

09

Letnik LIX, maj 2021

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poštšina plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Maketa Eifflovega stolpa iz vžigalic



ISSN 0040-7712



9 770040 771208

Iz vsebine: Atraktivne makete iz vžigalic | Maketa savudrijske batane | Jadrarno letalo iz papirja
Lesena košarica za sadje | Tiranozaver iz pločevin(k)e | Piramidasti fraktalni zmaj | 3D-sestavljanka
Model traktorja z dvojnimi platišči | FM radijski sprejemnik | Žejna sveča | Pletene igrače | Vrtavka

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2020/2021

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni

Šolsko tekmovanje

Državno tekmovanje

	Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana		8. 5. 2021
	Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja za OŠ		10. 4. 2021
	Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina		17. 4. 2021
	Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije		
	Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 7. 5. 2021	29. 5. 2021
	Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 15. 4. 2021	7. 5. 2021
	Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska tekmovanja – različno za posamezne regije	28. in 29. 6. 2021
	Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja	5. 6. 2021
	Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2021	12. 6. 2021

Objavljamo nekatere izmed testnih nalog z državnega tekmovanja v elektroniki leta 2016.

1.

Oglej si vezje in pri spodnjih vprašanjih obkroži pravilni odgovor!

Če se osvetljenost povečuje, se upornost R_{LDR} :

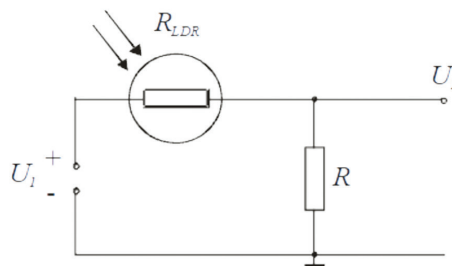
a) povečuje b) zmanjšuje

Če se osvetljenost povečuje, se napetost U_2 :

a) povečuje b) zmanjšuje c) se ne spreminja

Če se osvetljenost povečuje, se tok, ki teče skozi R_{LDR} :

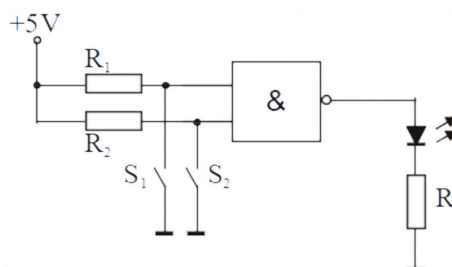
a) povečuje b) zmanjšuje c) se ne spreminja



2.

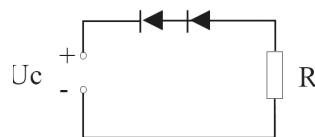
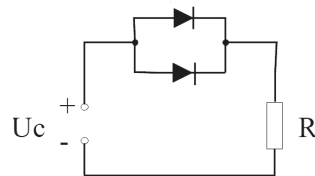
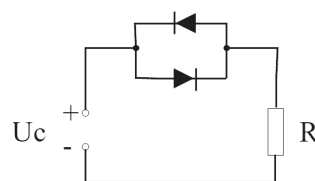
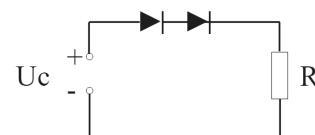
Logična vrata so osnova digitalne elektronike. Za priloženo shemo sestavi preglednico za vse možne kombinacije stikal S_1 in S_2 , iz katere bo mogoče ugotoviti, ali LED-dioda sveti ali ne!

(Sklenjeno stikalo označi z 1, razklenjeno z 0.)



3.

Označi tista vezja, pri katerih je tok skozi upor zagotovo najmanjši!

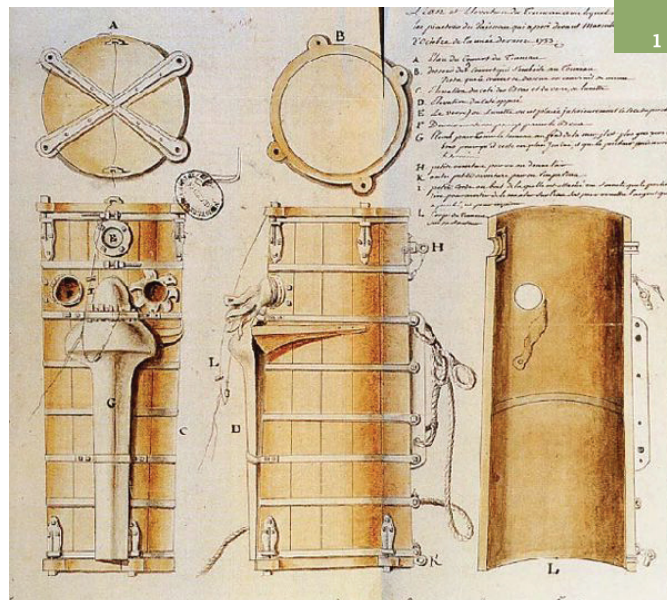


Timov objektiv

John Lethbridge, izumitelj prve potapljaške naprave

Ljudje smo kopenska bitja, zato se moramo za premikanje po zraku ali pod vodo pošteno potruditi. Zlasti slednje je – seveda brez posebne opreme – še posebno zahtevno, saj nam kapaciteta pljuč ne dovoljuje, da bi se pod vodno gladino lahko zadrževali več kot dobri dve minuti. Marsikje na svetu so tehniko potapljanja na vdih v preteklosti dodobra izpopolnili, o čemer med drugim pričajo legendarne japonske nabiralke biserov, imenovane ame, ki se s to dejavnostjo menda ukvarjajo že dve tisočletji. Znana je tudi legenda o makedonskem kralju in vojskovodji Aleksandru Velikem (356–323 pr. n. št.), ki naj bi dal vlti steklen zvon, v njem ujeti zrak pa naj bi mu omogočil potop v morske globine.

Prvi, ki mu je uspelo narediti resnično delujočo potapljaško napravo, je bil John Lethbridge (1675–1759) iz Devona v jugozahodni Angliji. Zanimivo je, da se sam ni posebej zanimal za lepote podvodnega sveta, ampak ga je v raziskave na področju potapljanja gnala predvsem ekonomska nuja, saj naj bi moral skrbeti za kar 17 otrok. Ker ljudje že tisočletja plujemo po morju, se je v tem času potopilo že na tisoče ladij. Številne razbitine na globini le nekaj deset metrov so polne dragocenega blaga, zato bi tisti, ki bi imel ustrezno opremo za potapljanje, z njo



dobil dostop do neslutenega bogastva. Nekako tako je razmišljal Lethbridge, ko je leta 1715 javnosti predstavil prvo delujočo potapljaško napravo. Na pogled je bila še najbolj podobna dva metra dolgemu lesenemu sodu s premerom kakih 70 centimetrov. Okovana je bila z železnimi obroči, da je tlak pod vodo, ki vsakih deset metrov naraste za en bar, ne bi zdrobil (slika 1). V steni je bilo majhno stekleno okence, ob straneh pa vodotesni odprtini za roke (slika 2). O kakem dovajanju zraka s površja oziroma o morebitni dihalni napravi ni bilo nobenega govora. V sod zaprti potapljač se ni ukvarjal s plavanjem, saj ga je spremljevalna ekipa s škripcem spustila v vodo (slika 3), za hitrejši potop pa je poskrbela še precej velika utež. Potapljaška naprava je omogočala potop do globine 18 metrov in zraka v njej je bilo za največ pol ure zadrževanja na morskem dnu.

Preden je Lethbridge izdelal opisano potapljaško napravo, je kar nekaj let izvajal poskuse v domačem ribniku. In čeprav je bila v primerjavi s sodobnimi pripomočki skrajno primitivna in nevarna, je doživela popoln uspeh. Vzhodnoindijska družba

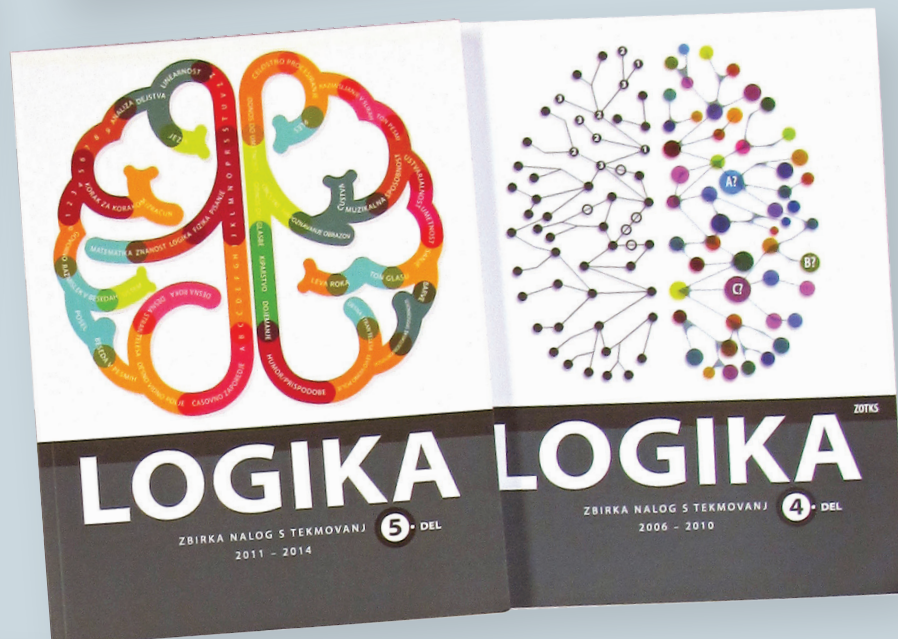
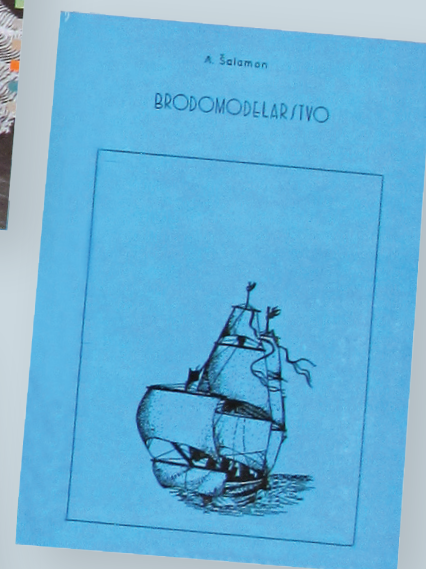
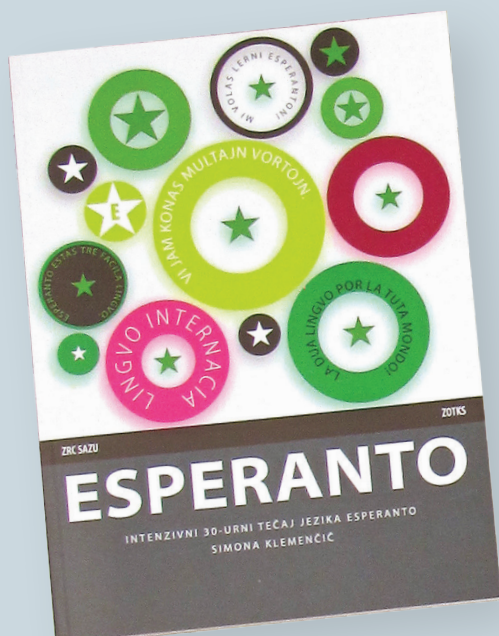
je najela izumitelja, da je zanjo opravil na desetine potopov, in kmalu je postal vrhunski strokovnjak na področju potapljanja. Po njegovi zaslugi so iz ladijskih razbitin na morskem dnu dvignili zaklade zlata in srebra ter tudi 65 izredno dragocenih topov, zato je zelo obogatel.

Njegovo raziskovalno delo so nadaljevali drugi, ki so potapljaške naprave sčasoma dopolnili s sistemi za dovajanje svežega zraka s površja in z odvajanjem porabljenega, kar je uporabnikom omogočilo daljše zadrževanje pod vodo. Šele v 40. letih prejšnjega stoletja je Jacques-Yves Cousteau (1910–1997), znameniti francoski oceanograf, raziskovalec, iznajditelj in režiser dokumentarnih filmov, izumil čisto pravo potapljaško napravo, kakršne uporabljajo še dandanes.

Janez Mihovec



Knjige za obogatitev domače knjižnice



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

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



Spoštovani bralke in bralci!

