

06

Letnik LIX, februar 2021

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poštšina plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Model RV-jadrnice razreda RG65



ISSN 0040-7712



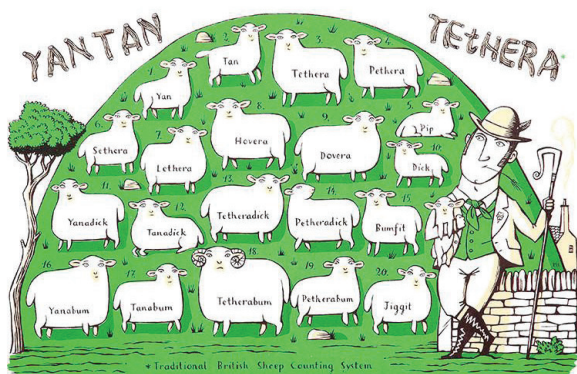
9 770040 771208

Iz vsebine: Prerez modela štiriktaktnega motorja z notranjim zgorevanjem | Zabava na snegu – pležuh
Integrirani pogonski sistem krmilnih površin | Pionirska železnica | Ježek – set podstavkov za kozarce
Detektor potresa | Zapestnica iz slamic za pitje | Igrajmo se zdravnike! | Peresnica iz odsluženih kavbojk

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2020/2021

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Državno tekmovanje
 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
 Tekmovanje iz znanja biologije za dijake	4. 2. 2021	20. 3. 2021
 Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja	6. 3. 2021
 Tekmovanje v računalniškem programiranju (Informatika)	11. 2. 2021	13. 3. 2021
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	22. 3. 2021	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	19. 3. 2021	
 Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	8. 3. 2021	8. 5. 2021
 Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 15. 4. 2021	7. 5. 2021
 Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 2. 4. 2021	15. 5. 2021
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska tekmovanja – različno za posamezne regije	17. 5. 2021
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2021	5. 6. 2021
 Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije		16. 4. 2021

Za pokušino objavljamo 2. nalogo z imenom *Izštevanka*, ki so jo reševali učenci 2. skupine na januarskem šolskem tekmovanju *Scratch 2021* v organizaciji Zveze za tehnično kulturo Slovenije.



V Slovarju slovenskega knjižnega jezika lahko preberemo, da je izštevanka pri otroški igri »ritmizirano besedilo, s katerim se na začetku igre določijo udeležencem vloge v igri«. Ste že kdaj pomislili, od kod čudne besede pri otroških izštevankah, kot je na primer tale:

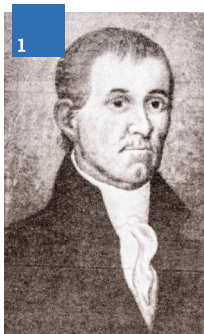
*En ten tenera, bum čin kalvara,
kalvarina bundačina, bundačina kalvara.
Ekate pekate, cukate me, fibe fabe domine,
ektum pektum kufer štuc, kvinte kvante fingo puc.*

Nekatere od teh besed so podobne besedam, ki jih najdemo v starem keltskem štetju ovac na britanskem otočju.

Naloga pa se glasi takole: Petra vas vpraša, koliko otrok sodeluje v igri (*m*). Nato sestavi seznam *igralci* s števili od 1 do *m* in vas vpraša, koliko besed ima izštevanka (*n*). Začne pri prvem otroku in šteje do *n*-tega, ga izloči in šteje naprej. Pazite; ko izloči otroka (element na seznamu), ne sme povečati števca na seznamu, ker se naslednji otrok premakne na mesto izločenega. Ko pride do konca seznama, začne od začetka – in tako naprej.

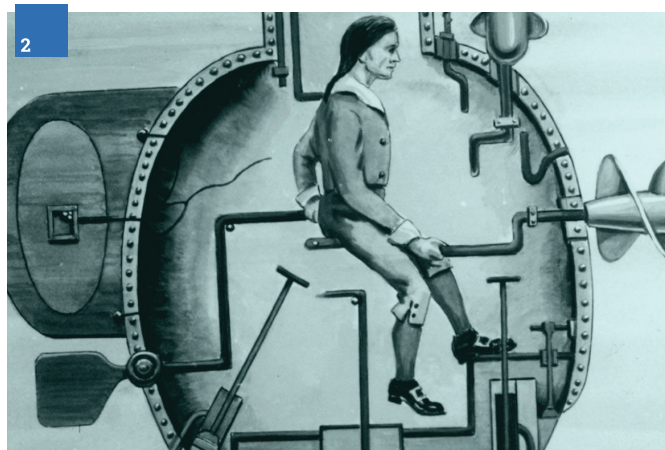
Timov objektiv

David Bushnell in njegova prva operativna podmornica



Zelo dolgo so si naši predniki prizadevali iznajti transportno sredstvo, s katerim bi se lahko premikali pod vodno gladino. Naposled je leta 1775 to uspelo Davidu Bushnellu (1740–1826), ameriškemu izumitelju, domoljubu, enemu prvih ameriških bojnih inženirjev, učitelju in zdravniku (**slika 1**). Bil je čas vojne za neodvisnost ZDA in z njegovo podmornico Turtle so uporniki nameravali ogroziti britanske ladje. Čeprav poskusi namestitve razstreliva na njihove trupe niso bili uspešni, Turtle velja za napravo, ki je rešila temeljna vprašanje plovbe pod vodo.

Po imenu sodeč je ta prapodmornica po obliki še najbolj spominjala na želvo (**slika 2**). Dolga je bila 3 m, visoka 1,8 m in široka 0,9 m, zato je bilo v njej prostora samo za enega človeka, ki je imel na voljo dovolj zraka za 30 minut. Da se je podmornica hitreje potopila, je bilo treba spustiti vodo v poseben rezervoar, s čimer se je teža plovila povečala, za vnovični dvig pa je bilo treba vodo z ročno črpalko spet izčrpati iz njega. Za vsak primer je bila na nenavadno plovilo pritrjena kakih 90 kg težka utež, ki jo je morar z izvlekom posebnega zatiča sprostil in podmornica je zaradi povečanega vzgona sama splavala na površ-



je. Za premikanje v vodoravni smeri je bilo treba vrteti vijalni propeler, pri čemer je bila največja hitrost približno 4 km/h. Za določanje smeri je bilo namenjeno leseno krmilo; a ker je imela podmornica edino zastekljeno lino na svojem vrhu (**slika 3**), je bilo treba za točnejšo določitev smeri splavati na površje, se razgledati naokoli in nato spet potopiti.

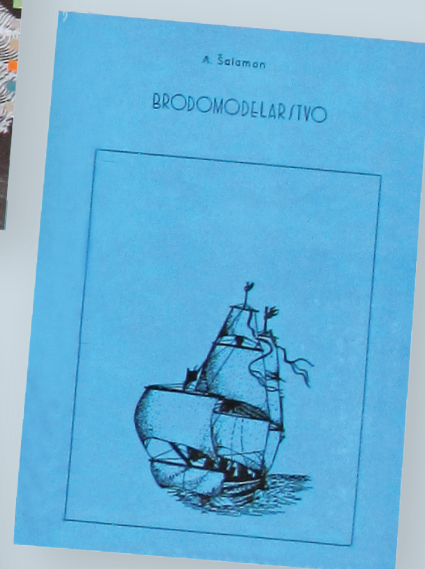
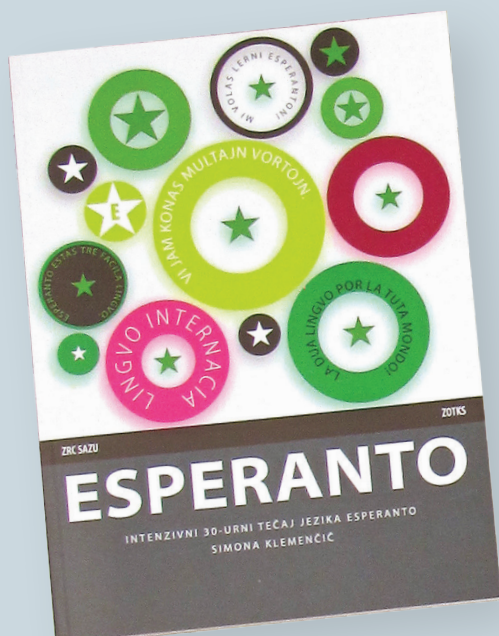
Turtle je doživela svoj ognjeni krst 6. septembra 1776, ko je Ezra Lee z njo poskušal pritrditi današnjemu torpedu podobno eksplozivno telo na britansko vojno ladjo Eagle (**slika 4**), ki je obvladovala newyorško pristanišče. A težave pri upravljanju podmornice in pritrdjevanju razstreliva na nasprotnikovo plovilo ter neugodni morski tokovi so mu to namero preprečili. Neuspešni so bili tudi vsi naslednji poskusi njene uporabe v bojne namene, vendar Turtle navkljub temu velja za pionirsko delo, ki je spremenilo naravo pomorskega vojskovanja.



Bushnell je ostal v vojski do leta 1783, štiri leta pozneje pa se je nenadoma preselil v Francijo. Nekateri domnevajo, da je tam sodeloval z izumiteljem Robertom Fultonom pri razvoju zasnove podmornice.

Janez Mihovec

**Knjige
za popestritev
domače
knjižnice**



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

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



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Spoštovani bralke in bralci!

Ravno v času pisanja teh vrstic se večina slovenskih učencev prve triade zaradi nekoliko ugodnejše statistike v zvezi s širjenjem virusa covid-19 spet vrača v šolske klopi. In čeprav ena lastovka še ne prinese pomladi, vendarle upamo, da jim bodo že kmalu sledili tudi vsi drugi šolarji ter seveda dijaki in študenti. Ker je vzporedno s tem mogoče pričakovati nadaljevanje lanske jesen prekinjene dejavnosti v kroških in klubih, smo za februarški projekt meseca izbrali eleganten model jadrdnice razreda RG65, ki je primeren za manj izkušene modelarje. Lahko ga izdelate za svojo zabavo ali pa vanj vgradite dvokanalno napravo za radijsko vodenje in se z njim udeležite tekmovanja. Hvalevredno je, da tekmovalna pravila v omenjenem razredu omogočajo precejšnjo svobodo pri izbiri gradiv, izvedbi detajlov in tehničnih rešitvah, kar pri modelarjih spodbuja kreativnost in inovativnost.

Naslednji projekt, za katerega verjamemo, da bo razveselil učitelje in tudi učence (zlasti osmih razredov), je prerez modela štiriktaktnega motorja z notranjim zgorevanjem. Čeprav je iz vezane plošče in zelo poenostavljen, vendarle vsebuje vse glavne dele tovrstnega stroja in pripomore k razumevanju temeljnih principov njegovega delovanja. Ljubiteljem rezljanja namenjamo še načrt za izdelavo praktičnega seta podstavkov za kozarce v obliki prikupnega ježka.

V februarški številki Tima smo poskrbeli tudi za nekaj športa verjamemo, da se bo sneg, ki ga je letos – kot nalašč – veliko več kot prejšnja leta, še nekaj časa obdržal oziroma ga bo celo še kaj zapadlo, saj se koledarska zima konča šele 21. marca. Tako se bodo tisti med vami, ki bodo po objavljenih navodilih izdelali pležuha, z njim lahko veselo spuščali po zasneženih strminah.

Letalskim modelarjem sta namenjena predstavitev oziroma opis vgradnje sodobnega pogonskega sistema IDS za povezavo krmilnih površin (krilc in zakrilc) s servomehanizmi v večji jadralni model. Gre za izdelek, ki se ponaša s številnimi dobrimi lastnostmi.

Za ljubitelje železnic in (slovenske) tehnične dediščine nasploh objavljamo zanimiv članek o pionirski železnici v Ljubljani, ki je delovala v letih 1948–1954. Nekatere ostanke nekdanjih objektov in spominske table si je še vedno mogoče ogledati. Te priložnosti nikakor ne izpustite, če nameravate obiskati živalski vrt, ki je v neposredni bližini trase te proge, zdaj sicer spremenjene v slikovito kolesarsko stezo.

Maketarji so dočakali tretje nadaljevanje opisa uporabe naravnih gradiv na praktičnem primeru izdelave diorame struge potoka. To znanje je seveda mogoče koristno uporabiti tudi pri drugih projektih – in nekatere že pripravljamo za prihodnje številke Tima.

Skupni imenovalec nekaj naslednjih prispevkov je aktualnost. Elektroniki lahko po objavljenih navodilih izdelate z mikrokrmilnikom podprti detektor potresa, ki vas bo že ob nekoliko močnejših potresnih sunkih s predirljivim piskanjem opozoril na nevarnost, merilnika temperature in vlage s krmilnikom Arduino Uno pa se bodo razveselili tisti, ki morajo zaradi takšnih ali drugačnih razlogov spremljati in uravnavati njuno ustrezno raven v bivalnih prostorih.

Za nadobudne naravoslovce smo pripravili opis dveh poučnih poskusov, preostala vsebina revije pa je namenjena tistim, ki radi ustvarjajo z gradivi vseh vrst in odpadne embalaže. Ker bo ravno sredi februarja pust, se lahko letos tudi vi v svoji zdravniški preobleki po svojih močeh pridružite zdravstvenemu osebju, ki se požrtvovalno spopada s koronavirusom.

In smo spet pri temi z začetka tega uvodnika ...

Želite koledarček ZOTKS?

Zveza za tehnično kulturo Slovenije je ob začetku novega šolskega leta izdala koledarček, namenjen šolarjem, dijakom in mentorjem, ki se udeležujejo tekmovanj iz znanja v organizaciji Zveze za tehnično kulturo Slovenije, DMFA, Prirodoslovnega društva in Zavoda za šolstvo. Vpisani so datumi šolskih in državnih tekmovanj, prav tako tudi državni prazniki in dela prosti dnevi v tem šolskem letu. Koledarček ima 128 strani in je priročne velikosti 11,6 × 16,3 cm, trde platnice in spiralna vezava pa ga delajo še bolj praktičnega. Vsakemu tednu sta namenjeni dve strani, kamor je mogoče zapisovati različne podatke. Poleg preglednic za vpis urnika in šolskih ocen sta v njem še seznam mer in uteži metrskega sistema ter periodni sistem.

Tak koledarček bomo **brezplačno** poslali vsem tistim naročnikom, ki bodo med sorodniki, prijatelji, sosedi, sošolci ali sodelavci pridobili novega naročnika Tima, prejeli pa ga bodo tudi vsi novi naročniki.

Naročila sprejemamo na tel. številkah 01/25-13-743 in 01/4790-220 ter e-poštnem naslovu revija.tim@zotks.si.



Model RV-jadrnice razreda RG65

Vladimir Semion

Podatki o modelu:

dolžina: 65 cm
višina jambora: 100 cm
površina jader: 1800 cm²
RV-naprava: 2-kanalna

Predstavljamo vam načrt za izdelavo enotrupne radijsko vodene jadrnice (**slika 1**), ki spada v razred RG65 oziroma t. i. razvojni razred, kjer pravila dovoljujejo vse, kar ni izrecno prepovedano. Izdelava je razmeroma preprosta, zato je model primeren za manj izkušene modelarje; vendar pa bodo tudi popolni začetniki v modelarstvu projekt ob podpori mentorja lahko uspešno privedli do konca. Tekmovalna pravila omogočajo precej svobode pri izbiri materiala, izvedbi detajlov in tehničnih rešitvah, kar pri modelarjih spodbuja kreativnost in inovativnost.

Osnovna pravila in omejitve pri jadrnicah razreda RG65

- Dolžina trupa je $65 \pm 0,5$ cm.
- Višina jambora ne sme presegati 100 cm.
- Največja površina jader je lahko 2250 cm². Površina jader je vsota površin glavnega in sprednjega jadra (floka).
- Kobilica je na sredinski črti trupa in ni premakljiva. Zaradi lažjega transporta je dovoljena odstranljiva kobilica.
- Krmilo je na sredinski črti trupa in je gibljivo samo okoli osi (levo/desno).
- Če bomo z jadrnico tekmovali, vanjo ne vgrajujemo dodatnih pogonskih naprav (elektromotor); jadrnica tudi ni načrtovana, da bi ji vgrajevali kakršen koli dodatni pogon.

Material

- vezana plošča $350 \times 700 \times 3$ mm (1 kos),
- balza $100 \times 1000 \times 2,5$ ali 3 mm (4 kosi),
- letvice $4 \times 4 \times 1000$ mm (5 kosov),
- aluminijasta ali karbonska cevka $\varnothing 6 \times 1000$ mm (2 kosa),
- blago za jadra – dakron,
- svinec za utež (460 g),
- medeninasta ali železna palica $\varnothing 3 \times 100$ mm (1 kos),
- medeninasta cevka, notranji $\varnothing 3 \times 30$ mm (1 kos),
- aluminijasta žica $\varnothing 1,5 \times 100$ mm,
- plastična cevka, notranji $\varnothing 1,5 \times 35$ mm,
- očesni vijaki 17A (pribl. 15 kosov),
- aluminijasta ploščica $50 \times 10 \times 2$ mm (1 kos),
- poliestrska vrstica debeline 1,5 mm (pribl. 8 m),
- japonski papir,
- brezbarven akrilni lak na vodni osnovi,
- akrilna barva na vodni osnovi,
- 2-kanalna RV-naprava 2,4 GHz.

Prenos načrta in izrezovanje elementov

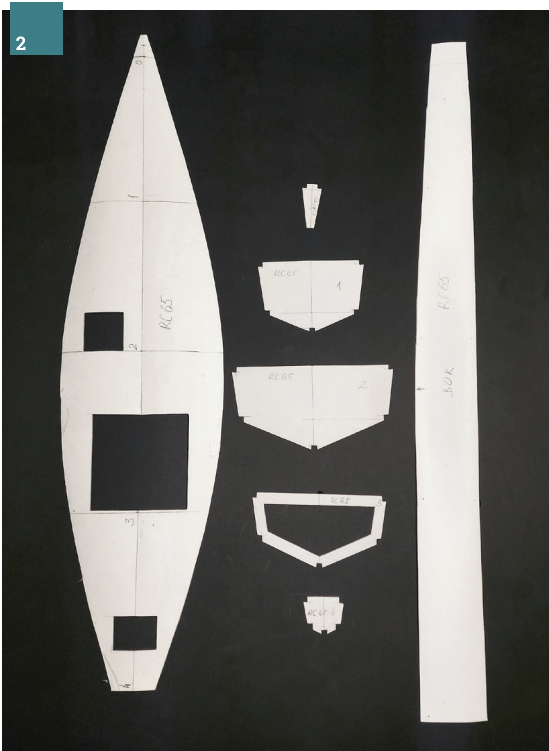
Slika 1

Model RV-jadrnice
razreda RG65

Slika 2

Šablone palube,
reber in boka

Za palubo in rebra uporabimo 3 mm debelo vezano ploščo, za boke trupa in dno pa 2,5 ali 3 mm debelo balzo. Prenos obrisov sestavnih delov jadrnice – načrt v merilu 1 : 1 je objavljen v prilogi na sredini revije – na ustrezno gradivo lahko opravimo na različne načine. Pri prvem elementu s pomočjo



kopirnega papirja (indigo) prerišemo neposredno z načrta na vezano ploščo oziroma balzo. Pri drugem načinu izdelamo šablone iz kartona (**slika 2**), kar se zelo obnese predvsem pri večjih elementih, kot so oplate trupa in jadra (**slika 13**). Na šablonah označimo še sredinske črte (simetrale) in pri palubi oznake za položaj reber. Vse črte s šablon narišemo tudi na izbrano gradivo (**slika 3**). Pri tretjem načinu načrt v merilu 1 : 1 prefotokopiramo in kopije s pisarniškim lepilom v stiku nalepimo na vezano ploščo oz. balzo, ki smo jo prej prelepili z maskirnim trakom.

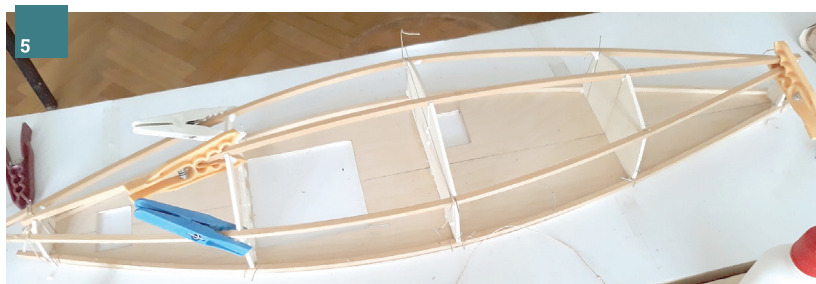
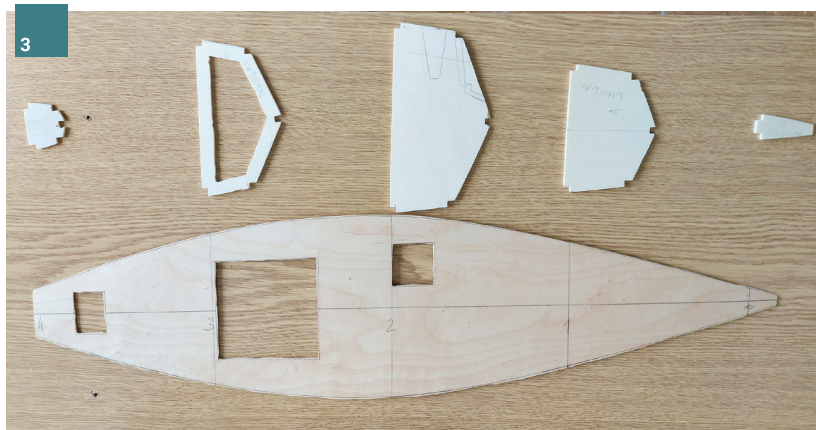
Posamezne elemente iz vezane plošče natančno izžagamo z ročno ali električno rezljačo (**slika 3**). Robove obrusimo in pri tem pazimo, da ostanejo ostri; pri brušenju jih torej ne zaobljimo. Elemente iz balze izrežemo z ostrim modelarskim nožem.

Izdelava trupa, uteži in krmila

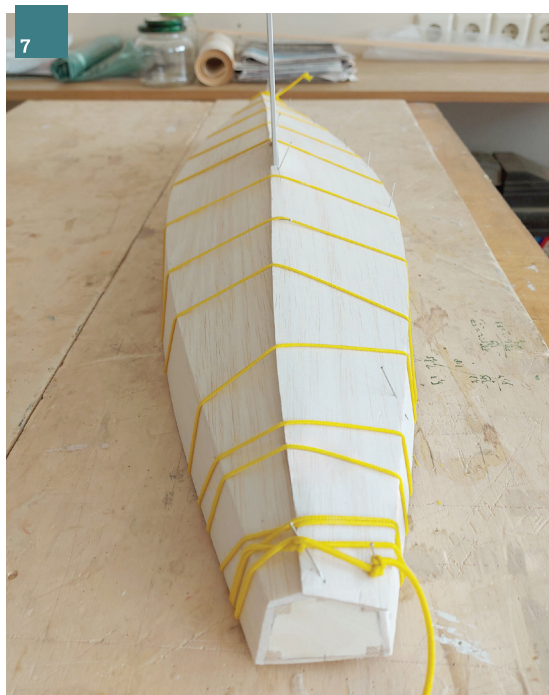
Palubo z bucikami pritrdimo na trdno, ravno podlago (desko). Točno na označene črte z lepilom za les nalepimo rebra in na spodnji rob palube še stranski letvici (**slika 4**). Pazimo, da rebra stojijo pravokotno na palubo. Na mestih, kjer bodo pozneje priviti očesni vijaki, dodamo letvice ustrezne velikosti (10 × 8 mm). Ko se lepilo posuši, na rebra nalepimo preostale tri letvice in jih pritrdimo s ščipalkami oziroma bucikami (**slika 5**). Na načrtu je prikazano, kako nalepimo letvice na prvo rebro (kljun oz. premec jadrnice).

Osušeno ogrodje jadrnice pripravimo na lepljenje oplate iz balze tako, da odžagamo predolge letvice in na premec dodamo debelejši kos balze. Letvice moramo z brušenjem s pomočjo daljše kladice lesa, ovite z brusilnim papirjem, toliko posneti, da so poravnane z rebri (kot je narisano na načrtu). To velja tudi za premec.

Ogrodju nato dodamo še kobilico iz 5 ali 6 mm debele vezane plošče. Da bi stala pravokotno na palubo, jo ustrezno podpremo.



Pri lepljenju oplate bodimo pozorni, da lepilo enakomerno nanesemo na rebra in letvice. Na ogrodje nalepimo najprej en bok, in ko se lepilo



Slika 3
Izrezane rebra in paluba

Slika 4
Na palubo nalepljena rebra in stranski letvici

Slika 5
Paluba in rebra z vsemi letvicami

Slika 6
Lepljenje bočne oplate

Slika 7
Lepljenje dna

Sliki 8 in 9

Pogled na izdelani trup
jadrnice s kobilico
od spodaj in od zgoraj



Slika 10

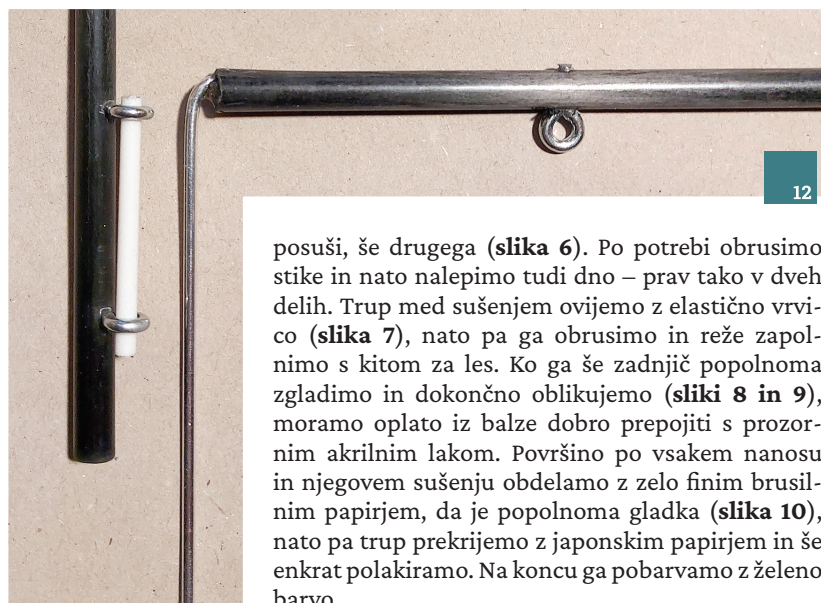
Polakirani trup

Slika 11

Za izdelavo uteži najprej izstružimo lesen model in po njem ulijemo kalup iz mavca. Kalup je polovica modela uteži. Staljeni svinec smemo uliti samo v popolnoma osušen mavčni kalup.

Slika 12

Pritrditev buma na jambor



posuši, še drugega (slika 6). Po potrebi obrusimo stike in nato nalepimo tudi dno – prav tako v dveh delih. Trup med sušenjem ovijemo z elastično vrstico (slika 7), nato pa ga obrusimo in reže zapolnimo s kitom za les. Ko ga še zadnjič popolnoma zgladimo in dokončno oblikujemo (sliki 8 in 9), moramo oplato iz balze dobro prepoiti s prozornim akrilnim lakom. Površino po vsakem nanosu in njegovem sušenju obdelamo z zelo finim brusilnim papirjem, da je popolnoma gladka (slika 10), nato pa trup prekrijemo z japonskim papirjem in še enkrat polakiramo. Na koncu ga pobarvamo z zeleno barvo.

Na spodnji rob kobilice moramo pritrditi približno 460-gramsko dvodelno utež iz svinca, ki jadrnici zniža težišče in ji preprečuje prevrnitev. Ker sta taljenje in ulivanje svinca v kalup (slika 11) nevarni, njegovi hlapi pa strupeni, izdelavo uteži raje prepustimo strokovnjaku. Na obe strani kobilice ju pritrdimo tako, da se njuno težišče ujema s težiščem na trupu (označeno na načrtu).

Krmilo izdelamo iz 3 mm debele vezane plošče in 3 mm debele kovinske palice, ki ju zlepimo z dvokomponentnim lepilom (slika 16). Na označeno mesto na trupu vgradimo kovinsko cevko kot vodilo za krmilo.

Izdelava jambora, bumov in jader

Jambor in buma izdelamo iz aluminijaste ali karbonske cevke s premerom 6 mm. Vse mere so označene na načrtu. Za pritrditev vrvic, ki držijo jambor, uporabimo očesne vijake 17A (slika 12). Tudi povezava jambora in buma glavnega jadra je prikazana na načrtu. To povezavo je mogoče narediti še kako drugače, vendar moramo biti pozorni na potrebno gibljivost buma.

