in vrhunski maketar. V njej je predstavljenih okoli sedemdeset maket, večinoma stanovanjskih, poslovnih in industrijskih stavb, sosesk in urbanističnih zasnov, pri snovanju katerih je avtor sodeloval kot arhitekt ali so bile izdelane po naročilu. Njihovi naročniki so bila različna podjetja, ki so se ukvarjala s projektiranjem in inženiringom, gradnjo in prodajo, med katerimi so bili tudi projektanti, zasebni naročniki, muzeji in druge ustanove. Mnoge od teh arhitekturnih zamisli so dočakale dejansko realizacijo, nekatere pa so ostale zgolj kot pričevanje o idejah in zamislih nekega časa, upodobljenih v miniaturi.

Zadnja leta se avtor ljubiteljsko posveča ladijskemu maketarstvu, in sicer gradnji delujočih modelov, predvsem plovil Slovenske vojske, ki jih izdelal kot prvi pri nas in so prav tako zastopana v tej knjigi.

29,80 EUR



Knjiga *Sto in ena maketa*, katere sozaložnik je ZOTKS, bo dragocen pripomoček za vse tiste, ki se odpravljajo na pota tehničnega ustvarjanja in natančnega upodabljanja objektov v pomanjšanem merilu, mladim pa izziv za udeleževanje na področjih, ki spodbujajo razvijanje ročnih spretnosti. Ob tem ne smemo spregledati dejstva, da gre tudi za dokument posebnega pomena za ohranjanje slovenske tehnične kulturne dediščine.

Naročila sprejemamo po
e-pošti: info@zotks.si
telefonu: (01) 25 13 743

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



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Model vozila Smart fortwo

Domen Z. Novak in Matej Pavlič

Dvosedežno vozilce Smart fortwo ima tako značilno obliko, da jo brez težav prepoznamo tudi, če gre za zelo pomanjšan in stiliziran modelček iz masivnega lesa (**slika 1**). Ta je zaradi svoje trdnosti primeren kot igrača, če je izdelan iz enakomerno raščene bukovine oziroma hrastovine ali celo iz kakšne eksotične drevesne vrste, pa je lahko tudi zelo lep okras.

Gradivo

- 200 × 100 mm velik kos 50 mm debelega ploha poljubne vrste lesa (za karoserijo),
- 60 × 120 mm velik kos 15 mm debele deščice (za sprednji kolesi),
- 60 × 120 mm velik kos 20 mm debele deščice (za zadnji kolesi),
- 190 mm dolg kos lesene paličice s premerom 8 mm (za osi koles),
- štiri podložke M 8 × 20 (za distančnike koles).

Orodje in pripomočki

Za izdelavo boste potrebovali električni namizni vrtalni stroj, vbodno žago ali električno rezljačo, spiralna svedra s premerom 8 in 9 mm, komplet kronskih žag, ključ za oljni filter ali kakšno drugo primerno orodje za trdno držanje obdelovanca med brušenjem, brusilni papir različnih zrnivosti ter čopič in sredstvo za zaščito lesa. Da bi lažje obdelali kolesa, pripravite tudi daljši vijak M8 z dvema podložkama in maticama.

Izdelava

Na kos poskobljanega ploha narišite 115 × 85 mm velik pravokotnik, ki ponazarja karoserijo modela (1), ter se ob tem izogibajte razpokam, grčam



Slika 1

Izdelka na sliki sta iz ostankov hrastovega in smrekovega lesa. Mere na načrtu so informativne in jih je po debelini mogoče nekoliko prilagoditi razpoložljivemu gradivu.

in drugim nepravilnostim v lesu. Da bi dobili obris karoserije, izžaganemu kosu pod ustreznim kotom odžagajte sprednji in zadnji klinasti del, kot je prikazano na načrtu. Kdor si bo pomagal s čelilno oziroma zajeralno električno žago, ki omogočata žaganje pod poljubnim kotom, naj sprednji kot nastavi na 15° in zadnjega na 45°. Nato na izžagani kos lesa prenesite še središče kroga, ki ga izžagate s kronsko žago s premerom 50 mm (ali temu najbližjo mero). Zaokroženi prehod med vetrobranskim steklom in sprednjim delom vozila je najlažje narediti s tračno žago, gre pa seveda tudi z električno vbodno žago ali s tračnim oziroma kolutnim brusilnikom. Manjkata še luknji za osi koles, ki morata biti med sabo oddaljeni 70 mm in od spodnjega roba karoserije 15 mm. Izvrtajte ju z 9-milimetrskim spiralnim svedrom, obdelovalec pa med vrtanjem podložite z odpadnim kosom tršega lesa, da se izognete raztrganim robovom lukenj. Zdaj lahko vse zunanje robove karoserije in tudi robove izvrtine na sredini, ki ponazarja kabino vozila, narahlo zaokrožite z brusilnim papirjem.

Kolesa (4 in 5) naredite iz deščic debeline 15 in 20 mm. Spet uporabite kronsko žago s premerom 50 mm (ali temu najbližjo mero); (**slika 2**). Če ima vaš vodilni sveder na kronski žagi premer 6 mm, morate luknje na sredini koles povečati na 8 mm, da jih boste lahko dokončno obdelali in pozneje nataknili na osi.

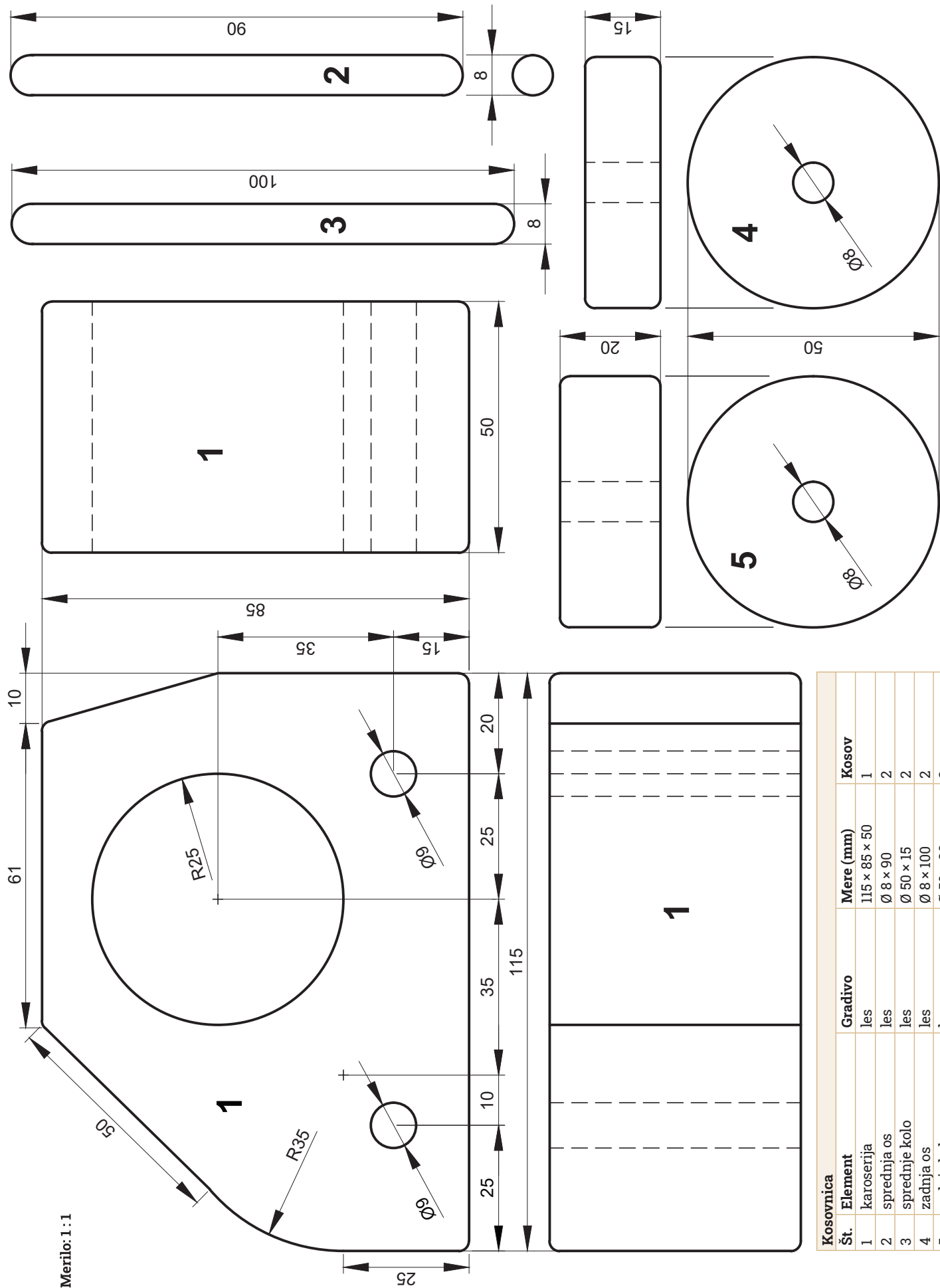


Slika 2

Kolesa vrtajte samo do polovice debeline obdelovanca, nato pa ga obrnite in z druge strani dokončajte vrtanje. Tako kolesa zagotovo ne bodo imela raztrganih robov.

Slika 3

Pripomoček za brušenje koles



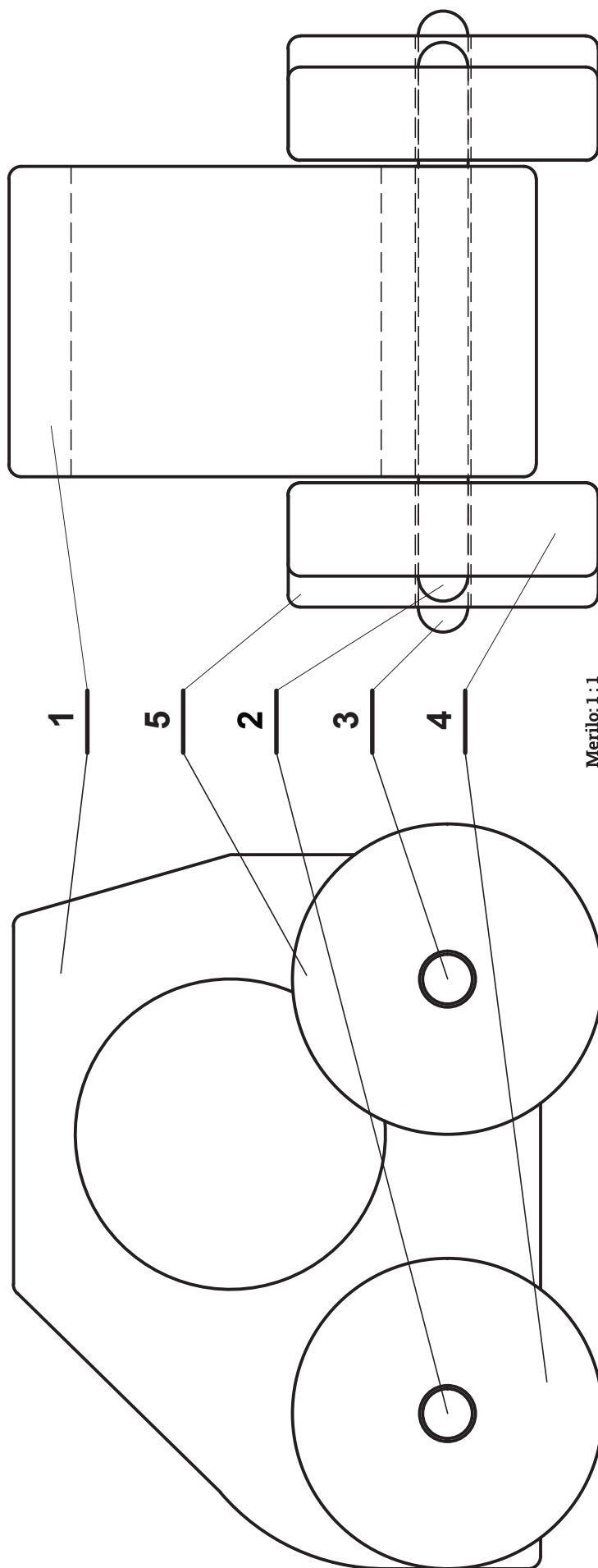
Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	karoserija	les	115 x 85 x 50	1
2	sprednja os	les	Ø 8 x 90	2
3	sprednje kolo	les	Ø 50 x 15	2
4	zadnja os	les	Ø 8 x 100	2
5	zadnje kolo	les	Ø 50 x 20	2

Za lažje in predvsem enakomernejše brušenje koles uporabite daljši vijak M 8 (**slika 3**). Nanj s podložkama in z maticama dobro zategnite posamezno kolo in vpnite v čeljust namiznega vrtnega stroja. S kosom brusilnega papirja, ki ga trdno držite z obema rokama, obdelajte kolesa, da bodo popolnoma gladka.

Od kosa bukove paličice s premerom 8 mm odžagajte po eno 90 in 100 mm dolgo os (2 in 3) ter jima zaokrožite konca, kot je prikazano na risbah.



Ko imate vse sestavne dele pripravljene, jih vsaj dvakrat pobarvajte oziroma polakirajte (**slika 4**), nato pa jih sestavite v celoto (**sliki 5 in 6**). Da bi se kolesa gladko vrtela in ne bi drsala ob karoserijo, podnje na osi natakните štiri kovinske podložke (5).



Slika 7

Komur se izdelava modela Smarta fortwo iz masivnega lesa morda zdi prezahtevna, lahko iz vezane plošče ali tanke deščice kakšne goste vrste lesa z modelarsko rezljačo izžaga silhueto tega vozila.



Pameten za dva

Med bralci Tima najbrž ni nikogar, ki še nikoli ne bi videl smarta – prikupnega avtomobilčka za dve osebi, saj vozijo tudi po naših cestah. Njihova zgodovina sega v zgodnja 90. leta prejšnjega stoletja, ko sta švicarsko urarsko podjetje Swatch in nemška avtomobilska tovarna Volkswagen na pobudo poslovneža Nicolasa Hayeka začela razmišljati o proizvodnji mikrovozil z električnim ali hibridnim pogonom, namenjenih uporabi v velikih mestih.

Ker pa stvar nikakor ni stekla, se je Hayek obrnil na nemško avtomobilsko podjetje Mercedes – in leto 1994 pomeni rojstvo blagovne znamke Smart. Njeno ime izhaja iz začetnic podjetij Swatch in Mercedes ter angleške besede za umetnost: S-M-ART.

Prve modele vozil Smart fortwo (kar v slovenskem prevodu pomeni »pameten za dva«) so kupcem uradno predstavili leta 1997 v Frankfurtu (slika A) in leto pozneje na pariškem avtomobilskem salonu. Leta 2006 sta sledili druga in leta 2014 tretja generacija dvosedežnih smartov, ki se jim je pridružila še štirivratna različica Smart forfour. Ta ima enako podvozje in enake motorje kot tretja generacija Renaultovih twingov ter jo izdelujejo v novomeškem Revozu. Modele fortwo sicer izdelujejo v francoski tovarni v Hambachu. Med več poznejšimi različicami je vsekakor nekaj posebnega kabrioletna, ki so jo prvič prikazali leta 2016 (slika B).

Dosedanji dvosedežni smarti so dolgi 2,7, široki 1,9 in visoki 1,6 m, zato se z njimi ni težko prebijati skozi mestni promet in najti primerno parkirno mesto, k večji okretnosti pa pomembno prispeva tudi njihov obračalni krog, ki je manjši od sedem metrov.

Zaradi prizadevanj za čim manj izpustov strupenih plinov v ozračje so že doslej obstajale tudi električne različice vseh treh generacij in Smart fortwo je bil prvi električni avtomobil, ki je bil naprodaj v Evropi (www.smart.com/si). Smart, hčerinska družba Daimler AG, za prihodnje leto napovedujejo prihod nove generacije povsem električnih smartov, ki bo prinesla celo vrsto izpopolnitev in novosti. Zasnovali so jo pri Mercedesu, izdeloval pa jih bo kitajski avtomobilski gigant Geely Automobile Group Co., Ltd. Na voljo naj bi bilo več različnih modelov, začeli pa bodo s kompaktnim SUV-jem (slika C).

Adventni svečnik

Tine Rant

Advent (lat. *adventus* = prihod) je po katoliškem koledarju obdobje, ki se začne četrto nedeljo pred božičem in konča na sveti večer. Kot pove že ime, je namenjen pričakovanju Jezusovega prihoda oziroma rojstva. Zunanji znak adventa je venec s štirimi svečami, ki ponazarjajo posamezne adventne nedelje. Na prvo prižgemo eno svečo, na drugo dve, na tretjo tri in na četrto vse štiri. Venec pogosto nadomešča adventni svečnik s prav tako štirimi svečami. In ker je letos prva adventna nedelja, s katero se uradno začne novo liturgično leto, 27. novembra, imate še dovolj časa za izdelavo prav posebnega adventnega svečnika, s katerim si boste polepšali predpraznični čas, lahko pa ga tudi komu podarite.

Gradivo

Izdelek je iz 50 × 70 × 270 mm velikega kosa suhega lesa poljubne vrste, ki mora biti poskobljan. Poleg tega potrebujete še košček 5 mm debele vezane plošče, 66 mm dolgo bukovo palčico premera 8 mm, tri široke kovinske podložke M8 × 25, ki naj ne bodo debelejše od 2 mm, štiri običajne čajne svečke premera največ 39 mm in višine 17 mm, nekaj kapljic lepila in poljubno sredstvo za zaščito lesa, najbolje brezbarvni akrilni lak oziroma naravno olje ali vosek za les.

Orodje in pripomočki

Od orodja si pripravite risalno orodje, tračno oziroma vbočno žago s finimi zobci, namizni vrtni stroj s strojnim primežem za vpetje obdelovanca, spiralni sveder Ø 8 mm za les, Forstnerjev sveder s premerom 40 mm, kakršen se uporablja za izrezovanje grč, fino rašpo, brusilni papir različnih zrnavosti (oziroma električni brusilnik), modelarsko rezljačo s podložno mizico in manjši čopič oziroma krpico za nanašanje zaščitnega sredstva na izdelani svečnik.

Izdelava

Na kos lesa z risbe prenesite stranski ris, s katerega je vidna velikost zgornjih treh segmentov svečnika v obliki črke L. Vedno žagajte tik ob črtah in bodite pri tem kar se da natančni. Na načrtu so navpični presledki med segmenti široki 5 mm, da omogočajo njihovo vrtenje okoli osi, vodoravni presledki pa so široki 2 mm, kar ustreza debelini listov tračne oziroma vbočne žage, nekaj »rezerve« pa ostane še za obdelovanje s fino rašpo in brusilnim papirjem.

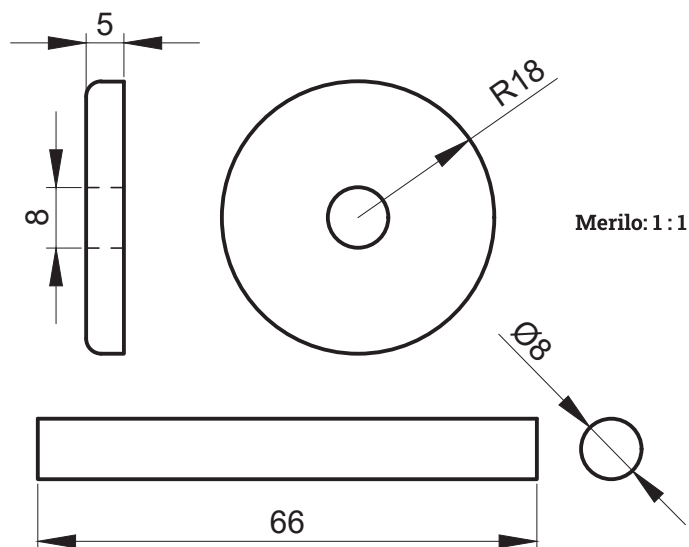
Vrtanje lukenj za čajne svečke zahteva veliko natančnosti. Najprej na vseh štirih segmentih 25 mm od konca označite središče izvrtin in ob strani še njihovo globino 17 mm. To je potrebno zato, da boste na vrtnem stroju za vsak segment posebej lahko do



milimetra natančno nastavili ustrezno globino vrtnja s Forstnerjevim svedrom. Obdelovanec morate obvezno trdno vpeti v strojni primež, tega pa pritrditi na vrtno mizo, da preprečite njegovo premikanje med delom. Vrtajte postopoma in brez prevelikega pritiska, da bodo luknje enakomerne in na pravih mestih.

Ostalo je še vrtnanje 8-milimetrskih lukenj za os na nasprotni strani segmentov, ki so od njihovega konca prav tako oddaljene 25 mm. Spodnje tri segmente prevrtajte skozi in skozi, pri zgornjem pa naj luknja – merjeno od spodaj navzgor – sega natančno 12 mm globoko. Vanjo boste pred sklepnim sestavljanjem zalepili 66 mm dolg kos bukove paličice s premerom 8 mm in na njen spodnji konec kolobar s premerom 36 mm, ki ga izžagate iz 5 mm debele vezane plošče.

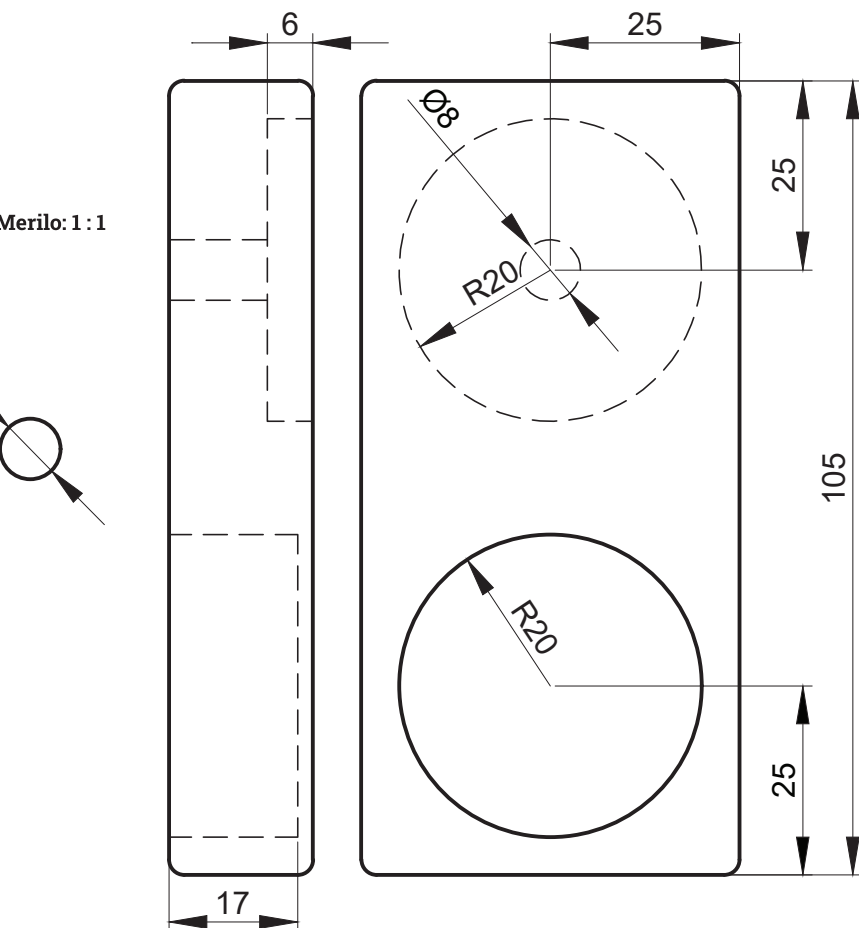




Sledi obdelovanje vseh robov in površin segmentov s finim brusilnim papirjem, ki izdelku zelo popeljša videz. Kot je bilo že omenjeno, je na svečnik priporočljivo nanesti poljubno zaščitno sredstvo za les. Če ste uporabili kvader z lepimi, enakomernimi letnicami (**slike 1 in 5**), ali pa – ravno nasprotno – takšnega, ki ima v strukturi kakšno posebnost (**slike 2–4**), potem bo izdelek veliko lepši, če ga boste pobarvali z brezbarvnim lakom, po možnosti akrilnim, ki se hitro suši in nima močnega vonja. Še naravnejši učinek boste dosegli z olji in voski za les, ki dodatno poudarijo rast v lesu.