Čeprav izkušnje kažejo, da marsikdo 'preskoči' uvodnik in se kar takoj loti pregledovanja vsebine, je pri naši reviji očitno nekoliko drugače. To sklepam po odzivu bralcev na uvodnik v aprilskem Timu, kjer sem na kratko opisal zanimivo srečanje z nekdanjim modelarjem, ki bi se v zrelih letih spet želel ukvarjati s tem zanimivim hobijem, a se brez načrtov ne znajde najbolje. (Prav zato smo na njegovo željo že v prejšnjo številko uvrstili načrt za izdelavo modela trpežnega prekucnika, tokrat pa objavljamo še navodila za gradnjo zmaja prav posebne oblike.) Kmalu po tistem smo namreč prejeli nadpovprečno veliko predlogov, kakšne projekte si želite oziroma o čem bi želeli brati v reviji. Čisto vsem želim seveda pri naši najboljši volji ni in žal tudi ne bo mogoče ustreči, saj nekatere precej presegajo tehnične in finančne zmogljivosti (npr. samogradnja čisto pravega vozila za gokart, ki bi se je rada lotila skupina nadobudnih študentov strojništva). Z veseljem pa že kar takoj objavljamo načrta za izdelavo majhnega lesenega traktorja in gradnjo makete Eifflovega stolpa iz vžigalic. Tovrstnih projektov v tej reviji doslej še ni bilo, a vse kaže da je zanimanje zanje med modelarji vseh starosti precejšnje. V zadnji številki letošnjega letnika bomo izpolnili še dve želji bralcev, saj sta že v pripravi prispevka o izdelavi malega gumenjaka in krašenju kamenčkov, drugi pa bodo morali počakati na naslednji letnik.

Veseli nas, da so se znova oglasili tudi učenci prilagojenega programa iz OŠ Minke Namestnik-Sonje v Slovenski Bistrici. V novembrskem Timu smo objavili fotografijo njihovih lesenih bojnih ladij, ki so jih z mentorico Evo Svenšek pri predmetu *tehnika in tehnologija* izdelali po načrtih iz starejših letnikov Tima. Tokrat pa na straneh 40–41 predstavljajo izvirne upodobitve gozda v različnih letnih časih ter uprizoritve pravljič po svojih zamislih. S tem, ko v izdelke poleg kupljenih in v naravi nabranih gradiv premišljeno ter z dobršno mero iznajdljivosti vključujejo tudi

Podarite revijo Tim!

Ob koncu šolskega leta je prav, da svojega šolarja nagradite za njegovo marljivost – še zlasti v obdobju protikoronskih ukrepov, ki niso prinesli samo pouka na daljavo in drugačnih oblik učenja, ampak so krepko vplivali tudi na obšolske in prostočasne dejavnosti mladih nasploh. Starši, ki pri otrocih opazijo zanimanje za tehniko oziroma bi jih radi spodbudili k razvijanju njihove tehniške ustvarjalnosti in ročnih spretnosti, se pogosto znajdejo v stiski, saj sami nimajo dovolj znanja oziroma izkušenj, da bi jim pri tem lahko pomagali. Zelo pomemben korak pa bodo storili, če jih bodo opozorili na revijo Tim. Gre za edino tovrstno publikacijo pri nas, namenjeno 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 izdelke iz lesa, papirja, plute, kovine, akrilnega stekla, naravnih gradiv itn., velik pomen pa Tim namenja tudi koristni izrabi odpadnih gradiv. Vsebina revije je tematsko prilagojena učnim načrtom predmetov *tehnika in tehnologija* ter *naravoslovje in tehnika* v osnovnih šolah ter tehničkim interesnim dejavnostim.

Z darilom v obliki celoletne naročnine na revijo Tim pa seveda lahko presenetite tudi svojega prijatelja, soseda, sošolca, sodelavca in še koga. Sporočite nam svoj naslov in naslov prejemnika, ki mu bomo skupaj s prvim izvodom revije poslali tudi ličen dopis, iz katerega bo vidno, kdo mu podarja naročnino.

Naročila sprejemamo na tel. številkah 01/25-13-743 in 01/4790-220 ter e-poštnem naslovu revija.tim@zotks.si. Lahko pa nam po navadni pošti pošljete izpolnjeno naročilnico, ki jo najdete v tej reviji na predzadnji strani.

različne drobnarije in odpadne materiale, najbolje kažejo svoje prizadevanje za ohranitev čistega okolja.

Vabimo tudi druge šole, klube, krožke in seveda posameznike, da nam pošljete fotografije svojih izdelkov ali celo načrte. Z veseljem jih bomo objavili.



Maketa Eifflovega stolpa iz vžigalic

Bogdan Krmelj

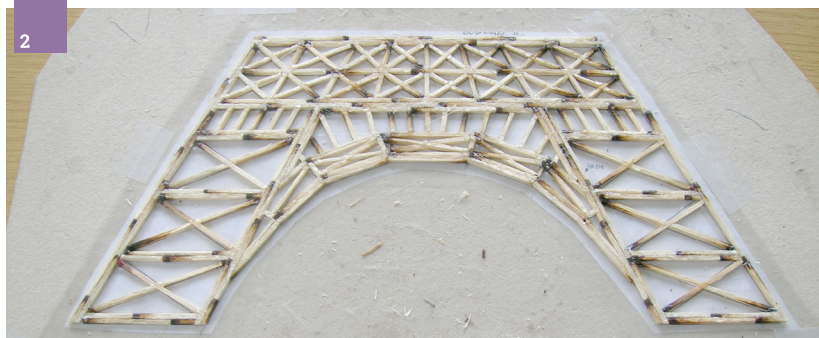
Slika 1

Za zdaj najvišji model Eifflovega stolpa iz vžigalic na svetu je visok 653 cm, zaradi česar se je uvrstil tudi v Guinnessovo knjigo rekordov. Leta 2004 ga je zgradil Libanonec Toufic Daher, ki je za izdelavo potreboval okoli šest milijonov vžigalic in 2316 delovnih ur. Stolp je dodatno opremil še s 6249 lučkami.



Model, izdelan po načrtu, objavljenem v prilogi na sredini te številke Tima, je visok 'samo' 96 cm. Zanj boste porabili približno 4000 običajnih vžigalic dolžine okrog 40 mm (oziroma deset paketov po deset škatlic), eno škatlico velikih (kaminskih) vžigalic, 3 m prozorne samolepljive folije, nekaj kosov tršega kartona, okrog 15 lepilnih vložkov za električno pištolo za vroče lepljenje, mizarsko lepilo in lepilo za papir (v stiku) ter brezbarvni lak za les. Izkušeni modelarji bodo za gradnjo potrebovali okoli 100 ur, začetniki pa vsaj polovico več. Da brez velike mere potrpežljivosti in natančnosti pri tem delu ne gre, najbrž nima smisla posebej poudarjati.

2



Orodje in pripomočki

Glavno orodje pri izdelavi makete Eifflovega stolpa je električna pištola za vroče lepljenje, kakršne uporabljajo cvetličarji in aranžerji, nasploh zelo dobrodošel pripomoček pa je tudi v modelarstvu in maketarstvu. Poleg te potrebujete še škarje, oster modelarski nož in trdno podlago za rezanje (ali rezalnik za vžigalice oziroma letvice), kombinirane klešče ali klešče ščipalke, manjši čopič, samolepilni trak, črn flomaster in brusilni papir različnih zrnavosti.

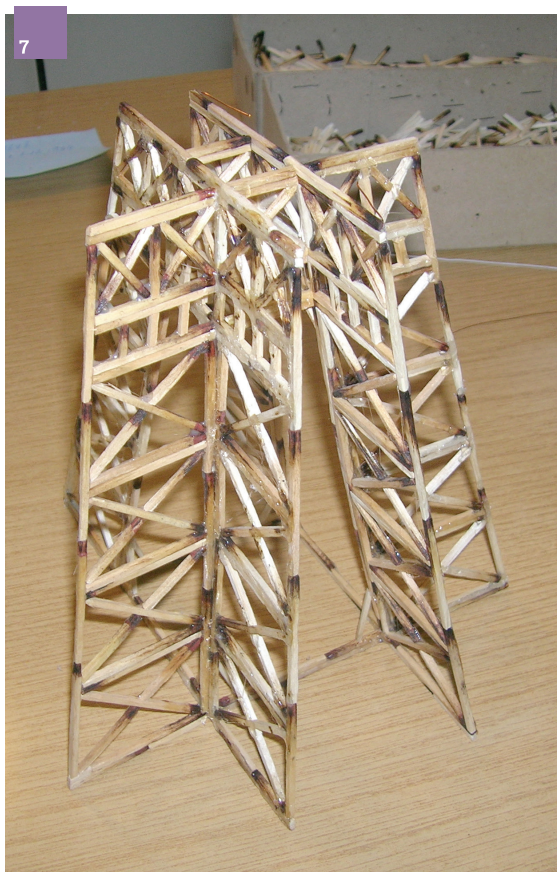
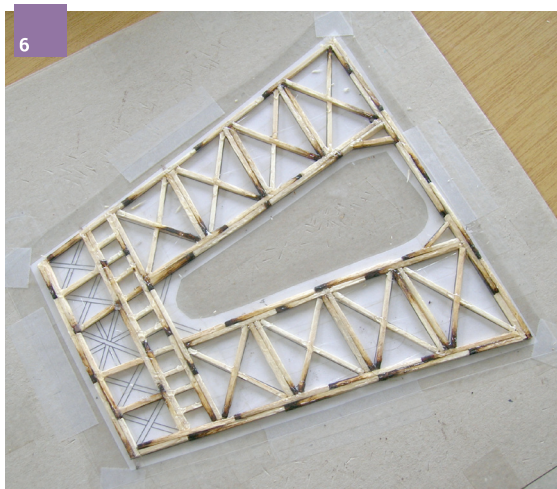
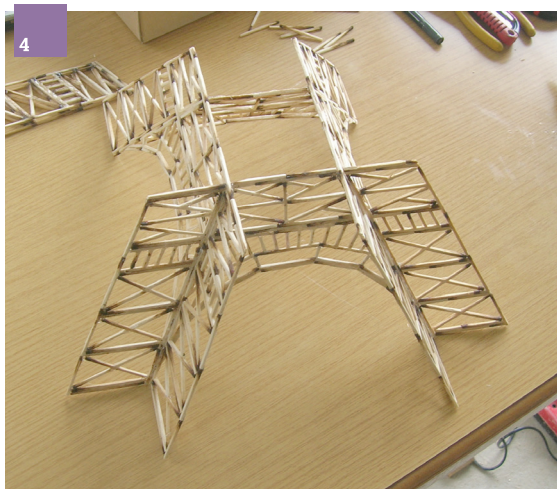
Izdelava

Maketa je sestavljena iz več delov, ki so na načrtu zaradi preglednosti in boljše ponazoritve združevanja posameznih podsklopov v celoto natiskani z različnimi barvami, zato je tudi Timova priloga tokrat izjemoma barvna. Vrstni red sestavljanja ponazarjajo risbe 1–11, ki shematsko kažejo stolp v tlorisu. Enaka risba se vedno ponovi tudi pri posameznem sestavnem delu, zato s sestavljanjem ne bi smeli imeti težav.

Obrise elementov prefotokopirajte na liste formata A4, razrežite s škarjami in z lepilom za papir v stiku nalepite na ustrezno velike kose debelejšega kartona. Število sestavnih delov je napisano v kosovnici. Prozorno samolepilno folijo v roli narežite na kose, ki naj bodo nekoliko večji od obrisov posameznih sestavnih delov, nalepljenih na karton. Nanje jih s samolepilnim trakom nalepite tako, da bo lepljiva stran obrnjena navzgor. Tako se bodo vžigalice, ki jih boste tesno drugo poleg druge natančno postavljali po črtah, jasno vidnih skozi prozorno folijo, prijele podlage in se med delom ne bodo premikale (slika 2).

Maketa je narejena iz vžigalic z zgorelimi glaviciami iz vžigalne snovi. Namesto da bi prižigali in ugašali vsako posebej, lahko zažgete kar celo škatlico naenkrat. To morate seveda delati na prostem, stran od gorljivih materialov in po možnosti v navzočnosti kake starejše osebe. Škatlico odprete za približno dva centimetra in nekoliko izvlečete dve vžigalici. Prižgete ju in počakate nekaj trenutkov, da njun plamen doseže druge vžigalice. Te se bodo v hipu vnele, zato bo nastal skoraj 30 cm visok plamen, ki ga pogasite s pihanjem. Le tako boste dosegli, da bo zgorela samo vžigalna snov, ne pa tudi leseni deli vžigalic. Ko so te še tople, delno odprto škatlico obrnete navzdol in z njo približno desetkrat močno potolčete ob trdo podlago, da odstranite pepel, ki je ostal od zgorele vžigalne snovi. Kakšno vžigalico bo še vseeno treba nekoliko ostrugati z nožem ali obrusiti z brusilnim papirjem.

