

07

Letnik LIX, marec 2021

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poština plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Maketa savudrijske batane



Iz vsebine: Malo jadralno letalo iz balze | Finska hiša eksperimentov | Avtomobilček iz pločevinke za pijačo
Uporaba modulov Arduino | Schumannov generator | Miselna reševanka | Nevidno črnilo | Domači tetris
Velikonočni venček s piščančki in bršljanom | Slonček iz rokavice | Zajček iz lesa | Pirhi v pikasti podobi

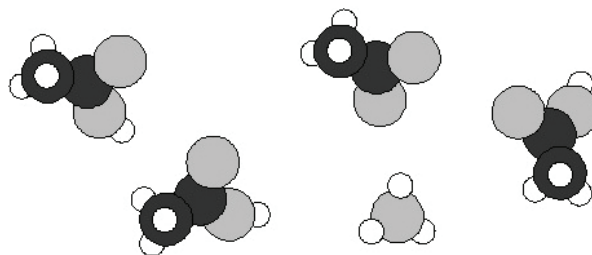
PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2020/2021

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Državno tekmovanje
 Tekmovanje iz znanja biologije za dijake	4. 2. 2021	20. 3. 2021
 Tekmovanje v računalniškem programiranju (Informatika)	11. 2. 2021	12. 3. 2021
 Državno tekmovanje iz logike za SŠ in študente		25. 3. 2021
 Državno tekmovanje iz logike za OŠ		26. 3. 2021
 Državno tekmovanje iz psihologije		26. 3. 2021
 Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	8. 3. 2021	8. 5. 2021
 Tekmovanje iz naravoslovja	9. 3. 2021	7. 4. 2021
 Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja za OŠ	11. 3. 2021	10. 4. 2021
 Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	12. 3. 2021	17. 4. 2021
 Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	do 19. 3. 2021	15. 4. 2021
 Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	do 19. 3. 2021	15. 4. 2021
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	19. 3. 2021	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	22. 3. 2021	
 Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije		16. 4. 2021
 Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 2. 4. 2021	29. 5. 2021
 Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 15. 4. 2021	7. 5. 2021
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska tekmovanja – različno za posamezne regije	17. 5. 2021
 Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja	5. 6. 2021
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2021	12. 6. 2021

Objavljamo eno izmed starejših nalog z državnega tekmovanja iz kemije za učence 9. razreda.

Ugotovi, kaj prikazuje shema na ravni delcev!
(Molekule vode zaradi preglednosti niso prikazane.)

- a – vodno raztopino srednje močne karboksilne kisline,
- b – vodno raztopino šibke karboksilne kisline,
- c – alkohol, ki smo mu dodali nekaj etanojske kisline,
- č – vodno raztopino s $\text{pH} < 7$,
- d – vodno raztopino snovi, ki ob dodatku raztopine natrijevega hidroksida tvori vodo in v vodi topno sol.



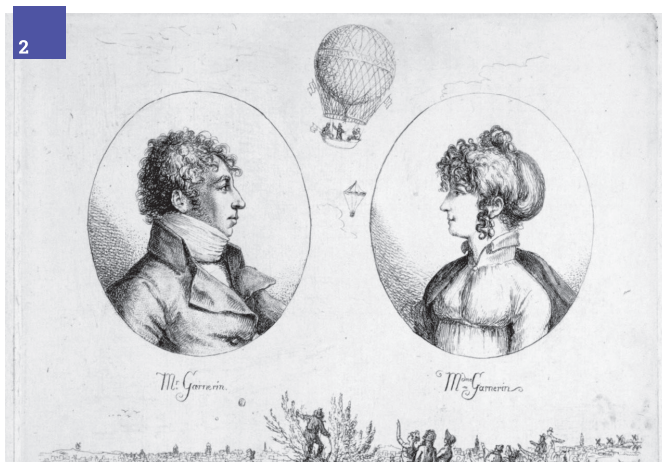
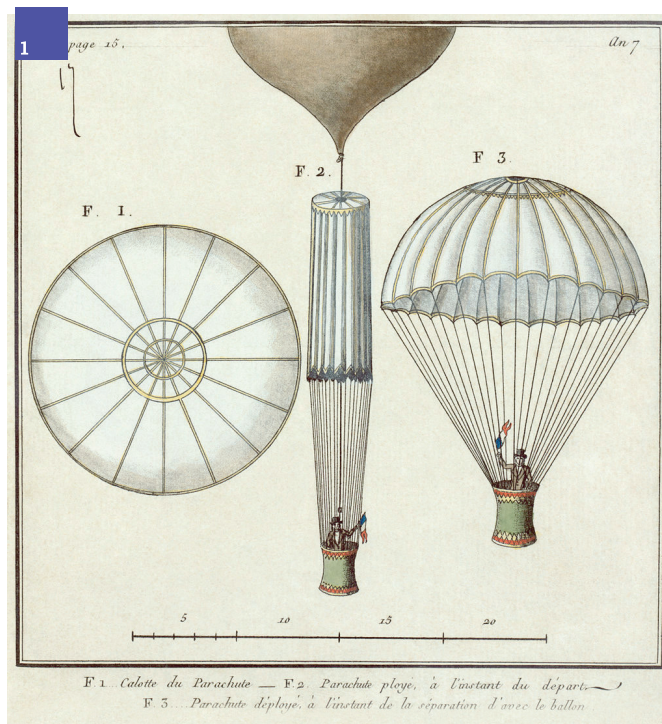
Timov objektiv

Kratek pregled razvoja padalstva

Prvi, ki je že v 15. stoletju zasnoval padalo piramidaste oblike in s trdim ogrodjem, je bil Leonardo da Vinci. Sledil je dolg premor in šele ob koncu 18. stoletja se je z izumom toplozračnega balona bratov Montgolfier nenadoma pokazala velika potreba po pripomočkih, ki bi letalcem omogočali reševanje iz letečih naprav. Tehnične zahteve so bile jasne: reševalna naprava mora biti sorazmerno majhna in lahka, da ne ovira letenja, njeno aktiviranje mora biti nezahtevno in zanesljivo, obenem pa mora uporabniku omogočiti varen pristanelek, po možnosti tudi upravljanje.

Prvi, ki se je zelo približal temu cilju, je bil francoski izumitelj Arne Jacques Garnerin (1769–1823), ki se je z bratom Jeanom Baptistom Oliverjem že v mladosti ukvarjal z balonarstvom. Njegovo prvo padalo s premerom sedem metrov in sešito iz svile je bilo podobno dežniku (**slika 1**). Med prvim javnim preskusom, ki je bil 22. oktobra 1797 v Parizu, ga je obesil pod toplozračni balon in se z njim dvignil kakih 1000 metrov visoko. Tam se je Garnerin, sedeč v gondoli pod zaprtim padalom, s pomočjo posebnega mehanizma odpel od balona. Ta je odletel po svoje, padalo pa je omahnilo v globino. Ko je že kazalo na tragedijo, se je padalo vendarle začelo polniti z zrakom in se naposled sunkovito razprlo, tako da je Garnerina skoraj vrglo iz gondole, ker sploh ni bil privezan. A tudi potem še ni bilo konec težav. Padalo na sredini kupole ni imelo odprtine, ki bi omogočala enakomerno odtekanje zraka izpod nje, zato je uhajal ob strani, ob tem pa je padalo sunkovito nihalo. Navkljub temu se je poskus končal uspešno in prvi pravi padalec je pristal nepoškodovan. Novica je vzbudila izredno pozornost in v naslednjih letih je izumitelj z ženo Jeanne Genevieve po vsej Evropi opravil vrsto promocijskih skokov (**slika 2**).

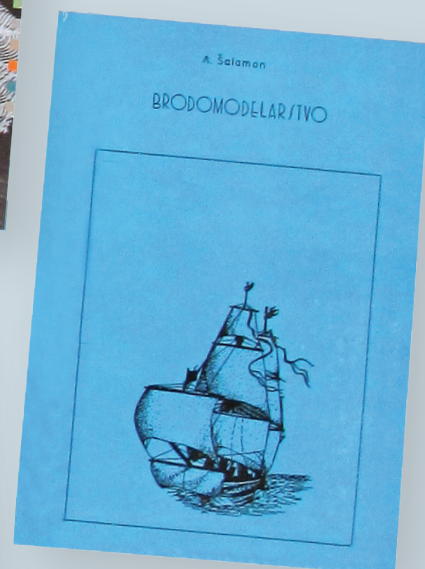
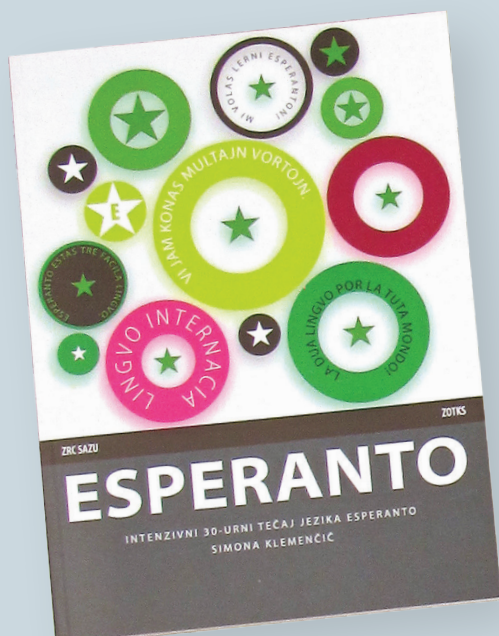
Naslednji pomembni zagon iskanju učinkovitega padala je dala prva svetovna vojna, saj se je najprej pokazala velika potreba po reševanju posadk iz velikih cepelinov in opazovalnih balonov, napolnjenih z vnetljivim vodikom. Ta padala je bilo že mogoče zložiti v nahrbtnik, na uporabnikovo telo so bila pritrjena s sistemom pasov, omogočala so varen odskok iz bolj ali manj nepremične letalne naprave in tudi varen pristanelek. Precej zahtevnejši so bili padalski skoki iz hitro premikajočega se letala. Prvega je 1. marca 1912 opravil Američan Albert Berry. Izskočil je iz letala, kjer je bilo spravljeno padalo, ki se je sprožilo z vrstico. Takšna izvedba je bila sicer uspešna, vendar nerodna za uporabo. Prvo sodobno padalo, ki ga pilot nosi na hrbtu in aktivira s potegom vrvice, opremljeno pa je še s prožnim padalcem, so izumili Nemci ter je leta 1917 postalo standardna oprema pilotov nemškega vojnega letalstva (**slika 3**).



Model padala lahko naredimo tudi sami. Zanj potrebujemo nakupovalno vrečko, sukanec in utež v obliki večje matice. Na vrečko s kemičnim svinčnikom narišemo čim večji krog, ga izrežemo in trikrat preganemo na pol, da dobimo krožni izsek s površino osmine kroga. Na vogal vsake osmine privežemo vrstico, njihove druge konce pa poravnamo, zavozlamo in na ta vozel obesimo utež. V nadaljevanju po dolžini zvijemo najprej kupolo padala, nato pa prek nje še vrvice padala, da dobimo nekakšen zavojček. Padalo lahko uporabimo tako, da ga vržemo v zrak in se med padanjem odpre, lahko pa ga uporabimo tudi skupaj z radijsko vodenim letalskim modelom. Zloženega položimo v pilotsko kabino. Ko na ustrezni višini z letalskim modelom naredimo negativni luping, sredobežne sile izvržejo padalo, ki se med padanjem proti tlu odpre.

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



Uvodnik

Matej Pavlič

Spoštovani bralke in bralci!

Zimske počitnice so za nami, različne omejitve, povezane z epidemijo covid-19, so večinoma odpravljene in življenje se spet postopoma vrača v stare tirnice. Zato je tudi razpored prireditev – tekmovanj, srečanj ter festivalov, ki jih na lokalni in državni ravni organizira *Zveza za tehnično kulturo Slovenije* ter vas o njih sproti obveščamo (na strani levo od uvodnika), ta mesec spet nekoliko daljši, kar je vsekakor razveseljivo.

Razveseljiv je tudi vaš odziv na našo nagradno uganiko za bistre glave, ki je bil pretekli mesec še posebno velik, in na povabilo, da nam pošljete fotografije pležuha za vožnjo po snegu, izdelanega po načrtu, objavljenem v januarjem Timu oziroma po svoji zamisli. Po odločitvi žirije gresta knjižni nagradi za tretje in drugo mesto Franciju Tušku in Mariu Dragojeviću na Gorenjsko, prvo mesto in s tem tudi komplet za izdelavo tekmovalnega čolna MAZU pa je osvojil Aljaž Buzzi iz Ribnice na Pohorju, ki se že od malih nog navdušuje nad 'pležuharstvom', saj pravi, »da je to prav poseben šport, saj združuje sankanje in smučanje«. Poslal nam je fotografijo kar dveh svojih izvedb 'poka' oziroma pležuha (**slika spodaj**): prva je izpred nekaj let in je v celoti lesena, druga pa se ponaša s povsem izvirno konstrukcijo in ima kovinsko ogrodje. Aljaž je zvest bralec Tima in je po načrtih v njem izdelal že več različnih stvari.



Prijetno nas je presenetil tudi bralec iz Primorske, ki je napisal takole: »Pogrešam več sodelovanja samih modelarjev pri oblikovanju revije Tim s svojimi idejami in izdelki, kakor tudi z načrti. ... Puzzle so samo ena od možnosti za oblikovanje izdelka. Pripomorejo k razvijanju razmišljanja (logike). Izdelki, ki sem jih naredil, so iz odpadnega materiala mizarских delavnic, tako da s tem ne bi smelo biti problema. Malo lesa, okroglih paličic in

vrvice ter lepila (predvsem pa zagnanosti). Izdelki so lahko različnih oblik.« Besede je podkrepil z več fotografijami svojih izvirnih mojstrov in (**slika zgoraj**), na katerih je mogoče videti, da domišljija zares nima mej ter da je z osnovnim orodjem za obdelavo lesa in nekaj spretnosti mogoče narediti miselne reševanke zelo različnih zahtevnostnih stopenj. Za objavo v Timu je za začetek izbral eno izmed preprostejših – *Eureka A*. Iz njegovih fotografij in skic smo v uredništvu pripravili članek, ki ga najdete na straneh 33–35. Upamo, da boste njegovemu zgledu sledili tudi drugi ter svoje modelarsko udejstvovanje predstavili bralcem Tima. Pa še to: izmed tistih, ki nam boste poslali fotografijo svoje miselne reševanke in opis njene rešitve, bomo izžrebali prejemnika knjige s samimi logičnimi uganikami.

Naslednja številka Tima bo izšla šele po velikonočnih praznikih, zato smo že v tej nekaj strani namenili objavi navodil za izdelavo preprostih in prikupnih okrasov iz različnih gradiv. Pretežni del pa je seveda namenjen ljubiteljem modelarstva, maketarstva in elektronike. Tisti, ki že komaj čakate na daljše in toplejše dneve, ko so razmere ugodne za spuščanje modelov na prostem, se boste gotovo razveselili načrta za jadralno letalce iz balze, ki ga v zrak 'izstrelite' s pomočjo gumi-jastega traku. Turobnejše in deževno aprilsko vreme lahko izkoristite za izdelavo avtomobilčka iz pločevinke ali diorame v merilu 1 : 35. Posebej pa bodite pozorni na tokratno prilogo in prvega izmed treh delov navodil, namenjenih izdelavi makete tradicionalne savdrijske batane – izvirnega istrskega plovila in izjemno dragocenega primera ladjedelniške dediščine severnega Jadrana.



Maketa savudrijske batane (1. del)

Slobodan Simić Sime

Slika 1

Skupina samih savudrijskih batan ob pomolu v Sv. Pelegrinu (pri Umagu) leta 2007; vidimo, da so vsa plovila tipsko enaka, a se razlikujejo v podrobnostih. To je razumljivo, saj so jih lastniki prilagodili svojim potrebam.



Slika 3

Risba savudrijske batane; ta primer nadvse neobičajne ter obenem zelo pomembne ladjedelniške in ljudske dediščine skriva številne zanimivosti, ki jih bomo spoznali ob gradnji makete po navodilih v tem in naslednjem Timu; v tretjem nadaljevanju pa bo predstavljena še izdelava pomola in soh za dviganje tega plovila iz vode.

Savudrijska batana je kljub svoji preprostosti del najdragocenejše ladjedelniške dediščine severnega Jadrana. To nenavadno, majhno in preprosto plovilo na najpreprostejši pogon – vesla – je (bilo) namenjeno izključno individualnemu ribolovu na mirnem morju. Izvirno je nastalo na lagunskih območjih severne Istre, kjer ni bilo valobranov ali pristanišč in so ga, da ga jezero morje ne bi poškodovalo, dvigali na sohe, kar je še ena posebnost teh plovil. Izdelovali so jih ladjedelski mojstri in tudi različni spretniži.

Savudrijska batana je dobila ime po Savudriji, saj so takšno plovilo pred dobrima dvema stoletjema prvič opazili prav na tistem območju; tam so jih tudi največ izdelali. Ko so se kmalu bolj razmahnila, so jih gradili in uporabljali od Kopra do Novigrada. Zadnja so bila izdelana pred desetletjem, a se je našlo nekaj posameznikov in ustanov, ki si prizadevajo za ohranitev savudrijske batane (**slika 1**). Podrobne opise vseh tipov istrskih batan je mogoče najti v knjigi *Batane Istre* (www.mediterranean.si/zlz.html); (**slika 2**).

Skupna značilnost teh plovil so skromno ogrođje, ravno dno in zrcalo na krmi, zato tehtajo od 300 do 500 kg. A zaradi nenavadne konstrukcije je savudrijska batana z okoli 250 kg ena najlažjih, kar je za veslanje in dviganje na sohe nadvse pomembno. Zato je bilo z njo mogoče ribariti tudi v najplitvejših zalivih. Tehnično gledano se savudrijska batana (**slika 3**) uvršča med zelo redka plovila, ki nimajo ločnega, samostojnega ogrođja. Zaradi te značilnosti je tudi njihov postopek izdelave povsem drugačen



kot pri plovilih s samostojnim ogrođjem. Podrobneje ga bomo spoznali med nastajanjem naše makete, saj bomo natančno posnemali gradnjo pravega plovila.

Načrt v prilogi na sredini revije je namenoma narisano tako, da po njem lahko zgradimo pravo savudrijsko batano, kakršne so izdelovali vsaj v preteklem stoletju, ali pa maketo v poljubnem merilu. To določimo glede na svoje modelarske izkušnje in ne nazadnje na razpoložljivi prostor. Ker je pravo plovilo v dolžino merilo skoraj štiri metre in pol, to pomeni, da bi bila maketa v merilu 1 : 4 (torej štirikrat pomanjšana prava batana) dolga dober meter, takšna v merilu 1 : 10 pa 43,6 cm. To je brez dvoma precej sprejemljivejša in obenem tudi najlažja, saj vse mere na načrtu, ki so podane v centimetrih, samo delimo z 10 (oziroma kar iz centimetrov spremenimo v milimetre). Vsi tisti pa, ki bi želeli maketo graditi v kakšnem drugačnem merilu, naj si pomagajo s tole preprosto formulo:

$$\text{merilo} = \frac{\text{mera na načrtu}}{\text{mera na maketi}}$$

(faktor preračunavanja)

Kdor ima torej na polici prostor za zgolj 30 cm dolgo maketo, mora dolžino pravega plovila (436 cm) deliti s 30 cm. Izračunana vrednost 14,53 pomeni pomanjšavo oziroma merilo makete (1 : 14,53); obenem je to faktor preračunavanja, s katerim je treba deliti vse mere na načrtu. Zaradi lažjega računanja je ta faktor seveda smiselno zaokrožiti – na primer na 15; v tem primeru bo maketa dolga približno 29 cm in jo bo torej mogoče brez težav spraviti na predvideni prostor na polici. (Pri zaokrožitvi na 14 bi bila maketa dolga dobrih 31 cm.)

Tako; zdaj vemo, kaj bomo delali, kako bo na koncu vse skupaj videti in kako veliko bo.

Nekaj koristnih nasvetov pred začetkom gradnje makete

- Na prvem mestu je varnost! Ne glede na to, ali modelarite v delavnici, garaži, na balkonu ali v kakšnem kotu stanovanja, pri obdelovanju lesa nastaja prah, ki ga je pametno sproti odstranjevati s sesalnikom. Poleg tega je pri strojnem vrtnanju, žaganju in brušenju priporočljivo uporabljati masko in/ali zaščitna očala.

- Bodite obzirni do okolice! Tisti, ki radi modelirajo v nočnih urah, pod krožno žago in druga električna orodja podložite staro brisačo. Sosedje vas bodo veliko manj grdo gledali.

- Maketa naj bo čim bolj naravna! To je ribiška barka, ki je gotovo kdaj podrsala ob dno, valovi so jo trkali ob obalo, vesla ogulila, galebi ... hm, naredili svoje itn. Naj se vidi, da je izdelana ročno, iz lesa, da je ulovila že veliko rib – ne pa, da se sveti, kot bi bila iz plastike ali industrijsko 'odštancana'.

• Z delom začnite šele potem, ko ste natančno prebrali vsa navodila in podrobno proučili načrt. To je že pol uspeha.

• Maketa naj bo narejena kakovostno! Ko jo boste občasno očistili s sesalnikom ali čopičem ali ko jo bo kdo vzel v roke, da si поблиže ogleda podrobnosti, z nje ne smejo odpadati posamezni kosi. To dosežemo tako, da majhnih sestavnih delov na neko površino nikoli ne lepimo brez spojev, moznikov, utorov ipd. Nekaj predlogov je prikazanih na **sliki 4**.

• Dandanašnja (bela, disperzijska, polivinilacetatna) lepila za les so sicer odlična, a nič ne bo narobe, če tu in tam, zlasti na obremenjenih mestih, uporabite tudi žebličke, ki jih je treba zabiti postrani (da se ne izpulijo). Seveda morate zanje že prej s svedrom nekoliko manjšega premera izvrtati luknjice (da les ne poči).

• Priporočam, da uporabljate hitro sušече in dobroobstočno belo lepilo za les (oznaka D3), ki ga prodajajo v vseh tehničnih trgovinah. Tako bo naša maketa batane, morda opremljena celo z izvenkrmnim elektromotorčkom (foribordo) in RV-napravo, lahko tudi plula in graditelju omogočala še zabavo in spoznavanje svojih plovni lastnosti. Ladijsko modelarstvo je res zakon!

• Takoj po končanem lepljenju odstranite presežek in ostanke lepila, saj je pozneje, ko se zasuši, s tem neprimerno več dela, pa še morebitnim poškodbam se boste s tem izognili.

• Do smrekovih letvic z ustreznim prerezom je najlažje priti tako, da kupite (ali pri mizarju naprosite) nekaj širših kosov 2 in 3 mm debelega furnirja, ki jih nato narežete oziroma nažagate na potrebno širino. Kot je navedeno v kosovnici, so iz enakega gradiva tudi rebra, zrcalo itn.

• V tehničnih in modelarskih trgovinah prodajajo 1 mm (ali manj) debele žebličke (žičnike), ki jih na ustrezno dolžino skrajšate kar s ščipalnimi kleščami (**slika 5**). Odščipnite jih pod čim večjim kotom, saj jih je tako lažje zabiti.



• Pazite na letnice (branike) v lesu! Rezanje furnirja z dletom in drugimi rezili prečno na letnice je veliko zahtevnejše kakor vzporedno z njimi.

• Navodila za izdelavo makete so sicer zelo podrobna, vendar bodo zlasti najmlajši in tisti z manj izkušnjami predvsem na začetku morda potrebovali nekaj pomoči starejših modelarjev ali učiteljev tehničnega pouka. Sicer pa se je tudi iz razdiranja, popraviljanja in vnovičnega sestavljanja modela mogoče zelo veliko naučiti.

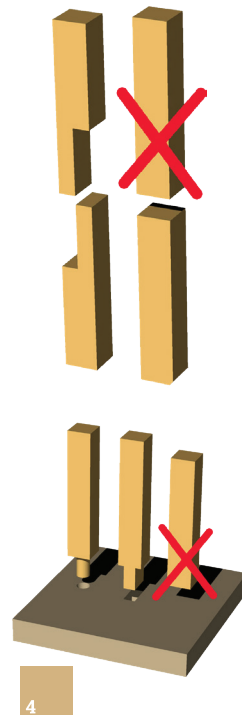
• Ker gre v našem primeru za pomanjšano pravo plovilo, se lahko odločite, da kakšno podrobno naredite nekoliko drugače – morda po vzoru savud-

rijske batane, ki ste jo videli na primer med spreedom v Izoli. A previdno! Ker je veliko delov med seboj povezanih, čeprav tega na prvi pogled ni opaziti, že majhna sprememba na enem izmed njih za seboj lahko potegne vrsto sprememb po vsem plovilu. Zato že vnaprej dobro premislite in preverite na načrtu, če kakšno podrobno nameravate izdelati po svoje. Predvsem pa je priporočljivo, da se tovrstnih posegov lotevajo samo izkušenejši maketarji.

• V modelarstvu in maketarstvu so – enako kot v prometu – najpomembnejša tri pravila: *Hitrost ubija, Hitrost ubija in Hitrost ubija*. Površnost, neučakanost in nestrpnost ne gredo skupaj z modelarstvom!

• Avtor načrta, besedila, fotografij in ilustracij v vseh treh nadaljevanjih sem Slobodan Simić Sime. Če se vam kljub prizadevanjem zgodi, da ne boste znali nadaljevati in boste potrebovali mojo pomoč, mi lahko pišete na e-naslov sime.simic@siol.net.

• V besedilu in na načrtu sem pri izrazih za posamezne dele plovila dal prednost prvinskim izrazom, ki jih uporabljajo poznavalci, domačini na Obali, saj prav tako spadajo med pomembno jezikoslovno dediščino. Velikokrat pa so ob njih v oklepaju dodani še drugi izrazi, ki so tudi v uporabi za določeni del plovila.



Priporočeno orodje

Dandanes je modelarsko orodje cenovno zelo dostopno in izbira je bogata. Poleg specializiranih trgovin ga lahko kupite tudi v nekaterih večjih tehničnih centrih in seveda na spletu. Čeprav je maketo savudrijske batane mogoče izdelati zgolj z osnovnim modelarskim orodjem (ročno rezljačo, modelarskim nožem, garnituro pilic, kladivom, nekaj različnimi kleščami, majhnimi sponami in namiznim primežem ter vrtalnikom), je škoda časa in truda, pa še rezultat dela bo precej slabši, kakor če si prej kupite nekaj kosov modelarskega orodja in pripomočkov. Vsak, ki se kolikor toliko resno ukvarja z modelarstvom in maketarstvom, bi moral v svojem delovnem kotičku imeti električno rezljačo, brusilnik, mali električni vrtalnik s priborom (svedri, rezalne in brusilne ploščice, brusilni trni, rezkalniki ipd.) ter majhno električno krožno žago (**slika 6**).

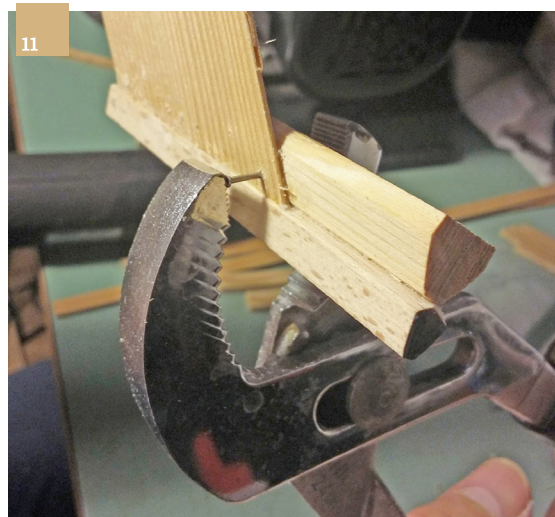
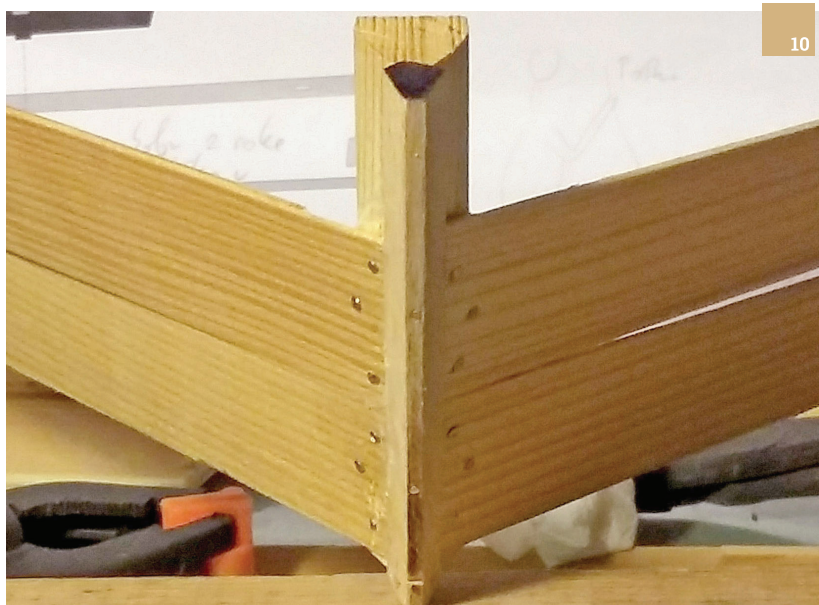
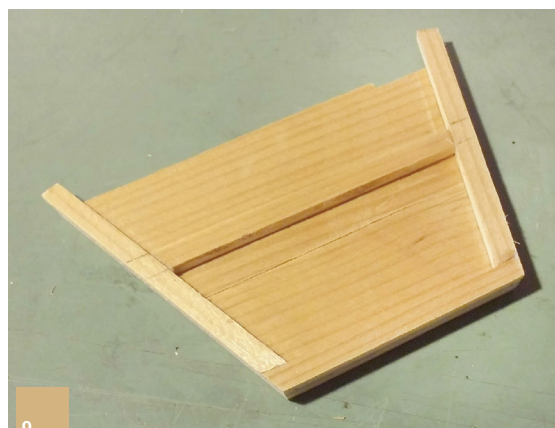


Izdelava

Savudrijske batane so gradili s prisekano krmo (krma spodaj, tj. na dnu) in običajno krmo. Na načrtu je batana s prisekano krmo, s prekinjenimi črtami pa je prikazana izvedba z običajno, neprisekano krmo. Pred začetkom dela se morate odločiti za prvo ali drugo različico, da boste lahko pravilno odčitali dolžino zrcala. Skupaj bomo gradili maketo plovila, ki nima prisekane krme. Pri teh plovilih so jo priskali zato, da pri veslanju niso vlekli vala za sabo, zaradi česar je bilo lažje veslati.

Najprej po načrtu izdelamo ključni element na premcu – premčno ašto (statev) in protiašto (kontraašto, protistatev). Zlepimo ju in stik po možnosti utrdimo še z žeblički (**slika 7**). Kosa naj bosta zaradi lažjega dela nekoliko daljša. Zlepok bomo skrajšali in dokončno oblikovali pozneje. Ogrodje zrcala na krmi sestavimo iz letvic. Kot že vemo, majhnih robnih površin ne lepimo neposredno, temveč izdelamo spoje na preklop, kot kaže **slika 8**, in jih utrdimo z lepilom. Zrcalo na zgornji strani pustimo nekoliko višje (**slika 9**). Enako velja tudi za rebra in še nekatere druge elemente, ki jih bomo porezali in dokončno oblikovali, ko bo to potrebno. Kljub doslednemu upoštevanju načrta namreč lahko pride do majhnih odstopanj. No, enako se dogaja tudi pri gradnji pravih plovil.

Madirje (bočne deske) pripravimo nekoliko daljše, saj jih bomo na krmni strani odrezali pozneje. Na premčni strani jih porežemo pod kotom premca in potisnemo v režo med ašto in protiašto. Na vsakem boku morata biti dva (**slika 10**). Stik zalepimo in – toplo priporočam – utrdimo z žeblički. Toda teh ne zabijamo s kladivom, ampak jih vnaprej izvrtane luknjice previdno potisnemo s kleščami. Za ta namen se najbolj obnesejo majhne vodovodarske klešče (papagajke), ker imajo vzporedne čeljusti (**slika 11**), zato pri stiskanju ne zdrsnejo z glavnice žeblička. Ta faza gradnje spada med najpomembnejše, zato mora biti izvedena brezhibno. To pomeni, da delamo previdno in počasi ter ves čas preverjamo, ali je vse tako, kot mora biti. Če namreč boka nista popolnoma simetrična, se bo to pozneje odrazilo na celotni liniji batane.





12

Čas med sušenjem lepila lahko izkoristimo za izdelavo drugih sestavnih delov makete (slika 12), kot so rebra, bracara, vesli itn. Ko bomo prišli do faze gradnje, ko jih bomo potrebovali, bodo tako že naredi.

Naslednja so na vrsti t. i. slepa rebra. Gre za začasna rebra, ki nam bodo v pomoč pri oblikovanju prave linije batane, pozneje pa jih bomo odstranili. Zanje izberemo poljubno lokacijo vzdolž trupa batane na načrtu. Naredimo dve ali tri slepa rebra (mere in kote določa izbrana lokacija na načrtu). Tudi za to fazo si vzemimo dovolj časa, saj z njo določamo obliko trupa batane. Zrcalo s sponami postavimo na njegovo mesto, a ga še ne prilepimo, nato pa med madirje na ustreznih mestih razporedimo slepa rebra ter jih začasno pritrdimo s sponami in žeblički ali v skrajnem primeru z nekaj kapljicami lepila (slika 13). Šele ko smo popolnoma zadovoljni z zakrivljenostjo bokov in vsemi nakloni, zrcalo nalepimo in/ali pribijemo na madirje. Slepa rebra naj ne segajo do spodnjega roba madirjev, pač pa dober centimeter višje. Linija spodnjega roba je zdaj namreč še preveč usločena in jo je treba zmanjšati. To naredimo tako, da z letvico in svinčnikom z načrta prenesemo pravilni potek spodnje linije in presežek odrežemo. Spretnješi modelarji bodo preskočili kar na naslednjo fazo gradnje.