S sklepnim sestavljanjem ni veliko dela. Največji segment z zgornjo stranjo, obrnjeno navzdol, položite na delovno površino, ki jo zaščitite s papirjem, da ga ne bi opraskali. V luknjo s premerom 8 mm kanite kapljico mizarskega lepila in vanjo do konca potisnite os. Nanjo nato po vrsti nataknete podložko, drugi največji segment, še eno podložko, tretji segment, tretjo podložko in še zadnji segment, ki je raven. Če ste bili pri vrtanju natančni, mora iz njega štrleti še ravno toliko osi, da nanjo lahko nataknete in s kapljico lepila utrdite kolobar iz vezane plošče. Pri tem pazite, da lepilo ne steče pregloboko in tako doseže spodnji segment, saj ga sicer ga ne boste mogli obračati.

Izdelani svečnik postavite na mizo in segmente opremite s čajnimi svečkami. Na prvo adventno nedeljo prižgete samo eno (**slika 2**), nato pa vsak teden eno več. Segmente lahko razporedite pahljačasto (**slike 1 in 3–5**) ali jih zavrtite v kak drug položaj. Pri tem morate seveda zelo paziti, da se zgornji segment nikoli preveč ne približa plamenu svečke v spodnjem segmentu, saj lahko pride do požara!



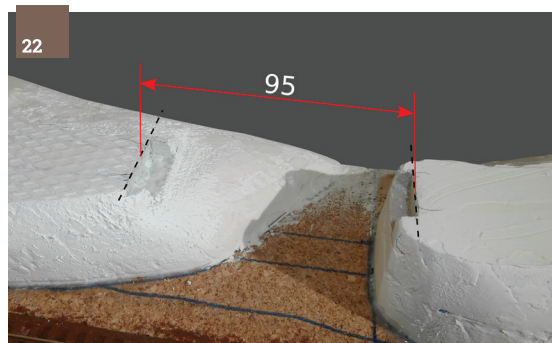
Maketa ozkotirne železnice (3. del)

Vojko Travner

Osnovno ploščo in nivojske plošče iz stirodura, ki sestavljajo različno dvignjene dele pokrajine, že imamo, manjka pa še povezava med 2. in 3. delom makete.

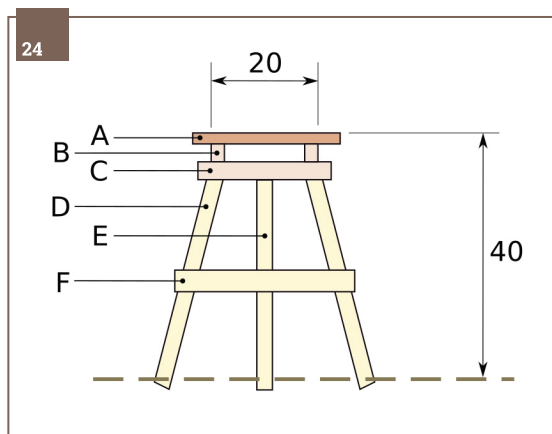
Most

Da bi prevoz peska in kamenja iz kamnoloma (K) do presipne postaje za pesek (P) na nasprotni strani makete potekal nemoteno, je čez cestni usek med deloma 2 in 3 treba postaviti železniški most (M); (slike 2, 15, 17 in 18). Njegova dolžina med izrezanima utoroma na obeh straneh globeli (slika 19) je 95 mm



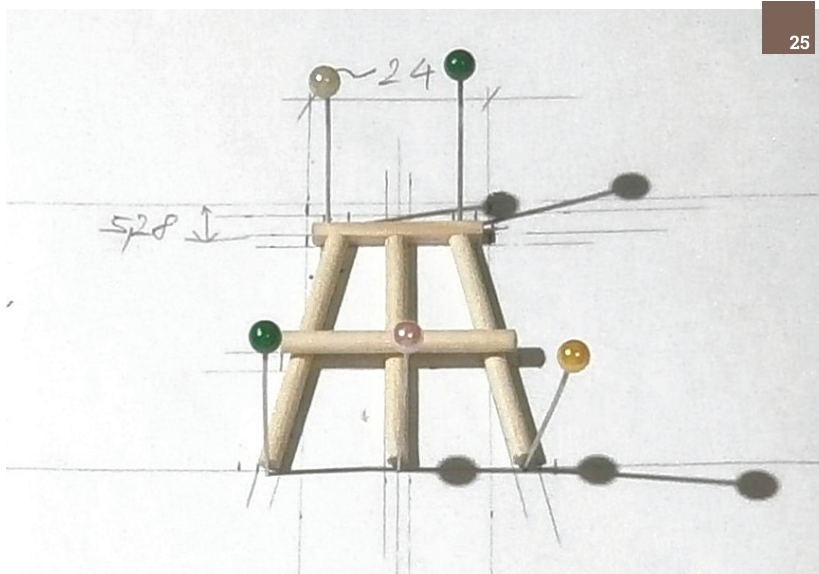
(slika 22). Zamislil sem si preprosto leseno konstrukcijo s podpornimi stebri (slika 23), za izdelavo katere bomo potrebovali približno 50 cm dolg kos smrekove letvice s prerezo 5×2 mm, približno 30 cm dolg kos smrekove letvice s prerezo 3×3 mm, 18×22 cm velik kos 3 mm debele podložne plošče za laminat, nekaj lesenih paličic za nabodala, akrilni kit za les, belo mizarско lepilo in lepilo Neostik.

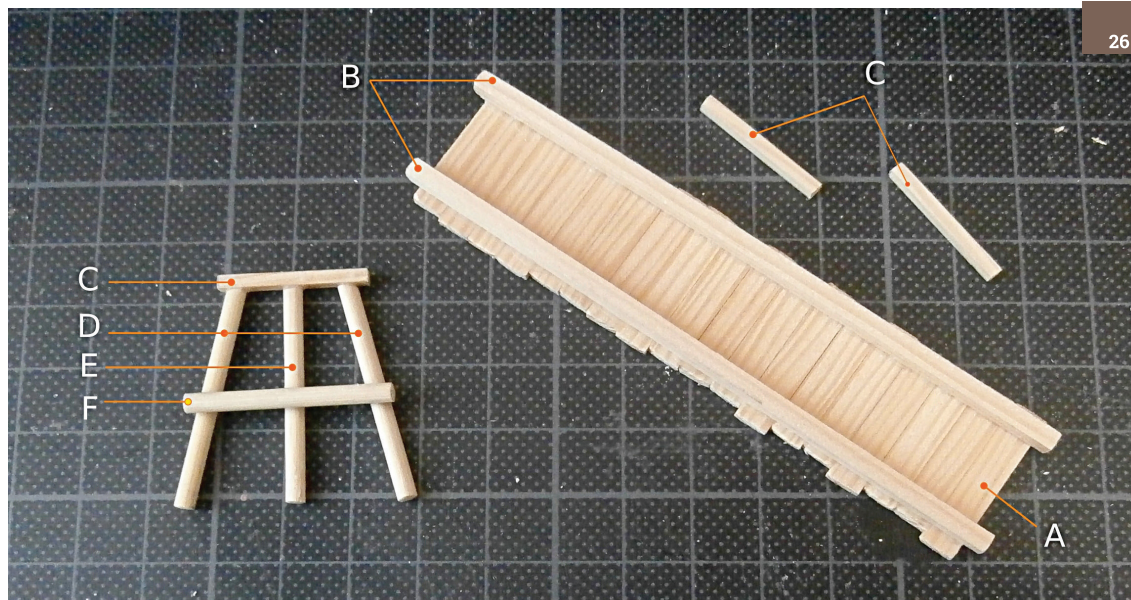
Konstrukcija mostu je prikazana na risbi 24. Za prečne deske (A) na mostu iz smrekove letvice 5×2 mm nažagamo 19 kosov dolžine 24–25 mm; ni namreč nujno, da so vse popolnoma enake. Vzdolžna nosilca



(B) imata prerez 3×3 mm in sta dolga 10 cm, za podporne stebre ($2 \times D$, $1 \times E$ in $1 \times F$) pa uporabimo kar okrogle paličice za nabodala – zelo priročno in poceni. Kot je vidno na risbi, so stebri D in E lahko nekoliko daljši, da jih bomo pozneje lahko zalepili v 3–4 mm globoke luknje, izvrtane v osnovni plošči (slika 27). Tudi tri 22 mm dolge prečne podpore C imajo prerez 3×3 mm; ena povezuje stebre D in E, preostali dve pa bomo po potrebi uporabili za zapolnitev prevelikih izrezov v stiroduru na skrajnih koncih mostu.

Na papir narišemo skico podpore mostu v merilu 1:1 in jo z lepilnim trakom nalepimo na kos stirodura, da bomo vanj lahko zabadali bučike, s katerimi bomo posamezne elemente podpore mostu pritrdili na skico (slika 25). Na stična mesta nanese lepilo in pustimo toliko časa, da se posuši, nato pa ogrodje odstranimo s papirne podlage (slika 26).

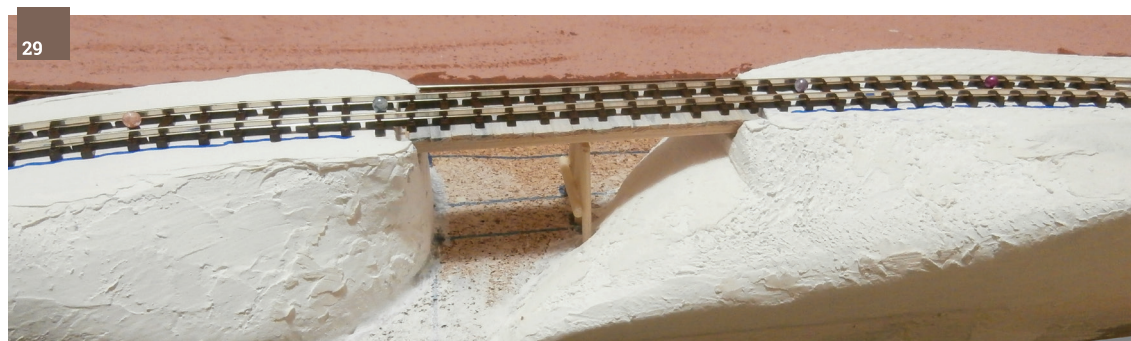




Površino mostu pobarvamo s sivo akrilno barvo. Oporno ogrodje zaradi poteka makadamske ceste pod mostom ne sme biti na sredini, ampak ga je treba pomakniti nekoliko proti poševnemu pobočju (slika 27).

Pred montažo česar koli na maketo moramo pobarvati tudi osnovno ploščo in iz stirodura narejeno podlago za pokrajino. Zelo primerna je bela osnovna barva Jub Takril, ki se uporablja za pleskanje sten in dobro prekriva podlago. Nanjo je mogoče brez težav nanašati druge barve, kit, lepila in še kaj, za njeno nanašanje pa je najbolje uporabiti 4–5 cm širok čopič z dolgimi dlakami.

Na sliki 28 sta z rdečo označeni vzdolžni odprtini, namenjeni natančni postavitvi mostu oz. poravnavi s simetralo proge, ki jo preverimo tako, da na most začasno položimo kos tira in ga pritrdimo z bucikami (slika 29). Ko smo zadovoljni s položajem mostu, tir odstranimo in z akrilnim kitom za les, ki mu dodamo nekoliko vode, zapolnimo vzdolžni odprtini. Pobarvamo in postaramo ves most, nato pa se lotimo obdelave pobočij na njegovi levi in desni ter cestišča pod njim. Skalovje ponazorimo z brazdami, vboklinami, izboklinami ipd., ki jih naredimo z ostrim nožem. Osnovna barva za skalovje je bela, brazde in razpoke pa osenčimo s temno sivo barvo. Na koncu vse skalovje s tršim čopičem, z dolgimi in ne premočnimi potezami premažemo še enkrat, tokrat z napol suho zelo svetlo sivo barvo (slika 30). Za vse te detajle so primerne akrilne barve (npr. Vallejo, Tamiya, Hobby Acrylic), pa tudi tempere in včasih emajli. Pri njihovem redčenju si pomagamo s poskušanjem.

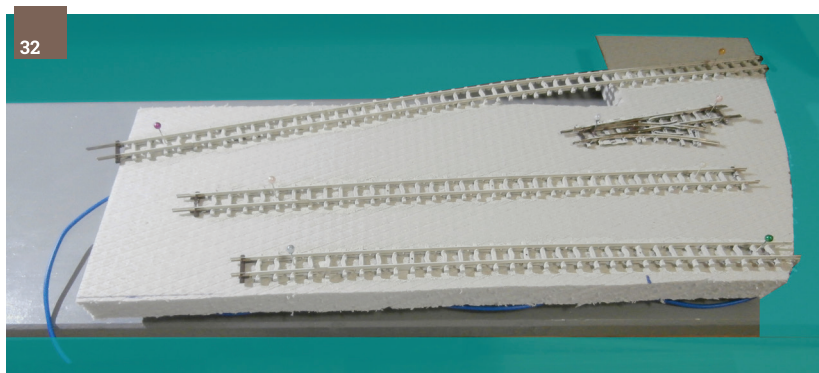


Pas makadamske ceste, ki poteka skozi usek pod mostom in se nadaljuje čez normalnotirno progo, izrežemo iz 3 mm debele plošče izoflora (gladki del mora biti obrnjen navzgor) in ga posujemo s finim peskom (**sliki 30 in 31**). Pas ob cesti premažemo z rjavo



temeljno barvo in uporabimo travnati posip. Lahko se odločimo za izdelke proizvajalcev Noch ali Bush oziroma posip naredimo sami, kot je bilo opisano v več prispevkih v lanskem letniku Tima.

Preden izdelamo tirno gredo, tj. nasutje peska med železniškimi pragovi in na obeh straneh proge, moramo postarati tire. Z bucikami jih začasno pritrdimo na kos plošče stirodura (**slika 32**). Z mešanjem rdeče in temno rjave akrilne barve bomo dobili odtenek, ki je najbližje pravi rji. Nič za to, če bo tu in tam obarvan tudi železniški prag, saj bo te manjše napake dobro prekrila tirna greda s peskom. Za nanašanje barve uporabimo mehak čopič. Seveda smemo pobarvati samo stranice tirov, zgornji ustroj pa mora biti popolnoma brez barve, sicer ne bo pretoka elektrike s tirov do motorja v lokomotivi. Če bo na zgornji ustroj vseeno zašlo kaj barve, jo preprosto odstranimo s koščkom trdega lesa – nikakor pa ne z brusilnim papirjem



ali celo s pilo! Izkušnje kažejo, da je krenice bolje dokončno pobarvati, ko so že pritrjene na podlago.

Na **sliki 33** so vidne deske med tiri na odseku normalnotirne proge H0, ki vozilom omogočajo lažje prečkanje. Narejene so iz 1 mm debele balse, pobarvane in postarane. Vzdolž njih sta na obeh straneh še ukrivljena tira, za katera lahko uporabimo kos tira sistema N (ti so nižji od tirov H0), ki smo mu odstranili pragove. Tirnici na obeh koncih malce ukrivimo navznoter in robove posnamemo s fino pilo.

V naslednjem Timu se bomo posvetili končnemu oblikovanju pokrajine, predstavitvi gradiv za posipanje in izdelavi še nekaterih detajlov na maketi.



Knjižna kazalka iz bakrene žice

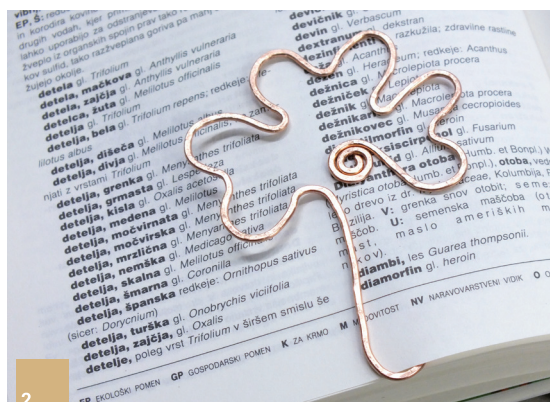
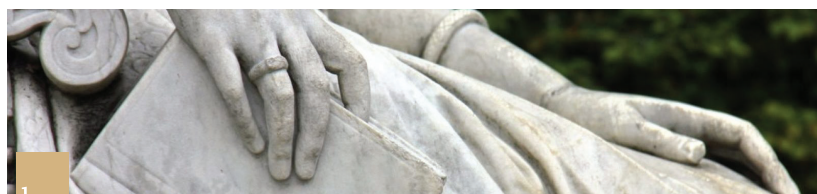
Matej Pavlič

Knjižna kazalka ali tudi bralno znamenje (angl. bookmark, nem. das Lesezeichen) je po navadi ozek in tanek predmet, ki se uporablja za označevanje strani knjige in omogoča bralcu, da se brez težav vrne na željeno stran. Najpreprostejša oblika kazalke je kar prst (**slika 1**), ki je pač vedno pri roki, vendar pa je uporaben samo za krajši čas, saj ga ne moremo imeti v knjigi vso noč ... Zato so v preteklosti nastale različne izvedbe kazalk iz tršega papirja ali kartona, usnja, izvezjenih ali svilenih trakov, klobučevine, blaga, žice, lesa, plastike, vinila, zlata, srebra in podobnih dragocenih materialov; nekatere posebno imenitne so okrašene celo z dragimi kamni. V tem prispevku je prikazana izdelava malce neobičajne kazalke iz bakrene žice (**slika 2**).

Gradivo in orodje

Baker je rjavordeča kovina, ki so jo znali obdelovati že v davni preteklosti. V antični Grčiji so mu rekli chalkos, v rimskih časih pa aes Cyprium. Odtod tudi latinsko ime cuprum, iz katerega izvira tudi kemijski simbol za baker: Cu. Najstarejši najdeni bakreni izdelki so iz okoli leta 8700 pr. n. š., pozneje pa so naši predniki iz te kovine zelo veliko izdelovali nakit, orodje in orožje (**slika 3**). Zato se obdobje v prazgodovini, ki je trajalo od okoli 4000 do 2300 let pr. n. št., imenuje bakrena doba. Baker je razmeroma mehak, zato ga ni težko oblikovati. To njegovo lastnost bomo s pridom uporabili tudi pri našem izdelku, ki je narejen iz bakrene žice s prerezom 1,5 mm², kakršne v elektroindustriji in električnih napeljavah porabijo velikanske količine, saj je baker izredno dober prevodnik (takoj za srebrom). Če komu ne bo uspelo dobiti nekaj odpadnih kosov, takšne vodnike prodajajo v vseh gradbenih centrih, v hobijskih trgovinah pa so na voljo večmetrski zvitki žice iz bakra in medenine, ki je debela 1 oziroma 1,2 mm ter se uporablja za izdelavo nakita.

Od pripomočkov bomo potrebovali list papirja, svinčnik, radirko, debelejši flomaster in podlago za rezanje, od orodja pa oster modelarski nož, okrogle in ploščate koničaste klešče, klešče ščipalke ali kombinirke, kladivo in primež. Da bi izdelek čim dlje ohranil značilno rdečkasto-zlato barvo, ga bomo zaščitili z brezbarvnim akrilnim premazom ali lakom (za lase) v pršilki.



Slika 2

Elegantna knjižna kazalka iz bakrene žice z motivom lista detelje



Slika 3

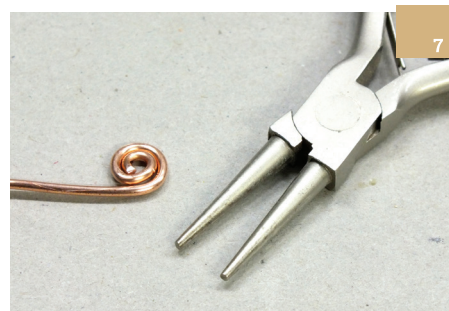
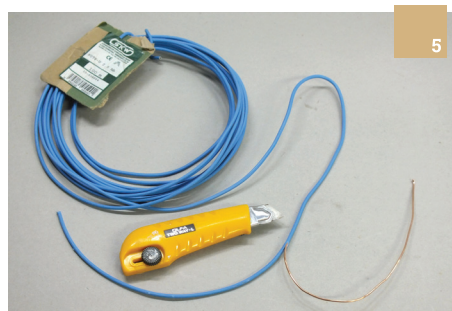
Leta 1991 so v Ötztalskih Alpah v Avstriji ob meji z Italijo odkrili 5300 let staro, vendar izvrstno ohranjeno mumijo ledenodobnega lovca in pastirja. Med njegovo opremo je bila tudi bakrena sekira na sliki.

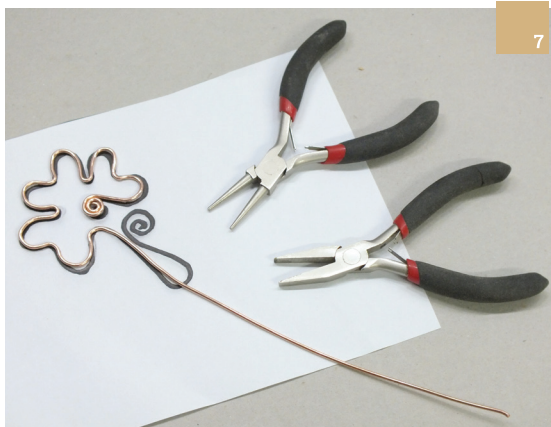
Več na:

www.icemanphotoscan.eu

Izdelava

V trgovini kupljeni izolirani bakreni vodnik je po navadi zvit v kolobar; ko ga odvijemo, je enakomerno raven. Če pa bomo izdelek naredili iz odpadnega kosa, ga bomo verjetno morali najprej poravnati. To najlažje storimo tako, da ga večkrat ne premočno stisnemo med čeljusti večjega primeža. Obenem ga postopno premikamo od enega konca proti drugemu in obračamo, da odpravimo vse neravnine. Poravnani





7

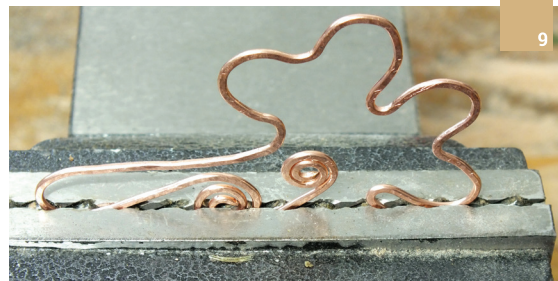
kos vodnika nato položimo na podlago za rezanje, z ostrim nožem previdno po sredini zarezemo plastično izolacijo in jo snamemo (slika 4).