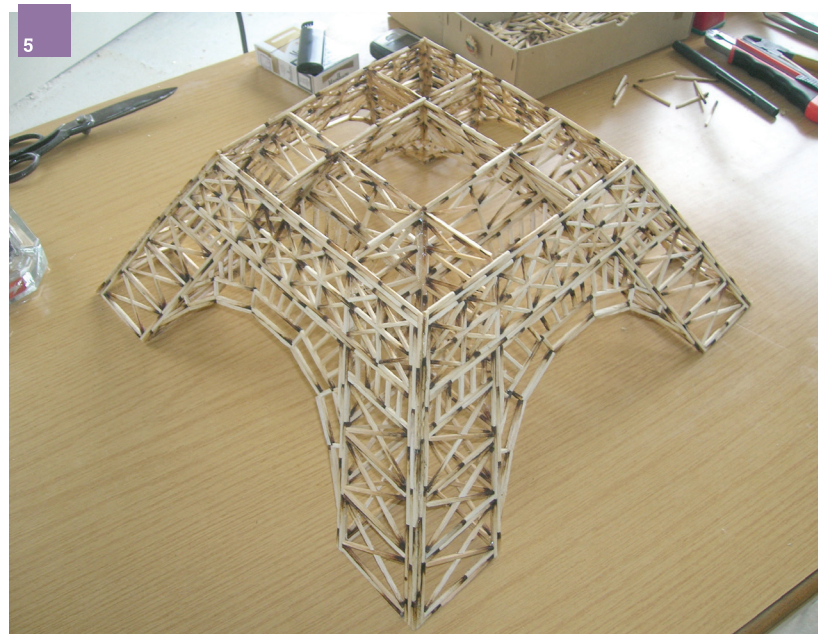
Za rezanje vžigalic lahko uporabite oster nož in kos tršega lesa za podlago, hitreje gre s kleščami ščipalkami ali s škarjami za obrezovanje drevja, prav za ta namen pa obstajajo tudi preprosti rezalniki iz trde plastike, kakršnega – če izdelovanju maket iz vžiga-



lic v prihodnje nameravate posvečati več časa – lahko za nekaj evrov naročite prek spleta (**slika 3**). Pri razvrščanju vžigalic na samolepilno folijo s podložnim načrtom morate seveda paziti, na katero stran obračate njihove ožgane dele. Ko boste sestavili del elementa ali kar element v celoti, z raztaljenim lepilom iz pištole za vroče lepljenje zlepite vžigalice med seboj. Ob tem pazite, da vam čim manj lepila steče na samolepilno folijo, sicer boste imeli težave pri odstranjevanju osušenega zlepka z nje. Pri tem delu je treba biti zelo previden, saj so iz vžigalic sestavljeni elementi precej krhki.

Lepilo nanašajte čim bolj enakomerno in na tanko, da se ne bi naredile kepice, ki jih je – seveda še pred sestavljanjem podsklopov v celoto – treba zgladiti s segreto konico spajkalnika, da ne kvarijo videza izdelka. Podobno čisto na koncu odstranite tudi kot las debele nitke, ki ostanejo po sušenju lepila.

Za pritličje potrebujete osem notranjih in štiri zunanje segmente, ki jih sestavite od znotraj navzven (**slika 4**), da dobite trdno celoto (**slika 5**), ki jo



v notranjih vogalih na manj vidnih mestih okrepite z velikimi kaminskimi vžigalicami. Na to strukturo nato nalepite še iz štirih enakih delov sestavljeno prvo ploščad z ograjo. Pri tem si pomagajte z barvnimi risbami na načrtu in s kosovnico.

Konstrukcija prvega nadstropja je popolnoma enaka pritličju, le sestavni deli so drugačne oblike. Spet morate zlepit štiri zunanje (**slika 6**) in osem notranjih segmentov (**slika 7**) ter nanje nalepiti drugo ploščad (**slika 8**) z ograjo.

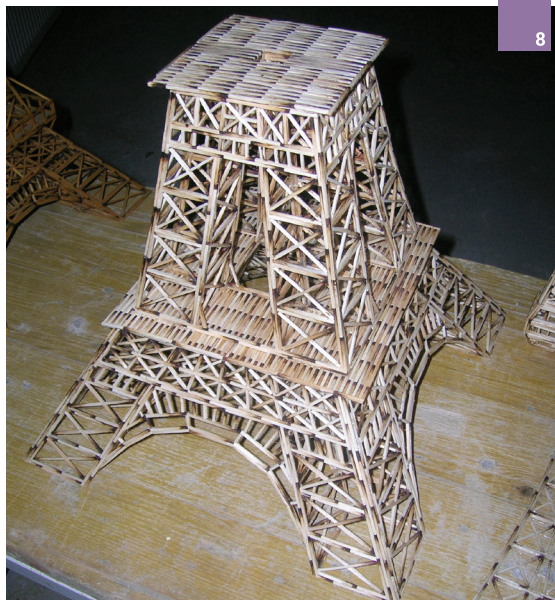
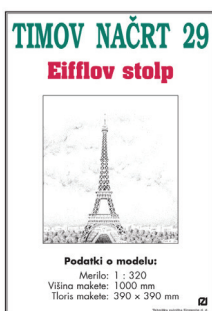
www.toureffel.paris/en (uradna spletna stran Eifflovega stolpa)
en.wikipedia.org/wiki/Eiffel_Tower (splošno o Eifflovem stolpu)
en.wikipedia.org/wiki/Gustave_Eiffel (Alexandre Gustave Eiffel)
www.toureffel.paris/en/news/130-years/watch-130th-anniversary-light-show-eiffel-tower
 (12-minutni videoposnetek svetlobnega šova ob 130. obletnici postavitve Eifflovega stolpa)
eiffel.krmelj.net (modeli Eifflovega stolpa iz vžigalic)

Ostali sta še drugo nadstropje z ograjeno tretjo ploščadjo, na sredino katere postavite opazovalnico.

Narejen izdelek (**slika 9**) na koncu previdno zgladite z brusilnim papirjem in polakirajte z brezbarvnim akrilnim lakom – po možnosti v pršilki, saj boste s tem dosegli najbolj enakomeren nanos, lak pa bo prekril tudi površine, ki jih je s čopičem težko doseči.

Kdor želi, lahko maketo opremi z verigo drobcenih LED-sijalk (**slika 3** na strani 5), nanizanih na žico s prosojno ali belo izolacijo, kakršne se uporabljajo za novoletno razsvetljavo. Po notranjih kotih naj jo napelje tako, da bo čim manj vidna.

Kdor bi rad izdelal en meter visoko maketo Eifflovega stolpa iz vezane plošče, lahko po telefonu 01/25-13-743 ali e-pošti revija.tim@zotks.si naroči Timov načrt št. 29, ki so mu dodani tudi številne fotografije in podrobna navodila za gradnjo.
Cena: 6,50 EUR (+ pošttnina).



! EIFFLOV STOLP NAJ BI PRVOTNO V PARIZU STAL **SAMO DO LETA 1909**.
POTEM NAJ BI GA **RAZSTAVILI IN POZABILI**. K SREČI SO PARIŽANI
NA NJEGOV VRH POSTAVILI POMEMBNO METEOROLOŠKO POSTAJO, ZATO
● **TA SLAVNI STOLP V FRANCOŠKI PRESTOLNICI STOJI ŠE DANDANES.**

ODKRIJTE SKRIVNOSTI ARHITEKTURE!

GRADBENE KONSTRUKCIJE SKOZI ČAS

3 €

Zgodovina razvoja od prazgodovine do danes.

REDNA CENA: 4,20 €
80 strani

12 €

Oglejte si zanimive in nenavadne zgradbe.

REDNA CENA: 17,99 €
64 strani

18 €

Od starodavnih veščin do moderne tehnologije.

REDNA CENA: 29,99 €
144 strani

30 €

Priročnik z najpomembnejšimi informacijami o gradbeništvu.

REDNA CENA: 49,99 €
864 strani

www.tzs.si • narocila@tzs.si • telefon: 01/479-02-11 | Tehniška založba Slovenije

Atraktivne makete iz vžigalic

Igor Fabjan

Izdelovanje različnih maket, od vozil do svetovno znanih arhitekturnih mojstrov, že dolgo pomeni izziv za številne modelarje. Njihovi pristopi so zelo različni, brez dvoma pa so prav posebnega občudovanja vredne makete iz vžigalic. Pojavile so se kmalu po začetku množične proizvodnje vžigalic v 18. stoletju, med prvimi izdelovalci pa so bili menda mornariški zaporniki. Sčasoma so navdušenci spoznali, da je iz drobnih lesenih paličic mogoče sestaviti skoraj kar koli. Vendar pa pri tem delu ne gre brez dobršne mere natančnosti, vztrajnosti, iznajdljivosti, spretnosti, potrpežljivosti – in tudi pazljivosti. Tisti, ki prisegajo na črno ožgane konce vžigalic, do njih ne morejo priti drugače, kot da jih zažgejo. Drugi se temu početju izognejo tako, da glavnice preprosto odrežejo, tretji pri gradnji maket uporabljajo kar cele vžigalice. Tehnike gradnje so torej zelo različne in so se z leti precej izboljšale, a v osnovi gre še vedno za lepljenje vžigalic. Na začetku so modele izdelovali skoraj brez orodja, dandanes pa je mogoče kupiti specializirane pripomočke in predvsem vžigalične paličice (angl. matchsticks matches) brez fosfornih glavic (slika 2). Na spletu so na prodaj tudi kompleti za izdelavo različnih maket, a bolj vznemirljivo se je dela lotiti po svoji zamisli. Če za manjše in preprostejše projekte zadostuje samo nekaj skic, je za zahtevnejše treba narisati načrt, pri čemer si je najbolje pomagati s fotografijami. S tem zanimivim hobijem se jih kar nekaj ukvarja tudi pri nas (slika 4), marsikdo pa se bo gotovo navdušil zanj ob načrtu za izdelavo modela Eifflovega stolpa (slika 3), ki ga objavljamo v prilogi tega Tima. Upodobitev največje pariške turistične znamenitosti v različnih merilih je nasploh med zelo priljubljenimi projekti izdelovalcev modelov iz vžigalic.



3

Vžigalica je paličica iz (običajno) borovega lesa, ki ima na enem koncu glavnico iz vžigalne snovi. Ta vsebuje antimonov sulfid, žveplo ali pirrit kot gorivo ter kalijev klorat, ki vsebuje oksidant. Zmes je tako občutljiva, da se vžge že s trenjem na površini (škatic) iz antimonovega sulfida, rdečega fosforja in steklenega prahu (slika 1). Vžigalice so lahko dolge od 36 do 55 mm (male vžigalice), obstajajo pa tudi nekajkrat daljše, t. i. kaminske vžigalice, ki že nekoliko spominjajo na trske. Pri nas so najpogostejše v prodaji 42 mm dolge gospodinjske vžigalice s kvadratnim prerezom 1,6–2,2 mm.

Modelarji za gradnjo svojih mojstrov lahko prek spleta kupijo vžigalice brez fosforne glavnice. Glede na to, da je vrečko z 10.000 kosi mogoče dobiti že za manj kot 10 EUR, je to precej ugodneje od na primer nakupa paketa desetih škatic (380 vžigalic) v trafiki, za katerega je treba odšteti nekaj manj kot 1 EUR. Prodajajo tudi pobarvane vžigalice (slika 2), ki pa so seveda nekoliko dražje.



1

Slika 3

Avtor te 96 cm visoke makete Eifflovega stolpa iz vžigalic je Bogdan Krmelj iz okolice Trebnjega. Po njegovih načrtih, objavljenih v tej številki Tima, se tega projekta lahko lotite tudi sami. (Vir: avtorjev arhiv)



2

Slika 4

Ivan Poženel iz vasi Strmec je doslej izdelal že več kot 70 maket Eifflovega stolpa iz vžigalic. Eden največjih izzivov pa je bila maketa belokranjskega skednja s Tanče gore, ki jo je gradil kar tri leta. (Foto: Igor Fabjan)



4



Eden najuspešnejših in svetovno najbolj znanih je Američan Patrick Acton iz Iowe. Že kot otrok je rad ustvarjal iz lesa, za sestavljanje maket iz vžigalic pa ga je navdušila televizijska dokumentarna oddaja.