Z notranje strani vzdolž spodnjega roba na obeh bokih namestimo robni letvi (slika 14), ki bosta dno povezali z bokoma. Tisti, ki prej niso označili in odrezali presežka materiala na madirjih, bodo to naredili zdaj. Nalepljeni letvi namreč pomenita odlično vodilo za žagico, modelarski nož, pilo ali kar koli, s čimer se bodo lotili tega dela. Robni letvi sta pri konstrukcijah, kakršno ima savudrijska batana, nadvse pomembni. Dna namreč ne moremo pritrditi neposredno na tanke madirje, pač pa prav prek teh letev, ki sta obenem tudi podpora pajolam (podnicam). S tem, ko so naslonjene na zgornji rob teh letev, veliko manj obremenjujejo dno batane, ko hodimo po njem ali se tam premetavajo velike ribe, ki smo jih ujeli. Kakorkoli že, v praksi so pajoli narejeni tako, da se v celoti naslanjajo na dno (primer na načrtu) ali pa se naslanjajo na robni letvi (takšna je naša maketa). Kar boste izbrali, bo prav. Ti letvi sta pomembni tudi zaradi boljše vodotesnosti batane.

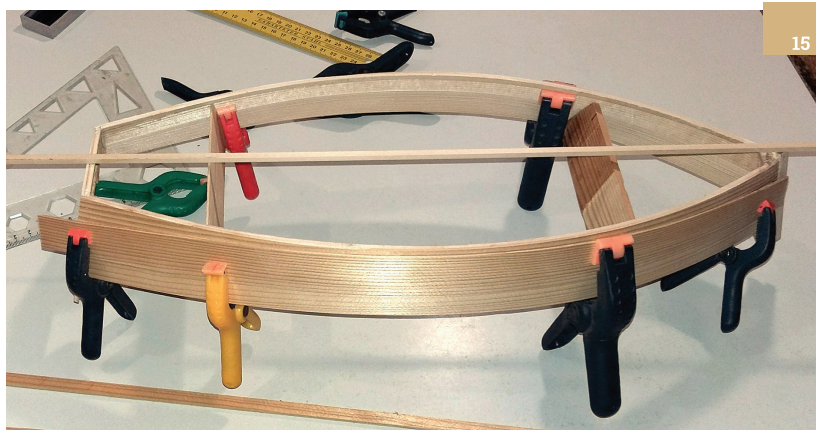
In zdaj pride na vrsto veliki finale natančnosti: osušeno ogrodje položimo na ravno površino ter začnemo z merjenjem in s popravilanjem. Leva in desna stran morata biti popolnoma enako ukrivljeni, premčna ašta mora biti navpična in o kakem vzdolžnem zvijtu trupa ne sme biti niti sledu. Zakaj



13



14



15

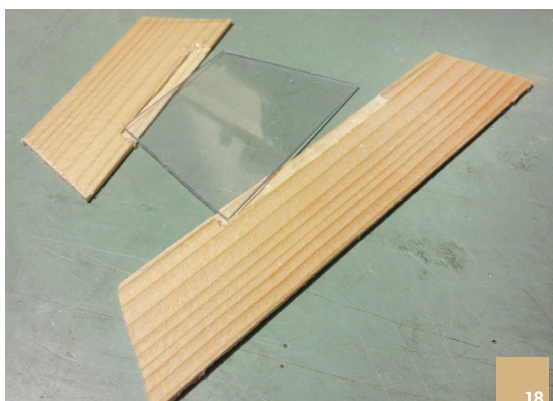
je to tako pomembno? Preprosto zato, ker se vsak kos lesa kljub enaki debelini, širini itn. usloči nekoliko po svoje in ker po pritrditvi dna, ki je naslednja faza gradnje naše makete batane, ne bo več mogoče izvesti nobenega popravka linij plovila. Usločenost bokov izenačimo tako, da prek tistega, ki je bolj usločen, položimo dodatni tanki 'madir'. To je lahko kar širok trak furnirja (slika 15), ki bo prispeval k zmanjšanju usločenosti boka (nasprotnega bo namreč nekoliko potisnil ven).



16



17



18



19

Gradnjo nadaljujemo tako, da brusilni papir ovijemo okoli daljše deščice in z njenim enakomernim vlečenjem prek obeh bokov poravnamo spodnja robova tako, da bo dno nalegalo na celotno površino, ki jo tvorita letvi in spodnja robova madirjev. Namig: če kaj ni 'v nulo' in bi bilo zato treba kako malenkost razdreti in znova namestiti, to storite zdaj! Napak, kot sta postrani nameščena zrcalo in ašta ali neenak naklon bokov, pozneje namreč ne bo več mogoče odpraviti in taka batana bo grda kot škarpna.

Dno začnemo nameščati na sredini, nato pa nadaljujemo levo in desno, tj. do konca krme in proti premcu. Deščice dna naj segajo nekoliko čez robova bokov (slika 16), saj jih bomo pozneje obrezali. Na premcu nalepimo dno samo do četrtnine, saj moramo namestiti tudi 'šipo' – kos tanke trde prozorne plastike, iz kakršne so med drugim škafle od sladkarij (slika 17; kdo pravi, da modelarstvo in sladkosnednost nista povezana?). Deščicam, ki jo obrobajo, moramo na strani, ki gleda v notranjost plovila, narediti utore, v katere se mora natančno prilegati kos plastike (slika 18). Tega bomo v odprtino nalepili šele čisto na koncu gradnje, da ga prej ne bi poškodovali. Ko tudi premčni del zapremo do konca, v grobem porožemo dno vzdolž bokov (slika 19).

Šele zdaj smemo brez strahu odstraniti slepa rebra, saj je trup batane z namestitvijo dna dobil svojo trdno in dokončno obliko. Nič zato, če se zgornji liniji bokov, ko izvlečemo slepa rebra, premakneta nekoliko navznoter; zagotovo ju bodo v pravi položaj spravile klop in spona za palubno površino na krmi, o čemer bo govor v drugem delu navodil prihodnji mesec.

Sledi nameščanje šolete, ki s spodnje strani trupa povezuje deščice dna. Da bi se jih res povsod dotikala, si pri njenem lepljenju pomagamo z nekoliko močnejšo letvico, ki jo z notranje strani trupa pritismo ob dno (slika 20), z zunanje pa nekaj minut z drugo roko držimo šoleto, da lepilo začne vezati. Če smo bili pri tem delu natančni, smo dobili lepo in ravno dno (slika 21), ki nam ga ni treba nič brusiti.

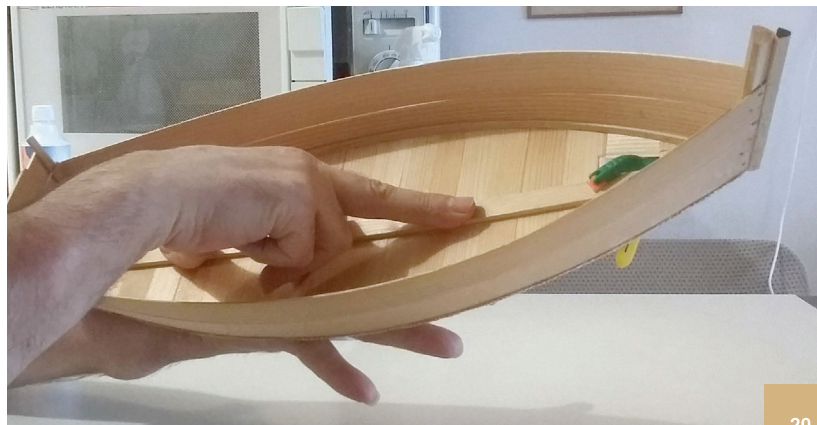
Obdelave zgornjega roba bokov se lotimo tako, da najprej z letvico na obeh straneh narišemo pravi potek linij bokov (slika 22). Če smo se natančno držali načrta, v zgornji liniji ne sme biti velike razlike. V nadaljevanju bomo prek teh robov pritrdili nad-

Kosovnica (za maketo v merilu 1 : 10)

Element	Mere (v mm)	Opomba
ašta (statev)	10 × 7 × 90	bukov, hrastov ali kak drug trši les
protiašta (kontraašta, protistatev)	17 × 7 × 90	borov ali hojev les
rebra (korbe)	3 × 4 × 70	12 kosov; borov ali hojev les
mankole	4 × 7 × 80	4 kosi
robna rebra zrcala, spona	3 × 6	borov ali hojev les
podpora bracing	5 × 15 × 90	2 kosa
madirji (bočne deske) dno, pajoli (podnice)	1,6 × 28 1,6 × 24	borov ali hojev les; furnir stanjšati pod debelino 2 mm
zrcalo	3	borov ali hojev les; narediti iz dveh, največ treh širših kosov
palubne površine, notranje pregrade, bandamorte (nadboka), bokoščitnici, paramezala, robni letvi	2	s krožno žagico odrezati na pravo širino (po načrtu)
vesla	6 × 15 × 360	2 kosa; bukov les
fošina (ost)	okrogla letev premera 3	bukov les
žeblički za zabijanje	Ø 0,8–1 × 10	skrajšati na pravo dolžino
šoleta, paramezal	2 × 7	

boka, ki sta široka in ju prečno ni mogoče kaj prida zvijati. Presežek furnirja na bokih lahko odrežemo z modelarskim lokom, ostrim modelarskim nožem ali krožno žagico, vpeto v mali električni vrtalnik (**slika 23**), ki pa zahteva zelo izkušeno roko. Ne glede na uporabljeno orodje moramo nadvse paziti na letnice v lesu, saj nam rezilo lahko spodleti in na maketi povzročimo težko popravljivo škodo.

Zdaj trup položimo na dovolj veliko ravno površino ter z ravnilom in letvicami do najmanjše podrobnosti preverimo vse mere z načrta (**slika 24**). Ko odpravimo še zadnje pomanjkljivosti, je najtežji del gradnje naše makete savudrijske batane za nami. V



20



23



21



24



22

naslednjem Timu bo opisano njeno dokončanje, v tretjem delu pa si bomo ogledali še gradnjo soh za dviganje tega izvirnega istrskega plovila na pomol, s čimer bomo dobili izredno privlačno dioramo.



6 €



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

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

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

Malo jadralno letalo iz balze

Ivo Dović



Svoje prve modelarske korake sem naredil v novomeškem aeroklubu. Tako kot marsikateri mladi modelar sem bil tudi sam zelo neučakan. Še preden sem končal svoj letalski model, sem od mentorja kupil že izdelano letalo, ki se je izvrstno obnašalo pri metu iz roke, mogoče pa ga je bilo tudi izstreliti z elastiko.



Pred vami je načrt podobnega zračnega plovila, vendar z nekaj mojimi predelavami: obtežitev v nosu letala sem oblikoval tako, da spominja na letalski motor, dodal sem kabino in podvozje ter izbral lomljeno obliko glavnega krila. Zdaj model nekoliko spominja na lovsko letala iz druge svetovne vojne (slika 1).

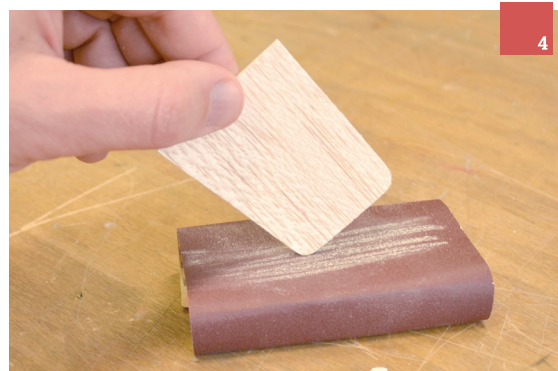
Za njegovo izdelavo potrebujete balzo debeline 1,5, 2 in 5 mm, lepilo za les in akrilni lak, za »izstreljevanje« pa daljšo močnejšo elastiko.

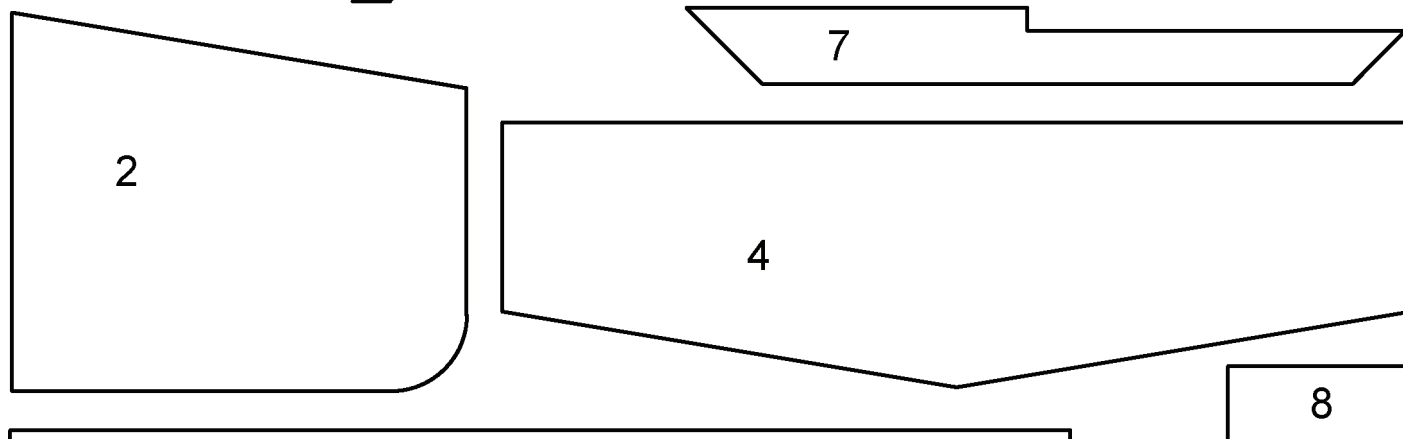
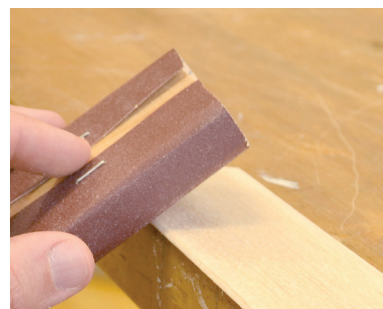
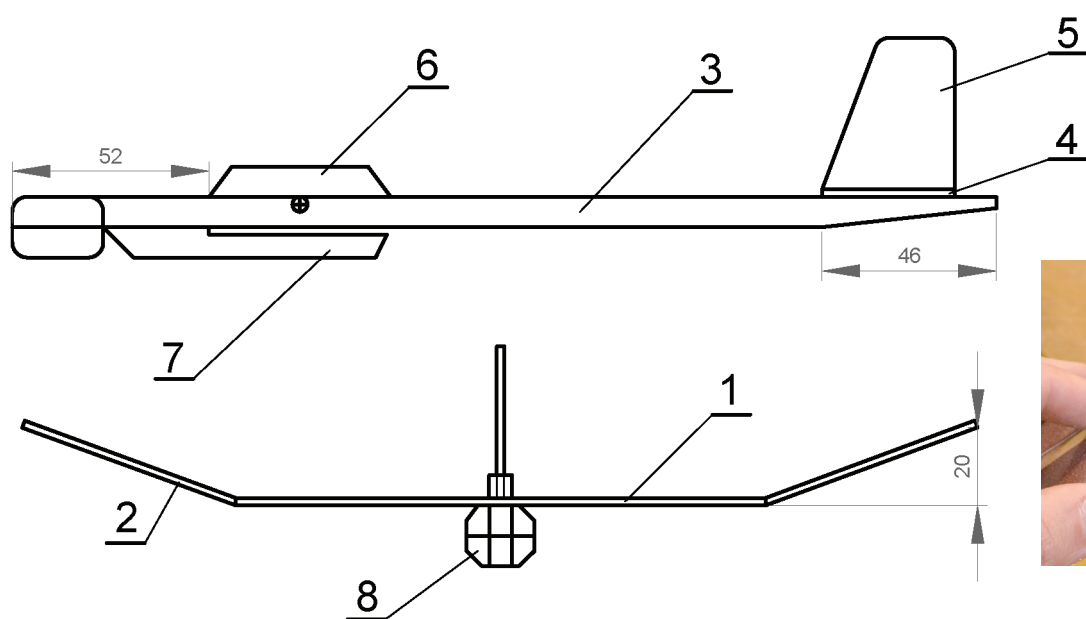
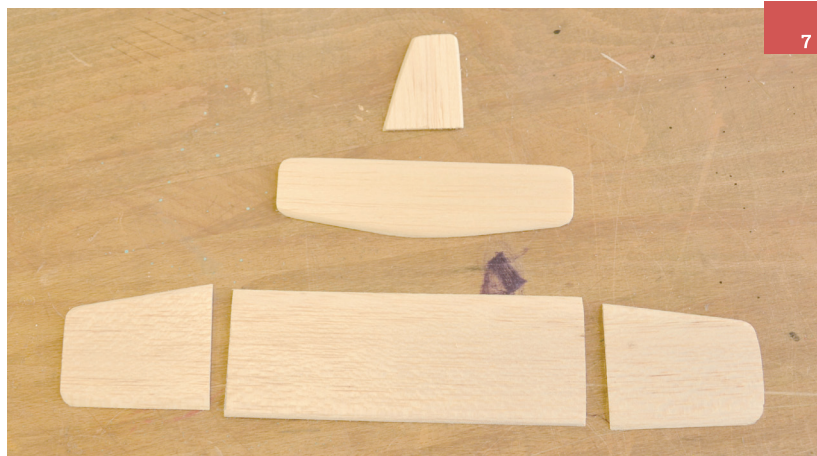
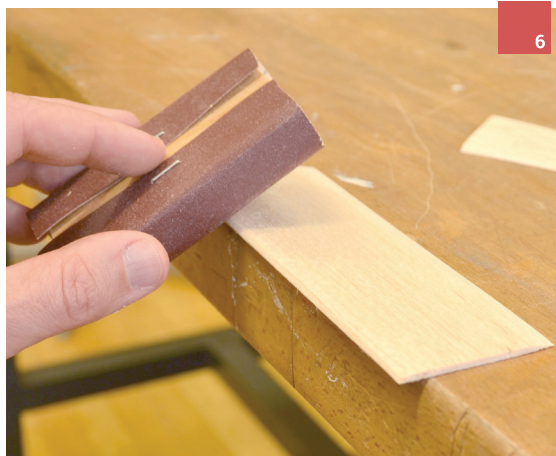
Izdelava

Najprej izdelajte glavno krilo. Njegove sestavne dele narišite na 2 mm debelo balzo in jih na mehki podlagi izrežite. Nož vlecite ob kovinskem ravnilu (slika 2). Enako naredite tudi višinsko krmilo in rep (slika 3), ki pa sta iz 1,5 mm debele balze.

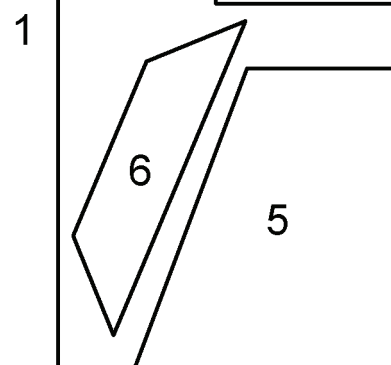
Elementom zaoblite nekatere vogale (slika 4). Poleg tega je treba profil krila zaradi boljših letalnih sposobnosti modela z brušenjem spraviti v obliko, ki jo kaže slika 5: sprednji rob zaokrožite, zadnji pa se mora proti robu enakomerno tanjšati. To je najlažje doseči z ravnim kosom lesa, okoli katerega ovijete brusilni papir zrnivosti 200. Krilo položite na rob mize in ga z vzdolžnimi potezami oblikujte v želeni profil (slika 6). S tem so deli kril nared za sestavljanje in lepljenje (slika 7).

Glavno krilo sestavljajo srednji del in stranska stabilizatorja. Pred njihovim lepljenjem v celoto na ravno delovno podlago nalepite dva kosa ličarskega





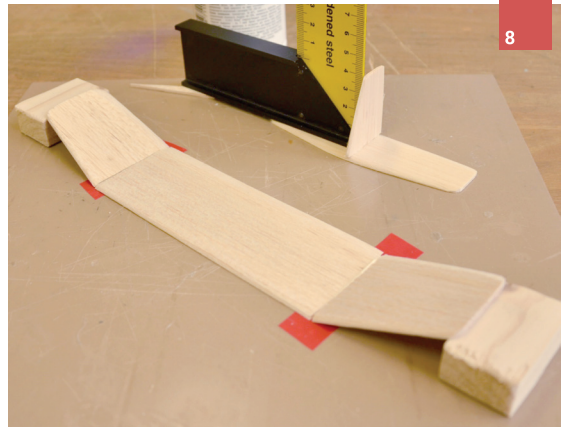
Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	srednji del glavnega krila	balza	140 × 50 × 2	1
2	stranski stabilizator	balza	60 × 50 × 2	2
3	trup	balza	280 × 10 × 5	1
4	višinsko krmilo	balza	120 × 35 × 1,5	1
5	smerno krmilo	balza	40 × 35 × 1,5	1
6	kabina	balza	45 × 10 × 5	1
7	podvozje	balza	95 × 10 × 5	1
8	obtežitev nosu	balza	24 × 10 × 5	5



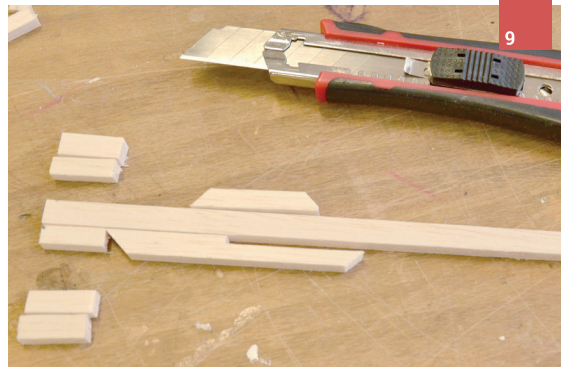
traku, katerih sredini naj bosta 20 cm narazen, da se vam krilo ne bi prilepilo na podlago. Stranska stabilizatorja podprite z dvema koščkoma lesa enake debeline tako, da bo vrh stranskih stabilizatorjev 20 mm nad podlago (slika 8). Smerno krmilo prilepite na višinsko krmilo. Med njima mora biti pravi kot, zato si pri lepljenju pomagajte s (tri)kotnikom.

Medtem ko se krila sušijo, iz 5 mm debele balze izrežite sestavne dele trupa (slika 9). Na njegovo zgornjo stran pride kabina, na sprednji del pa nalepite pet 24 mm dolgih koščkov 5 mm debele balze, ki sestavljajo obtežitev nosu (slika 10). Na grobo jih obrežite najprej z nožem, do končne oblike pa jih obdelajte z brusilnim papirjem (slika 12). Podvozje nalepite točno na sredino spodnje strani glavnega krila (slika 11). Natančen položaj vseh naštetih elementov je označen na risbah.

Pri lepljenju kril na trup bodite pozorni, da višinsko krmilo in glavno krilo stojita res pravokotno na trup letala, smerno krmilo pa mora biti poravnano s trupom (slika 12).



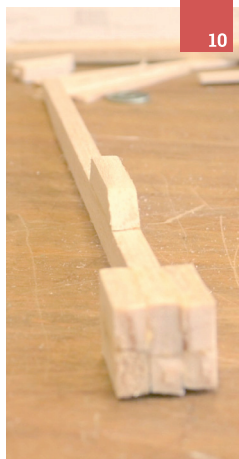
8



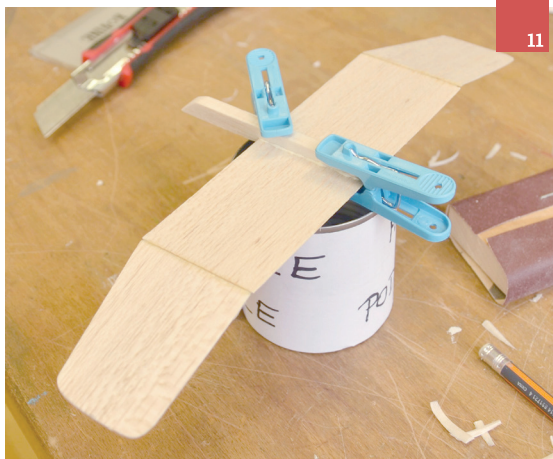
9



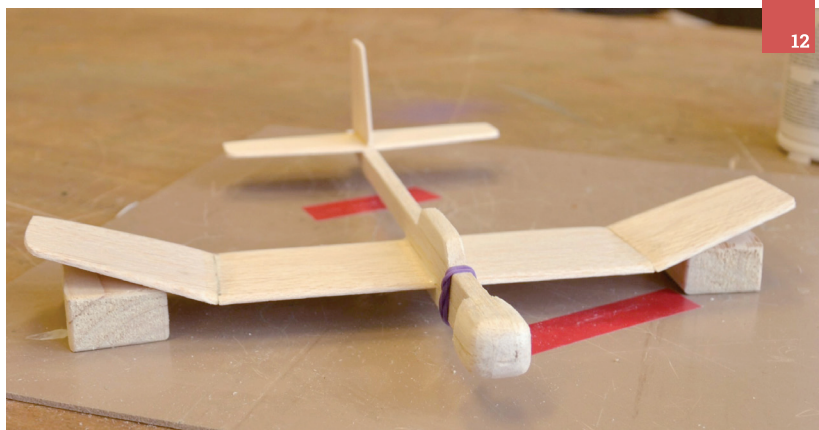
13



10



11



12

Model je priporočljivo površinsko zaščititi z lakom za les. Predlagam uporabo akrilnega laka na vodni osnovi, ki se zelo hitro suši. Ker bo površina po osušitvi prvega nanosa spet postala hrapava, jo narahlo zgladite z brusilnim papirjem zrnivosti 300 ali več. Po še nekaj nanosih pa bo model že lepo gladek in sijoč.

Videz letalca lahko še popestrite, npr. z barvnim izolirnim trakom. Nalepite ga na gladko podlago in iz njega izrežite zelene oblike, ki jih nato nalepite na model (slika 13).

Uporaba modela

Za preskus letalnih sposobnosti izdelanega modela se odpravite na kak večji travnik. Letalce primite za podvozje pod krili in ga narahlo vrzite v vodoravni smeri. Ker je na sprednjem delu že obteženo, bo morda že takoj lepo zajadrlo. Če se bo takoj zapicilo v tla, obrusite obtežitev na nosu, če pa se bo vodoravnem metu dvignilo in nato strmoglavilo, mu na sprednji del z izolirnim trakom prilepite manjšo podložko ali kovanec za cent. Obtežitve dodajajte oziroma odvijajte, dokler se model ne bo enakomerno spuščal proti tlam.

Ko boste obvladali met iz roke, poskusite še izstrelitev z elastiko, ki jo na srednjem delu povežite, kot kaže slika 1. Z njo boste model spravili višje in zato lahko še dalj časa uživali v opazovanju njegovega jadriranja. Nekaj res lepih poletov si lahko ogledate na povezavi youtu.be/GW-t89L-ooo.

Ob izdelavi in spuščanju svojega modela vam želimo veliko užitkov!



Heureka – finska hiša eksperimentov

Igor Fabjan

V mestu Vantaa, ki leži v bližini finske prestolnice Helsinki, lahko obiščete hišo eksperimentov *Heureka*. Rečejo ji tudi 'znanstveno središče', saj širši javnosti na zabaven ter interaktiven način predstavlja znanost in tehnologijo. Odprli so jo leta 1989 in obsega površino 8200 m², od tega je 2500 m² razstavnih prostorov, med njimi je tudi planetarij. Obiskovalci se v njej lahko seznani s številnimi fizikalnimi zakoni (**slika na naslovnici**), naravoslovnimi posebnostmi in zanimivimi odkritji, pri čemer so jim v pomoč različne večplastne ter interaktivno postavljene razstave ter seveda filmi, dogodki in izobraževalni programi. Vse naštetе oblike in dejavnosti prispevajo k boljšemu razumevanju znanosti ter navdihujejo številne obiskovalce vseh starosti.

Heureka s svojim neobičajnim kovinskim videzom na prvi pogled daje vtis stavbe prihodnosti ali celo vesoljske postaje na nekem drugem planetu (**slika 1**). Zanimivo dogajanje se začne že pred zgrad-

bo, kjer si je mogoče ogledati razstavo finskih kamnin in vrt, poimenovan po švedskem naravoslovcu Carlu Linnéju (1707–1778), ki je najbolj znan po svojem znanstvenem poimenovanju rastlin z latinskimi imeni. Ob vrtu je urejena učna pot, ob kateri je mogoče spoznati okoli sto uporabnih rastlin, ki uspevajo na Finskem. V bližini je urejen še zunanji eksperimentalno-adrenalinski park *Galilei*. Njegova posebnost so atraktivna premična igrala, ki omogočajo plezanje, spust po jeklenici, usmerjanje vode z nenavadnimi tehničnimi pripomočki ipd. (**slika 2**). Park dopolnjujejo občasne razstave z eksponati velikih izmer, kot so na primer modeli dinozavrov (**slika 3**).

Kolesarjenje pod stropom in kovanec z vašo podobo

Osrednja dvorana valjaste oblike je namenjena stalnim razstavam, v drugih pa se razstave delno ali v celoti menjajo vsakih nekaj mesecev ali let. V glavni dvorani posebno pozornost vzbuja nevsakdanja adrenalinska atrakcija – kolo, s katerim se je mogoče zapeljati po vrvi, razpeti visoko pod stropom. Kolo je seveda obteženo, kolesar je zavarovan z varnostno vrvjo, pod njim pa je razpeta še varnostna mreža (**slika 4**), tako da do nesreče praktično ne more priti. Še ena posebne omembe vredna zanimivost te dvorane je dolgo Foucaultovo nihalo, ki s svojim časovno spremenljivim nihanjem dokazuje Zemljino vrtenje okoli svoje osi.

Ena od stalnih razstav je namenjena predstavitvi zgodovine kovancev in njihove vloge. Obiskovalci lahko med ogledom kratkega filma spoznajo zgodovinski razvoj izdelave kovancev in s posebno napravo, ki deluje na podlagi magnetizma, preverijo pristnost evrskih kovancev, ki jih imajo v denarnici. Podrobno so predstavljeni vsi kovanci držav Evropske unije, ki uporabljajo evre. Na kovancih so bile

Slika 1

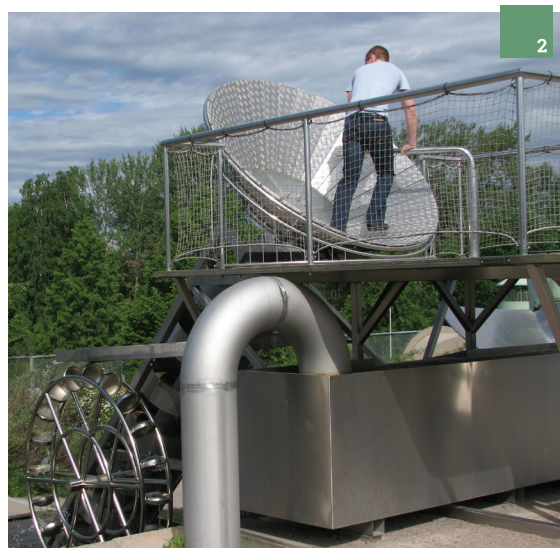
Heureka je od daleč videti kot prizorišče snemanja znanstvenofantastičnega filma. (Foto: Igor Fabjan)

Slika 2

Nenavadne kovinske konstrukcije in naprave v parku *Galilei* so namenjene razgibavanju in dejavnemu iskanju rešitev za usmerjanje pretoka vode. (Foto: Igor Fabjan)

Slika 3

Začasne razstave dinozavrov z zelo prepričljivimi rekonstrukcijami so v *Heureki* že stalnica. Med najnovejšo, ki so jo nadgradili z robotsko vodenimi figurami ameriškega podjetja Dinodon Inc., so obiskovalci s pomočjo očal za navidezno resničnost in podpornih aplikacij lahko spremljali tudi izvalitev iz jajca, kot jo vidi dinozavrov mladič, ko se prebija iz lupine na prosto. (Foto: Igor Fabjan)





Slika 4

Vožnja s kolesom po vrvi deluje strašljivo, a je po zaslugi uteži, ki poskrbi za ravnotežje, presenetljivo preprosta in predvsem varna. (Vir: Heureka)

Slika 5

Planetarij v Heureki ima 135 sedežev. (Foto: Igor Fabjan)

Sliki 6 in 7

Do številnih spoznanj in izkušenj lahko pridete na interaktiven način. Tako je ogled razstav za obiskovalce vseh starosti še zanimivejši in privlačnejši. (Vir: Heureka)

že v preteklosti in so še dandanes upodobljene pomembne osebnosti. Tu pa si je mogoče omisliti tudi kovanec s svojo podobo! Za proces gravure se je treba fotografirati s profila, nato pa računalniško vodeni stroj v nekaj minutah izdelava kovanec s presenetljivo prepoznavno podobo.

Trajnostno naravnana je stalna razstava *Krožna tovarna*, ki obravnava prednosti in pomembnost t. i. krožnega gospodarstva, temelječega na vnovični uporabi, popravilu in recikliranju obstoječih materialov in izdelkov. Obiskovalcem omogoča spoznati tudi možnosti, ki jih ponuja razvoj trajnostno naravnega gospodarstva. Tu se imate priložnost vprašati, kakšen je vaš odnos do potrošništva, ter razmisliti o omejenih naravnih virih, možnostih popravila starih predmetov namesto nakupa novih, souporabi, recikliranju neuporabnih predmetov, ki jim tako dodelimo nov namen uporabe, in še marsičem. V bližnjo prihodnost je zazrta tudi predstavitev pametnega mesta, ki ga je že dandanes mogoče učinkovito upravljati s pomočjo različnih informacijskih in komunikacijskih rešitev.

Del razstavnih prostorov je namenjen seznanjanju z električno energijo – od proizvodnje do uporabe in njenega shranjevanja. Na prikaz(a)nem modelu miniaturnega mesta je mogoče primerjalno spoznati, koliko energije je shranjene v sodobni bateriji pametnega telefona in koliko je moramo zagotoviti za napajanje večjih porabnikov, kot so na primer električni grelniki. Urejena je tudi nekakšna soba pobega (angl. escape room), kjer obiskovalci lahko preskusijo, kako bi bilo, če bi morali več dni preživeti brez električne energije.

Med najbolj priljubljenimi oddelki *Heureka* je dvorana, v kateri je mogoče sodelovati pri poskusih z različnih naravoslovnih področij, ki so se v tej ustanovi in drugih podobnih središčih po svetu v preteklih letih izkazali kot najprivlačnejši. V enem izmed njih nastopajo celo dresirane podgane, ki nekajkrat na dan v veselje obiskovalcev igrajo košarko.