Na kos papirja s svinčnikom narišemo motiv in ga popravljamo toliko časa, dokler nismo z njim popolnoma zadovoljni. Črto, ki seveda ne sme biti nikjer prekinjena, prevlečemo z debelejšim flomastrom, s čimer smo dobili predlogo za oblikovanje žice (slika 5). Z okroglimi koničastimi kleščami naredimo začetno zanko (slika 6), nato pa nadaljujemo z oblikovanjem listov. Uporabimo tiste klešče, ki nam omogočajo najlažje delo, obliko izdelka pa ves čas primerjamo z risbo na papirju (slika 7).

Knjižno kazalko na koncu položimo na ravno kovinsko podlago in na obeh straneh enakomerno sploščimo z rahlimi udarci kladiva (slika 8). Ker se je izdelek med tem postopkom nekoliko skrivil, ga znova nekajkrat narahlo stisnemo med čeljusti primeža (slika 9), nato pa ga polakiramo ali popršimo z lakom za lase, da preprečimo njegovo oksidacijo. Za ta namen ga obesimo na sukanec, da se nam ne bi prijel na podlago.



8



9

Opisani postopek izdelave je popolnoma enak za debelejšo žico oziroma za žico iz aluminija ali medenine (slike 10–12).

Naravni pojavi na bakru

Če površino bakra pustimo nezaščiten, zlasti v vlažnem okolju ali v obmorskih krajih, kjer je v zraku več soli, sčasoma dobi t. i. patino. Ta izraz na splošno označuje spremembe na površini predmetov iz različnih gradiv, kot so les, bron, zlato, srebro, kamen, usnje itn., do katerih pride v daljšem časovnem obdobju zaradi staranja, uporabe, vremenskega vpliva ipd. Patina ščiti pred propadanjem, obenem pa ustvari edinstven estetski pridih, zato je prijazna do predmetov in okolja. Včasih želimo ta naravni postopek ponazoriti oziroma umetno doseči s patiniranjem, pri katerem na površino predmeta s posebnim postopkom nanesemo barvo ali sredstvo za patiniranje (slika 13). Na primer odlitek iz mavca je po

Zgodovina knjižnih kazalk je tesno povezana z razvojem knjig. Najstarejše kazalke iz papirusa in usnja so našli v srednjeveških samostanskih knjižnicah, točneje v inkunabulah (prvih tiskanih knjigah pred letom 1500). Ob koncu 16. stoletja so bile priljubljene kazalke v obliki drobnih trakov ali koščkov vrvice, všitih na vrhu hrbta knjige, od 18. do 19. stoletja pa so v glavnem uporabljali pletene trakove (slika A), kakršne še dandanes vidimo v trdo vezanih knjigah, beležkah ali rokovnikih. Po letu 1880 so kazalke iz svile začele nadomeščati tiskane kazalke iz trdega papirja ali kartona (slika B). Tudi dandanes založniki,

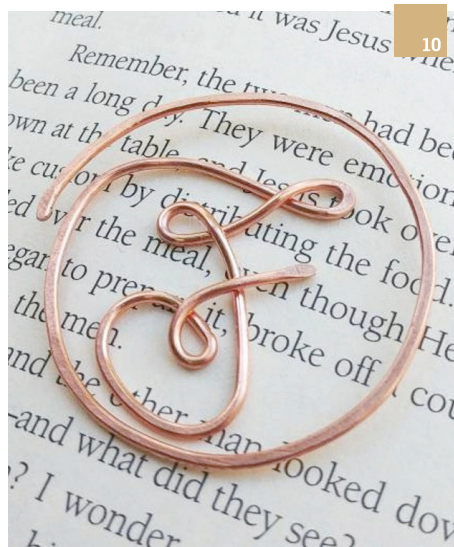


zavarovalniške družbe in druge ustanove uporabljajo kazalke kot brezplačno oglaševanje svojih storitev in izdelkov (slika C).



Kdor bi o knjižnih kazalkah, njihovem razvoju, pomenu, obliki in vlogi v oglaševanju rad izvedel več, naj prebere diplomsko delo Barbare Krajnc z naslovom Knjižne kazalke kot oglasi, ki je prosti dostopno na spletni strani tinyurl.com/jyy5wk284.

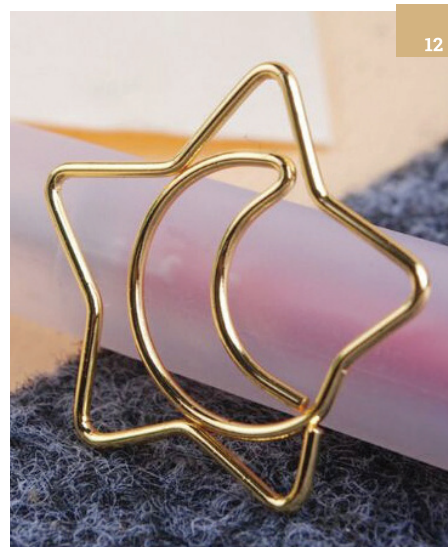




10



11



12

takšnem posegu videti, kot bi bil iz brona. Tudi maketarji si pri tehnikah staranja svojih izdelkov pomagajo s patiniranjem, ki poskrbi za videz postaranosti, obrabljenosti, zarjavelosti ipd., obenem pa predmet zaščiti pred zunanjimi vplivi.

Nasprotje od patine, ki je neškodljiva, je t. i. zeleni volk, ki povzroča oksidativne poškodbe površin predmetov iz bakra; poleg tega je – enako kot korozija na kovinskih predmetih, ki ji rečemo rja – škodljiv za okolje. Zeleni volk nastane pri kisli kemični reakciji, ko baker pride v stik s kislinami, kot so očetna, sadna, sečna ali žveplena, ki jo poznamo tudi kot »kisli dež« in nastaja predvsem v bolj onesnaženih okoljih. Spojini bakrov acetat in bakrov hi-



13

Slike 10–12

Po postopku, opisanem v tem članku, je mogoče izdelati knjižne kazalke s poljubnimi motivi in iz različnih vrst žice.

droksiacetat se uvrščata med najbolj strupene snovi na zemlji.



 Tehniška založba Slovenije

www.tzs.si
narocila@tzs.si

MODRA ŠTEVILKA
080 17 90

**GRADIVO ZA
UČENCE IN
DIJAKE,
V OSNOVNI IN
SREDNJI ŠOLI**

ZBIRKA

SLIKOVNI PRIROČNIKI

POSAMEZNA KNJIGA

128 strani

15 x 21 cm

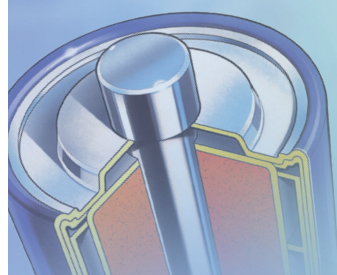
REDNA CENA: 25,99 €

AKCIJSKA CENA: 14,00 €

Jasne **DEFINICIJE** vseh ključnih izrazov in pojmov.

Bogate **ILUSTRACIJE** z uporabnimi diagrami.

Podrobno **STVARNO KAZALO** za lažje iskanje.



Priročniki nam na prijazen in preprost način približajo tudi najbolj zapletene pojme.

Oglasna tabla iz plutovinastih zamaškov

Andreja Gospodarič

Kar precej naše dežele pokrivajo vinogradi, zato ni prav nič čudno, da je staro slovensko ime za mesec oktober *vinotok*. S prešanjem grozdja in z vrenjem mošta, ki se konča na martinovo (11. novembra), dobimo vino. Že dolgo tega so odkrili, da je za zapiranje steklenic najprimernejša pluta. To je skorja hrsta plutovca (**slika 1**), ki ga je največ v Španiji, južni Ita-



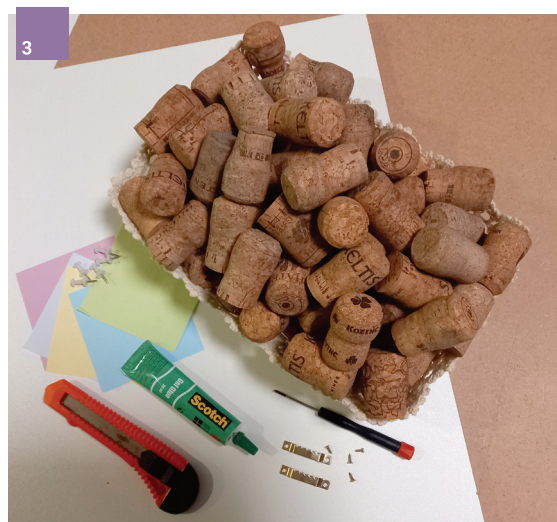
liji in severni Afriki. Iz nje zaradi dobrih izolacijskih lastnosti poleg čepov oziroma zamaškov za steklenice izdelujejo še talne in stenske obloge, plovce, torbice, podplate za obuvala ter še marsikaj. Dandanes plutovinaste zamaške že marsikje izpodrivajo plastični ter pločevinasti kronski in navojni zamaški – a ko gre za kakovostno vino, mora na steklenici obvezno biti tak iz plute.

Gospodinjje plutovinastih čepov po navadi ne zavržejo, saj jih je mogoče še koristno uporabiti za marsikaj. Če se jih je nabralo dovolj, iz njih lahko ustvarimo celó oglasno tablo (**slika 2**), na katero bodo člani družine obešali listke z različnimi sporočili, fotografije, drobne spominke in še marsikaj, zato njena vloga ne bo samo informativne narave, ampak bo prostoru tudi v popestritev in okras.



Gradivo in pripomočki

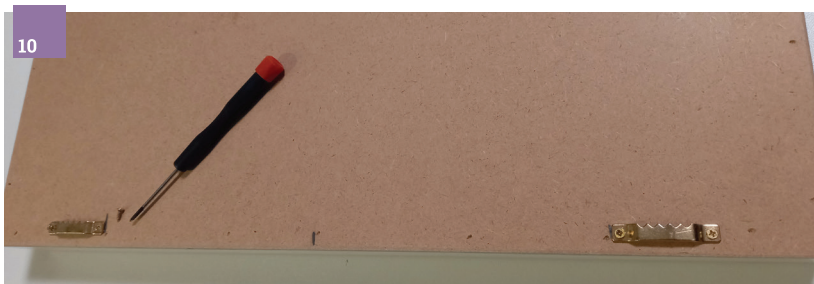
Za izdelavo oglasne table potrebujemo kos iverne plošče ali iverala debeline 18 mm (uporabna je tudi enako debele lepljena smrekova plošča), kos lesonita debeline 3–5 mm in precej plutovinastih zamaškov (odvisno od velikosti okvirja). Ti so lahko običajne valjaste oblike, še boljši pa so tisti od penine, ki imajo razširjen zgornji del in so podobni gobi. Pripravimo si tudi svinčnik, merilni trak, kotnik, električno krožno ali vbodno žago, mizarske sponke, lepilo za les, kladivo, nekaj lesnih vijakov za sestavitev okvirja in žebličkov za pritrditev hrbtna nanj, dve obešali za slike, brusilni papir, poljubno akrilno barvo, čopič, modelarski nož, manjši primež, univerzalno lepilo ter barvne lističe in bucike (**slika 3**).



Izdelava

Velikost oglasne table določimo glede na naše potrebe, razpoložljivi prostor ter seveda velikost in obliko zamaškov. Te je najbolje drugega poleg drugega zložiti v vrsto na mizo – tako kot bodo pozneje nalepljeni v okvirju – ter tako določiti njegove notranje mere. Te nato prenesemo na 18 mm debelo smrekovo lepljeno ploščo, iverico ali kos iverala. Uporabimo lahko tudi odpadke iz kake mizarske delavnice. Pripravimo štiri nekoliko daljše kose širine 35 mm, ki bodo sestavljali okvir. Nato jih na obeh straneh odžagamo točno pod pravim kotom, če pa imamo čelilno žago (**slika 4**), izdelamo spoj pod kotom 45° (**slika 5**). Seveda se moramo za izvedbo spoja odločiti že prej, saj jo moramo skupaj z debelino okvirja upoštevati pri določitvi njegovih zunanjih mer.

Na stične površine letev nanese lepilo za les in okvir stisnemo z mizarskimi sponami. Stik lahko po želji utrdimo tudi z nekaj tankimi lesnimi vijaki. Osušeni okvir položimo na kos 3–5 mm debelega lesonita, ga občrtamo s svinčnikom in izžagamo. Nato ga nalepimo na hrbtno stran okvirja in pritrdi-



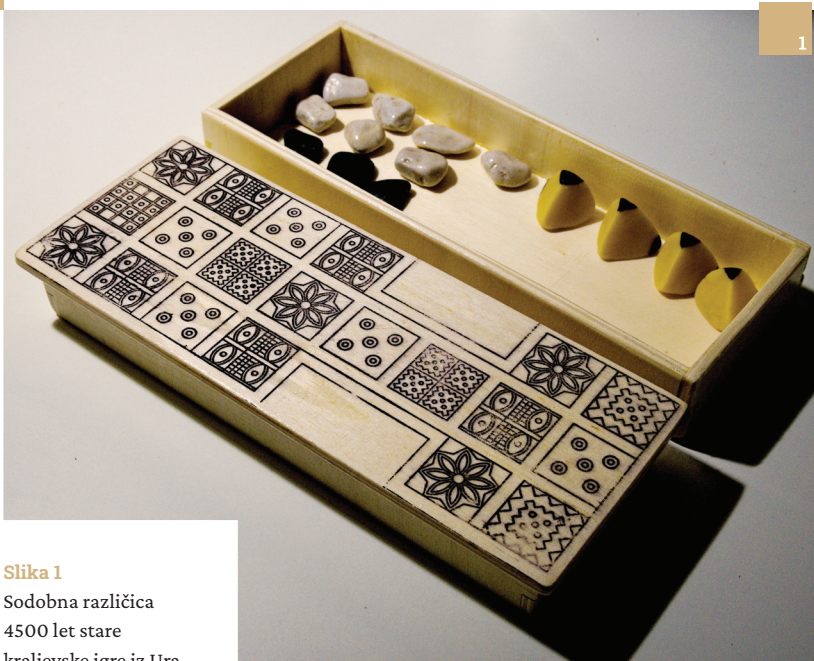
mo s sponkami (**slika 6**) ali z žeblički. Ko se lepilo posuši, okvir obdelamo najprej z grobim in nato še s finim brusilnim papirjem. Morebitne večje špranje zapolnimo z gosto mešanico finega lesnega prahu in lepila, nato pa vse skupaj vsaj dvakrat pobarvamo s poljubno barvo (**slika 7**).

Plutovinaste zamaške z modelarskim nožem ali s fino ozobljeno žago (lisičji rep) skrajšamo na dolžino 35 mm. Zaradi lažjega in varnejšega dela jih vpnemo v primež (**slika 8**). Nato jih drugega poleg drugega v ravni vrstah z univerzalnim lepilom nalepimo od ene do druge strani okvirja oglasne table (**slika 9**). Če smo bili pri določanju njegove velikosti natančni, se morajo ravno lepo iziti. Posamezne zamaške po želji lahko tudi pobarvamo.

Na koncu na hrbtno stran okvirja pritrdimo dve obešali za slike (**slika 10**), oglasno tablo obesimo na izbrano mesto ter nanjo z bucikami pritrdimo listke za sporočila, fotografije ipd. (**slika 2**).

Starodavna kraljevska igra iz Ura

Miha Kočar



Slika 1
Sodobna različica
4500 let stare
kraljevske igre iz Ura

1

Z igro, ki so jo v več različicah poznali že okoli leta 2500 pr. n. š., dokazuje o njeni množični uporabi pa so našli v Iranu, Siriji, Egiptu, Libanonu, na Šrilanki, Cipru in Kreti, se po zaslugi angleškega filologa ter izvedenca za klinopisna besedila na glinenih ploščah iz starodavne Mezopotamije, ki je odkril pravila zanjo, lahko kratkočasimo tudi dandanes. Kot je prikazano v tem prispevku, vse potrebno za to z nekaj spretnosti pri pouku ali doma lahko izdelamo sami.

Izdelava

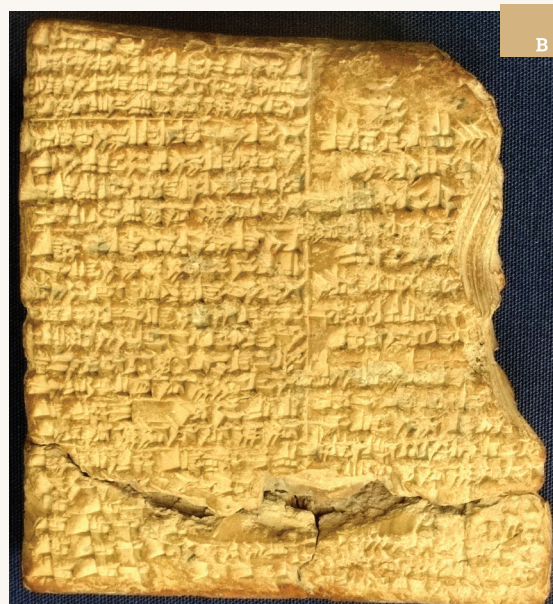
Igra se bo odvijala na pokrovu dvodelne, 245 × 95 × 42 mm velike lesene škatlice, za izdelavo katere potrebujemo 6 mm debelo vezano ploščo. Dvodelne zato, da bomo vanjo lahko spravili vse potrebne igralne pripomočke (**slika 1**) in za vsak primer tudi povzetek pravil (objavljen je čisto na koncu članka). Obrise sestavnih delov, ki so v naravni velikosti narisani na načrtu, dvakrat prefotokopiramo, z lepilom za papir v stiku nalepimo na vezano ploščo, ki smo jo prej prelepili s širokim ličarskim trakom, in čim bolj

Dolga zgodovina kratkočasne igre

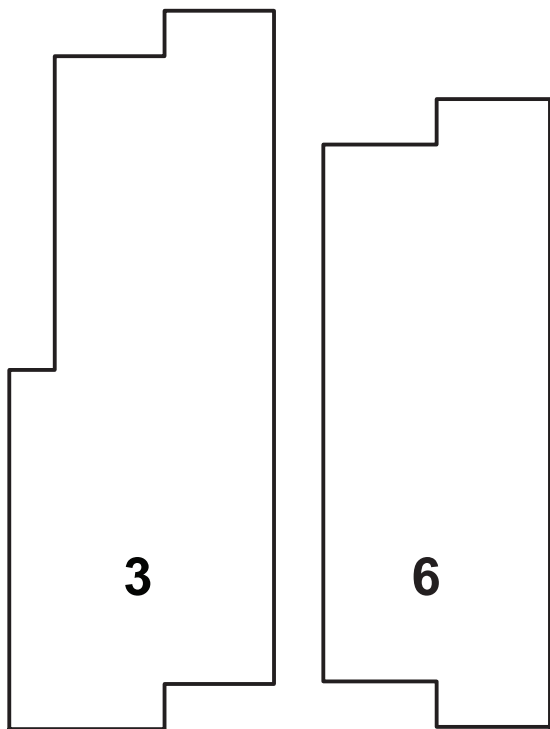
Pred 4500 leti je bil Ur pomembna sumerska mestna država v antični Mezopotamiji s strateško zelo zanimivo lego nedaleč od izliva reke Evfrat v Perzijski zaliv. Tam so okoli leta 2100 pr. n. š. zgradili velikanski tempelj zigurat, posvečen boginji Lune, imenovani Nana. Ur je znan tudi kot mesto, kjer je nastala prva pisava (klinopis), od tam izvirata astronomija in matematika ter začetki umetnosti in obrti. Po zgodovinskih podatkih so deč je bil v času največjega razcveta, tj. v 6. stoletju pr. n. š., za časa vladavine babilonskega kralja Nebukadnezarja II., s 65.000 prebivalci največje mesto takrat znanega sveta. Pozneje je – najverjetneje zaradi dolgotrajnih suš in spremenjenega toka rek – začelo propadati in okoli leta 500 pr. n. š. ni bilo več naseljeno.



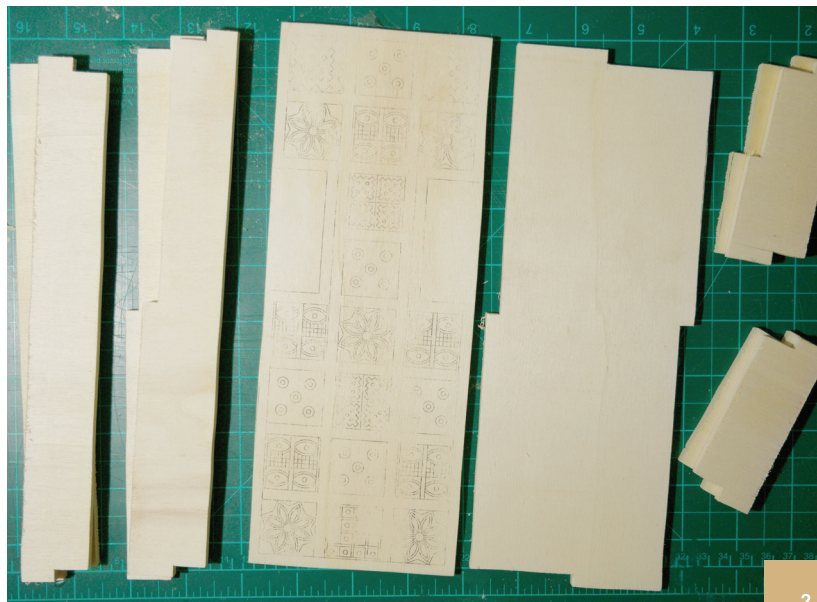
A



B



natančno izžagamo (slika 2). Ko smo se prepričali, da se vsi utori natančno ujemajo, stične površine dna (1) in stranic (2, 3) namažemo z lepilom ter zlepek



utrdimo z ličarskim trakom (slika 3). Ko je spodnji del škatle suh, mu ohrusimo vse štrleče robove, da se bo tesno prilegal zgornjemu delu škatle. Tega sestavljajo po dve stranici 5 in 6, ki ju moramo zlepti točno pod pravim kotom, ter pokrov (4). Ornamente na njem, ki ponazarjajo igralna polja, prerisemo s kopirnim papirjem in poudarimo s tankim alkoholnim flomastrom, lahko jih vžgemo s pirografom, v Timu

Slika 2

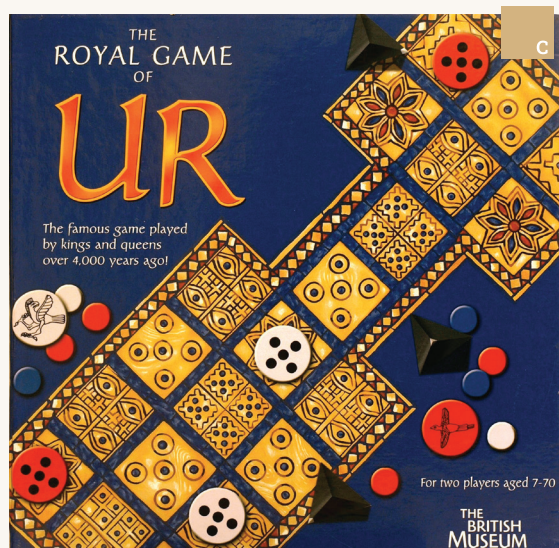
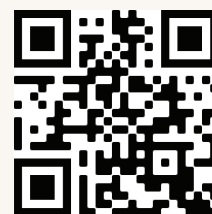
Vsi sestavni deli škatle so izžagani iz 6 mm debele vezane plošče.