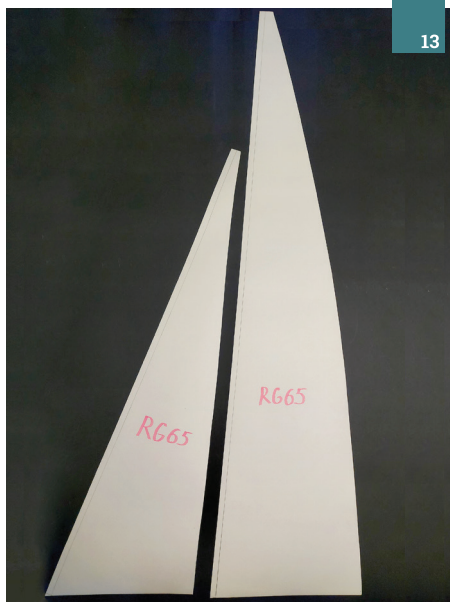
Za jadra uporabimo sintetično tkanino dakron. Šablone iz tršega papirja (slika 13) položimo na material in z vročim spajkalnikom ob robovih izrežemo jadra. Pri glavnem jadru mora vzporedno z vlakni v tkanini potekati njegov zunanji rob, pri sprednjem jadru pa rob ob jamboru. Glavno jadro pritrdimo na jambor tako, da ga na več mestih (vsakih 10 cm) prišijemo ali zlepimo s koščki obojestranskega lepilnega traku. Pred tem v sprednjo stranico jadra zašijemo ali zalepimo vrvico, s katero napnemo sprednji rob jadra. Obojestranski lepilni trak nalepimo na jadro 12 mm od roba, zraven nalepimo vrvico, nato pa 12 mm širok rob jadra zavijemo in zalepimo. Na obeh koncih pustimo 15 cm vrvice (slika 14).

Izdelava sprednjega jadra poteka po enakem postopku. Vrvico prišijemo ali zalepimo vzdolž najdaljšega roba, kot je z rdečo črto označeno na sliki 15. Na vrhu jadra pustimo 30 cm vrvic in spodaj 10 cm. Z njimi bomo napenjali jadro. Na tretji vogal jader našijemo ali zalepimo 10 cm dolgi vrvici, s katerima privežemo jadra k bumoma.

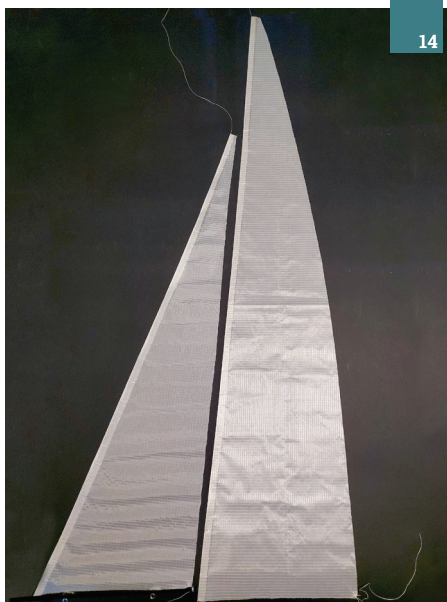
Jambor postavimo pred označeno težišče jadrnice. Da se ne bi premikal, iz 2 mm debelega aluminija naredimo ploščico in vanjo izvrtamo štiri luknje s premerom 6 mm. Z dvokomponentnim lepilom jo nalepimo na označeno mesto na palubi, nato pa v eno izmed lukenj postavimo jambor in od njegovega vrha napnemo štiri vrvic – na levo in desno ter naprej proti premcu in nazaj proti krmu, ki ga bodo držale v pravem položaju. Vrvica, ki je pritrjena na sprednjem jadru, ima obenem vlogo vrvic za pritrditev jambora. Vrvic napenjamo z napenjalkami, ki jih izdelamo iz koščkov trdega lesa, umetne mase ali vitroplasta oz. pertinaksa.

Uravnavanje jadrnice in vgradnja RV-naprave

Težišče trupa je označeno na načrtu. Jambor mora biti postavljen pred težišče; če ga namreč postavimo v težišče, se bo jadrnica le nagibala in se ne



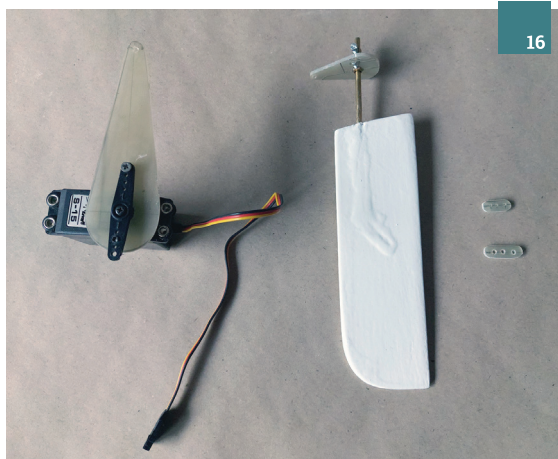
13



14



15



16



18

Slika 13

Šabloni za jadra

Slika 14

Izrezani jadra
z vstavljenimi vrvicami

Slika 15

Shematski prikaz
nameščanja vrvic na jadri

Slika 16

Servomotor, krmilo
in napenjalke vrvic

Slika 17

Servomotorji in ročice
v trupu

Slika 18

Z vrvicami povezana jadra
na modelu

bo premikala oz. plula naprej. Natančno izdelana in uravnana jadrnica mora pluti naravnost.

Če pa ji želimo spreminjati smer po svojih željah, moramo uporabiti napravo za radijsko vodenje (2,4 GHz). Zadostuje že 2-kanalna, s katero bomo nadzirali napetost jader in obračali krmilo. Za obe funkciji potrebujemo po en servomehanizem (**slika 16**); skupaj z ročicama ju vgradimo, kot je prikazano na načrtu in **sliki 17**. Tistega za upravljanje jader povežemo z vrvicami, ki vlečeta buma jader, drugega pa z ročico krmila (**slika 18**).

V palubi je odprtina, v katero vstavimo sprejemnik RV-naprave in baterije; slednje pritrdimo na re-

bro 2 s sprijemnim trakom (ježkom). Vse našete komponente ne smejo priti v stik z vodo, zato moramo pokrove na palubi dobro zatesniti.



17

Prerez modela štiritaktnega motorja z notranjim zgorevanjem

Tomaž Konhajzler

V prispevku je prikazan načrt za izdelavo mehanskega prereza štiritaktnega motorja z notranjim zgorevanjem (**slika 1**). Izdelan je iz 4 mm debele vezane plošče. Postopek izdelave je primeren za učence osmih razredov v okviru dnevov dejavnosti. Takšen mehanski model nazorno prikaže delovanje gibljivih delov motorja in njegove glavne sestavne dele. Učenci spoznajo mehanizem, ki omogoča spremembo premege gibanja bata v krožno gibanje kolenčne gredi prek ojnice.

Med izdelavo se srečajo z naslednjimi obdelovalnimi postopki:

- prenos obrisov sestavnih delov na gradivo,
- žaganje z ročno in električno rezljačo,
- vrtanje lesa z električnim namiznim vrtnikom,
- brušenje lesa,
- mozničenje in
- lepljenje.

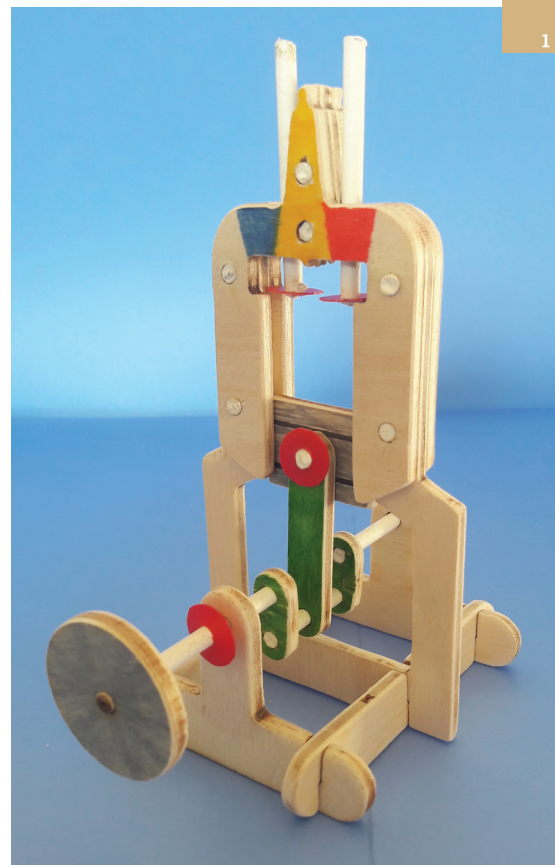
Potrebno gradivo (**slika 2**):

- vezana plošča debeline 4 mm,
- okrogle lesene ali papirne (lollipop) paličice s premerom 4 mm,
- polipropilenska plošča debeline 0,5 mm,
- univerzalno lepilo,
- maskirni trak,
- barvni flomastri.

Predvideni čas izdelave: pet šolskih ur na učenca; predlagano delo v dvojicah.

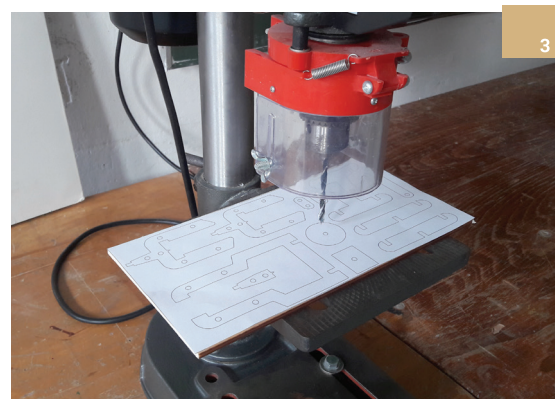
Izdelava

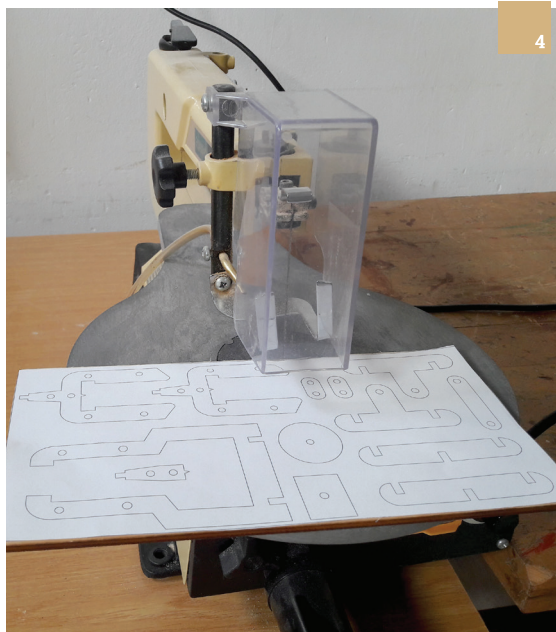
Sestavne dele prereza mehanskega modela štiritaktnega motorja prefotokopirajte. Vezano ploščo velikosti 190 × 150 × 4 mm prelepite z maskirnim trakom in nanj nalepite fotokopijo obrisov sestavnih delov. Pri vrtanju si pomagajte z namiznim električnim vrtnikom (**slika 3**). Sveder s premerom 4 mm uporabite za negibljive zveze in sveder s premerom



5 mm za gibljive zveze sestavnih delov. Za hitrejšo delo večje ravne dele izžagajte z električno rezljačo (**slika 4**), manjše detajle in okrogline pa z običajno ročno rezljačo. Namesto okroglin na stranicah ogrodja lahko v skrajnem primeru pustite kar pravokotne zaključke.

Za barvanje sestavnih delov uporabite flomastre ustrezne barve. Sesalni kanal je označen z modro, izpušni kanal z rdečo, ojnica in kolenčna gred sta zeleni, vztrajnik in bat siva, batni obročki pa črni (**sliki 5 in 12**).





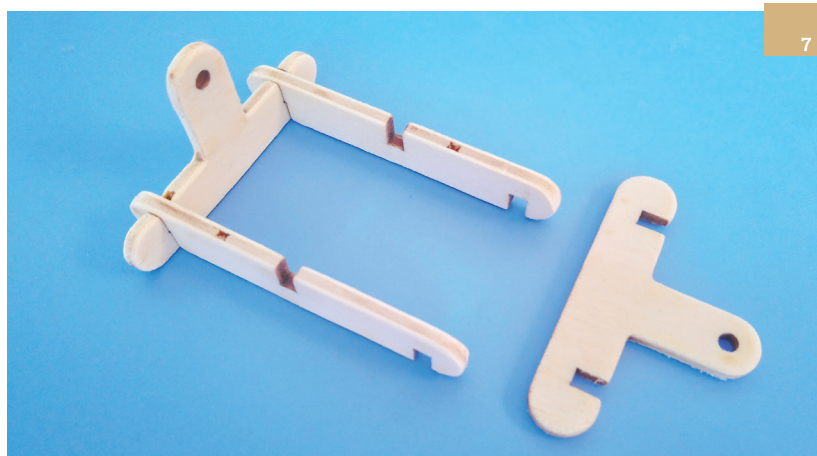
4



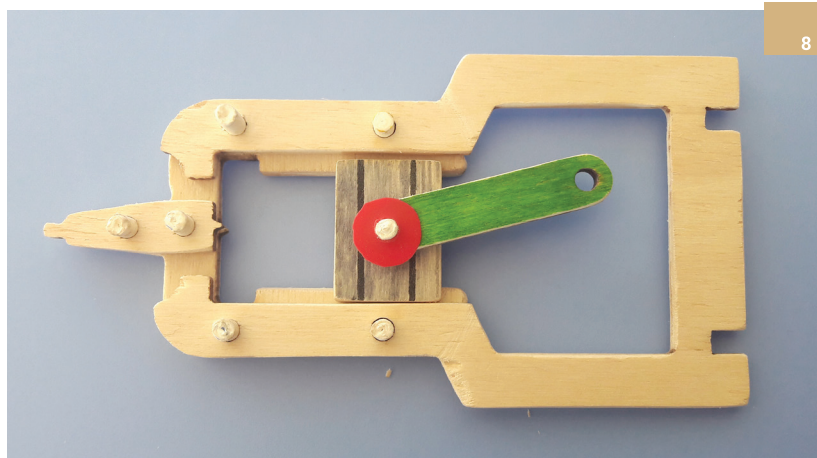
5



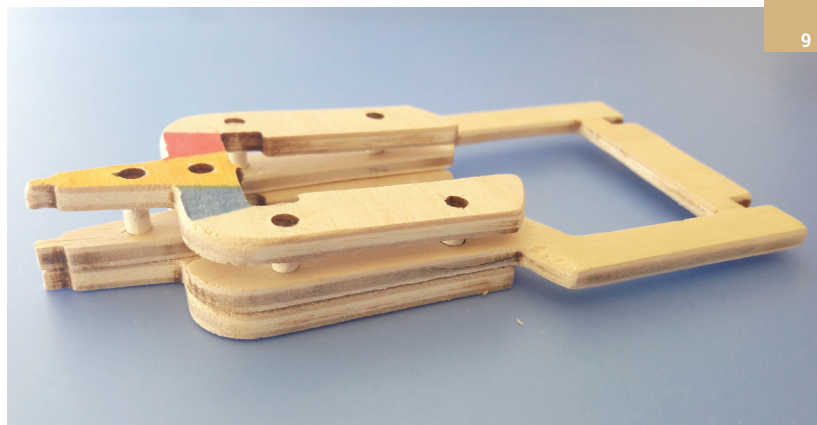
6



7



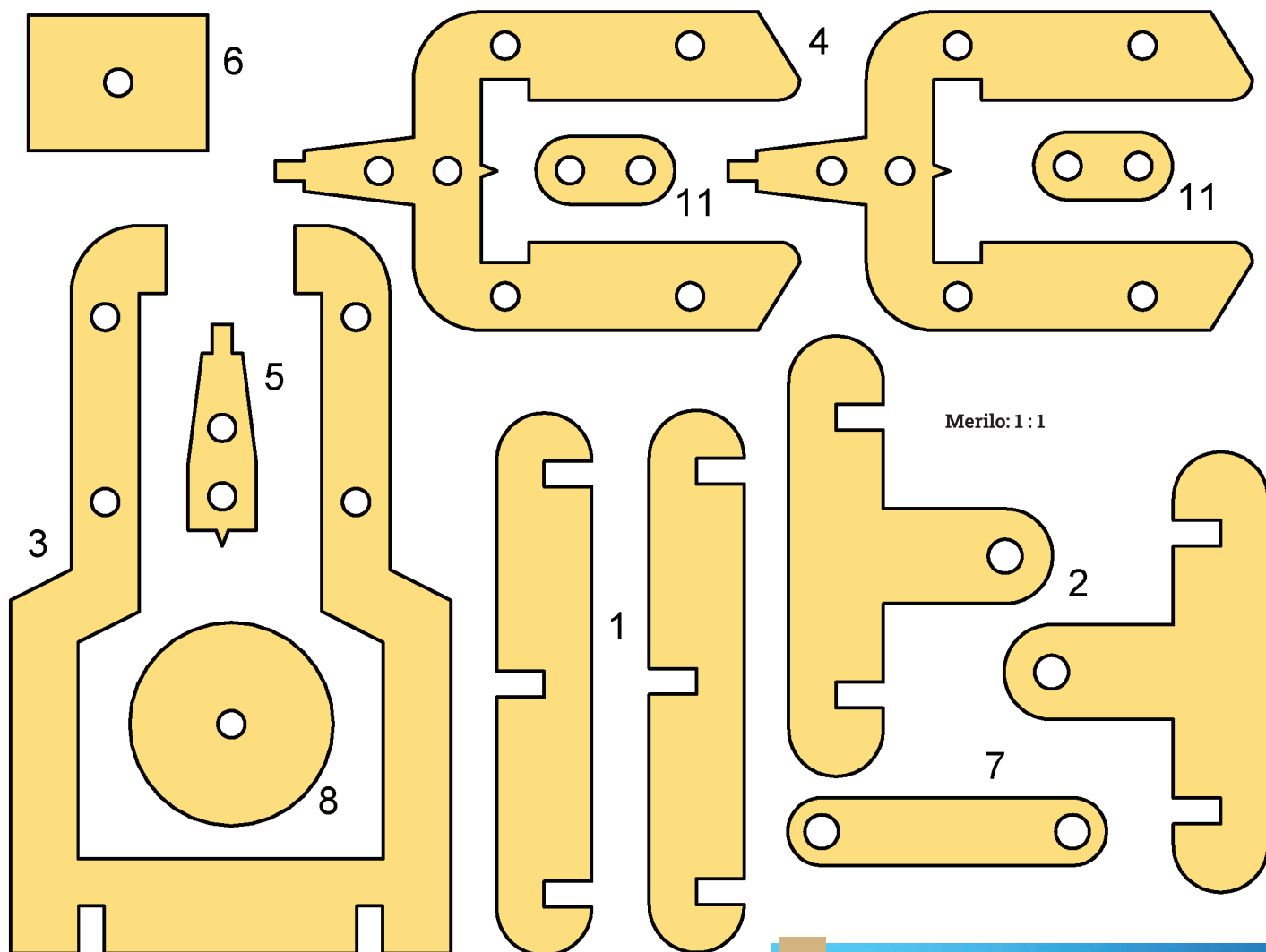
8



9

Ob robu polipropilenske plošče – iz tega gradi-va so nekatere vložne mape – s šablono narišite pet krogov s premerom 12 mm (**slika 6**); na sredini jih preluknjajte z luknjačem s premerom 3,5 mm in kroge izrežite. Tako ste dobili objemke, ki se bodo tesno oprijele okroglih paličic s premerom 4 mm in s tem preprečevale premikanje delov vzdolž gredi. Na objavljениh fotografijah so uporabljene papirne paličice za lizike (lollipop) s premerom 4 mm, ki se dobijo v trgovinah s pripomočki za peko in imajo podobno trdnost kot enako debele lesene paličice. Na ustrezno dolžino jih je mogoče najlažje narezati s kleščami ščipalkami in nato nekoliko popraviti sploščeni prerez.

Najprej sestavite spodnji del ogrodja (**slika 7**), pri čemer v zarezne spoje enakomerno nanesite lepilo za les. Nato je na vrsti blok motorja z mozniki (**slika 8**). Bat motorja vstavite v nastalo zarezo bloka motorja. S premikanjem preverite, ali gladko drsi po utoru, nato pa ga začasno odstranite. Spojite še sprednji (barvni) del motorja s preostalim delom bloka (**slika 9**). Šele zdaj blok motorja vstavite in prilepite v spodnje ogrodje (**slika 10**). V nadaljevanju konstrukcijo zaradi lažjega sestavljanja obrnite za 90 stopinj. Sestavite bat in ojnico ter na koncu pritrdite objemko (**slika 11**).



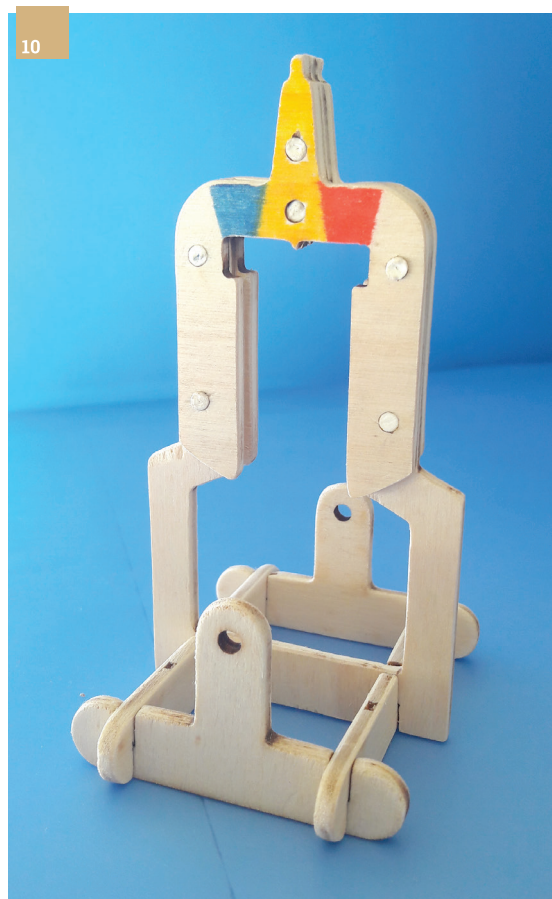
KOSOVNICA

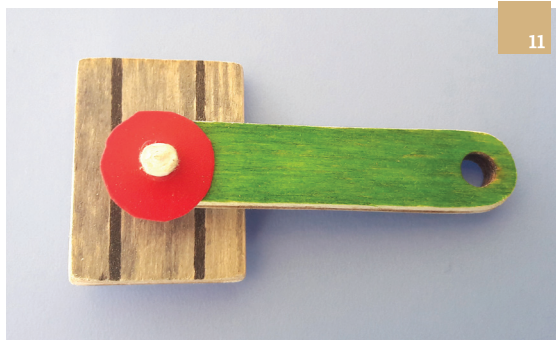
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	dolgi nosilec	vezana plošča	80 × 14 × 4	2
2	kratki nosilec	vezana plošča	65 × 40 × 4	2
3	blok motorja – srednji del	vezana plošča	107 × 65 × 4	1
4	blok motorja – stranski del	vezana plošča	77 × 47 × 4	2
5	vžigalna svečka	vezana plošča	30 × 10 × 4	1
6	bat	vezana plošča	27 × 20 × 4	1
7	ojnica	vezana plošča	47 × 10	1
8	vztrajnik	vezana plošča	Ø 15 × 4	1
9	daljša gred	bukev/papir	Ø 4 × 45	4
10	krajša gred	bukev/papir	Ø 4 × 30	1
11	ploščata gred	vezana plošča	20 × 10 × 4	2
12	objemka	polipropilen	Ø 12 × 0,5	5
13	mozni	bukev/papir	Ø 4 × 12	6

Slika 12 prikazuje sestavljeno kolenčno gred motorja. Na eni strani jo namestite v stranski ležaj in prek ojnice povežite z batom (**slika 13**). Drugo polovico kolenčne gredi vstavite v sosednji ležaj in oba dela med seboj trdno spojite.

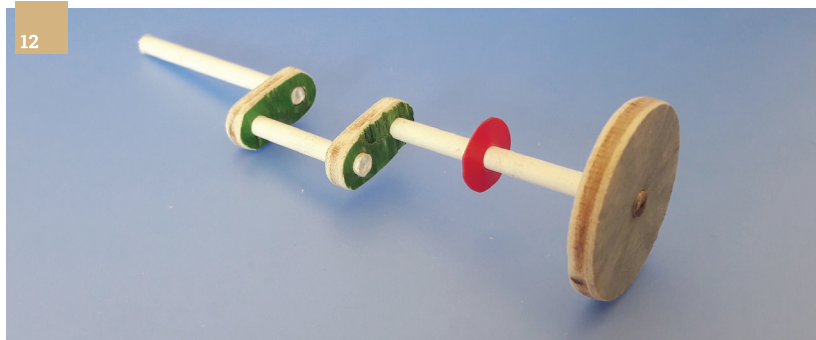
Na glavo motorja namestite še ventila in na sprednji del glavne gredi vztrajnik motorja (**slika 1**). Če zdaj zavrtite motorno gred, že lahko opazujete spremembo premega gibanja bata, ki prek ojnice zavrti kolenčno gred motorja.

Podobno delujejo pravi motorji v številnih motornih vozilih, ki so jim dandanes zaradi manjšega onesnaževanja okolja dodani še elektromotorji. Ko





11



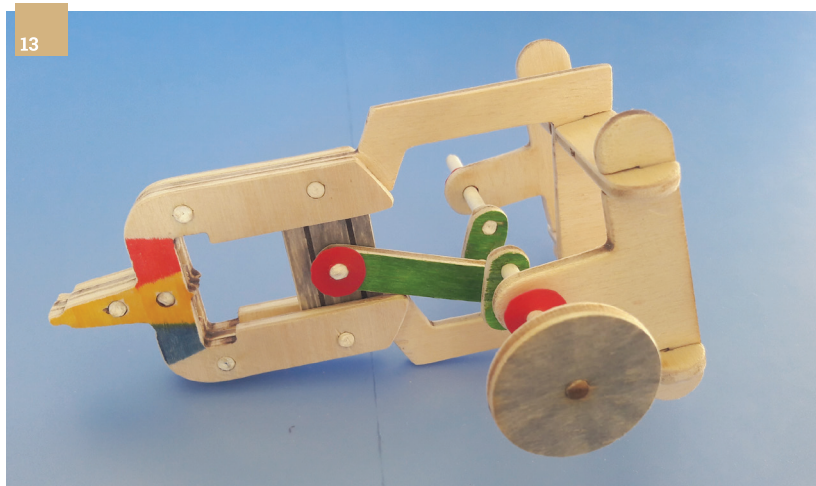
12

se boste naslednjič kam peljali, boste natančno vedeli, kako zahtevno delo opravlja motor, ki poganja vozilo. Z nekaj tisoč vrtljaji na minuto vam izpolni želje po doseganju zastavljenih ciljev.