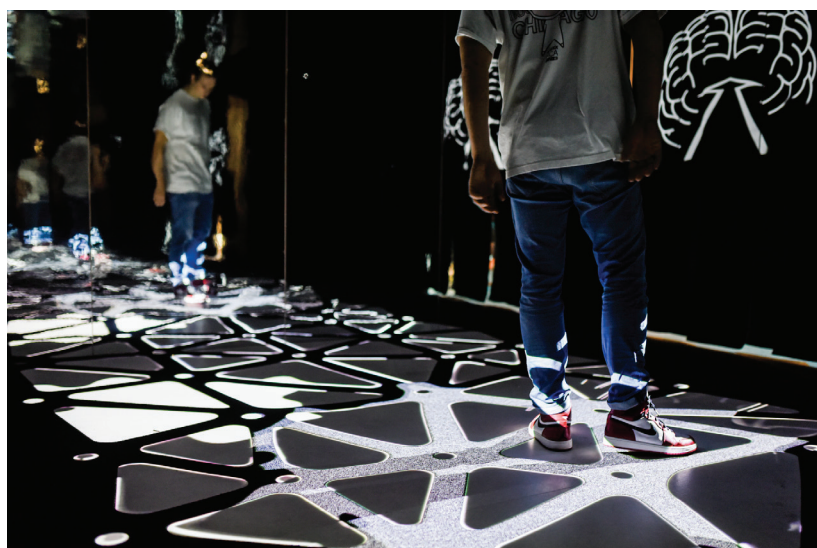
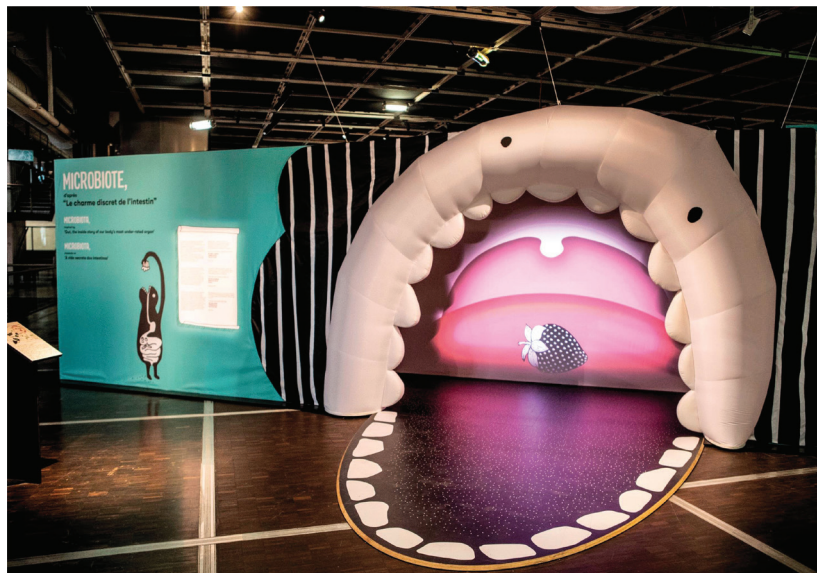
Finski znanstveni center ima tudi planetarij (**slika 5**), ki je eden najsodobnejših v Evropi. V njem predvajajo okoli 25 minut trajajoče filme o Soncu, iskanju zunajsončnih planetov, nastanku severnega sija ipd. Posneti so tako, da so privlačni za otroke in odrasle.



Začasne razstave

Posebno inovativna je razstava *Skrivnosti črevesja*, ki razbija predsodke, da gre pri tem samo za nekaj umazanega in smrdčega. Med sprehodom skozi prebavni sistem lahko s pomočjo panojev, interaktivnih zaslonov (slika 6) in modelov (slika 7) spoznavate pomen posameznih delov telesa – od ustne votline, požiralnika, želodca, črevesja in zadnjika (sliki 8 in 9). Na modelu se lahko poučite o vlogi posameznih organov in žlez pri prebavljanju, katerega namen je, da telo pride do potrebnih hranilnih snovi. Pri tem jim pomagajo tudi številni mikrobi, brez katerih preprosto ne bi mogli preživeti. Razstava, ki bo na ogled še do 5. septembra, temelji na knjižni uspešnici z naslovom *Čarobno črevesje* (izv. *Darm mit charme*), ki jo je leta 2014 izdala mlada nemška znanstvenica Giulia Enders, njena sestra Jill pa je prispevala zabavne ilustracije. Razumevanje delovanja prebave vsekakor lahko prispeva k bolj zdravemu življenjskemu slogu.

Do 16. januarja 2022 si je mogoče ogledati atraktivno postavljeno razstavo *Divji les*, ki razkriva številne izjemne lastnosti enega najbolj vsestranskih in trajnostnih materialov, ki so nam na voljo (slika 10). Predstavljene so številne možnosti uporabe in sodobne obdelave lesa s pomočjo računalniško vodenih strojev. Prikazan je tudi pomen gozdov za blaženje podnebnih sprememb, saj drevesa v procesu fotosinteze vežejo ogljikov dioksid iz ozračja in vanj vračajo kisik. S številnimi poskusi na razstavi je mogoče spoznati zvoke lesa, obstojnost lesenih stavb v primeru potresa ali požara in še marsikaj. S pomočjo laserskega stroja za graviranje si lahko izdelate spominek.



Dodatna ponudba

Ker so kljub državni in lokalni podpori dobrodošla vsakršna dodatna denarna sredstva, ima *Heureka* tudi svojo trgovino. V njej so na prodaj številni inovativni izdelki, ki pomagajo na zabaven način razložiti različne pojave oziroma omogočajo izvedbo zanimivih poskusov. Obiskovalci se radi ustavijo tudi v privlačni restavraciji z zares svojevrstno ponudbo. Tako je mogoče naročiti med drugim različno pripravljene žuželke, ki jih bo morda nekoč v prihodnosti vsebovala s proteini bogata prehrana. Na voljo pa so tudi precej nenavadne, čeprav povsem naravne kombinacije, kot so vijolično korenje, modri puding ali črno obarvano (ne zažgano!) pekovsko pecivo.

Heureka se lahko pohvali z okoli 300.000 obiskovalci na leto. Kak dan jih pride celo več kot 1000, največ pa jih je seveda med šolskimi počitnicami, ko organizirajo tudi raziskovalne tabori za mlade, da bi jih še bolj navdušili za znanost in tehniko. Za otroke do 6. leta starosti je vstop prost, vstopnina za šolarje, dijaše in študente je 15 EUR, za odrasle pa 22 EUR.

Več podatkov o tem zanimivem finskem znanstvenem središču najdete na spletni strani www.heureka.fi.

Sliki 8 in 9

Takšno spoznavanje delovanja prebavnega sistema je poučno in obenem tudi zabavno. (Vir: Heureka)

Slika 10

Razstava *Divji les* na privlačen način posreduje številne zanimivosti o tem vsestranskem naravnem gradivu. Po njenem ogledu boste drevesa gotovo še bolj spoštovali. (Vir: Heureka)



Avtomobilček iz pločevinke za pijačo

Milan Gaberšek

Slika 1

Iz različnih pločevink lahko izdelamo zelo zanimive in pisane avtomobile.

Iz pločevinke za pijačo lahko z rezanjem pridobimo zelo uporabno tanko aluminijasto pločevino, iz katere je mogoče narediti različne izdelke. Tokrat bomo iz nje zgolj s pomočjo škarij in s prepogibanjem izdelali model avtomobilčka (slika 1).

vina zelo tanka. Najprej z vrtenjem konice škarij in njihovim hkratnim pritiskanjem na obeh straneh pločevinke čim bližje obodu previdno naredimo dve luknji (slika 2). Pri tem delu naj pločevinka leži na trdni podlagi, da se ob morebitnem nenadnem zdrsu škarij ne poškodujemo. Luknji nato nekoliko razširimo ter odrežemo pokrov in dno (slika 3), nato pa dobljeni valj prerežemo še po vsej višini. To storimo po dobro vidni črti (slika 4), kjer je obod pločevinke zvarjen skupaj. Dobljeni pravokotnik vzdolž vseh stranic ravno odrežemo tik ob robu, nastale odrezke pa takoj pospravimo med odpadno embalažo. Pločevino osušimo s krpo ali papirno brisačo in previdno poravnamo z vlečenjem prek roba mize (slika 5).

Ker bi bilo prerisovanje načrta na gradivo prezahtevno oziroma prezaudno, risbo iz revije prefotkopiramo in kopijo samo na spodnjem in zgornjem srednjem delu modela avtomobilčka z lepilnim trakom nalepimo na pločevino. Najprej izrežemo vezni člen v obliki pravokotnika, pri čemer ne smemo pozabiti na zarezi A in B. Plašča se lotimo tako, da začnemo rezati ob srednjem delu načrta avtomobilčka, saj moramo stranico z lepilnim trakom ohraniti povsem do konca. Pri rezanju pazimo, da ne zarežemo v druge dele plašča, zato pločevino po potrebi dvignemo in režemo pod njo (slika 6) – podobno kot poč-



Material, orodje in pripomočki

- prazna pločevinka od pijače (330 ali 500 ml),
- fotokopija načrta,
- škarje,
- lepilni trak,
- ravnilo,
- zaščitne rokavice (po potrebi).

Slika 2

Na obeh straneh naredimo odprtino.

Slika 3

Pločevinki po obodu odrežemo pokrov in dno.

Slika 4

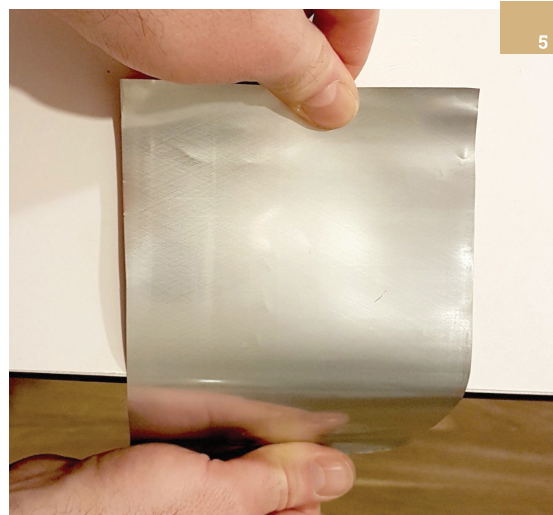
Pločevinko prerežemo po 'šivu'

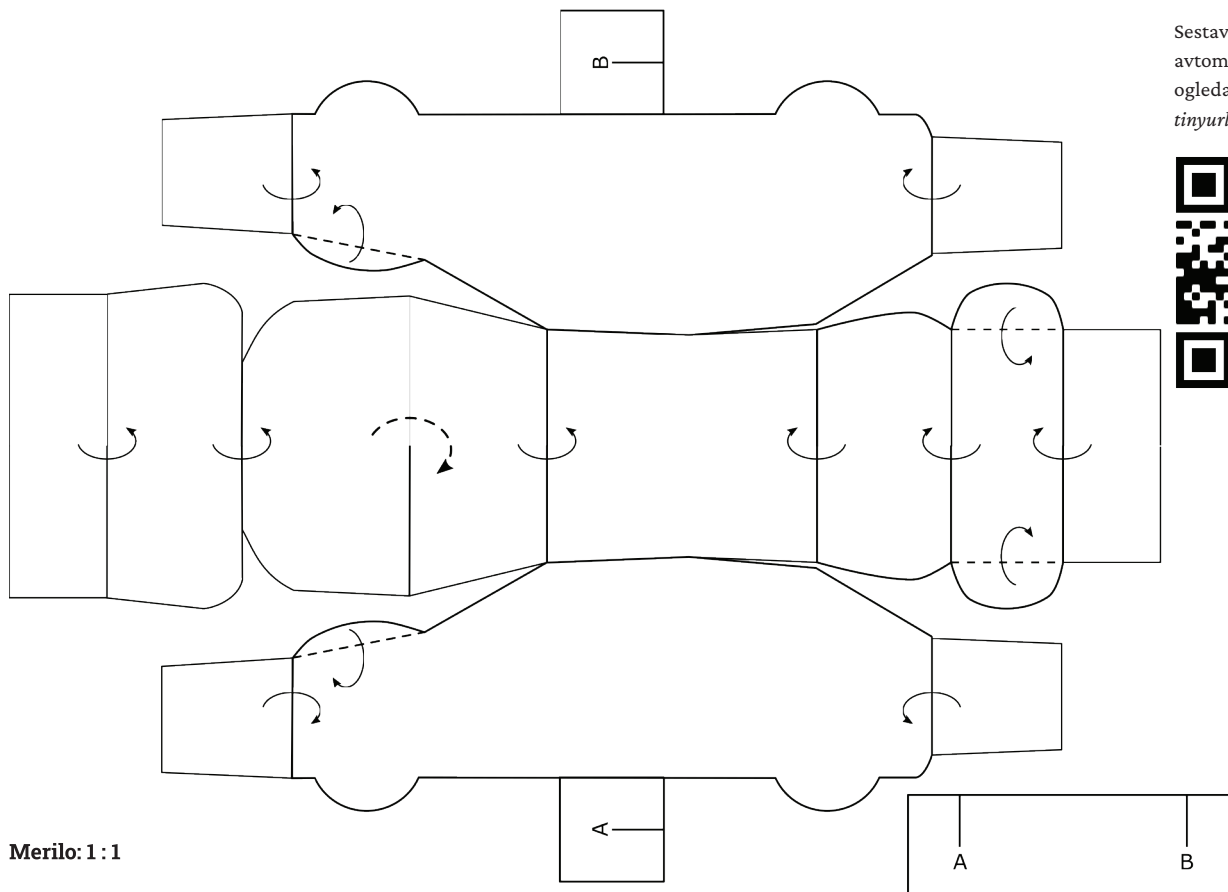
Slika 5

Pločevino poravnamo prek roba mize.

Izdelava

Izbrano pločevinko je treba najprej dobro sprati z vročo vodo. Pri tem delu in pri nadaljnjih postopkih obstaja možnost, da se urežemo, zato je priporočljivo uporabljati zaščitne rokavice. Za rezanje pločevinke so najprimernejše namenske škarje, obnesejo pa se tudi kakšne starejše navadne škarje, saj je ploče-

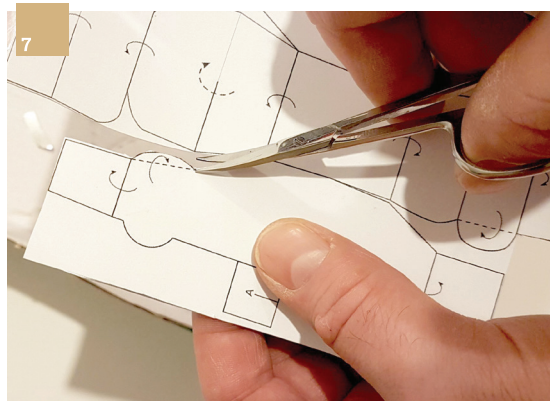
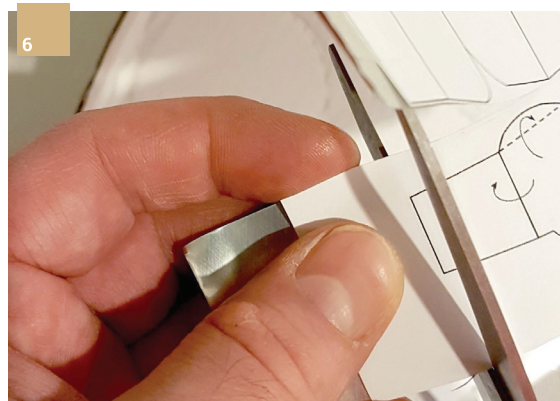




Sestavljanje avtomobilčka si lahko ogledate tudi na videu: tinyurl.com/6t8gimnc



Merilo: 1:1



Slika 6

Pazimo, da ne zarežemo v druge dele.

Slika 7

Pri izrezovanju detajlov lahko uporabimo škarjice za nohte.

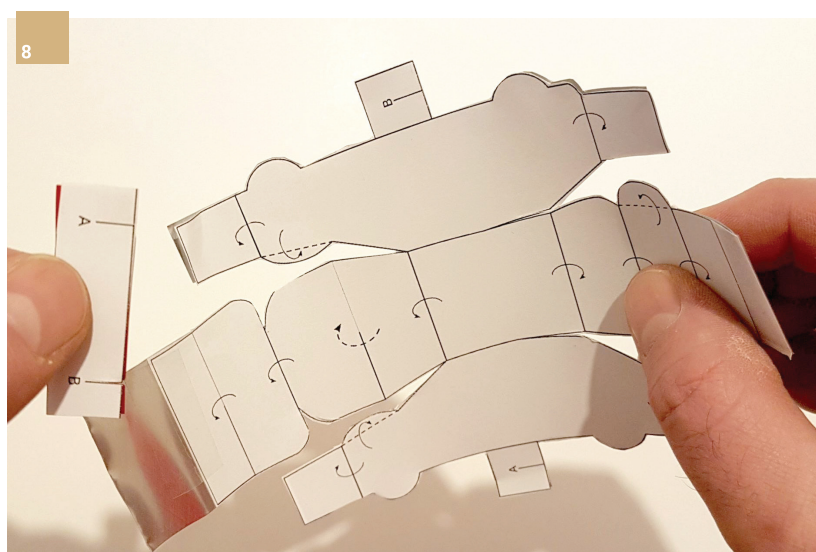
Slika 8

Izrezani vsi deli – razen koncev z lepilnim trakom.

nemo pri rezanju papirja. Za detajle lahko uporabimo tudi škarjice za striženje nohtov (slika 7).

Dobljeni plašč (slika 8) nato s pomočjo ravnila ukrivimo po označenih črtah na načrtu (slika 9). Vsi zavihki morajo biti obrnjeni na isto stran; izjema je le pregib, označen s črtkano puščico. Tega najlažje ukrivimo tako, da izdelek obrnemo okrog (slika 10). Po končanem krivljenju s škarjami zarežemo po črtah A in B na obeh bokih avtomobila; v ti zarezi bomo pozneje vstavili vezni člen. Ko odrežemo še oba dela, kjer je načrt nalepljen na pločevino, papir z načrtom lahko odstranimo. Priporočljivo je najprej sestaviti papirnati model avtomobilčka, saj nam bo potem hitreje in lažje uspelo sestaviti pločevinastega. Postopek sestavljanja je pri papirju zelo podoben, le da si tu lahko pomagamo s koščki lepilnega traku.

Pločevinasti model avtomobilčka začnemo sestavljati tako, da najprej zavihk sprednjega srednjega dela močno upognemo navznoter in vanj poti-



Slika 9

Pri krivljenju si pomagamo z ravnilom.

Slika 10

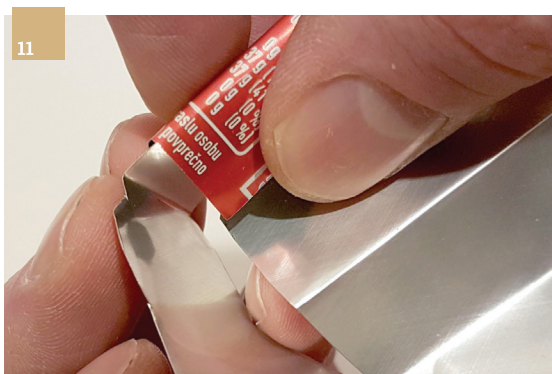
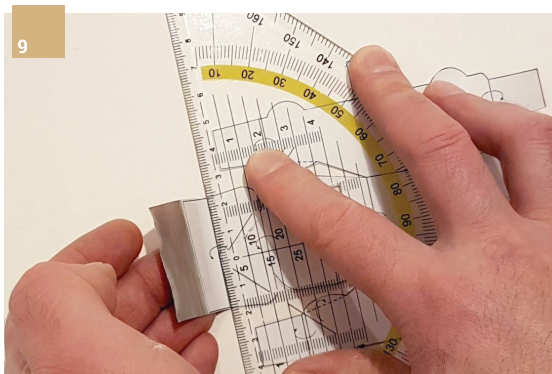
Fotokopijmo načrta, ki jo odlepimo s pločevine, lahko uporabimo za izdelavo papirnatega modela.

Slika 11

Sprednji srednji del zavijamo navznoter.

Slika 12

Na zunanji sprednji strani zavijamo ušesce.



snemo zavihek stranskega sprednjega dela avtomobilčka (**slika 11**). Na zunanji sprednji strani zavijamo še ušesce, s čimer preprečimo razpadanje modela (**slika 12**). Enak postopek ponovimo na zadnjem delu avtomobilčka (**sliki 13 in 14**). Na sprednjem delu pritisnemo še na ušesca ob sprednjem pokrovu avtomobilčka, s čimer lahko prikritimo morebitne špranje v sprednjem zgornjem delu (**slika 15**). Zdaj nas čaka samo še nekaj korakov. V ušesce z zarezo A stranskega dela potisnemo vezni člen (**slika 16**).

Enako storimo tudi z ušescem B, nato pa vezni del nekoliko upognemo, da se obe stranski ploskvi avtomobilčka rahlo napneta. S tem je avtomobilček izdelan (**slika 1**).

Če načrt nalepimo na potiskano zunanjo stran pločevinke (namesto na notranjo), bomo dobili avtomobilček srebrne barve, ki ga lahko okrasimo povsem po svoje. Iz koščkov pločevine lahko naredimo tudi spojlerje in različne dodatke, ki bodo izdelek še popestrili.



Slika 13

Zadnji del zavijamo navznoter.

Slika 14

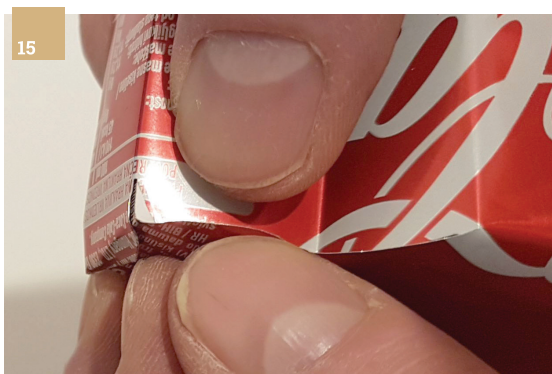
Na zadnjem delu zavijamo ušesce.

Slika 15

Zavijamo ušesca ob sprednjem pokrovu avtomobila.

Slika 16

Ušesci potisnemo v zarezi A in B na veznem členu.



Pregrade za računalniško učilnico

Miha Kočar

Ker se (zaradi neživiljenjskega pravilnika) gotovo marsikje dogaja, da pri urah računalništva, ki potekajo v okviru neobveznih izbirnih predmetov, v isti učilnici sočasno sedijo otroci različnih starostnih stopenj in različnih ravni znanja, je učitelju zelo težko doseči njihovo zbranost. Tako se je porodila ideja za poskusno postavitve preprostih pregrad (sliki 1 in 2), ki so namenoma daljše od miz, da učenci ne morejo videti sosednjih računalniških zaslonov, zato se lažje osredotočijo na individualno obravnavano snov. Izdelava pa postavitve pregrad sta poceni in nezahtevni, razstavljene zavzemajo le malo prostora, predvsem pa na podlagi izkušenj pripomorejo h kakovostnejšemu pouku.

Material

Pregrade so izdelane iz 6 mm debelega ultralesa, ki je cenejši od vezane plošče. Noge in okrepitve so iz 10 mm debele vezane plošče, za pritrditev in medsebojne povezave pa potrebujete navadne vijake M6 × 80 mm z običajnimi maticami (za pritrditev okrepitev) ter sponke vijake M6 × 40 mm s pripadajočimi krilnimi maticami in podložkami (za lažje sestavljanje oziroma razstavljanje pregrad).

Orodje

Če nimate električne krožne žage, naj vam plošče ultralesa na ustrezno mero razžagajo v trgovini, s čimer vam bodo prihranili kar precej dela. Prav gotovo pa imate v delavnici risalni pribor, merilni trak, kotnik, primež, namizni in ročni vrtalni stroj, sveder za les s premerom 6 mm, električno vbodno žago, brusilni papir različnih zrnivosti, nekaj manjših mi-zarskih spon in lepilo za les, saj vse naštetu spada med osnovno opremo.

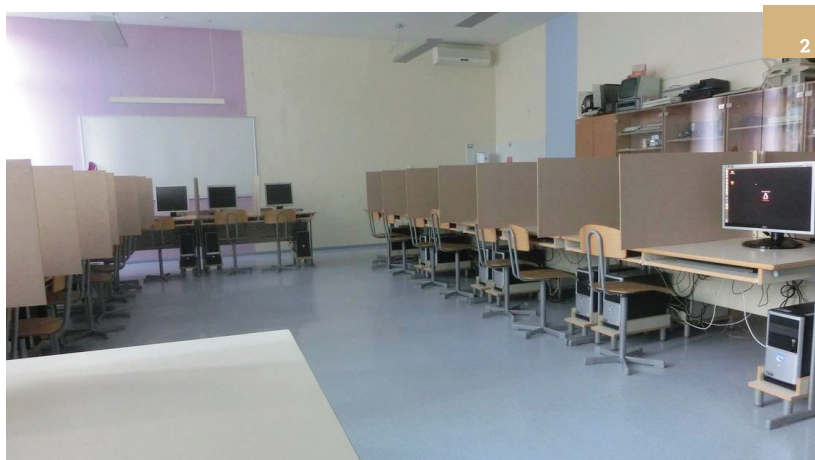
Izdelava

Ne glede na to, kdo in s čim je nažagal pregrade (3) velikosti 500 × 1000 mm, jim moramo najprej obrusiti ostre robove. Iz podatka o številu pregrad, ki je seveda odvisno od velikosti učilnice oziroma števila delovnih postaj v njej, izračunamo število opor iz 10 mm debele vezane plošče, ki jih moramo pripraviti dvakrat toliko. Polovico jih po dolgem razpolovimo, s čimer smo dobili noge (1), preostanek pa so okrepitve nog (2). Tudi tem elementom moramo z brusilnim papirjem zgladiti vse robove.

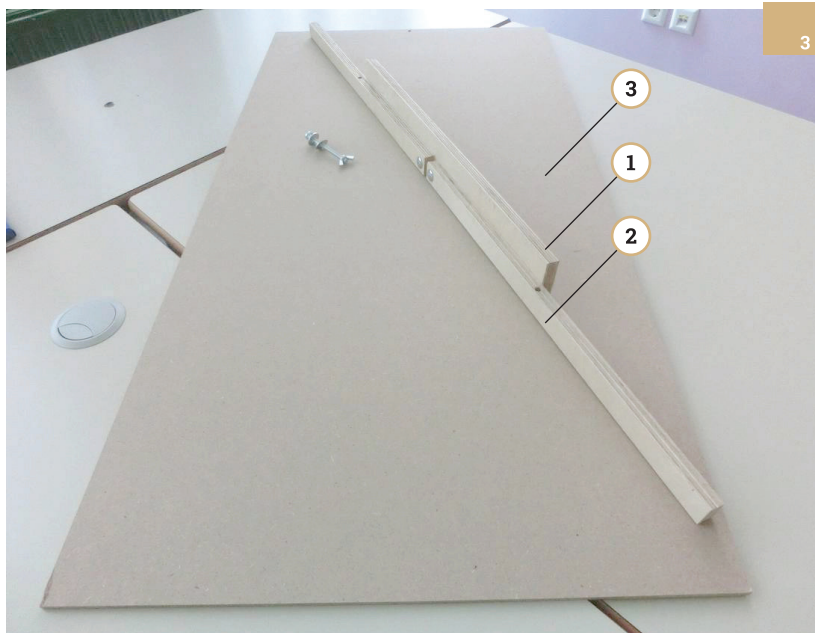
Da bi bilo pregrade mogoče čim hitreje razstaviti oziroma znova sestaviti in da bi takrat, ko jih ne potrebujemo, zavzemale čim manj prostora (slika 6), je vsaka od opor zasnovana tako, da navpični nogi (1) po zaslugi dveh gibljivih zvez v obliki 40 mm dolgih sponskih vijakov in krilnih matic s podložkami



Slika 1
Učilnica
brez postavljenih pregrad

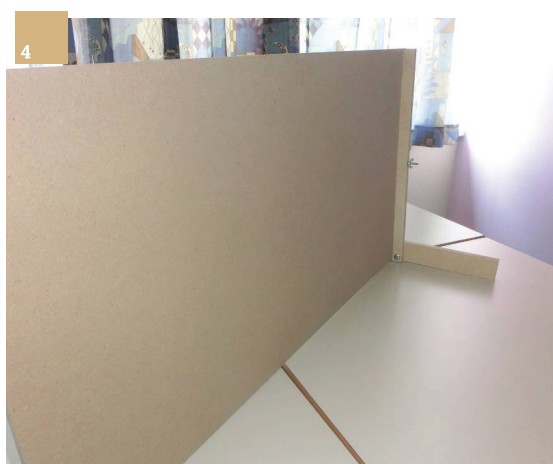
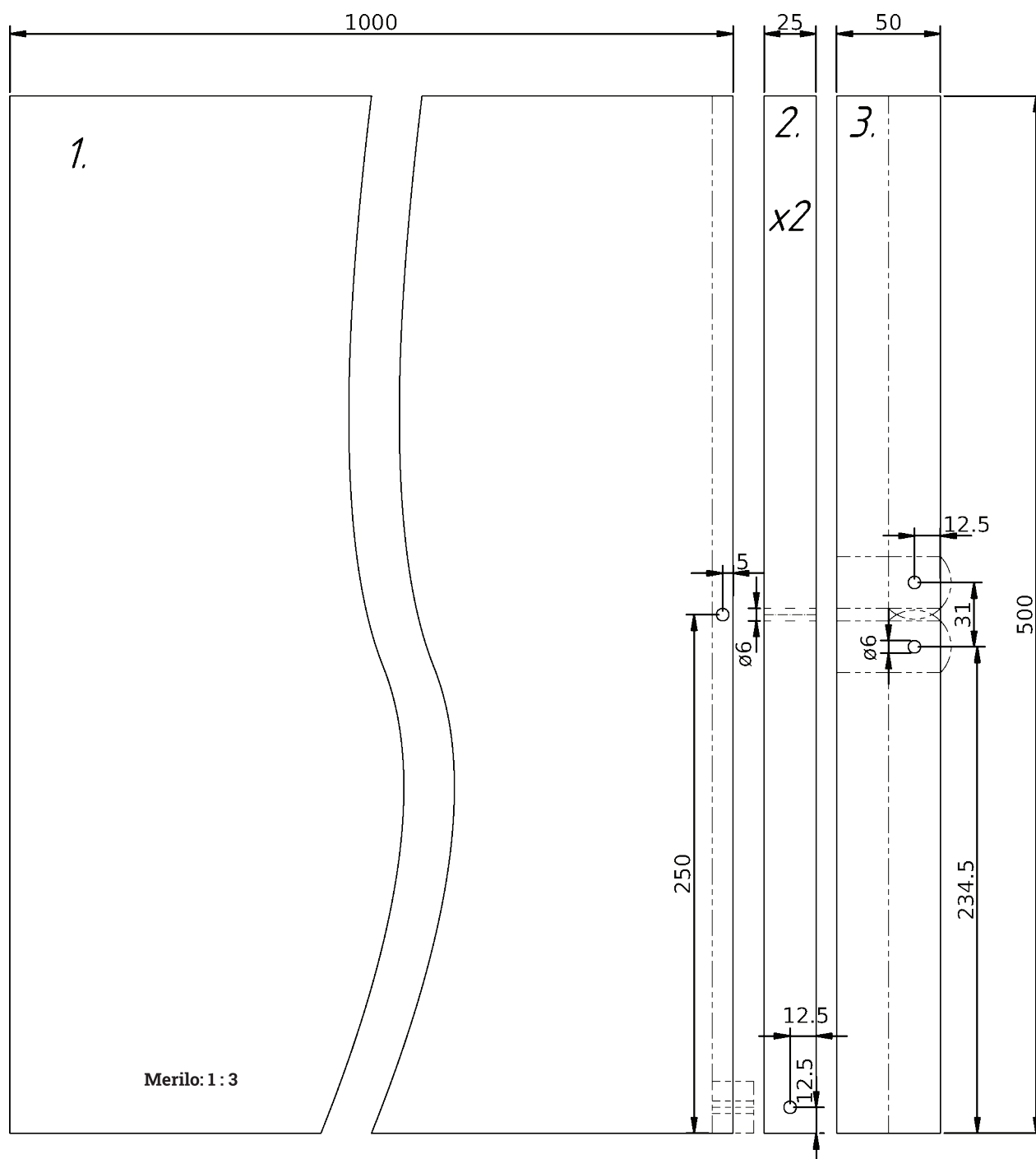


Slika 2
Učilnica
s postavljenimi
pregradami



Slika 3
Vsi deli ene pregrade
pred sestavljanjem
v celoto

Kosovnica			
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)
1	noga	vezana plošča	500 × 50 × 10
2	okrepitev noge	vezana plošča	500 × 25 × 10
3	pregrada	ultrales	500 × 1000 × 6



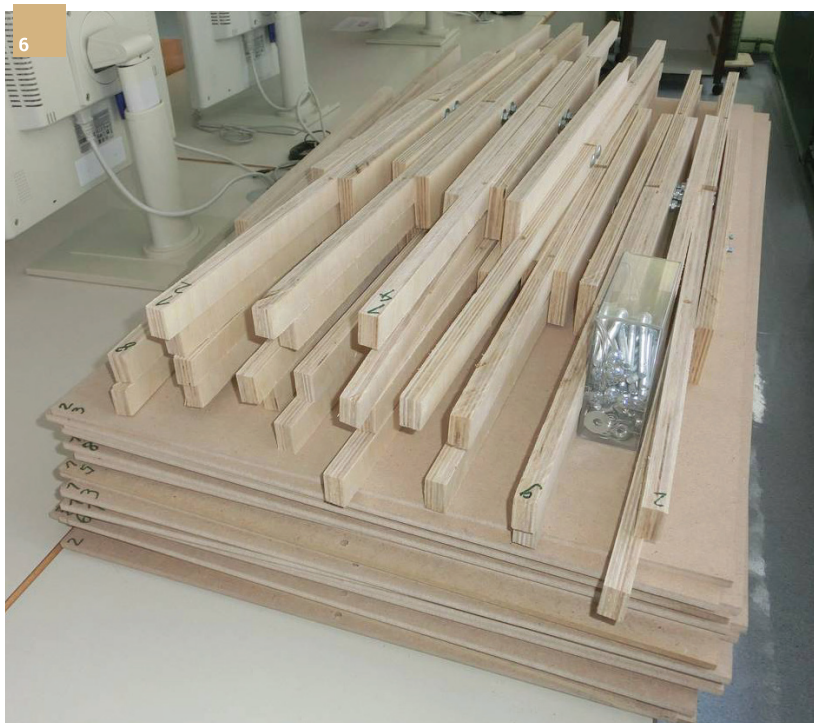
Sliki 4 in 5
Pogled na sestavljeno
pregrado z zadnje
in s sprednje strani

Slika 6
Pregrade v zloženem stanju

preprosto zasukamo v isto ravnino z okrepitevijo (2); (slika 3). Zato je spodnje konce nog priporočljivo polkrožno obdelati (npr. z električno vbodno žago), kot je s prekinjenimi črtami prikazano na desni strani risbe.