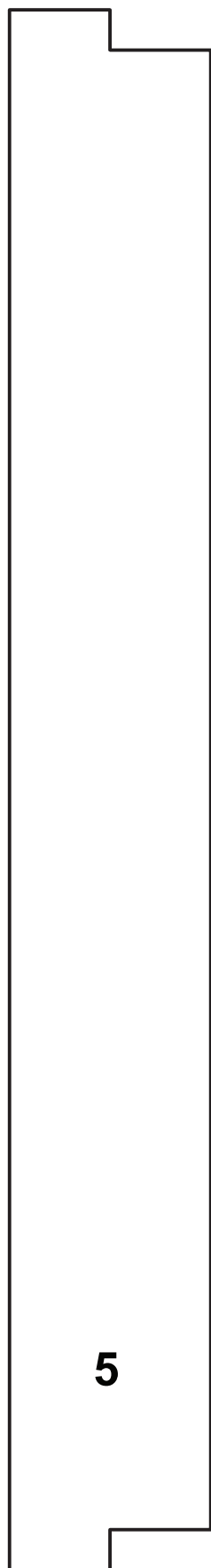
bila to, kot so pokazala poznejša odkritja, v resnici najbolj priljubljena družabna igra na vsem starodavnem Bližnjem vzhodu, s katero so si krajšali čas tako veljaki kot navadno prebivalstvo.

Nenavadno najdbo so shranili v Britanskem muzeju, kjer ji niso posvečali kdo ve kakšne pozornosti, saj nihče ni vedel, kako jo uporabljati. Potem pa je tamkajšnji kustos Irving Finkel na začetku 80. let prejšnjega stoletja prevedel zapis z neke glinene plošče iz 2. stoletja pr. n. š. (slika B), ki so jo leta 1880 odkrili v ruševinah Babilona. Ko ga je primerjal s fotografijami neke druge tablice, izkopane v Uru, vendar uničene med prvo svetovno vojno, se

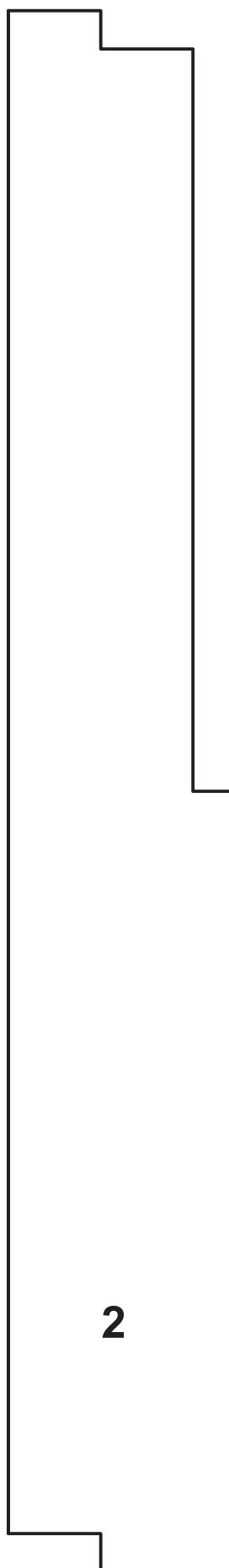
je izkazalo, da gre za opis pravil kraljevske igre. Ker so bili na hrbtni strani obeh tablic prikazani tudi diagrami igralne plošče, je Finkel prišel do ugotovitve, da je bila to igra za dva igralca, ki združuje elemente strategije in sreče. To odkritje je seveda močno povečalo zanimanje za kraljevsko igro, zato je Britanski muzej začel prodajati natančno kopijo najdbe iz Ura (The Royal Game of Ur); (slika C). Njena priljubljenost se je še dodatno povečala, ko so na YouTubu objavili video, na katerem se kustos Irving Finkel pomeri s slavnim »youtuberjem« Tomom Scottom (tinyurl.com/5x6bhfz9). Doslej si ga je ogledalo že pet milijonov ljudi.

Najbrž ni nobene potrebe posebej poudarjati, da je kraljevsko igro iz Ura mogoče igrati tudi prek spleta – z računalniškim (slika Č) ali s »pravim« nasprotnikom. Zadostuje, da v Googlovo iskalno vrstico vtipkamo *the royal game from ur online*, in že lahko izbiramo med številnimi možnostmi.





5



2



Slika 3

Sestavljanje spodnjega dela škatle; ličarski trak drži dno in stranice, dokler se lepilo ne posuši.

Slika 4

Sestavine za izdelavo »kock«

Slika 5

Iz mase oblikovane enakorobe tristrane piramide – tetraedri

Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	dno škatle	vezana plošča	245 × 95 × 6	1
2	daljša stranica spodnje škatle	vezana plošča	245 × 35 × 6	2
3	krajša stranica spodnje škatle	vezana plošča	95 × 35 × 6	2
4	pokrov škatle	vezana plošča	245 × 95 × 6	1
5	daljša stranica zgornje škatle	vezana plošča	233 × 30 × 6	2
6	krajša stranica zgornje škatle	vezana plošča	83 × 30 × 6	2

1

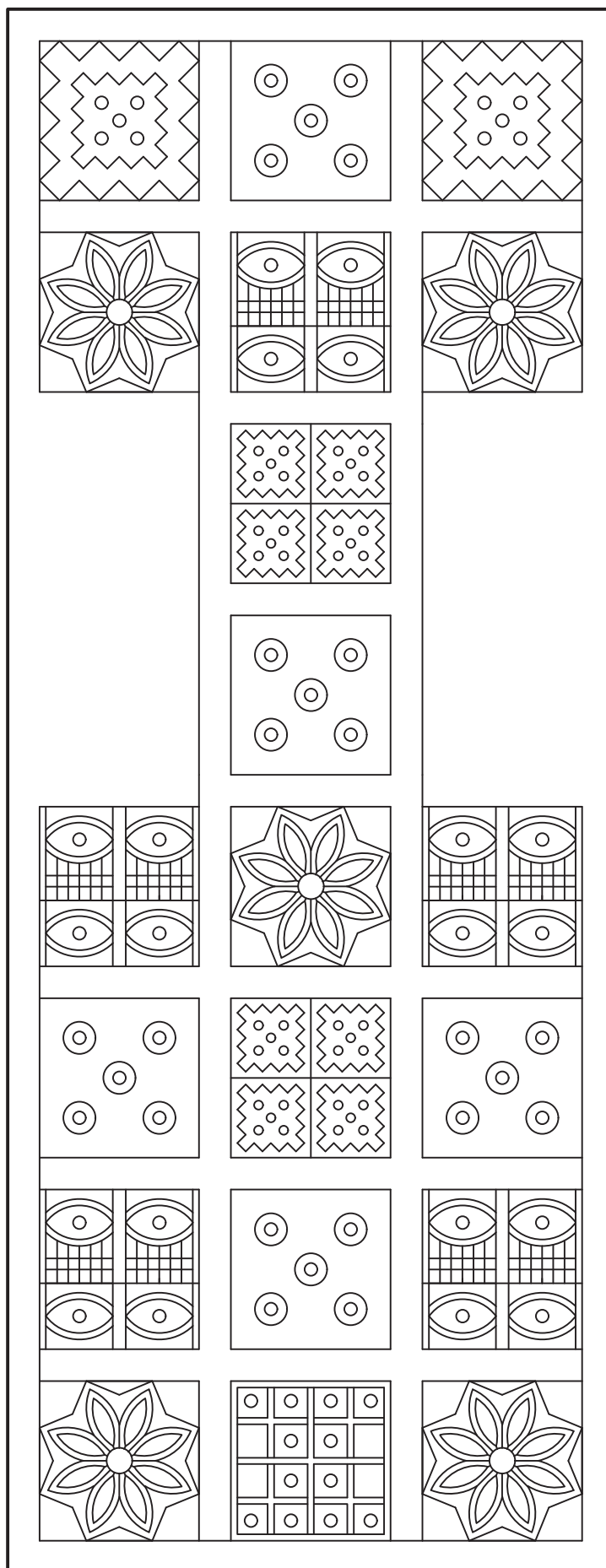
Merilo: 1 : 1

pa je bil pred časom opisan tudi postopek prenosa risbe na les z uporabo tiskalnika in acetona.

Precej manj dela je, če se odločimo za igralno ploškev iz masivnega lesa. V tem primeru potrebujemo 95 × 245 mm velik poskobljan in gladko obrušen kos poljubne vrste lesa ter debeline 20–25 mm. Nanj z načrta prenesemo natančen položaj in velikost pravokotnikov, ki ju moramo izrezati ob straneh, nato pa vse robove gladko obrusimo. Ornamente na desko lahko prenesemo tako, da jo na tanko premažemo z lakom in nanj takoj položimo fotokopijo s potiskano stranjo navzdol. Ko se lak posuši, z vodo in s prsti zdrgnemo odvečni papir s površine, da se prikažejo igralna polja. Ne glede na izvedbo je treba igralno površino na koncu vsaj dvakrat polakirati (sliki 6 in 7).



Za izdelavo »kock« potrebujemo maso DAS ali glino za umetniško ustvarjanje, ki ju prodajajo v hobijskih trgovinah, pomagamo pa si lahko tudi z zelo gosto mešanico, ki jo naredimo iz počasi sušече se polivinilacetatnega lepila za les (npr. Titebond), moke in nekaj kapljic olja (slika 4). Iz nje s prsti oblikujemo štiri čim bolj pravilne in enako velike tetraedre – enakorobe tristrane piramide (slika 5). Pustimo jih, da se popolnoma posušijo, nato pa jim dve oglišči pobarvamo s črnim alkoholnim flomastrom. Čez nekaj dni jih polakiramo.



Merilo: 1 : 1

Slika 6

»Kocke« in kamenčki
na igralni ploskvi
iz masivnega lesa

Slika 7

Igra v teku; beli, ki ima
na igralni ploskvi štiri
kamenčke, je vrgel tri pike,
zato lahko izbira
med dvema možnostma:
da skrajni desni
spodnji kamenček
spravi skozi cilj
ali premakne katerega
izmed preostalih
levo zgoraj.

Slika 8

Poti, po katerih igralca
premikata figure
od začetka do cilja.

»Kocke« v obliki tetraedrov, kakršne so za igranje kraljevske igre iz Ura uporabljali pred 4500 leti, je mogoče nadomestiti tudi z drugimi pripomočki. Da bi lažje ugotovili, kateri so primerni za to, potrebujemo nekaj osnov matematike oziroma verjetnostnih računov. Za izračun verjetnosti kakega dogodka moramo vedeti, koliko je vseh možnih izidov in koliko od teh je za nas ugodnih. To zapišemo kot enačbo $P = \text{ugodni izidi}/\text{možni izidi}$. Kolikor večji je P , toliko večja je verjetnost, da se bo kak dogodek zgodil. (P je lahko največ 1.) Pri naši enakorobi tristrani piramidni »kocki« so možni izidi štirje (toliko je namreč vseh oglišč), ugodna izida pa sta dva (toliko je pobarvanih oglišč) – torej $P = 2/4$. To pomeni, da je za naš namen uporabna vsaka »kocka«, ki nam bo dala verjetnost $P = 0,5$. Seveda potrebujemo štiri take igralne pripomočke, kajti »kocka«, ki ima 0–4 pik, ima $P = 4/5 = 0,8$, kar ni enako kot štiri »kocke« s $P = 0,5$.

Naštujemo nekaj primerov takih nadomestkov za naše tetraedre:

- klasična igralna kocka, ki ji pobarvamo tri stranice: šest možnih izidov, od tega trije ugodni, kar pomeni $P = 3/6 = 0,5$;

- štirikotna paličica, ki ji pobarvamo dve stranici: štirje možni izidi, od tega dva ugodna, kar pomeni $P = 2/4 = 0,5$;
- polkrožna paličica, ki ima ravni del drugačne barve kot polkrožni: dva možna izida, od tega en ugoden, kar pomeni $P = 1/2 = 0,5$;
- paličica s šestkotnim prerezom (svinčnik), ki ima pobarvano vsako drugo stranico: šest možnih izidov, od tega trije ugodni, kar pomeni $P = 3/6 = 0,5$.

Komur ne bo uspelo najti sedmih belih (svetlih) in sedmih črnih (temnih) kamenčkov približno enake velikosti, naj tudi te zgnete iz enake mase kot »kocke«. Da bi bili videti, kot da so mokri (slika 6), jih – tako kot igralno površino – polakiramo. Zdaj, ko imamo vse potrebno (slika 7), si lahko ogledamo še –

Pravila kraljevske igre iz Ura

Igro igrata dva igralca, ena partija pa traja ravno prav dolgo, da jo je mogoče odigrati med šolskim odmorom. Od tekmecev zahteva zbranost do zadnjega meta kock, saj se nemalokrat zgodi, da se igralcu tik pred zmago sreča obrne in na koncu celo izgubi. Vendar pa igra ni odvisna samo od sreče, temveč tudi od taktike. Včasih je umirjena, spet drugič – kljub istima igralcema – zelo napeta, kar jo dela še privlačnejšo.

Izvirna pravila igre, ki so se ohranila v zapisih na glinenih ploščah, so razmeroma zapletena, zato je v tem članku predstavljena preprostejša različica. Vsak od igralcev potrebuje sedem igralnih figur (sedem črnih oziroma belih kamenčkov), oba skupaj pa še štiri »kocke« v obliki pravih tetraedrov z dvema pobarvanima ogliščema drugačne barve. Ta oglišča imajo pri metanju enak pomen kot pike pri običajnih igralnih kockah. Ker je na vrhu vedno lahko največ eno obarvano oglišče, je pri vsakem metu njihova vsota od 0 do 4.

Kot je bilo že omenjeno, igra poteka na leseni igralni podlagi z 20 polji. Ta so razporejena v dva pravokotna sklopa, od katerih večji vsebuje tri vrstice po štiri polja in druga tri vrstice po dve polji, med njima pa je »mostiček« iz dveh polj. Igralca mečeta kocke izmenično in premikata svoje figure glede na vsoto vrženih pik za največ štiri polja naprej. Da igralec pride na polje, mora z enim metom štirih kock zbrati toliko pik, da pristane na polju, ki je še prosto. Cilj igre je, da vseh sedem svojih kamenčkov spravita vzdolž proge, katere smer in potek sta s puščicama prikazana na sliki 8. Kot vidimo, sta zaradi simetričnosti igralne ploskve poti obeh enaki. Ob straneh je šest »varnih« polj, na katerih so kamenčki varni pred nasprotnikom, na sredini pa je osem »bojnih« polj, s katerih tekmovalca lahko izločata nasprotnikove kamenčke iz igre, če se na njih znajdetata hkrati. Na vsakem polju namreč ne sme biti več kot en kamenček naenkrat. Z izločenim kamenčkom mora igralec znova na pot čisto od začetka.

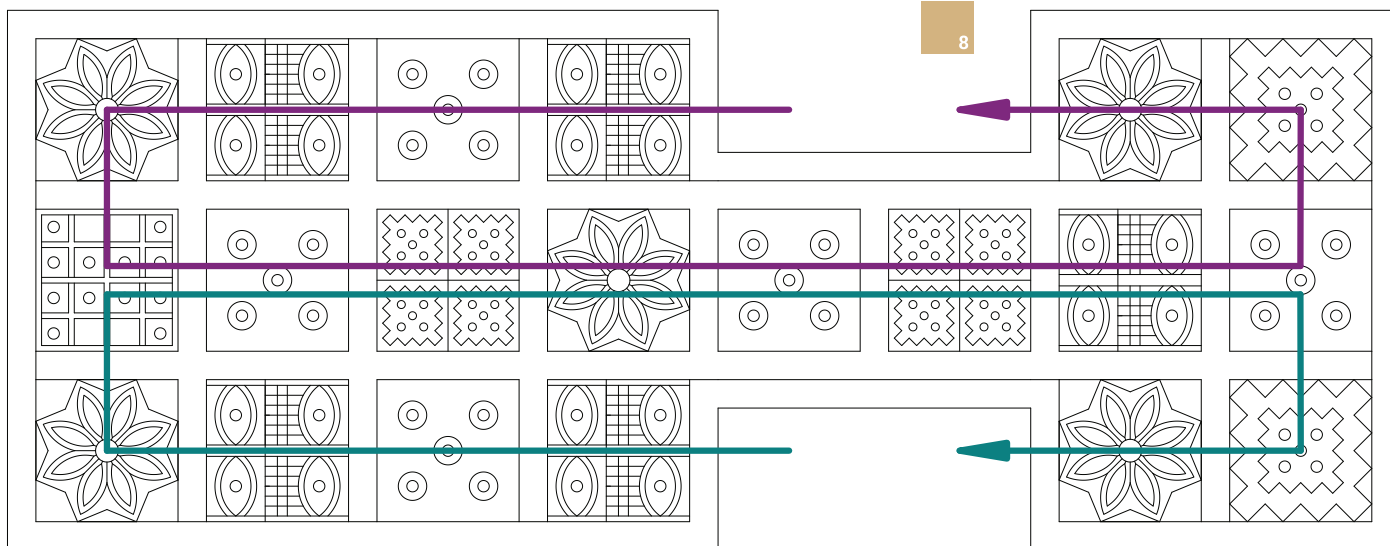
Ko igralec vrže kocke, se lahko odloči, da za dobljeno število pik premakne kateri koli svoj kamenček na igralni podlagi (seveda vedno v smeri puščice in nikoli vzvratno) ali nanjo doda nov kamenček, če jih ima še kaj, ki niso vstopili v igro. Igralec ni dolžan izločiti nasprotnikovega kamenčka vsakokrat, ko ima priložnost za to. Kljub temu pa mora premakniti

6



7





kamenček, kadar koli je to mogoče, čeprav je poteza zanj neugodna. Med ornamenti na igralni ploskvi je na petih upodobljena roža, ki ima poseben pomen: kamenček na teh poljih je namreč varen pred izločitvijo iz igre.

Igralec sme svoj kamenček na koncu uspešno opravljene poti spraviti skozi cilj samo, če z metom kock zbere točno toliko pik, koliko prostih mest ga še ločuje od roba igralne ploskve, in še eno povrh (če je na primer dve polji pred koncem, mora torej vreči tri pike). Če zbere večje število pik, s kamenčkom ne sme končati igre.

Zmaga tisti, ki ob upoštevanju navedenih pravil prvi spravi vseh sedem svojih kamenčkov skozi cilj.

Če ste se ob branju tega članka navdušili nad kraljevsko igro iz Ura in se boste tudi vi pridružili množici tistih, ki se po vsem svetu kratkočasijo z njo, nam pošljite fotografijo svojega izdelka, narejenega po objavljenem načrtu ali po svoji zamisli. Najboljše bomo objavili v Timu, izkoristite pa lahko tudi možnost objave na družbenih omrežjih (z oznako #revijatim, »revija.tim« oz. »@Revija_TIM«).

Povzetek pravil kraljevske igre iz Ura

- Na začetku igre morajo biti vsa igralna polja prazna.
- Igralca izmenično mečeta štiri »kocke«.
- Kamenčke premikata glede na vsoto pobarvanih oglišč na »kockah« (0–4).
- Na istem polju ne moreta biti dva kamenčka.
- Če je na polju že kamenček, ga igralec izloči iz nadaljnje igre in nasprotnik mora z njim znova na pot.
- Če kamenček pristane na polju z rožo, ima igralec pravico do še enega meta.
- Če je kamenček na polju z rožo, ga nasprotnik ne more izločiti iz igre.
- Zmaga tisti, ki prvi vse svoje kamenčke spravi skozi cilj.
- Za prehod v cilj je potrebna točna vsota pik, ki je enaka številu praznih polj do cilja + 1 (če je kamenček na zadnji roži, mora igralec vreči samo eno piko).
- Kamenček sme vstopiti v igro samo na prazno polje.
- Kadar igralec nima nobene proste poteze ali vrže 0 pik, igro nadaljuje nasprotnik. Igralec, ki ima možnost za potezo, jo mora tudi izvesti.



- TN 1 motorni letalski RV-model basic 4 star
- TN 2 RV-jadrnica lipa
- TN 3 RV-jadrni model HOT-94
- TN 4 polmaketa letala cessna 180
- TN 5 RV-model katamarana KIM I
- TN 6 Timov HLG, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 7 RV-jadrni model HOT-95
- TN 8 Timov HLG-2, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 9 tomy-E, elektromotorni jadrni RV-model
- TN 10 polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TN 11 jadrni RV-model gita
- TN 12 racoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenažni motorni RV-model
- TN 14 maketa vodnega letala utva-66H
- TN 15 RV-model trajekta
- TN 16 spitfire, RV polmaketa za zračni boj
- TN 17 trener 40, trenažni motorni RV-model

- TN 18 lupo, elektromotorni RV-model
- TN 19 P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 20 potepuh, RV-model motorne jahte
- TN 21 bambi, šolski jadrni RV-model
- TN 22 slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- TN 23 e-trainer, trenažni RV-model z električnim pogonom
- TN 24 P-51 B/D mustang, RV-polmaketa zračne boje
- TN 25 messerschmitt Bf-109E, RV polmaketa za zračni boj
- TN 26 RV-polmaketa Aeronca L-3
- TN 27 fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- TN 28 vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi
- TN 29 Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- TN 30 maketa bagra CAT 262
- TN 31 RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- TN 32 maketa hitre patroljne ladje SV Ankar

Naročila sprejemamo na:

ZOTKS, revija TIM, Zaloška 65,
1000 Ljubljana,
tel.: 01/479-02-20,
e-pošta: revija.tim@zotks.si

6,50 €*

*Cena posameznega načrta,
h kateri prištejemo pošne stroške

Mozaik z motivom delfina

Tine Rant

Z mozaikom lahko okrasimo steno v stanovanju ali na vrtu, z njim polepšamo mizo oziroma ga vkomponiramo na primer v steno kopalne kadi; možnosti je veliko.



Minilo je že precej let, kar je bil v Timu nazadnje objavljen kak načrt za izdelavo mozaika. In ker je zdaj v hobijskih trgovinah ponudba potrebnega gradiva ter pripomočkov bogatejša kot takrat (**slika 2**), se bo gotovo marsikateri bralec spoprijel s to zanimivo tehniko, ki je precej preprostejša od pravega mozaika, pri katerem je motiv sestavljen iz neobdelanih, torej naravnih kamenčkov ali ploščic različne oblike in barve. (Poučen in uporaben zapis na to temo je objavljen na spletnem naslovu www.promin.si/mozaik_osnove.htm.) Komur ni všeč fantazijski motiv delfina (**slika 1**), katerega predloga je narisana na prilogi na sredini revije, naj nariše svojega oziroma kaj primernega poišče na spletu.