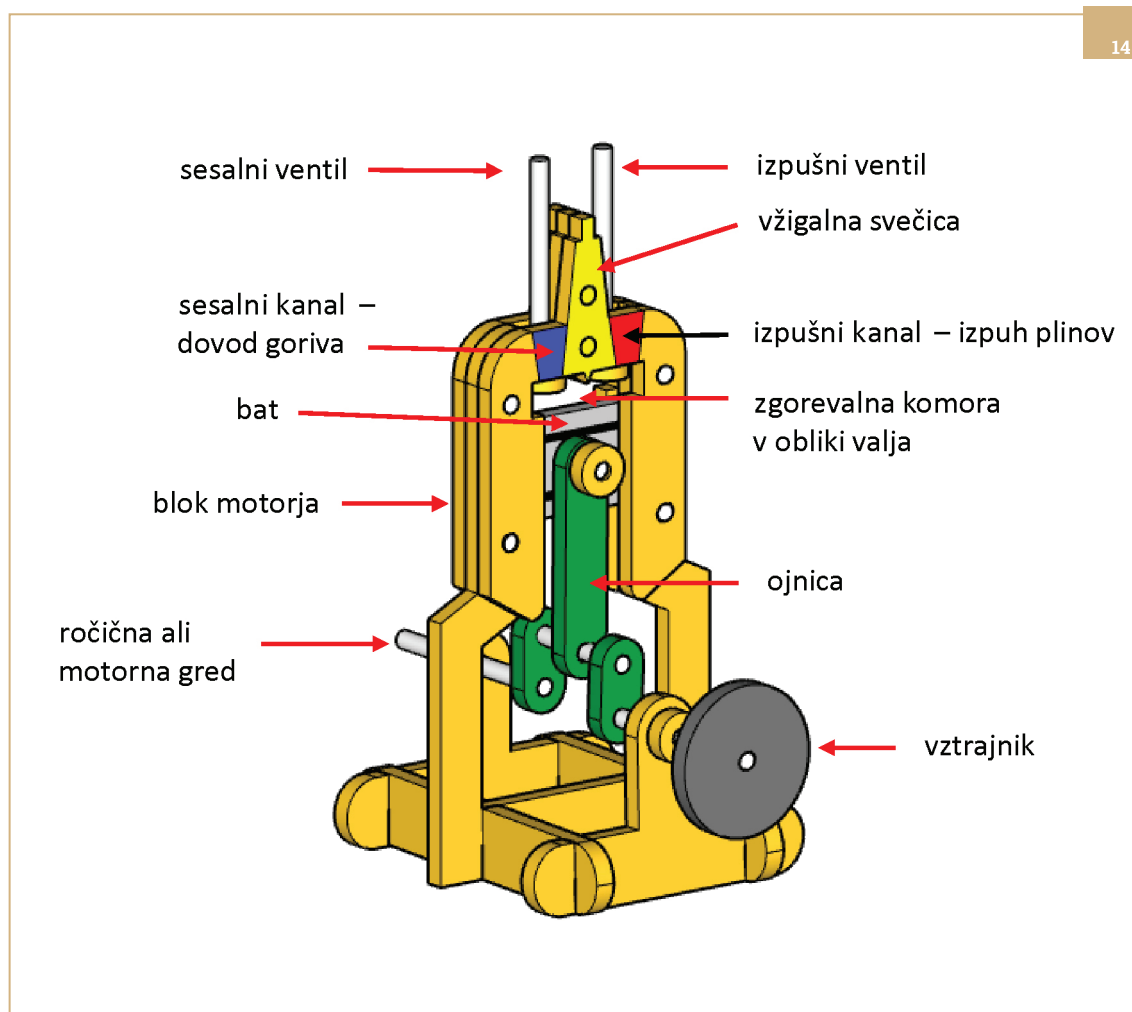
Pa srečno pot in prijetno potovanje vam želim!

Opis delovanja štiritaktnega motorja (slika 14):

- 1. takt** – Sesalni ventil se odpre; bat se začne gibati navzdol ter vleči zmes goriva in zraka v valj.
- 2. takt** – Sesalni ventil se zapre; bat se giba navzgor in stiska zmes v zgornjem delu valja.
- 3. takt** – Svečka vžge zmes, nastali plini potisnejo bat navzdol in ventila sta zaprta.
- 4. takt** – Bat se začne gibati navzgor; odpre se izpušni ventil in bat skozi izpušni kanal potisne vroče pline v okolico.



13



14

Zabava na snegu – pležuh

Matej Ogrinec

Pred vami so navodila za izdelavo nekoliko nevsakdanjega pripomočka za spuščanje po zasneženih strminah (**slika 1**). Če boste potrebni material zanj poiskali v domači kleti ali garaži, vas njegova gradnja ne bo stala skoraj nič. Pa tudi časa vam ne bo vzela veliko, zato ga bo marsikomu gotovo uspelo preskusiti še letos, saj je ta zima precej radodarnjša s snegom, kot so bile prejšnje. Tisti, ki se boste prav posebno potrudili, si z njim lahko prislužite celó lepo nagrado; a več o tem na koncu članka.



1



Kaj je pležuh

Ustno izročilo pravi, da so se prvi pležuhi na Slovenskem pojavili pred več kot dvema stoletjema. Njegov izvor je menda v dolini Drave pri Mariboru. Na Pohorju so mu rekli 'pok', na območju Slovenskih goric pa je bil znan kot 'drlec'. Z njimi so se vozili v šolo in po različnih opravkih v dolino, uporabljali pa so jih seveda tudi za igro na snegu. Drсна ploskev je bila nekdanj narejena iz ukrivljene deske (doge), ki so jo vzeli od neuporabnega sode. Zgodnji pležuhi so bili v celoti leseni in ta tradicija izdelave se je obdržala dolga leta, dandanašnji športni pripomočki te vrste pa so izdelani iz sodobnih gradiv. Samograditelji za dršno ploskev uporabljajo odrezane smuči, marsikdaj pa je oblažinjeni sedež pritrjen tudi na vzmeteh, ki vožnjo s pležuhom naredijo nekoliko udobnejšo (**slika 2**).

Moj prvi pležuh je bil zelo preprost – sestavljen je bil iz samo treh delov, drugega sem izdelal iz jeklenih cevi in je bil namenjen tekmovanju RedBull, tretji pa je predstavljen v tem članku.



2

Izdelava pležuha

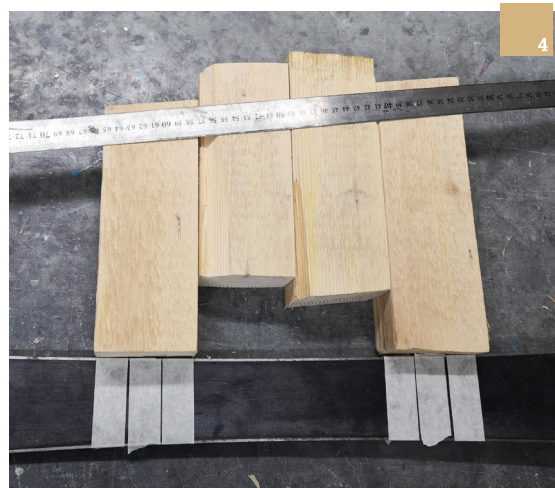
Sam sem za nosilca sedeža uporabil odpadna kosa smrekove letve s prerezom 100 × 50 mm, za sedež 250 mm širok ostanek opažne plošče, smučko pa mi je podaril prijatelj (**slika 3**). Če nimate od 80 do 100 cm dolge otroške smuči, lahko uporabite daljšo in jo odžagate na ustrezno dolžino. Edina stvar, ki sem jo kupil za izdelavo pležuha, je bila hrastova palica s premerom 25 mm za držalo (oziroma krmilo). Seveda je za ta namen uporabna tudi lesena palica odslužene metle.



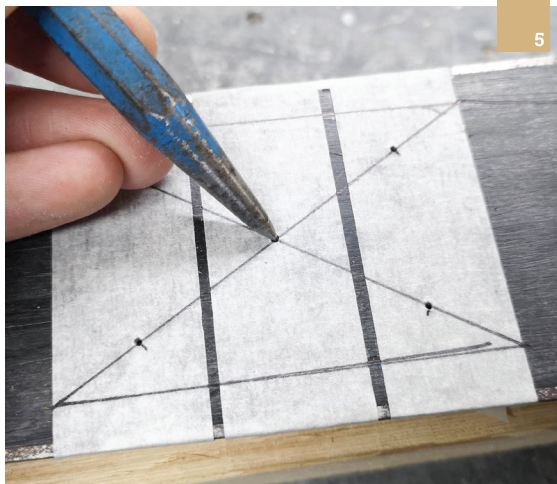
3

Glavne mere mojega pležuha so označene na risbi na desni strani in ustrezajo zahtevam tehničnega pravilnika organizatorja tekmovanja RedBull (tako kot še marsikaj drugega v povezavi z uporabo pležuhov je dostopen na spletnem naslovu tinyurl.com/yxw76f53), sami pa jih lahko prilagodite svojim potrebam, telesni višini in razpoložljivemu gradivu.

Bodoča nosilca sedeža postavimo na ravno podlago in narišemo črto, ki nakazuje položaj sedeža (**slika 4**). Za žaganje letev lahko uporabimo ročno oziroma električno vbodno ali krožno žago. Najboljša je seveda slednja, saj z njo niti debelejšega kosa lesa ni težko odžagati naravnost in obenem pod zahtevanim kotom 7°. Če odrezana površina ni pravokotna, jo je treba dodatno obrusiti, sicer sedež ne bo nalegal pravokotno na nosilca.



4

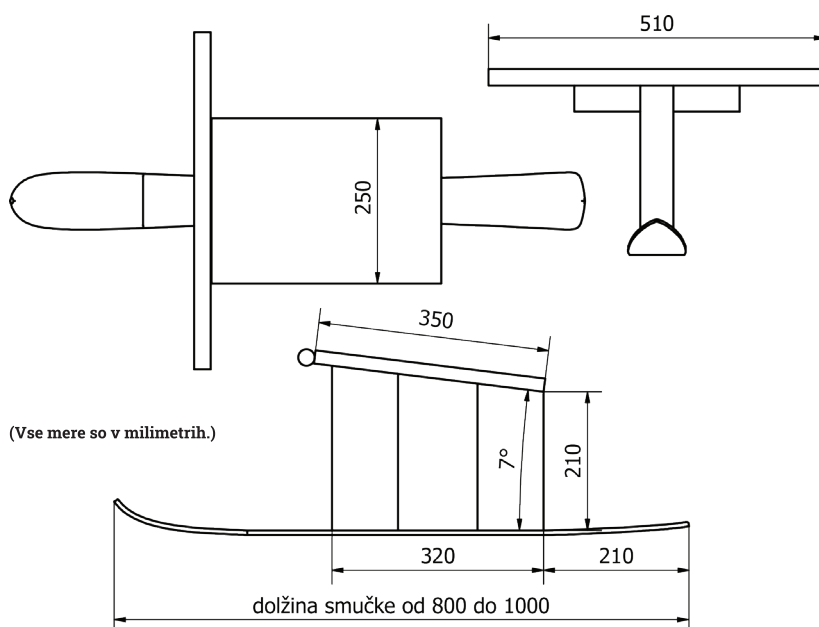
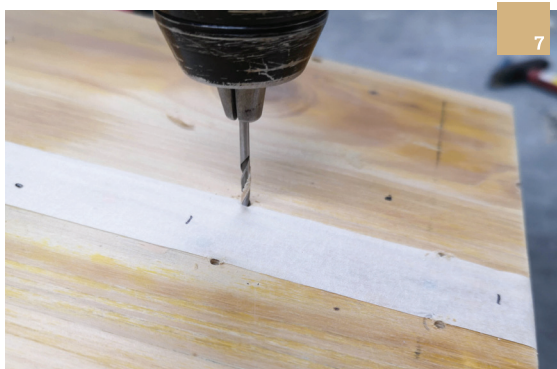


Na drsni ploskvi smučke narišemo položaj nosilcev in označimo diagonale, ki povezujejo vogale. Te črte nam bodo v pomoč pri določanju razporeditve vijakov za pritrditev nosilcev na smučko. Mesta za izvrtine vseh desetih vijakov zaradi lažjega vrtenja s svedrom premera 2,5 mm označimo s točkalom (slika 5). Za pritrditev nosilcev sedeža na smučko sem uporabil 50 mm dolge lesne vijake, ki imajo 2,5 mm debelo steblo in zunanji premer 4 mm. Nosilca postavimo na smučko in skozi izvrtane luknje v njej od spodaj narahlo zavrtamo vanju, s čimer smo označili mesta za vijake. Smučko nato odstranimo in označne luknje v nosilcih izvrtamo do globine 30–35 mm. Tudi luknje v smučki lahko nekoliko povečamo (na primer s svedrom premera 4 mm), predvsem pa jih moramo obvezno povrtati z grezilom (slika 6) oziroma s svedrom premera približno 8 mm, da glave vijakov ne bi štrlele iz drsne ploskve. Nosilca nato začasno pritrdimo na smučko in se lotimo montaže sedeža.

Na ustrezno mero odžagano desko za sedež postavimo na nosilca in z maskirnim trakom označimo njeno sredino. Tako nam je širina traku v pomoč pri določitvi enakomernih razdalj med vijaki (slika 7). S svedrom premera 2,5 mm prevrtamo sedež in obenem označimo luknje v nosilcih. Ko odstranimo sedež, jih poglobimo glede na dolžino pripravljenih vijakov, luknje v sedežu pa povečamo s svedrom premera 4,5 mm in prav tako povrtamo z grezilom.

Krmilo montiramo tako, da sedež v obrnjenem položaju položimo na mizo, krmilo prislonimo ob njen rob in skozenj čelno v sedež izvrtamo nekaj lukenj (slika 8).

Za zaščito pležuha pred vodo sem uporabil staro japonsko tehniko šou sugi ban, pri kateri surovo površino lesa najprej enakomerno ožgemo s plamenom gorilnika in obdelamo z žično krtačo (slika 9), da se pore v lesu odprejo, nato pa izdatno prepojimo z oljem za les. A ker se je pisana smučka preveč razlikovala od tako obdelanih lesenih delov pležuha, sem jo prekril z nekaj milimetrom debelim hrastovim furnirjem, ki sem ga nanjo nalepil z mešanico epoksidne smole, polnila in črnega pigmenta. Med sušenjem sem oblogo na smučko pritrdil s tanjšo deščico



in mizarskimi sponami (slika 10). S prej omenjeno mešanico sem zalil tudi luknje na spodnji strani smučke. Po nekaj urah sušenja sem odvečno smolo z drsne ploskve odstranil z brušenjem.



Priprava na uporabo

Za vožnjo po snegu mora biti drsna ploskev primerno pripravljena, kar pomeni, da morajo biti robniki nabrušeni in celotna spodnja površina povoskana. Rjo, ki se sčasoma nabere na robnikih stare smučke, odstranimo s pilo in brusilnim papirjem, drsno ploskev pa obdelamo z žično krtačo, da odstranimo stari vosek in poravnamo večje poškodbe. Krtačiti moramo vedno samo v smeri vožnje. Pred novim nanosom voska površino očistimo z bombažno krpo. Vosek mora biti namenski (za mazanje smuči), saj le tak vsebuje komponente, ki omogočajo optimalno drsenje po snegu in čim daljši obstoj na smučki. Za njegovo nanašanje uporabimo star likalnik, pri katerem termostat nastavimo na temperaturo, pri kateri se vosek lepo topi, ne sme pa se smoditi (slika 11). Na drsno ploskev nanese vosek enakomerno 'zalikamo' in počakamo, da se ohladi. Šele takrat z namenskim strgalom oziroma lopatico za kitanje, ki jo vlečemo v smeri vožnje, odvečni vosek odstranimo z drsne ploskve (slika 12). Mazanje smučke zaključimo s poliranjem površine s plastično krtačo (slika 13). S tem je naš pležuh pripravljen za uporabo (slika 14).



Na vrhu hriba sedemo nanj in z obema rokama trdno primemo držalo. Daljša sedalna plošča nam pomaga, da med vožnjo naravnost lahko dvignemo noge tako, da nam stegna počivajo na njej. V blažji zavoj vstopimo tako, da se s telesom nagnemo v željeno stran, pri ostrejših zavojih pa si moramo pomagamo tudi z nogami. Za usvojitev potrebnih veščin za varno spuščanje po bregu nikakor ne bomo potrebovali veliko časa.

Letošnja smučarska sezona je zaradi epidemije koronavirusa večini smučarskih navdušencev precej prekržala želje in načrte. Upajmo, da bo prihodnje leto boljše in da bo takrat spet prišlo na vrsto tudi kakšno hitrostno tekmovanje s pležuhi, ki jih običajno organizirajo RedBull in lokalna športna društva. Če boste po naših načrtih ali svoji zamisli izdelali svojega pležuha, se tam morda celo srečamo.

Kot je bilo omenjeno v uvodu, bomo nagradili tri bralce, ki bodo najpozneje do 22. marca v uredništvo (na naslov revija.tim@zotks.si) poslali fotografijo svojega pležuha. Prvi bo prejel komplet za izdelavo tekmovalnega modela čolna MAZU (www.okarbon.eu/rc-boat-mini-eco-model-mazu/), dva pa lepo knjižno nagrado. Prejemnike nagrad in njihove izdelke bomo seveda predstavili v reviji.

Integrirani pogonski sistem krmilnih površin

Tadej Gostinčar

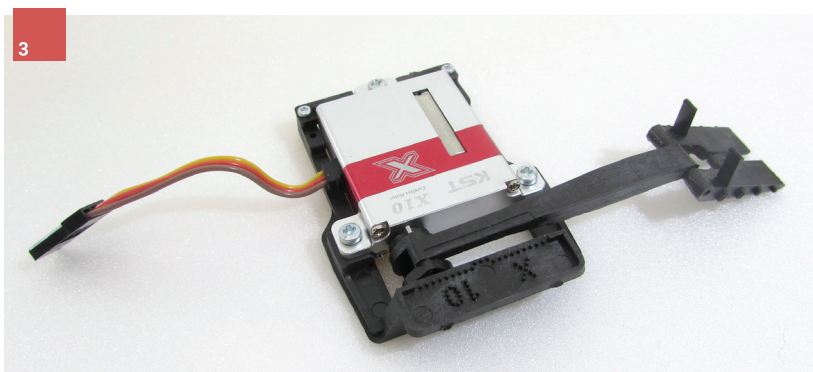
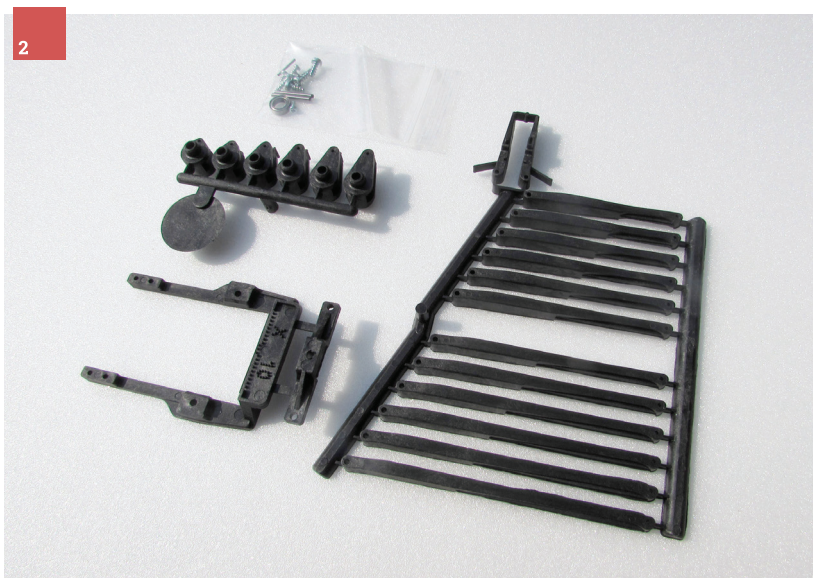
Sodobni letalski profili zahtevajo zelo natančno namestitev krmilnih površin, saj že najmanjši premik lahko močno vpliva na aerodinamiko profila. Podjetje *Servorahmen.de* ponuja različne sisteme povezav krmilnih površin za različne servomotorje in velikosti letalskih modelov. V tem članku je predstavljena vgradnja zelo priljubljenega sistema IDS (angl. Integrated Drive System) za povezavo krmil krilc (angl. ailerons) in zakrilc (angl. flaps) s servomotorji KST X10 na 2,5 m velikem jadralnem modelu *Swift S1* (slika 1). Slovenski uvoznik za *Servorahmen.de* je družba *Mibo Modeli Modelarstvo In Prodaja, d. o. o.*, iz Logatca.

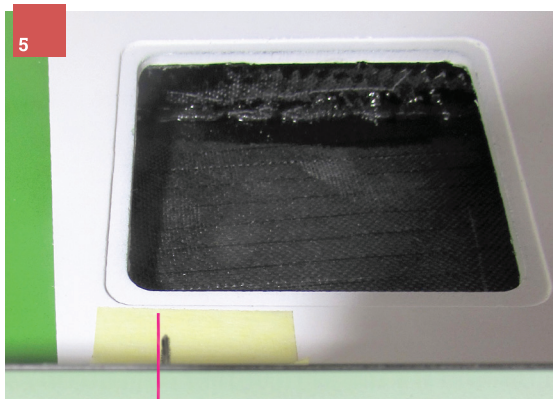
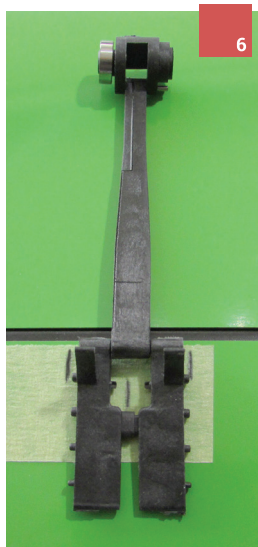


Glavna prednost sistema IDS je v minimalni oznični zračnosti krmil tudi po daljšem času uporabe, saj proizvajalec za povezave in okvirje uporablja zelo odporno plastiko, okrepjeno z ogljikovimi vlakni in jeklenimi zatiči. Poleg tega okvir servomotorja omogoča dvojno vpetje s pomožnim ležajem, s čimer pomembno razbremeni sile, ki delujejo na ohišje in vodila servomotorja. Druga prednost sistema IDS je, da ne povzroča zračnega upora, saj je v celoti vgrajen v krila, zato so vse površine brez lukenj in izboklin. Njegova tretja prednost je majhna teža. Paket IDS MONO vsebuje set različno dolgih krmilnih paličic, zagozo krmilne površine, set različno dolgih servorič, okvir servomotorja ter vijake, zatiče in ležaj (slika 2). Kako je sistem videti zunaj krila, kaže slika 3.

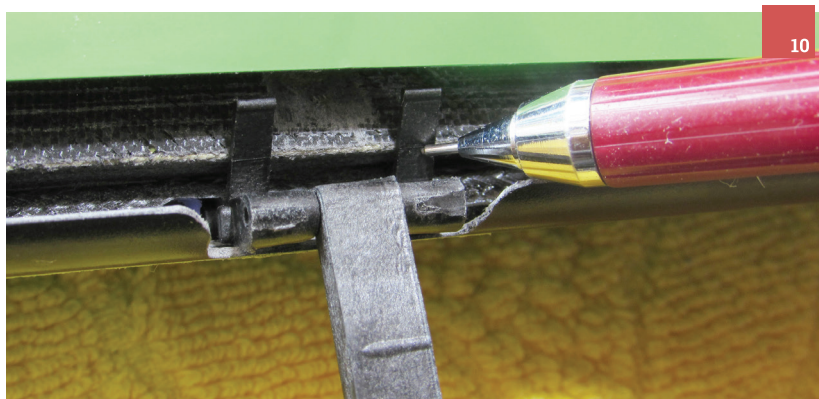
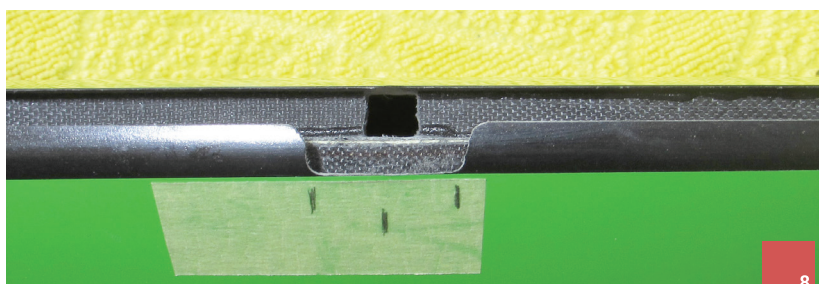
Potek vgradnje

Na mesto tečaja krmilne površine nalepimo zaščitni lepilni trak, na odprtino prislonimo okvir servomotorja (sedišče ležaja mora biti obrnjeno proti koncu kril) in označimo sredino prostora, kjer poteka krmilna palica (slika 4). Zaščitni lepilni trak nalepimo tudi na drugo stran krila, krilce privzdignemo in prenesemo oznake (slika 5). Nato na nasprotni strani tečaja krila označimo širino zagozde (slika 6) in zanjo z ročnim rezkalnikom v krmilni površini naredimo odprtino (slika 7).





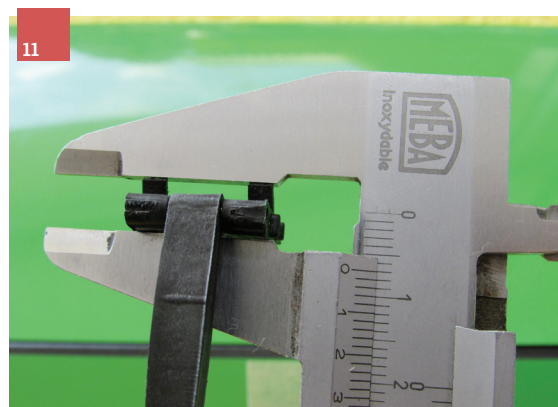
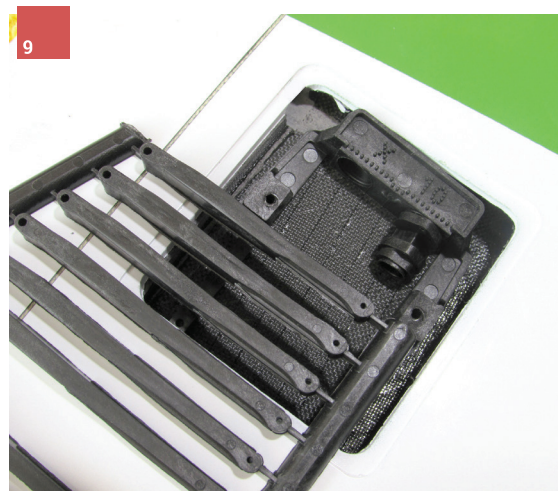
V zadnjem nosilcu krila naredimo luknjo za krmilno palico (**slika 8**) in z grobim brusilnim papirjem ohrapavimo površino, da dosežemo boljše naleganje okvirja servomotorja. Izberemo ustrezno dolžino krmilne palice. Na sredino odprtine v krilu začasno postavimo okvir servomotorja in zraven položimo set palic, ki naj pri krilcu sega od tečaja do sredine vodila ležaja v okvirju servomotorja (**slika 9**). Pri zakrilcu mora biti dolžine palice za 3–5 mm daljša od sredine vodila ležaja, tako da je vrtilišče pomaknjeno približno za 30° v smeri glavnega nosilca.

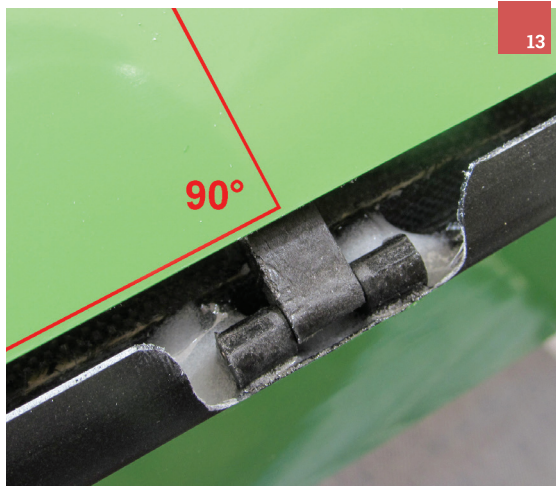


(Če je okvir servomotorja pri manjših globinah profila previsok, ga lahko zbrusimo.)

Zdaj sestavimo zagozdo in krmilno palico ter vse skupaj vstavimo v izrezkano odprtino, dokler vodila zagozde ne nasedejo na tečaj. Označimo dolžino vodil na mestu tečaja (**slika 10**) ter obe vodili zagozd krilc in zakrilc prirežemo na enakomerno debelino. Zakrilca so proti korenu krila zaradi debelejšega profila vodila običajno višja (**slika 11**). Če je pri manjših modelih zagozda predolga, jo ustrezno skrajšamo.

Iz epoksidne smole in bombažnih kosmičev naredimo zmes (uporabimo lahko tudi epoksidno lepilo) ter jo nanesemo v odprtino zagozde in tudi nanjo. Skozi odprtino v zadnjem nosilcu potisnemo najprej krmilno palico (**slika 12**), nato pa v odprtino potisnemo še zagozdo tako, da so njena vodila 1 mm za tečajem. Pri tem moramo paziti na pravokotnost palice glede na tečaj (**slika 13**).