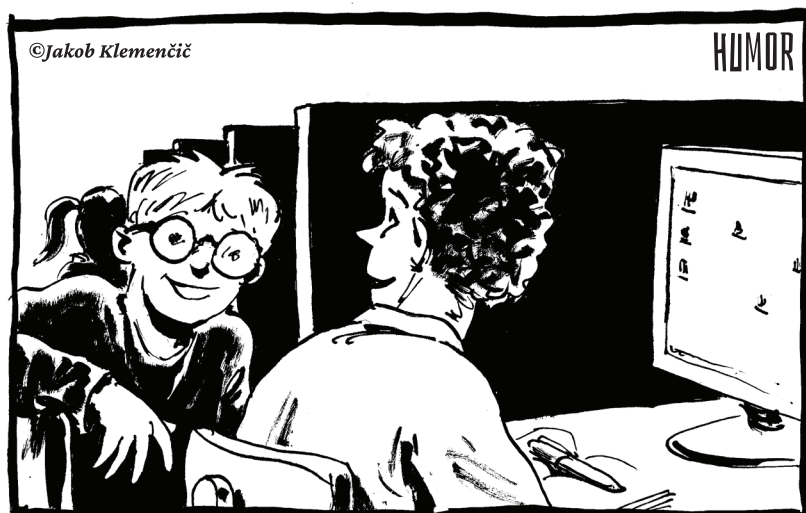
Sledi vrtanje lukenj, nato pa k vsaki nogi (1) s sponskima vijakoma pritrdimo po dve okrepitvi (2), kot kaže slika 3. V režo med njima natančno vstavimo pregrado (3) iz ultralesa in jo na vrhu začasno stisnemo z mizarskimi sponami, medtem ko z ročnim električnim vrtalnikom izvrtamo še luknjo skozi utrales. Kot spojni element uporabimo 80 mm dolg vijak M6 in navadno matico (sliki 4 in 5). Enak postopek ponovimo pri vseh kompletih, ki jih moramo na koncu obvezno oštevilčiti ali kako drugače označiti (slika 6), saj je nemogoče zagotoviti ponovljivo natančnost vseh pregrad.

Te je na koncu vsekakor priporočljivo površinsko zaščititi – po možnosti s čim kakovostnejšo pralno barvo, ki omogoča lažje vzdrževanje, saj se vedno najde kdo, ki se ne more upreti čečkanju in puščanju svojih 'odtisov', kjer se mu pač zazdi. Odtenek določite glede na drugo opremo v prostoru, izbirajte pa med pastelnimi toni.



Izkušnje s pregradami

Po postavitvi pregrad v računalniško učilnico se je izkazalo, da so otroci opazno bolj osredotočeni na svoje delo; tudi opravljanje teoretičnega dela kolesarskega izpita v istem prostoru je potekalo hitreje. Seveda pa je bil odziv učencev na novost različen. Nekateri so negodovali nad pregradami, češ da onemogočajo skupinsko delo; tisti, ki se težje zberejo, pa so jih dobro sprejeli. Enakega mnenja so bili učenci, ki jih moti, da sošolci, ki jim ni do resnega dela, od njih prepisujejo rešitve. Seveda so se našli tudi posamezniki, ki so upali, da se bodo za pregradami lahko skrili in na računalniku počeli, česar ne bi smeli. Na srečo za takšne obstaja 'protiurožje' v obliki odprtokodnega programa veyon.io, ki poleg številnih drugih koristnih stvari učitelju omogoča tudi oddaljeni pogled oziroma nadzor vseh računalnikov v prostoru ter s tem spremljanje dela posameznih učencev.



»V starih Timih morava poiskati kak načrt za periskop.«



- 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 1
- 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 lovškega letala polikarpov I-15 bis
- TN 11 jadrni RV-model gita
- TN 12 racoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenajni 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, trenajni motorni RV-model

Naročila sprejemamo na:

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

- 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, trenajni RV-model z električnim pogonom
- TN 24 P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 25 messerschmitt Bf-109E, RV polmaketa za zračni boj
- TN 26 RV-polmaketa Aeronca L-3
- TN 27 fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- TN 28 vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi
- TN 29 Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- TN 30 maketa bagra CAT 262
- TN 31 RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- TN 32 maketa hitre patrolne ladje SV Ankaran

6,50 €*

*Cena posameznega načrta, h kateri prištejemo poštno stroške

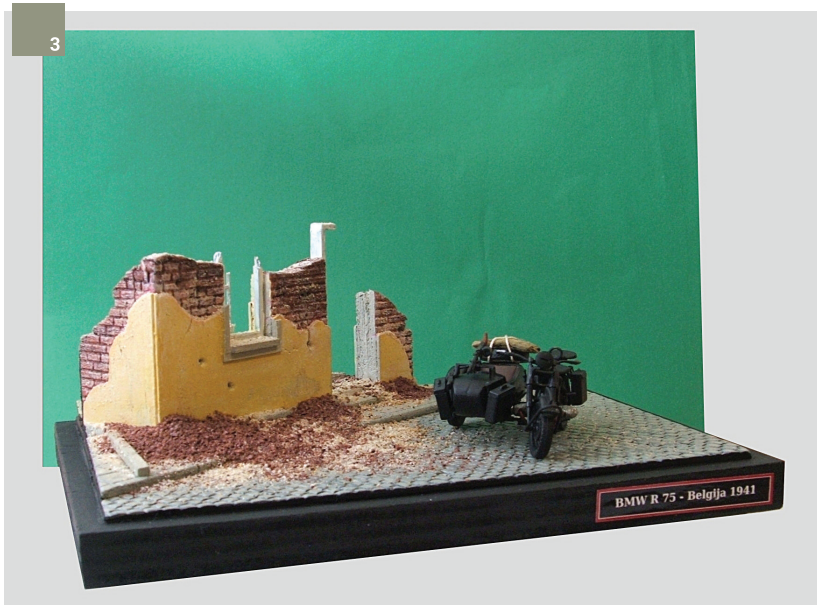
Izdelava diorame v merilu 1 : 35 (1. del)

Vojko Travner

Sestavljanje plastičnih statičnih maket različnih vozil, plovil, letal, človeških figur, zgradb in še česa med mlajšimi in starejšimi postaja čedalje bolj razširjena prostočasna dejavnost. Ponuja namreč obilico zadovoljstva, prisili nas k potrpežljivosti in zbranosti, ob njej se naučimo brati načrte, uporabljati različno orodje in pripomočke, srečamo se s tehnikami lepljenja, barvanja in še celo vrsto drugih postopkov; ne nazadnje pa domišljija pri tem delu najde pot v povsem nove razsežnosti, ki jih prej morda sploh nismo poznali.

Zgodi se, da postanemo lastnik sestavljanke za izdelavo ene od takšnih maket. Z navdušenjem jo sestavimo, pobarvamo in opremimo z nalepkami. A ko je po nekaj dneh naš izdelek končan, se znajdemo pred vprašanjem, kam z njim. Lahko ga postavimo na polico ali v vitrino oziroma zanj naredimo podstavek

(nekatero maketo, npr. ladje, ga že vsebujejo). Ena od možnih in predvsem zanimivejših rešitev je tudi diorama. Gre za manjšo trirazsežno upodobitev zgodbe, prizorišča ali dogodka, ki jo sestavljajo podstavek, sestavljena maketa, pokrajina, zgradbe, rastje, voda, figure, živali in še cela vrsta drobnarij – skratka vse, kar spada v ožji krog tistega, kar želimo predstaviti. Lahko pa se odločimo tudi za vinjeto, ki pomeni še manjši predstavitveni prostor od diorame, saj je po navadi ozko omejena na prikaz samo najbližje okolice osrednjega predmeta (makete) z najmanjšo mogočo tlorisno površino. Razliko med obema izvedbama najbolje ilustrirata **sliki 1 in 2**: na prvi je diorama z ruševinami zgradbe (v kit izvedbi; vir: Mini Art) in na drugi vinjeta (prav tako v kit izvedbi; vir: Royal Model Diorama Accesories), ki prikazuje figuro vojaka. Nobena od njiju pa nima dodanih potrebnih barv.



Še vedno so med najzanimivejšimi makete različnih vrst vozil iz druge svetovne vojne, kajti takratni izredno hitri razvoj tehnike se kaže z nešteto rešitvami in izumi. Meni najljubše razmerje pomanjšave je 1 : 35, saj omogoča res veliko detajlov – povsem drugače kot na primer merilo 1 : 72, pri katerem so makete še dvakrat manjše. Zato sem za prikaz posameznih korakov gradnje diorame na **sliki 3**, ki bo opisana v nadaljevanju tega članka in nato še v dveh naslednjih številkah Tima, izbral motorno kolo BMW R75 s stransko prikolico. S takšnimi prevoznimi sredstvi so nemške kopenske sile leta 1941 čez ozemlje Belgije prodirale v severno Francijo. Za to Italierijevo sestavljanke sicer lahko kupimo tovarniško dioramo iz umetnih mas, ki jo moramo sestaviti, primerno pobarvati in opremiti z opisom, če želimo, da bo izdelek popoln. Ker pa to zahteva kar nekaj denarja in poleg tega vedno ne ponuja tistega, kar želimo, nam

preostane samogradnja diorame. Tu imata naša domišljija in ustvarjalnost prosto pot. Uporabimo lahko različna gradiva in – tega ne smemo zanemariti – velikost diorame (podstavka) lahko določimo po svojih željah ter potrebah oziroma jo priredimo velikosti makete, ki bo 'glavni igralec' na diorami. Zaradi lažje predstave sem se zgledoval po diorami na **sliki 1**, vendar pa sem mere podstavka oziroma nosilne plošče prilagodil velikosti motornega kolesa, ruševinam objekta in širini ceste. Pravzaprav sem se omejil na format A5 (polovica običajnega lista formata A4), ki bi moral zadostovati za vse, kar naj bi vsebovala diorama.

Za začetek sem na list papirja skiciral potek ceste, pločnik, položaj ruševin stavbe in motornega kolesa ter še nekaj malenkosti (**slika 4**). Ulično svetilko sem pozneje sicer izločil, a jo še vedno lahko kadar koli postavim na dioramo. Po primerjanju in poskušanju sem na list papirja naposled narisal točen tloris (**slika 5**) ter nanj vnesel tudi vse potrebne mere v milimetrih in črkovne oznake za posamezne dele diorame:

- A** – tlakovana mestna cesta (plošča izoflor debeline 3 mm),
- B** – pločnik, prekrit z večjimi betonskimi ploščami (plošča izoflor debeline 3 mm),
- C** – sprednji del zgradbe oziroma ruševine z oknom in vhodnimi vrati (izoflor plošča debeline 2 × 5 mm) in
- D** – stranski del zgradbe (izoflor plošča debeline 2 × 5 mm).

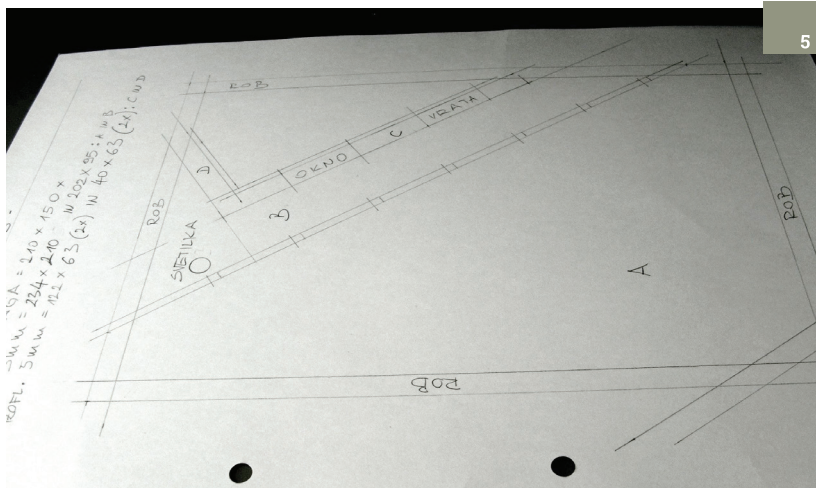
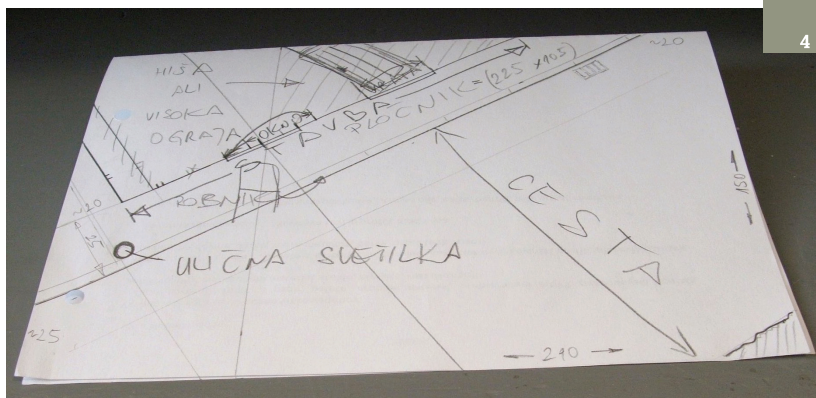
Osnovna plošča

Potrebno orodje:

- ročna ali električna vbodna žaga,
- kovinsko ravnilo dolžine 30 cm,
- grob in fin smirkov papir,
- pila za les,
- fine modelarske pilice,
- podloga za rezanje ali trša lesena plošča,
- modelarski nož s kakovostnim rezilom,
- svinčnik s srednjo trdoto (HB),
- različni čopiči za nanos akrilnih barv.

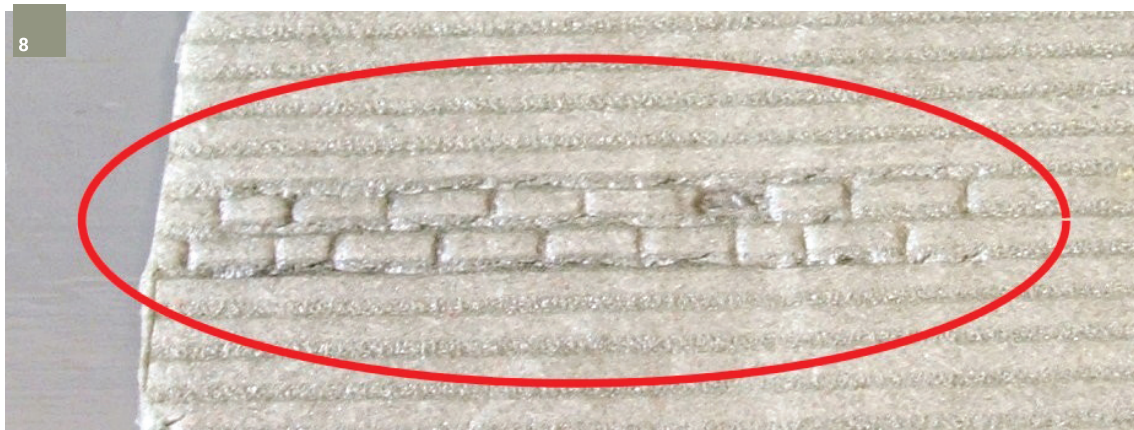
Najprimernejše gradivo za osnovno ploščo je les, saj ga ni težko obdelovati, ni občutljiv za različne barve in pigmente, kit, mavec ter lepila; poleg tega je trajen in elastičen. (Iverne plošče niso primerne, ker se sčasoma začnejo drobiti in so tudi težke.) Sam sem izbral 210 × 150 mm velik kos 15 mm debele topolove vezane plošče, ki sem ga po robovih najprej obdelal z grobo pilo za les, nato s smirkovim papirjem, na koncu pa sem ga obrisal z vlažno krpo. Rob, ki ločuje okvir oziroma podstavni (nosilni) del plošče od notranjega, scenskega dela, je v našem primeru širok 7 mm.

Čeprav obstaja več debelin plošč izoflor, ki so namenjene podlagi za laminat, sam največ uporabljam 3- in 5-milimetreške. Na eni strani so gladke, njihova druga stran pa ima narebreno površino, torej vzdolžni raster. Te plošče so zelo primerne za nadgradnjo podstavka – kot tlakovana ulica, pločnik in stene zgradbe, vendar moramo merilo diorame 1 : 35 prej preračunati na velikosti tlakovcev (kot so bili ne-



koč), opeke in zidakov, robnikov, stopnic, vrat, oken, debeline sten, višine etaže v večnadstropni zgradbi itn. Najbolje je na gladko stran kosa plošče izoflor s svinčnikom trdote HB poskusno 'vgravirati' nekaj betonskih plošč in robnikov (**slika 6**), na narebreno stran pa nekaj tlakovcev in odtok za odpadno vodo in deževnico (**slika 7**). Na **sliki 8** je z rdečim ovalom poudarjena poskusna gravura opeke na 5 mm debeli plošči izoflora, ki jo bomo uporabili za ponazoritev sten porušene zgradbe. Ker pa 5 mm debela stena na diorami – glede na merilo – ustreza debelini samo 17,5 cm v naravi, kar je seveda občutno premalo, bo treba za stene zgradbe uporabiti 'sendvič' iz dveh 5-milimetrskih plošč, zlepljenih z gladkima površinama skupaj. Če primerjamo poskusni gravuri na **slikah 7 in 8**, opazimo, da je gravura opeke večja (oziroma širša) in meri 7,14 mm, granitna kocka (tlakovec) pa je široka največ 4,50 mm. Raster brazd na obeh ploščah je enak – 4 mm.

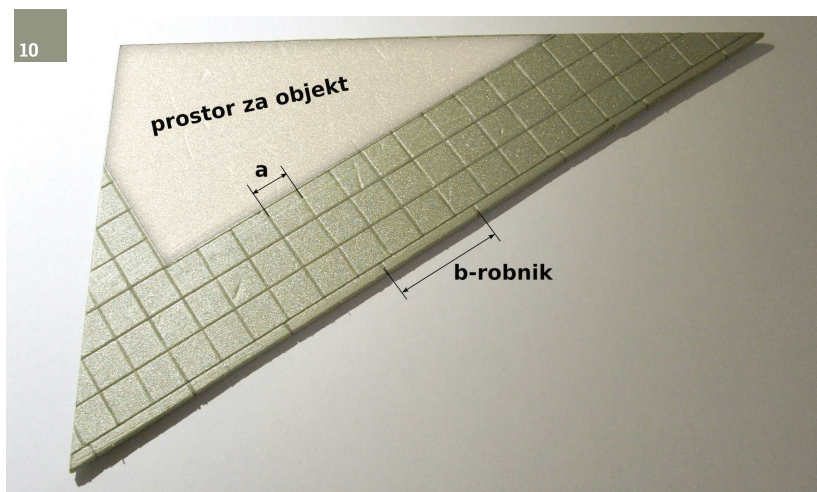




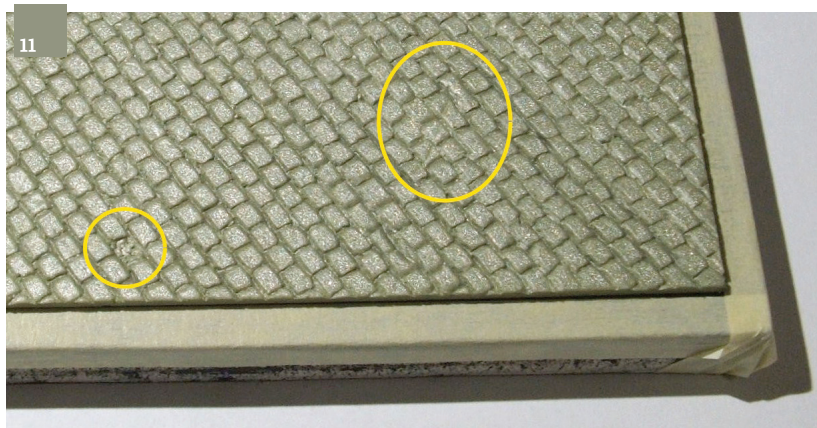
8



9



10



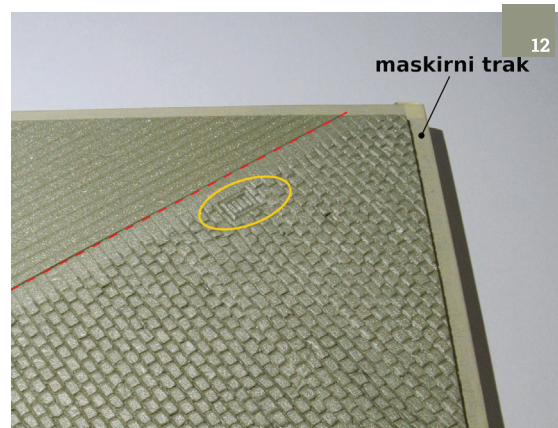
11

Po načrtu odrežemo kos 3 mm debele plošče izoflora (nivo 0 na **sliki 9**). Ker so tlakovci na ulici položeni prečno, morajo enako, tj. z ene strani ulice na drugo, potekati tudi glavne brazde. Ploščo izoflora, ki ponazarja pločnik in druge pohodne površine (nivo 1 na **sliki 9**), pa obrnemo z gladko površino navzgor. Na tej stopnji plošč še ne zlepimo med seboj.

Na **sliki 10** je dobro vidna gravura plošč pločnika in robnikov ob cesti. Betonska plošča ima obliko kvadrata s stranico 10 mm, mere robnika pa so 38,5 × 3,8 mm. Prostora, kjer bodo stale ruševine objekta, ni treba gravirati.

Mehak izoflor graviramo tako, da dobro ošiljen svinčnik trdote HB enakomerno vlečemo ob trikotniku ali ravnilu, ki ga z oznako 0 položimo ob prvi ali drugi rob, od katerega nameravamo začeti gravirati. Na vsake 4 mm med dvema brazdami zarišemo granitno kocko – tlakovec. Nato ta tlakovec nekajkrat narahlo zarišemo s konico svinčnika, da nastane približno 0,5 mm globok obris. Pri premočnem pritiskanju lahko predremo izoflor in brazda bo preveč popačena. Tu in tam lahko katerega izmed tlakovcev malce izdolbemo, da dosežemo njihov verodostojnejši videz poškodovanosti oziroma obrabljenosti (**sliki 8 in 11**).

Zdaj leseni podstavek pobarvamo s črno akrilno barvo, kar najhitreje in predvsem najbolj enakomerno naredimo z zračnim peresom. Ko se barva posuši, postopek še enkrat ponovimo. Sledi zaščita 7 mm širokega roba z maskirnim lepilnim trakom in lepljenje nivoja 0, torej prve plasti izoflora, z lepilom Mekol. Prekinjena rdeča črta na **sliki 12** označuje stik plošč, v rumenem ovalu pa je tik ob robniku viden odtok na cestišču.



12

Posodica za čiščenje čopičev

Jure Jurečič

Po vsakem barvanju v modelarstvu oz. maketarstvu je vedno treba čim prej očistiti čopiče. Če na to pozabimo, se posušijo, in ker taki niso več uporabni, jih moramo zavreči. Za njihovo namakanje po navadi uporabljamo plastične ali steklene kozarčke, posodice, pokrovčke pršilk in podobne stvari, ki nam pač pridejo pod roke. Ker je treba čopič med čiščenjem pritiskati ob steno posodice, nikakor pa ne ob tla, se ta, če je prelahka oziroma premalo stabilna, rada prevrne, kar je vse prej kot prijetno.

Tako sem med iskanjem posodice primerne oblike in teže naletel na večjo zajemalko s premerom približno 60 mm, ki je bila brez ročaja. Očistil sem jo in s kotnim brusilnikom odstranil ostanke ročaja. S tem sem dobil posodico sicer idealne oblike, vendar žal precej prelahko. Zato sem med staro šaro poiskal masiven širok kovinski ročaj, ki sem ga z dvokomponentnim lepilom zalepil v kos cevi. Ta mora biti seveda malenkost daljši od ročaja, da ga je na zgornji strani mogoče privariti oziroma prispajkati na dno zajemalke (slika 1), čeprav oba dela povsem dovolj trdno drži skupaj tudi prej omenjeno lepilo.

Posodica na sliki 2 je praktična, zdržljiva in nezahtevna za vzdrževanje.



Prvi koraki v Arduino

Uporaba modulov
in naslednji koraki

Milan Gaberšek in Slavko Kocijančič

V petnajstem prispevku na temo *Prvi koraki v Arduino* se bomo poslovali od serije. Najprej bomo na kratko opisali izbrane vrste modulov, ki jih lahko priključimo na krmilnik Arduino. Nato bomo predstavili nekaj idej, ki bi jih lahko izpeljali z obstoječim znanjem in dodatnimi informacijami o uporabi modulov. Nekaj bo tudi takih, za katere bi potrebovali več znanja, ki pa ga lahko pridobimo z vztrajnostjo.

Material

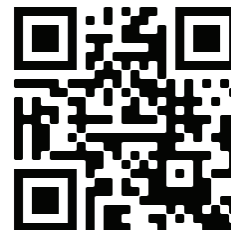
- krmilnik Arduino Nano ali podoben,
- kabel USB za povezavo krmilnika z računalnikom,
- prototipna ploščica (angl. breadboard),
- v okviru serije predstavljeni elektronski elementi in senzorji,
- nekateri dodatni elementi in moduli, predstavljeni v tem članku.

Orodja in pripomočki

- osebni računalnik z nameščenim operacijskim sistemom Windows, Linux ali Mac OS,
- integrirano programsko razvojno okolje Arduino IDE, ki je brezplačno dostopno na spletni strani www.arduino.cc.

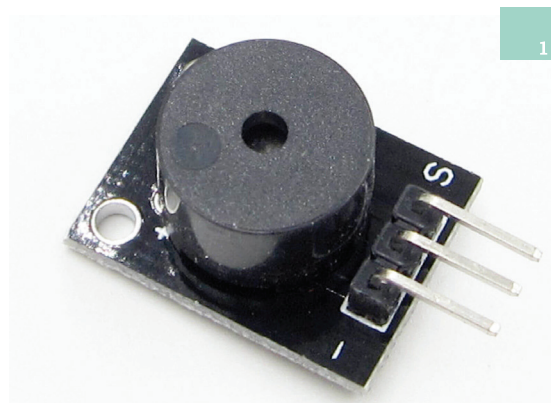
Vrste modulov

Preden se lotimo predstavitve različnih idej, se bomo seznanili še z nekaterimi senzorji in dodatki, ki so – v obliki modulov in za nizko ceno – na voljo za krmilnik Arduino. Večino senzorjev bi lahko naredili sami s pomočjo standardnih elektronskih komponent, vendar bi bila takšna izdelava zamudna in predvsem bistveno dražja. Pri kupljenih moduli običajno samo priključimo vezne žičke, zanje je na voljo obširna dokumentacija in po navadi so tudi optimizirani. V samogradnji bi nižjo ceno morda dosegli le ob proizvodnji nekaj tisoč izdelkov, kar pa za naše »garažne« projekte seveda ne pride v poštev. Zato pa je poznavanje elektronike mogoče s pridom uporabiti za nadgradnjo obstoječih modulov, s čimer jim damo dodatno funkcionalnost ali spremenimo način uporabe. Za vsakega od predstavljenih modulov lahko z navedbo oznake s spletnim brskalnikom hitro dobimo dodatne informacije o tem, kako ga priključiti na vmesnik Arduino in s kakšnimi ukazi v programu komunicirati z njim. Lahko se zgodi, da bomo na spletu odkrili tudi module s podobno ali celo boljšo funkcionalnostjo od predstavljenih.



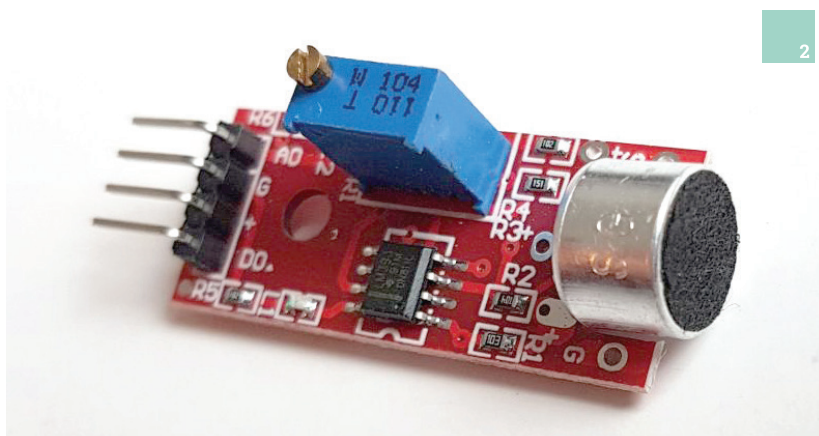
Moduli za zvok

KY-012 je modul z aktivnim piezo piskačem, ki pri napetosti 3,3 V oddaja zvok s frekvenco 2,5 kHz. Z nekaj znanja hitro ugotovimo, da tovrstnega modula največkrat ne potrebujemo, saj lahko kupimo kar aktivni piezo piskač in ga preprosto vstavimo neposredno na prototipno ploščico. Prednost modula je v tem, da je lažje razbrati, kam moramo povezati posamezne vezne žičke; prav tako ga je lažje namestiti na morebitno ohišje naprave in s ploščatim kablom povezati neposredno na krmilnik Arduino.



KY-006 je običajen pasivni piezo piskač (slika 1), ki mu lahko spreminjamo frekvenco zvoka s tem, da mu spreminjamo vhodno frekvenco.

KY-037 je visoko občutljiv mikrofonski modul (slika 2). Poleg običajne rabe samega mikrofona omogoča tudi nastavitev mejne vrednosti, ki povzroči pulz, ki ga lahko zaznamo na digitalnem vhodu krmilnika.

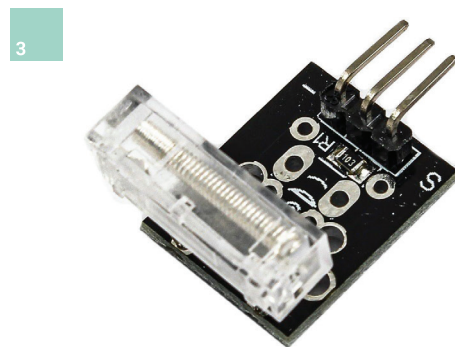


Moduli s funkcijo tipke ali stikala

KY-002 je digitalni senzor, ki se ob vibraciji oziroma udarcu obnaša kot stikalo. Sestavljen je iz prevodne vzmeti v prevodnem tulcu in upora 10 kΩ.

KY-004 je modul z običajno mikro tipko, ki jo priključimo s trižilnim ploščatim kablom.

KY-023 je modul s posebno igralno paličico (angl. joystick). Zaradi možnosti njenega premikanja v vseh smereh je primerna za krmiljenje različnih naprav, na primer servo- in koračnih motorjev, vozil, letal, robotov in še marsičesa drugega. Modul ima digitalni in analogni izhod.



KY-031 je senzor za zaznavanje trkanja oziroma tapkanja. Modul vsebuje upor vrednosti 10 kΩ in poseben senzor na podlagi vzmeti (slika 3), ki ob zaznavi tresljajev pošlje signal. Pogosto ga uporabljajo za različne čarovniške trike, uporaben pa je tudi pri gradnji alarmnih sistemov.

KY-036 je t. i. kovinski senzor dotika (angl. metal touch sensor), ki je namenjen zaznavi dotika človeka ali živali. Vsebuje senzor, ojačevalnik, komparator in potenciometer za nastavitev občutljivosti. Izhodni analogni signal je invertiran, kar pomeni, da ob visoki izmerjeni vrednosti na senzorju modul vrne nizko številčno vrednost in obratno. Uporabimo ga lahko na primer kot tipko za vklop svetilke, motorja, robota ipd.

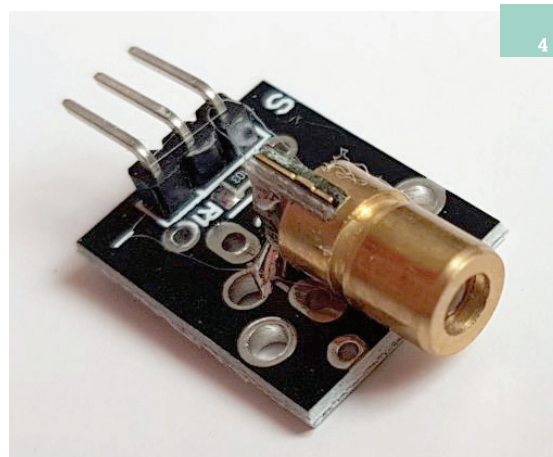
KY-040 je modul za kodiranje rotacije (angl. rotary encoder module), s katerim lahko zaznavamo spremembo vrtenja osi. V nasprotju s potenciometrom ga lahko večkrat zavrtimo v isto smer, zaznava pa tudi vrtenje v nasprotno smer. Glede na smer vrtenja na digitalnem izhodu modula dobimo vrednosti 0 0, 0 1 ali 1 0. Potrebujemo torej dva podatkovna priključka ter pozitivni in negativni pol napajanja. Uporablja se na primer za upravljanje servo- in koračnih motorčkov, nastavitev vrednosti na matričnem zaslonu, nastavitev jakosti zvoka ipd.