Gradivo, orodje in pripomočki

Poleg koščkov keramike in ustrezno velikega kosa iverne ali OSB-plošče za podlago mozaika potrebujemo še žago za les, kopirni papir, kemični svinčnik, debelejši flomaster, klešče za keramiko ali večje navadne klešče, majhno zidarsko/pleskarsko lopatico, lepilo (enokomponentno poliuretansko visokooprijemljivo gradbeno lepilo SikaBond® T-2, univerzalno montažno lepilo Pattex Super Fix PL50 ipd.), nekaj krp, kuhinjsko gobico in klasični ročni čistilnik za okna, za pritrditev mozaika na steno pa tudi električni vrtalnik s svedri za les in gradbene materiale, nekaj lesenih letev, daljše vijake s PVC-vložki, kladivo in izvijač.

Izdelava

Najprej moramo določiti velikost mozaika in se odločiti, ali bomo izdelali samo en motiv delfina ali morda dva, postavljena simetrično (**slika 1**), saj je od



tega odvisna velikost podlage. Če bo izdelek obešen na prostem, je ploščo pred začetkom lepljenja koščkov priporočljivo dvakrat premazati z akrilno temeljno barvo ali razredčenim mizarskim (polivinil-acetatnim) lepilom. Nekaj centimetrov od roba izvrtno nekaj lukenj, skozi katere bomo končani izdelek (**slika 7**), ki bo vse prej kot lahek, pritrdili na steno. Predlogo s pomočjo svinčnika in kopirnega papirja prenesemo na podlago (**slika 3**) in črte prevlečemo s flomastrom, da so bolj vidne. Okvir motiva sestavljajo nekoliko večje ploščice (npr. 25 × 25 mm), motiv sam pa je iz ploščic velikosti 10 × 10 mm. Cele lepimo na podlago tako, da sledimo obrisom motiva (**slika 4**), med njimi pa puščamo nekaj

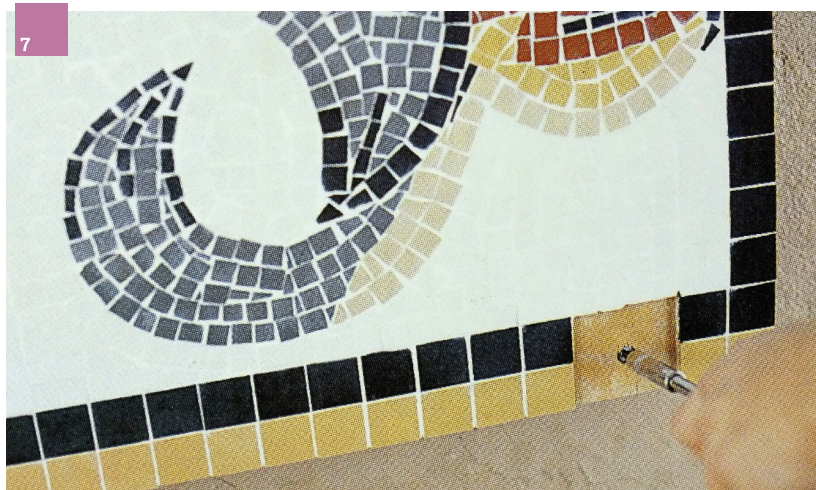


milimetrov široke reže, ki jih bo pozneje zapolnila fugirna masa. Vmesne površine prekrijemo s koščki nepravilnih oblik, ki jih je treba s kleščami oblikovati sproti (**sliki 5**), kar je seveda zamudnejše. Pri delu pazimo, da presežek lepila in morebitne madeže na površini koščkov takoj odstranimo, saj pozneje, ko se lepilo posuši, tega ni mogoče več storiti. Z deščico, ki jo občasno položimo na že prekrite površine motiva in s kladivom narahlo potolčemo po njej, poskrbimo, da so koščki čim bolj enakomerno vtisnjeni v lepilo.



Po vsaj enem dnevu sušenja mozaika po navodilih proizvajalca zmešamo ravno prav gosto fugirno maso in jo z zidarsko lopatico ali s kosom tanke prožne plastike (npr. z neveljavno plačilno kartico) dobro vtisnemo v vse špranje med koščki keramike. S prstom tega ni pametno počenjati, saj se ob njihovih ostrih robovih lahko urežemo, si pa lahko zelo učinkovito pomagamo s prožnim gumijastim delom klasičnega ročnega čistilnika za okna. Čez približno pol ure z mehko suho krpo narahlo obrišemo mozaik, da odstranimo odvečno fugirno maso.

Izdelek spet pustimo vsaj en dan, da se res dobro posuši, med tem pa pripravimo podlago za njegovo montažo na steno. Na ustrezno mero odžagani letvi z vijaki in PVC-vložki privijemo na steno (**slika 6**), nato pa nanje skozi luknje, ki smo jih izvrtali pred začetkom lepljenja, pritrdimo ploščo z motivom (**slika 7**). Pri tem delu bo zelo dobrodošel kak močnejši pomočnik. Čisto na koncu s ploščicami prekrijemo še glave pritrdilnih vijakov. S kakšno čim manj opazno oznako ob robu zaznamujemo njihov položaj, da nam jih takrat, ko bomo mozaik morda želeli sneti s stene, ne bo treba preveč iskati.



Ptičja krmilnica

Teja in Jaka Pribošek

Slika 1

Ne zgolj izdelovanje krmilnice, pač pa tudi opazovanje in spoznavanje ptic bosta v hišo prinesli veliko veselja ter pomagali odgnati mrzlo zimo.

Zime z nizkimi temperaturami in snegom se po navadi najbolj razveselijo otroci, precej manj pa tiste vrste ptic, ki tega letnega časa ne preživijo v toplejših krajih. Ko jim v naravi začne primanjkovati hrane, je prav, da jim priskočimo na pomoč. Ena od najlažjih in najcenejših možnosti je postavitve krmilnice (**slika 1**), v katero jim natrosimo sončnična ali kakšna druga semena. V tem članku predstavljeni izdelek bo prinesel veliko veselja vsem generacijam: mlajši bodo med njegovo izdelavo ob pomoči starejših spoznali osnove obdelave lesa, tistim z več izkušnjami pa bo dobrodošla priložnost za dokazovanje njihovih spretnosti.

Gradivo

Za vse sestavne dele ptičje hišice zadostuje 120 × 15 cm velik kos poskobljane in obrušene smrekove deske debeline 18–25 mm. Velikost posameznih elementov je za vse debeline gradiva enaka; prilagoditi je treba samo dolžino stranskih letev (2), ki jo izračunamo po enačbi na načrtu. Da bo izdelek varnejši pred vremenskimi vplivi in s tem obstojnejši, bomo nanj na koncu nanесли vsaj dve plasti poljubne barve za zaščito lesenih površin na prostem. Najlonska oz. polipropilenska vrstica za obešenje krmilnice na primerno mesto naj bo debela 3–4 mm.

Orodje in pripomočki

Slika 2

Izžagani kosi, pripravljeni za sestavljanje krmilnice

Slika 3

Lepljenje dna in stranic

Slika 4

Utrditev stika z mizarskima sponama

Potrebujete svinčnik, kotnik, šestilo in merilni trak. Smrekove deske oziroma lepljene plošče je najlažje žagati z električno vbojno žago, ki jo lahko vodimo pod poljubnim kotom do 45 ° in ob uporabi ozkega žaginega lista tudi po ukrivljenih črtah. Ker je smrekov les mehak, ga je prav tako mogoče žagati z električno rezljačo; v tem primeru je manj obdelovanja robov, saj so rezi zaradi zelo finih zobcev na žaginem listu bolj gladki. Poleg naštetega si pripravite še obojestranski lepilni trak, širok maskirni (ličarski)

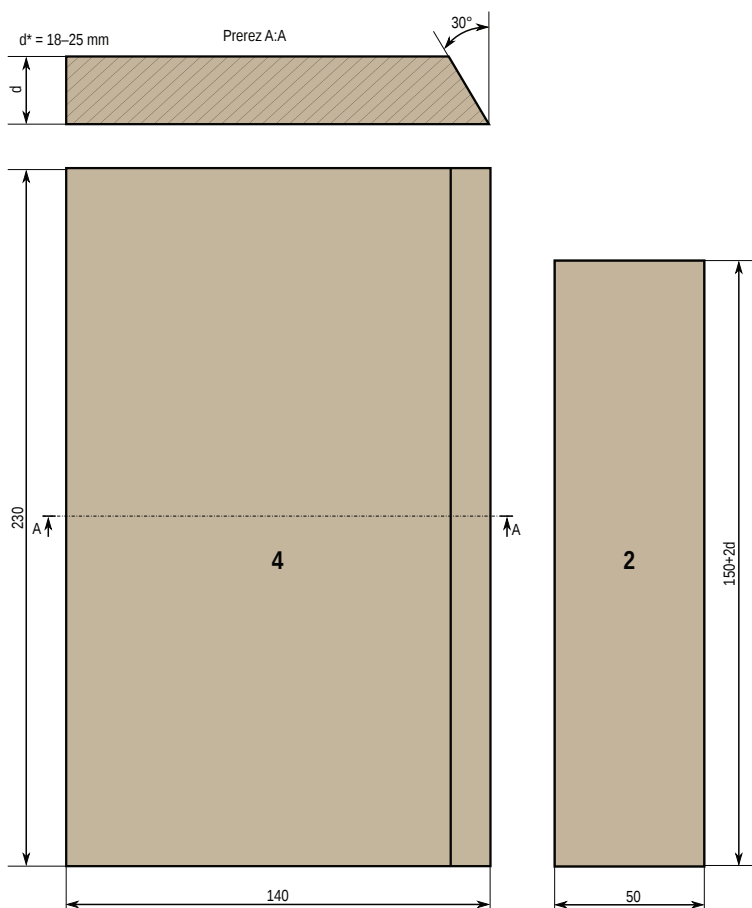
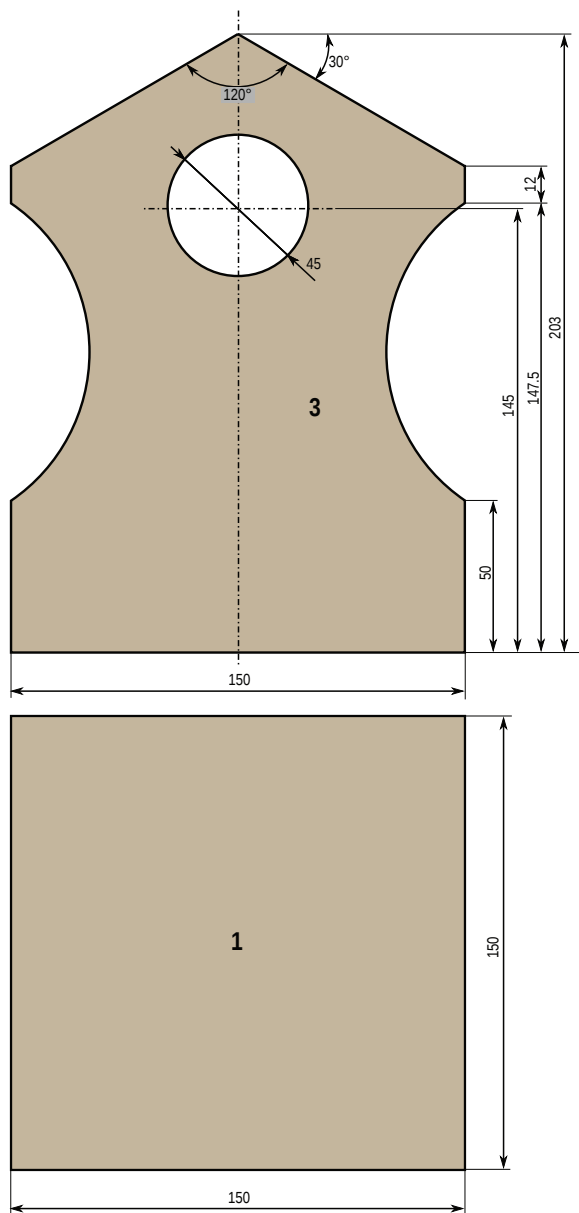


trak, primež, nekaj manjših mizarskih spon, električni vrtalnik (po možnosti namizni) s svedroma premera 5 in 8 mm, kronsko žago premera okrog 45 mm, brusilni papir različnih zrnivosti oziroma električni brusilnik in čopič.

Izdelava

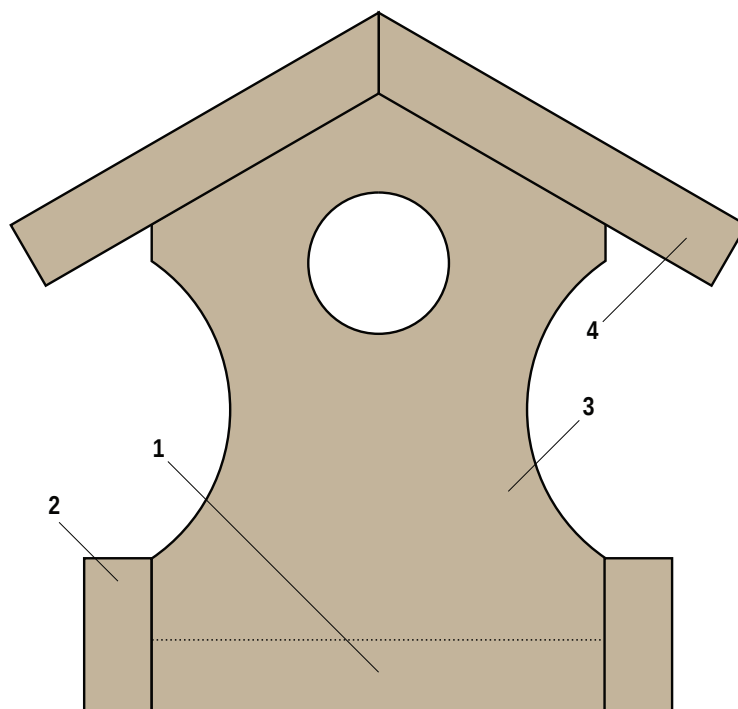
Najprej izžagamo dno krmilnice (1) z merami 150 × 150 mm in dve 50 mm široki stranski letvi (2) dolžine približno 200 mm. Na dokončno mero, ki je odvisna od debeline izbranega gradiva, ju bomo skrajšali pri sestavljanju. Stranici (3) izžagamo z vbojno žago ali električno rezljačo. Če nimamo kronске žage s premerom okrog 45 mm, okrogli izvrtini na sredini stranic naredimo tako, da znotraj kroga izvrtamo luknjo s premerom 8 mm, da skozenjo lahko potisnemo žagin list. Vse dele temeljito obrusimo ter hkrati odpravimo morebitne napake in nepravilnosti, nastale med žaganjem. Posebno moramo biti pozorni na pravokotnost vseh robov ter ujemanje dimenzij dna in stranic. Stranici je priporočljivo obdelovati skupaj, saj s tem zagotovimo popolno simetričnost krmilnice. Za ta namen ju zlepimo z nekaj koščki obojestranskega lepilnega traku in stisnemo v primež ali z mizarsko spono pritrdimo na delovno površino. Pri obdelovanju ravnih robov brusilni papir ovijemo okoli deščice, pri obdelovanju okroglin pa okoli debelejšje okrogle palice (npr. kosa držala od-





služene metle). Brusiti začnemo z grobim brusilnim papirjem zrnivosti 40 ali 60, na koncu pa uporabimo finejšega z zrnavostjo 120 ali 240.

Na **sliki 2** so vsi elementi spodnjega dela krmilnice, pripravljeni za lepljenje. Najprej zlepimo dno (1) in stranici (3). Belo mizarsko lepilo nanesemo na obe stični površini (**slika 3**). Delamo na ravni podlagi, da so vsi elementi natančno poravnani, stik pa med sušenjem lepila utrdimo z mizarskima sponama (**slika 4**). Presežek lepila, ki med stiskanjem priteče



Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	dno	les	150 × 150 × d*	1
2	stranska letev	les	50 × 150 + 2d × d	2
3	stranica	les	150 × 203 × d	2
4	streha	les	140 × 230 × d	2



Slika 5
Lepljenje stranskih letev

Slika 6
Lepljenje strehe

Slika 7
Grobo brušenje robov s
pilo; v ozadju je vidna
zlepljena streha.

Slika 8
Enakomerno obrušeni
robovi dajo izdelku
lepši videz.

Slika 9
Ena od obeh izvrtin skozi
sleme za vrvico za
obešanje krmilnice

iz spoja, takoj obrišemo s papirno brisačo ali vlažno krpo. Osušeni zlepek obrusimo, nato pa mu dodamo še stranski letvi (2), ki ju prej odžagamo na pravilno mero (**slika 5**). Če zaradi nenatančnosti pri žaganju in sestavljanju pride do malenkostnih zamikov pri prehodu, jih odpravimo z brušenjem.

Njeno gradnjo nadaljujemo z izdelavo delov za dvokapno streho (4). Izžagamo dva enaka kosa velikosti 230×140 mm in jima en daljši rob posnamemo pod kotom 30° , kot je prikazano na risbi. To najlažje in najnatančneje storimo z električno vbojno oziroma krožno žago, ki omogočata nastavitev poljubnega kota, pomagamo pa si lahko tudi z ročnim ali električnim skobeljnikom. V skrajnem primeru zahtevani kot slemena dosežemo z grobo rašpo. Obdelovanec pri tem delu seveda trdno vpnemo. Če smo bili natančni, se morata robova strehe na slemenu lepo prilegati drug drugemu in med njima ne sme zevati špranja.

Lepljenje strehe poteka v dveh korakih. Najprej obe krili položimo na ravno podlago, tako da sta posneta robova obrnjena drug proti drugemu in tesno skupaj. Pravokotno na stik kril nalepimo več kosov širokega ličarskega traku, ki bo trdno povezal krili strehe. Tako zlepljeni sestav obrnemo in stik kril v slemenu z notranje strani namažemo z lepilom, nato pa vse skupaj poveznemo na vrh stranic krmilnice (**slika 6**). Streho lahko od zgoraj obtežimo (npr. s polivinilno vrečko, napolnjeno z vodo), da zagotovimo čim boljši stik. Ko se lepilo posuši,



zlepljeni krili snamemo in temeljito obrusimo. Znova preverimo ujemanje strehe in stranic, ki jih po potrebi na vrhu dodatno obrusimo. S pilo in brusilnim papirjem posnamemo tudi vse robove krmilnice, s čimer ta dobi svoj ljubki videz (**sliki 7 in 8**).

Sledi barvanje, ki bo izdelek naredilo opaznejši, predvsem pa bo učinkoviteje ključeval vremenskim vplivom. Vsak naj izbere barvo po svojem okusu. Nanesemo jo v treh plasteh. Po osušitvi posameznega nanosa vse površine zgladimo s finim brusilnim papirjem, da so na koncu popolnoma gladke. Po zadnjem nanosu pride na vrsto drugi korak lepljenja strehe. Zgornja poševna robova stranic namažemo z lepilom in nanju pritismo zlepljeni krili, ki morata biti postavljeni simetrično glede na spodnji del krmilnice. Prešek lepila obrišemo enako kot prej. Zlepek med sušenjem po možnosti spet obtežimo.

Za konec 7 cm od skrajnih robov strehe skozi sleme izvrtamo luknjico s premerom 5 mm (**slika 9**) in skozi njo povlečemo najlonsko vrvico, s katero bomo hiško obesili na bližnje drevo ali pod nadstrešek balkona oziroma terase, da jo bomo lahko dosegli, ko bo zaloga zrnja v njej pošla, pa tudi, da bomo lahko spremljali ptičji vrvež okoli nje.

Čudežni pesek

Pavle Matičič

V tem kratkem članku bomo spoznali hidrofobnost oz. vodoodbojnost (gr. *hydros* = voda; *phobein* = sovražiti) – nenavadno lastnost nekaterih snovi, da odbijajo vodo. (Hidrofobnosti ne smemo zamenjevati s *hidrofobijo* – bolezenskim strahom pred vodo in plavanjem.) Naštejmo nekaj primerov: voda na sveže povoskanem avtomobilu se zbira v kapljice, izlito motorno olje v obliki lis plava na lužah, v trgovinah pa prodajajo sredstva za zaščito (impregnacijo) oblačil, šotorov, obuval ipd. pred vodo, ki delujejo prav na podlagi hidrofobnosti. Za molekule vode je energijsko ugodneje, da tvorijo vodikove vezi z drugimi molekulami vode, kot da so obdane z molekulami, s katerimi ne morejo tvoriti vodikovih vezi, zato se takšne molekule v vodni raztopini slabo mešajo. Hidrofobne molekule so po navadi brez električnega naboja in so električno nepolarizirane, zato s polarnimi molekulami vode ne morejo tvoriti vodikovih vezi.

Na začetku 20. stoletja so strokovnjaki s segrevanjem peska in voska izdelali hidrofobni pesek, ki je bil prvotno namenjen prestrezanju nafte, razlita iz tankerjev v bližini obale. Ideja je bila, da ga nasujejo na plavajoče naftne madeže, ki bi se ga oprijeli, nato pa bi se zaradi povečane teže potopili in razlita nafta ne bi onesnažila kopnega. Ta oblika uporabe hidrofobnega peska se ni uveljavila, zato pa na primer na Arktiki razvodne omarice za električne in telefonske priključke zakopljejo v hidrofobni pesek, da jih tem zaščitijo pred ekstremno nizkimi temperaturami. Ko navadna zemlja zaradi vsebnosti vlage zamrzne, jo je težko kopati, hidrofobni pesek pa ostane suh in ga je mogoče preprosto odstraniti. V kemijski tehnologiji se hidrofobne snovi uporabljajo pri odstranjevanju olj iz vode ter separaciji polarnih in nepolarnih frakcij.

Pojav hidrofobnosti je izkoristila tudi industrija igrač. Zelo fin in obarvan kremenčev pesek, ki ga prodajajo kot *Magic Sand*, *Space Sand*, *Aqua Sand* ipd., je obd(el)an s hidrofobno snovjo trimetilsilanolom $((CH_3)_3SiOH)$, zato se v nasprotju z navadnim peskom ne zmoči (**slika 1**). Če pa bi v vodo s čudežnim peskom dodali nekaj kapljic tekočega detergenta in vsebino posode dobro premešali, bi detergent razgradil hidrofobni premaz – in čudežni pesek bi se začel obnašati kot navaden pesek.

Čudežni pesek lahko naredite tudi doma. Zanj uporabite barvni pesek, ki ga prodajajo v hobijskih trgovinah, pesek iz trgovine za male živali ali običajno presejano suho mivko. Čisto tanko plast tega materiala enakomerno natresite na večji pladenj, ki ste ga zaščitili z aluminijasto folijo ali peki papirjem, in ga popršite z enim izmed sredstev za impregnacijo obutve (**slika 2**). Tega ne počnite v zaprtem prostoru! Pesek večkrat premešajte, da razkrijete še »neobdelana« zrnca, ki so svetlejša barva, in jih spet popršite. Postopek večkrat ponovite, nato pa čudežni pesek pustite kak dan, da se popolnoma posuši. Vmes ga občasno premešajte.