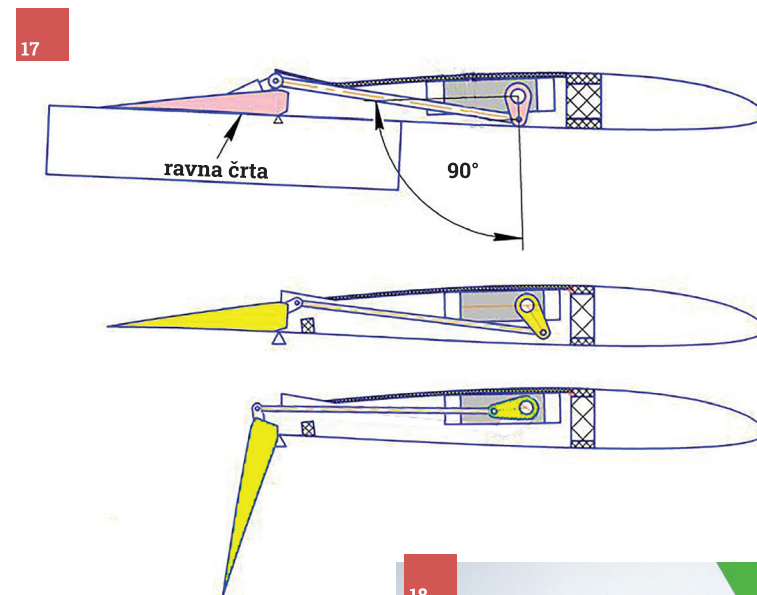
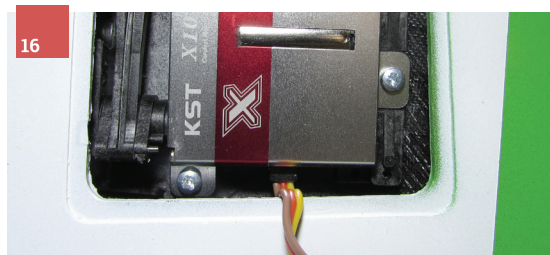
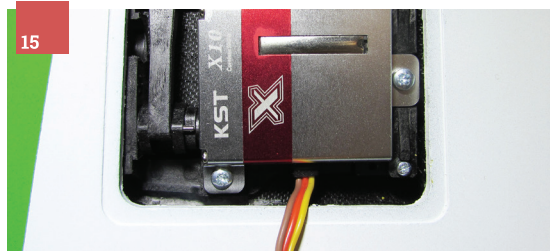
Ko se smola strdi, izberemo dolžine servoročic. Pri tem je potrebnega malo poskušanja s 'suho' montažo celotnega sistema, vendar izkušnje kažejo, da za krilca po navadi zadostuje najmanjša servoročica, pri zakrilcih pa tretja ali četrta (za doseganje odklona približno 80°).

Sestavljanje sistema

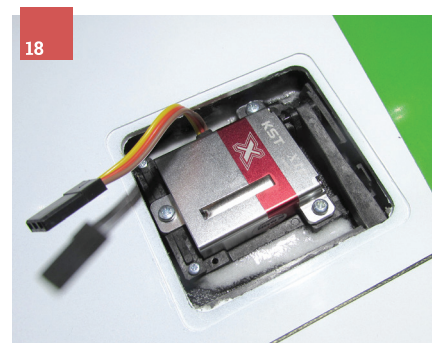
Servoročico namestimo na krmilno ročico in ležaj vložimo v ohišje okvirja. Tega vstavimo v krilo, vodilo servoročice potisnemo v ležaj in servomotorje priključimo na servopreskuševalnik ali – še bolje – na RV-napravo. Servomotor za krilca nastavimo na sredino hoda (0 % od srednje lege – subtrima) in ga previdno potisnemo v ležišče servoročice (**slika 14**), pri čemer pazimo, da je os servoročice pravokotno na os ležaja (**slika 15**). Pri zakrilcih pa servomotor nastavimo na -60 do -100 % od srednje lege; tako lahko izkoristimo vsaj 100 % hoda navzdol v smeri zavore in 10–15 % navzgor za dodatno programsko mešanje v RV-napravi (miksanje) zakrilc. Na servomotor v položaju podtrim za nevtralno lego zakrilca potisnemo servoročico tako, da je ta obrnjena za 25–35° naprej, v smeri glavnega nosilca (**slika 16**). Za lažjo predstavo služi shematski prikaz položaja ročic v posameznih legah (**slika 17**). (Ker se servoročice lahko dokaj tesno prilegajo ozobljenju servomotorja, jih je priporočljivo prej segreti v vroči vodi in zaradi lažje montaže v krilu dva- do trikrat potisniti na ozobljenje.)

Ko smo stoodstotno prepričani o pravilnem delovanju sistema, lahko začnemo lepiti okvirje servomotorjev, za kar uporabimo srednje gosto sekundno lepilo. Servomotor priključimo na preskuševalnik ali RV-napravo, postavimo v pravi položaj za nevtralno lego in zalepimo najprej eno stran okvirja. Lepilo dodajamo na zunanji strani okvirja in izmenično pritiskamo na sam servomotor, da kapilarno prodre pod okvir (opazi se omočenost na notranji strani okvirja). Pazimo, da je krmilna površina poravnana v izhodiščni legi, in zlepek poškopimo z aktivatorjem. Enako storimo tudi na drugi strani okvirja.

Okvirja na koncu z zunanje strani zalepimo še z zmesjo epoksidne smole in bombaža, ki ima vlogo dodatnega varovala pri velikih obremenitvah (**slika 18**), na konce jeklenih zatičev krmilnih palic pa za varovanje kanemo nekaj sekundnega lepila.



- a - krilca v ničelnem položaju
- b - zakrilca v ničelnem položaju
- c - zakrilca v odprtem položaju



Pionirska železnica v Ljubljani

Željko Halambek

Slika 1

Trasa ljubljanske pionirske proge in današnje stanje na terenu

Slika 2

Shema postaj na ljubljanski pionirski progi

Slika 3

Fotografija parne lokomotive serije JDŽ 178-003 ob odprtju ljubljanske pionirske proge, 13. junija 1948; njena posebnost so bila pogonska kolesa brez sledilnih vencev in večje širine. Prednja in zadnja tekalna os sta bili gibljivo vpeti in med seboj povezani s Klosejevim mehanizmom za radialno nastavljanje osi. (Foto: Zvone Mahovič; fotografijo hrani Muzej novejšje zgodovine v Ljubljani)

Prva pionirska organizacija je bila ustanovljena 19. maja 1922 v Sovjetski zvezi kot politična organizacija za osnovnošolsko mladino. Pri njenem oblikovanju so se idejno zgledovali po skavtskih organizacijah, ki so bile takrat zelo priljubljene in razširjene v Združenih državah Amerike. Pozneje so pionirske organizacije po sovjetskem zgledu ustanovili tudi v drugih državah s komunistično ureditvijo. Leta 1942 je bila v Bihaću na 1. kongresu Združene zveze protifašistične mladine Jugoslavije (USAOJ) ustanovljena Zveza pionirjev Jugoslavije. Zadnja generacija otrok v tedanji skupni državi, ki je bila vključena v pionirsko organizacijo, je začela šolanje v šolskem letu 1989/1990. Zveza pionirjev Slovenije je bila ukinjena 24. aprila 1990.

Prva otroška železnica, ki so jo upravljali otroci, je bila odprta leta 1932 v moskovskem parku Gorki. Vendar pa so male železnice, namenjene prevozu in zabavi otrok, obstajale že veliko prej, saj naj bi najzgodnejše postavili že sredi 19. stoletja v Veliki Britaniji. Tirna širina prvih vrtnih železnic je bila od 89 do 350 mm, parkovnih (angl. Ridable miniature railway) pa od 350 do 914 mm. Po njih so vozili modeli pravih lokomotiv oziroma vlakovnih kompozicij. Precejšnje razlike so bile tudi v dolžini prog, ki so dosegale od skromnih 50 m pa celo do 42 km (Train Mountain Railroad).

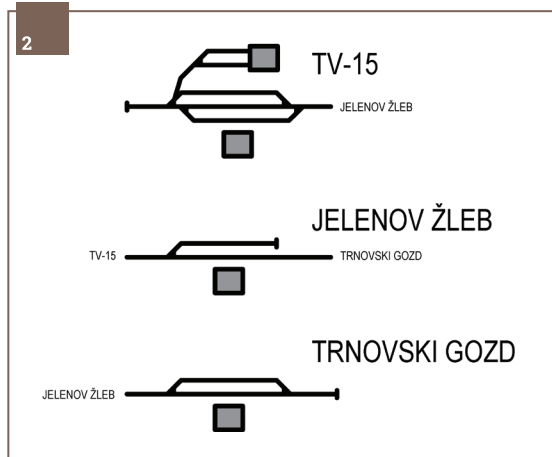
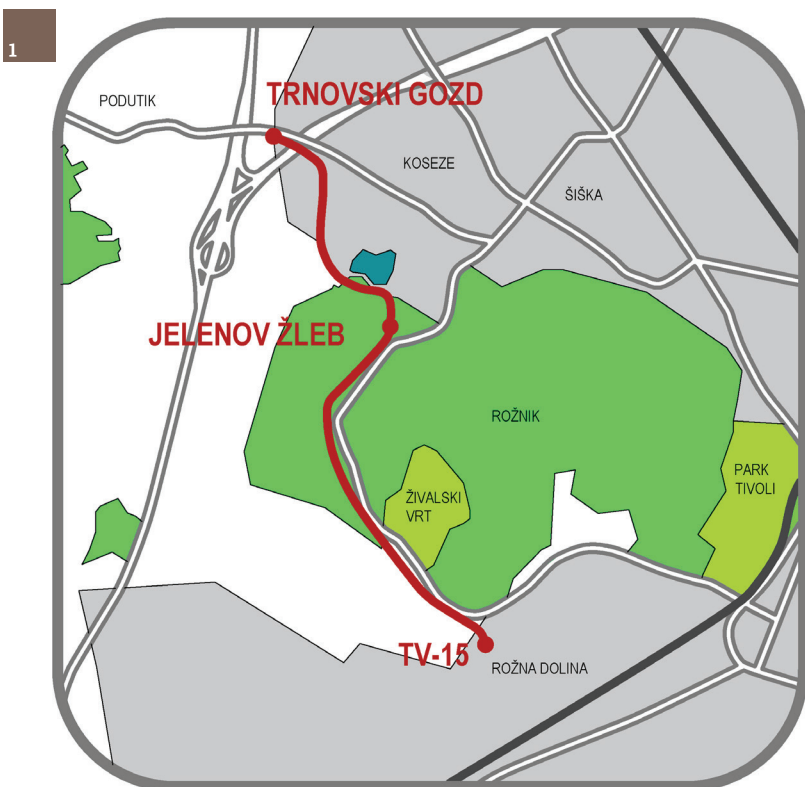
V nasprotju z vrtnimi in parkovnimi otroškimi železnicami so imele pionirske proge namen mlade pripravljalni na življenje v socialistični družbi z dejavnim sodelovanjem pri delu, s spoznavanjem tehnike,

navajanjem na točnost in vestnost pri delu, obenem pa jim nuditi tudi zabavo in razvedrilo. Ker so na teh progah uporabljali vozila, enaka tistim na ozkotirnih železnicah, je bila tirna širina pionirskih prog od 381 do 1000 mm, njihova dolžina pa je segala od približno 400 m do 11,6 km. Prva takšna železnica, ki so jo upravljali pionirji, je bila zgrajena 24. julija 1935 v Tbilisiju (Sovjetska zveza). Imela je tirno širino 750 mm in je bila dolga vsega 1,2 km. V nekdanji Vzhodni Nemčiji so vrtni železnici s tirno širino 381 mm v Dresdnu in Leipzigu spremenili v pionirski železnici.

Navdušenje ob odprtju in klavrn konec

Povojna leta v Jugoslaviji so bila v znamenju socialistične obnove in graditve. Bilo je veliko delovne volje in po sovjetskem vzoru so med drugim postavili tudi sedem pionirskih železnic, vsaj šest (med njimi eno v Mariboru) pa naj bi še zgradili. Načrti za ljubljansko pionirsko progo so bili končani januarja 1948. Trasa (**slika 1**) se je začela v Rožni dolini, kjer je stala zidana postaja *TV-15*, nato pa je potekala mimo današnjega živalskega vrta in vzdolž Večne poti pod Rožnikom v smeri Kosez. V bližini križišča Večne poti in Koseške ceste je stala vmesna postaja *Jelenov žleb*. Od tam se je trasa nadaljevala po južni obali Koseškega bajerja in čez Koseze, končala pa se je na postaji *Trnovski gozd* ob Podutiški cesti, v bližini današnjega avtocestnega odseka Šentvid–Koseze (**slika 2**). Trasiranje proge so februarja in marca 1948 izvedli študentje tehnične fakultete. Pri izbiri nivelete so upoštevali čim bolj enakomerne naklone, tako da ti niso presegli 10 ‰, samo na 358-metrskem odseku med postajama Koseze in Podutik je naklon dosegel 12 ‰.

Prva delovna akcija je bila 7. marca 1948 in pri udarniški gradnji so sodelovali brigadirji iz vse Slovenije. Proga s tirno širino 760 mm in dolžino 3819 m je bila slovesno odprta 13. junija 1948. Na celotni trasi je bilo kar osem cestnih prehodov, od katerih je bil samo eden zavarovan z zapornicami. Predvidena



osnovna hitrost vlaka je bila 25 km/h, z možnostjo povečanja do 32 km/h. Ob progi sta bili na dveh postajah veliki zidani poslopji z nadkritimi prostori, arhitektonsko oblikovani v slogu takratnega časa in prilagojeni okolju. Le postaja *Trnovski gozd* je imela improvizirano začasno leseno poslopje. Vozni park so sestavljali parna lokomotiva JDŽ 178-003, ki so jo dobili iz republike Bosne in Hercegovine (**slika 3**), ter pet štiriosnih vagonov Cas in en štiriosni službeno-poštni vagon DFa (**slike 4–6**).

Kot je bilo že omenjeno, so bili posebnost pionirskih železnic pionirji, ki so pod strokovnim nadzorom upravljali železnico. Glavna direkcija je določila upravitelja pionirske proge ter poklicnega vlakovodjo, strojevodjo in kurjača, katerih naloga je bila skrbeti za varnost in nadaljnje strokovno izobraževanje pionirjev. Ti so prihajali na progo prostovoljno, v svojem prostem času. Po velikem začetnem zanimanju – leta 1948 so prodali 49.830 in naslednje leto še 46.240 vozovnic – se je število potnikov začelo naglo zmanjševati. Ker obratovanje železnice kmalu ni bilo več rentabilno, proge zgolj s prihodki od prodaje vozovnic ni bilo več mogoče vzdrževati. Tako so njeno upravljanje leta 1952 prenesli na ljubljansko občino, ta pa jo je naslednje leto sklenila opustiti.

Pionirska proga v Ljubljani je bila uradno ukinjena 1. marca 1954, ko je bila opravljena primopredaja osnovnih sredstev med Mestnim ljudskim odborom in direkcijo železnic. Takoj po tistem so odstranili vse tire, trasa med Rožno dolino in Kosezami pa se je ohranila in po njej dandanes poteka zelo priljubljena in obiskana asfaltirana kolesarska steza, ki večino časa poteka v prijetni senci dreves. Vzdolž nje so na najpomembnejših točkah nekdanje proge postavljene spominske table. Ohranilo se je poslopje železniške postaje *Jelenov žleb* (**sliki 7 in 8**), ki je na žalost močno spremenjeno, ter poslopje, ki so ga zgradili na temeljih kurilnice na postaji TV-15. Del proge pri postaji *Trnovski gozd* je popolnoma izginil med gradnjo avtocestnega odseka Šentvid–Koseze.

Podobno usodo kot ljubljanska je doživelo vseh sedem pionirskih prog, zgrajenih v nekdanji Jugoslaviji. Tako nam je dandanes najbližje še vedno delujoča železnica te vrste v Budimpešti. Kako pa je dandanes videti ena izmed posodobljenih pionirskih železnic v Rusiji, si lahko ogledate na spletnem naslovu tinyurl.com/y2c6w8y7. Nalogo, kakršno so svoj čas imele pionirske železnice – namreč spoznavanje tehnike, navajanje na točnost ter vestnost skozi igro in zabavo, vendar pa brez kakršnih koli političnih vzgibov – so v novejšem času prevzele vrtno železnice, ki jih je v Sloveniji ta čas pet.



3



4



5

Preglednica vseh zgrajenih pionirskih prog v nekdanji Jugoslaviji ▼

Slika 4

Vlakovna kompozicija iz petih potniških in enega službenega vagona, kot je bila videti 6. junija 1948; sestavili so jo iz delov starih ozkotirnih vagonov, ki so jih obnovili na oddelku potniških vozov Delavnic državnih železnic v Mariboru. Dobili so oznake Cas 200–Cas 204 (potniški vagoni) in DF 250 (službeni vagon). (Foto: Zvone Mahovič; fotografijo hrani Muzej novejšje zgodovine v Ljubljani)

Slika 5

Na fotografiji, posneti 7. 5. 1950, vlak ljubljanske pionirske železnice ravno zapušča postajo TV-15. (Foto: Leon Jere; fotografijo hrani Muzej novejšje zgodovine v Ljubljani)

Mesto (trasa oz. lokacija)	Dolžina proge (km)	Tirna širina (mm)	Datum odprtja proge	Datum zaprtja proge
Zagreb (Maksimir)	2,6	600	1. 9. 1947	21. 10. 1953
Beograd (Banovo Brdo–Rakovica)	5,8	600	20. 9. 1947	30. 1. 1953
Ljubljana (Vič–Koseze)	3,8	760	13. 6. 1948	1. 3. 1954
Skopje (Gl. gradski Park–Đorče Petrov)	5	600	21. 7. 1948	1960–1963 *
Sarajevo (Švarkino Selo–Donji Kotarac)	4,2	600	19. 9. 1948	*
Kruševac (Pionirski park)	0,7	1000*	1. 5. 1948	1958*
Zagreb (Dubrava–Slanovec)	5,9	760	14. 11. 1948	7. 10. 1964

* ni (točnega ali točnejšega) podatka



Slika 6

Zaradi dodatnih oken je bila notranjost potniških vagonov svetla in razgled neoviran. (Vir: Sto godina željeznice Jugoslavije, zbornik članaka, 1951, Beograd)

Slika 7

Pogled na postajo *Jelenov žleb* iz viške smeri, 12. septembra 1949 (foto: Leon Jere; fotografijo hrani Muzej novejšje zgodovine v Ljubljani)

Slika 8

Močno spremenjen današnji videz edine ohranjene postaje *Jelenov žleb* (vir: www.zeleznica.net)

Maketa ljubljanske pionirske železnice

Spomine na ljubljansko pionirsko železnico v maketarskem smislu obuja zasebna modulna maketa Venčeslava Thalerja. Vodstvo Osnovne šole Koseze mu je 17. novembra 1997 prijazno odstopilo del prostora v zaklonišču v kletni etaži šole, kjer sta s sinom Romanom postavila prvo postajo in še nekaj modulov. Nekaj svojih modulov je prispeval tudi Boštjan Jarc iz Novega mesta. Srečanja v kletnih prostorih ob stalni postavitvi makete v merilu 1 : 87 (H0) se nadaljujejo vsako leto in postavitev si je doslej ogledalo že več kot 2000 obiskovalcev. Razširjeno in posodobljeno železniško maketo dandanes sestavlja 36 modulov s skupno dolžino proge 40 metrov, vseh tirov pa je natančno 77 metrov. Njena posebnost je kar 13 m dolga maketa proge nekdanje ljubljanske pionirske železnice, ob kateri so replike postaj *TV-15*, *Jelenov žleb* in *Trnovski gozd* (slike 9–12), ki jih je po izvirnih načrtih izdelal Boštjan Jarc iz Novega mesta.



Zelo kakovostno izdelane zgradbe nazorno prikazujejo značilno arhitekturo tistega časa, ki se med drugim kaže v različni obdelavi fasad, ometanih in obloženih s kamni. Dodatni vtis ustvarja oblikovanje steklenih površin in lesenih pregrad na maketi postaje *TV-15*. Na maketi vozi replika oziroma model pionirskega vlaka z lokomotivo in značilnimi rdečimi vagoni. Ko je bila ta nova maketa ljubljanske pionirske proge 9. junija 2012 slovesno predstavljena javnosti, se je dogodka na povabilo Turističnega društva Koseze ter gospe Fani Rižnar – pobudnice in gonilne sile vnovičnih srečanj pionirjev železničarjev ter avtorice knjige *Pionirska proga v Ljubljani* – udeležil tudi ljubljanski župan.

Viri in literatura:

- Dragoljub S. Ivanković, *Sto godina željeznice Jugoslavije, zbornik članaka, 1951*
- Maruša Pleterski, *Kronika – časopis za slovensko krajevno zgodovino*; 32, 1984
- Fani Rižnar, *Pionirska proga v Ljubljani; Ljubljana, junij 1998*
- Venčeslav Thaler
- Udruženje ljubitelja željeznica, *Skupina na Facebooku*
- Slobodan Šimunović, *Enciklopedija Kruševca*
- Srečko Ignjatović
- Gordan Ilenić



Slika 9

Maketa postaje *TV-15* in vlaka z značilnimi rdečimi vagoni, ki je vozil na ljubljanski pionirski progi. (Vir: www.zeleznica.net)



Slika 10

Model parne lokomotive JDŽ 178-003 na maketi ljubljanske pionirske proge (vir: www.zeleznica.net)

Slika 11

Maketa postaje Trnovski gozd (vir: www.zeleznica.net)

Slika 12

Pogled na modularno maketo ljubljanske pionirske proge; na levi je postaja Jelenov žleb. (Vir: www.zeleznica.net)



- 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 lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TN 11 jadrni RV-model gita
- TN 12 racoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenažni motorni RV-model
- TN 14 maketa vodnega letala utva-66H
- TN 15 RV-model trajekta
- TN 16 spitfire, RV polmaketa za zračni boj
- TN 17 trener 40, trenažni motorni RV-model

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

6,50 €*

*Cena posameznega načrta, k čemur prištejemo poštno stroške

Izdelava diorame z uporabo naravnih gradiv (3. del)

Predrag Hluchy



1



2



3

V prvih dveh delih sem predstavil izdelavo struge potoka, brežin in rastja, tokrat pa je na vrsti »izdelava« vode. Namen te nadaljevanke je na praktičnem primeru predstaviti, kako je naravna gradiva z nekaj znanja in iznajdljivosti mogoče koristno uporabiti za gradnjo dioram oziroma podlag za makete. Pri tem delu si je mogoče učinkovito pomagati tudi z različnimi doma narejenimi pripomočki, kot sta elektrostatični sejalek trave (Tim 1, str. 33) in baterijski rezalnik stirodura (Tim 2, str. 21).

Prikaza vode sem se lotil tako, da sem najprej naredil curke, ki tečejo prek skal. Za to sem uporabil akrilno pasto AMO by MIG, ki po sušenju postane prosojna. Na kos plastike sem s čopičem nanesel različno debele črtice paste, ki sem jih nato oblikoval v različno dolge curke (**slika 1**). Preden se lotimo naslednjega koraka, se mora pasta toliko posušiti, da postane dovolj trdna in jo lahko s pomočjo nožka odlepimo s podlage. Običajno je treba počakati vsaj en dan, odvisno od debeline nanosa. Ker nam najbrž ne bo uspelo sneti cele vrste, jo že prej narežemo na manjše kose. Robove slapa in skal, kjer se bo voda stekala na nižje površine, namažemo z akrilno pasto in nanje s pinceto previdno položimo vnaprej pripravljene koščke. Pri tem moramo biti pozorni na potrebno dolžino curkov, njihov zgornji rob pa naj bo poravnani z robom, kamor jih postavljamo (**slika 2**). Pred nadaljevanjem gradnje naj se pasta spet suši najmanj en dan.

Naslednji korak je ulivanje epoksidne smole, ki zahteva upoštevanje več stvari. Med najpomembnejšimi so proizvajalčeva navodila o mešalnih razmerjih, ki so lahko izražena prostorninsko ali v teži, in seveda varnostna opozorila o potrebnih zaščitnih ukrepih pri delu s smolo. Če nameravamo uliti večjo količino smole, predvsem po debelini njenega nanosa ne smemo preseči 20 mm. Smola se zaradi kemičnih reakcij, ki med strjevanjem potekajo v njej, namreč precej segreje, kar nam lahko poškoduje temperaturno občutljive dele podlage ali plastične makete, ki jih nameravamo zaliti. Zato priporočam nanos več plasti, pri čemer naslednjo ulijemo šele takrat, ko je spodnja že trdna, za kar moramo počakati vsaj en dan. Morebitnih mehurčkov zraka, ki se začnejo pojavljati na površini, se znebimo tako, da jih razpihamo s slamico za pitje ali kakšno podobno cevko.

Kadar nameravamo ulivati obarvano mešanico epoksidne smole, je najbolje, da obarvamo vso potrebno količino smole, trdilec pa pustimo neobarvan. Tako bomo ob vsakokratnem naslednjem mešanju dobili popolnoma enak odtenek. Smolo lahko obarvamo na več načinov. V specializiranih prodajalnah so na voljo pigmenti, ki pa so po navadi pakirani v precej prevelikih količinah za naše potrebe. Pri poskušanju z akrilnimi maketarskimi barvami sem ugotovil, da so za obarvanje epoksidne smole

primerne vse, vendar jih je treba uporabiti v zares majhnih količinah. Tako za obarvanje 200 ml smole zadostuje, da v izbrano barvo pomočimo samo konico zobotrebca. Vedno začnemo z minimalno količino in ves postopek nato ponovimo tolikokrat, da dobimo pravi odtonek.

Količino potrebne smole najlažje ugotovimo tako, da v dobro zatesnjeno strugo nalijemo vodo do zelene višine, potem pa jo prelijemo v posodo, kjer ni težko ugotoviti potrebne količine smole. Korito posušimo s sušilnikom za lase, s katerim obenem odpihnemo tudi morebitne nepritrjene koščke, ki bi lahko pozneje priplavali na površje epoksidne smole.

Ko po navodilih zmešamo smolo in trdilec, mešanico začnemo ulivati na zgornjem delu struge in pustimo, da se steka navzdol (**slika 3**). Odvisno od zelene debeline nanosa se lahko odločimo za samo en nanos, včasih pa bo treba smolo še dodajati. Po ulivanju vsake plasti diorama zaščitimo s primernim pokrovom oziroma čeznjo poveznemo dovolj veliko škatlo, ki bo prahu in žuželkam preprečevala dostop. Delo nadaljujemo, ko je smola popolnoma suha in je njena površina videti tako kot na **sliki 4**.

Slika 5 kaže podrtro strohnelo deblo, ki sem ga izdelal iz posušene bezgove veje, odstranil stržen, naredil nekaj luknjic, ki ponazarjajo »delo« žoln oziroma detlov, ter vse skupaj pobarval z oljnimi barvami. Na koncu sem na deblo nanesel še nekaj mahu iz zmletga petersilja in ga nalepil na podlago.



Kot osnovo za bršljan sem uporabil navadno koprjino vrvico, ki sem jo razpletel in pobarval (**slika 6**). Listje bršljana je iz posušениh listov bazilike, ki sem jih nasekljal z nožem in z njimi posul »vejice« (**slika 7**), na katere sem že prej nanesel lepilo. Za ta namen lahko uporabimo kar razredčeno belo mizarško lepilo ali kontaktno lepilo v pršilki. Tako izdelan bršljan sem poveznil čez ležeče deblo, nekaj pa sem ga nalepil tudi na brežine potoka.

Za oblikovanje vodne površine spet uporabimo akrilno pasto. Nanesemo jo po vsej površini in potapkamo s čopičem, da dobimo videz tekoče vode. Če želimo bolj razburkano površino, dodamo več nanosov paste, vendar vsakega šele takrat, ko se je prejšnji že posušil in na otip ni več lepljiv. Tudi za ponazoritev valov ter pene pod slapom in na njem sem uporabil pasto, ki pa sem jo tokrat malenkost obarval z belo akrilno barvo (**slika 8**), saj nisem želel popolne prosojnosti. Na nekaterih mestih je potrebnih več nanosov v nekajurnih presledkih, da dobimo želen volumen in obliko.

Če delamo slap, pod katerim nastajajo velika količina vodne pene in večji valovi, moramo uporabiti drugačne tehnike in gradiva. Dobro se obnese filtrirna vata za akvarij, ki je zelo kompaktna, ko jo raztegemo. Sam sem kose tega gradiva z lepilom Mod Podge, ki po sušenju otrdi, nalepil na plastično površino. Po vrhu sem jih namazal z lepilom ter oblikoval kupe pene različnih velikosti in oblik. Ko se lepilo strdi, tako izdelano vodno peno preprosto pre-



9



nesemo na želeno mesto na diorami in jo z lepilom pritrdimo na podlago (**slika 9**). Na izdelek lahko na koncu dodamo še kakšno drevo ali grmovje, izdelano po postopkih, opisanih v prejšnjih letnikih Tima. Seveda je to le eden od pristopov pri izdelovanju dioram oziroma podlag za makete. Najpomembneje je slediti značilnostim terena, ki ga nameravamo upodobiti. Če je le mogoče, se ravnamo po fotogradivu, ki ga je v literaturi in na spletu na pretek.

10



Izdelek bo videti precej bolj estetski, če mu naredimo okvir iz lesa oziroma plastike, ali pa samo poravnamo stranske površine (**slika 10**). Okvir lahko pripravimo tudi že čisto na začetku gradnje ter ga zaščitimo z ličarskim lepilnim trakom, da se med delom ne bi poškodoval in umazal. Seveda moramo leseni okvir polakirati, še preden vanj vstavimo jedro iz stirodura, sicer bi ga lak gotovo poškodoval.