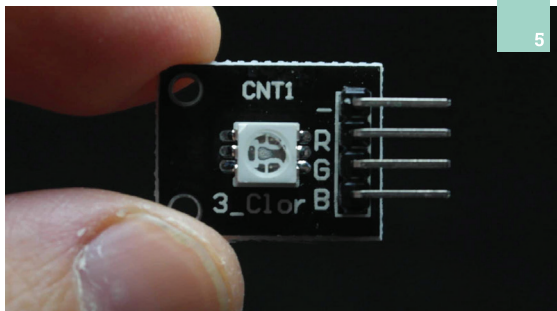
Moduli za svetlobo

KY-018 je senzor svetlobe z običajnim fotouporom.

KY-008 je modul z lasersko diodo (slika 4).

KY-009 vsebuje svetlečo diodo RGB (angl. Red-Green-Blue Light Emitting Diode), ki omogoča nastavitev ene od 16 milijonov barv. Modul je izdelan v tehniki SMD (angl. Surface Mount Device); (slika 5).





KY-010 je modul za zaznavanje prekinitev svetlobe med dvema drobnima zobcema, od katerih prvi vsebuje svetlobni vir in drugi svetlobni senzor. Z njim lahko spremljamo, ali je ozek trak ali del predmeta šel mimo senzorja. Večje izvedenke tovrstnih senzorjev se v nekaterih trgovinah uporabljajo za opozarjanje na prihod novih strank (običajno s pisikom), v proizvodnji pa z laserjem in svetlobnimi senzorji spremljajo ali štejejo izdelke.

KY-033 je senzor za sledenje črti (angl. Tracking Sensor). Zaznava odboj svetlobe od površine, nameščeno pa ima tudi svetlečo diodo, ki jo lahko vključimo s programom. S pomočjo tega senzorja lahko na primer mobilni robot sledi črti na tleh oziroma na papirju.

Moduli za spremljanje fizikalnih in drugih pojavov

Senzor globine vode (angl. Water Level Sensor Depth) za Arduino je preprost pripomoček za zaznavanje globine vode. S pomočjo analogne vrednosti lahko določimo, kako globoka je, vendar je ta možnost glede na majhne dimenzije senzorja precej omejena. Zato pa je koristnejši tam, kjer z njim uporabnika lahko v več stopnjah opozorimo, da je tekočine premalo oziroma preveč.

SEN-13637 je senzor za zaznavanje vlage (angl. Soil Moisture Sensor) z vijačno sponko za pritrditev veznih žic, obstajajo pa tudi različice brez vijačne sponke. Idealen je za spremljanje vlažnosti zemlje pri projektih z rastlinami.

KY-013 je temperaturni senzor v merilnem obsegu od -55 do $+125$ °C z natančnostjo $\pm 0,5$ °C.

KY-015 ima senzor temperature DHT11 (od 0 do 50 °C, točnost ± 2 °C, ločljivost 1 °C) in vlažnosti (od 20 do 90 % RH, točnost ± 5 % RH, ločljivost 1 % RH).

KY-024 je Hallov magnetni senzor, ki se odziva na navzočnosti magnetnega polja. Opremljen je s potencijetrom za nastavitve občutljivosti. Digitalni izhod je podoben stikalu, z analognim izhodom pa lahko merimo polariteto in relativno moč magnetnega polja (občutljivost 1,0 mV/G min., 1,4 mV/G običajno, 1,75 mV/G max.). Pri tovrstnih senzorjih je zelo uporaben prikaz grafa vrednosti, ki je del razvojnega okolja Arduino IDE, ki ga prikažemo prek menija Tools\Serial Plotter, podatke pa pridobivamo z ukazom Serial.println(vrednostNaHallModulu).

KY-039 je modul za zaznavo bitja srca oziroma utripa, ki pa ga ni dovoljeno uporabljati za izdelavo medicinske opreme.

GY-521 je modul, ki vsebuje med sabo neodvisna 3-osni merilnik pospeška (angl. accelerometer) in

3-osni žiroskop (angl. gyroscope), s katerima lahko zaznavamo spremembo gibanja po vseh treh koordinatnih oseh. Merilnik pospeška deluje v območju ± 2 , ± 4 , ± 8 , ± 16 g, žiroskop pa v območju ± 250 , 500, 1000, 2000 °/s.

NEO-8Q je modul za zaznavo položaja GPS. Obstajajo pa tudi krmilniki Arduino, ki imajo GPS izveden kar v okviru krmilnika.

SEN0161 je senzor kislosti oziroma bazičnosti (pH), ki deluje v merilnem območju od 0 do 14 pH, z natančnostjo $\pm 0,1$ pH in z odzivnim časom okrog eno minuto. Za krmilnik Arduino obstajajo še drugi pH-senzorji, ki so večinoma dražji, a tudi zmogljivejši.

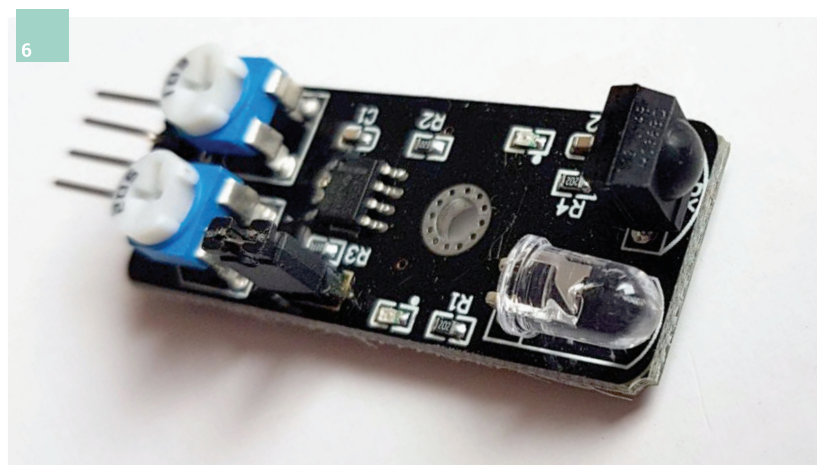
IR-moduli

KY-022 je infrardeči oziroma IR (angl. InfraRed) sprejemni modul. Vsebuje IR-senzor, ki se odziva na nosilno frekvenco 38 kHz pri 940 nm. Uporaben je za projekte, ki potrebujejo infrardeče daljinsko krmiljenje. Dekodira lahko večino daljinskih upravljalnikov, kot so na primer tisti za TV ter avdio- in videonaprave.

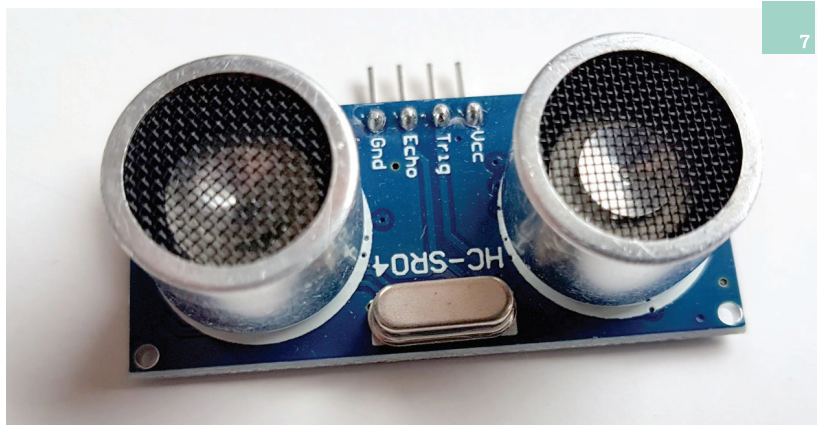
KY-005 je infrardeči IR-oddajni modul, ki omogoča pošiljanje IR-signalov in kod. Z njim lahko daljinsko krmilimo različne naprave, prav tako pa tudi projekte, ki uporabljajo prej omenjeni modul KY-022.

KY-026 je modul z IR-senzorjem, ki lahko zazna bližino plamena (angl. Flame IR Sensor). Od navadnega IR-senzorja se razlikuje po tem, da zaznava le tisti del spektra svetlobe, ki se pojavi ob gorenju odprtega ognja. Uporabimo ga lahko za preprost javljalec požara.

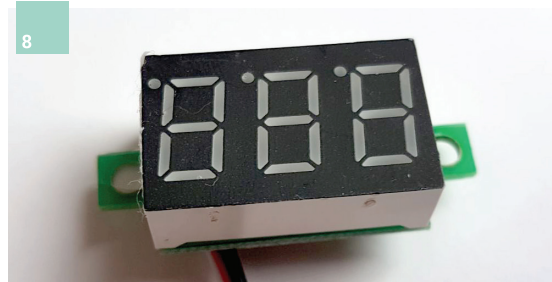
KY-032 je IR-modul za izogibanje objektom (angl. Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module). Oddaja IR-svetlobo in zaznava odboj od objektov v dosegu (slika 6). Njihovo navzočnost zaznavamo v digitalni obliki, ki je odvisna od nastavitvene občutljivosti. Občutljivost od 2 do 40 cm nastavimo z vgrajenim potencijetrom. Ta modul lahko uporabimo za različne alarme, zaznavanje ovir in sten pri robotih ipd.



KY-050 (tudi HC-SR04) je ultrazvočni senzor razdalje (angl. Ultrasonic Distance Sensor) (slika 7), ki oddaja visok ultrazvočni pulz in meri čas njegovega odboja od objekta. Deluje lahko na razdalji od 2 do 300 cm in z merilno ločljivostjo 3 mm. Najkrajši čas med dvema zaporednima meritvama je 50 μs.



7

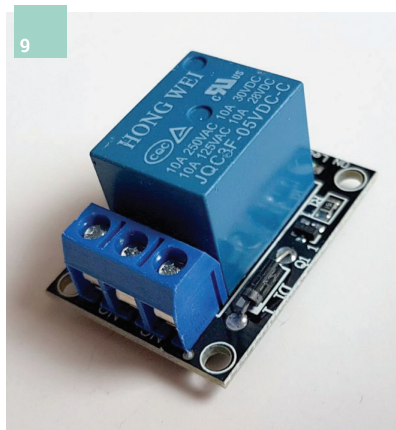


8

Posebni moduli in drugo

Digitalni mini DC-voltmeter (**slika 8**) je poceni različica univerzalnega merilnika, s katerim lahko merimo enosmerne napetosti do 30 V.

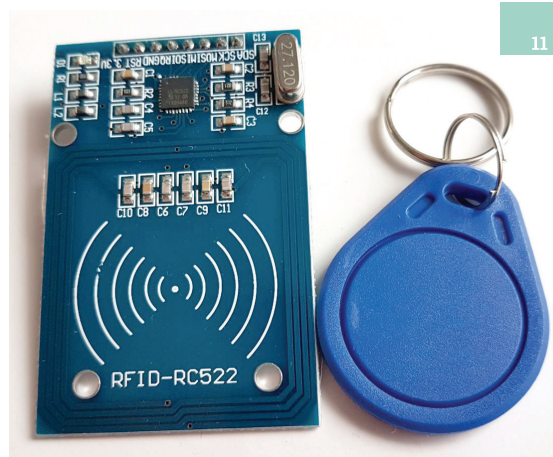
KY-019 je modul s 5-voltnim relejem (**slika 9**), ki omogoča krmiljenje toka do 10 A pri 250 V izmenične napetosti (angl. AC – Alternate Current) oz. 10 A pri 30 V enosmerne napetosti (angl. DC – Direct Current).



9



10



11

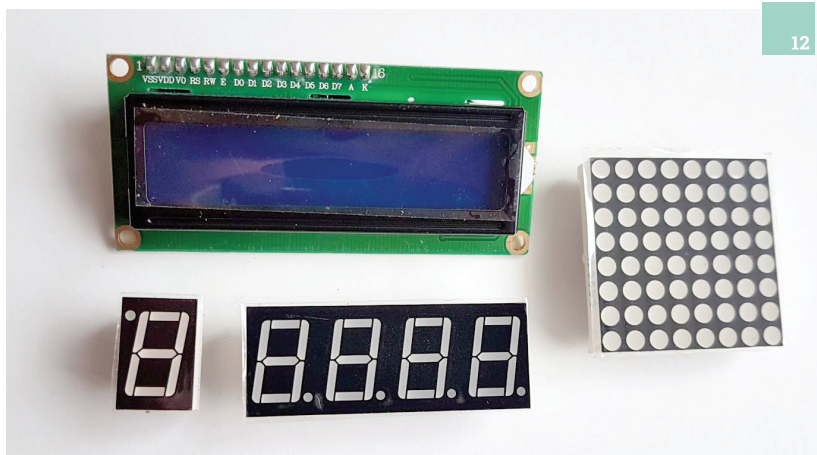
L9110 je modul, ki smo ga že spoznali in uporabili vedno, kadar smo na izhod krmilnika priključili porabnik večje moči, na primer žarnico ali motorček. Gre za eno od izvedb H-mostiča.

Motorček z reduktorjem je običajni elektromotorček, ki ima na gred pritrjenih več zobnikov. Ti poskrbijo za počasnejše vrtenje in večji navor izhodne

Gred koračnega motorčka (angl. stepper motor) lahko programsko zavrtimo za poljuben kot, pri čemer pri vrtenju ni omejitve. Vsak koračni motorček ima določen korak, za katerega se najmanj lahko zavrti (recimo 1°). Za delovanje potrebuje štiri krmilne žičke. Običajno ga je najbolje krmiliti prek namenskih modulov, sicer pa tudi prek že znanih izvedb L9110 ali L293D oziroma podobnega H-mostiča.

RFID-RC522 je modul za branje RFID kartic in ključkov (**slika 11**). Radiofrekvenčna identifikacija (angl. RFID – Radio Frequency Identification) je identifikacijski sistem, ki uporablja radijsko frekvenco, natančneje elektromagnetno polje, za pošiljanje podatkov na kratko razdaljo. Uporablja se za identifikacijo ljudi, izvedbo transakcij, odklepanje vrat ipd.

Matrični zaslon (angl. Matrix Display) nam omogoča razmeroma preprost prikaz podatkov neposredno iz krmilnika Arduino. Obstajajo različni zaslone različnih velikosti (**slika 12**); nekateri imajo svetleče elemente za prikaz ponoči, nekateri so večvrstični. Pri izbiri upoštevamo potrebe in ceno, pogosto pa moramo vedeti tudi, koliko priključkov (angl. pin) potrebujemo za krmiljenje in prikaz podatkov.



12

TXS0108E je 8-kanalni dvosmerni pretvornik logičnih napetostnih nivojev, ki zagotavlja napetostno usklajevanje dveh ločenih vezij z različnim napajanjem. Vrata A spremljajo napajalno napetost na priključku VCCA, ki ima lahko napetost v območju od 1,4 do 3,6 V, vrata B pa vrednosti napajalne napetosti na priključku VCCB, ki ima lahko napetost v območju od 1,65 do 5,5 V. Dva vhodna napajalna priključka s tem omogočata dvosmerno prevajanje med kombinacijami 1,5, 1,8, 2,5, 3,3 in 5 V napetostnih vozlišč. Navedeno se veliko uporablja pri komunikaciji med karticami MCU in SD, mikrokrmilniškimi enotami (angl. MCU – MicroController Unit) in serijskimi napravami ter moduli MCU in 5/3 V.

Ljubiteljska uporaba krmilnika Arduino

Ob pregledu modulov ste verjetno tudi sami dobili kakšno idejo za naslednje projekte. Ena izmed boljših zbirk različnih rešitev danih problemov, ki se imenuje Project Hub, je dostopna kar na proizvajalčevi strani create.arduino.cc/projecthub. Večina tam predstavljenih projektov vsebuje katerega od v tem članku predstavljenih modulov in še nekaj dodatnih elektronskih komponent, kot so upori, diode, kondenzatorji ipd. Na začetku se je najbolje omejiti na preprostejše projekte, z rastočim znanjem pa se lahko pozneje lotimo tudi zahtevnejših. Priporočljivo je, da si pred ogledom rešitev na spletu sami zamislimo, kako bi se lotili problema in kako bi ga rešili. Tako bomo od vsega skupaj imeli veliko več, čeprav se morda ne bomo domislili prave oziroma najboljše rešitve. Navadili se bomo razmišljati s svojo glavo in iskati svoje rešitve, kar nam bo koristilo takrat, ko rešitev na svetovnem spletu zaradi specifičnosti ali zahtevnosti preprosto ne bomo več našli.

Prvi izmed projektov, ki se ga lahko lotimo in ga ni težko razumeti, je kontrolnik nivoja vode. Zelo preprosto ga lahko izvedemo tudi brez posebnega modula, in sicer zgolj z dvema žičkama z neizoliranimi koncema. Voda kot taka je električno slabo prevodna, vendar je v običajni vodi iz pipe dovolj drugih ionov, ki omogočajo dobro prevodnost. Pri najpreprostejši različici kontrolnika nivoja vode preverjamo, ali je v posodi premalo oziroma preveč vode, na kar lahko opozorimo s svetlečo diodo ali piskačem. Na videz zahtevnejša različica lahko z vrsto svetlečih diod prikazuje višino gladine vode v posodi. S pomočjo uporov lahko izdelamo tudi različico, ki na krmilniku potrebuje samo en analogni vhod.

Z uporabo laserske diode (v temi ali mraku pa kar z navadno LED-diodo) lahko izdelamo preprosto igračo, ki bo zaznavala, ali smo jo s svetlobnim žarkom zadeli. Zahtevnejša različica ima lahko več svetlobnih senzorjev za zaznavo na več točkah na igrači. Z matričnim zaslonom in tipkami je mogoče izdelati napravo, ki bo štela zadetke in morda celo omogočala sočasno igranje več oseb.

Za preprosto alarmno napravo zadostujeta že mikrofonski, ultrazvočni ali IR-modul. Še preprosteje jo lahko izvedemo kar s pomočjo tipk oziroma doma izdelanih tipk, ki jih sestavimo s pomočjo različnih prevodnih elementov in žičk. Avtomobilček, ki smo ga v lanskem in letošnjem številku Tima predstavili v okviru serije *Prvi koraki v Arduino*, lahko predelamo

tako, da bo sledil na primer hrupu. Z uporabo modula za zaznavanje ploskanja lahko naredimo takega, ki se bo odzival na ploskanje. Naredimo lahko 'nočnega čuvaja', ki se bo kot pes čuvaj odzval na vlomilca s svetilko. Uporabimo lahko ultrazvočni ali IR-modul, ki bo zaznal vlomilce brez svetilke. Če potrebujemo še večji izziv, lahko izvedemo radijsko vodenje avtomobilčka, morda kar prek interneta ali telefona.

Izdelamo lahko preprost detektor laži. Lahko si naredimo metronom ali elektronski piano. Za različne namene je uporabna izdelava indikatorja hrupa. Prav tako so zanimivi projekti za nemedicinsko merjenje srčnega utripa. Za domače rastline lahko izdelamo sistem za merjenje vlažnosti ali celo sistem za avtomatizirano zalivanje. Ljubiteljem rastlin bo prišla prav naprava s pH-modulom, ki bo javil, ali je zemlja bazična ali kislota. Modelarji lahko z nekaj znanja izvedejo radijsko vodenje ladijskega modela in mu dodajo še sonar, da ne bo nasedel na skale. Lahko se lotimo izdelave pravega robota. Skratka – možnosti je zelo veliko.

Industrijska uporaba krmilnika Arduino

Zahteve za industrijske, medicinske in vojaške naprave so višje od običajne rabe, saj morajo biti natančne, zanesljive in robustne. Tega običajni krmilniki Arduino ne zagotavljajo. Nedolgo tega so za te namene obstajali posebni krmilniki, ki so bili običajnim smrtnikom zaradi visoke stopnje zahtevanega predznanja, težje dobavljivosti in cene praviloma nedostopni. A krmilnik Arduino je zaradi svojega odprtokodnega pristopa kmalu postal zanimiv tudi za industrijo. Eden od sistemov, ki je po navedbi proizvajalca v programskem smislu 100-odstotno združljiv s krmilnikom Arduino, je Controllino (controllino.com). Podjetje bo kmalu omogočilo tudi programirljive vmesnike PLC (angl. programmable logic controller), kjer bo naročnik lahko sam izbral, katere komponente krmilnika potrebuje.

Za konec

Namen tega članka je končati oziroma zaokrožiti serijo prispevkov *Prvi koraki v Arduino*, hkrati pa odpreti prostrano polje projektov, ki jih razmeroma lahko izvedemo s pomočjo krmilnika Arduino in nekaj dodatnimi moduli. Tako je le od naše domišljije odvisno, kako jih bomo povezali ter uporabili pri reševanju težav in izzivov vsakdanjega življenja. Zgoraj omenjeno industrijsko različico Controllino uporabljajo velika podjetja za izdelavo prototipov in tudi v proizvodnih okoljih. Takih podjetij je že več kot 2500, med njimi so na primer Airbus, Bosch, Daimler, Ford, Google, Sony in drugi. S tem je presežen okvir uporabe za hobi in v šolah, kar je hkrati zagotovilo, da so znanja, ki jih pridobivamo, aktualna, odpirajo pa tudi široke možnosti za morebitno poznejšo zaposlitev v panogi.

Avtorja upava, da ste v prispevkih uživali in da ste se iz njih naučili veliko novega. Predvsem pa si želiva, da sva v vas spodbudila raziskovalno strast, tako opevano v življenjepisih ljudi, ki so v preteklosti premikali meje človeštva.



Schumannov generator

Jernej Böhm



Slika 1

Nemški znanstvenik Winfried Otto Schumann je sredi prejšnjega stoletja izračunal, da je naravna frekvenca Zemljine atmosfere energije 7,83 Hz ter da je sprememba te vrednosti tesno povezana z našim počutjem in telesnim odzivanjem. V dandanašnjem vedno bolj obremenjenem okolju nam torej Schumannov generator, ki ga lahko izdelamo po napotkih v tem članku, pomaga uravnovešati telo in poskuša izboljšati kakovost zdravja na osnovni ravni. Njegova uporaba je primerna za vse starostne skupine.

Slika 2

Schumannovi resonančni valovi v zemeljski atmosferi (vir: Wikipedija)

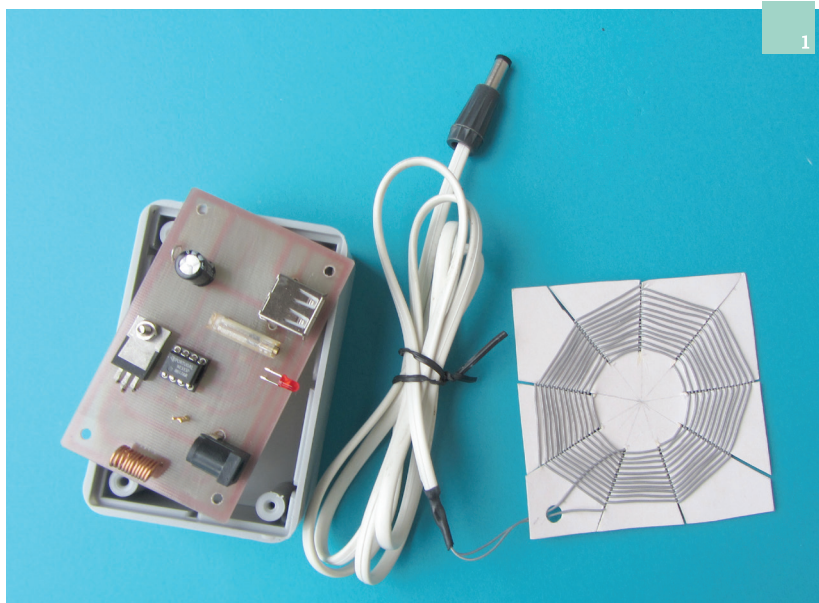
Ko je bilo vesoljsko plovilo *Voyager 1*, ki ga je Nasa izstrelila leta 1977, od Zemlje oddaljeno kakih šest milijard kilometrov in torej že daleč za Neptunovo tirnico, so znanstveniki njegovi kameri še zadnjič obrnili proti Zemlji, preden so ju zaradi varčevanja z električno energijo izključili. Tako je 14. februarja 1990 nastal slaven »družinski posnetek Sončnega sistema« (ogledate si ga lahko na spletnem naslovu www.cnet.com/news/nasa-remasters-voyager-1s-famous-pale-blue-dot-image/), na katerem je naš planet videti kot blede svetlo modra pikica (velikosti 0,12 piksela) v brezmejnem prostoru. »To je dom; to smo mi,« je ob tem zapisal znameniti ameriški astronom Carl Sagan. Omenjena fotografija je zgovoren dokaz, da smo v vesoljski praznini ne le zanemarljiv prašek, temveč tudi »čudo«, ki se po nekih »srečnih« okoliščinah ohranja na tirnici okoli Sonca.

Za (sicer nekoliko zadržane) trditve znanstvenikov, da se na planetu, ki na »pravi« razdalji kroži okoli zvezde, prej ali slej pojavi življenje, še vedno manjkajo stvarni dokazi. A vsaj za Zemljo lahko trdimo, da narava ob množici stabilnih parametrov že milijone let razvija in uspešno izpopolnjuje svoj živi produkt. Npr. človeški organizem ne bi prenesel spremembe povprečne temperature za denimo 50 °C, kar je malenkost med absolutno ničlo (−273,15 °C) in +5780 °C, ki vlada na površju Sonca. To je nekako logično in pričakovano; kakor tudi, da so posamezna zemeljska območja v preteklosti ponujala ugodnejše okoliščine za razvoj različnih organizmov, ki so zato evolucijsko napredovali celo do tako zapletene stopnje, kot jo pomeni človek.

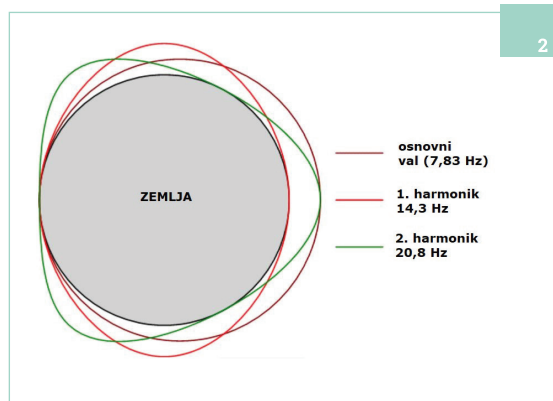
Za življenje ugodno biosfero so odkrila oziroma »zaznala« že nekatera stara ljudstva in jo uveljavljala predvsem v verovanjih. Znanstveni pečat zahodne civilizacije na tem obrobem področju pa pripada nemškemu fiziku Winfriedu Ottu Schumannu

(1888–1974), ki je kot fizik proučeval elektromagnetne pojave v zemeljskem ozračju. Že pred njim je nekaj raziskovalcev opazilo rahlo nihanje zemeljskega elektromagnetnega polja. Predpostavljali so, da naj bi ga povzročal skupek neviht po vsem svetu. Po splošni oceni se v ozračju vsako sekundo sprosti približno 1000 meteoroloških praznitev (strel). Njihovo elektromagnetno valovanje (večinoma do ~100 kHz) se razširja na vse strani, predvsem pa v prostoru, ki ga na eni strani omejuje Zemljino površje in na drugi plast zraka na višini od 35 do 400 km. Tamkajšnjo ionizacijo neprestano periodično obnavlja sončna svetloba – ta ista energija, ki bi nas brez zaščitne plasti ozona ugonobila. Obe omenjeni plasti sta za visokofrekvenčno elektriko skoraj idealen prevodnik in kot taki pomenita svojevrsten, razmeroma dobro zaprt kroglast valovod oziroma resonančni prostor. Iz ur novejše elektrotehnike (po Maxwellu) vemo, da se v zaprtem prostoru lahko pri minimalnem dušenju razširja samo določeno frekvenčno nihanje, celo samoojačeno. Fizik Schumann je (leta 1952) prvi teoretično dokazal resonančnost opazovanega prostora oziroma obstoj stojnega vala pod ionizirano plastjo zraka, torej šibko elektromagnetno polje (»subtilno atmosferno energijo«), ki bolj ali manj opazno resonira, niha. Morda je podatek 7,83 Hz nekoliko presenetljiv, saj imamo opraviti z razmeroma nizko (modulacijsko?) frekvenco, a Schumannov izračun so v poznejših nekaj letih potrdile meritve drugih raziskovalcev, danes imenovane po njem (redkeje Schumann-FritzGerald).

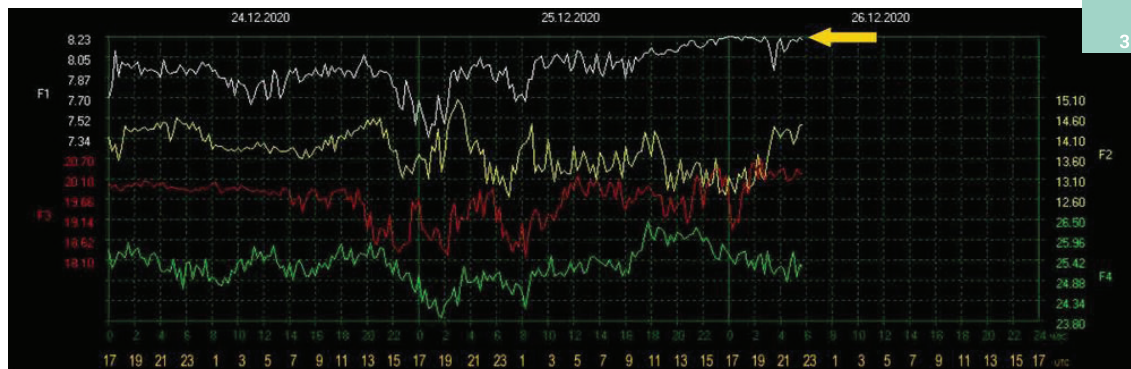
Kot pove že ime samo, elektromagnetno polje sestavlja dve komponenti, ki nihata sinhrono, pravokotno druga na drugo ter pravokotno na smer širjenja energije in valovanja. Za opis vsaj v večini primerov zadostuje merjenje ene izmed njiju. Elektrotehniki vemo, da resonančni prostor lahko močnejše zaniha tudi s harmoniki, a v manjši meri (amplitudi); (slika 2). Vajeni smo, da si sledijo v frekvenčnem intervalu osnovnega signala (oktavi), pri sferični geometriji dvokroglice (planeta in ionosfera) pa je ta interval velik približno 6,5 Hz, torej ~14,3, 20,8, 27,3 ... Hz. Pustimo to razliko za kakšno drugo priložnost.



1

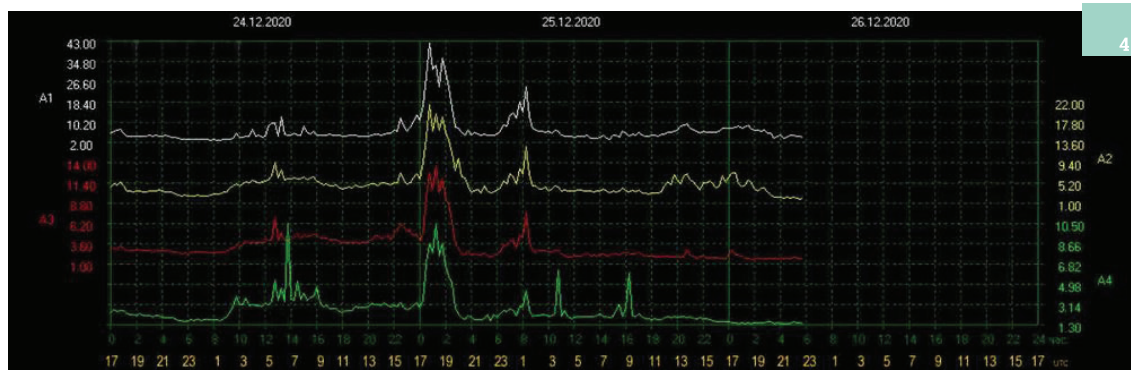


2



Sliki 3 in 4

Zgoraj je prikazan potek Schumannove osnovne frekvence (F1) in harmonikov (F2–F4), spodaj pa amplitude (A1–A4); podatki so za december 2020. (Vir: tinyurl.com/y27xza07)



Omenim naj še, da so meritve Schumannovega nihanja kar precej zahtevne. Najprimernejši merilni instrumenti za ta namen so magnetometri. V vsakdanjem (umetnem in naravnem) elektromagnetnem šumu je Schumannova električna komponenta zastopana z okoli 300 $\mu\text{V/m}$, magnetna pa je velikostnega reda 1 pT. Mimogrede: razelektritev nevihtnega oblaka povzroči polje do 150 MV/m pri prebojni trdnosti zraka 1000 V/mm, zemeljskemu magnetnemu polju pa lahko – odvisno od kraja meritve – namerimo od 20 do 70 μT . S spremljanjem Schumannovih frekvenc (sliki 3 in 4) se po svetu ukvarja kar nekaj (nevladnih) raziskovalnih skupin, njihove meritve (in interpretacije) pa so praviloma prosto dosegljive na spletu (npr. goo.gl/ZmQLnR).

Že kmalu po odkritju teh sicer zanimivih nihanj (1902; Heaviside, Kennelly) je planetna resonanca postala komercialno precej privlačno področje in tema teorij uporabnosti; nekaterih tudi zavajajočih, kot je npr. tista, da Faradayeva kletka duši izjemno nizkofrekvenčne (ELF) signale. Skratka podobno kot pri homeopatiji: nekako deluje, vendar nihče ne ve, kako.