Slika 5

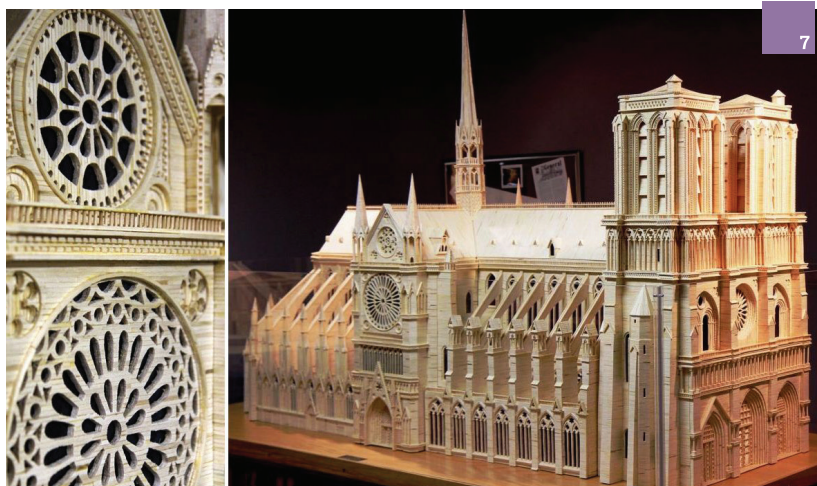
Patrick Acton je izdelal že več kot 70 veličastnih maket iz vžigalic. (Vir: internet)

Slika 6

Ena njegovih najbolj dovršenih maket je vesoljska ladja *Millennium Falcon*. (Vir: internet)

Slika 7

Acton je maketo pariške katedrale Notre Dame sestavljal 20 mesecev ter zanjo porabil 298.000 vžigalic in 55 litrov lepila. (Vir: internet)



Potem ko je leta 1977 po končani srednji šoli izdelal prvo maketo cerkve iz 'samo' 500 vžigalic, jih je za maketo skednja porabil že 5000, nato pa se je loteval vedno zahtevnejših projektov, ki se jih je doslej nabralo že več kot 70 (**sliki 5 in 7**), zanje pa so značilne presenetljive podrobnosti. Ena njegovih največjih maket je *Plane loco* iz leta 2015. Gre za nenavadno kombinacijo parne lokomotive z začetka 20. stoletja in kril po vzoru risb renesančnega izumitelja Leonarda da Vincija. Za izdelek z dolžino več kot šest metrov, višino 270 cm in razpetino kril kar štiri metre je Acton porabil 1.029.000 vžigalic in 3000 delovnih ur. Maketa je na ogled v muzeju Ripley's v New Yorku. Veliko pozornosti vzbuja tudi iz 602.000 vžigalic narejen model čarovniške šole Hogwarts iz zgodb o Harryju Potterju. Med največje Actonove makete se uvršča še vesoljsko plovilo *Millennium Falcon* iz filmov *Vojne zvezd* (**slika 6**), ki je sestavljeno iz 910.000 vžigalic. Za njegovo izdelavo je leta 2017 potreboval 2500 ur, maketa pa tehta 317 kg. Vanjo je vgradil luči, laserske topove, gibljive dele in naprave za reproduciranje zvokov. V počastitev vesoljskega programa *Apolo 11* je leta 2019 izdelal maketi rakete *Saturn 5* in lunarnega modul *Eagle*, z vesoljem pa je povezan

tudi njegov najnovejši projekt, ki je še v delu, namreč Nasin rover *Perseverance* (Vztrajnost) za raziskovanje Marsa, ki je na tem planetu pristal 18. februarja letos.

Actonove umetnine iz vžigalic so razstavljene v muzejih po vsem svetu, a največ jih je mogoče videti v muzeju *Matchstick Marvels* (Čudeži iz vžigalic) v mestecu Gladbrook v Iowi, kjer ta znameniti modelar živi in ustvarja. Tam so poleg njegovih del predstavljeni tudi filmi o izdelavi, načrti, orodje in pripomočki. Z leti je razvil številne tehnike; med drugim je iznašel način za krivljenje vžigalic s posebnimi kleščami in brez potrebe po njihovem poprejšnjem namakanju v vodi.

Iz vžigalic ustvarja tudi Bolgar Plamen Ignatov, ki je leta 2012 po 16 letih dela dokončal do zadnje podrobnosti izdelano maketo samostana svetega Jane-

za v Rili (**slika 8**), največjega pravoslavne objekta v Bolgariji. Zanj je porabil 4.497.000 vžigalic, zdaj pa je na ogled v Arheološkem muzeju v Sofiji. S posebnim dovoljenjem verskih predstavnikov je to najmanjši samostan na svetu, ob katerem se je mogoče poročiti ali krstiti.

Podobno obsežen projekt je tudi naftna ploščad s pripadajočo floto plovil, ki jo je Britanec David Reynolds izdeloval 15 let, od dve do deset ur na dan. Narejena je iz 4.075.000 vžigalic, visoka je 365 cm, dolga 640 cm, tehta eno tono, ves material zanjo pa je stal dobrih 6000 EUR.

Iz Velike Britanije prihaja še en zanimiv modelar – Philip Warren. Iz vžigalic je izdelal makete vseh 432 vojaških plovil Združenega kraljestva, zgrajenih po 2. svetovni vojni (**slika 9**). V merilu 1 : 300 jih izdeluje že od svojega 17. leta.

Da domišljija nima mej, dokazujejo izdelki Ukrajince Bogdana Senčukova, ki iz njih sestavlja



Slika 8

Maketo rilskega samostana v Bolgariji odlikujejo številni detajli. (Vir: internet)

Slika 9

Iz vžigalic narejeno sodobno angleško vojno ladjevje v merilu 1 : 300. (Vir: internet)

Slika 10

Primer Machovega izdelka iz raznobarnih vžigalic (vir: internet)



med drugim tudi glasbene instrumente – od harmonike in bobnov do kitare, na katere je mogoče celo igrati. Za kitaro je potreboval 23.000 vžigalic in več kot leto dela. Japonski vsestranski umetnik Rjo Šimizu iz celih vžigalic izdeluje votle človeške kipe, škotski umetnik David Mach pa pri izdelavi kipov znanih oseb (Charlie Chaplin, Che Guevara) in živali uporablja vžigalice z raznobarnimi glavicami. Za posamezno stvaritev jih porabi okoli 30.000. Najprej naredi osnovno obliko iz plastike, na katero nato lepi vžigalice. Njegove skulpture (**slika 10**) so zelo iskane in dosegajo ceno do 40.000 EUR.

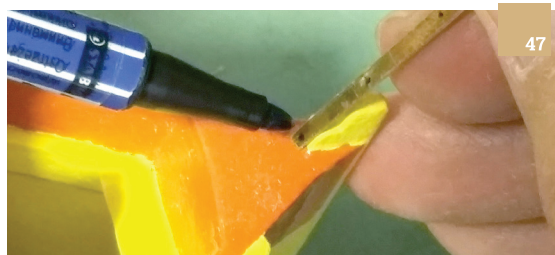
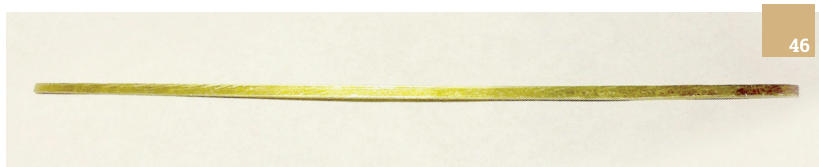
Izdelava maket iz vžigalic torej ni samo hobi, ampak tudi kar donosen posel.

matchstickmarvels.com/the-museum/
trendhunter.com/slideshow/magnificent-works-of-matchstick-art
guinnessworldrecords.com
steemit.com/art/@munizarjuve/handicrafts-of-the-wooden-matches

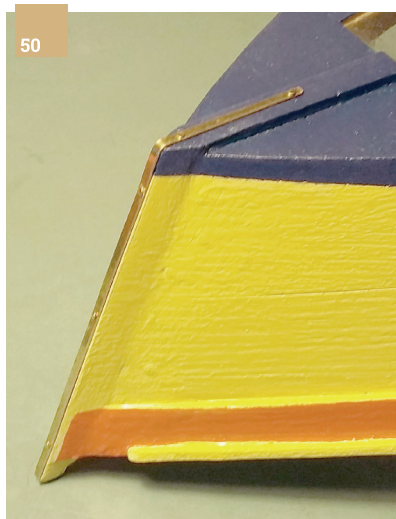
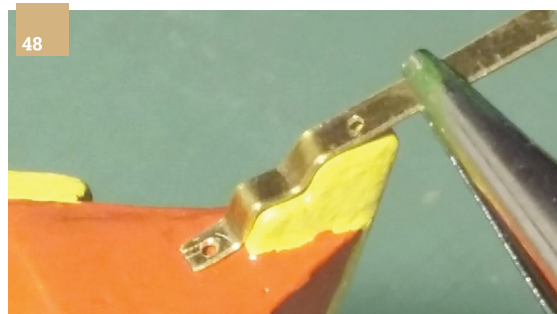
Maketa savudrijske batane (3. del)

Slobodan Simić Sime

Tudi pri savudrijskih batanah so – tako kot pri večini lesenih plovil – čez premec (premčno ašto) pritrdili kovinski trak; s tem so ga zaščitili pred po-



drugače. Pločevino vložimo med dva približno 20 cm dolga kosa 3–5 mm debelega tračnega železa in stisnemo v primež. (Prav tako je mogoče porabiti dve manjši mizarski vijačni sponi, ki ju razstavimo in uporabimo samo nazobčani stremeni, kot kaže **slika 45**.) Pločevino zdaj brez težav odžagamo z žago za železo, ki jo pod čim bolj ostrim kotom enakomerno vlečemo ob kovinskih vodilih. Odžagani del nato po vseh robovih obdelamo s fino ploščato pilo, da dobimo raven in enakomerno širok 15 cm dolg trak (**slika 46**). Na njem s flomastrom označimo mesta za žebličke (**slika 47**) in s tankim svedrom izvrtamo luknjice. Trak natančno zvijemo po obliki premčne ašte (**slika 48**) in previdno pribijemo (**slika 49**). Kot je vidno na **sliki 50**, na spodnji strani lahko sega vse do šipe. Trak in žeblički morajo biti iz enakega materiala, sicer pri pravih plovilih zaradi elektrolize lahko pride do rjavenja, temnenja in drugih škodljivih posledic.



škodbami zaradi udarcev ob obalo. Ta trak je dandanes iz nerjaveče pločevine za morsko vodo, nekdaj pa so uporabljali pocinkano ali medeninasto. Izdelave približno 2 mm širokega zaščitnega traku za našo maketo – zanj lahko uporabimo kar razrezano konzervo – se resda lahko lotimo z močnejšimi škarjami, a ne bomo prišli prav daleč, zato si raje pomagajmo

Ko smo ravno pri obdelovanju kovine, za našo maketo iz 1 mm debele žice s koničastimi kleščami oblikujemo še dve rinki (**slika 51**), kakršni imajo prave savudrijske batane zaradi lažjega dviganja iz vode. Notranji premer je 4 mm, ravni del, ki pride v les, pa je dolg 7 mm. Sprednjo rinko pritrdimo v kontraašto premca (**slika 52**), zadnjo pa skozi palubico v zbjajo

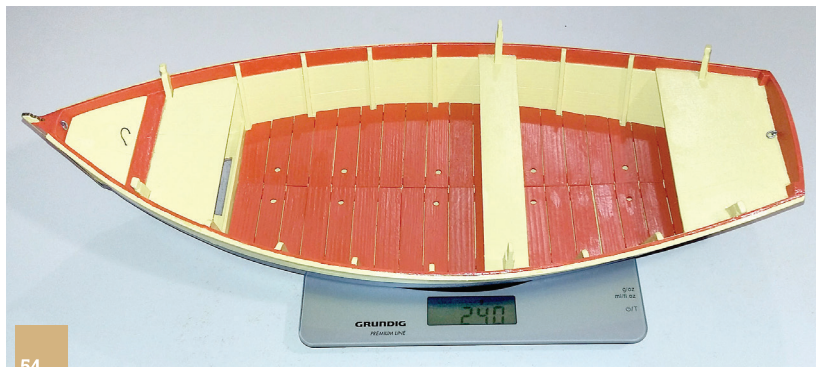




53

na krmi, ki povezuje zrcalo s palubico (slika 53). Na premčni protiašti ne sme biti nameščena prenizko, da ne bi motila dviganja premčnega pokrova!

Gradnja je s tem končana, in če smo upoštevali vsa navodila, mora na primer maketa v merilu 1 : 10 tehtati 1000-krat manj kot 220–250 kg težko pravo plovilo (10 dolžin × 10 širin × 10 višin = 1000), torej od 220 do 250 gramov (slika 54), maketa v merilu 1 : 6 pa bi tehtala približno en kilogram. Za preskus vodotesnosti trupa je najprimernejša kopalna kad. Pri natančni izdelavi maketa ne sme nikjer puščati in vodna črta vzdolž obeh bokov mora biti približno 2 mm nad vodo (slika 55). Zdaj je po truda polnem delu naposled napočil trenutek, ko moramo storiti še nekaj pomembnega, na kar številni modelarji pozabijo: odmaknemo pajol na krmi, na dno napišemo svoje ime, priimek in datum splovitve ter se podpišemo.



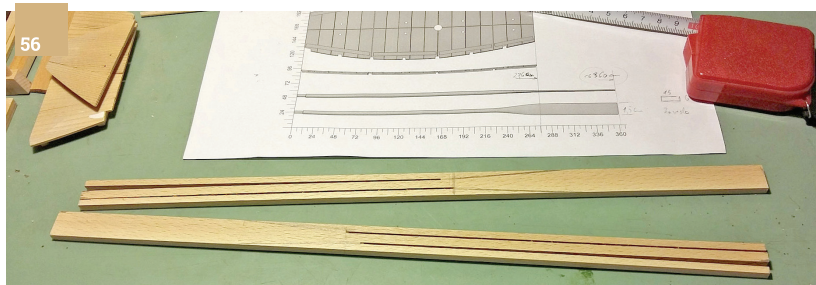
54



55

Izdelava vesel in fošine

Ker savudrijska batana nima drugega pogona, saj njena konstrukcija ne omogoča uporabe jader, ji moramo naredimo vesli. Zanju uporabimo les bukve ali jesena, borov ali macesnov pa za ta namen nista primerna (čeprav na maketi to ni tako pomembno kot pri pravih plovilih). Najprej (npr. z modelarsko



56



57



58

krožno žago) naredimo grobo obliko vesel (slika 56) in z modelarsko žagico odrežem 'presežek', nato pa lopatasti del z drgnjenjem po ravni površini, na katero prej položimo brusilni papir (slika 57), enakomerno stanjšamo na debelino okoli 1 mm. Na koncu oblikujemo še okrogline in ročaja (slika 58).