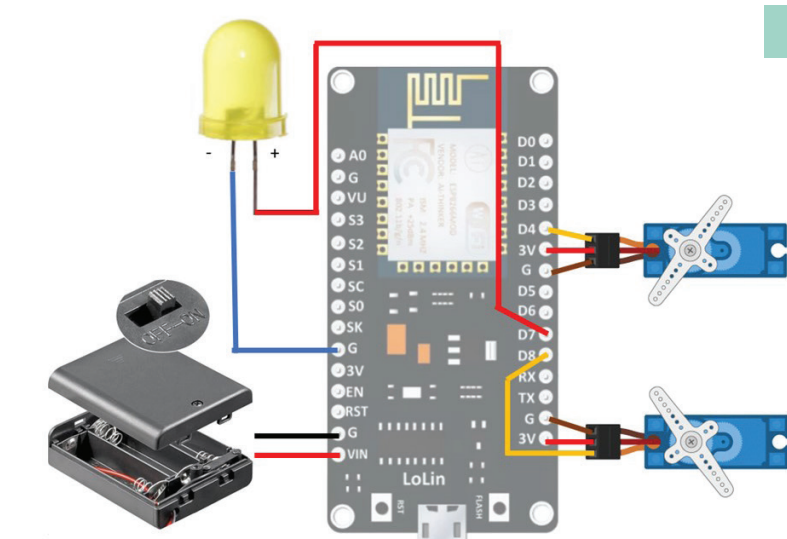
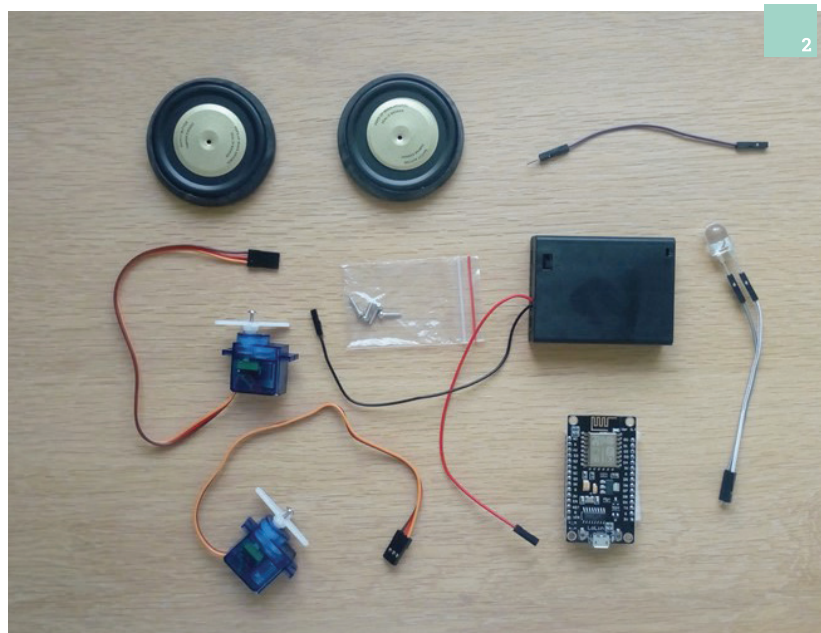
Tiste, ki ne vedo, za kaj gre pri vsej stvari, gotovo najbolj začudi poskus, za katerega potrebuje-

te steklen kozarec vode, čudežni pesek in žlico. Ko pesek nasujete v vodo, se na dnu kozarca sprime v nenavadne strukture (**slika 3**). Toda ko te zajamete z žlico, se na zraku v trenutku spremenijo nazaj v suh sipek pesek! Postopek lahko ponovite večkrat in rezultat bo vedno enak. Čudežni pesek po koncu uporabe najprej za nekaj časa pustite na papirni brisači, nato pa ga pretresite v primerno veliko posodo s pokrovčkom, kjer bo počakal na naslednje poskuse.



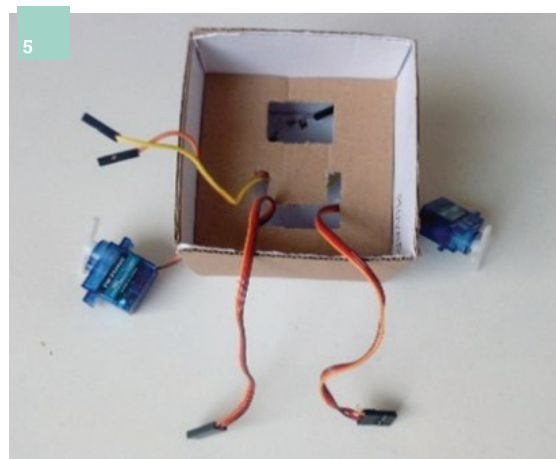
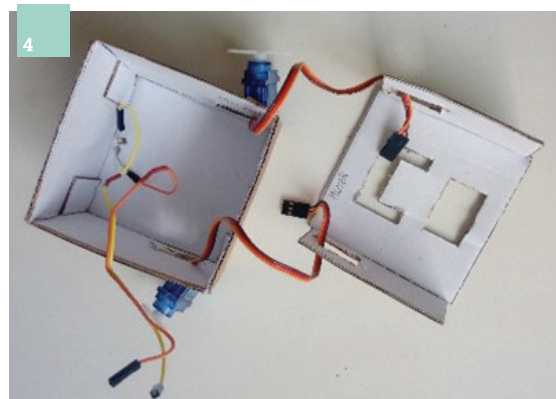
Mover 02

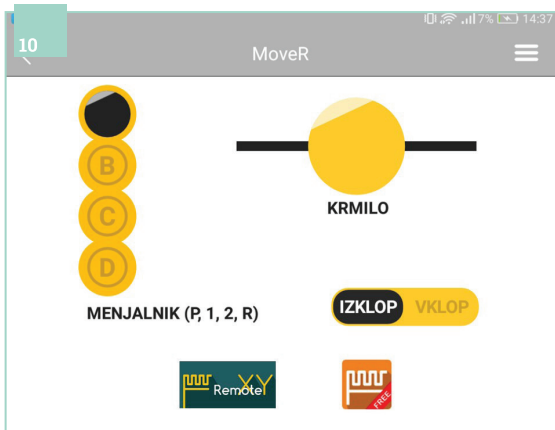
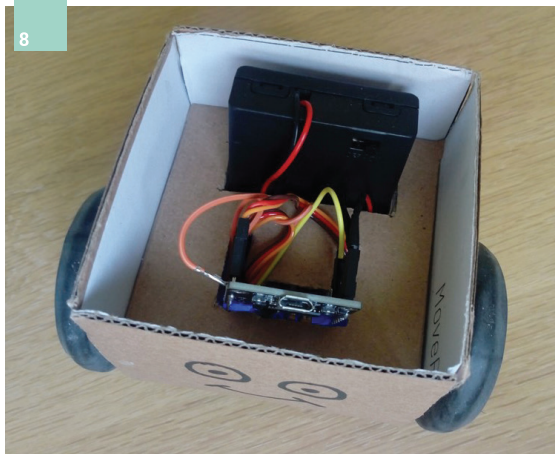
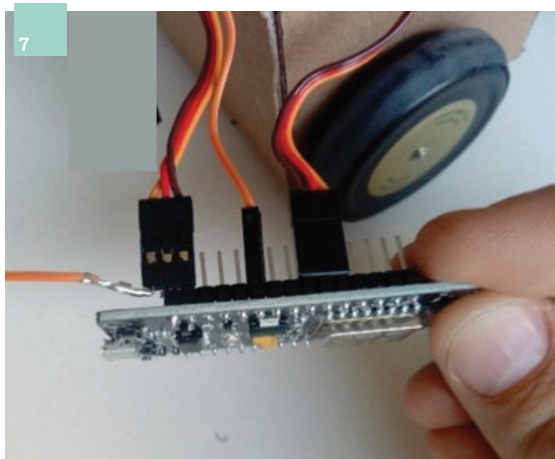
Matjaž Pintarič



Leta 2019 je bil v aprilski številki Tima na straneh 30–33 objavljen načrt za izdelavo Moverja 01 – preprostega robotskega vozilca v $8 \times 8 \times 8$ cm veliki kartonski škatlici na dveh kolesih, ki ga je bilo mogoče upravljati s pametnim telefonom. Videoposnetek njegovega delovanja je na ogled na spletni strani tehnika.jezakon.si/mover-01/. Robotek je za svoje delovanje uporabljal mikrokrmilnik Arduino Uno in je z mobilnikom komuniciral prek modula bluetooth. Da ni bil samo daljinsko voden, je imel vgrajen tudi ultrazvočni senzor, ki mu je omogočal izogibanje oviram oziroma premikanje glede na programe. Glede na veliko zanimanje je Mover 01 doživel nekaj izpopolnitev, njegovo izboljšano različico Mover 02 pa lahko upravljamo z operacijskima sistemoma Android in iOS.

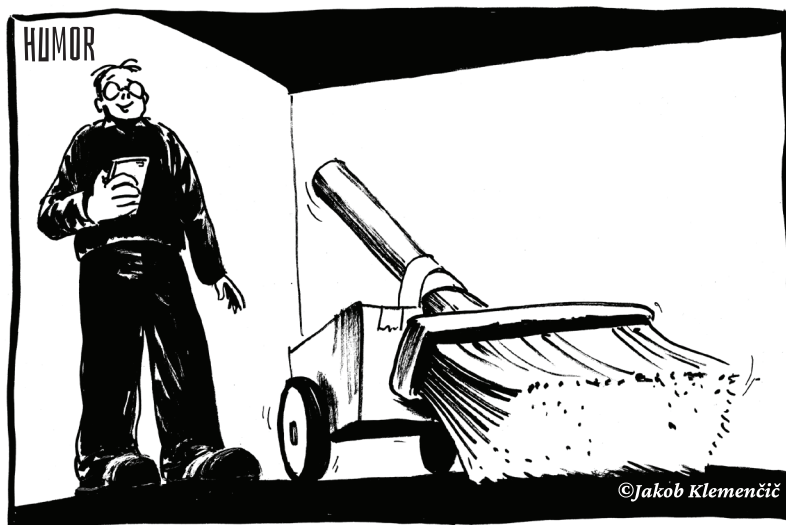
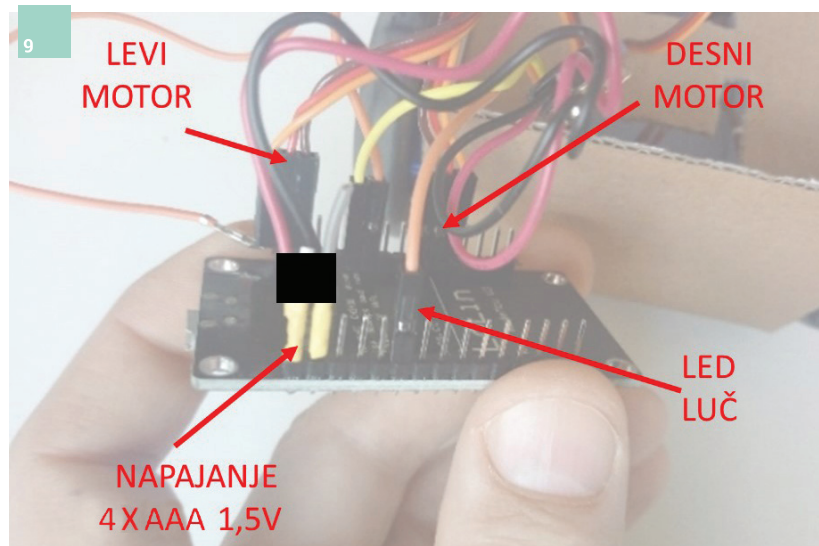
Idejna zasnova Moverja 02 in njegova zunanja podoba sicer ostajata nespremenjeni (slika 1), drug pa je mikrokrmilnik (NodeMCU), ki vsebuje vezje ESP32 in ima že vgrajen modul wi-fi z dosegom 100 m. Za pogon skrbita servomotorčka z možnostjo vrtenja 360° , ki ju napajajo štiri baterije AAA, za kolesa pa so uporabljeni kovinski pokrovčki z gumijasto prevleko proti spodrsavanju. Da bi bila kartonska škatlica stabilnejša, skrbi LED-dioda, ki ima vlogo tretjega kolesa in jo je med vodenjem mogoče tudi upravljati (slika 2).





Mikrokrmilnik NodeMCU je s servomotorčkom in LED-diodo povezan po električni shemi na sliki 3, razpored preostalih komponent in njihovo vgradnjo v škatlico pa kažejo **slike 4–9**. (Načrt ohišja, opis njegove izdelave, programska koda in še vrsta drugih napotkov za gradnjo Moverja 02 so objavljeni na povezavi tehnikahezakon.si/mover-02/.) Na spletnem naslovu remotexy.com ustvarimo račun ter grafično in tehnično oblikujemo aplikacijo, ki nam omogoči ustvaritev programske kode, ki jo pozneje prilepimo v program Arduino IDE in od tam prenesemo na naš mikrokrmilnik. Na pametni telefon naložimo brezplačno aplikacijo *remote xy free* in se prek wi-fi-ja povežemo z našim mikrokrmilnikom, na katerega smo pred tem že naložili programsko kodo za upravljanje Moverja 02. V kodi določimo še ime točke wi-fi in geslo, da imamo lahko več robotkov, ki se ne bodo motili med seboj. Na zaslonu telefona se pojavi kombinacija tipk (**slika 10**), ki omogočajo krmiljenje Moverja 02.

V eni od prihodnjih števil Tima bo predstavljena vgradnja opisanega krmilnega sistema v model jadrnice in preprosto plovilce z bočnima lopatastima kolesoma. Videoposnetek vožnje obeh si je mogoče že zdaj ogledati na naslovu tehnikahezakon.si/ip-rvt/.



» Če ima človek tako majhno stanovanje kot jaz ...«

Štoparica z LED-diodami

David Zindović

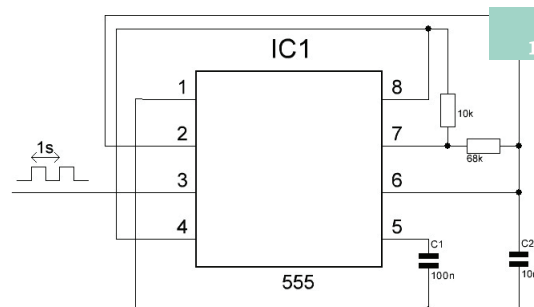
Štoparica je posebna izvedba ure, namenjena merjenju časa, ki preteče od njene sprožitve do ustavitve. Natančnost mehanskih naprav te vrste se meri v stotinkah, sodobne elektronske različice z vgrajenim kristalnim oscilatorjem pa merijo na tisočinko in celo desetstotinko natančno. Štoparice se največ uporabljajo v različnih industrijskih procesih, pri laboratorijskih poskusih in seveda v športu, brez večjih težav pa primere potrebe po merjenju časa na minuto ali celo sekundo natančno lahko najdemo tudi doma – denimo, kako dolgo smo telovadili ali vadili inštrument, koliko časa smo porabili za reševanje sudokuja, kdaj bo suho lepilo na modelu, ki ga izdelujemo, ipd. Čeprav je za vse naštetje primere mogoče uporabiti običajno zapestno uro oziroma štoparico, ki jo premore vsak prenosni telefon, bo verjetno za marsikoga izziv po naših navodilih izdelati prav posebno analogno napravo za merjenje časa, ki izmerjene vrednosti pokaže z LED-diodami. Načrt vezja, ki to omogoča, čas pa meri v minutah in sekundah (do največ ene ure), je na **sliki 1**.

Slika 1

Električna shema štoparice

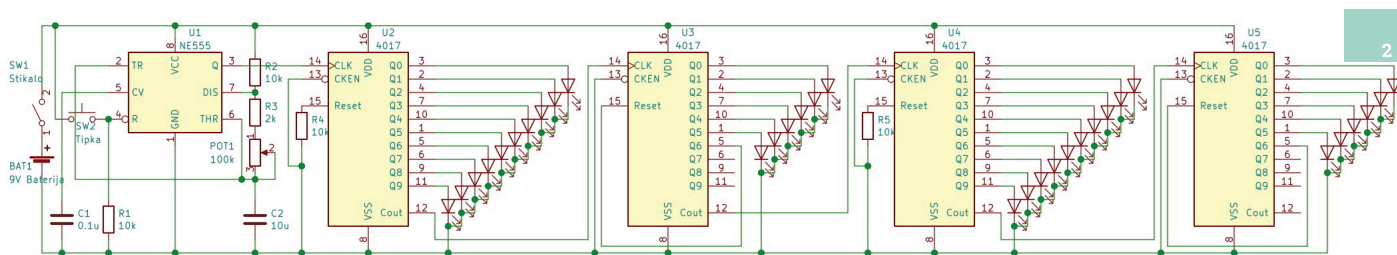
Slika 2

Tovarniška vezava časovnika NE 555 za ustvarjanje enosekundnih impulzov

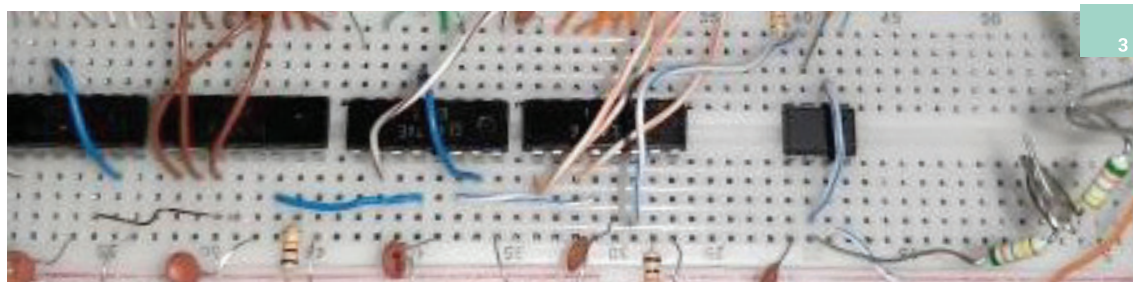


Srce naprave je frekvenčni generator NE 555, ki v kombinaciji z uporoma in kondenzatorjema (**slika 2**) na izhodni priključek natančno vsako sekundo pošlje visok signal (ali logično enico), kar daje takt celotni napravi. Za natančno nastavljanje periode izhodnega signala skrbi potenciometer POT1.

Ker je minuta sestavljena iz 60 sekund in ura iz 60 minut, za njihovo štetje potrebujemo štiri desetiške števec CD 4017, ki štejejo od 0 do 9. Ko prvi

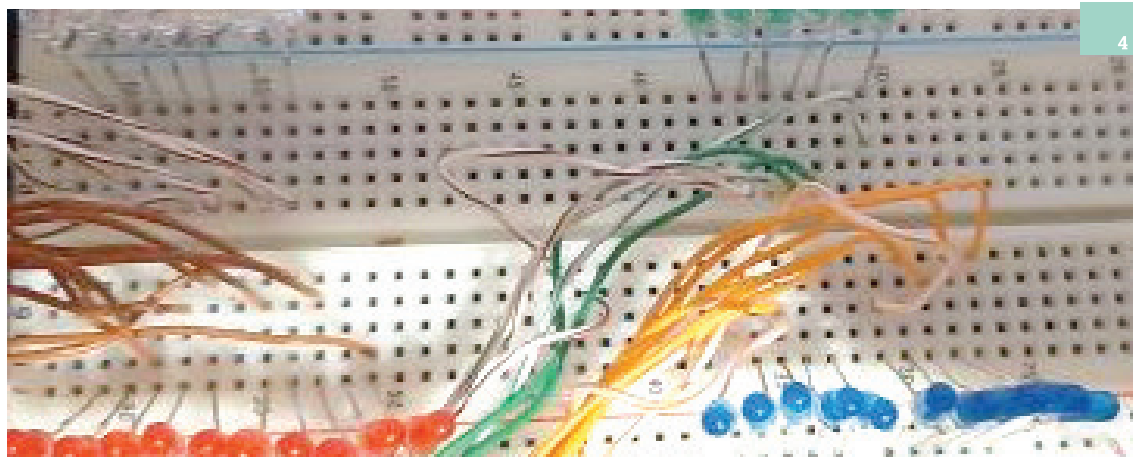


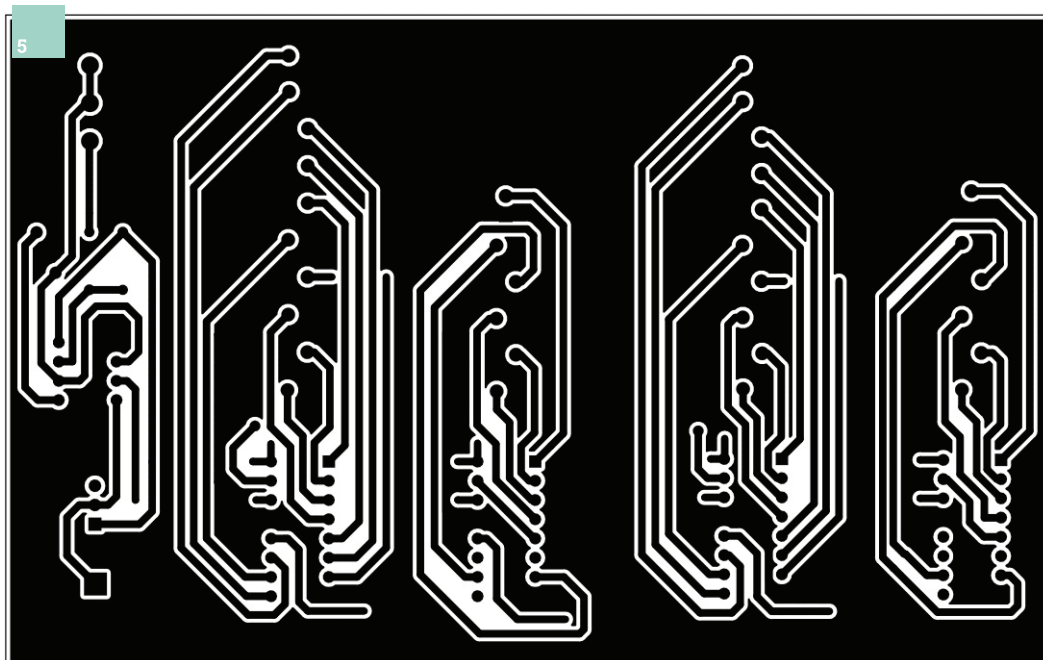
Vezje štoparice na razvojni ploščici



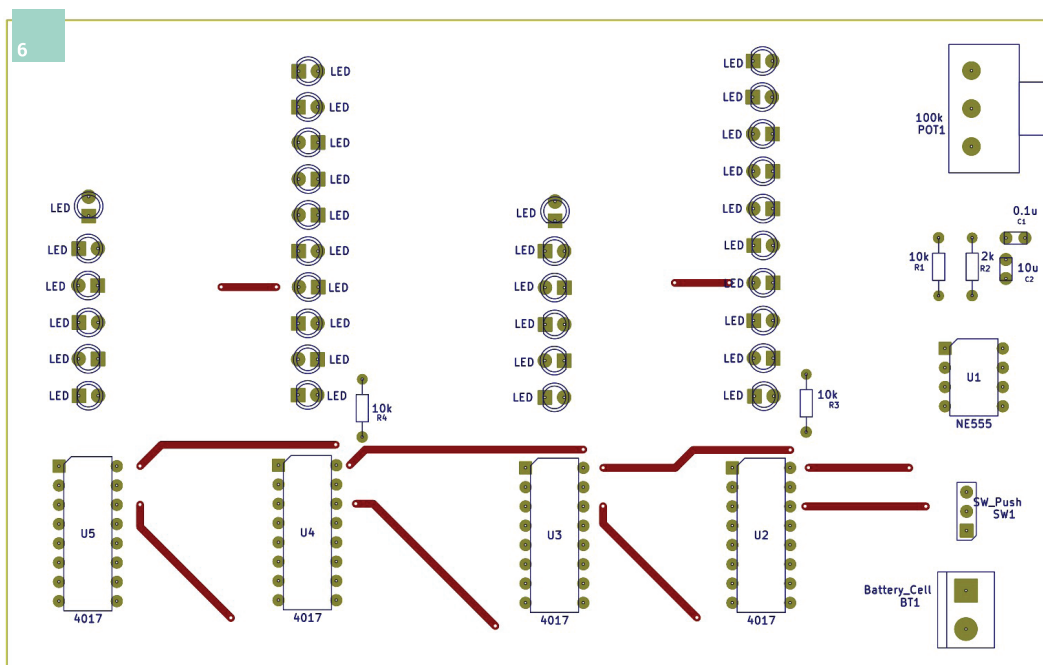
Slika 4

Razporeditev LED-diod na razvojni ploščici



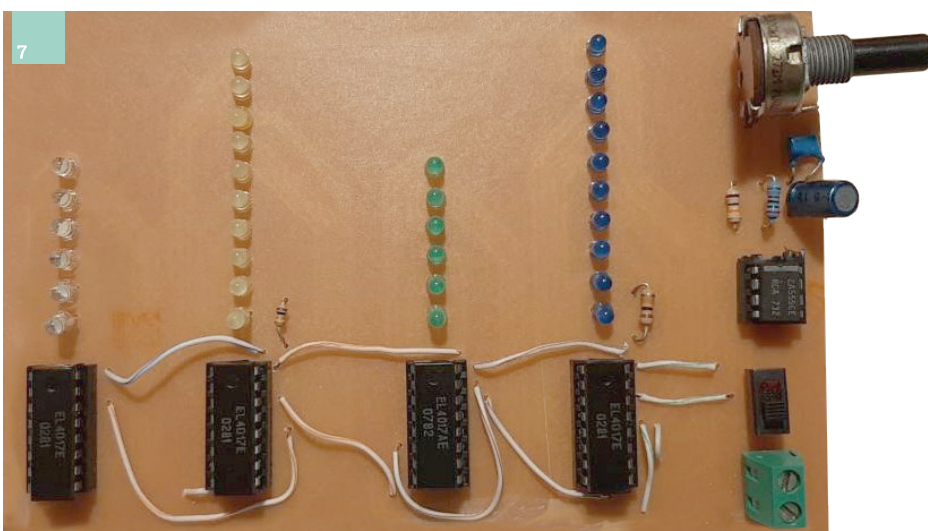


Seznam komponent	
BAT1	baterija 9 V
C1	0,1μF
C2	10 μF
D1–D32	LED-dioda (glej besedilo!)
POT1	100 kΩ
R1, R2, R4, R5	10 kΩ
R3	2 kΩ
SW1	stikalo
SW2	tipka
U1	NE 555
U2–U5	CD 4017