Pred približno milijardo leti, ko je na Zemlji nastala prva evkariontska celica z mitohondrijem, torej naš praprapra... prednik, so se po predvidevanjih že morale ustaliti potrebne življenjske okoliščine. Preprosto življenje je tako že spremljala »atmosferska energija«, ki od takrat nežno »boža« žive celice s 7,83 Hz energijo, kar je sčasoma postalo »normala« za dobro fizično in telesno kondicijo. Slednje je sicer ugibanje, a več uspešnih alternativnih terapij temu kar dobro pritrujuje. Schumannova frekvenca naj bi bila v sozvočju (ugibanja!) z električnimi valovi alfa v našem možganskem »prostoru« (preglednica 1). Sodobna zahodna medicina jih diagnosticira z elektroencefalografijo (EEG). Meritve kažejo občasna, tudi večja odstopanja od »idealne« vrednosti 7,83 Hz. Gre

za posledice pojava Sončevih peg, izbruhov Sončeve energije in tudi drugega kozmičnega sevanja. Vse to skupaj povzroča precej težav sodobni satelitski komunikaciji in precejšnje deformacije v zemeljski ionizacijski plasti. Nekaj k zdrsu Schumannove frekvence zagotovo prispeva tudi (lokalna) zares široko uporabna radijska tehnologija. Kadar neugodna frekvenčna sprememba »življenjskih« oscilacij preseže 100 Hz, to lahko poveča (koincidenčna povezava!) število srčnih infarktov, povzroča miselni in čustveni nemir, tesnobo, depresijo, živčno napetost v odnosih, stres kot tak, prispeva k povečanju števila poškodb, kriminala itd. Vse naštetu in (zmotno) prepričanje, da železobetonske zgradbe slabijo že tako šibko Schumannovo valovanje, je številne inovatorje navedlo na misel, da v lokalnem okolju umetno ustvarijo sorazmerno močan »zdravilni« 7,83 Hz signal. Tovrstne terapije naj bi bile – tega kot laik sicer ne morem ocenjevati – učinkovite pri zdravljenju alergij, ugodno pomagajo pri bolnikih z epilepsijo, vsestranskem lajšanju bolečin, zdravljenju prostata in inkontinence, kot psihoterapevtska podpora ipd. Zasledil sem celo podatke, da je za dobro počutje in

Preglednica 1

Štiri prevladujoča frekvenčna območja elektroencefalografije (odrasli); možganski signali se odjemajo z elektrodami s površine glave kot vsota vseh bioelektričnih dejavnosti v celicah možganske skorje.

Valovanje	Frekvenca (Hz)	Amplituda (μV)	Opis
delta (δ)	0–3	različna	spanje brez sanj
theta (Θ)	4–7	različna	rahel spanec, meditacija, hipnoza, spominjanje
alfa (α)	8–13	10–150	sproščeno budno stanje (Schumann)
beta (β)	14–40	20–30	dremež, REM, premišljevanje, koncentracija

zdravje astronautov Schumannov generator nameščen tudi v Mednarodni vesoljski postaji, ki kroži visoko nad našimi glavami, kar je po prej zapisanem povsem na mestu.

Shema Schumannovega generatorja

Za električno generiranje Schumannove frekvence sem uporabil znano časovno integrirano vezje NE555. Električno vezje je standardno (**slika 5**); frekvenco 7,83 Hz astabilnega multivibratorja nastavimo s trimer-potenciometro RV1. Gre torej za precej preprost »ponaredek« planetnih dogajanj, ki pa se očitno obnese. Ker ima signal pravokotno simetrično obliko, je osnovni način nihanja signala (sinus) kar dober približek Schumannovim oscilacijam, za višje harmonike pa nekoliko manj, vendar to – vsaj po spletnih objavah sodeč – nikogar ne moti prav veliko. Bistvo je, da digitalni generator nekako izpolnjuje pričakovanja.

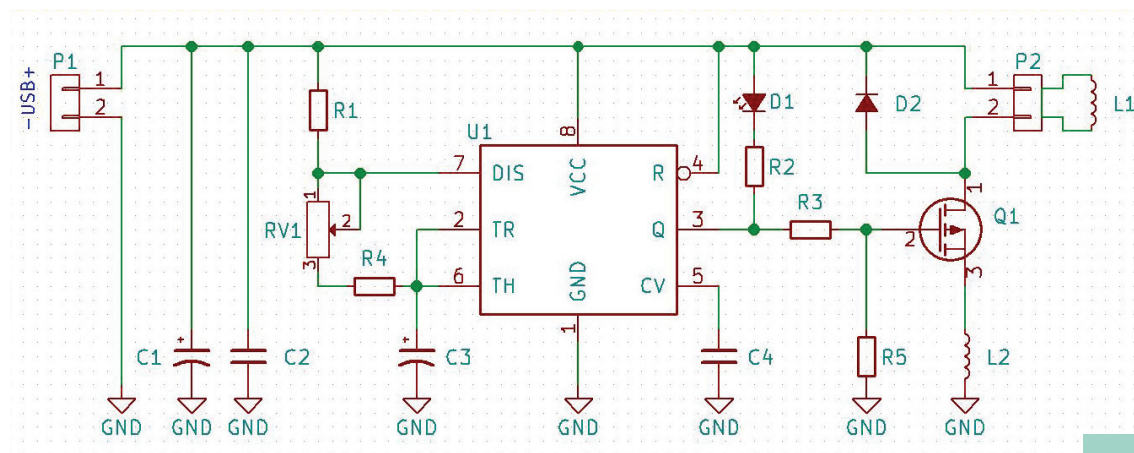
Svetleča dioda D1 zgolj sledi nihanju izhodne napetosti čipa NE555. Isti izhod (U1/3) hkrati krmiti tudi močnostni tranzistor Q1, ki »Schumannovo« tuljavo (L1) ritmično priklaplja neposredno na napajalno napetost.

Vezje napajamo s poljubnim 5-voltnim USB-napajalnikom. Kondenzatorska dvojica C1//C2 lokalno kompenzira kratkotrajne padce napetosti na napajalnem kablu ob preklopih U1. Slednje je običajna konstrukcijska praksa. Zaradi tuljave L2 v izvoru

Seznam komponent

C1	330 µF/10 V (elektrolitski)
C2	100 nF/50 V (1206)*
C3	10 µF/10 V, tantalni (2312)*
C4	33 nF/50 V (1206)*
D1	LED, rdeča, Ø 3 mm
D2	Schottky dioda GS1G (DO-214AC)* (več v besedilu)
L1	tuljava 25 µH (več v besedilu)
L2	tuljava 3 µH (več v besedilu)
P1	konektor USB/Tip-A, ženski 90o
P2	konektor MONO5
Q1	SMP60N03-10L ali BUZ11 (TO-220)
R1	1,2 kΩ (1206)*
R2	6,8 kΩ (1206)*
R3	2,7 kΩ (1206)*
R4	4,7 kΩ (1206)*
R5	100 kΩ (1206)*
RV1	trimer-potenciometer, 100 kΩ
U1	NE555N (DIP8)

Slika 5
Shema Schumannovega generatorja



MOSFET-tranzistorja Q1 ta vezava opravlja nekakšno funkcijo tokovnega generatorja, kjer padec napetosti na L2 v času odprtja Q1 praktično določa razmerje omske upornosti obeh tuljav. Upoštevati je treba, da je tranzistor med odprtjem polno izkrmiljen.

Običajna zaščitna praksa je tudi dioda D2 za »rezanje« induciranih napetostnih konic, ki se pojavijo ob hitrih tokovnih spremembah skozi tuljavo. Na ploščici tiskanega vezja sem zanjo predvidel prostor za primer vgradnje tranzistorja brez zaščitne diode med izvorom in ponorom. Pri tranzistorjih SMP60N je ta že (tovarniško) vgrajena.

Povprečna tokovna poraba elektronskega vezja pri 5-voltnem napajanju je 450 mA, impulzna poraba pa je za četrtno večja. Oboje moramo upoštevati pri izbiri primerne USB-napajalnika.

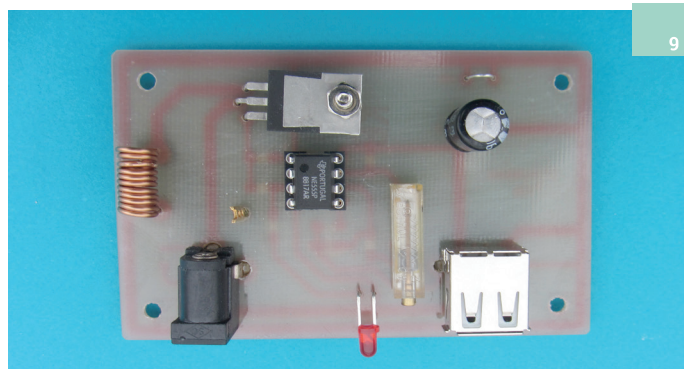
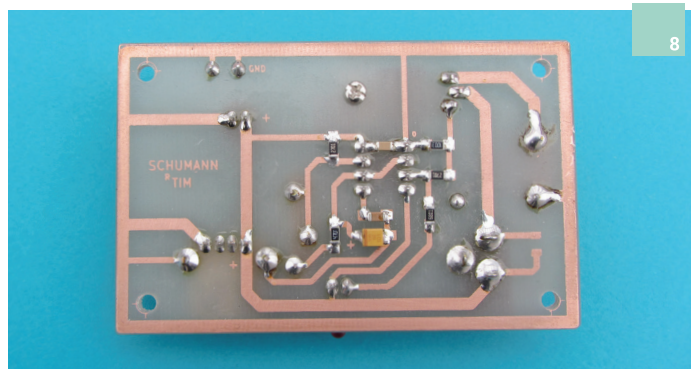
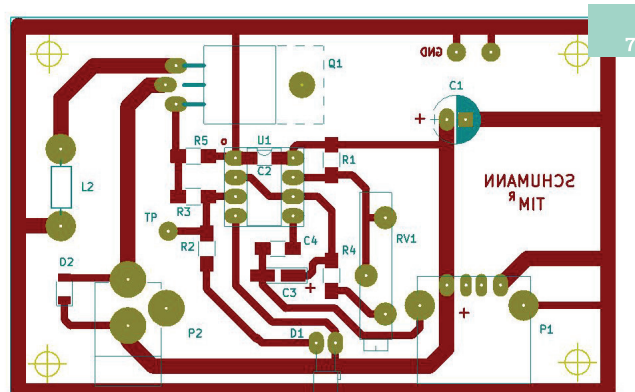
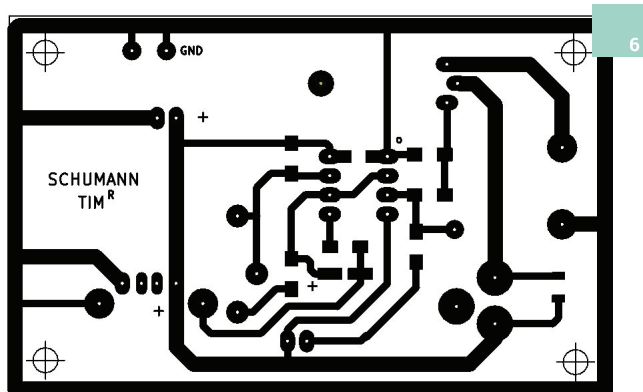
Za ilustracijo navajam še določitev frekvence astabilne vezave NE555N oziroma poljubnega čipa iz družine '555. Uporabimo formulo:

$$f = 1,443 / (((P1 + R1) + 2 \cdot R2) \cdot C1).$$

Rezultat (f) dobimo v hercih (Hz), vrednosti P1, R1 in R2 podajamo v omih (Ω), vrednost C1 pa v faradih (F).

Izdelava Schumannovega generatorja

Tiskano vezje kaže **slika 6**. Njegova izdelava in montaža elektronskih komponent sta enaki kot pri podobnih projektih (**slike 7–11**). Z napetostno iz-



biro kondenzatorjev C2 in C4 (50 ali celo 100 V) ni nič narobe. Gre za uveljavljeno ponudbo na trgu, ki popolnoma ustreza našim potrebam. Zračno tuljavo L2 z notranjim premerom 5 mm sestavlja 11 navojev lakirane bakrene žice premera 0,5 mm.

Sestavljeno vezje je treba vgraditi v primerno ohišje, da preprečimo mehanske poškodbe in okvare. V izvedbenem primeru sem uporabil Conrado-vo ABS-ohišje z merami 90 × 60 × 50 mm (slika 1). Napajalni USB-kabel je standarden, obojestransko opremljen z moškimi USB-konektorjem tipa A.

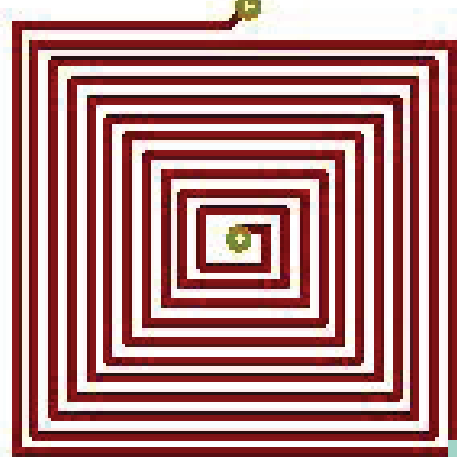
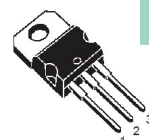
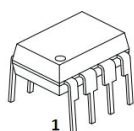
Schumannov generator umerimo na frekvenco 7,83 Hz s pomočjo (digitalnega) frekvenčnega merilnika Tima. (Načrt zanj je bil objavljen v 3. in 5. številki prejšnjega letnika Tima.) Pomagati si je mogoče tudi z univerzalnim (AVO) merilnim instrumentom, ki ima frekvenčni vhod. (Ne nazadnje se lahko naročniki Tima za pomoč pri umerjanju obrnejo na uredništvo revije.) Frekvenčmeter priključimo kar na izhodni konektor K2 ali med priključka GND in TP (U1/3). Želena frekvenca nastavimo s trimer-potencijetrom RV1.

Izdelava sevalne tuljave L1

Čeprav spletne rešitve za nosilec pogosto uporabijo kar ploščico tiskanega vezja, na kateri je izrisana ploščata tuljava z več ovoji (slika 12), sem pri prototipnem izdelku raje uporabil preizkušeno tehniko zračnih tuljav še iz obdobja pred drugo svetovno vojno (slika 1). (Takšne izvedbe je mogoče opaziti tudi med eksponati v Tehniškem muzeju v Münchnu, ki si ga po možnosti oglejte, ko bo konec epidemija covid-19.) Osnova je kos lepenke z zarezi (slika 13), ki morajo biti nekoliko širše od premera žice. Sam sem uporabil mehkožilno izolirano žico premera 0,1 mm. Na papirni okvir/telo je treba naviti vsaj 25 ovo-

jev. Ti naj se po možnosti ne križajo, da se izolacija žice ne bi poškodovala. Tuljavo je zaradi daljše obstojnosti in preprečitve poškodovanja navitja priporočljivo plastificirati. Oba konca žice tuljave L1 opremo z vsaj 1 m dolgim mehkim dvožilnim kablom, zaključenim z moškim konektorjem MONO5. V oddaljenosti 0,5 cm nad takšno tuljavo L1 je jakost električnega polja ~330 V/m, magnetno polje na enaki oddaljenosti merilnika pa je ~25 µT.

Opozorilo: debelejša žica L1 lahko povzroči segrevanje tranzistorja Q1, ki se mu izognemo z dodatnimi navoji tuljave ali s pritrditvijo hladilnega rebra na tranzistor. V prvem primeru povečamo



Slika 6
Tiskano vezje
(50 × 80 mm)

Slika 7
Razporeditev komponent
na ploščici tiskanega vezja

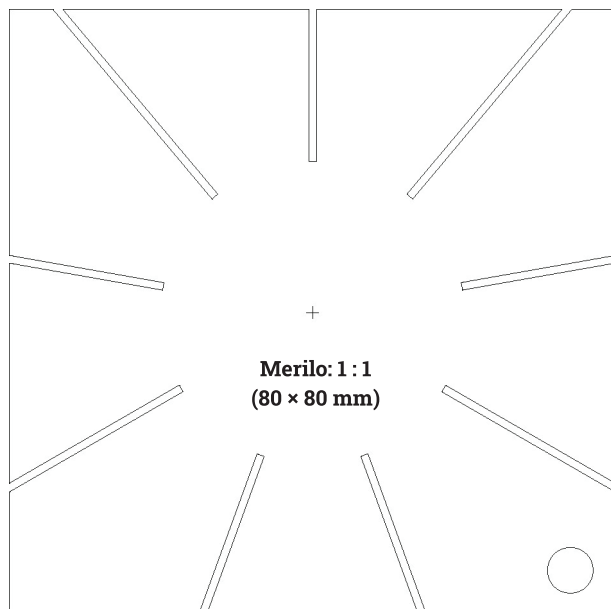
Slika 8
Bakrena stran ploščice
tiskanega vezja

Slika 9
Komponentna stran
ploščice tiskanega vezja

Slika 10
Integrirano vezje NE555N

Slika 11
Tranzistor SMP60N03-10L
ali BUZ11 (1 – vrata,
2 – ponor, 3 – izvor)

Slika 12
Primer tuljave na tiskanem
vezju (risba je simbolna)



Slika 13

Oblika kartonskega okvirja/telesa za sevalno tuljavo L1 v merilu 1 : 1

Preglednica 2

Medicinske obravnave, kjer lokalno »obsevanje« s Schumannovo frekvenco blagodejno vpliva na zdravstveno težavo ali jo celo odpravi

Zdravstvena težava	Dnevna obravnava	Število terapij
alergije, epilepsija, glavobol, visok krvni tlak, tinitus, hiperplazija prostate, srčne aritmije, urinska inkontinenca, motnje spanja, mišične blokade, stresne obremenitve	20–100 minut	do izboljšanja stanja

izdatnost Schumannovega polja. Z menjavo tuljav (več navojev) si lahko privoščimo celó raziskovalno eksperimentiranje.

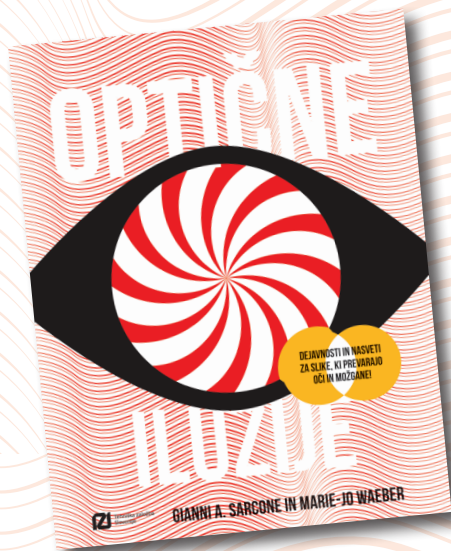
Uporaba Schumannovega generatorja

Ko vezje prek USB-napajalnika priključimo na električno omrežje 230 V, začne utripati svetleča dioda D1. Tuljavo L2 lahko že prej priključimo na elektroniko oziroma konektor P2. Njen priključni kabel mora biti dovolj dolg, da jo lahko položimo na mesto zdravljenja (na čelo, zatilje, prsni koš, komolec, koleno itd.). Pri tem »bolnik« leži ali sedi, odvisno od presoje »terapevta«. Terapija lahko traja od nekaj minut do več kot eno uro. Pri določitvi časa si pomagamo s **preglednico 2**, ki vsebuje podatke, povzete z različnih spletnih strani.

Če smo vključeni v specialistično medicinsko zdravljenje, ga zaradi uporabe Schumannovega generatorja seveda ne smemo prekiniti ali celo opustiti! Bioresonanca je namreč zgolj podporna alternativa – neagresivna in neboleča terapija z lokalnim ELF-valovanjem. Primerna je za vse starostne skupine. Kljub temu pa viri njeno uporabo zaradi previdnosti odsvetujejo nosečnicam ter osebam s srčnim spodbujevalnikom, z akutnimi poškodbami, s trombozo, svežimi zlomi ali vsadki in pri odstopu očesne mrežnice. Dejstvo je, da »sevanja« Schumannovega generatorja zagotovo ne moremo primerjati s sevanjem mobilnih telefonov ali z elektrosmogom javnega 230-voltnega omrežja v bivalnih prostorih. Morebitne »poškodbe« celic so proporcionalne vplivni frekvenci.

www.tzs.si • narocila@tzs.si

Tehniška založba Slovenije



OPTIČNE ILUZIJE

PREVARAJTE MOŽGANE Z ILUZIJAMI, KI BEGAJO MISLI!

Spoznajte znanost, ki se skriva za iluzijami, od toka tekočine na listu papirja do izginjajočih likov in nenavadnih barv.

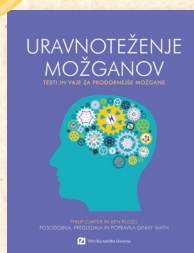
CENA: 19,99 €
64 strani



Zabavne vaje in uganke za boljši spomin.

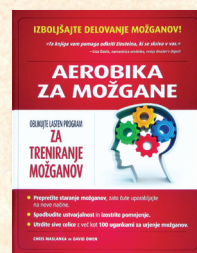
CENA: 22,99 €
191 strani

ZABAVA ZA MOŽGANE



Testi in vaje za prodornejšo možgane.

CENA: 26,99 €
160 strani



Oblikujte lasten program za treniranje možganov.

CENA: 29,99 €
176 strani



Več kot 300 iger za vse starosti.

CENA: 34,99 €
256 strani

Miselna reševanka

Domen Z. Novak in Matej Pavlič

Miselne reševanke iz debelejšje vrvice in različno oblikovanih lesenih elementov, ki imajo v angleščini zanimivo skupno ime *Ring & String Puzzle*, niso kakšna posebna novost. Zlasti v tujini so že dolgo zelo razširjene in priljubljene, čeprav dosegajo kar zasoljene cene. Po navadi so namreč natančno izdelane iz plemenitih vrst lesa, zato so poleg kratkočasenja in napenjanja možganov, ki ga ponujajo, zaradi svojega videza lahko tudi atraktiven okrasni predmet.

Za vse, ki bi se radi preskusili v reševanju tovrstnih miselnih problemov, smo pripravili navodila za izdelavo različice z imenom *Eureka A* (slika 1), ki se po težavnosti uvršča med manj zahtevne, razmeroma preprosto pa jo je tudi izdelati, o čemer se lahko prepričate v nadaljevanju tega prispevka. Na spletu je mogoče najti še več drugih izvedb te igrice, katerih sistem reševanja pa je ne glede na izvedbo in število elementov zelo podoben.

Zaradi lažje in čim cenejše izdelave so vsi sestavni deli miselne igre *Eureka A* iz lesa. Najboljše so trše vrste (bukev, hrast, mahagoni, tik ipd.), manj primeren je les iglavcev, ki ga je najlažje dobiti, pomagati pa si je mogoče tudi z odpadnimi koščki vezane plošče, ki jih zlepite, da dobite ustrezno debelino potrebnega gradiva.

Material

- deščica debeline 10 in 18–20 mm,
- 40 mm dolg kos lesene paličice s premerom 8 mm,
- 450 mm dolg kos 4 mm debele polipropilenske vrvice,
- belo mizarsko lepilo za les,
- prozorno zaščitno sredstvo za les.

Orodje in pripomočki

Potrebujemo električni namizni vrtalni stroj, električno rezljačo ali vbodno žago, spiralna svedra s premerom 4 in 8 mm, garnituro kronskih žag za les ter Forstnerjev sveder (za grče) s premerom 15 mm, grezilo, ključ za oljni filter, brusilni papir različnih zrnavosti in manjši čopič. Prav bo prišel tudi daljši vijak M6 z dvema podloškama in maticama, s katerim si je mogoče zelo olajšati brušenje robov okroglih elementov.

Izdelava

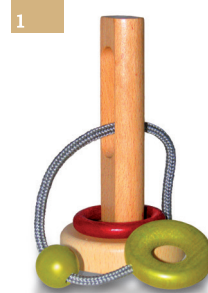
Kar takoj na začetku povejmo, da so mere v načrtu zgolj orientacijske in da so dovoljena odstopanja za kak milimeter navzgor ali navzdol. Lažje se jim bodo prilagodili tisti, ki bodo elemente izžagali z električno rezljačo oziroma vbodno žago. Tisti pa, ki nameravate kolute narediti s pomočjo kronskih žag,

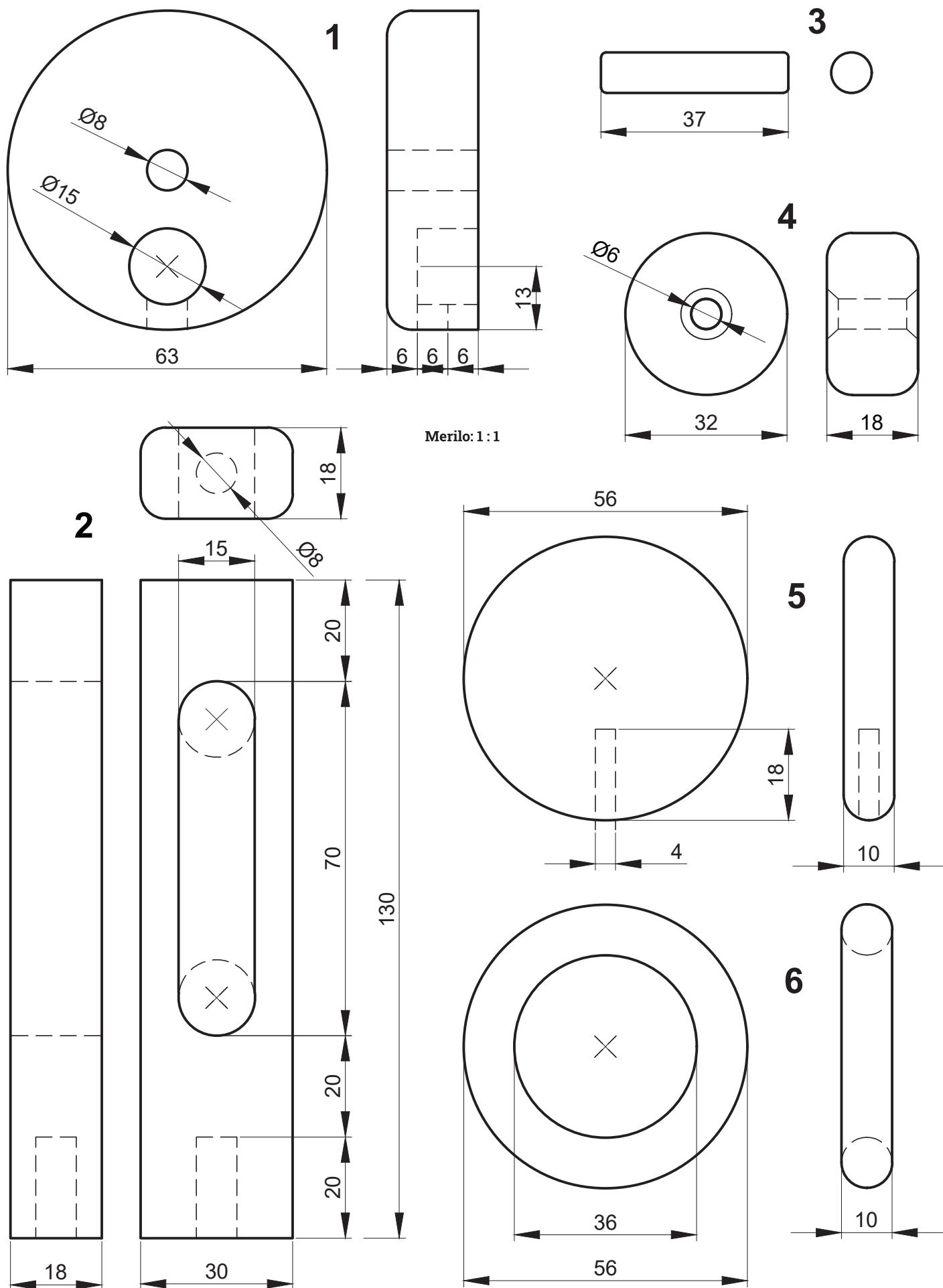
boste pač morali uporabiti tistega z najbližjim premerom. Tudi glede obdelave posameznih sestavnih delov so zahteve zelo ohlapne, saj bo izdelek enako uporaben, čeprav ti ne bodo povsod polkrožno obrušeni, kot je prikazano na načrtu. Bo pa brez dvoma veliko lepši na pogled.

Najprej iz 18–20 mm debele deščice izžagamo podstavek (1). Če nimamo kronskih žag s premerom 63 mm (slika 2), brez škode uporabimo nekoliko večjo. Sredinsko luknjo od vodilnega svedra, ki ima po navadi premer 6 mm, s spiralnim svedrom povečamo na 8 mm. Dodatno s Forstnerjevim svedrom premera 15 mm od spodaj v dno izvrtamo še 12 mm globoko luknjo, v katero bomo pozneje skrili vozel na koncu vrvice, od strani pa s svedrom premera 4 mm še luknjo za prehod vrvice. Ti izvrtini sta na načrtu označeni s prekinjenimi črtami. Zgornji rob podstavka na koncu polkrožno obdelamo.

Tudi nosilec (2) je iz 18–20 mm debele deščice. Podolgovato odprtino v njem naredimo tako, da na označenih mestih s Forstnerjevim svedrom premera 15 mm izvrtamo luknji, nato pa z vbodno žago izžagamo preostali del. S spodnje strani v nosilec izvrtamo še 20 mm globoko luknjo s premerom 8 mm za zatič (3), s katerim ga bomo pozneje povezali s podstavkom (1). Z brusilnim papirjem obdelamo vse robove, razen spodnjih.

Iz 18 mm debele deščice s kronsko žago naredimo gibljivi kolut (4) in mu polkrožno obdelamo vse robove. Pri tem delu si pomagamo tako, da ga nataknemo na daljši vijak M6, utrdimo s podloškama in maticama (slika 3) ter vpnemo v električni namizni vrtalnik. Zdaj lahko z brusilnim papirjem različnih







zrnivosti zelo enakomerno obdelamo robove. Kolut bo lepše drsel po vrvici, če luknjo na sredini povrtno z grezilom.

Ostala sta še končni kolut (5) in prstan (6), ki sta debela 10 mm in imata premer 56 mm. Najlažje ju je izžagati s kronsko žago in jima obrusiti zunanji rob, kot je bilo opisano v prejšnjem odstavku. Enemu od kolutov moramo s kronsko žago premera 36 mm izvrtati srednji del, da dobimo obroč (6). Vpnemo ga v primež ali spono oziroma ga med vrtanjem trdno držimo s ključem za oljni filter (**slika 4**). Na koncu obdelamo še notranji rob prstana.

Pred sestavljanjem oziroma povezovanjem moramo vse lesene dele (**slika 5**) premazati z oljem za les ali vsaj dvakrat polakirati. Pravzaprav je treba zlepiti samo podstavek (1) in nosilec (2), ki ju povezuje zatič (3), preostale elemente pa povezuje 450 mm dolg kos 4 mm debele polipropilenske vrvice. En njen konec zalepimo v stransko luknjo končnega koluta (5), drugi konec povlečemo najprej skozi gibljivi kolut (4) in podolgovato odprtino v nosilcu (2), na katerega prej nataknemo obroč (6), na koncu pa še skozi stransko luknjo v podstavku (1), tako da spodaj pogleda ven. Tam naredimo vozle (**slika 6**), ki bo preprečeval, da bi vrstico lahko izvlekli. Vozle dodatno utrdimo z lepilom.

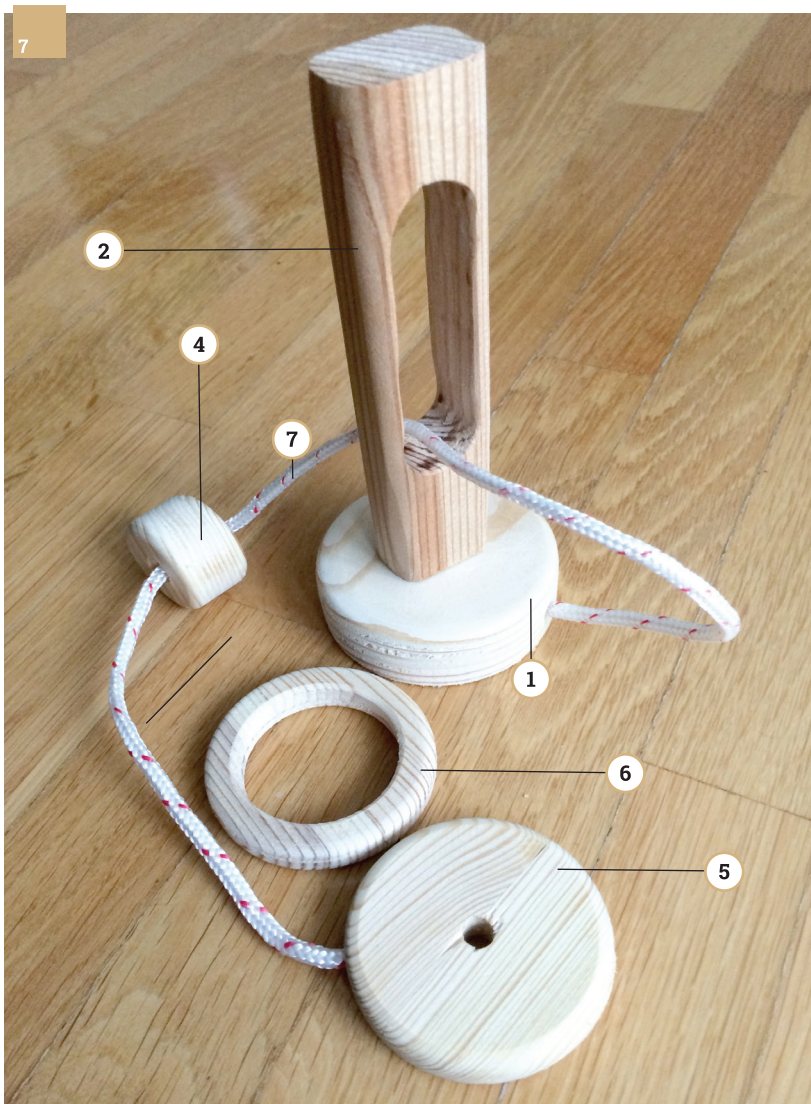


Prvo nalogo – tj. izdelavo miselne reševanke – smo torej uspešno opravili, zdaj pa nas čaka še ena: prstan zgolj s premikanjem sestavnih elementov sneti z nosilca (**slika 7**). Vse skupaj sploh ni tako zapleteno, kot se morda zdi na prvi pogled, vendar pa do rešitve vodi samo točno določeno zaporedje nekaj korakov. Predvsem nikakor ne obupajte prehitro; a če bo za koga naloga vendarle pretežka, naj njeno rešitev poišče v prihodnji številki Tima.

Izmed tistih, ki nam bodo najpozneje do 22. marca poslali fotografijo izdelka in opis rešitve, bomo izžrebali prejemnika knjižne nagrade.



Kosovnica			
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)
1	podstavek	les	Ø 63 × 18–20
2	nosilec	les	130 × 30 × 18–20
3	zatič	les	Ø 8 × 37
4	gibljivi kolut	les	Ø 32 × 18–20
5	končni kolut	les	Ø 56 × 10
6	prstan	les	Ø 56 × 10
7	vrstica	polipropilen	Ø 4 × 450



Nevidno črnilo

Julija Erjavec

Skrivnost nevidnih črnil so poznali že v starem Rimu. Tako je pesnik Ovid leta 18 pr. n. št. v eni izmed svojih knjig zapisal, da z mlekom napisane nevidne črke lahko postanejo vidne ob uporabi oglja. Iz zgodovine poznamo več receptov za pripravo nevidnega 'črnila' in enega izmed njih objavljamo v tem prispevku. Njegova izdelava je hitra in izjemo preprosta, uporaba pa zabavna in varna, saj je povsem nestrupeno.