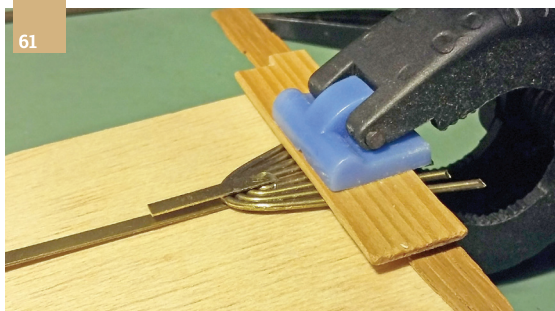
Savudrijske batane so bile namenjene lovu rib, folpov, grancev, kalamarov, hobotnic, rakov ipd. s fošino (ostjo) – in to po možnosti ponoči –, zato moramo izdelati še to. Od orodja in pripomočkov potrebujemo električni spajkalnik srednje moči, žico za spajkanje, koničaste klešče, nekaj odpadnih kosov lesa in majhno modelarsko spono. Žici debeline 0,8 in 1,5 mm ter košček tanke pločevine naj bodo po možnosti pocinkane ali medeninaste, da jih je mogoče brez težav spajkati. Ker so bile fošine različnih



59



60



61

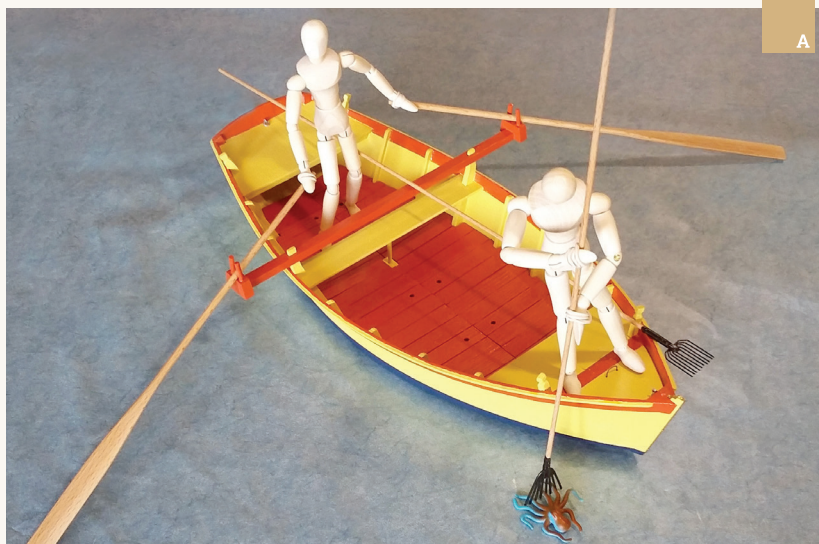
oblik, sta na **sliki 65** prikazani dve izvedbi, kakršni se še vedno uporabljata.

V obliko črke V ukrivljene kose žice (**slika 59**) sestavimo tako, kot kaže **slika 60**, pritrdimo jih na podlago, da se ne morejo premikati (**slika 61**), nato pa nanje na obeh straneh prispajkamo ozko nosilno pločevino (**slika 62**). S kleščami poravnamo zobe (**slika 64**) in jih nabrusimo s fino pilo. Širina fošine (razdalja med skrajnima zoboma) naj bo dobra dva centimetra. Zdaj moramo trak nosilne pločevine, ki ne drži samo zob fošine, ampak tudi povezuje osti z dolgim lesenim ročajem, s pomočjo klešč oblikovati v polkrog (**slika 63**). Fošino na koncu skozi luknjici z dvema majhnima žebličkoma pritrdimo na 40 cm

Gremo na hobotnice!

Pri lovu na hobotnice ena oseba vesla, druga pa s fošino stoji na samem robu premca (**sliki 66 in 68**), za kar je potrebne kar veliko spretnosti. Ko nabode plen, ga nese nad tisti mali pokriti prostor na premcu – 'ribarnico' in ga s hitrim potegom ob njenem robu (**slika 67**) sname z vilic, spusti pokrov, da ujetim živalim prepreči pobeg, in začne prežati na naslednjo žrtev. Obstaja pa tudi lov s fošino v ležečem položaju – dandanes ga praktično ni več mogoče videti –, pri katerem pride do izraza šipa na dnu trupa, ki je, kot je bilo že omenjeno, nekaj edinstvenega v svetovnem merilu. Fošinar se uleže na mehko podlago, da ga pajole ne bi tiščale, fošino pa drži zunaj plovila ob boku (**slika 69**). Koliko spretnosti je potrebne za tako metodo ribolova, si lahko samo mislimo. Poleg tega je lomni količnik vode drugačen od zraka, zato je treba upoštevati, da riba v resnici ni tam, kjer jo vidimo.

Ker se zobje fošin zlasti med lovom v plitvih vodah radi zvijejo ali celo zlomijo, saj se raki in hobotnice držijo kamnov na morskem dnu, izkušnje kažejo, da se je treba na tak lov odpraviti z vsaj tremi fošinami. Marsikateri ribič ima v čolnu klešče in kladivo za ravnanje in popravi- lo zviti zob na fošinah.



A



B

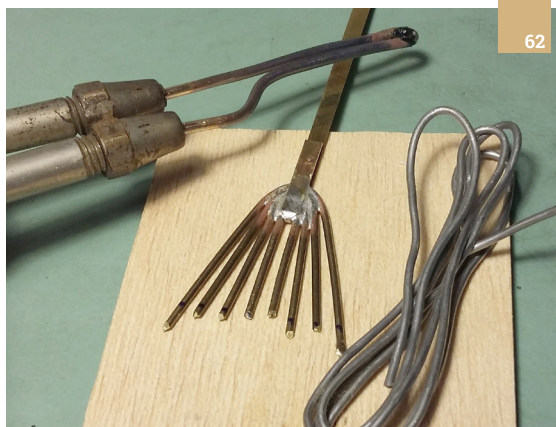


Č

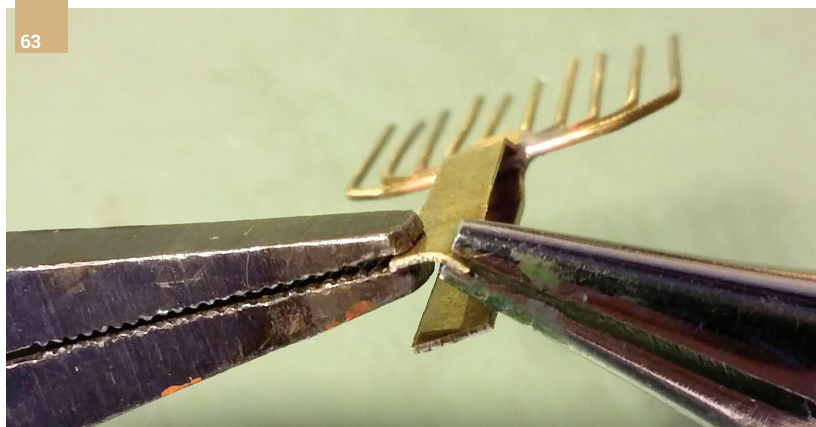


C

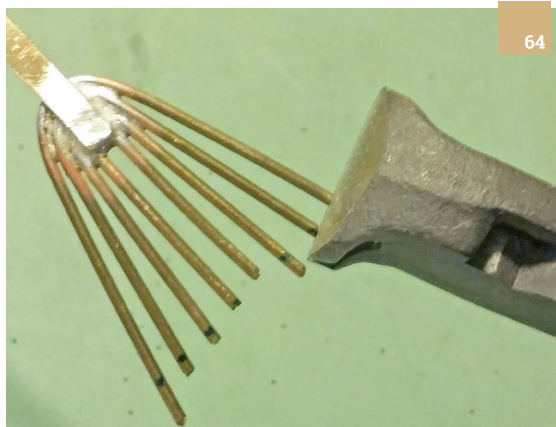
Lov s fošino v Strunjanskem kanalu; batana ni savudrijska, ampak taka z zakrivljenimi boki, ki je bila v preteklosti prav tako zelo razširjena vzdolž naše obale. Vesla Vinko Oblak iz Pirana, fošino pa vihti Piero Ruzzier iz Strunjana. Oba sta stara morskata volka.



62



63



64



65

dolg ročaj premera 2,5 mm in ju na drugi strani zvijemo. Na vrhu ročaja izvrtamo luknjico ali zarežemo žleb, kamor zavežemo dolgo tanko vrvico in jo ovijemo okoli ročaja, kot kaže **slika 65**. Z njeno pomočjo lahko ribič, ki drugi konec vrvice drži v roki oziroma si ga zaveže okoli zapestja, globoko v morje 'izstre-

ljeno' fošino dolžine štiri metre in več spet potegne na čoln.

V naslednjem in obenem zadnjem nadaljevanju naše serije bomo morali pokazati tudi svoje zidarske veščine, saj bomo zgradili majhen pomol s sohami, namenjenimi dviganju savudrijske batane iz vode.

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.

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.



29,80 EUR

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



Izdelava diorame v merilu 1 : 35 (3. del)

Vojko Travner

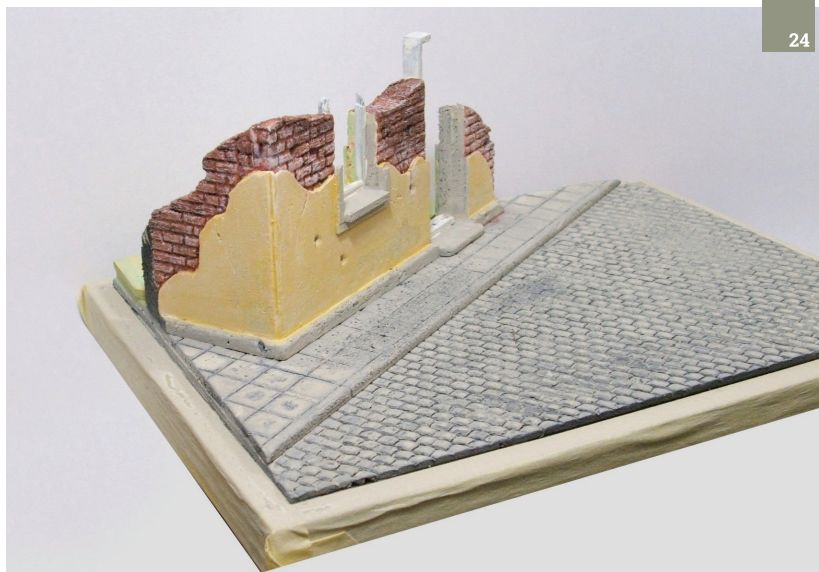
Detajli

Čas med sušenjem temeljne barve izkoristimo za izdelavo detajlov, ki bodo popestrili videz diorame. Začnimo z ožganim delom lesenega poda podstrešja, ki se je med vojaško akcijo vdrl v pritličje hiše. Brazde v koščku 5 mm debelega izoflora sem na obeh straneh nekoliko poglobil, da spominjajo na deske.

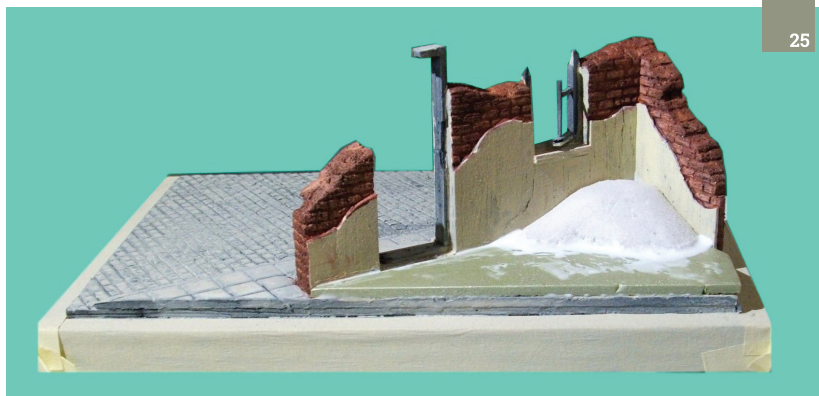
23



24



25



26



Iz letvice s prerezom 4×3 mm sem naredil ostanke vzdolžnih tramov, s stanjšanimi letvicami prereza 3×3 mm pa sem ponazoril prečne nosilce. Vse koščke sem s skalpelom na obeh koncih previdno razcepil v smeri poteka letnic v lesu, da se vidi, da so bili zlomljeni z veliko silo. Akrilne barve sem na vse skupaj nanese kar s čopičem, pozneje pa sem ostanek podstrešnega poda ustrezno postaral še s tehniko suhega čopiča (**slika 23**).