Pri ustvarjanju dioram in sorodnih izdelkov vam želim obilo užitka, potrpljenja in domišljije.

STO IN ENA MAKETA

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

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

29,80 EUR



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

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

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



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Ježek – set podstavkov za kozarce

Matej Pavlič

Za ljubitelje rezljanja smo pripravili preprost načrt, po katerem lahko naredite zelo uporaben set podstavkov za kozarce v obliki ježka (**slika 1**), ki pridejo posebno prav na steklenih ali furniranih površinah, pa tudi dragocenih prtihi, saj preprečujejo madeže. Tudi ko jih ne uporabljamo za ta namen, so lahko lep in nevsakdanji okras.

Gradivo

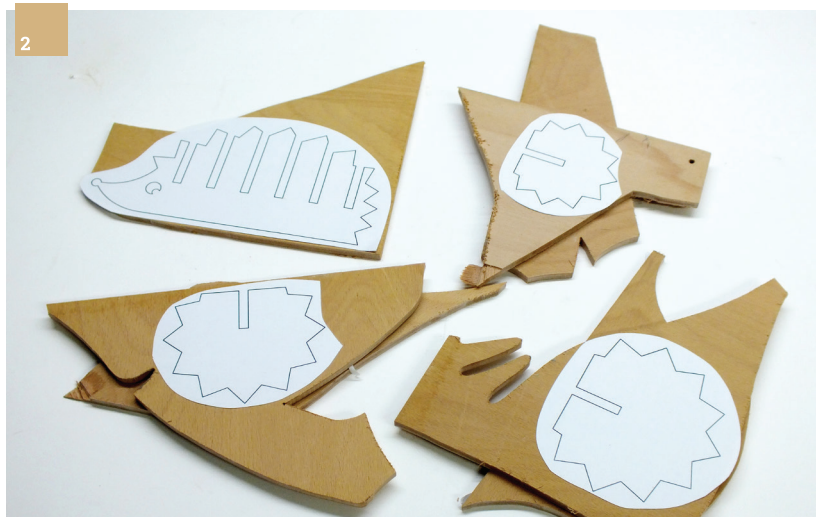
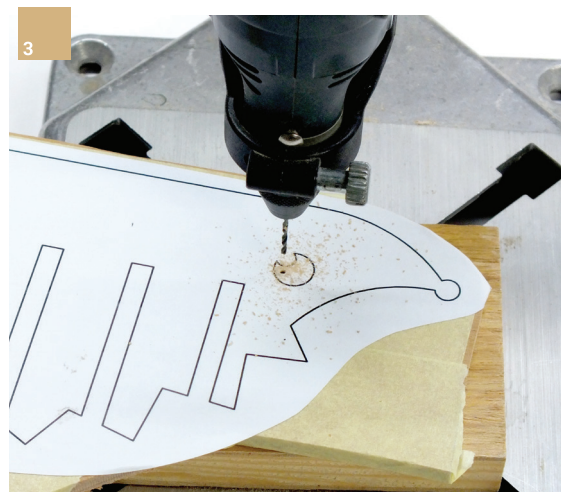
Potrebujete čim bolj kakovostno bukovo vezano ploščo debeline 6 mm. Ker so sestavni deli razmerno majhni, imate zdaj dobro priložnost, da porabite odpadne kose, ki vam morda delajo napoto v delavnici, pa se vam jih zdi škoda zavreči. Izdelek boste na koncu pobarvali s poljubno barvo ali lak za les, da ga zaščitite pred vlago in umazanijo.

Orodje in pripomočki

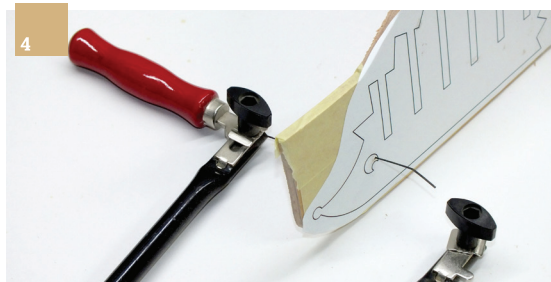
Pripravite si škarje, čim širši maskirni trak, pisarniško lepilo v stiku, vrtalnik s svedrom premera največ 3 mm, modelarsko rezljačo s podložno mizico, ploščato pilo, brusilni papir različnih zrnavosti in manjši čopič za barvanje.

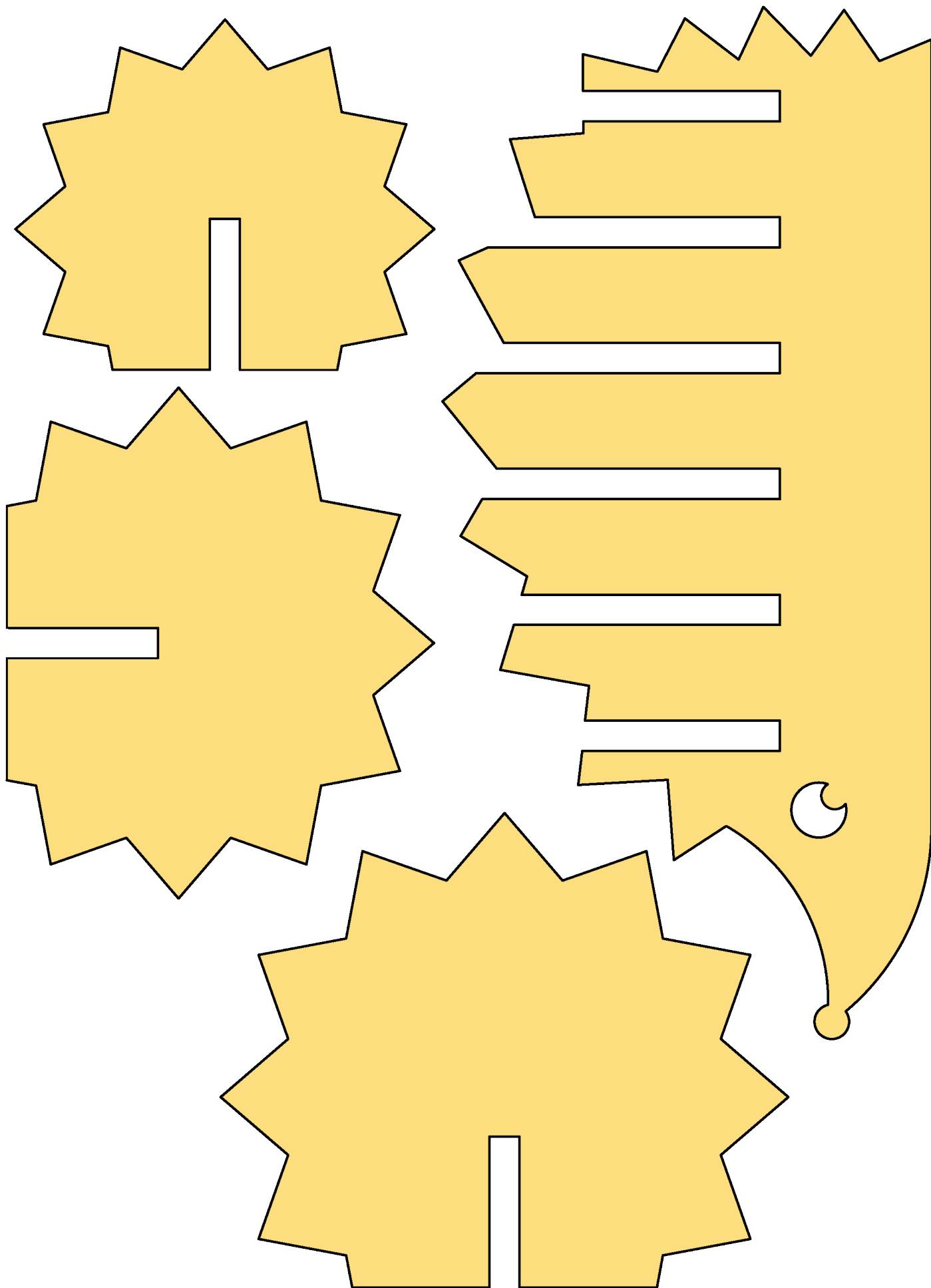
Izdelava

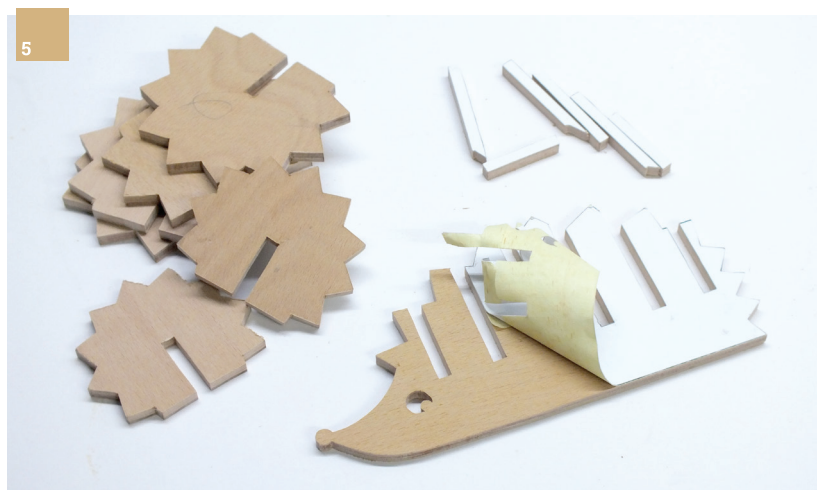
Najprej morate obrise sestavnih delov z načrta na naslednji strani prenesti na gradivo. Da bi se izognili ročnemu prerisovanju s pomočjo svinčnika in kopirnega papirja, raje uberite lažjo in hitrejšo pot. Načrt dvakrat prekopirajte, razrežite in razporedite po razpoložljivem gradivu. Pri tem upoštevajte, da potrebujete samo en obris ježka in po dva obrisa vseh treh prereзов trupa z bodicami (**slika 2**). Zdaj vse kose vezane plošče prelepite z maskirnim trakom in nanje s pisarniškim lepilom nalepite fotokopije elementov.



Ježkovo oko izžagate tako, da s svedrom izvrtate majhno luknjo (**slika 3**), skozenjo s spodnje strani potisnete list rezljače in ga na vrhu spet vpnete v lok (**slika 4**). Čeprav so obrisi ježka in prereзов njegovega trupa zelo »razgibani«, jim bodo brez težav kos tudi popolni začetniki, saj manjših odstopanj od črt ne bo nihče opazil. Zares natančen je treba biti samo pri izdelavi dolgih utorov. Ob tem velja, da je bolje izžagati nekoliko ožje in jih po potrebi popraviti s ploščato pilo, kot pa preširoke.



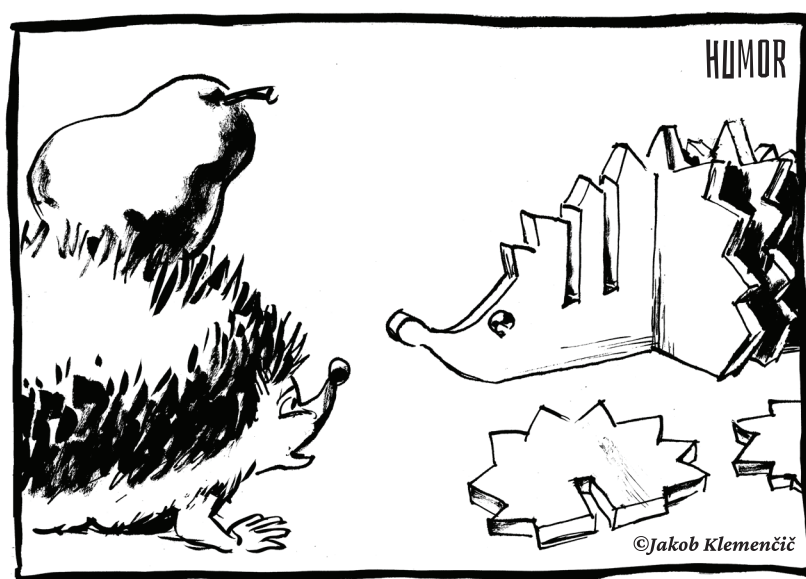




Po končanem žaganju z s sestavnih delov odstranite ostanke maskirnega traku in papirja (**slika 5**) ter jim natančno obrusite robove (**slika 6**). Od tega dela, ki vam bo sicer vzelo kar nekaj časa, je najbolj odvisen končni videz izdelka, zato se res splača potruditi. Pomagajte si s pilo in ozkimi trakovi brusilnega papirja različnih zrnavosti.

Če želite izdelek v naravni barvi lesa, ga na koncu vsaj dvakrat polakirajte s prozornim lakom, sicer pa izberite barvo po svojem okusu (po možnosti na akrilni osnovi, saj se hitro suši in nima neprijetnega vonja). Zelo primerna zaščitna premaza za tovrstne iz-

delke iz lesa sta tudi antični vosek in mineralno olje (oboje izdeluje kamniško podjetje Samson, d. o. o.), ki lepo poudarita letnice v lesu in poskrbita za žame-ten lesk površine (**sliki 7 in 8**).



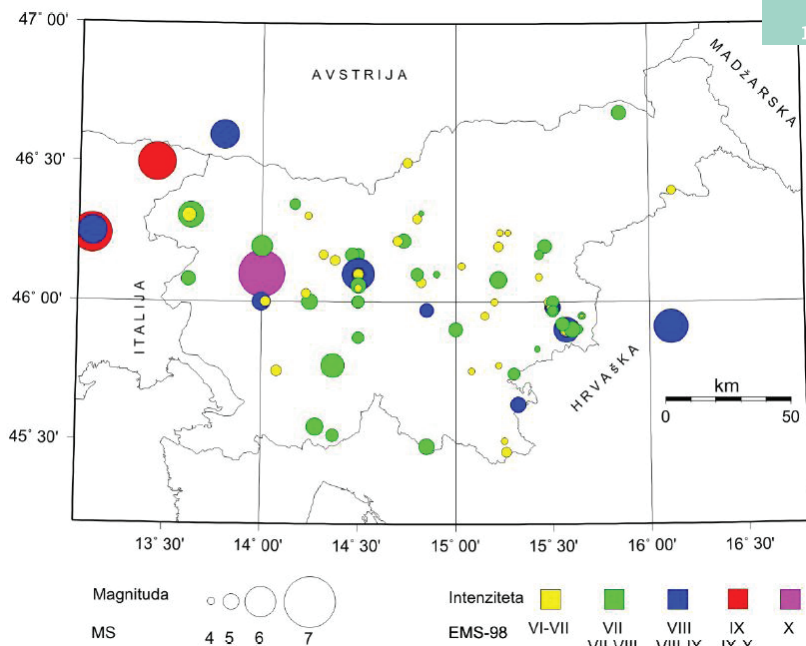
»Tukaj je nekaj narobe. Zdi se mi, da bi morala biti na krhlje narezana hruška ...«

Detektor potresa

Jernej Böhm

Slika 1

Potresna karta Slovenije za zadnjih nekaj stoletij (ARSO)



pri nas kar nekaj vznemirjenja povzročili potresi na Hrvaškem – marca lani v Zagrebu in decembra v bližini Petrinje, po napovedih strokovnjakov pa se tla še dolgo ne bodo umirila (**slika 1**). Potres ni prav nič prijetna izkušnja, saj vedno pomislimo na najhujše. Če nas doleti v zaprtem prostoru, moramo ravnati preudarno. Menda ni najbolj modro brezglavo steči na prosto, saj nas tam lahko poškodujejo z višine padajoči predmeti. Zato je bolj priporočljivo že prej določiti najvarnejši prostor v hiši oziroma stanovanju, kamor se bo družina umaknila ob potresu in tam počakala, da mine najhujše. Nadaljnje ukrepanje je odvisno od tega, kako daleč je potresno (nad)žarišče. To lahko hitro preverimo na spletu, saj praktično vse seizmološke službe po svetu samodejno določijo epicenter že v nekaj sekundah in ga takoj tudi objavijo (npr. potresi.arso.gov.si/ ali www.emsc-csem.org/Earthquake/near_you.php). Težava je le z dostopom do te pomembne informacije, saj pri obsežnejšem dogodku pride do nenadne enormne obremenitve strešnikov in neredko tudi izpada javnega električnega omrežja.

Potres ne pozna koledarja in lahko udari v vsakem letnem času. Ne pozna niti ure. Ker približno tretjino življenja prespimo, je temu primerna tudi verjetnost, da zamudimo še varen umik na zanesljivejše mesto. Da bi se temu izognili, sem sestavil alarmno napravo (**slika 2**), ki zazna začetek (močnejšega) potresa in nas s predirljivim piskanjem opozori na nevarnost. Kratek ponavljajoči se pisk bo nato oddajala še vse

do izpraznitve baterije oziroma do naše izključitve alarma. Dolgotrajno piskanje naj bi bilo – po zgledu reševanja izpod snežnega plaz – v pomoč reševalcem ob morebitni porušitvi hiše. Ker je ob močnem potresu prekinjena dobava električne energije, sem dodatno predvidel še vgradnjo LED-diode v pomoč našemu premikanju v popolni temi.

Napravica bo morda prav prišla tudi ob žledu, ko bo padajoče drevje sredi noči potrgalo električne žice. Pravočasno ukrepanje bo rešilo marsikatero peč pred pregrevanjem.

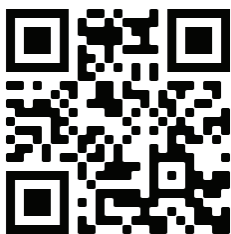
Shema detektorja potresa

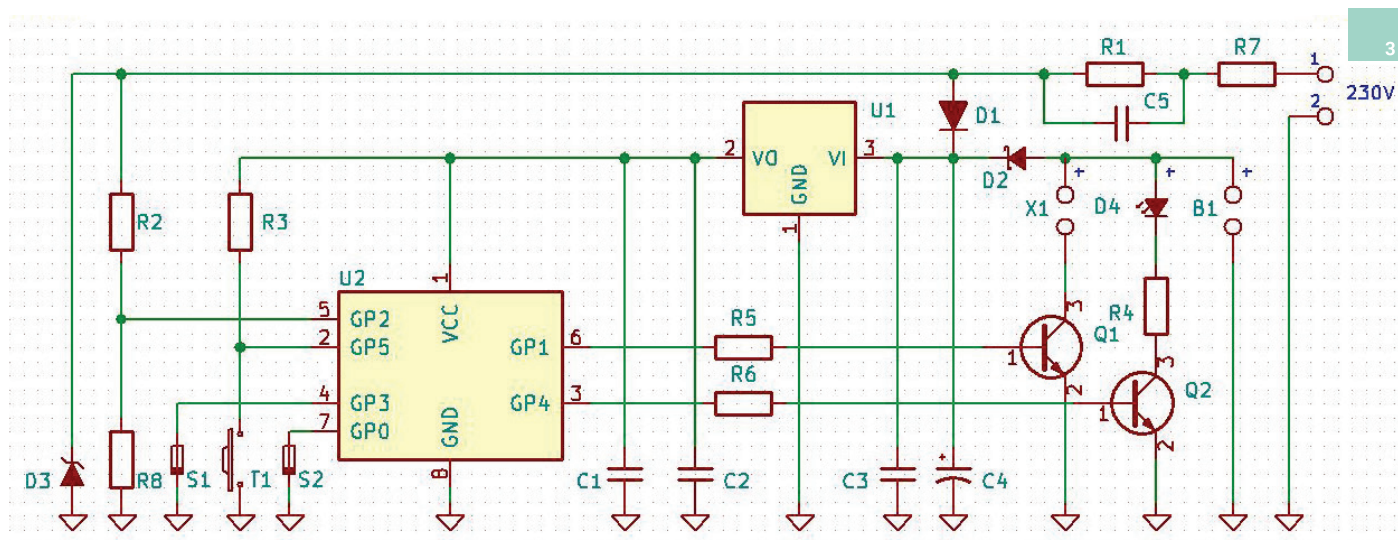
Gornje zamisli alarmne naprave – nakazane in tiste, ki jih morda na tem mestu branja zgolj slutimo – bi bilo sicer mogoče sestaviti z nekaj standardnimi logičnimi vezji, a je veliko smotrnejše uporabiti mikrokrmilnik (**slika 3**). V tem primeru namreč »periferijo« (piskač, tipko, LED-diodo, oba senzorja mikrotresljajev in detektor prisotnosti električnega omrežja) le električno prilagodimo vhomom in izhodom mikrokrmilnika, za povezavo v logično celoto pa poskrbi njegova programska oprema, ki jo je mogoče dokaj preprosto in učinkovito dopolnjevati.

Senzorja S1 in S2 sta v osnovi stikali, ki preklapljata že ob najmanjših tresljajih. Tla se ob potresih gibljejo praviloma v vseh treh kartezijskih koordinatah zemeljskega okolja: navpično ter v smereh sever–jug in vzhod–zahod. Uporabljena senzorja torej »pokrivata« samo dve koordinati, ki ju določimo s fizično postavitvijo detektorja. Marsikatera seizmološka postaja je bila v preteklosti (pred pojavom »namiznih« računalnikov) opremljena z zgolj enim

Slika 2

Detektor potresa nas s piskanjem opozori na nevarnost, ob izpadu omrežne napetosti pa se prižge še LED-dioda.





Slika 3

Shema detektorja potresa

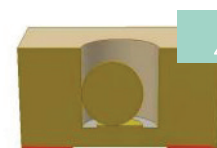
Seznam komponent			
B1 (B2)	baterija 9 V (več v besedilu)	R4	560 Ω (1206)*
C1-C3	100 nF/100 V (večslojni)*	R5, R6	3,3 kΩ (1206)*
C4	47 μF/25 V (tantalni, D)*	R7	820 Ω (1206)*
C5	470 nF/275 VAC	R8	100 kΩ (1206)*
D1, D2	MBR0540T1G (SOD-123)* / Farnell 955-6923**	Q1, Q2	BC 817 (SOT-23)*
D3	LED-dioda, bela (Ø5 mm)	S1, S2	senzor mikrotresljajev MVS0608.02 (1206)* / Farnell 176-8152**
D4	15 V/1 W*, Zenerjeva dioda	T1	tipka MINI/IC elektronika 26625002310**
R1	560 kΩ (1206)*	U1	LM340MP-05 (SOT-323-4)* / Farnell 243-6018**
R2	1,2 kΩ (1206)*	U2	PIC 12F508-E/P (DIP-8) / Farnell 181-6016**
R3	12 kΩ (1206)*	X1 (X2)	piezo piskač SEP2276A/IC elektronika 25822276010

* komponenta za površinsko montažo (SMD)

** dobavna koda prodajalca

Slika 4

Presek senzorja tresljajev MVS0608.02



senzorjem, ki je največkrat beležil samo premikanje tal v navpični smeri, zato naša poenostavitev ne bo posebno usodna.

S tipko (T1) upravljamo LED-diodo in tudi piskač. Njen delovni upor (R3) tu nadomešča t. i. pripenjalni upor (angl. pull-up) vhoda U2/2. Pri vhidih U2/4 in U2/7 ju vključimo programske. Pripenjalni upor priključi vhod na napajalno napetost (+5 V), ko se senzor ali tipka razklene, v nasprotnem primeru pa stanje postane nedoločeno.

Piezo piskač s tokovno porabo ~10 mA krmili mikrokrmilnik (U2) prek tranzistorja Q1, čeprav izhod U2/6 tokovno zmore bremensko obremenitev do 25 mA. Tranzistor Q1 omogoči napajanje piskača (X1) s polno baterijsko napetostjo, kar poveča njegovo akustično učinkovitost.

Podobno velja za LED-diodo. V izvedbeni prototip sem vgradil visokosvetlečo izvedbo. Zaradi skromnih obremenitvenih karakteristik 9-voltne alkalne baterije tok skozi omejimo z uporom R4.

Za neoporečno napajanje (+5 V) PIC-mikrokrmilnika skrbi klasični analogni regulator U1. Njegov vhodni gladilni kondenzator C3/C4 polnimo prek upora R1, kondenzatorja C5 in diode D1. Ta tok ne presega 7 mA, kar pa vseeno popolnoma zadošča potrebam PIC-mikrokrmilnika (~0,4 mA) in »mirovno«-regulatorskega vezja (~5 mA). Zenerjeva dioda D3 zgolj prevzame trenutni tokovni presežek in hkrati poskrbi, da se napetost na vhodu U1/3 gib-

Senzor nemirne Zemlje

Ključni element našega detektorja potresa je senzor mikrotresljajev z oznako MVS0608.02, ki ga izdeluje nemško podjetje Sensolute (www.sensolute.com).

Sestavljata ga dve med seboj spojeni in električno izolirani notranji polobli, med katerima je ujeta kovinska kroglica (slika 4). V izvedbi za površinsko montažo je vse skupaj veliko 2,85 × 2,45 × 1,7 mm. Kadar kroglica miruje, sta priključka polobel praviloma nespojena; vendar to ni nujno, saj to stanje določa trenutni položaj komponente v zemeljskem gravitacijskem polju. Med tresenjem komponente v vse možne smeri, kar je pomembno za aplikacijo projekta, se priključka naključno sklepa. Sklepanje kontakta izkoristimo za aktiviranje alarma.

lje v območju 11–15 V. To pomeni, da dioda D2 ves čas prisotnosti omrežne napetosti popolnoma loči baterijo od preostale elektronike. Šele ko »zmanjka elektrike« oziroma se poveča poraba zaradi vklopa LED-diode ali piezo piskača, se dioda D2 odpre, s tem pa celotno napravo preklopi na pomožno, vendar učinkovitejše baterijsko napajanje. To je časovno omejeno na nekaj dni alarmnega delovanja (piskanja/svetenja), saj je odvisno od kakovosti in starosti baterije. Običajno lahko računamo na »zalogo« vsaj 600 mAh, kar je več kot dovolj celó za pokritje potresne serije.

Programska oprema

Mikrokrmilnik ves čas spremlja stanje senzorjev (S1 in S2) ter tipke (T1). Morda bi zadostoval le en sam senzor tresljajev, toda predpostavljaj sem, da bo tako opremljen detektor potresa zanesljiveje in hitreje odkrival mejne dogodke (potrese VI. stopnje MCS-98). Pravzaprav dodatni senzor podraži izdelavo alarmne naprave zgolj za dobrih šest evrov (vir: Farnell). Že res, da bi tretji senzor popolnoma pokrtil prostorsko zaznavanje tresljajev, vendar bi terjal izdelavo zapletenega 3D-tiskanega vezja. Zavedati se moramo, da je cilj projekta le zaznavanje potresa, ne pa tudi podatkovni opis oziroma analiza.

Mikrokrmilnik poleg omenjenih signalov tresenja tal spremlja še prisotnost omrežnega napajanja. Algoritem zaznavanja potresa ne dovoli vklopa LED-diode, če je vtičnica »živa«. Takoj ko napravo izvlečemo iz električnega omrežja, pa je njeno obnašanje enako kot ob izpadu elektrike.

En sam preklon enega od senzorjev na začetku tresenja tal še ne aktivira piezo piskača; potrebnih jih je več. Le tako se namreč najlažje izognemo lažnemu alarmiranju zaradi električnih in mehanskih motilcev. Skratka: šele več zaporednih preklonov senzorjev S1 in S2 znotraj 150-milisekundnega intervala sproži alarmno piskanje, ki ga lahko prekinemo z vsaj petimi hitrimi pritiski na tipko. Manj pritiskov ne zadostuje zato, ker pri morebitnem rušenju sten lahko pričakujemo neželeno proženje tipke. Če naš detektor potresa preživi mehansko in električno uničenje, naj bi, kot sem omenil v uvodu, oddajal usmerjevalne zvočne signale za reševalce. Njegovo čim bolj optimalno delovanje torej vpliva na daljše alarmno piskanje. S tipko sicer prekinemo in po potrebi tudi znova vključimo alarmno oglašanje.

Ena od programskih rutin »prisluskuje« tipkanju zaradi vklopa ali izklopa LED-diode. Za preklon je potreben daljši pritisk na tipko, krajši pa so rezervirani za upravljanje piezo piskača.

Po vklopu napajanja ob vstavljanju baterije (!) steče inicializacija, s katero določimo vhodne in izhodne priključke PIC-mikrokrmilnika, sprostimo varnostno vezje (angl. WDT – Watchdog Timer) in ažuriramo/preverimo nekatere spominske lokacije, nato pa program teče v večni zanki, v kateri se izvaja večina programskih rutin.