- Za izvedbo poskusa potrebujemo (**slika 1**):
- 2 g sode bikarbone (NaHCO_3 , natrijev hidrogenkarbonat),
 - 20 ml vode,
 - skodelico,
 - odmerno brizgo,
 - list papirja,
 - vatirano palčico za ušesa,
 - čopič,
 - likalnik in
 - podlogo za likanje.



Postopek

V skodelico nalijemo 20 ml vode, ki jo odmerimo z brizgo, in vanjo stresemo 2 g sode bikarbone. Nato v dobljeno raztopino namočimo vatirano palčico za ušesa in z njo na bel list papirja napišemo sporočilo (**slika 4**). Ko se 'črnilo' posuši, napis postane neviden (**slika 5**). Preberemo ga lahko tako, da papir na hitro polikamo z likalnikom, nastavljenim na najvišjo temperaturo (**slika 6**), saj napis iz raztopine sode bikarbone ob tem porjavi (**slika 7**). Pri delu z likalnikom moramo biti pazljivi, da ne naredimo kakšne škode.

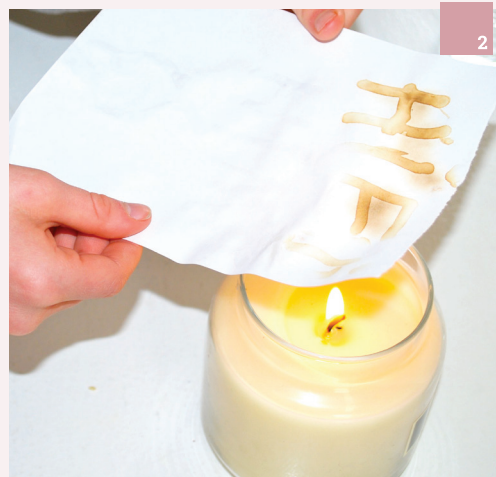
Zgodovina nevidnega črnila

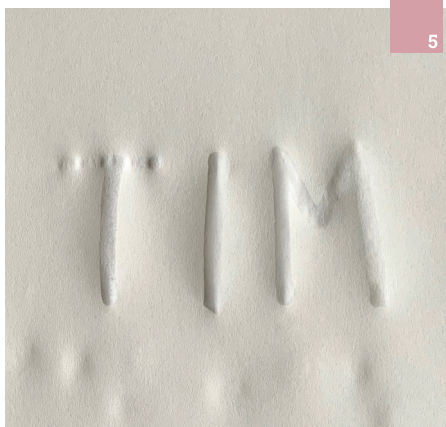
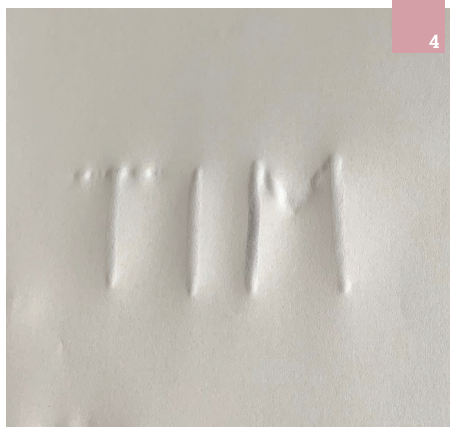
Zgodba o nevidnem črnilu je stara več tisočletij, saj so vladarji in vojaški poveljniki nenehno iskali čim bolj varne načine za izmenjavo zaupnih sporočil, ki jih nasprotnik ni mogel prebrati, če so mu tako ali drugače prišla v roke. Najzgodnejše oblike teh pripomočkov lahko razvrstimo v dve skupini:

1. kislja tekočina (npr. limonin sok, kis, mleko ali celo urin in razredčena kri), ki se nanese neposredno na papir oziroma pergament in postane vidna, ko jo izpostavimo toploti (npr. plamenu sveče; **slika 2**),

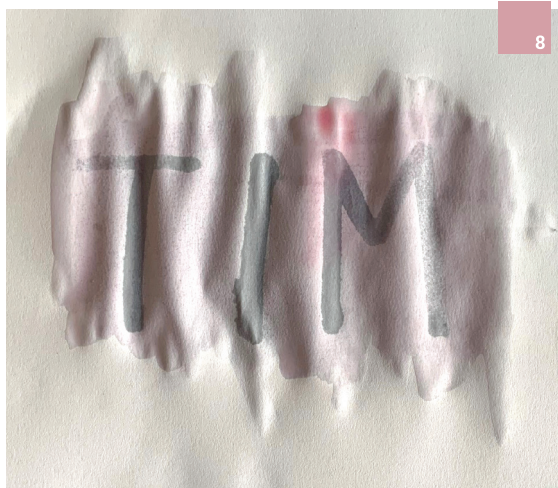
2. črnila, v katerih neka vrsta kemične raztopine deluje kot nevidno črnilo, ki se nato razkrije z uporabo druge raztopine.

Tehnologija nevidnega črnila je zelo napredovala v 20. stoletju, še posebno z razvojem vse zapletenejših kemičnih raztopin med drugo svetovno vojno (**slika 3**).





Drugi način, da nevidni zapis, narejen z raztopino sode bikarbone, naredimo viden, je, da papir obarvamo z rdečim grozdnim sokom. Sporočilo bo postalo vidno na ozadju rdeče barve grozdnega soka (slika 8).



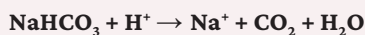
Kemijsko ozadje poskusa

Grozni sok, ki deluje kislo, in soda bikarbena, ki deluje bazično, medsebojno reagirata, kot je značilno za kemijsko reakcijo kisline in baze. Tako pride do vidne spremembe barve. Raztopina sode bikarbone deluje na celulozna vlakna v papirju tako, da se površina papirja poškoduje. Ko tako obdelan papir prelikamo z vročim likalnikom, se poškodovana celulozna vlakna (popisani deli lista papirja) hitreje ožgejo in porjavijo kot nepoškodovana celulozna

vlakna, ki niso bila v stiku z raztopino sode bikarbone (nepopisani deli lista papirja). S tem napis postane viden.

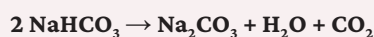
Natrijev hidrogenkarbonat

Natrijev hidrogenkarbonat (NaHCO_3) ali soda bikarbena je sol iz natrija in hidrogenkarbonata. Ker nastane v reakciji nevtralizacije iz natrijevega hidroksida, ki je močna baza, in šibke ogljikove kisline, izkazuje bazični pH, zelo burno reagira s kisljinami, pri tem pa nastanejo sol (natrij + nekovina), ogljikov dioksid (CO_2) in voda (H_2O):



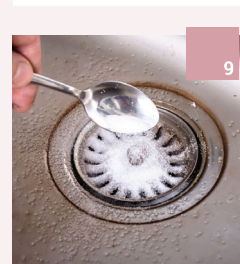
Reakcija kislin z natrijevim hidrogenkarbonatom lahko poteče v vodni raztopini in v trdnem agregatnem stanju.

Pri segrevanju (temperatura mora biti nad 80°C) soda bikarbena razpade na natrijev karbonat (Na_2CO_3), vodo (H_2O) in ogljikov dioksid (CO_2):



Soda bikarbena je bel kristalni prah, ki raztopljen v vodi tvori rahlo bazično raztopino. Je eden redkih hidrogenkarbonatov, ki so sploh topni v vodi, sicer pa je njegova topnost precej nizka: pri 20°C je samo 96 g v enem litru vode.

Sodo bikarbena pogosto uporabljamo kot čistilno sredstvo. Ker reagira s kisom, tako ustvari raztopino, ki npr. pomaga odmašiti odtoke (slika 9) ali odstraniti umazanijo v gospodinjskih pečicah. Njena rahla abrazivnost je izjemno učinkovita pri odstranjevanju zgorelih ostankov ali maščob. Kemične lastnosti sode bikarbone lahko pripomorejo k večji učinkovitosti detergenta za pranje perila s povečanjem pH-vrednosti vode, ki pomaga odstranjevati umazanijo iz vlaken, zato dobimo bolj sveže perilo. Soda bikarbena je nadvse učinkovita tudi kot sredstvo za vpijanje neprijetnih vonjav, zato npr. v bukvarnah in arhivih z njo iz starih knjig odstranjujejo vonj po plesni.



Domači tetris

Maja Trojar Kepic

Slika 1

Domači tetris je mogoče igrati posamično (na sliki) ali v paru.

Pogostih pomladnih deževnih dni na žalost ne bomo mogli preživeli na prostem. Namesto da bi takrat gledali televizijo, lahko svoje možgane oz. možgančke otrok koristneje zaposlimo s preprosto različico videoigre *Tetris* (slika 1), ki jo iz kartonske embalaže za jajca izdelamo sami (slika 2).



Kdo ne pozna *Tetrisa*? Osnovna ideja te preproste logične igre sega v davno leto 1907, ko so nastale prve sestavljanke, ki so uporabljale ploščice, različno kombinirane iz štirih kvadratkov (tetromin).

Material in pripomočki

- kartonski plato za 30 kokošjih jajc,
- nekaj kartonskih škatel za 6 in 10 kokošjih jajc,
- škarje,
- čopič,
- tempera ali akrilne barve.

Slika 2

Material in pripomočki

Slika 3

Barvanje igralne ploskve

Slika 4

Pri vsakem liku na spodnjem robu izrežemo manjše trikotnike, da se bo lepše prilegal podlagi.

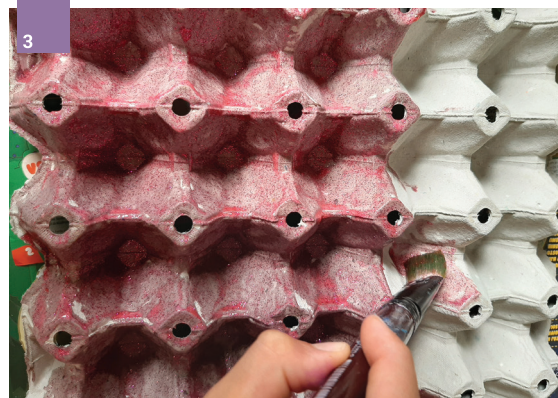
Slika 5

Liki naj bodo različnih oblik in barv.



Izdelava

Čist in nepoškodovan kartonski plato za 30 kokošjih jajc najprej pobarvamo s tempera ali akrilnimi barvami (slika 3). Slednje so vsekakor primernejše, saj bodo prepojele in po končanem sušenju utrdile kar-



ton, pri uporabi tempera barve pa bo ta ostal mehak.

Nato iz čistih kartonskih škatel za jajca s škarjami narežemo like v obliki enega, dveh, treh, štirih in šestih kvadratkov, ki so lahko razporejeni v ravni vrsti, v obliki črke L, štirikotnika ali še kako drugače. Like sproti polagamo na igralno površino, da jo ustrezno prekrijemo, obenem pa lahko načrtujemo, kakšne oblike bi še izrezali. Pri vsakem od njih spodaj izrežemo manjše trikotnike, da se bodo lepše prilegali podlagi (slika 4).



Ko izrežemo vse kose naše igre, jih pobarvamo. Uporabimo različne barvne tone, da bo domači tetris videti privlačnejši (slika 5).

Pravila igre

Like polagamo na igralno površino tako, da se ne prekrivajo med seboj. Igra je končana, ko je z njimi prekrita vsa podlaga (slika 6). Z domačim tetrisom se lahko kratkočasi vsak sam ali pa dva igralca izmenjaje polagata like na podlago (slika 7). Tisti, ki kakega lika ne more več položiti na igralno površino tako, da ne bi štrlel čez njen rob ali prekrival drug lik, je poraženec.



Zahtevnost igre lahko prilagodimo starosti igralcev. Za najmlajše naj bodo izrezani liki preprostejših oblik (npr. 2×3 ali 1×4 kvadratki), starejšim otrokom oz. odraslim pa pripravimo zahtevnejše like, kot so diagonale, črka L ipd. (slika 8).



Slika 6
Igra je končana, ko je z liki prekrita vsa igralna površina.

Slika 7
Igranje v paru

Slika 8
Dokončani igri: leva z zahtevnejšimi in desna s preprostejšimi liki



35 let igre Tetris



Igra Tetris je verjetno največja uspešnica vseh časov. Prva različica je bila razvita že leta 1984 (slika 9), pozneje pa so jo priredili za skoraj vse obstoječe računalniške in igralne sisteme. Zasnoval jo je ruski programer Aleksej Pažitnov (slika 10), ko je še delal v računskem centru Dorodnicin v Moskvi. Ime igre je kombinacija grške številčne predpone tetra (štiri) in Aleksejevega najljubšega športa – tenisa. Igre najbrž ni treba podrobneje predstavljati, saj je težko verjeti, da se z njo še nikoli doslej niste srečali. Vseeno povejmo, da v igri obstaja sedem različnih oblik ploščic, ki se pri računalniškem Tetrisu spuščajo z gornjega roba zaslona. Iz njih mora nato igralec z obračanjem sestaviti popolne vodoravne vrstice, ki na spodnji strani zaslona izginejo, ko so kompletne. Na vsakih 10 sestavljenih vrstic se začne nova stopnja, pri kateri sestavni elementi padajo nekoliko hitreje.

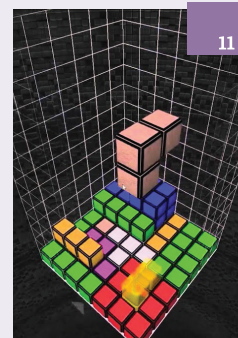
Različic Tetrisa je veliko: najdemo lahko takšno za dva igralca, pa v treh razsežnostih (slika 11) in s šestkotniki; obstaja različica, pri kateri moramo skupaj spraviti kvadratke enake barve, in še cela vrsta drugih različic, pri katerih so samo nekoliko spremenjeni grafični elementi ali pravila igre.

Zanimivo je, da Pažitnov, ki je skupaj z Dimitrijem Pavlovskim in Vadimom Gerasimovim leta 1985 razvil Tetris, dolgo ni imel nič od svoje revolucionarne igre. Po zakonih takratne Sovjetske zveze so namreč vse avtorske pravice pripadale sovjetski vladi, pri kateri je bil avtor zaposlen. Igra je bila v Sovjetski zvezi in vzhodnem bloku distribuirana brezplačno. Leta 1991 se je Pažitnov preselil v ZDA in tam leta 1996 ustanovil podjetje The Tetris Company, ki zdaj tržni pravice za blagovno znamko Tetris.

Slika A
Prva različica Tetrisa je bila izdelana v Borlandovem Turbo Pascalu v ruščini.

Slika B
Videogro Tetris so si zamislili ruski programerji Aleksej Pažitnov (na sliki), Dimitrij Pavlovski in Vadim Gerasimov.

Slika C
Prostorska različica arkadno-miselne videoigre Tetris



Velikonočni venček s piščančki in bršljanom

Tjaša Koprivc

Z nekaj dobre volje, iznajdljivosti in prostega časa ter materialom, ki ga najdete v naravi in doma (slika 2), nekaj malenkosti pa tudi v hobijskih trgovinah, lahko ustvarite edinstven velikonočni venček (slika 1), ki bo zagotovo popestril vaš dom v tem prazničnem času.

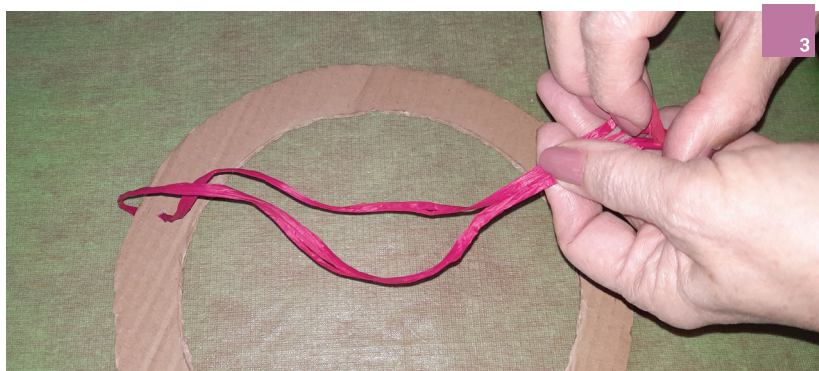
Material in pripomočki

Za venček potrebujete kos kartona ali lepenke, ki naj po velikosti ustreza zelenemu premeru venčka, škarje ali modelarski nož, šestilo, ravnilo, svinčnik in 60 cm vrvice za obešanje venčka (rafija, konoplina ali okrasna vrvica). Za izdelavo piščančka pa pripravite 'rumenjaki' iz čokoladnega jajčka, zrno koruze, manjši premikajoči se očesci, tanjši črn flomaster, rdeč in oranžen filc (lahko tudi karton ali penasto gumo), škarje, rdečo volno, pištolo za vroče lepljenje z lepilnimi vložki (ali lepilo za umetne mase).



Izdelava

Na karton s šestilom narišite kroga s premerom 27 in 30 cm (oziroma poljubno velik kolobar širine približno tri centimetre) in ga izrežite s škarjami ali modelarskim nožem. Skozi luknjico potisnite vrvico za obešanje in jo zavozlajte (slika 3). Njeno dolžino prilagodite glede na prostor, kamor boste obesili venček. Z vej bršljana narežite liste brez pecljev, saj jih bo tako lažje lepiti. Listi naj se med seboj prekrivajo, tako da med njimi nikjer ne bo videti kartonskega kolobarja (slika 4).





Slonček iz stare rokavice

Ivana Kovšca

Kmalu bo konec mrzlih dni in z njimi tudi potrebe po nošenju rokavic, ki zlasti najmlajšim ohranjajo tople roke. Če se bo med pospravljanjem zimske garderobe za naslednjo sezono izkazalo, da se je kakšna rokavica raztrgala ali celo ostala brez para, ker ste jo izgubili, vam druge ni treba zavreči, saj jo lahko koristno uporabite. Če ima prste, je iz nje mogoče narediti na primer slončka (**slika 1**). Potrebujemo samo še vato, nekaj ostankov blaga ali kak drug material za polnilo, dva majhna gumba za oči in košček filca za ušesi.



Zdaj je na vrsti piščanček. Na filc, karton ali penasto gumo s flomastrom narišete krili in nožici (**slika 5**), izrežite jih ter s pištolo za vroče lepljenje nalepite na plastični 'rumenjak'. Enako storite z zrnem koruze, ki ponazarja kljunček (**slika 7**). Če nimate premikajočih se očesc, jih lahko narišete s črnim flomastrom. Iz volne narežite pet približno 5 cm dolgih kosov in jih zvežite, kot kaže **slika 6**, nalepite na piščančkovo glavo ter s škarjami prirežite na dolžino približno 1 cm (**slika 7**). Po opisanem postopku naredite še preosta-

Prste na rokavici skrajšamo tako, da jih zapognemo navznoter in zašijemo, palec pa pustimo, saj ga bomo spremenili v rilec. Rokavico napolnimo z vato, s koščki blaga ali penaste gume oziroma z rižem, nato pa njen zgornji konec obrnemo navznoter (**slika 2**) in zašijemo. Iz filca izrežemo ušesi in ju prišijemo, kot kaže **slika 1**. Gumba za očesi prišijemo



la piščančka, nato pa vse tri poljubno razporedite po venčku in jih nalepite nanj s pištolo za vroče lepljenje.

Velikonočni venček s piščančki in bršljanom zdaj samo še obesite na primerno mesto (**slika 1**).

skupaj in na istem mestu, saj bosta tako ustvarila nekoliko sploščeno obliko glave.

Po opisanem postopku je mogoče izdelati tudi druge živali ali pošasti. Fantazija nima meja!



Košarica za veliko noč

Jure Mele



Pirhe, čokoladice in druge drobne pozornosti ob veliki noči lahko podarimo v lični leseni košarici (**slika 1**), ki jo ob uporabi osnovnega orodja naredimo iz odpadnih kosov vezane plošče, laminata ali masivnega lesa. Izdelava košarice je preprosta in nam ne bo vzela veliko časa. Projekt je primeren tudi za praktično delo pri pouku tehnike ali tehniškega krožka v osnovni šoli, saj se učenci ob njem srečajo s temeljnimi veščinami žaganja, vrtanja, lepljenja in površinske obdelave lesa.

Material

Košarica je narejena iz vezane plošče debeline 4 ali 5 mm, uporabimo pa lahko tudi druge materiale (masivni les, laminat ipd.) podobne debeline.

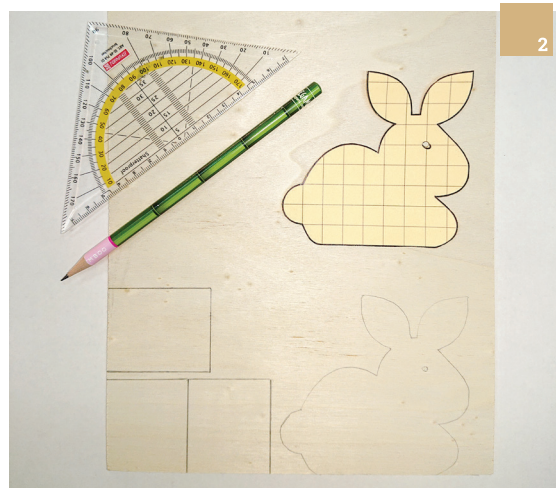
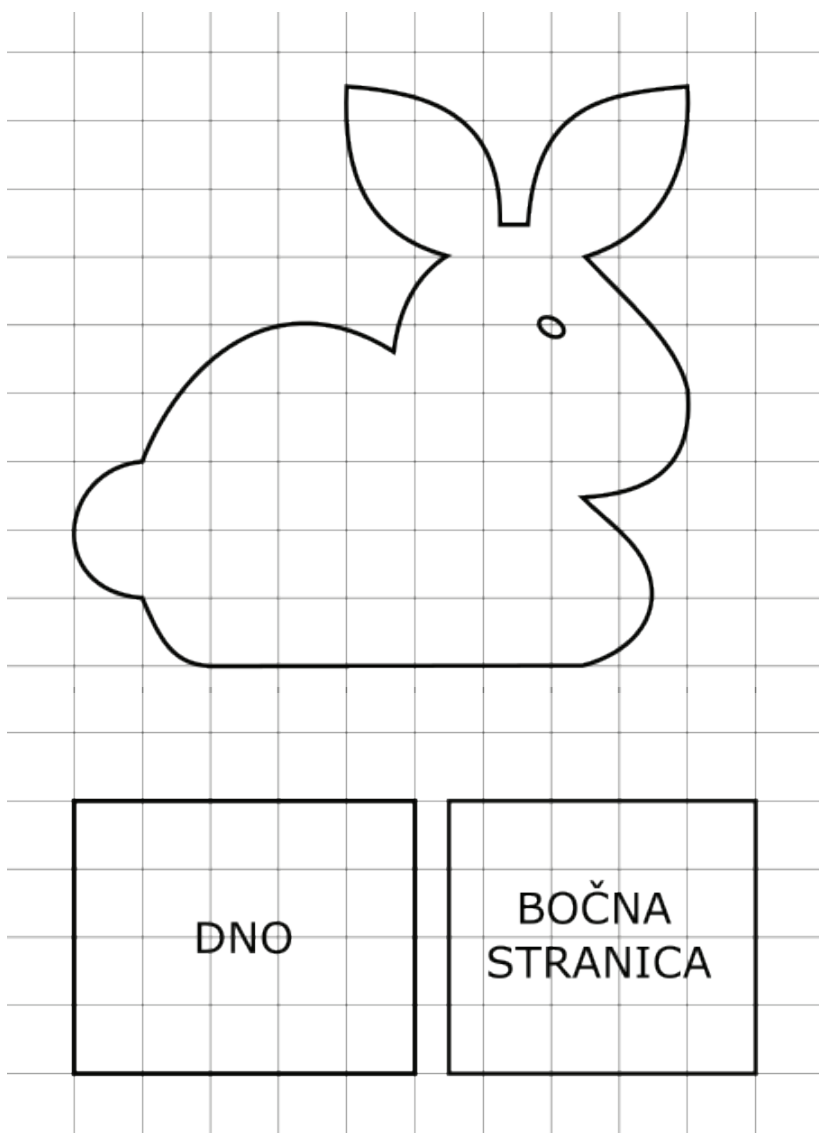
Orodje in pripomočki

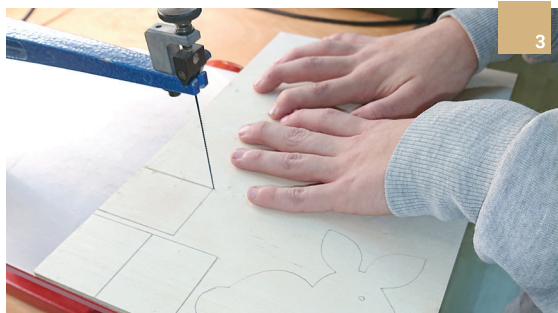
Pri izdelavi bomo potrebovali ročno ali električno rezljačo, vrtnik, sveder premera 3–5 mm, električni tračni ali kolutni brusilnik, brusilni papir različnih zrnavosti, manjšo mizarsko spono, čopič ter seveda lepilo za les in poljuben zaščitni premaz za les.

Izdelava

Pripravimo material in vse potrebne pripomočke. Če nam velikost obrisov sestavnih delov na načrtu ustreza, jih samo prekopiramo na vezano ploščo. Za večjo košarico, v katero bo mogoče spraviti več pirhov ali drugih dobrot, lahko mere spremenimo s pomočjo narisane mreže, veliko lažje in hitreje pa gre s fotokopirnim strojem. Kdor namerava izdelati več košaric, naj iz tanjšega kartona izreže šablone (**slika 2**).

Ko so kosi izžagani (**slika 3**), je na vrsti brušenje robov (**slika 4**). Če smo bili pri žaganju natančni, lahko uporabimo samo fini brusilni papir in sestav-



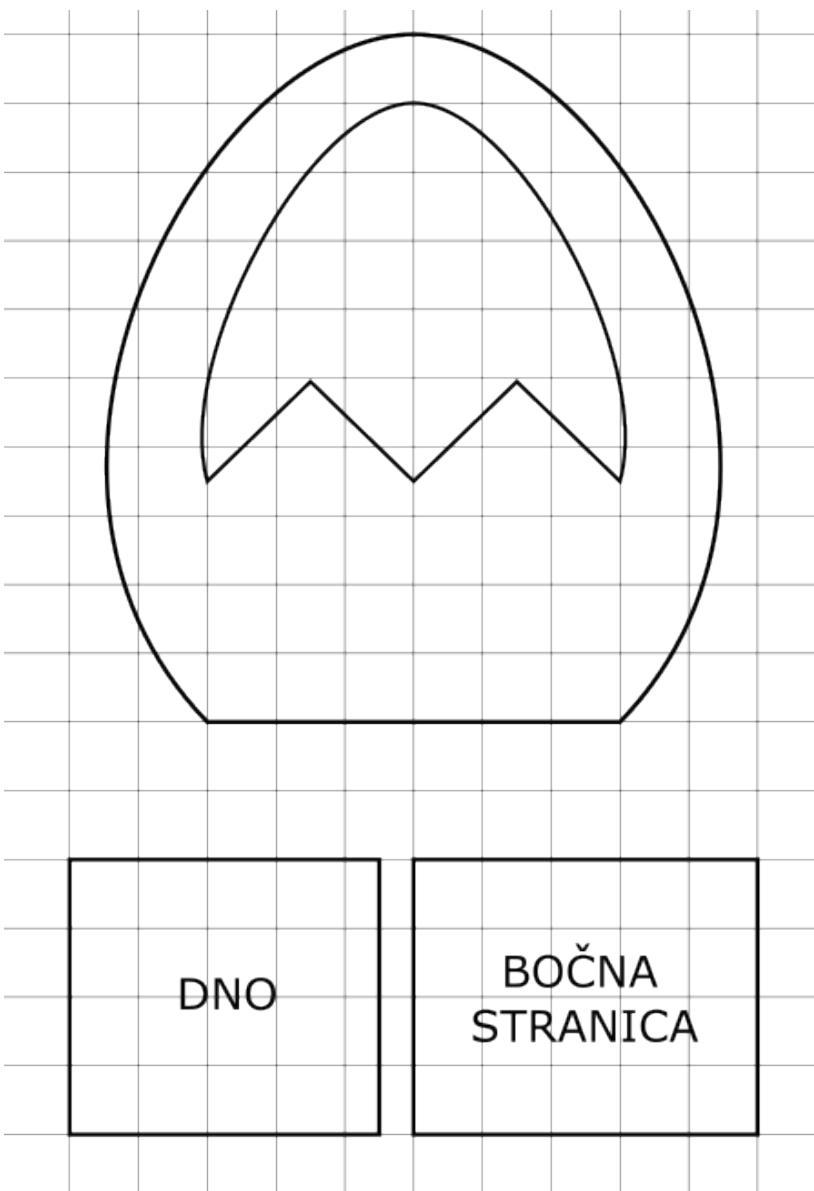


ne dele obrusimo kar ročno, za večja odstopanja od črte pa bo treba uporabiti električni tračni ali kolutni brusilnik. Brušenje površine večinoma ni potrebno.

Sledita nanašanje lepila na stične površine in sestavljanje kosov, pri katerem si pomagamo z majhnimi modelarskimi sponami (**slika 5**). Motiva na obeh bočnih stranicah sta lahko enaka ali različna – v tem primeru je na eni strani košarice motiv zajčka in na nasprotni strani motiv pirha.

Šele ko je zlepek popolnoma suh, s pirografom (**slika 6**) ali tankim flomastrom zajčku naredimo oči, nos in brke (**slika 1**), nato pa košarico površinsko zaščitimo z lakom oziroma barvo. S tem ji zagotovimo obstojnost in gladkost površine. Lahko se odločimo za prosojni lak oziroma lazuro, da poudarimo strukturo lesa, ali pa izdelek poslikamo s pokrivnimi barvami za les. Izdelek bo še lepši, če ga okrasimo s servietno tehniko.

Preden damo kar koli v košarico, dno prekrijemo s slamo, rafijo, koščkom tkanine ali čim podobnim, kar bo med prenašanjem ublažilo udarce pirha ob stranice in obenem popestrilo videz izdelka.



Zajček iz lesa

Lili Ana Jaklič

O tem, kako so zajčki, piščančki in še nekatere druge figure postali redni spremljevalci največjega krščanskega praznika – velike noči, ki letos pride na vrsto 4. aprila, smo v Timu že večkrat pisali, nazadnje marca lani (str. 36). Čeprav dandanes povsod prodajajo različne plišaste, keramične, lesene ali plastične zajčke, je ljubek dolgouhec, ki ga naredimo sami iz kolotov, našaganih iz suhih vej, lahko prava umetnina in nepogrešljiv dodatek za okrasitev vrta, vhoda v hišo ali vidnega kotička v stanovanju (**slika 1**). Ker je tak izdelek trajen, ga po končanih praznikih lahko shranimo za naslednje leto.

Gradiva in pripomočki

Za začetek iz različno debelih suhih vej (**slika 2**), ki jih nabereate med sprehodom po gozdu, našagate:

- kolot s premerom 150–170 mm in debelino 20–30 mm za telo,
- kolot s premerom 110–120 mm in debelino 20–30 mm za glavo,
- dva koluta s premerom 60–70 mm in debelino 20–30 mm za spodnji tački,
- tri kolute s premerom 40–45 mm in debelino 20–30 mm za zgornji tački in rep,
- dva poševna koluta s premerom 40–45 mm in debelino 7–10 mm za ušesi ter
- tri kolute s premerom 20 mm in debelino 6–7 mm za oči in nos.



Poleg tega si pripravite še moznik $\varnothing 10 \times 40$ mm (za povezavo glave s trupom), dva 30–35 mm dolga lesna vijaka (za pritrditev ušes), papirno žico naravnih barv (za brke), debelejši črn flomaster (za oči) in belo lepilo za les.

Tudi seznam orodja in pripomočkov (**slika 3**) je kratek: ročna žaga (lisičji rep), električni vrtalnik, sveder za les $\varnothing 10$ mm, vibracijski brusilnik ('miška') ali brusilni papir zrnivosti od 100 do 180, izvijač, škarje in pištola za vroče lepljenje z lepilnimi vložki.

Izdelava

Pri izdelavi zajčka iz lesa se lahko držite predlaganih mer oziroma jih po želji pomanjšate ali povečate. Nažagane dele (**slika 4**) po eni strani zgladite z





vibracijskim brusilnikom (**slika 5**); kdor tega orodja nima, naj si pomaga z brusilnim papirjem, ovitim okoli brusilne kladice.

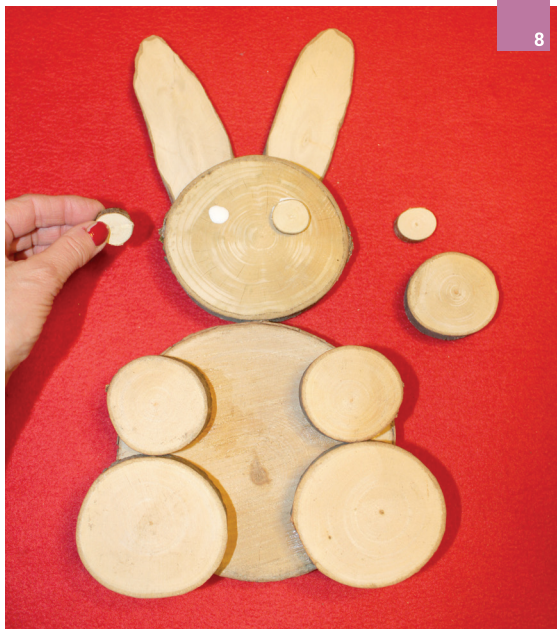
Trup naredite tako, da v obod vsakega od obeh večjih kolotov izvrtate 20 mm globoko luknjo premera 10 mm (**slika 6**). V luknjici kanite nekaj lepila za les, vstavite moznik in koluta stisnite. Ko se lepilo posuši, na zgornji del zadnje strani glave z lesnima vijakoma pritrdite ušesa (**slika 7**). S tem je figura pripravljena za dopolnitev s tačkami, repom, brki, nosom in očmi.