Zdaj je treba pobarvati in nekoliko postarati tudi cestišče, pločnik, opeko, fasado, omet znotraj ostankov stavbe, podboje vrat, okenske okvirje ter še kaj. Cestišče in pločnik sta v osnovi kamnito sive barve, zato videz njune obrabljenosti in učinek globine dosežemo z nekaj različno velikimi temnejšimi lisami. Fasadni podzidek je betonski, zato ga pobarvamo primerno videzu tega gradiva; enako velja za prag pred vhodnimi vrati. Fasada je na zunanji strani blede rumena, ostanki ometa okoli vrat in okna so sivi, okensko leseno ogrodje pa je umazano bele oziroma blede sive barve. Notranje stene sem pobarval z blede zeleno barvo in nakazal nekaj rumenih lis. Poglavje zase je opeka, ki je v naših krajih bolj rdečkasta, v severneje ležečih deželah pa rjavo-rdeča in ponekod celo rumenkasta. Ker so na naši diorami ruševine hiše v manjšem belgijskem mestecu izpred 80 let, je opeka rjavo-rdeče barve (**slika 24**).

Notranjost hiše sem prekril s 3 mm debelo izoflor ploščo, da so tla približno v višini praga. Iz koščka 20 mm debelega stirodura sem z nožem in brusilnim papirjem oblikoval nizek kup ter ga z mizarskim lepilom prilepil v notranji kot med sprednjo in stransko steno (**slika 25**). Na njem bo pozneje slonel kos udrtih lesenih podstrešnih tal. Da bi bil kup ostankov ometa, opeke, lesa, prahu in drugega videti čim pristnejši, sem uporabil različne posipe (**slika 26**), ki sem jih pripravil sam. Za ta namen sem fin naravni pesek različnih barv še dodatno presejal (levi 25-mililitrski plastenki na **sliki 27**). Za opečnati drobir sem nastrgal rdečo in rjavo kreda ter ju zmešal (tretja plastenka z leve), za upodobitev premoga – v tistih časih so kurili s premogom in drvi – pa sem uporabil črno kreda in zdrobljene koščke



27

plastike, ki ostane od maket (skrajna desna plastenka na **sliki 27**). Enake posipe kot znotraj ruševin sem uporabil tudi tik ob stenah na zunanji strani, ponekod po tlakovanem cestišču pa sem posul fin pesek svetlejše barve (**slika 28**). Na **sliki 29** je pri pogledu na dioramo od zgoraj mogoče videti tudi ostanke podboja vrat, drobir na pragu in okenski polici ter še nekaj drobnih detajlov, ki jih lahko dodajamo po svojem okusu in s katerimi poskušamo pomanjšano upodobitev čim bolj približati resničnemu stanju. V veliko pomoč pri tem delu so nam lahko fotografije podobnega dogodka iz obdobja druge svetovne vojne, ki jih je na spletu v izobilju.

Zdaj lahko na kup drobirja v notranjosti nalepimo del udrtih lesenih podstrešnih tal, o katerem je bil govor v prvem odstavku. Ta poskrbi za popestritev diorame in učinek večje dramatičnosti. Z zelo finim čopičem (velikost 0) sem poudaril ter z rjavordečo mat barvo z rahlo primesjo črne postaral pokrov odtočnega kanala tik ob robniku nasproti vhoda. Čisto za konec sem s črno mat barvo še enkrat pobarval tudi zgornji 7-milimetrski rob osnovne plošče (**slika 29**).

Kdor želi, lahko narejeno dioramo z vseh strani poprši z nesvetlečim lakom, ki bo zaščetil barve. Šele potem nanjo postavimo figure oziroma vozila, kot smo načrtovali na začetku gradnje. V obravnavanem primeru je to motorno kolo BMW R 75 s stransko prikolico, na katero je pritrjen mitraljez. Izdelek seveda opremimo tudi z ustreznim napisom ali naslovom (**slika 30**).

Za gradnjo diorame, opisane v tej tridelni seriji, sem od začetka načrtovanja do dokončanja porabil šest dni dela, vsak dan od dve do tri ure (v to ni vštet čas sestavljanja in barvanja makete motornega kolesa). Hitenje se ne splača, saj zelo rado pride do



28



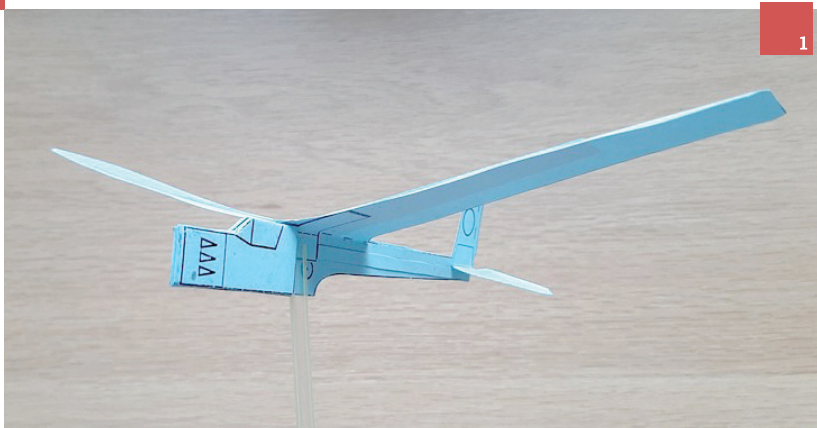
29



30

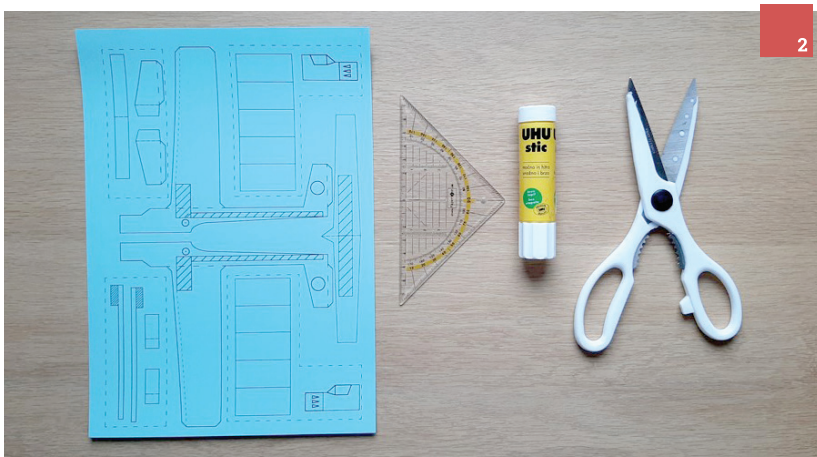
Jadrarno letalo iz papirja

Matjaž Pintarič



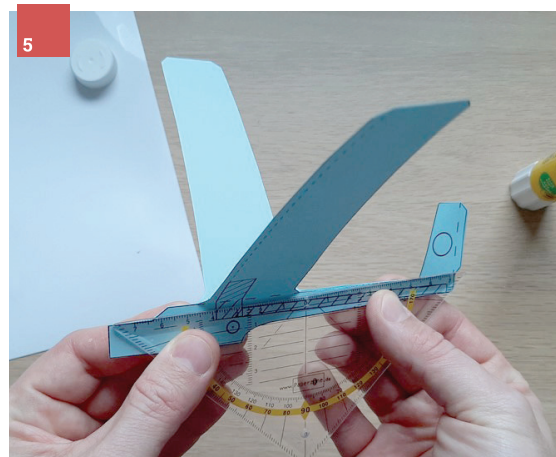
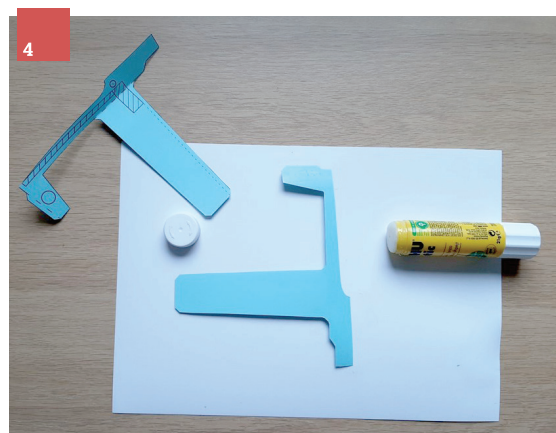
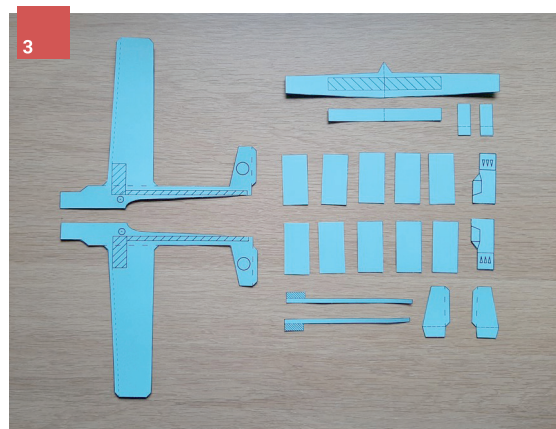
Na spletu me je navdušil videoposnetek dolgega poleta preprostega letalskega modela iz šeleshamerja, ki bi ga bilo mogoče s pridom uporabiti pri pouku tehnike v 6. razredu. Ker je bil priložen tudi načrt za izdelavo, sem vzel 200-gramski šeleshamer formata A4 ter se navdušeno lotil rezanja in lepljenja koščkov. A čakalo me je razočaranje, saj je letalo padlo na tla kot kamen. Ob vnovičnem natančnem prebiranju navodil sem postal pozoren na dve razliki. Prva je med formatom ameriškega pisemskega papirja (angl. letter), ki meri $215,9 \times 279,4$ mm, in evropskim formatom A4, ki meri 210×297 mm (glej risbo formatov papirja na strani 47!). To odstopanje po eni dimenziji dosega 3 %, zato je bilo letalo po površini manjše za 6 %. Precej večja razlika pa se je pokazala v masi papirja: 65 lb pomeni 176 g – torej kar 12-odstotno odstopanje. Oboje skupaj je povzročilo, da letalo ni letelo, kot bi si želel.

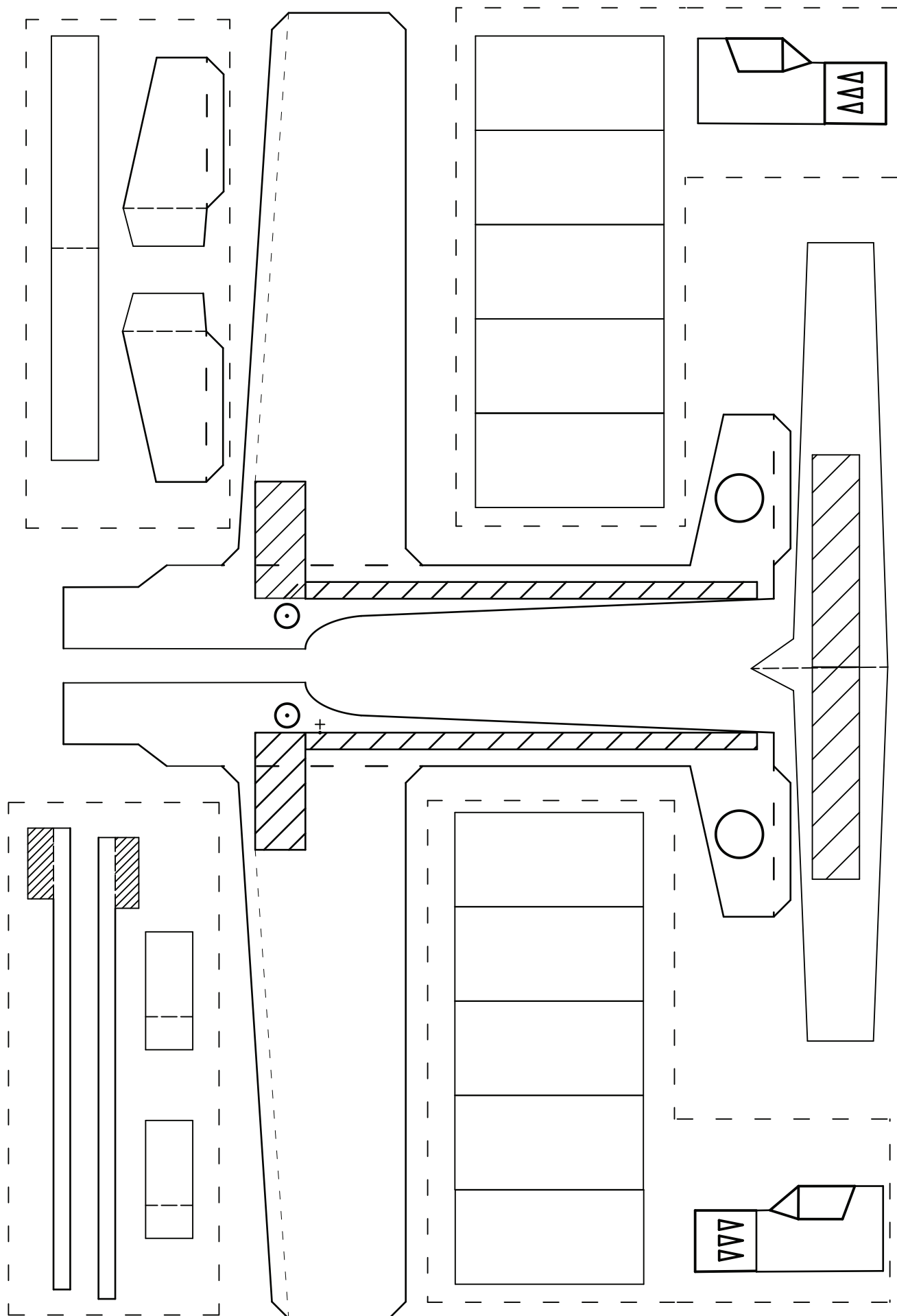
Pri načrtu mi niso bile vse tri stvari, zato sem jih spremenil. V programu Qcad sem prerisal načrt letala ter spremenil višinski smerni stabilizator in ga dodal kar v trup letala. Za obtežitev nosu modela sem namesto kovinske pisarniške sponke za papir uporabil več zlepljenih koščkov šeleshamerja; preoblikoval sem tudi nos letala, da je zdržal večje število letov, in zadnjim krilom dodal oporo (slika 1).