Slika 5
Tiskano vezje štoparice
z merami 137 × 85 mm
(bakrena stran)

Slika 6
Razporeditev elektronskih
komponent in žičnih
povezav na tiskanem vezju

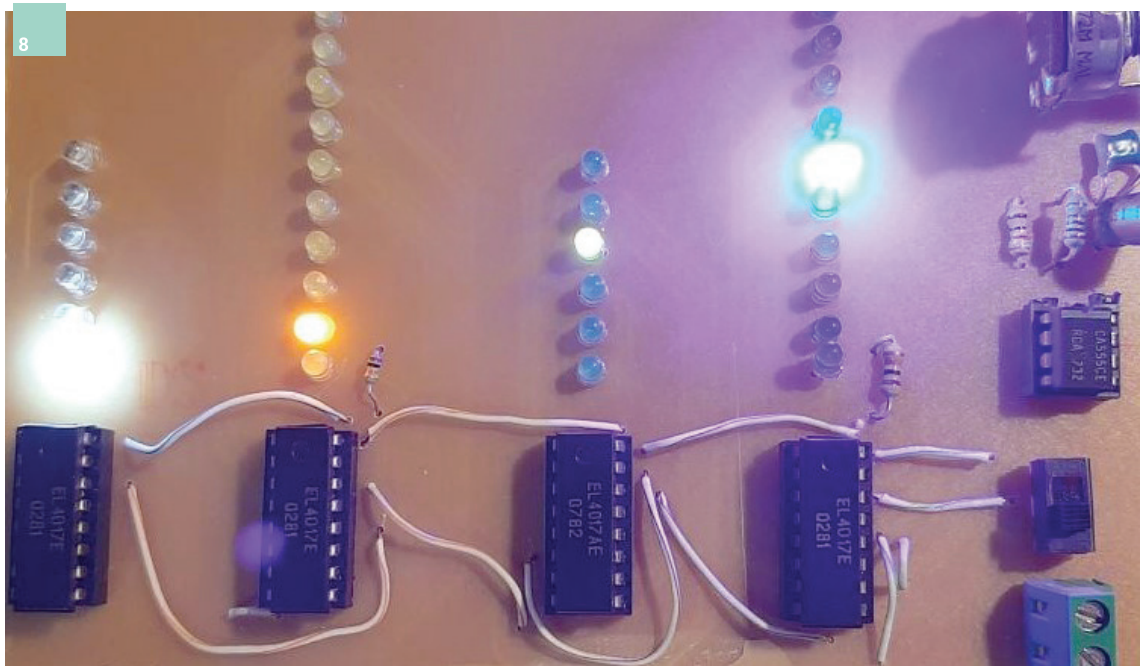


Slika 7
Pogled na dokončano
ploščico z vezjem štoparice

izmed njih prešteje deseto sekundo, pošlje impulz drugemu števcu, ki šteje do ene minute, torej potrebuje šest impulzov, pri čemer vsak impulz prvega integriranega vezja pomeni novoizmerjenih 10 sekund (prvi impulz 0–9 sekund, drugi 10–19 in tako naprej do 59. sekunde). Števec minut pošlje impulz tretjemu integriranemu vezju, ki spet šteje od 0 do 9 in pošlje signal zadnjemu števcu, katerega naloga je štetje naborov po 10 minut. S tem je določena zgornja meja štopanja, ki je v našem primeru ena ura. Vsak izmed desetiških števcov ima tudi posebno logiko vezanja preostalih vhodov oz. izhodov, kar je vidno na **sliki 1**.

plošče niso primerne za frekvenčno odvisna vezja. Težave, ki se pojavijo pri tovrstnih projektih, rešijo že običajni keramični kondenzatorji. Ti so običajno vezani med pozitivnim in negativnim potencialom napetostnega vira ter med izhodom integriranega vezja in negativnim priključkom napajalnega vira oz. ozemljitvijo.)

Zaradi varnejše uporabe je napravo seveda priporočljiveje sestaviti na tiskanem vezju z merami 137×85 mm (**slike 5, 6 in 7**) ter vse skupaj vgraditi v ustrezno plastično ohišje. (Pozor! Tiskano vezje ne vsebuje tipke SW2 in upora R1, ki sta bila dodana naknadno zaradi možnosti »zamrznitve« prikaza iz-



Slika 8

Primer meritve, iz katerega lahko razberemo, da je med vklopom in izklopom naše naprave preteklo dve minuti in 36 sekund.

Zdaj ko smo spoznali delovanje vezja, si oglejmo še prikaz izmerjenega časa. Običajne elektronske štoparice za ta namen po navadi uporabljajo sedem-segmentne elemente, v našem primeru pa je izvedba nekoliko drugačna in precej barvitejša, saj so za prikaz posameznih vrednosti uporabljene LED-diode D1–D32. Te so bile v prototipni izvedbi projekta, izdelani na dveh razvojnih ploščah (angl. breadboard oz. protoboard), ki jo kažeta **sliki 3 in 4**, za posamezne desetiške števec CD 4017 drugačne barve. Ker ima vsak od njih hkrati prižgan le en izhod, sveti samo ena LED-dioda posamezne barve. (Na **sliki 3** je mogoče videti nekaj kondenzatorjev, ki jih v shemi na **sliki 1** ni. Dodani so bili zato, ker razvojne

merjenega časa na LED-diodah D1–D32. Prav tako se zaradi poznejšega izpopolnjevanja ploščice tiskane-ga vezja nekoliko razlikuje število žičnih povezav na **slikah 6, 7 in 8**.)

Če smo pravilno prispajkali vse elemente in žične povezave, bo štoparica ob vklopu stikala SW1 in pritisku na tipko SW2 začela takoj delovati. Ko čez čas z vnovičnim pritiskom na isto tipko prekinemo štetje, gori neka kombinacija LED-diod, kot na primer na **sliki 8**. Kako iz nje razberemo, koliko časa je minilo med vklopom in izklopom štoparice? Glede na to, da gori prva LED-dioda bele barve, smo očitno v časovnem okviru prvih desetih minut, prižgana druga LED-dioda rumene barve (druga po vrsti) pa pomeni, da poteka druga minuta merjenja časa. Svetleča tretja LED-dioda zelene barve kaže, da je preteklo skoraj 40 sekund, točen podatek pa dobimo v zadnji vrstici, kjer gori šesta modra LED-dioda, kar ustreza šestim sekundam. Če povzamemo, nam prižgane LED-diode na **sliki 8** kažejo, da je od začetka štopanja časa do prekinutve minilo dve minuti in 36 sekund. Odčitavanje se na prvi pogled komu morda zdi zapleteno, a je v resnici zelo logično in se ga nikakor ni težko navaditi.

Za naslednjo meritev moramo napravo najprej izključiti (resetirati) z izklopom stikala SW1, nato pa z istim stikalom znova priključiti na napajanje in s tipko SW2 sprožiti delovanje štoparice.



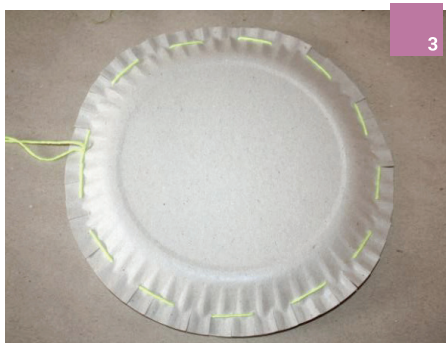
Košarica iz preje

Ivana Kovšca

Košarice so običajno spletene iz vrbovega šibja, slike v tem članku pa dokazujejo, da je tak izdelek mogoče narediti tudi iz debele volnene oziroma bombažne preje. V takšno košarico (**slika 1**) lahko natresemo lešnike, orehe, suho sadje, sladkarije ter različne druge dobrrote, vse skupaj zavijemo v celofan, ki ga na vrhu zavežemo – in že imamo izvirno darilo, ki bo ob decembrskih obdarovanjih prišlo še kako prav.

Za izdelavo potrebujemo čim trši kartonast krožnik s premerom okrog 18 cm, ravnilo, svinčnik, škarje, tanjšo prejo za osnovo, debelejšo prejo (mešanico volne in akrila oziroma bombaža in poliamida) za košarico ter zelo veliko šivanko ali doma iz trše žice ukrivljen pripomoček za pretikanje preje med nitmi osnove.

Če je vaš krožnik premehak in se zvija, uporabite dva in ju zlepite z lepilom za papir ali mizarским lepilom, ki ga s čopičem enakomerno nanesete po vsej površini. Na obodu s svinčnikom narišite črtice, ki



naj bodo med sabo oddaljene približno 1 cm. Pri tem lahko sledite vzorcu, vendar pa pazite, da bo oznaka liho število, na primer 25. S škarjami zarezite rob po narisanih črticah, nato pa začnite z izdelavo osnove iz tanke, močne preje. Nit morate vleči od ene zareze po zgornji strani prek sredine krožnika do zareze na nasprotni strani, nadaljujete po spodnji strani ob robu do sosednje zareze, spet prek sredine do nasprotni strani in tako naprej, dokler ne dobite osnove, kot jo kaže **slika 2**. Niti zategujte samo toliko, da se krožnik še ne zvije. Začetek in konec vrvice spodaj zavozlajte (**slika 3**).

Zdaj pride na vrsto naslednja faza izdelave, za katero potrebujete dolg kos debele preje. En njegov konec od spodaj navzgor potegnite skozi preplet vrvic na sredini krožnika, drugi konec pa vtaknete v veliko šivanko ali podoben pripomoček in jo začnete v krogu pretikati med nitmi osnove (**slika 4**). Če je bil kos preje prekratek, vzemite novega, ga navežite na konec prejšnjega in enako kot prej nadaljujete z njegovim pretikanjem proti robu krožnika (**slika 5**). Ko ga dosežete, štrleče dele krožnika zavijajte navzdol in jih skrijte z dolgimi ovojji preje, kot kaže **slika 1**. Konec niti naj bo čim bolj neopazen. Če vas skrbi, da bi se morda odvil, ga utrdite s sukancem ali kapljico lepila iz lepilne pištole.

In za konec še namig: če bi namesto enobarvne košarice želeli pisano, za prepletanje uporabite več raznobarnih tanjših niti oziroma prejo s prelivajočimi se barvami.



Nakit iz odpadnih plastenk

Alenka Pavko Čuden

Slika 1

Raznobarvne plastenke

Slika 2

Dodatno gradivo
za izdelavo nakita

Slika 3

Orodje in pripomočki
za rezanje plastenk
ter segrevanje plastike

Slika 4

Rezanje plastenk
z modelarskim nožem

S plastenkami iz polietilentereftalata (PET) se srečujemo vsak dan, saj je v njih pakiranih približno 70 % brezalkoholnih pijač, za preostale pa se uporablja steklena, kovinska in kartonska embalaža. Prednost plastenk je, da jih je mogoče zlahka oblikovati, so lahke, se ne zlomijo in niso nevarne, če počijo; pomembno je tudi, da jih je mogoče industrijsko reciklirati oziroma predelati v izdelke za različne namene – med drugim v flis, iz katerega so izdelana topla športna oblačila.

Plastenke pa lahko predelate tudi doma – in sicer v pisan, lahek nakit. Za ta namen potrebujete plastenke različnih barv (**slika 1**), kljukice za uhanе, zaponke za broške, usnjeno vrvico za ogrlico ipd. (**slika 2**), od orodja in pripomočkov pa svečo in vžigalnik za



segrevanje plastike, modelarski nož in škarje za rezanje, klešče za oblikovanje, pinceto ali klešče za držanje kosov plastike nad plamenom ter debelejšo šivanko (ali kos žice) za izdelavo luknjic, namenjenih napeljavi niti oziroma vrvic (**slika 3**).

Izdelava

Za sestavne elemente posameznih kosov nakita je treba plastenke razrezati in izrezane dele ustrezno (pre)oblikovati. Pri tem delu je priporočljivo uporabljati zaščitna očala. S konico noža zarežete v plastenko (**slika 4**) ter odrežete dno in vrat, da vam ostane



samo valjasti del. Tega s škarjami razrežete na manjše kose (**slika 5**), iz katerih nato oblikujete kroge, liste ipd. (**slika 6**). Za rezanje pravih krogov lahko uporabite krožni modelarski nož (**slika 7**), vendar pa to ni nujno, saj se plastika pri segrevanju viha, guba in deformira v nepravilne oblike. Pripravite si večje število plastičnih elementov (**slika 8**) za cvetove, liste ipd., saj jih boste gotovo nekaj uničili, preden boste dobili usvojeni postopek njihovega oblikovanja nad plamenom v zelene oblike.



Plastični element primite s kleščami ali pinceto in ga z robom počasi potegnite prek plamena sveče, da se upogne (**slika 9**). Dokler je mehak, ga lahko še



5



8



9

Slika 5
Razrezane
raznobarvne plastenke

Slika 6
Izrezovanje oblik
iz plastenk s škarjami

Slika 7
Izrezovanje okroglih oblik
iz plastenk s krožnim
modelarskim nožem

Slika 8
Raznobarvni narezani deli
plastenk različnih oblik

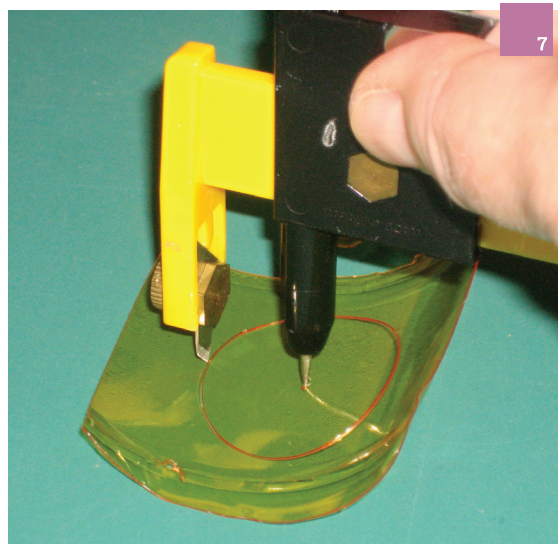
Slika 9
Segrevanje elementa
nad svečo

dodatno oblikujete s kleščami. Zvite elemente razporedite po barvah in velikostih. Za uhanе uporabite elemente čim bolj podobnih oblik in velikosti (**slika 10**). Preluknjajte jih z debelejšo iglo, ki jo segrejete

Slika 10
Skrčeni in zviti
elementi nakita



6



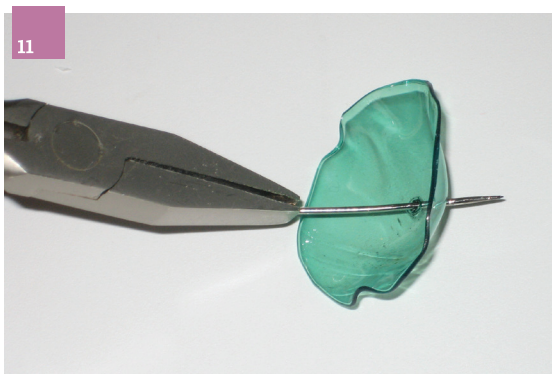
7



10

Slika 11

Prebadanje elementa
z vročo iglo



Slika 12

Dodajanje koralde
najmanjšemu elementu
za izdelavo broške



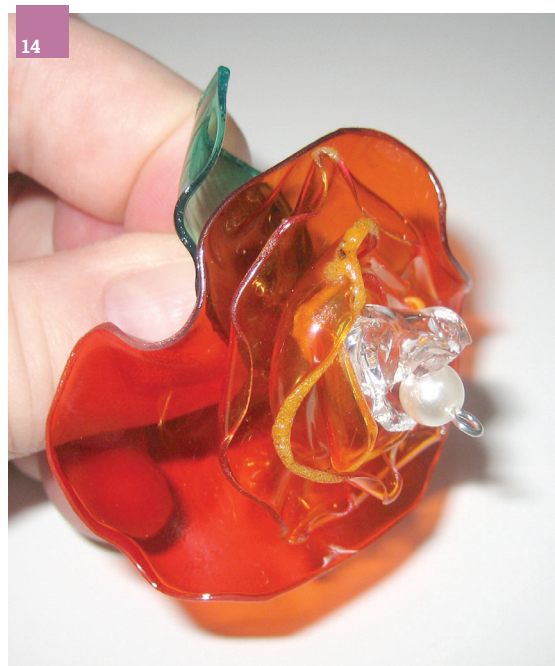
Slika 13

Sestavni deli za broško



Slika 14

Nanizani
sestavni deli broške



nad plamenom sveče (**slika 11**). Za uhanе in obeske naj bodo luknjice na sredini, za cvetove pa ob robu.

Za izdelavo cveta potrebujete elemente različnih velikosti. Upognjeni naj bodo tako, da se posamezne plasti dobro prilegajo druga drugi. Pred luknjanjem jih sestavite in luknjajte plast za plastjo. Vrhni plasti lahko dodate koraldo (**slika 12**).

Za sestavljanje plasti cveta uporabite žico. Na enem koncu z okroglimi koničastimi kleščami naredite zanko, ravni konec pa potisnite skozi koraldo in zaporedoma skozi plasti plastičnih elementov (**sliki 13 in 14**). Nazadnje jo vtaknite v luknjico na zaponki (**slika 15**) in prosti konec spiralno zvijte z okroglimi kleščami. Stik utrdite z lepilom ali lepilno pištolo. Broška ima lahko samo en cvet (**slika 16**), lahko pa cvetove nanizate v vrsto in pritrdite vsakega posebej.

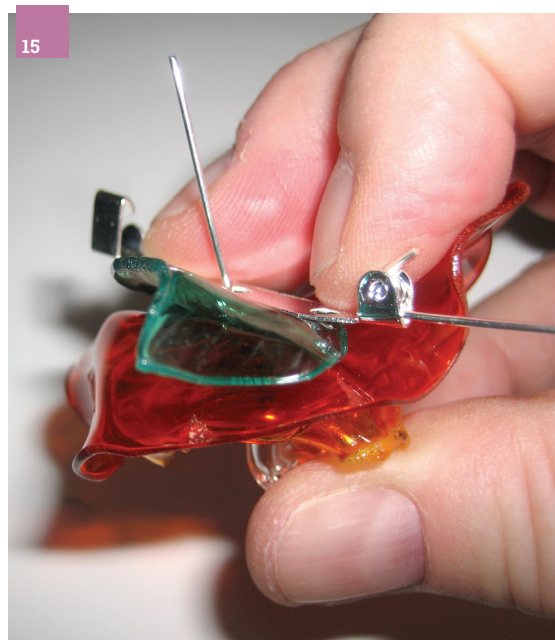
Slika 15

Pritrjevanje nanizanih
sestavni delov na osnovo
za broško z zapenjalom



Slika 16

Broška
iz recikliranih plasten



Po podobnem postopku izdelajte tudi uhanе (**slika 17**). Če nimate sestavnih delov enakih oblik in velikosti, ki so potrebni za simetrična uhanа, naredita dva povsem različna uhanа, vendar iz plastike enake barve.



Slika 17
Uhani
iz recikliranih plasten



Slika 18
Vozlanje usnjene vrvice
med posameznimi nanjo
nanizanimi elementi



Slika 19
Ogrlica iz recikliranih
plasten

Ogrlico izdelajte iz koničastih elementov različnih barv in velikosti. Pred nizanjem na usnjeno vrvico jih razporedite na delovno ploskev, da boste lahko predvideli učinek zaporedja elementov glede velikosti in kombinacije barv. Elemente drugega za drugim preluknjajte in nanizajte na dolgo usnjeno vrvico ter med vsakih parom elementov naredite vozel, ki bo poskrbel za enakomerno razdaljo med posameznimi elementi (**slika 18**). Na koncu na usnjeno vrvico pritrdite zapiralo ali konca preprosto zavozlajte skupaj (**slika 19**).

Kot ste gotovo razbrali s slik, je izdelava nakita iz plasten preprosta in zanimiva, predvsem pa je polna presenečenj, saj se vam bodo prvi samostojno izdelani sestavni deli po segrevanju najbrž ukrivili malce drugače od vaših želja in pričakovanj, zaradi česar bodo precej neenakomerni. A sčasoma boste dobili občutek in izkušnje ter vam bo uspelo oblikovati elemente za nakit natančno po svojih zamislih.