Najprej na njeno sprednjo stran nalepite vse štiri tačke in oči, kot kaže **slika 8**. Iz papirne žice naravne barve odrežite tri pare 10–12 cm dolgih brčic ter jih s pištolo za vroče lepljenje nalepite na sredino glave (**slika 9**). Pri delu s tem pripomočkom zmeraj velja opozorilo, da se ne dotikajte vroče konice, skozi katero izteka raztaljeno lepilo, saj se lahko opečete. Stičišče brkov pokrijte s kolobarjem, ki ponazarja zajčkov nos, na hrbtno stran spodaj pa nalepite še



rep (**slika 10**). Na koncu s črnim flomastrom na beločnici narišite zenici (**slika 11**) in pod nos usta.

Narejenega zajčka lahko postavite na primeren prostor v stanovanju, kjer vam bo pogled nanj prinašal obilico veselja, ali pa z njim polepšate košarico s pirhi (**slika 1**).



Pirhi v pikasti podobi

Ivana Kovšca



1



2



3



4



5



6

Velika noč je največji krščanski praznik. Ker ga praznujemo na nedeljo po prvi spomladanski luni, letos pride na vrsto 4. aprila. Velika noč prinaša veselje in upanje, pa tudi prebujajoča se narava nam daje nov zagon s svojimi življenjskimi silami. Zakaj ne bi nekaj te živahnosti in barvitosti prenesli na pirhe, ki so nepogrešljivi spremljevalci velikonočnih praznikov?

Barvanje pirhov je najlepše početi v krogu družine. A preden se ga lotimo, moramo razmisliti, katero izmed številnih tehnik in katere barve bomo uporabili – naravne ali umetne. V tem prispevku je predstavljeno krašenje pirhov s pikami (slika 1), ki nas pomirja in osredotoča na natančno delo, pri katerem potrebujemo tudi precej potrpežljivosti in spretnosti. Za izdelavo takih pirhov lahko uporabimo jajca, ki smo jim izpihali rumenjaki in beljak, za trajnejše shranjevanje pa je priporočljiveje uporabiti stiroporna jajca; tako se lahko tudi bolj potrudimo pri risanju vzorca.

Za velikonočne pirhe v pikasti podobi potrebujemo:

- črno barvo za table,
- akrilne barve,
- lesene špile ali paličice,
- jajca, ki smo jim izpihali rumenjaki in beljak (oziroma stiroporna jajca),
- paličice za čiščenje ušes,
- paličice za risanje pik,
- brezbarvni lak.

Jajca najprej pobarvamo s črno barvo za table. Ker ta barva zelo dobro pokriva, zadostuje samo en nanos. Kovinske pripomočke za izdelavo pik prodajajo v hobijskih trgovinah (Tim 2020/1, str. 36–37), pomagamo pa si lahko tudi z okroglimi paličicami različnih premerov, paličicami za čiščenje ušes ali bucikami, ki jih zapičimo v svinčnik.

Na papirnat krožnik kanemo samo nekaj kapljic tistih odtenkov akrilnih barv, ki jih nameravamo uporabiti (slika 2). Paličico narahlo pomočimo v barvo in jo zelo nežno odtisnemo na jajce. Pike lahko po njegovi površini razporedimo enakomerno in v pravih vzorcih (slika 3) ali pa 'razmetano' (slika 4) – pač odvisno od naše ustvarjalnosti. Zelo pomembno je tudi kombiniranje več barv, pri čemer nikakor ne smemo pozabiti na belo, saj je pri tej tehniki zelo pomembna, ker pirhom doda poseben žar; postanejo svetlejši (slika 5).

Narišemo lahko tudi cvetlične vzorce: zadostuje samo nekaj pik (slika 6) – in pred nami bodo lepo okrašeni pirhi. Če več takšnih pirhov natakemo na špile ali daljše paličice in jih postavimo v vazo, dobimo pravi spomladanski šopek, ki bo ostal vedno svež.

Ko se barve posušijo, pobarvane pirhe polakiramo z brezbarvnim lakom.

Naj vam to delo pričara prijetne trenutke in pripomore k temu, da bodo vaši letošnji velikonočni prazniki še lepši.

Nagradna uganka za bistre glave

Trikotnik

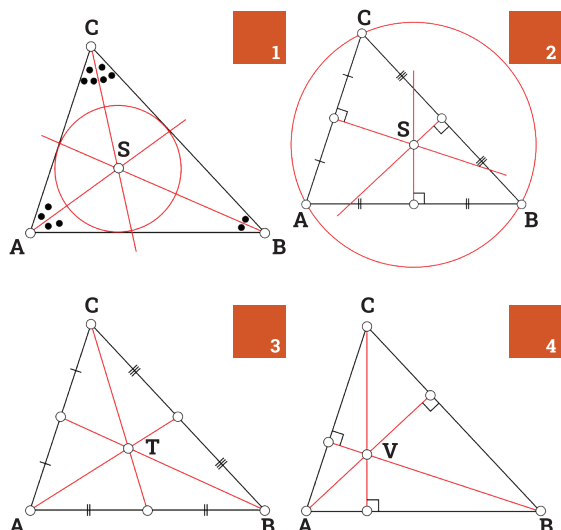
Poleg treh oglišč (običajno jih označimo z A, B in C) v trikotniku obstaja še nekaj pomembnih točk, ki jih je tudi v modelarstvu in maketarstvu dobro poznati in znati določiti, zato jih na kratko predstavljamo.

1. **Središče trikotniku včrtane krožnice** leži v presečišču simetral vseh treh notranjih kotov (**risba 1**). Taka krožnica ima vse stranice trikotnika za tangente, polmer včrtane krožnice pa je razdalja med središčem in poljubno stranico (merjeno pravokotno nanjo).

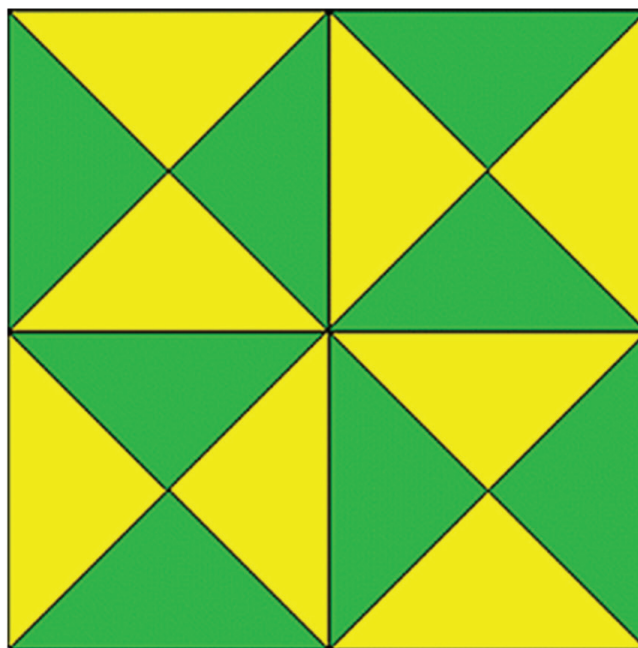
2. **Središče trikotniku očrtane krožnice** leži v presečišču simetral vseh treh stranic (**risba 2**). Očrtana krožnica poteka skozi vsa oglišča danega trikotnika.

3. **Težišče trikotnika (centroid)** – označimo ga s T – leži v presečišču vseh treh težiščnic trikotnika (**risba 3**). Težiščnica je daljica, ki povezuje razpolovišče stranice trikotnika z nasproti ležečim ogliščem. Težišče deli vsako od težiščnic v razmerju 2 : 1.

4. **Višinska točka trikotnika (ortocenter)** – označimo jo z V – leži v presečišču vseh treh višin trikotnika (**risba 4**). Višina trikotnika je daljica, ki poteka od oglišča trikotnika do nasproti ležeče stranice in je pravokotna nanjo.



Vaša tokratna naloga je ugotoviti, koliko različno velikih trikotnikov je na spodnji risbi.



Izmed pravih rešitev, ki jih bomo **najpozneje do 22. marca 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 aprilski številki Tima.

Rešitev nagradne uganke iz februarske številke:

vse živali skupaj tehtajo 27 kg (pes 17 kg, mačka 7 kg in zajec 3 kg).

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so: **Kristjan Kralj, Ezav Kavčič in Živa Kuzma**. Nagrajencem čestitamo!

NAROČITE SE NA REVJO 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 izvoda v redni prodaji je 3,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 številk znaša samo 33,75 EUR** oz. za tujino 50 EUR (z vključenim DDV). Revijo prejimate po pošti na svoj naslov, deležni pa ste še nekaterih drugih ugodnosti. Več informacij najdete na spletni strani www.zotks.si/zalozba/revija-tim

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• Maketa savudrijske batane (1. del)	2
• Malo jadralno letalo iz balze	8
• Heureka – finska hiša eksperimentov	11
• Avtomobilček iz pločevinke za pijačo	14
• Pregrada za računalniško učilnico	17
• Izdelava diorame v merilu 1 : 35 (1. del)	20
• Posodica za čiščenje čopičev	23
• Uporaba modulov in naslednji koraki	23
• Schumannov generator	28
• Miselna reševanka	33
• Nevidno črnilo	36
• Domači tetris	38
• Velikonočni venček s piščančki in bršljanom	40
• Slonček iz stare rokavice	41
• Košarica za veliko noč	42
• Zajček iz lesa	44
• Pirhi v pikasti podobi	46
• Nagradna uganka za bistre glave	47

Za aprilsko številko pripravljamo:

- Kolesarski nosilec za pametni telefon
- Barvni LED-reflektor
- Vrbova piščalka

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 številok znaša 33,75 EUR oz. za tujino 50 EUR (v vse cene je že vključen DDV).

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost sodi 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 poljudno-znanstvenih 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 številok: 33,75 €

tim

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

E-pošta: _____

Datum: _____

Telefon: _____

Podpis*: _____

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

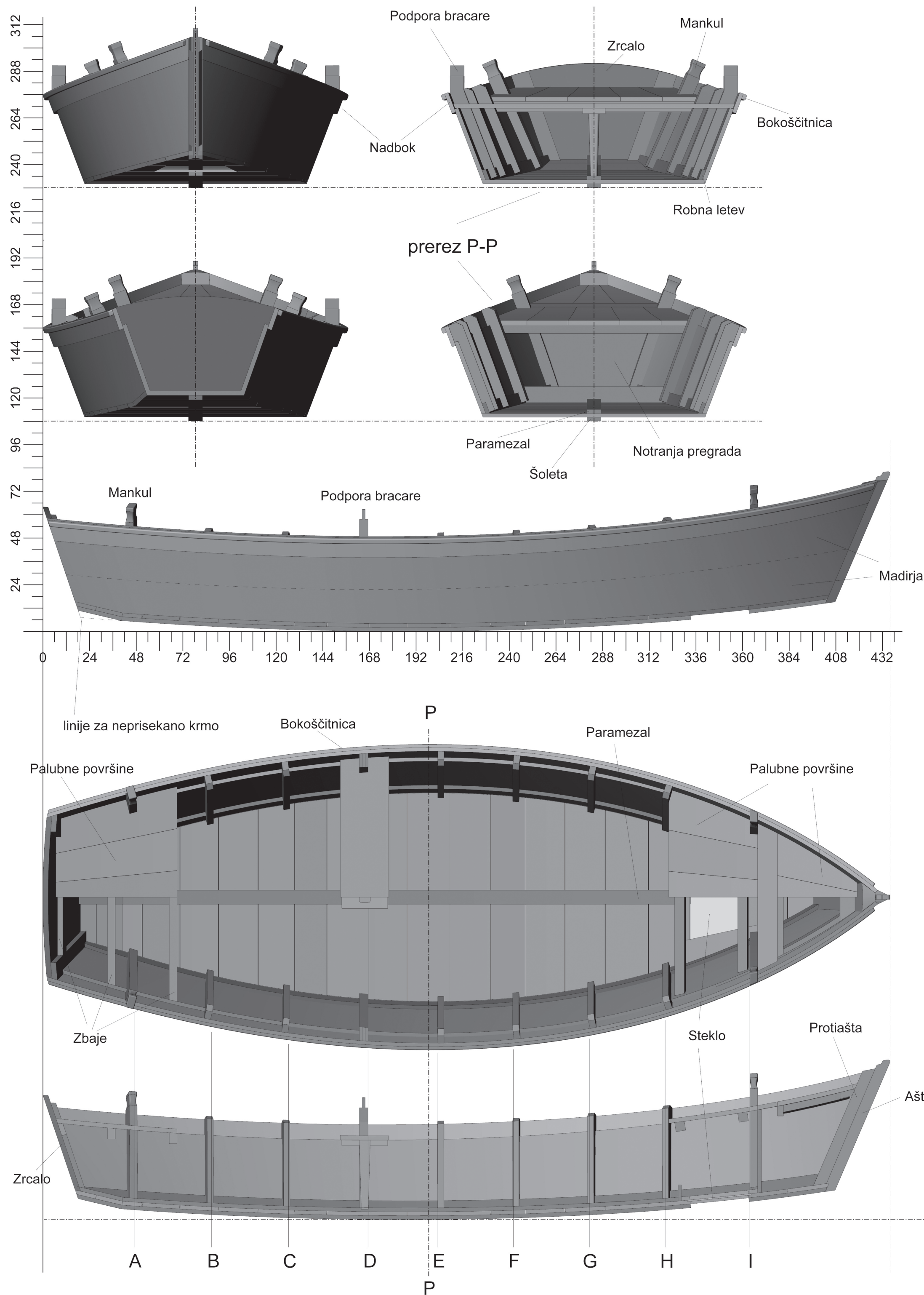


Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**

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

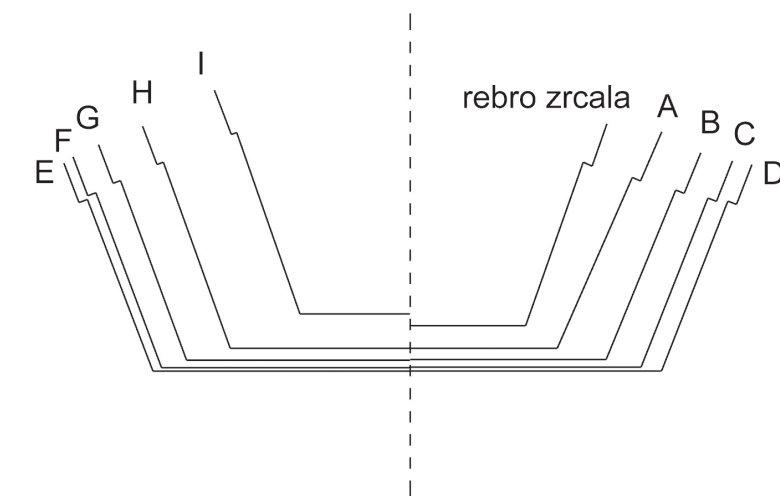
Za morebitne dodatne informacije pokličite na telefonsko številko 01/4790-220.

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.



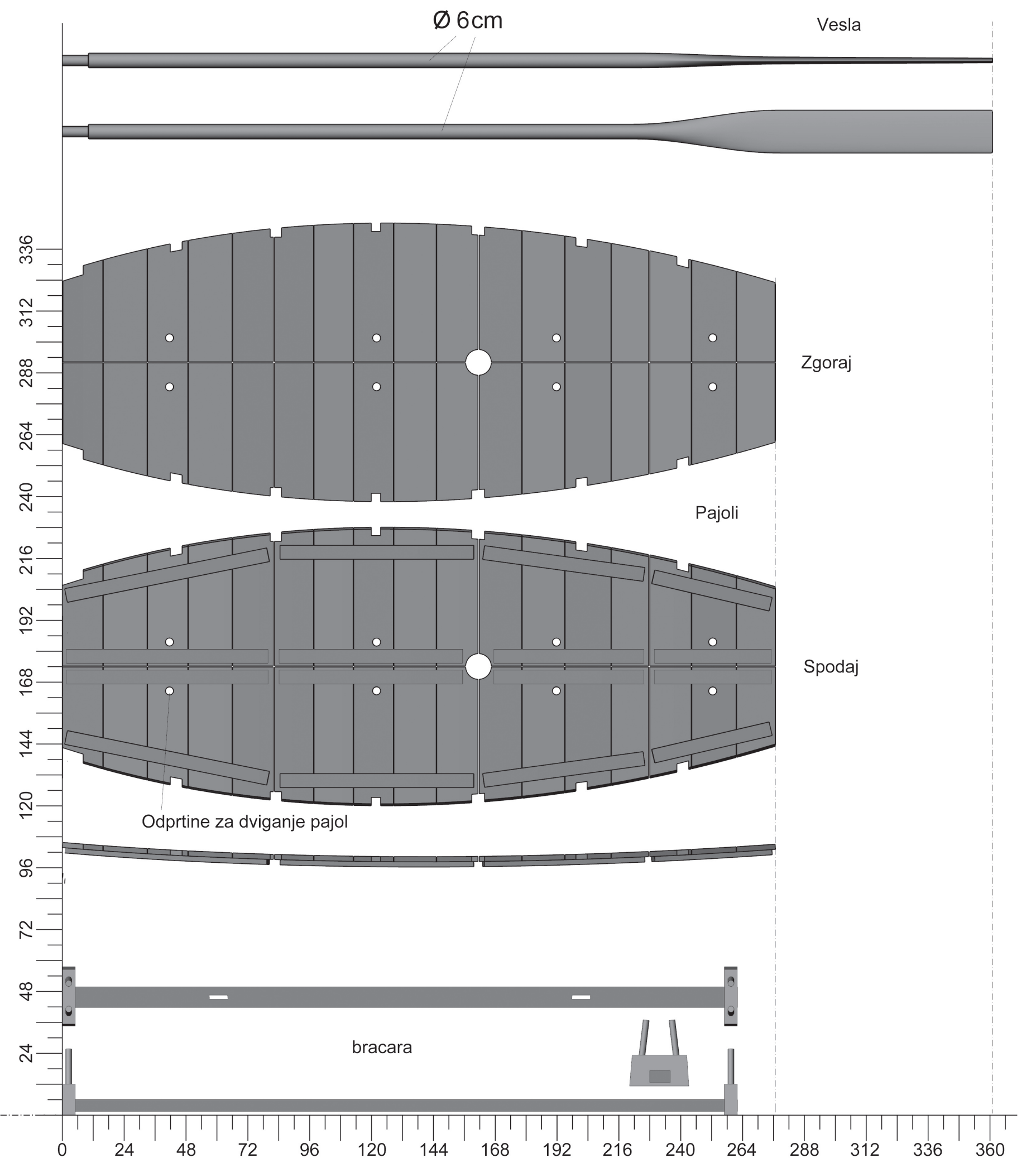
Mere so v cm

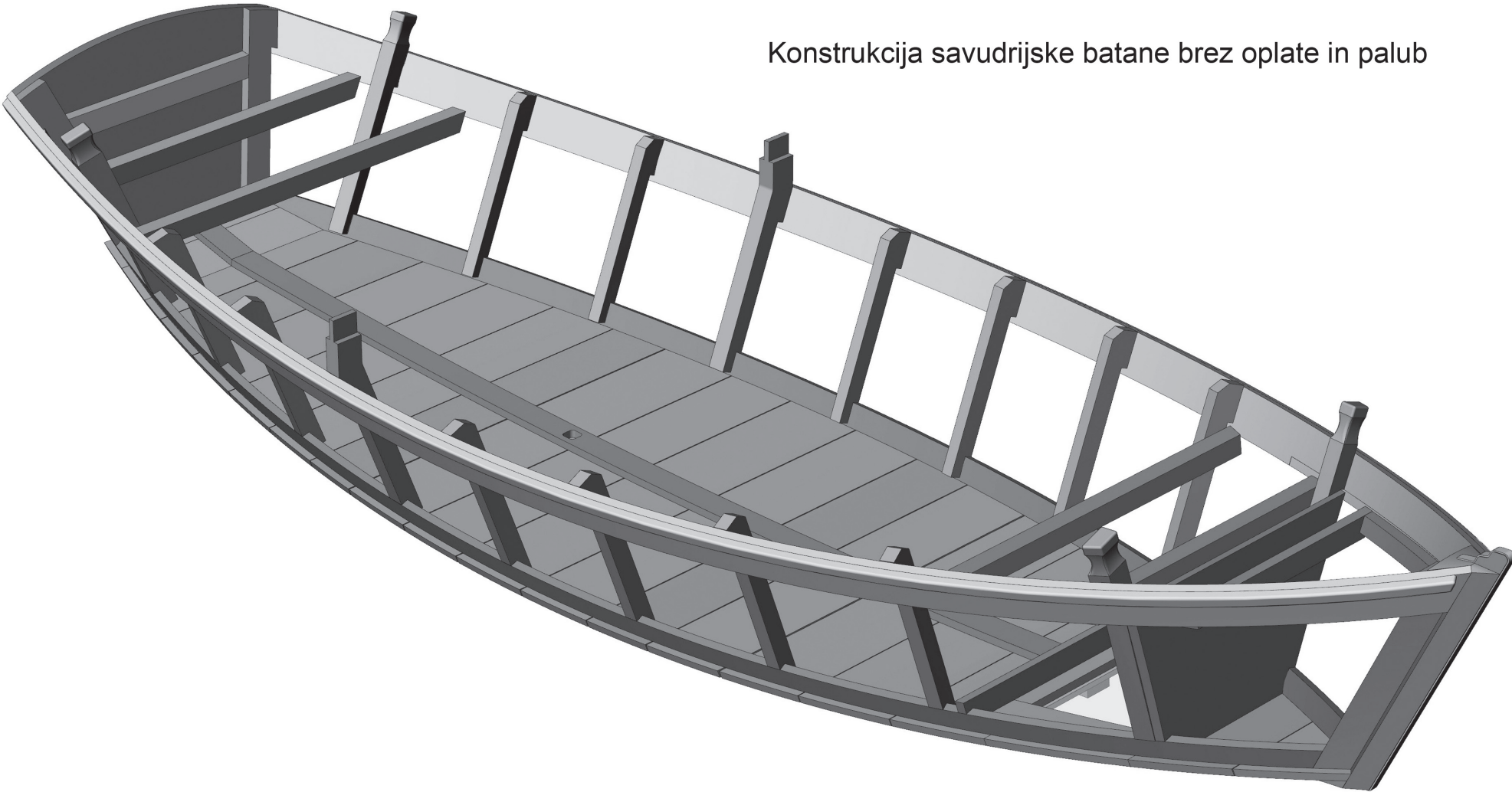
zunanje linije reber



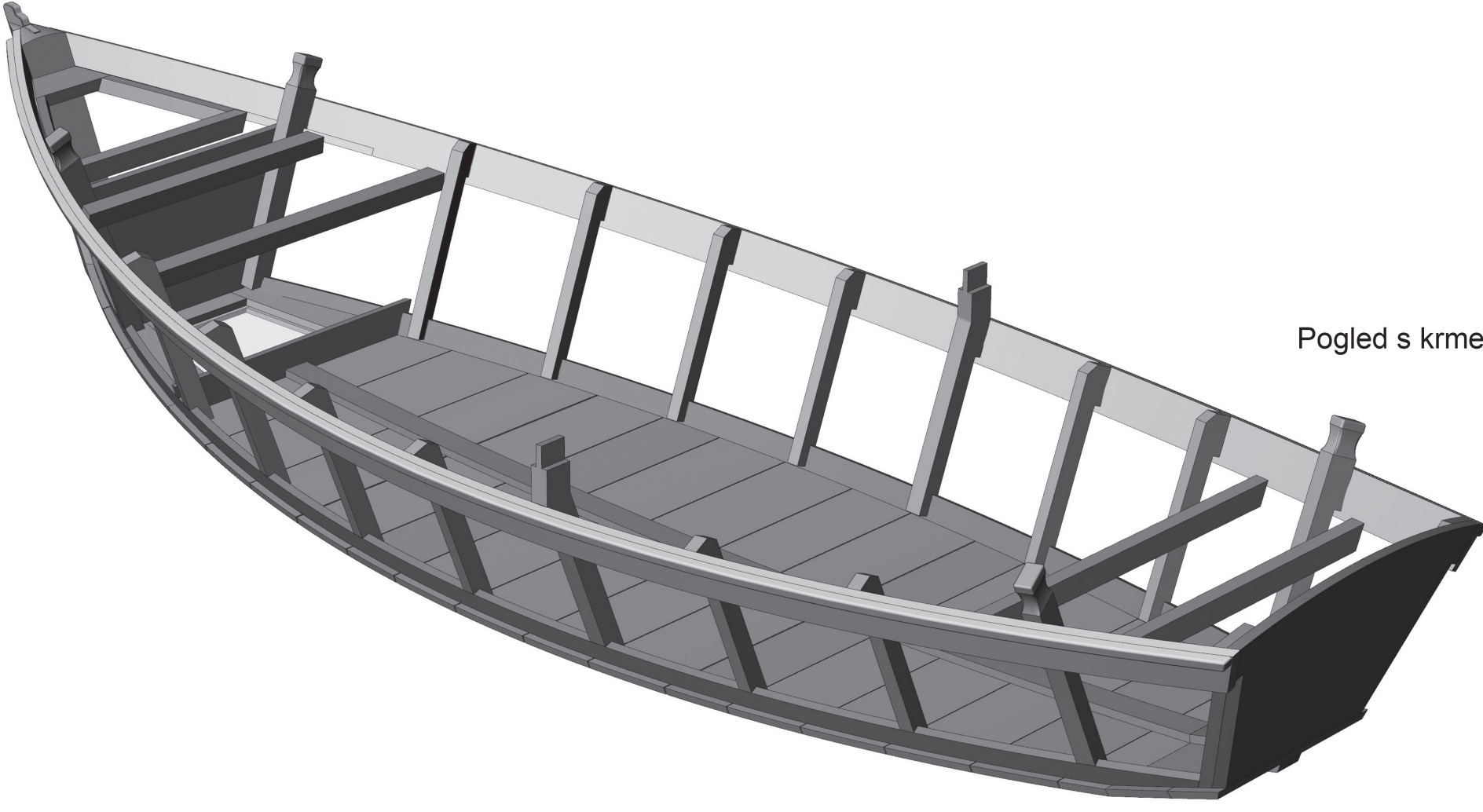
Plovilo: savudrijska batana
Dolžina trupa: 436 cm
Širina trupa: 157 cm
Datum izrisa načrta: januar 2021
Načrt izrisal: S. Simič Sime

S. Simič





Konstrukcija savudrijske batane brez oplate in palub

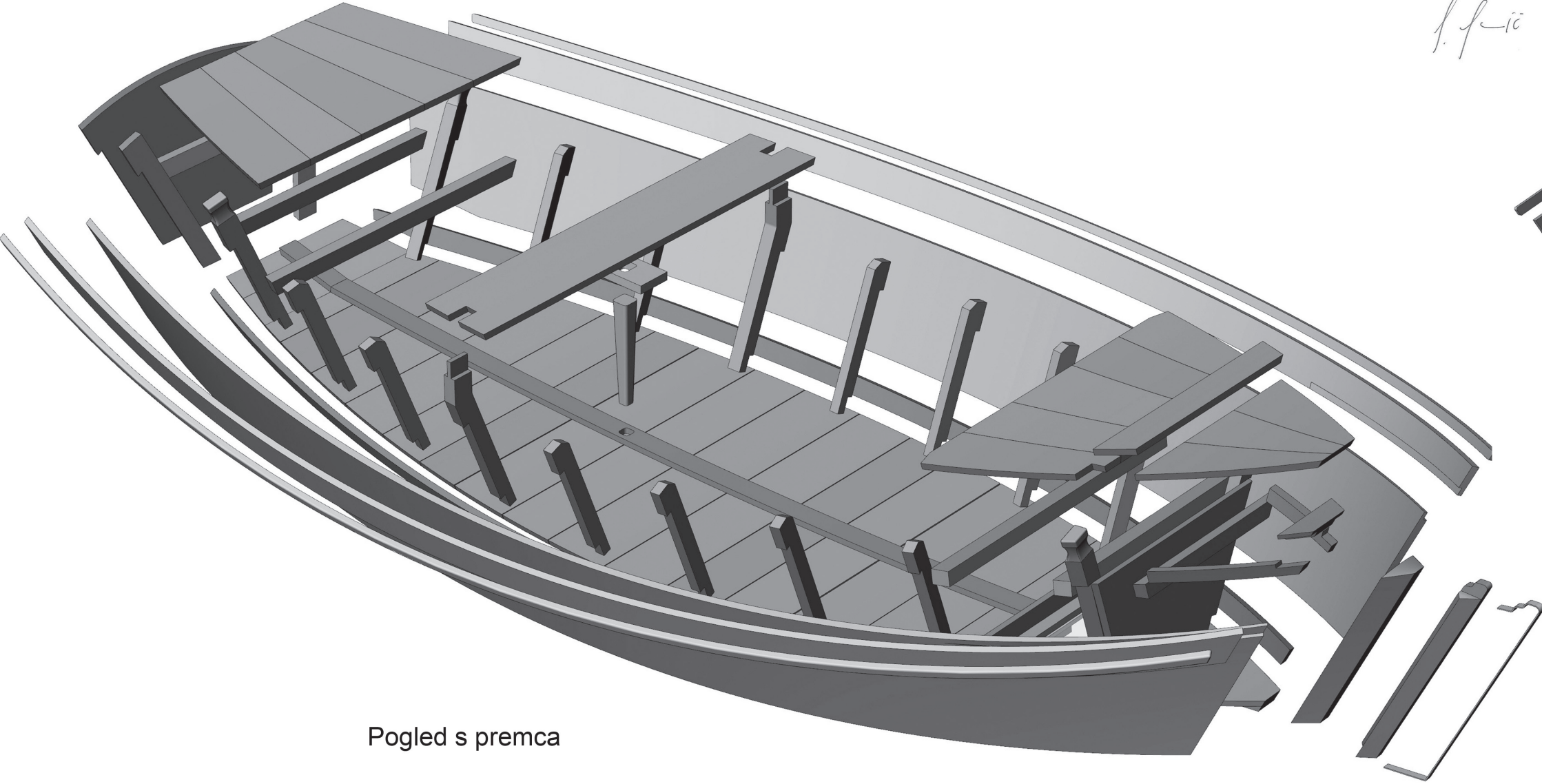


Pogled s krme

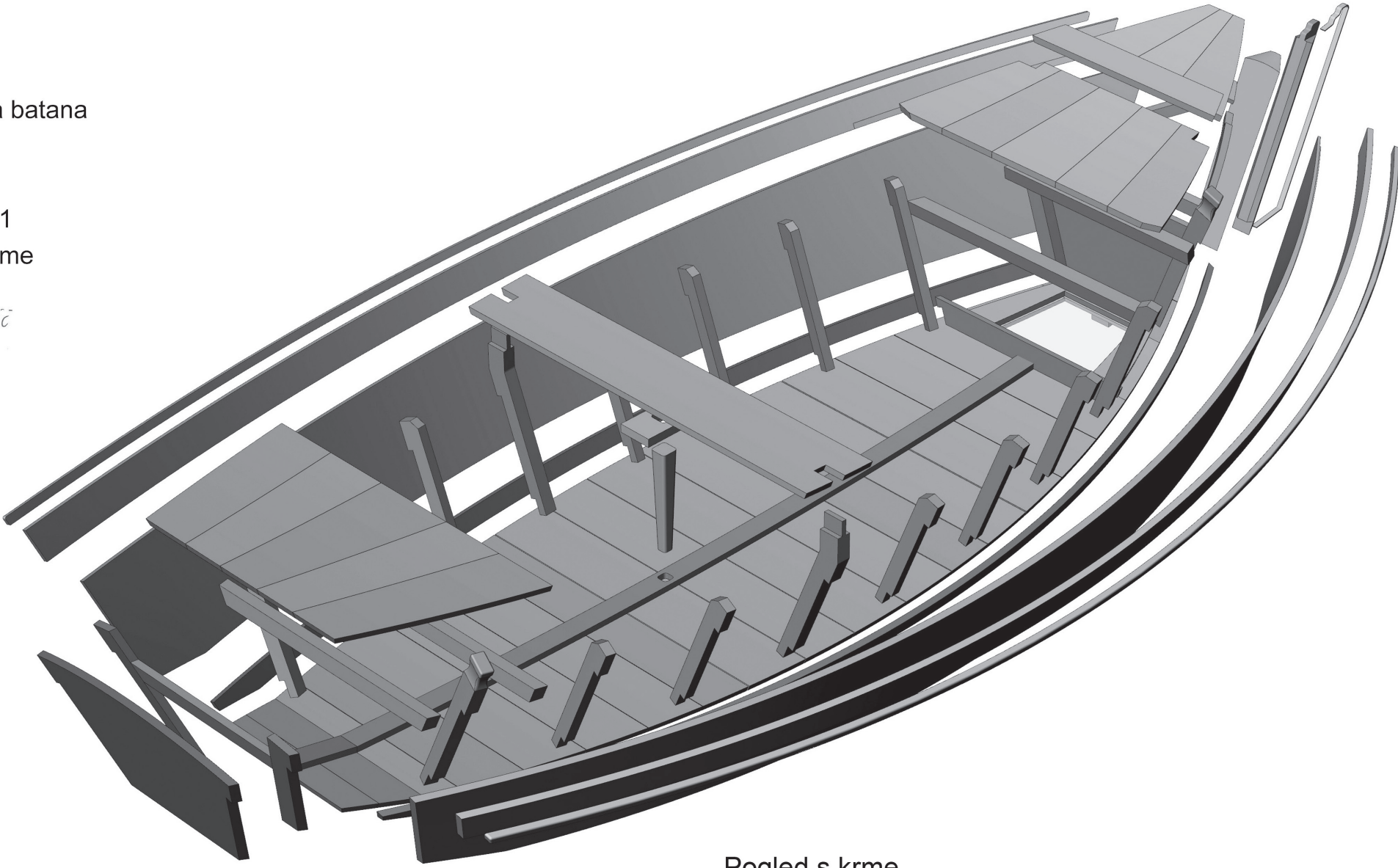
Pogled s premca

Plovilo: savudrijska batana
Dolžina trupa: 436 cm
Širina trupa: 157 cm
Datum izrisa načrta: januar 2021
Načrt izrisal: S. Simič Sime

S. Simič



Pogled s premca



Pogled s krme

Eksplodiran prikaz delov in konstrukcije savudrijske batane