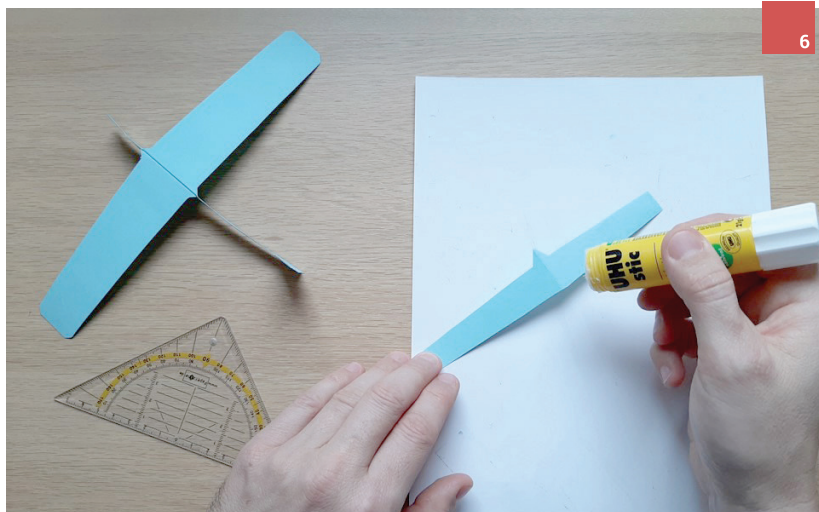


Izdelava

Risbo v merilu 1 : 1 (slika 2) prefotokopiramo na šeleshamer formata A4 in mase 160 g. Fotokopijo s škarjami razrežemo najprej na posamezne večje dele in šele nato vsakega posebej natančno po črtah (slika 3). Oba dela trupa zlepimo z lepilom za papir (UHU stick), pri čemer pazimo, da lepilo ne pride med krili (slika 4). Da bi bili polovici zlepljeni čim bolj naravnost, si pomagamo z ravnilom (slika 5). Povezoval-

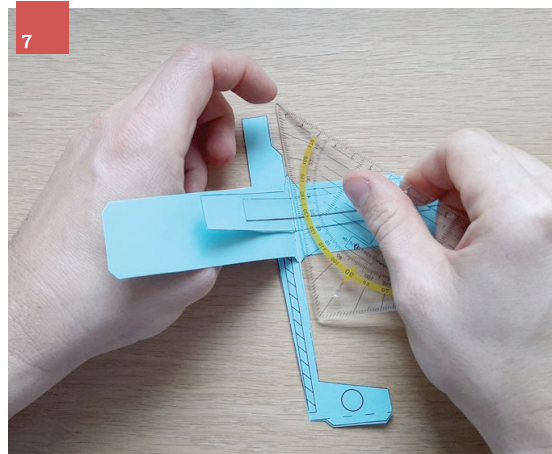
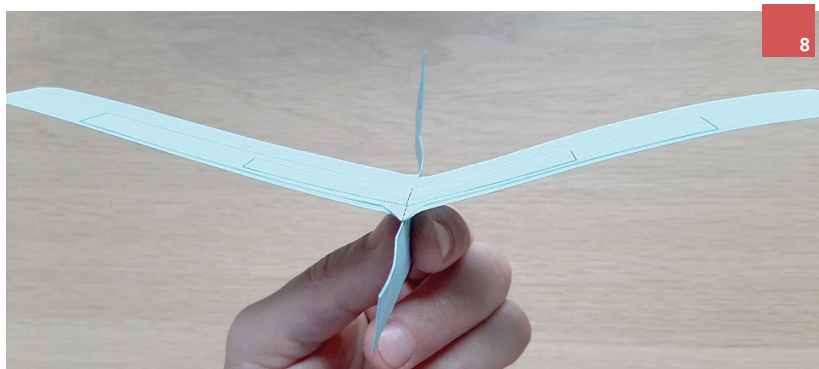






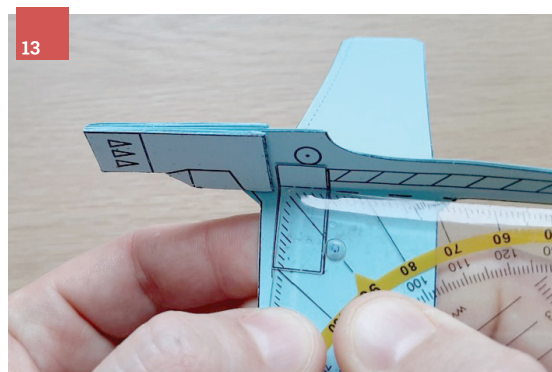
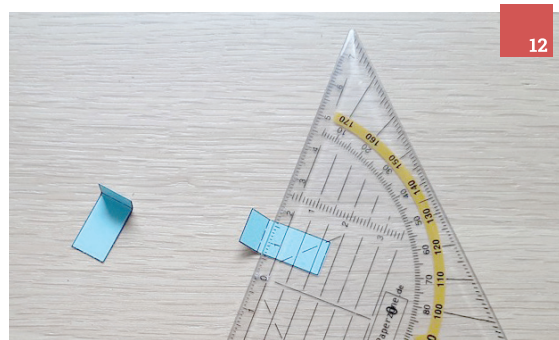
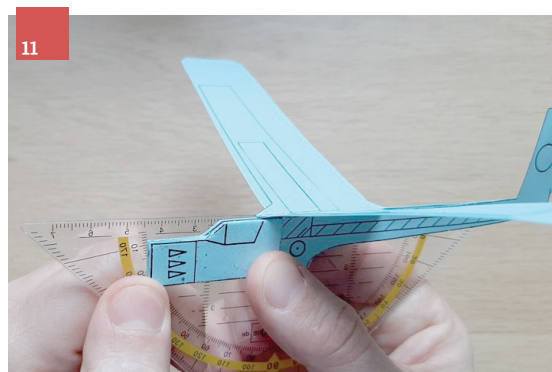
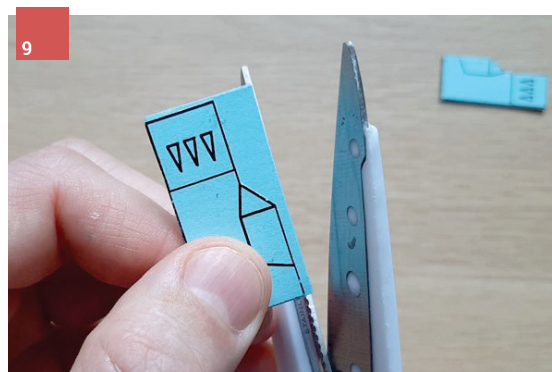
nika kril najprej prepognemo po prekinjeni črti, tako da je eno krilo dvignjeno za 10–40°, ko leži na mizi. Oba dela nato zlepimo tako, da sta na trup prilepljeni krili nekoliko dvignjena (**slike 6, 7 in 8**).

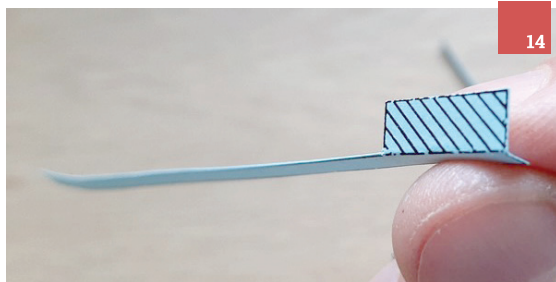
Kabino izdelamo ločeno – najprej eno in nato drugo stran. Pri lepljenju petih pravokotnikov skupaj si pomagamo z ravnilom, da so deli ravni. Nanje nato nalepimo kabino. Osušen zlepek s škarjami obrežemo po robovih (**slika 9**). Opisani postopek ponovimo še na drugi strani, ki je zrcalna (**slika 10**). Pri lepljenju kabine na model si pomagamo z ravnilom, da trup ostane raven (**slika 11**).



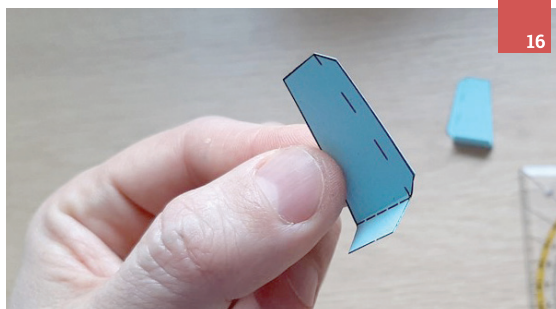
Podpornike kril po prekinjeni črti prepognemo pod pravim kotom (**slika 12**), namažemo z lepilom in nalepimo na označeno mesto pod krili. Spet uporabimo ravnilo, da je stik čim boljši (**slika 13**).

Zdaj sta na vrsti vzdolžna opornika trupa. Dela, ki prideta nalepljena na zadnji krili, po prekinjeni črti zapognemo pod pravim kotom (**slika 14**) in ob

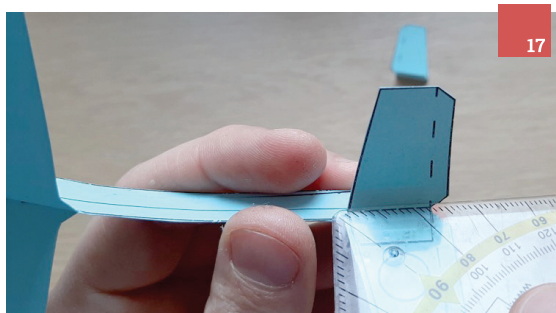




14



16



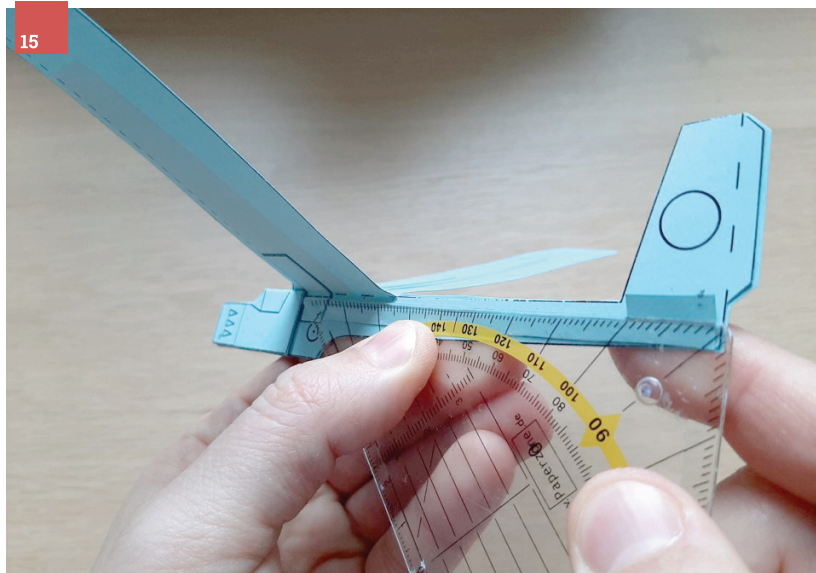
17



18



19



15

pomoči ravnila vse skupaj z obeh strani nalepimo na trup (**slika 15**).