Slika 5
Tiskano vezje (63 × 32 mm)

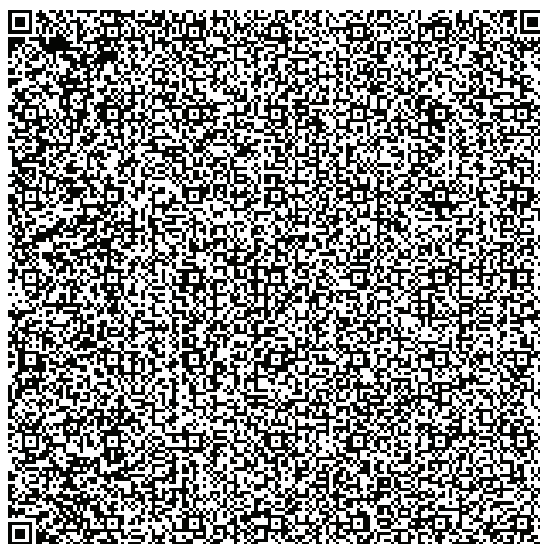
Slika 6
Razporeditev elektronskih komponent na tiskanem vezju

Slika 7
Priključki tranzistorja BC817; pogled od zgoraj

Slika 8
Priključki mikrokrmilnika PIC12F508

Slika 9
Priključki napetostnega regulatorja LM340MP-05; pogled od zgoraj (1 – vhod, 2 – GND, 3 – izhod)

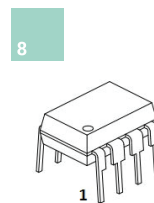
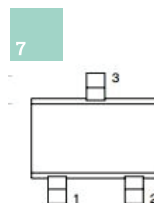
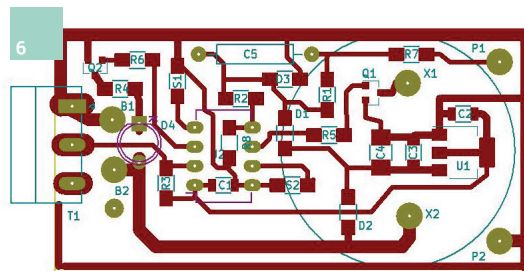
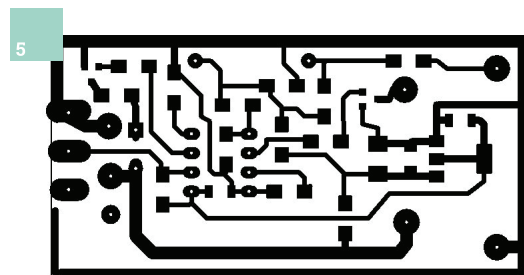
QR-koda mikrokrmilnika (U2); pravilnost prenesene kode preverimo s kontrolno vrednostjo (Checksum = 0x709C). Ta mora biti identična izračunani s programatorjem.



Graditeljem je namenjen program v HEX-zapisu oziroma strojnem jeziku, ki ga je treba s pomočjo QR-kode (levo spodaj) prenesti v računalniško datoteko ter to nato s pomočjo primerne programatorja naložiti v PIC-mikrokrmilnik. Prav tako je ta program dosegljiv na Googlovi storitvi Drive (tinyurl.com/yxjr38jo) in prek uredništva revije Tim, kjer je (za osebno rabo) mogoče izkoristiti tudi brezplačno programiranje mikrokrmilnika U2.

Izdelava detektorja potresa

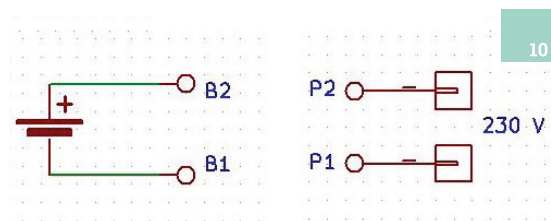
Tiskano vezje (Gerber-datoteke za strojno izdelavo ploščice so na voljo v uredništvu Tima) na



sliki 5 je prirejeno večinski uporabi komponent za površinsko montažo (SMD), ki jih nanj, kot je običaj, prispajkamo najprej (**slika 6**), nato pa sledijo še drugi elementi (**slike 7–9**). Tipko v ležečem položaju prispajkamo na rob tiskanine; tako bo, pritrjena na zgornjo stran ohišja, obenem nosila tudi celotno vezje. Pri nameščanju moramo paziti, da vklop (predlagane) tipke sklene aktivna spajkalna otočka na tiskanem vezju. V izvedbenem prototipu je uporabljeno Conradovo ohišje (kat. št. 522-732), ki omogoča udobno vgradnjo tiskanega vezja s komponentami in baterije. Tipko nanj pritrdimo na mestu izhodne odprtine za kabel, katere velikost priredimo premeru navoja tipke. V ohišju moramo pri tem odstraniti enega od nosilnih stebričkov. Ploščico še dodatno utrdimo z ozko kovinsko letvico, ki jo privijemo na nosilna stebrička ob tipki (**slika 11**).

Omenjeno ohišje ima veliko špranj, ki so sicer namenjene odvajanju toplote, hkrati pa se bo skoznje na prosto dobro prebijal tudi zvok piskača (2800 Hz).

Pri vrtanju odprtine za svetlečo diodo v pokrovu ohišja moramo biti kar se da natančni, saj se mora ujemati z njenim položajem na tiskanem vezju. Majhna odstopanja popravimo tako, da LED-diodo nanj prispajkamo šele potem, ko ga provizorično pri-



trdimo v polkrožni izrez za tipko na pokrovu ohišja.

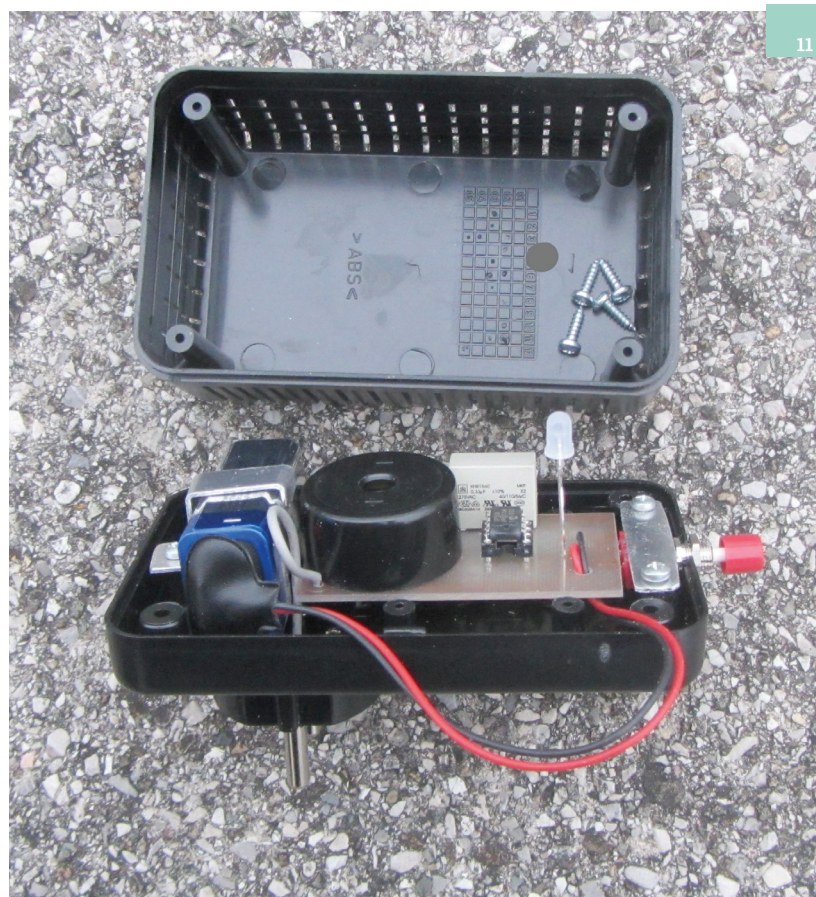
Elektroniko povežemo z omrežnima priključkom vtikača (slika 10) z okrog 5 cm dolgima koso- ma običajne izolirane žice za elektroinštalacije, da bomo v primeru servisiranja lahko prišli do vezja. Varnostni priključek pustimo nepovezan. Tudi ba- terijo pritrdimo v ohišje s preprostim L-profilom, ki ga privijemo v eno izmed pritrdilnih izvrtin v ohiš- ju (slika 11). Za povezavo baterije s tiskanim vez- jem uporabimo komercialni priključek za 9-voltno baterije.

Uporaba detektorja potresa

Vezje priključimo na baterijo. Do prvega pritiska na tipko sta piezo piskač in LED-dioda blokirana. Ko pa ohišje potisnemo v varnostno vtičnico in upora- bimo tipko, vzpostavitev normalnega delovnega stanja potrđita kratek pisk in LED-blisk. Senzorja spremljata gibanje v ravnini stene (v navpični smeri in pravokotno nanjo).

Ob potresu se alarmna naprava oglasi s približno 15 sekund trajajočim neprekinjenim piskom, nato pa vsakih 15 sekund odda kratek pisk. To stanje lahko prekinemo s petimi kratkimi pritiski na tipko. Ta na- čin izklopa uporabimo tudi pri prenosu detektorja potresa na drug kraj.

Ob izpadu električnega omrežja (230 V) začne utripati LED-dioda, piskač pa se oglašja s prekinje- nim piskanjem. Oboje traja 60 sekund, vendar le, če



vmes ne pride do novega potresnega alarma. Takrat naprava sledi njemu.

LED-diodo izmenično prižigamo in ugašamo z dolgim pritiskom tipke (>3 s). Dioda sicer samodej- no ugasne po dveh minutah.

Normalno delovanje (deblokiranje) detektor- ja potresa se vzpostavi samodejno po namestitvi v »živo« varnostno vtičnico in po 30-sekundnem mi- rovanju obeh senzorjev. Na kratko ga spet potrđita piskač in LED-dioda.

Baterijo preventivno menjamo vsako leto. Ko je detektor potresa priključen na omrežno nape- tost 230 V, je dotikanje njegovih elektronskih delov smrtno nevarno.

Slika 10

Medsebojne povezave

Slika 11

Elektronika detektorja potresa v ohišju varnostnega vtikača



AJDOVŠČINA

- 3DVA, d. o. o., Gregorčičeva 3

CELJE

- Interspar IM 102 Celje, Mariborska 100
- 3DVA, d. o. o., Prešernova 9

ČRNOMELJ

- Delo prodaja, d. d., Ulica 21. oktobra 13

DOMŽALE

- Trafika, Kolodvorska c. 11
- Acron, PE Domžale, Mestni trg 1

GROSUPLE

- Delo prodaja, d. d., Adamičeva c. 11

KOPER

- Interspar IM 105 Koper, Ankaranska c. 3 A

KRANJ

- Delo prodaja, d. d., Bleiweisova
- Interspar IM 108 Kranj, Olandia, Cesta 1. maja 77
- Delo prodaja, d. d., Glavni trg

LAŠKO

- 3DVA, d. o. o., Mestna ul. 4

LJUBLJANA

- Interspar IM 103 Lj. Vič, Jamova cesta 105
- Rudnids, trgovina, Jurčkova cesta 225
- 3DVA, d. o. o., Slovenska 29
- Interspar IM 101 Lj. Citypark, trafika, Šmartinska 152 G, BTC
- 3DVA, d. o. o., Šmartinska 156, BTC, hala A
- Mercator, d. d. – Maximarket, Trg republike 1
- Delo prodaja, d. d., Zel. postaja - peron

LOGATEC

- Mibo Modeli, d. o. o., Tržaška cesta 87b

MARIBOR

- Interspar IM 111 Maribor, Olandia, Cesta proletarskih brigad 100
- Interspar IM 104 Maribor, Europark, Pobreška 18, Europark

MURSKA SOBOTA

- Trgovina Salamon, Kocljeva ulica 1
- Interspar IM 107 Murska Sobota, Nemčavci 1 D

NOVA GORICA

- 3DVA, d. o. o., Kidričeva 20

NOVO MESTO

- Interspar IM 113 Novo Mesto, Otoška cesta 5

PTUJ

- Delo prodaja, d. d., Miklošičeva 3
- Interspar IM 110 Ptuj, Ormoška cesta 15

RADOVLJICA

- 3DVA, d. o. o., Avtobusna postaja

SEVNICA

- Trafika, Trg svobode 1

SEŽANA

- Acron, PE Sežana, Partizanska 48

VIPAVA

- Delo prodaja, d. d., C. 18. aprila, Na trgu

Prvi koraki v Arduino

Merilnik temperature in vlage

Mojca Kržič

Kombiniranje elektronskih komponent, različnih senzorjev in krmilnikov s programi, ki jih napišemo sami, je cenovno vse ugodnejše in ponuja skoraj neomejene možnosti, kar potrjujejo tudi številna spletišča, namenjena tovrstnim projektom. Enega izmed uporabnejših predstavljamo v tem članku. Gre za merilnik temperature in vlage v prostoru, ki izmerjene vrednosti na desetinko natančno izpisuje na majhen zaslon.

Material

Za izdelavo potrebujemo:

- krmilnik Arduino Uno ali primerljiv (pribl. 3 EUR),
- senzor vlage in temperature DHT22 (pribl. 2,5 EUR),
- matrični zaslon OLED velikosti 128 × 64 mm (0,96") z oznako SSD1306 I2C (pribl. 1,5 EUR),
- upor 10 kΩ (komplet različnih uporov, 2 EUR),
- prototipno ploščico (angl. breadboard) velikosti 830 (pribl. 1,5 EUR) in
- vezne žičke (komplet pribl. 1 EUR)

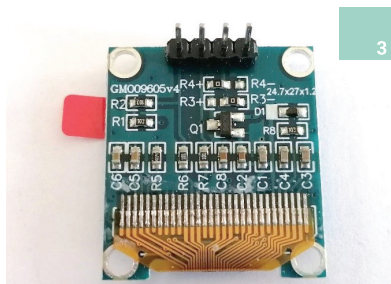
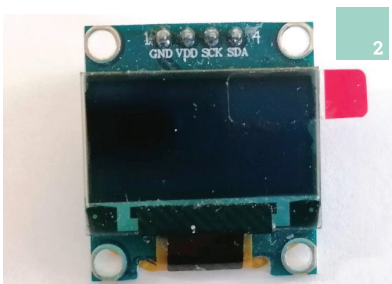
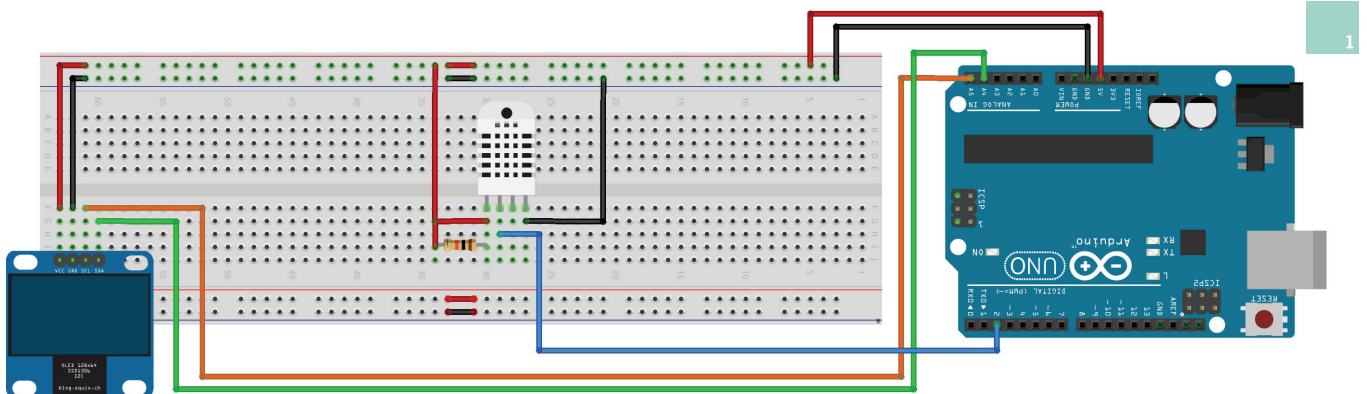
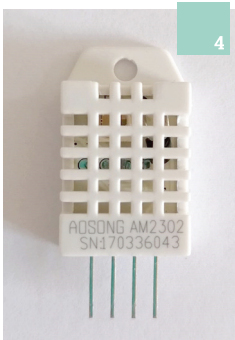
Ves potrebni material je najugodnejše kupiti v eni izmed številnih spletnih trgovin (npr. www.ali-express.com), kjer je občutno cenejši kot pri naših trgovcih. Edina slaba stran takšnega nakupa je dolg dobavni rok od enega do dveh mesecev. Integrirano programsko razvojno okolje Arduino IDE lahko brezplačno prenesemo s spletne strani www.arduino.cc.

Izdelava vezja

Na **sliki 1** je prikazano vezje, ki ga sestavimo na prototipni ploščici. Ker sta PLUS in MINUS na njej na sredini prekinjena, zaradi lažjega dela tam naredimo prevezavo z dvema žičkama (**slika 5**). **Sliki 2 in 3** kažeta zgornjo in spodnjo stran matričnega zaslona OLED (angl. Organic Light-Emitting Diode) s štirimi priključki (pred prvo uporabo moramo obvezno preveriti njihov razpored, saj se od modela do modela lahko razlikuje), ki jih povežemo takole (**slika 5**): nožico GND povežemo s priključkom GND na krmilniku Arduino, nožico VDD/VCC povežemo na PLUS napajanja, nožico SCK/SCL povežemo s priključkom A5 na krmilniku Arduino in nožico SDA povežemo s priključkom A4 krmilnika Arduino. Dodatno z rdečo vezno žičko povežemo priključek +5V na krmilniku Arduino in PLUS napajanja, s črno vezno žičko pa priključek GND na krmilniku in MINUS napajanja.

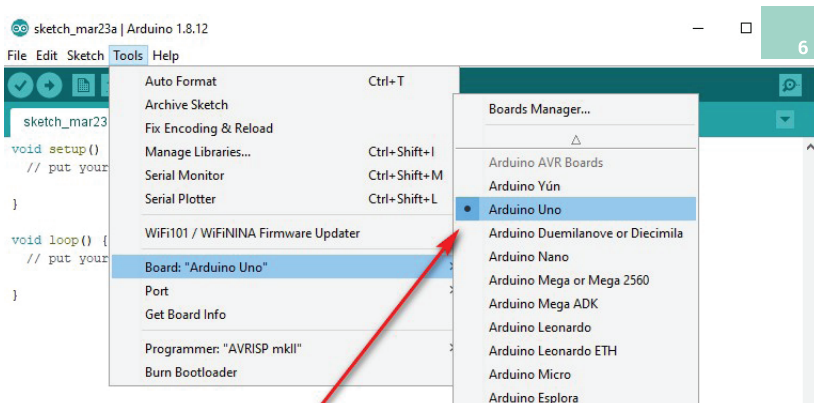
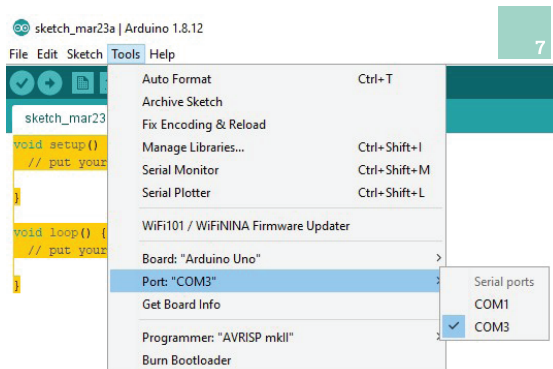
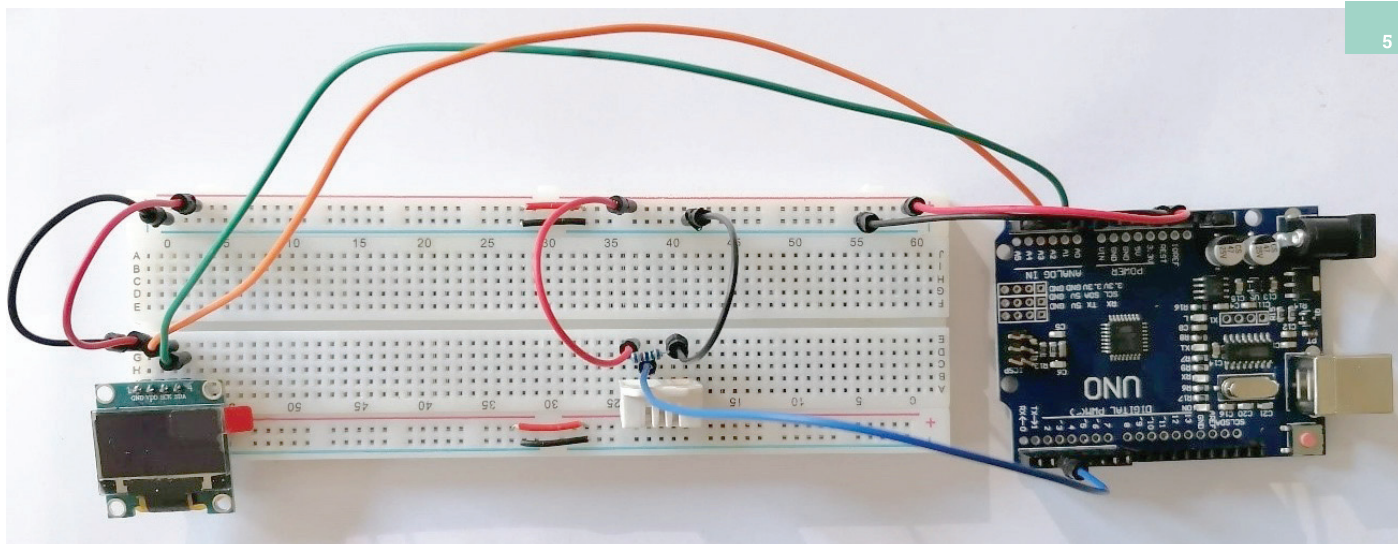
Sledijo priključitev napajanja zaslona OLED ter povezavi SCK s priključkom A5 in SDA s priključkom A4 krmilnika Arduino (**slika 5**).

Senzor vlage in temperature DHT22 (**slika 4**) ima štiri nožice, ki jih priključimo takole: prvo nožico (napajanje VCC) povežemo na PLUS napajanja, druga nožica je podatkovna, tretjo pustimo nepovezano, četrto (GND) pa povežemo na MINUS napajanja. Prvo in drugo nožico dodatno povežemo z uporom 10 kΩ, kot je vidno na **sliki 5**. S tem smo vezje sestavili.



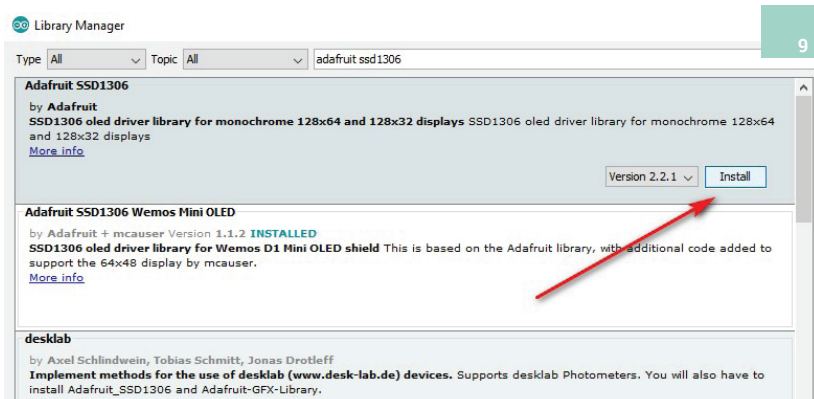
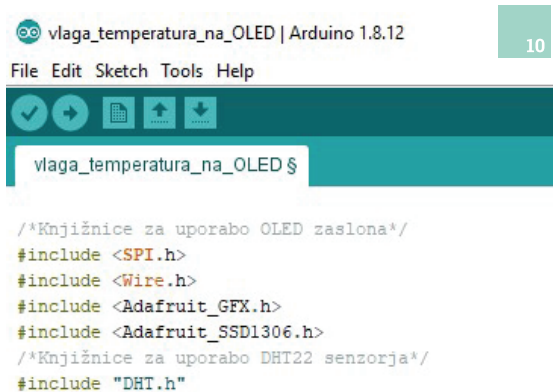
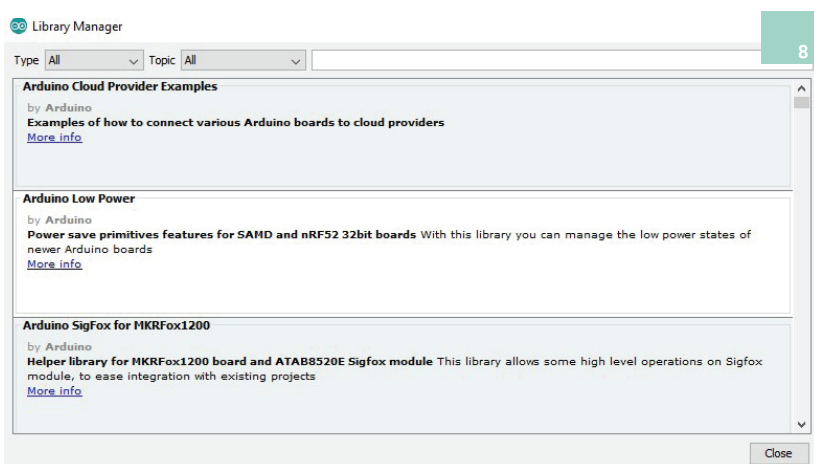
Pisanje programske kode

Da bi izmerjene vrednosti temperature in vlage lahko prikazovali na zaslonu, moramo napisati program za krmilnik Arduino. Razvojno okolje Arduino IDE, ki nam to omogoča, lahko brezplačno prenesemo s spleta. Ker mu moramo najprej povedati, kateri krmilnik nameravamo programirati, v meniju Tools kliknemo Board in izberemo svoj krmilnik (**slika 6**). Nato izberemo prava komunikacijska vrata COM.



Krmilnik Arduino priključimo na računalnik in počakamo nekaj trenutkov, da ga ta prepozna. Nato v meniju Tools kliknemo Port in izberemo komunikacijska vrata COM. Običajno so to zadnja priključena v nizu vrat COM, v našem primeru COM3 (slika 7).

Preden začnemo pisati kodo, moramo namestiti še dodatne knjižnice, ki jih potrebujemo za delovanje našega senzorja in zaslona. Za zaslon OLED sta to *Adafruit SSD1306* by Adafruit in *Adafruit GFX* library by Adafruit, za senzor DHT22 pa *DHT sensor* library by Adafruit in *Adafruit Unified Sensor* by Adafruit. Knjižnice namestimo tako, da v meniju Tools kliknemo Manage libraries. Ko se odpre okno za upravljanje knjižnic (slika 8), v iskalno polje vpišemo ime knjižnice *Adafruit SSD1306*, spodaj kliknemo na ime knjižnice in na gumb Install (slika 9). Če nam pro-



```

/*Definicija kateri tip senzorja uporabljamo*/
#define DHTTYPE DHT22

/*Definicija na katerem podatkovnem PIN-u je priključen senzor*/
#define DHTPIN 2

/*Definicija OLED zaslona*/
#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED zaslon dolžina v pixlih
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED zaslon višina v pixlih
#define OLED_RESET -1 //

/*Priprava OLED zaslona*/
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, OLED_RESET);

/*Priprava DHT senzorja in spremenljivk za temperaturo in vlago*/
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
float Temperatura;
float Vlaga;

```

11

```

void setup() {

  //vklop OLED zaslona
  display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C);

  //vklop DHT22 senzorja
  dht.begin();

}

```

12

```

void loop() {

  //prebere vlago in vrednost naloži v spremenljivko
  Vlaga = dht.readHumidity();
  //prebere temperaturo in vrednost naloži v spremenljivko
  Temperatura = dht.readTemperature();

  //Počisti vsebino OLED zaslona
  display.clearDisplay();
  display.setTextColor(SSD1306_WHITE);

  //Prikaz temperature na OLED zaslonu
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0,0);
  display.print("Temperatura prostora: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0,10);
  display.print(Temperatura);
  display.print(" ");
  display.setTextSize(1);
  display.cp437(true);
  display.write(167);
  display.setTextSize(2);
  display.print("°C");

  //Prikaz vlage na OLED zaslonu
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0, 35);
  display.print("Vlaga prostora: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0, 45);
  display.print(Vlaga);
  display.print(" %");
  display.display();

  //počakaj 10 sekund
  delay(10000);
  display.clearDisplay();
}

```

13

gramsko okolje sporoči, da je na voljo več knjižnic, na katere je vezana naša knjižnica, kliknemo Install All. Postopek ponovimo za vse potrebne knjižnice.

Zdaj lahko začnemo pisati programsko kodo. Krmilnik Arduino programiramo s programskim jezikom C++. Na začetku je treba z ukazom `#include` navesti, katere knjižnice bomo uporabljali (**slika 10**). Nato moramo določiti tip senzorja in zaslona, nastaviti vrednosti spremenljivk ter uporabiti ukaze za nastavitve senzorja in zaslona (**slika 11**). Pod funkcijo `void setup`, ki se izvede samo ob zagonu programa, navedemo, kar kaže **slika 12**.