Recikliranje PET

Polietilentereftalat (PET) je termoplastična poliestrska smola. Gre za polimer, ki nastane s kombinacijo dveh monomerov: modificiranega etilen glikola in prečiščene tereftalne kisline. Prvič so ga v 40. letih 20. stoletja sintetizirali kemiki podjetja Dupont v Severni Ameriki. Zaradi številnih dobrih lastnosti se uporablja za izdelavo filmov in umetnih vlaken, predvsem pa je iz njega večina embalaže za pijače, pekovske izdelke, zamrznjena živila, prelivi za solate, kozmetiko, čistila za gospodinjstvo in še marsikaj. Vsi ti izdelki so označeni s kodo #1 (**slika A**), mednarodni znak trikotne oblike (**slika B**) pa pomeni, da jih je mogoče reciklirati.

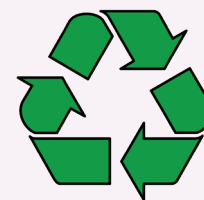
PET je najpogostejše reciklirana plastika na svetu in v Evropski uniji stopnja recikliranja presega 50 %. Iz recikliranega materiala izdelujejo preproge iz poliestrskih vlaken, tkanine za majice in dolgo spodnje perilo, puloverje ter polnila iz vlaken za spalne vreče in zimske plašče, oblazinjenje, športno obutev, industrijske jermene, avtomobilске dele – in seveda novo embalažo.

Uporaba reciklirane plastike PET zahteva manj energije, nižje stroške izdelave in ugodno vpliva na zmanjševanje onesnaženosti okolja z odpadki. Zbrano in sortirano odpadno embalažo PET na-

tresejo v vreče ali stisnejo v velike kvadre in pošljejo v obrat za recikliranje (**slika C**). Tam material sperejo ter z njega z uporabo pare in kemikalij odstranijo nalepke; obenem s pomočjo strojne opreme in ročnega prebiranja izločijo embalažo iz polivinilklorida (PVC) ter drugih materialov. Izbrani PET nato zmeljejo v delce (t. i. kosmiče) in iz njega z nadaljnjimi tehnikami ločevanja, s pranjem ter z uporabo razkužil in detergentov odstranijo še preostale neželene primesi. Tako obdelanega na koncu posušijo in pošljejo skozi vrsto sit, saj peletirana plastika zagotavlja material enotne velikosti, ki ga je mogoče znova uvesti v proizvodni proces.



Slika A
Oznaka
za polietilentereftalat



Slika B
Mednarodni znak
za recikliranje

Slika C
Tak stroj lahko v eni uri predela dve toni odpadnih plasten.

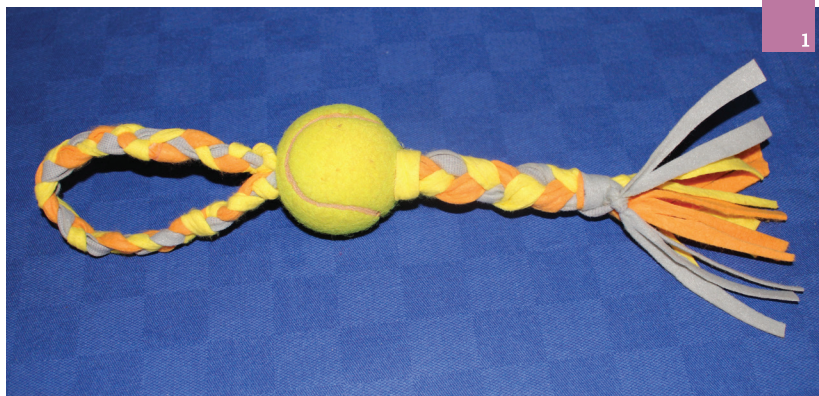
Igrača iz odpadnih gradiv za hišnega ljubljénčka

Lili Ana Jaklič

Kdor ima doma kučka ali muco, si gotovo želi, da bi bila živalca čim bolj živahna. Razveselite jo lahko tako, da ji iz spranih majic, srajc, pižam, starih kuhinjskih krp, prtov, močnejše bombažne preje, raznih debelejših vrvi ali odpadnih kosov blaga, ki so se nabrali v omari in jih ne uporabljate več, a se vam

jih zdi škoda zavreči, sami naredite privlačno igračo (**slika 1**). Najprimernejši je material, ki se ne para in je po možnosti čim bolj enake debeline. Preostalo potrebno gradivo (**slika 2**) dobite v hobijskih trgovinah ter na oddelkih s tekstilom in pozamenterijo, odsluženo teniško žogico pa naprosite pri kakem zagretem tenisaču.

Izdelava igrače je razmeroma preprosta; zahteva le nekaj potrpljenja in natančnosti pri delu. Pri ustvarjanju lahko upoštevate naša navodila oziroma delate po svoje in pustite domišljiji prosto pot. Dobra lastnost igrače iz blaga je tudi v tem, da jo boste, ko se bo sčasoma umazala, lahko oprali v pralnem stroju



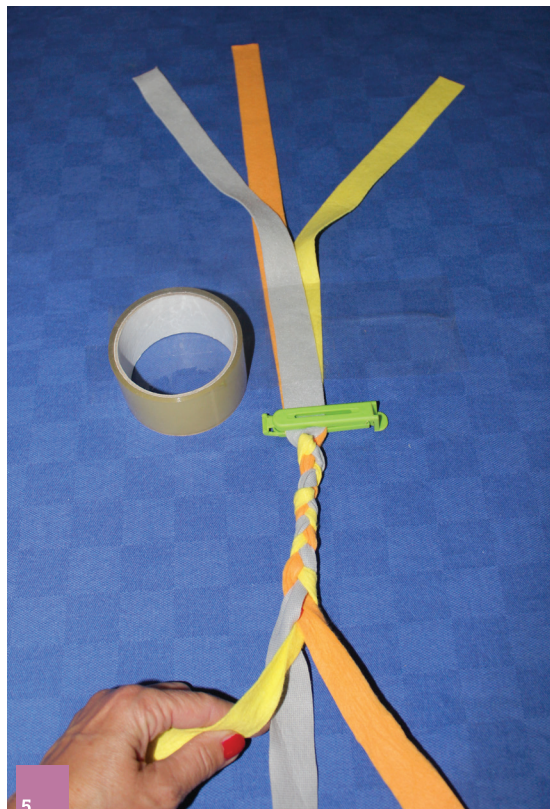
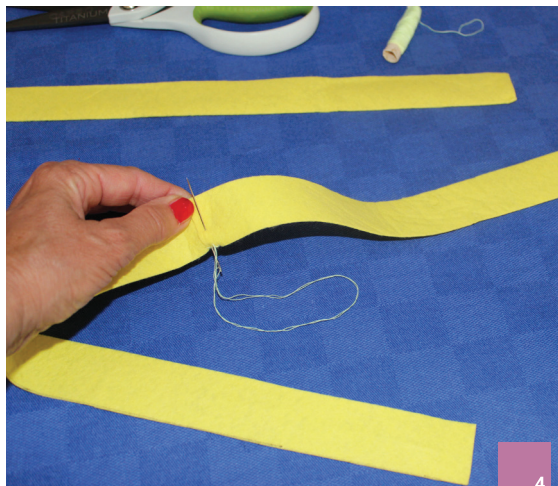
Gradivo in pripomočki

- trije približno enako debeli kosi blaga različnih barv in nekoliko večje gostote,
- odslužena teniška žogica,
- šiviljske škarje,
- sukanci v barvi blaga,
- šivanka z ostro konico,
- dve sponki za živila ali ščipalki za perilo,
- širok lepilni trak,
- šiviljski meter,
- dolgo ravnilo,
- tanek črn flomaster,
- modelarski nož,
- kvačka,
- zvonček oziroma kraguljček premera približno 10 mm,
- električni vrtalnik s svedrom premera 12 mm.

Izdelava

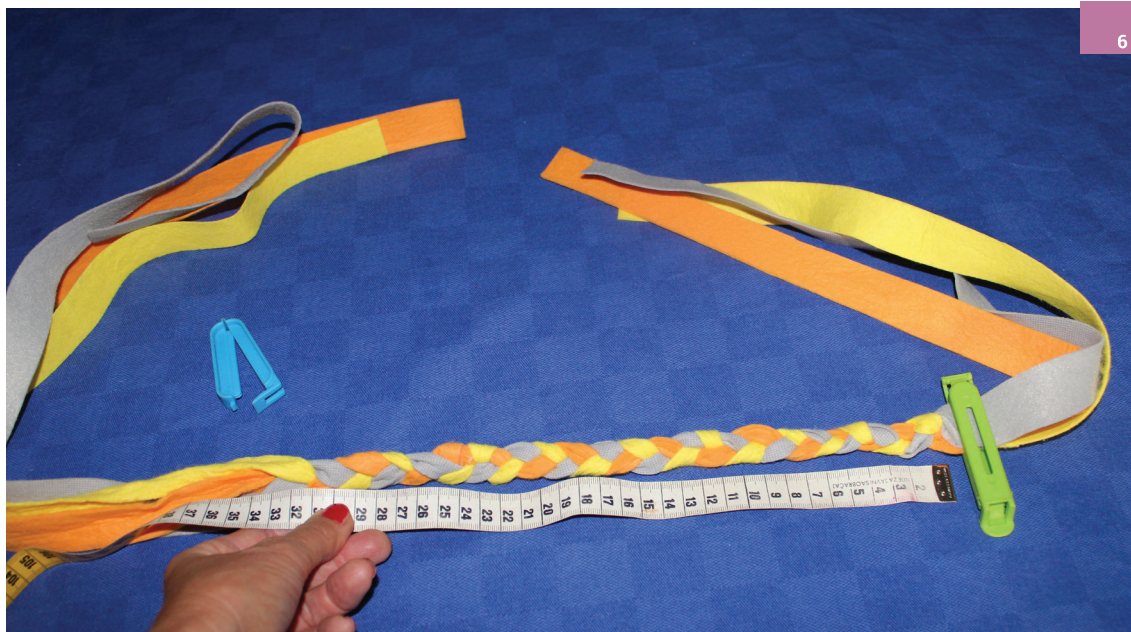
K večjemu zanimanju hišnega ljubljénčka za novo igračo bo veliko pripomogla igra barv, vzorcev in materialov, ki jih boste skombinirali med seboj, zato jih je dobro preudarno izbrati in si vnaprej predstavljati, kako bodo različne barve videti v spletenih kiti. Lahko se odločite, da bo igrača enobarvna, mavrično pisana, v različnih odtenkih enake barve ali v poljubni kontrastni barvni kombinaciji (modra, oranžna, rdeča, rumena), ki bo učinkovala zelo živahno, ker se te barve ponašajo z močno energijo.

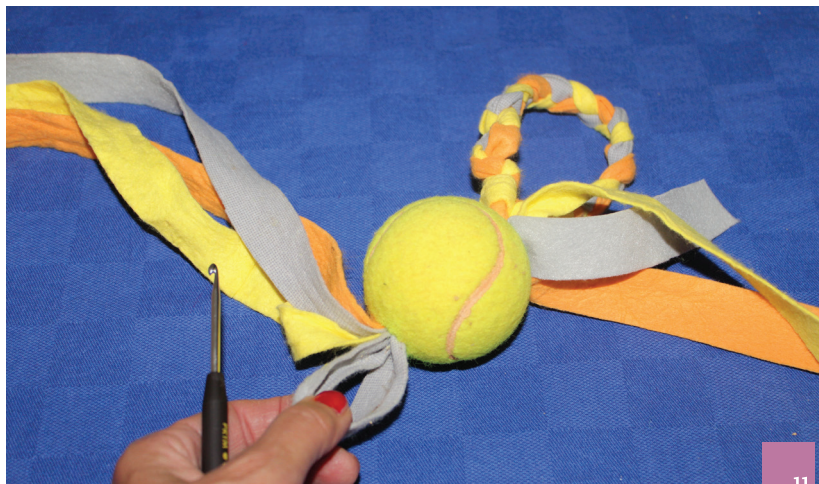
Na izbrane kose blaga narišite 2–3 cm široke in 90–100 cm dolge trakove (**slika 3**) ter jih izrežite. Če so trakovi krajši, jih s sukancem v podobnem odtenku, kot je blago, sešijte skupaj (**slika 4**). Pripravljen trakove poravnajte po dolžini, nanje približno na tretjini od enega konca natakните sponko ali ščipalko ter začnite plesti kito (**slika 5**). Pletite trdo, saj bo igrača trpežnejša. Prepletanje poteka lažje in kita bo enakomernejša, če so trakovi napeti, zato jih z lepil-



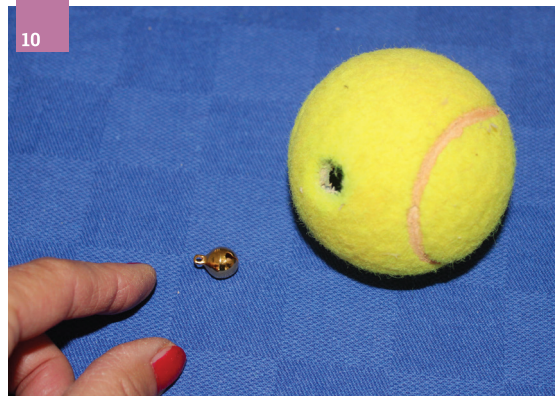
nim trakom nalepite na mizo. Kita naj bo dolga okoli 30 cm (**slika 6**).

V odsluženo teniško žogico z vrtnikom izvrtajte luknji, ki naj bosta druga nasproti druge (**slika 7**). Namesto vrtnika si lahko pomagata z modelarskim nožem, in sicer tako, da v žogico naredite dva 1–1,5 cm dolga reza v obliki križca (**slika 8**), izrez pa dokončno oblikujete s konico škarij (**slika 9**). Da bi bila igrača zanimivejša, v žogico vstavite zvonček oziroma kraguljček (**slika 10**), ki se bo ob stresanju ogla-



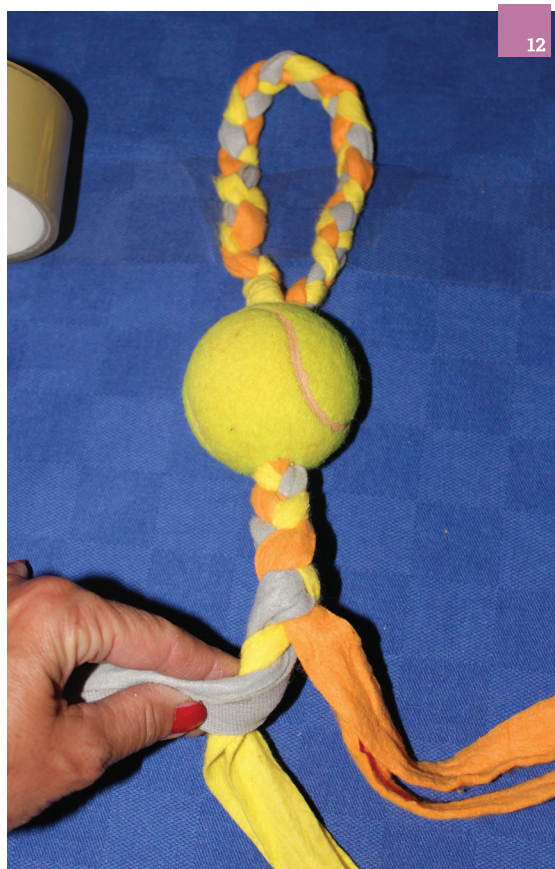


11

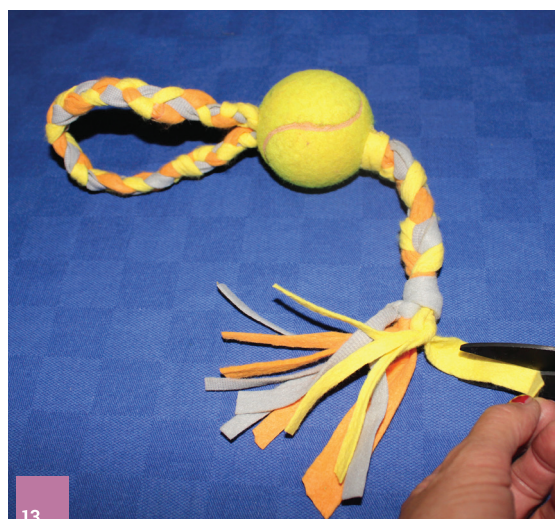


10

šal. Vzemite kvačko in skozi luknji v teniški žogici potegnite vseh šest neprepletenih trakov (**slika 11**), ki gledajo iz kite. Dobili ste zanko, ki jo spet nalepite na mizo, da se med pletenjem ne bi premikala. Na-



12



13



14



15

redite vozel za sidrišče, trakove po barvah razdelite po dva in dva ter iz dobljenih parov spletnite do 15 cm dolgo kito (**slika 12**). Približno 8–10 cm pred koncem pletenja naredite še zadnji vozel in konce trakov razrežite v ozke franže (**slika 13**). Da bi igrača ob vlečenju in igranju (**slika 14**) zdržala čim dlje, na koncu natančno preverite, ali so trakovi vseh spletenih kit trdno skupaj, in po potrebi dodajte še kak šiv.

Po opisanem postopku lahko izdelate še več podobnih igrač (**slika 15**).

Nagradna uganka za bistre glave

Hanojski stolpi



Eugène Charles Catalan (1814–1894) se je rodil v mestu Brugge v Belgiji. V Parizu je obiskoval šolo za oblikovanje, da bi postal arhitekt kot njegov oče. A zaradi nadarjenosti so mu predlagali študij na pariški Politehniki (fr. École Polytechnique), eni izmed še dandanes najprestižnejših visokih šol v Franciji. Tam je pristal v razredu slavnega francoskega matematika Liouvilla. Po Catalanu se imenujejo števila, ki se jih je sicer domislil nemški matematik Leonhard Euler pri iskanju odgovora, na koliko načinov je mogoče razdeliti n -kotnik na trikotnike. Iz kombinatorike pa je znano, da dobimo Catalanova števila tudi pri zlaganju kovancev po pravilu, da če so ti v več vrstah, tisti v zgornji vrsti vedno sloni na dveh spodnjih (**slika 1**). Ker je red Catalanovega števila $C(n)$ določen s številom kovancev v spodnji vrsti, za primere na sliki 1 lahko zapišemo: $C(1) = 1$, $C(2) = 2$ in $C(3) = 5$.



Catalan se je s števili, ki se zdaj imenujejo po njem, prvič srečal pri raziskovanju igre *hanojski stolpi* (**slika 2**), ki spada na področje razvedrilne matematike. Na podstavku so tri navpične palice z okroglimi ploščicami različnih premerov. Na začetku igre so vse ploščice



na prvi palici zložene od največje pri tleh do najmanjše na vrhu (kup ima obliko stožca). Cilj naloge je z najmanjšim mogočim številom potez vse ploščice prestaviti na tretjo palico, ob tem pa je treba upoštevati dve pravili: premakniti je dovoljeno samo eno ploščico naenkrat in na vrhu manjše ploščice ne sme nikoli biti večja ploščica.

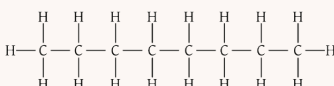
Obstaja legenda o indijskem templju, v katerem je velika soba s tremi obrabljenimi drogovi. Na njih je nanizanih 64 zlatih preluknjanih ploščic, ki jih brahmanški svečeniki v skladu z zgoraj omenjenima praviloma igre premikajo s prvega droga na zadnjega. Po legendi naj bi bil, ko jim bo to uspelo, konec sveta. Uganka je zaradi tega znana pod imenom *brahmanski stolpi*. Če bi bila legenda resnična, se nam konca sveta še dolgo ne bi bilo treba bati. Kajti če bi svečeniki za premik vsake ploščice potrebovali dve sekundi, bi igro v najboljšem primeru končali v $2 \cdot (2^{64} - 1)$ sekundah oziroma v približno sto tisoč milijard letih. Za primerjavo povejmo, da naj bi bilo vesolje zdaj staro okrog 13,7 milijarde let.

Vaša tokratna naloga je s pomočjo kovancev ugotoviti četrto Catalanovo število (v spodnji vrstici morajo biti vedno štirje kovanci).

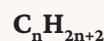
Izmed pravih rešitev, ki jih bomo **najpozneje do 22. novembra 2021** po navadni ali elektronski pošti prejeli v uredništvo (naslova najdete v kolofonu na strani 48), bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad. Pravilni odgovor in rezultati žrebanja bodo objavljeni v decembrski številki Tima.

Rešitvi nagradnih vprašanj iz oktobrske številke Tima:

Strukturna formula oktana:



Splošna formula za alkane:



Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so: **Neža Mohorčič, Blaž Batagelj, Niko Smerdu**. Nagrajencem čestitamo!

NAROČITE SE NA REVILJO TIM!

TIM je revija za tehniško ustvarjalnost in je edina tovrstna publikacija v Sloveniji. Namenjena je predvsem mladim, pa tudi vsem tistim, ki jih zanimajo naravoslovno-tehnične in tehnično-športne teme, letalsko, ladijsko, avtomobilsko ali raketno modelarstvo, male železnice, plastično maketarstvo, konstruktorstvo, fotografija, elektronika, robotika ipd. Zanimive prispevke z naštetih področij dopolnjujejo različno 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 izvida v redni prodaji je 3,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 številk znaša samo 33,75 EUR** oz. za tujino 50 EUR (z vključenim DDV). Revijo prejimate po pošti na svoj naslov, deležni pa ste še nekaterih drugih ugodnosti. Več informacij najdete na spletni strani www.zotks.si/zalozba/revija-tim

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• Model zračnega čolna Hakuna	2
• Model vozila Smart fortwo	7
• Adventni svečnik	11
• Maketa ozkotirne železnice (3. del)	14
• Knjižna kazalka iz bakrene žice	17
• Oglasna tabla iz plutovinastih zamaškov	20
• Starodavna kraljevska igra iz Ura	22
• Mozaik z motivom delfina	28
• Ptičja krmilnica	30
• Čudežni pesek	33
• Mover 02	34
• Štoparica z LED-diodami	36
• Košarica iz preje	39
• Nakit iz odpadnih plastenk	40
• Igrača iz odpadnih gradiv za hišnega ljubljence	44
• Nagradna uganka za bistro glave	47
Tribok – predhodnik sodobnega topništva	

Za prihodnje številke Tima pripravljamo:

- Model vespe iz vezane plošče
- Barvni LED-reflektor
- Jaslice
- Stojalo za časopise
- Kako pravokotno odrezati cev
- Žepni koledar

tim
revija za tehnično kulturo Slovenije

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

Za izdajatelja: Jožef Školč

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

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

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

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

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

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

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

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

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



NAROČAM REVIJO TIM

Letna naročnina za 10 številke: 33,75 €

tim

Ime in priimek:

Naslov:

Poštna št. in kraj:

E-pošta:

Datum:

Telefon:

Podpis*:

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



Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehnično 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 tehnično 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.

Model zračnega čolna Hakuna

Merilo: 1 : 1

Konstruiral in risal: Matej Ogrinec