Pod funkcijo `void loop`, ki se izvaja v neskončni zanki ves čas delovanja krmilnika Arduino, napišemo preostanek programa, ki se bo izvajal do izklopa krmilnika. Vrednosti temperature in vlage, ki ju bomo z ukazoma `dht.readTemperature()` oziroma `dht.readHumidity()` dobivali prek senzorja DHT22, se bosta na zaslonu posodabljali vsakih 10 sekund (**slika 13**).

Ko smo končali s pisanjem programa, njegovo pravilnost preverimo tako, da kliknemo na kljukico Verify (oznaka 1 na **sliki 14** levo zgoraj). Če je vse v redu, program naložimo na krmilnik Arduino s klikom na puščico Upload (oznaka 2 na **sliki 14**) in že čez nekaj trenutkov bomo na zaslonu zagledali rezultat meritve (**slika 15**).

Naš novi pripomoček bo uporabnejši, če ga bomo lahko prenašali iz prostora v prostor, zato ga je najbolje priključiti na baterijo (**slika 16**). Poleg tega je celotno vezje priporočljivo montirati v trdno ohišje, kjer bo na varnem pred morebitnimi poškodbami. Kdor bo namesto prototipne ploščice velikosti 830 uporabil manjšo izvedbo, bo merilnik lahko spravil v še precej manjše ohišje.

vлага_температура_на_OLED | Arduino 1.8.12

14

File Edit Sketch Tools Help

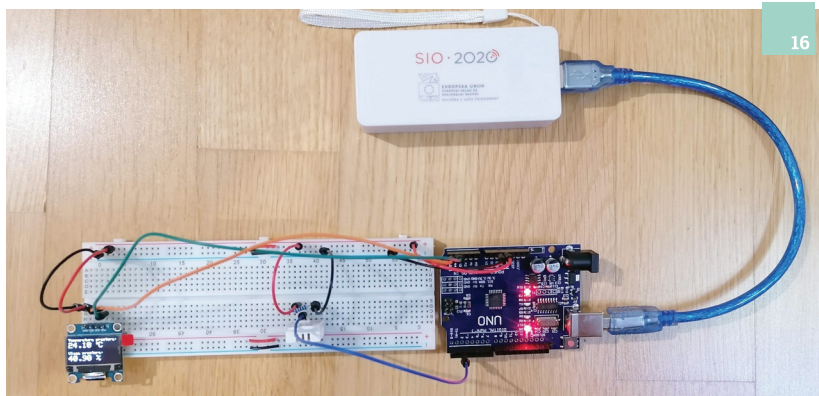
✓ ↻ 📄 ⬆️ ⬇️

vлага_температура_на_OLED
unt. begin();

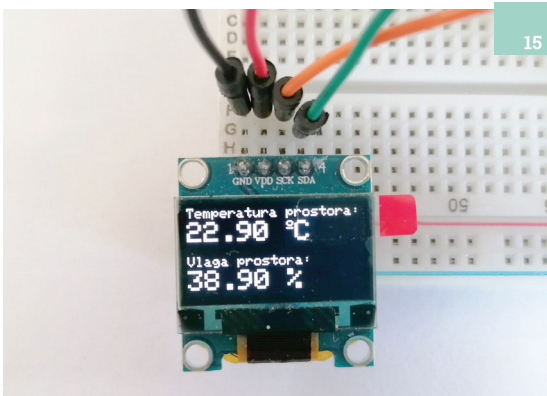
}

void loop() {

//prebere vlago in vrednost naloži v spremenljivko
Vlaga = dht.readHumidity();
//prebere temperaturo in vrednost naloži v spremenljivko



16



15

Fizika v piramidi iz plastenk

Pavle Matičič

Ste že kdaj na kakem sejmu ali v zabaviščnem parku videli stojnico, na kateri si je bilo za evro ali dva mogoče priigrati plišasto igračo ali kakšno drugo nagrado zgolj s tem, da je bilo treba podreti nekaj drugo na drugo postavljenih konzerv oziroma česa podobnega? Pri opazovanju poskusov drugih se vam je morda zdelo, da so nerodni; ko ste poskusili še sami, pa ste razočarani ugotovili, da naloga vendarle ni tako preprosta, kot je videti na prvi pogled. Za kaj pravzaprav gre?

S preprostim poskusom, predstavljenim v tem članku, boste ugotovili, kako boljše poznavanje temeljnih fizikalnih zakonitosti lahko pripomore k uspehu pri prej omenjenih igrah.

Potrebujete merilni trak ali vrvico, širok lepilni trak, teniško žogico, tri popolnoma enake plastenke srednje velikosti s širokim vratom in pokrovčkom ter manjšo mizo. Barve (za živila ali navadne vodene barve) niso obvezne, saj nimajo nobenega vpliva na rezultate poskusa. Za beleženje rezultatov poskusa boste potrebovali tudi list papirja in pisalo.

Da poskakujejoča žogica, padajoče plastenke ali po nesreči razlita voda ne bi povzročile škode, je poskus najbolj priporočljivo izvesti na prostem ali v kakem večjem prostoru,

Za prvi del poskusa vse tri plastenke napolnite z vodo – prepričajte se, da so pokrovi dobro priviti – in jih postavite v piramido, kot kaže **slika 1**. Nato od mize odmerite približno 2,5 metra in na tleh z lepilnim trakom ali s čim drugim označite, od kod boste metali žogico. Vsakokrat si zapišite, koliko plastenk ste podrli. Mečite s čim bolj enako močjo, da bodo rezultati primerljivejši. Postopek ponovite desetkrat, nato pa izračunajte, koliko plastenk ste podrli v povprečju in

katero plastenko ste morali zadeti, da jih je padlo več (oziroma vse).

Za drugi del poskusa izpraznite zgornjo plastenko (**slika 2**) in znova – seveda z enake razdalje kot prej – desetkrat poskusite podreti piramido. Kako stabilna se vam zdi v primerjavi s prejšnjo? Kakšno je zdaj povprečno število prevrnjenih plastenk? Jih zadetek v določeno točko piramide prevrne manj ali več kot prej?

Za tretji del poskusa izpraznite še eno plastenko, v piramidi pa naj bo polna plastenka na vrhu (**slika 3**). Kako stabilna je takšna postavitve? Poskusite ciljati v različne točke piramide in ugotoviti, kdaj ima zadetek največji učinek.

Primerjava rezultatov vseh treh faz poskusa pokaže, da je najlažje podreti tretjo piramido, ki je najmanj stabilna, saj so verjetno padle vse tri plastenke, če se je žogica dotaknila katere koli od njih. Najtežje pa je popolnoma podreti drugo piramido. Kot najučinkovitejši se izkaže zadetek v njen spodnji del, tj. pod masno središče piramide. To je tista točka, s katero lahko opišemo, kje je povprečna masa predmeta (v našem primeru treh plastenk).

Najbrž ste pričakovali, da je masno središče piramide iz treh polnih plastenk na sredini med njimi, a dejstvo, da imate na dnu dve polni plastenki, zgoraj pa samo eno, premakne masno središče celotne piramide navzdol oziroma bližje sredini obeh spodnjih plastenk. Težišče druge piramide je še nižje, ker prazna zgornja plastenka skoraj nič ne prispeva k skupni masi piramide. V nasprotju s to postavitvijo je masno središče tretje piramide precej višje, saj je polna samo zgornja plastenka. Če jo želite popolnoma porušiti, morate žogico vreči točno v masno središče ali pod njim.



Iz tega preprostega poskusa sledi sklep, da je predmet (oz. struktura) toliko stabilnejši, kolikor nižje leži njegovo masno središče.

Kako narediti dolgotrajno snežinko

Julija Erjavec



Pozor!

Z dihidrogenamonijevim fosfatom moramo ravnati zelo previdno, saj spada med spojine, ki so nevarne za zdravje. Pri vnosu prek kože, skozi usta ali pri vdihovanju ima lahko škodljive učinke.

Ena najlepših stvari, ki jih prinese zima, so snežinke (**slika 1**). Škoda, ker se tako hitro raztalijo, saj so njihove kristalizirane oblike prava mojstrovina narave. Vendar pa na srečo lahko s preprostim poskusom sami vzgojimo svojo dolgotrajno snežinko.

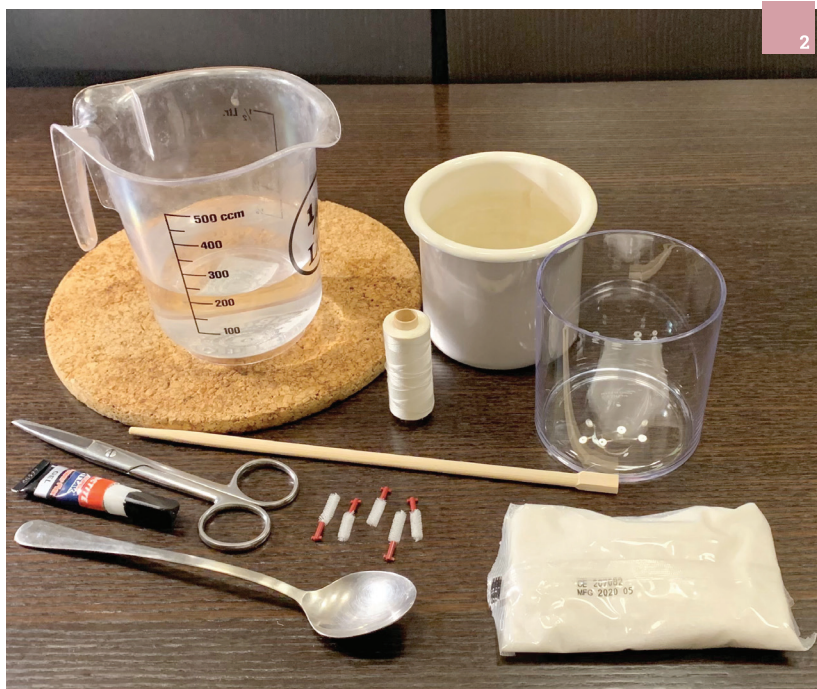
Za to potrebujemo (**slika 2**) 100 g dihidrogenamonijevega fosfata ($(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$), znanega tudi kot monoamonijev fosfat, 200 ml vode, lonec za vretje vode, steklen ali plastičen kozarec (biti morata odporna proti visokim temperaturam!), pet majhnih ščetk (npr. izrabljene medzobne ščetke, ščetke za čiščenje kadilskih pip ipd.), sekundno lepilo, sukanec, leseno paličico, škarje, žlico za mešanje in zaščitno podlago.



1

Postopek

Najprej iz ščetk sestavimo model snežinke v obliki petkotnika (**slika 3**), ki naj bo nekoliko manjši od premera steklenega oz. plastičnega kozarca. Pri



2



3

Slika 1
Snežinka v snegu
(vir: blog.getdabt.com)

Slika 2
Vse potrebno za poskus

Slika 3
Sestavljeni model snežinke

Slika 4
Model snežinke, privezan na sukanec in obešen na rob kozarca

Slika 5
Mešanje dihidrogenamonijevega fosfata v vroči vodi



4



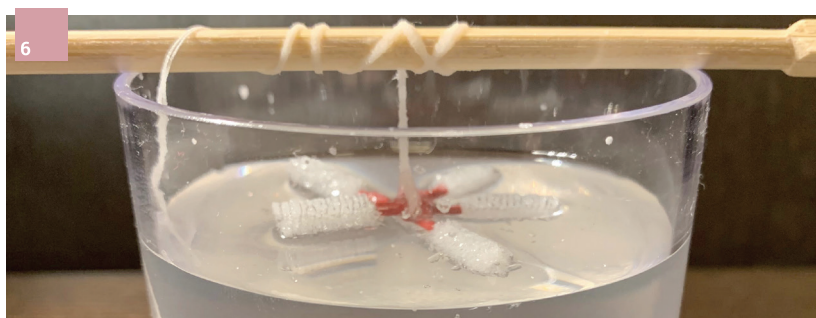
5

tem si pomagamo s sekundnim lepilom. Osušen zlepek pritrdimo na sukanec, na njegov drugi konec pa privežemo leseno paličico in vse skupaj položimo na kozarec tako, kot kaže **slika 4**.

V loncu zavremo vodo in jo takoj prelijemo v kozarec, postavljen na zaščitno podlago.

Dihidrogenamonijev fosfat začnemo vsipati v vodo in jo mešamo, dokler se ves prah ne raztopi (**slika 5**). Nato dolžino sukanca z obračanjem paličice prilagodimo tako, da model snežinke sega do gladine vode z raztopljenim $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (**slika 6**). Vse skupaj pustimo čez noč ali še dlje na sobni temperaturi, da se na modelu začne kristalizacija (**slika 7**). To lahko opazimo tudi na dnu kozarca (**slika 8**).

Kdor želi dobiti večji kristal, naj v raztopino $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ obesi prazne sukance (**slika 9**).

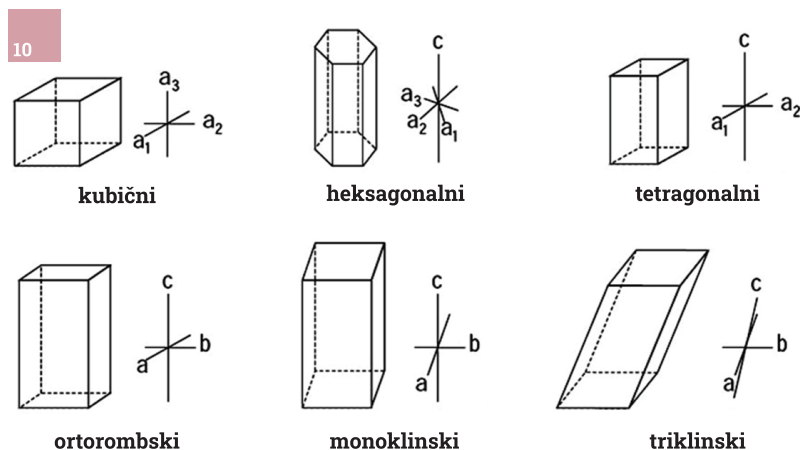


Kemijsko-fizikalno ozadje poskusa

Ko dihidrogenamonijev fosfat v obliki prahu vsujemo v vročo vodo, se začne raztapljati in nastane raztopina – homogena zmes topila (H_2O) in topljenca $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Če 100 g $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ raztopimo v 200 ml H_2O , dobimo nasičeno raztopino, tj. raztopino, ki vsebuje največjo možno količino raztopljenega topljenca pri določeni temperaturi; za amonijev fosfat je to pri 70 °C. Ko se voda ohladi pod 70 °C, ne more več raztapljati vseh delcev, zato se nekateri spet začnejo združevati in tvoriti kristale. K temu prispeva tudi izhlapevanje vode.

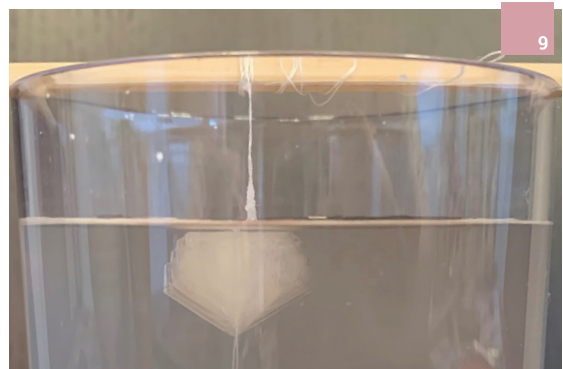
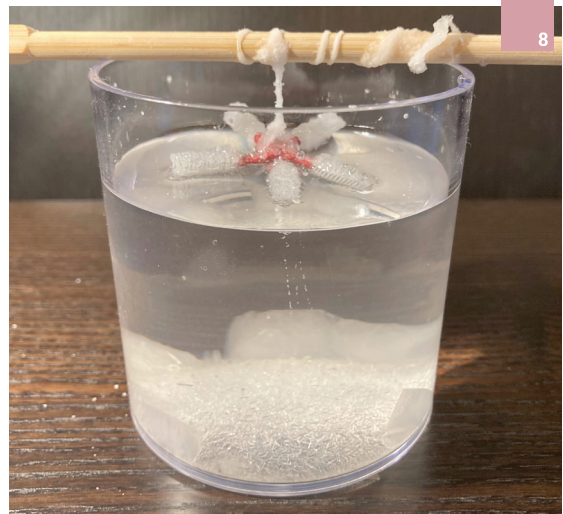
O kristalih

Kristal je trdno telo značilne oblike in z ravnimi mejnimi ploskvami. Njegova pravilna oblika je posledica urejene notranje strukture – pravilne razporeditve gradnikov. Razporeditev gradnikov glede na dimenzije (velikost kotov in razmerje med dolžinami robov) se pri različnih snoveh razlikuje. Tako razlikujemo kubični, heksagonalni, tetragonalni, ortorombski, monoklinski in triklinški kristalni sistem (**slika 10**). Npr. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ima tetragonalni kristalni sistem; med najlepše in najdražje kristale pa spada diamant, ki ima kubični kristalni sistem.



Viri in literatura:

- Andrej Smrdu: *Kemija, Snov in spremembe 1*; učbenik za kemijo v prvem letniku gimnazije, Ljubljana: Jutro, 2015.
- www.luckysci.com/2014/01/best-trick-for-learning-the-seven-crystal-systems/en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_dihydrogen_phosphate
- blog.getdbt.com/how-we-configure-snowflake/



Slika 6

Model snežinke na gladini raztopine

Slika 7

Kristalizacija na modelu snežinke

Slika 8

Kristalizacija na dnu kozarca

Slika 9

Kristalizacija na sukanecu

Slika 10

Glavni kristalni sistemi

Rože iz volnenih cofov v vazi iz odpadne steklene embalaže

Lili Ana Jaklič

Pred dobrim mesecem smo praznovali silvestrovo, sredi februarja pa nas čaka valentinovo. Slovenci ta praznik poznamo že dolgo, vendar ne v povezavi z dnevom zaljubljenecv – takšno pojmovanje tega dneva je k nam prišlo iz Nizozemske. Ta prvi pomladni svetnik namreč prinese ključ do korenin (ali od korenin), zato po starem kmečkem koledarju na ta dan lahko začnemo s prvimi opravili na vrtovih in v vinogradih urežemo prvo trto; ne nazadnje naj bi se na ta dan snubili tudi ptički. (Če se ptički 14. februarja – na valentinovo – snubijo, pa se 12. marca – na gregorjevo – ženijo. In kdor želi videti ptičjo ženitev, mora bos do grmovja, čeprav je na ta dan po navadi še zelo mrzlo.) Menda naj bi bilo valentinovo med Slovenci najbolj priljubljeno na Primorskem. Na Goriškem se s tem dnevom odpre sezona vaških praznikov in z njimi tradicionalni praznik štrukljev, v severovzhodni Sloveniji pa gospodinje na valentinovo po drevesih in grmovju otrokom nastavijo Valentinove potičke. V Beli krajini pravijo, da se na ta dan začne pomlad.

Kdor ima vsaj malo ustvarjalne žilice, mu ni težko svojega izbranca oziroma izbranke, pa seveda tudi bližnjih sorodnikov, sošolcev, prijateljev ali drugih posebno dragih oseb presenetiti z izvirnim darilom, ki ga je izdelal sam. Naklonjenost ni nekaj, kar bi lahko merili v enotah ali darilih, ki jih komu poklonimo. Po navadi obdarujemo tistega, ki nam nekaj pomeni, ter mu s tem sporočimo, da ga imamo radi in ga spoštujemo. Včasih obdarujemo tudi koga, ki se mu želimo za kaj zahvaliti. Zato rože iz cofov v stekleni vazi (**slika 1**), ki jih boste izdelali po navodilih v tem članku, lahko podarite ne samo za valentinovo ali gregorjevo, ampak tudi za dan žena, materinski dan, rojstni dan, god itn.



Material in pripomočki

Ves potrebni material dobite v hobijskih trgovinah in cvetličarnah ter na oddelkih s tekstilom in pozamenterijo. Za stebila rož lahko uporabite kovinske obešalnike, na katerih vam v kemični čistilnici obi-



čajno vrnejo oblačila, za vazo pa je najprimernejša od pol- do tričetrtilitrška steklenička (npr. od paradižnikove mezge ali soka) s širokim vratom.

Poleg tega potrebujete še (**slika 2**):

- klobčič volne (rdeče, bele, roza ali kakšne druge barve),
- 30 × 40 cm velik kos tršega kartona,
- kolut zelenega cvetličarskega krep traku,
- koničaste škarje,
- kvačko,
- šestilo,
- dolgo ravnilo,
- flomaster poljubne barve,
- klešče ščipalke,
- tanjši ploščat čopič,
- klobčič srednje debele konopljine vrvice,
- univerzalno lepilo,
- časopisni papir,
- detergent za pomivanje posode,
- metlico za čiščenje steklenic,
- kuhinjsko krpo,
- okrasne perlice rdeče ali poljubne barve,
- pištolo za vroče lepljenje in lepilne vložke.

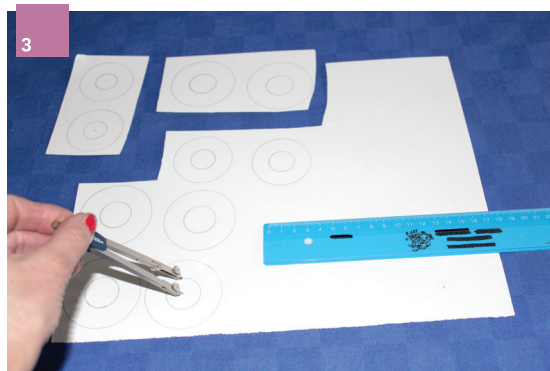
Izdelava

Na trši karton s šestilom narišite več kolobarjev z zunanjim polmerom 2,5–3 cm in notranjim premerom 1 cm (**slika 3**). Za en cof potrebujete dva takšna kolobarja. (Namesto šestila lahko uporabite tudi ustrezno velik kozarec in kovanec.) Krogec na sredini je najlažje izrezati s koničastimi škarjami. Nič ne de, če ne bo popolnoma okrogel.

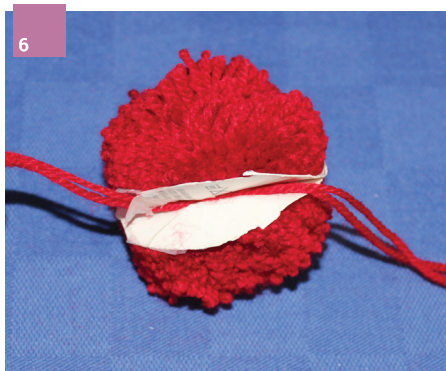
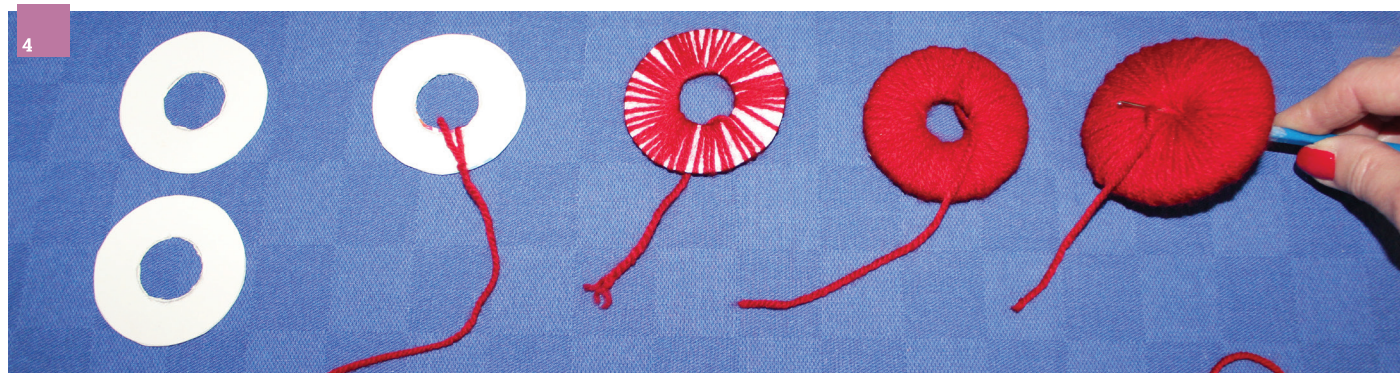
Izdelava cofa je po stopnjah prikazana na **sliki 4**. Vzemite dva kolobarja iz kartona in nanju drugega za drugim tesno navijajte 60–80 cm dolge kose volne.

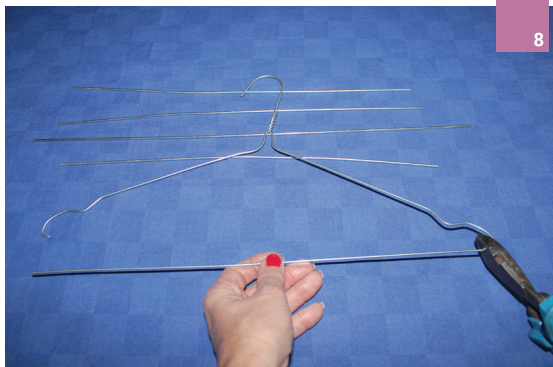
Nekaj namigov

- Cof bo bogatejši in lepši, če bo volna čim debelejša.
- Velike cofe iz volne s svetlečimi nitkami lahko uporabimo za poročno ali rojstnodnevno okrasitev prostora.
- Pri zavijanju darila je cof lahko imenitna zamenjava za pentljo.
- Iz cofov je mogoče izdelati različne uporabne predmete in igrače.
- Cof lahko uporabimo za okrasitev oziroma popestritev videza šala, kape, rokavic, puloverja, prta, torbe ali torbice, ključev itn.



Kolikor več jih boste spravili nanju, toliko gostejši bo vaš cof. Da se proti koncu navijanja, ko je odprtina na sredini vse manjša, ne bi preveč mučili, si lahko pomagata s kvačko (**slika 4, desno**). Na koncu s koničastimi škarjami, ki jih potisnete med kolobarja, po njegovem obodu prerežite vse volnene niti (**slika 5**).

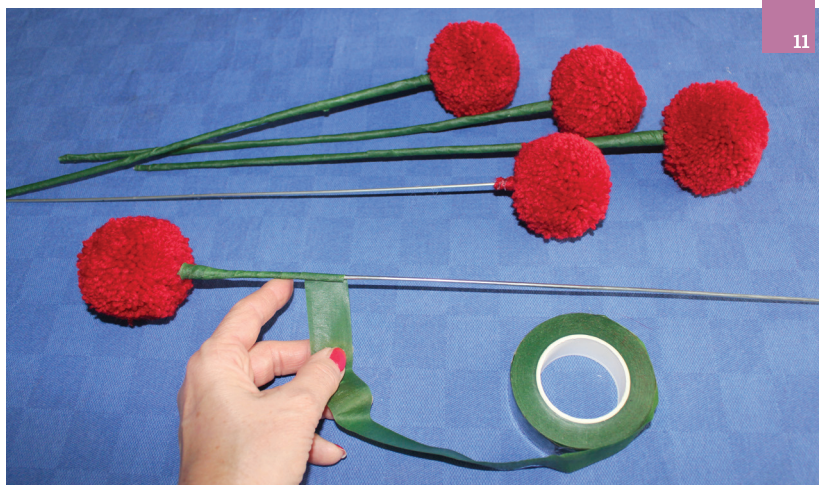




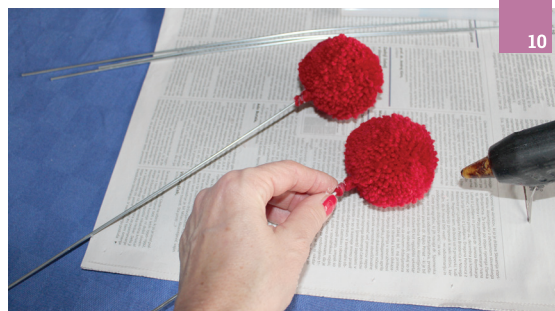
8



9



11



10



12



14



13

Pri tem pazite, da vam koščki volne ne uidejo po svoje. Zdaj vzemite daljšo volneno nit in jo po sredini med kolobarjema nekajkrat ovijte okoli šopa niti (slika 6), močno zategnite in zavozlajte. Nato samo še odstranite kolobarja, razrahljajte cof in postrizite predolge niti (slika 7). Ko imate vse cofe, se lotite izdelave stebel. Iz kovinskih obešalnikov s kleščami naščipajte potrebno število 30–40 cm dolgih kosov žice (slika 8) in nanje s pištolo za vroče lepjenje pritrđite cofe (slika 9). Še prej delovno površino zaščitite s časopisnim papirjem, pri delu pa pazite, da se ne dotaknete vroče konice ali raztaljenega lepila, saj se lahko opečete. Ostanek niti, ki drži cof skupaj, ovijte okoli žice in prilepite (slika 10). Da bi bila žica čim podobnejša pravemu steblu, jo ovijte z zelenim cvetličarskim trakom (slika 11).

Kot je bilo že omenjeno, za vazo uporabite srednje veliko steklenico s širokim vratom, ki jo najprej dobro operite in s kuhinjsko krpo zbršite do suhega. Z lepilom ji namažite vrat in ga začnite ovijati s srednje debelo konopljino vrvico (slika 12). Pazite, da med posameznimi navoji ne bodo zevale špranje (slika 13). Ko ste po opisanem postopku ovili vso steklenico, nanjo za lepši videz nalepite še nekaj perlic (slika 14).

Zdaj pa urno pot pod noge, da bo vaše darilo čim prej osrečilo izbrano ljubljeno osebo!

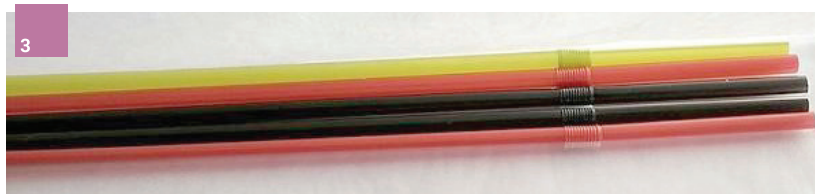
Zapestnica iz slamic za pitje

Ivana Kovšca

Za izdelavo neobičajnih zapestnic s **slike 1** potrebujemo raznobarvne plastične slamice za pitje, papir za peko, likalnik, termovko, škarje in kosček vrvice (**slika 2**).

Naj vas ne bo strah kombinacije likalnika in plastike; ker bo papir za peko preprečil njun neposredni stik, je bojazen namreč povsem odveč.

Papir za peko prepognemo na polovico in vmes v zelenem barvnem zaporedju razporedimo slamice, ki se morajo dotikati druge (**slika 3**), sicer se ne bodo zlepile skupaj. Kolikor več slamic bomo uporabili, toliko širšo zapestnico bomo dobili, zato čisto brez eksperimentiranja ne bo šlo. Likalnik segrejemo na najvišjo temperaturo ter z njim ob enakomernem in ne premočnem pritiskanju – nekaj časa po eni, nekaj časa po drugi strani – vlečemo po papirju. To počnemo približno dve minuti, nato pa še vroč papir tesno ovijemo okoli termovke (**slika 4**) in počakamo, da se vse skupaj ohladi.



S sploščenih slamic, ki se zdaj držijo skupaj in sestavljajo enakomerno okrogel obroč (**slika 5**), odstranimo papir (**slika 6**) ter jih na obeh krajših straneh poravnamo s škarjami. Najprimernejšo dolžino za-

pestnice določimo s poskušanjem, saj ne sme biti niti pretesna niti preohlapna. Nato približno pol centimetra od obeh koncev z luknjalnikom za papir naredimo nekaj luknjic. Njihovo število je odvisno od širine zapestnice. Skoznje napeljemo vrvico in jo zavežemo (**slika 1**).



Igrajmo se zdravnike!

Ana Gerčar

V predšolskem obdobju poznamo različne oblike otroške igre. Najpreprostejša je funkcijska igra, ki se v razvoju pojavi prva; pri njej otrok opazuje predmete, preskuša njegove funkcije in jih raziskuje. Poznamo tudi konstrukcijsko igro, pri kateri otrok določene predmete sestavi v konstrukcijo; tak primer so kocke. V predšolskem obdobju so izrednega pomena še igre z vnaprej določenimi pravili.

Dejstvo je, da se otroci veliko večino ravnanja s stvarmi naučijo ob opazovanju odraslih, pa naj bo to pri delu, različnih opravilih ali igri z njimi. Pri igri pretvarjanja ali simbolni igri otrok ponazarja oz. predstavlja nekaj iz domišljjskega ali resničnega sveta (Marjanovič Umek, L. in Zupančič, M.: 2001). Tako pri igri lika podobno kot eden od staršev na primer pripravlja mizo s priborom svoji igrački dojenčku ali pa ponazarja kak poklic.

V nadaljevanju sledijo navodila, kako lahko sami doma ustvarimo pripomočke za igro poklica zdravnice oz. zdravnika (**slika 1**).

Izdelava tablic z zdravili

Slika 1

Mala zdravnica na delu; po navodilih v tem članku izdelano zdravniško opravilo in pripomočke je mogoče uporabiti za igro, pa tudi kot pustno preobleko.

Slika 2

Občrtavanje tablice za tablete

Slika 3

Podlago za tablete sešijemo iz dveh delov.

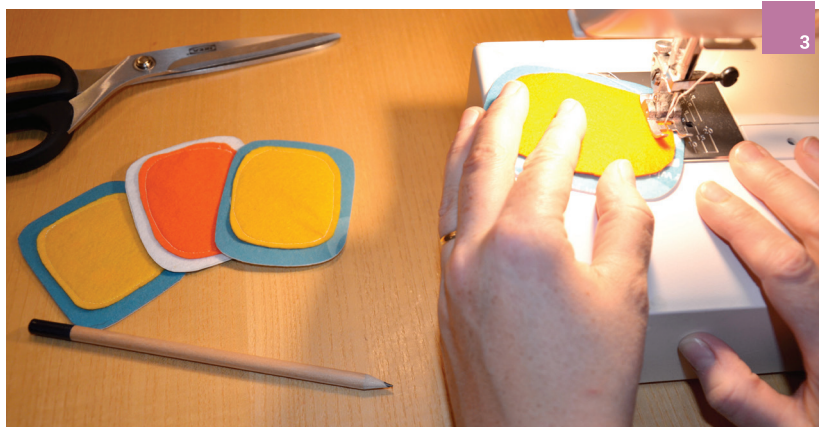
Slika 4

Pritrjevanje pritiskačev na tablice

Najprej bomo izdelali podloge za tablete. Kakšno večjo tablico pravih tablet, ki jih imamo doma, položimo na trši filc, občrtamo njeno obliko (**slika 2**) in jo izrežemo. Nato iz tanjšega filca drugačne barve izrežemo še en kos, ki naj bo na vseh straneh za približno pol centimetra manjši od prejšnjega. Po opisanem postopku pripravimo gradivo za poljubno število tablic za tablete.

Ročno ali s šivalnim strojem sešijemo en večji in manjši kos, pri čemer naj bo šiv približno dva milimetra od roba manjšega kosa filca (**slika 3**). V vsako sešito podlogo za tablete nato z luknjačem naredimo šest lukenj. Če je podloga daljša, je tudi lukenj lahko več. Med seboj naj bodo razmaknjene približno toliko, kot so tablete na pravih tablicah.

Izberemo barvne plastične pritiskače in jih z ustreznim pripomočkom pritrdimo na podloge iz filca. Pri tem delu moramo biti pozorni, da pritrujemo tiste dele pritiskačev, ki so izbočeni (**slika 4**).



V nadaljevanju s škarjami iz filca izrežemo krožce, ki naj bodo približno en milimeter večji od pritiskačev. Nanje pritrdimo druge dele pritiskačev, ki so vbočeni. Za vsako podlogo lahko izberemo drugačno barvo pritiskačev (**slika 5**) ali pa izdelamo vse enake. »Tablete« je zdaj mogoče poljubno odstranjevati s podlog in jih pritrdjevati nazaj. Ker so majhne, moramo biti pozorni, da jih zlasti najmlajši med igro ne bi zaužili.

Izdelava obližev

Vzamemo nekoliko večji pravi podolgovat obliž, položimo ga na filc zelene barve, občrtamo in izrežemo. Iz filca drugačne barve izrežemo še pravokotne dele na sredini obliža. Pripravimo poljubno število parov. Pri šivanju pravokotnika na sredino obliža moramo s prsti pridržati del filca, ki ga šivalni stroj pomika naprej, da se nam ne bi ujel v spodnji del stroja.

Ko smo s šivanjem končali, nastrižemo približno 5×10 mm velike koščke sprijemnega traku (ježka) za tekstil. Za vsak obliž potrebujemo po en grobi in mehkejši del, da se bosta konca lahko sprijela. Kot kaže **slika 6**, prvi del sprijemnega traku prišijemo na zgornjo stran enega konca obliža (z licem navzgor), drugi del pa na spodnjo stran drugega konca obliža (prav tako z licem navzgor). Če si zdaj izdelani obliž poskusno ovijemo okoli prsta, se morata njegova konca na stiku sprijeti (**slika 7**).

Izdelava stetoskopa

Za stetoskop lahko uporabimo star, obrabljen obroč za lase. Položimo ga na filc zelene barve in občrtamo, nato pa obris na vseh straneh povečamo za centimeter. Postopek še enkrat ponovimo s filcem drugačne barve, ki pa naj bo širok 4 cm in dolg 35 cm. Iz filca izrežemo tudi dva enako velika kroga s premerom 6 cm in tako veliko srce, da ga bomo lahko prišli na okrogli del stetoskopa (**slika 8**). Kos filca, ki smo ga občrtali z obročem za lase, na zunanjem delu sešijemo in obrnemo s šivom navznoter. Nato obroč položimo na izrezani del, ki smo ga pripravili za šivanje zgornjega dela stetoskopa. Zavijamo ga čez, pridržimo z roko in obšijemo (**slika 9**).

Spodnji pravokotni del daljšega kosa filca po dolžini prepognemo na pol in ga sešijemo. Sešiti del



Slika 5
Izdelane tablice
s tabletami



Slika 6
Šivanje blazinic na obliže



Slika 7
Preskušanje obližev

Slika 8
Sestavni deli stetoskopa

Slika 9
Detajl zgornjega dela
stetoskopa

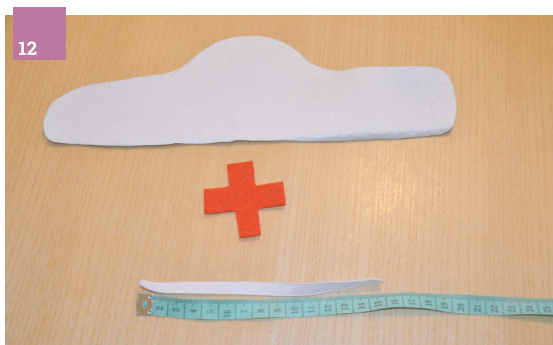


Slika 10
Detajl spodnjega dela
stetoskopa

Slika 11
Izdelani stetoskop

Slika 12
Sestavni deli
zdravniškega pokrivala

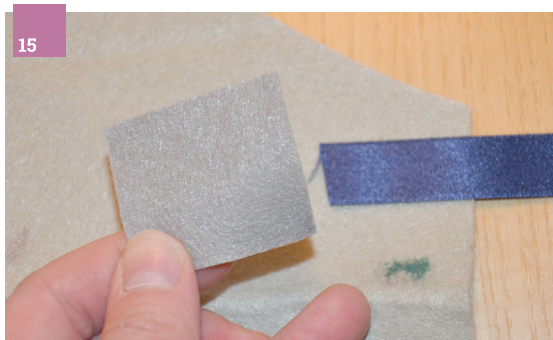
Slika 13
Izdelano zdravniško
pokrivalo



Slika 14
Prenašanje oblike
otroškega predpasnika
na filc

Slika 15
Šivanje vrvic

Slika 16
Izdelano zdravniško
zaščitno oblačilo



ovijemo okoli zgornjega dela stetoskopa in prišijemo nanj, kot kaže **slika 10**.

Srce prišijemo na okrogli kos filca. Sešijemo tudi okrogla dela za tisti del stetoskopa, s katerim poslušamo utrip srca. Da bi bil debelejši, ga prej napolnimo z nastriženimi ostanki filca (**slika 11**).

Izdelava zdravnikovega pokrivala in zaščitnega oblačila

Otroku s šiviljskim metrom izmerimo obseg glave. Na kosu belega filca odmerimo 15 cm manj, kot je obseg otrokove glave. Na vsaki strani odmerimo 3 cm širine in od spodnje do zgornje mere narišemo polkrog. Z risanjem zaključimo, kot je prikazano na **sliki 12**. Iz rdečega filca izrežemo približno 5 × 5 cm velik rdeč križ in ga prišijemo na sredino pokrivala, nato pa na konca prišijemo še približno 15 cm dolg elastični trak (**slika 13**).

Zaščitni predpasnik izrežemo iz belega filca. Njegovo velikost in obliko bomo najlažje določili s pomočjo pravega otroškega predpasnika iz blaga (**slika 14**). Na karton narišemo obliko žepa, ki ga nato prenesemo na filc modre barve. Izrežemo dva kosa. Iz modrega filca izdelamo tudi zgornji okras zdravnikovega oblačila, ki je lahko poljubne oblike. Iz rdečega filca izrežemo križ za na žep enake velikosti kot tisti na pokrivalu. Potrebujemo tudi dva približno 50 cm dolga kosa modrega traku za pritrditev zdravnikovega zaščitnega oblačila okoli pasu in še 40 cm dolg kos enakega materiala za del okoli otrokovega vratu. Da se prišite vrvic ne bi odtrgale, šiv podložimo z 2 × 2 cm velikimi koščki filca poljubne barve (**slika 15**). Žepa prišijemo približno 10 cm nad spodnjim robom, obrobo pa na zgornji rob belega zdravnikovega zaščitnega oblačila (**slika 16**).

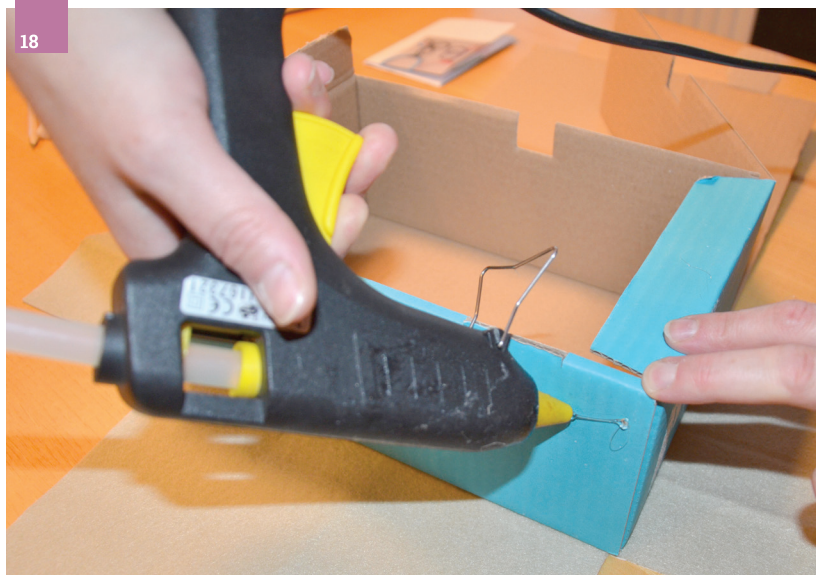
17



Literatura:

Marjanovič Umek, L. in Zupančič, M. (2001), *Psihologija otroške igre. Od rojstva do vstopa v šolo*. Ljubljana: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete.

18



Izdelava škatle za zdravnikove pripomočke

Namesto zdravniške torbe bomo raje izdelali škatlo, v katero bo otrok lahko zložili vse zdravniške pripomočke. Za ta namen izberemo primerno veliko in trdno škatlo (npr. od čevljev), ki jo oblepimo z belim filcem. Da se pri tem ne bi opekli z vročim lepilom, si pri pritiskanju obloge na podlago pomagamo z manjšim koščkom filca (slika 17).

Otroška zdravniška oprava je s tem narejena (slika 18) in otrok lahko začne skozi igro opravljati svoje plemenito poslanstvo (slika 1).

Slika 17

Oblepljanje škatle s pomočjo pištrole za vroče lepljenje

Slika 18

Izdelani pripomočki za igro poklica zdravnice oz. zdravnika

POSLIKAVE OBRAZA

50 očarljivih in grozljivih idej korak za korakom

ustvari neverjetno prepričljiv videz

postopki, razloženi korak za korakom

poslikave za otroke in odrasle



V prvi polovici knjige najdeš **zabavne, očarljive preobrazbe**, kot so na primer **ptice** in **metulji**, **kužki** in **princeze**, **vitezi** in celo **nočno nebo**. V drugem delu pa prestopiš prag sveta temnih sil, kjer boš srečal stvore, ki ti bodo nagnali strah v kosti: **vampirje**, **zombije** ter druge gnusne in čudaške nakaze.

Tehniška
založba
Slovenije

www.tzs.si
narocila@tzs.si

Ne zavržite odsluženih kavbojk, saj iz njih v samo nekaj minutah ter brez šivanja lahko izdelate marsikaj koristnega in uporabnega.

pravite si tudi škarje, ravnilo, tanek črn flomaster, lepilo za tekstil ali pištolo za vroče lepjenje z lepilnimi vložki, sprijemni trak (velcro oz. ježek) ter različne dodatke, kot so pisani gumbi, rožice, metuljčki, srčki iz filca ali penaste gume (moos gumi), lepilo z bleščicami ipd. **(slika 2)**.

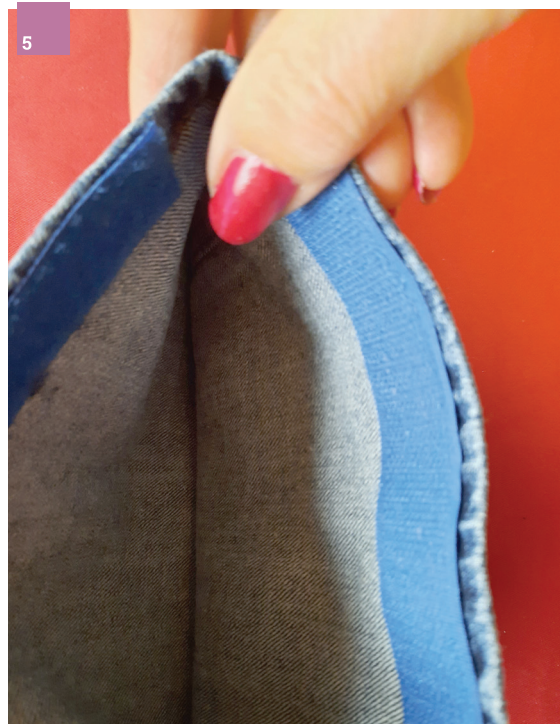


Izdelava

4



zven. S škarijami odrežite označeni kos in po vsej dolžini nanesite lepilo (**slika 4**). Če želite, da spodnji rob ne bi bil viden, ga v širini približno 1–2 cm zavijajte navznoter in zlepite. Pri tekstilnem lepilu obvezno preberite navodila za sušenje. To običajno traja do 30 minut.



Za zapiranje peresnice uporabite sprijemni trak, ki ga odrežite na potrebno dolžino. Poteka lahko po vsej dolžini peresnice (**slika 5**) ali pa uporabite samo nekaj krajših koščkov. Če trak ni samolepilni, za njegovo pritrditev na peresnico uporabite lepilo za tekstil.

Zdaj je na vrsti okraševanje, za katero lahko uporabite že izrezane kupljene dodatke iz filca ali penaste gume (**slika 6**) oziroma gumbe različnih barv in oblik (**slika 7**). Pritrdite jih z lepilom za tekstil ali kupite samolepilne, ki jih ni treba dodatno pritrdjevati. Izdelek po želji dodatno okrasite še z lepilom z bleščicami. S tem je peresnica narejena in jo lahko napolnite s stvarmi, za katere ste jo izdelali.

Morda boste med njenim nastajanjem prišli še na kakšno idejo, kako koristno uporabiti odslužene kavbojke. Dve izmed številnih možnosti, objavljenih na spletu, kažeta **sliki 8 in 9**.

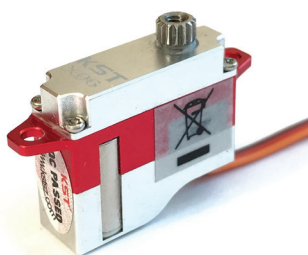


Novo na trgu

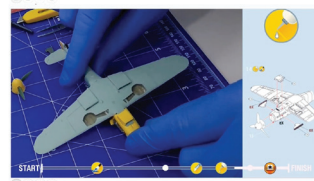
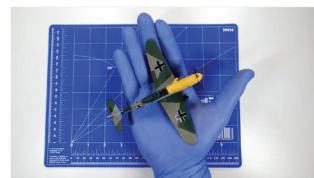


Novi žepni mikroprocesorski dvokanalni polnilnik Raytronic C50 se ponaša s širokim razponom napajalne napetosti od 7 do 28 V, z visoko zmogljivostjo ter zelo preprostim in preglednim delovanjem. Primeren je za polnjenje in praznjenje običajnih vrst celic (NiCd, NiMH, LiPo, LiHV, Li-ion, LiFe, Pb); poleg tega je opremljen z vgrajenima šestkanalnima balanserjema, kar mu omogoča varno polnjenje litijevih baterij. Uporabljati ga je mogoče tudi kot stabiliziran tokovni vir z nastavljivo napetostno omejitvijo in močjo do 250 W. Polnilnik je opremljen z barvnim tekočerkristalnim zaslonom in programskim kolescem/gumbom, ki omogoča udobno in zelo natančno nastavitve parametrov ter nadzor in spremljanje postopka polnjenja oz. praznjenja. Cena: 74,90 EUR
Več informacij: www.mibomodeli.si, shop@mibomodeli.com

Servomotor KST X06 je bil razvit za modele razredov F3K in F5K, vendar ga priporočamo tudi za jadralne modele do vzletne teže 500 g, kot so npr. modeli razreda RES. Za zdaj je na voljo samo v običajni različici, ki meri 20 × 7 × 16,6 mm in tehta 6,4 g. Pri napajanju 8,4 V je moč servomotorja 1,8 kg/cm in hitrost 0,07 s. Cena: 38,50 EUR
Več informacij: www.mibomodeli.si, shop@mibomodeli.com



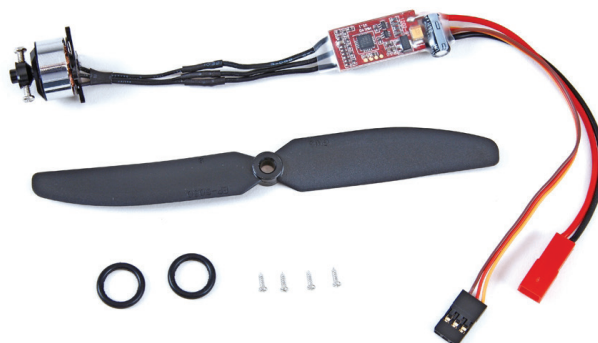
poglavij, ki vsebujejo pisna navodila in videovsebine.
Več informacij: www.miniatures.si, ucenje-maketarstva-na-daljavo



V kranjskem podjetju Miniatures, d. o. o., nadaljujemo s programom spletnih učilnic, s katerim želimo čim več mladih navdušiti za plastično maketarstvo. Najnovejši projekt, ki ga izvajamo po metodi poučevanja BTB (angl. Back to Basics), pri kateri vse sestavne dele makete po barvamo že na okvirjih ter jih šele nato režemo, lepimo in sestavljamo v celoto, je znamenito nemško lovsko letalo Messerschmitt Bf 109 F-2 iz druge svetovne vojne. V kompletu poleg makete in pripomočkov prejmete 30-dnevni dostop do spletne učilnice, kjer ste deležni pomoči mentorjev pri izdelavi omenjene makete. Spletna učilnica je razdeljena na več

Kdor izdeluje modele z maso do 250 g, si odslej lahko omisli nov set COMPACT 1707-3100, ki vsebuje brezkrtačni motor 1707 (3100 vrt./V, napetosti 7,4 V), krmilnik vrtljajev 6 A; propeler 5 × 3" in nosilec propelerja »prop save«. Set tehta pribl. 15 g. Cena: 28,90 EUR
Več informacij: www.mibomodeli.si, shop@mibomodeli.com

**Elektro
Primorska**



Nagradna ugananka za bistre glave

Domače živali

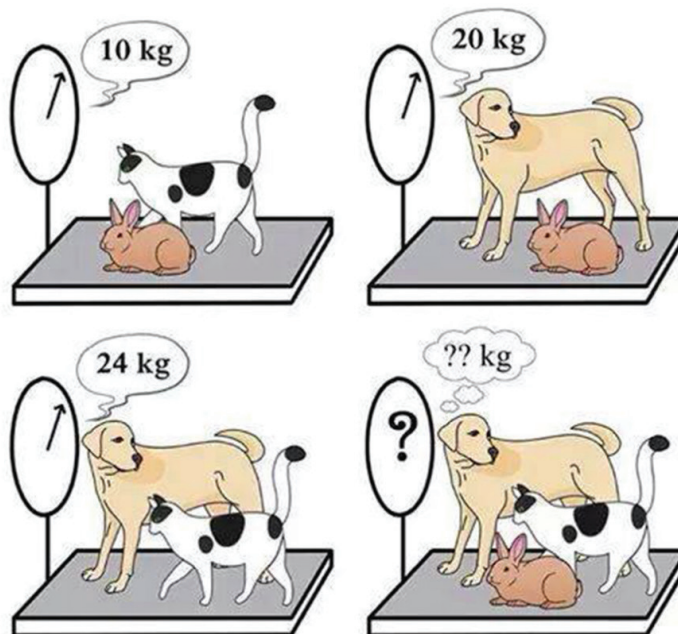


Strokovnjaki, ki na podlagi različnih odkritij po vsem svetu proučujejo zgodovino udomačevanja živali, ugotavljajo, da se je to začelo v neolitiku, tj. od 10 do 12 tisoč let pred našim štetjem. Zato je nemogoče reči, ali so se poti ljudi in divjih živali res združile kar same od sebe, oziroma da zgodnje udomačitve niso terjale nikakršnega načrta ali napora. A dejstvo je, da je našim prednikom ta podvig uspel večkrat. Tako je med doslej zabeleženimi 28 udomačenimi vrstami z velikanskim naskokom na prvem mestu pes, saj so ovca, koza, prašič in govedo skoraj 5000 let »mlajši«; šele na šestem mestu je mačka (udomačili so jo okrog 7500 let pr. n. št.), sledijo pa kokoš, morski prašiček, osel in vodni bivol. Marsikoga preseneti podatek, da je človek udomačil konja in enogrbo kamelo (kot dve najpogostejši tovorni živali) šele 4000 let pr. n. št. Tisočletje pozneje so prišli na vrsto lama, sviloprežka, golob, gos, dvogrba kamela, jak, banteng in gajal, poldrugo tisočletje pr. n. št. in pozneje pa poljski zajec, alpaka, podlasica, raca, moškata bleščavka, krap koi, puran in zlata ribica (vir: Wikipedia).



Človek udomačene vrste uporablja za različne namene: za pridobivanje hrane in izdelkov (npr. volne, bombaža in svile), za pomoč pri fizičnih opravilih, za varovanje in zabavo. Živalim, udomačenim za pridobivanje hrane, pravimo živina, domači ljubljenci pa so tisti, ki jih človek uporablja predvsem za varovanje in/ali zabavo.

Vaša tokratna naloga je izračunati, koliko tehtajo pes, mačka in zajec skupaj.



Izmed pravih rešitev, ki jih bomo **najpozneje do 22. februarja 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 marčni številki Tima.

Rešitev nagradne uganke iz novembrske številke:

v konstrukciji a je 33 kock, v konstrukciji b pa jih je 18.

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so: **Igor Draksler, Tjaša Perko in Leon Škarabon**. Nagrajencem čestitamo!



NAROČITE SE NA REVILJO TIM!

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

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

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• Model RV-jadrnice razreda RG65	2
• Prerez modela štiritačnega motorja z notranjim zgorevanjem	6
• Zabava na snegu – pležuh	10
• Integrirani pogonski sistem krmilnih površin	13
• Pionirska železnica v Ljubljani	16
• Izdelava diorame z uporabo naravnih gradiv (3. del)	20
• Ježek – set podstavkov za kozarce	23
• Detektor potresa	26
• Merilnik temperature in vlage	30
• Fizika v piramidi iz plasten	33
• Kako narediti dolgotrajno snežinko	34
• Rože iz volnenih cofov v vazi iz odpadne steklene embalaže	36
• Zapestnica iz slamic za pitje	39
• Igrajmo se zdravnike!	40
• Peresnica iz odsluženih kavbojk	44
• Novo na trgu	46
• Nagradna uganka za bistre glave	47

Za marčno številko pripravljamo:

- Malo jadralno letalo iz balze
- Schumannov generator
- Zajček iz lesa



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: Grafika Soča, d. o. o.
Naklada: 1600 izvodov

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

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

Na podlagi zakona o davku na dodano vrednost 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 številke: 33,75 €



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.