Ostala so samo še zadnja krila, ki jih po prekinjenih črtah prepognemo pod pravim kotom (**slika 16**), na stičnih površinah namažemo z lepilom in nalepimo na višinski smerni stabilizator na trupu (**slika 17**). Sprednji rob glavnih kril po prekinjeni črti prek roba ravnila zapognemo rahlo navzdol (**slika 18**). Trup mora biti popolnoma raven in krila pod ustreznim kotom kot na **sliki 8**.

Težišče letala, ki je na trupu pod sredino sprednjih kril, je na načrtu označeno s +. Če v to točko zabodemo buciko in model obesimo na sukanec (**slika 19**), se lahko prepričamo, ali je naš model v ravnotežju. Masa celotnega letala je 4,5 g.

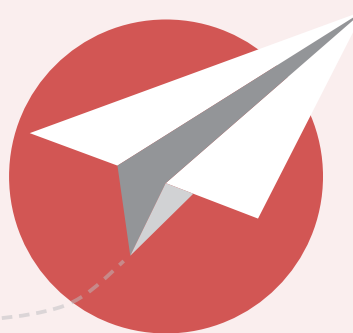
Model je najbolje spuščati na prostem. V ne preveč vetrovnem vremenu poleti lahko trajajo celo do 10 sekund, kar je vidno tudi na videoposnetku, objavljenem na spletnem naslovu tehnika.jezakon.si/video/jadralec.



Obvestilo

Vsem tistim, ki nam pišete oz. nas kličete, ter vsem drugim, ki jih zanima, kakšna je usoda letošnjega Timovega tekmovanja s papirnatimi letalci in tekmovanjem z modeli drsalcev, sporočamo, da datuma prireditve, ki naj bi bila letos že dvanajstič, žal (še) nimamo. Omejitve zbiranja zaradi epidemije covid-19 za zdaj namreč onemogočajo izvedbo omenjenega dogodka.

Če se bo epidemiološka slika izboljšala, s tem pa razrahljali protikoronski ukrepi, kar bi vendarle dovoljevalo izvedbo tekmovanja, vas bomo o datumu in kraju nemudoma obvestili v Timu ter seveda na spletnih straneh ZOTKS: tinyurl.com/2muv8afn.



Lesena košarica za sadje

Meta Polovič



Košarica za sadje na **sliki 1** je namenjena uporabi v kuhinji oziroma jedilnici, primerna je kot okrasni predmet ali pa jo lahko komu podarimo in ga s tem gotovo razveselimo.

Izdelava je preprosta; biti moramo samo precej natančni, če želimo, da bo izdelek čim bolj ličen, in obvladati moramo temeljne veščine žaganja, vrtnja, lepljenja ter površinske obdelave lesa.

Gradivo

Za košarico potrebujemo dva 200×80 mm velika kosa 10 mm debele vezane plošče (za stranici), en enako velik kos 4 mm debele vezane plošče (za dno) ter osem 200 mm dolgih okroglih bukovih palic s premerom 8 mm. Naštete elemente bomo med seboj spojili z belim lepilom za les in 20-milimetrskimi žičniki, za zaščito izdelka pa si pripravimo poljubni oljni premaz za les ali brezbarvni lak na vodni osnovi, saj ima izdelek s poudarjeno strukturo lesa poseben čar.

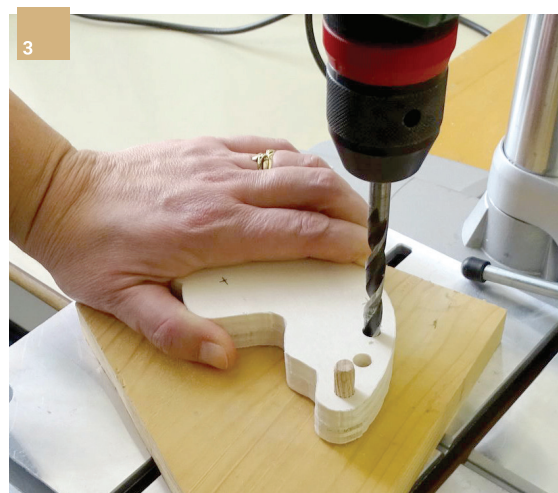


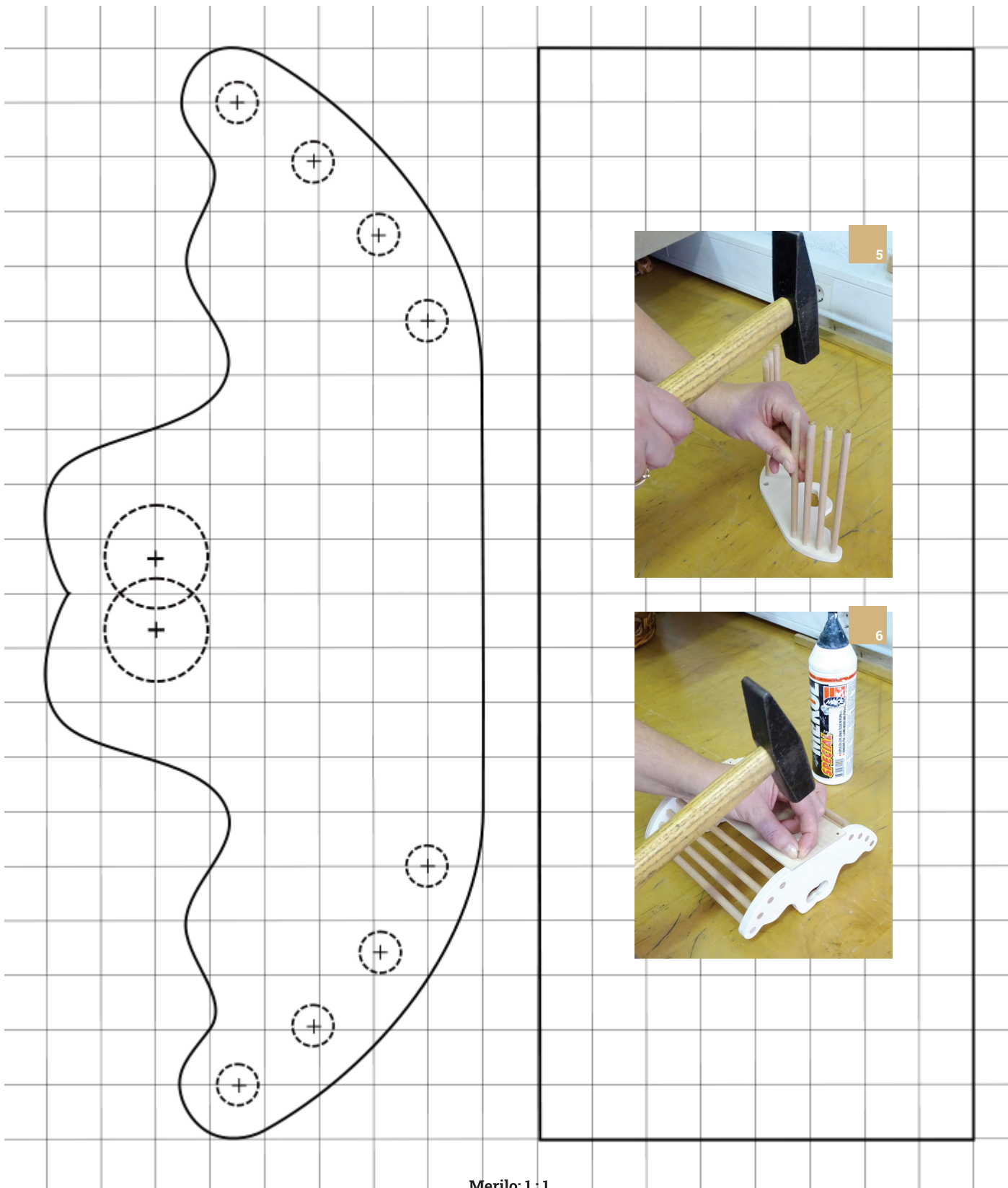
Orodje, stroji in pripomočki

Pri delu bomo potrebovali električno rezljačo ali vbodno žago, vrtni stroj, tračni ali kolutni brusilnik, kladivo, svedra s premerom 8 in 20 mm ter brusilni papir različnih zrnavosti, za nanos zaščite pa mehko čisto krpo (za oljni premaz) oziroma čopič (za lak).

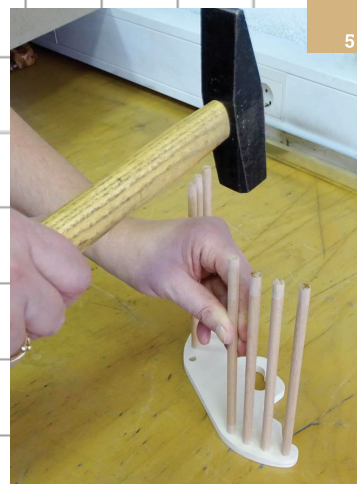
Izdelava

Obrise sestavnih delov na gradivo prerišemo ali prenesemo s pomočjo fotokopije risbe v merilu 1 : 1 s sosednje strani, lahko pa si pomagamo tudi s šablonami, izrezanimi iz kartona. Pri žaganju stranic z elek-





Merilo: 1 : 1



trično rezljačo (**slika 2**) oziroma vbodno žago moramo paziti, da bosta obe čim bolj enaki. Tudi luknje za palice moramo zato z namiznim vrtnim strojem izvrtati v oba dela hkrati (**slika 3**). Morebitna odstopanja od črte popravimo z brušenjem s tračnim ali kolutnim brusilnikom (**slika 4**). Vse robove na koncu s finim brusilnim papirjem obdelamo še ročno.

Sledi sestavljanje. Okrogle palice zabijemo najprej v eno izmed bočnih stranic (**slika 5**) in nato

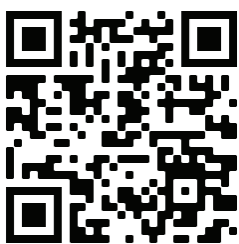
nanje nataknejo drugo stranico. Preden jih potisnemo v luknje, jih na tanko namažemo z lepilom, iztisnjeni presežek pa takoj obrišemo z vlažno krpo. Z 20 mm dolgimi žičniki od spodaj navzgor na bočni stranici pribijemo še dno (**slika 6**) – in sestavljanje košarice je končano.

Izdelek zaščitimo z oljnim premazom ali poljubnim brezbarvnim lakom, s čimer mu zagotovimo obstojnost, lažje vzdrževanje in gladkost površine.

Tiranozaver iz pločevin(k)e

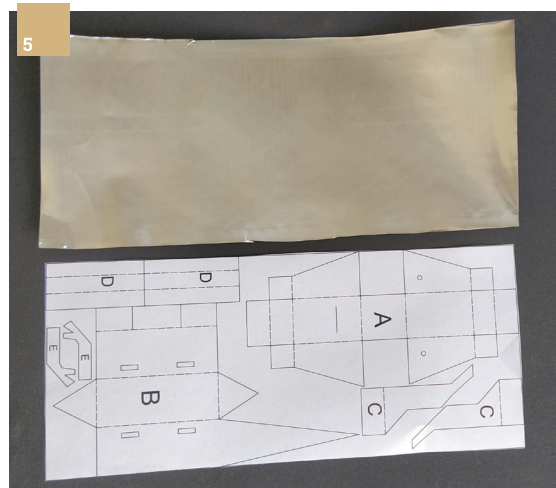
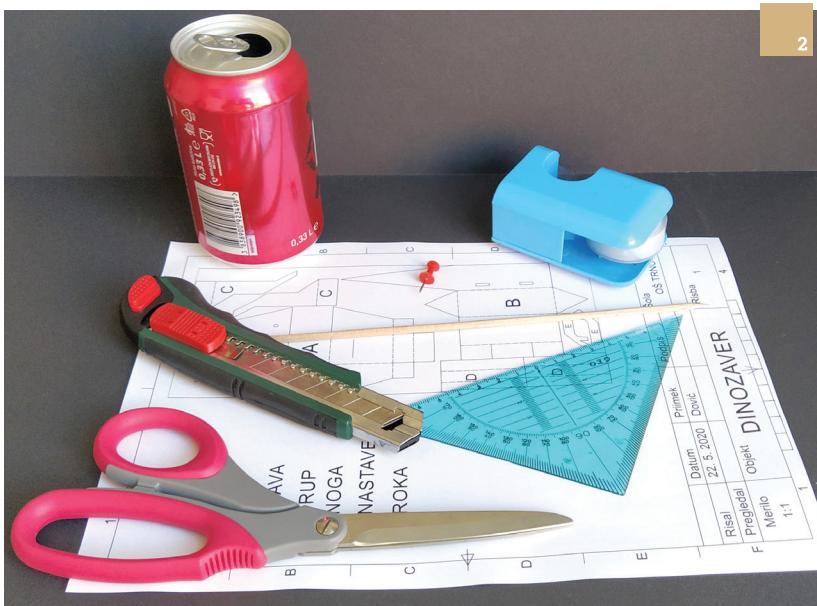
Ivan Dović

Postopek izdelave tiranozavra iz pločevin(k)e si je mogoče ogledati tudi na spletnem naslovu video.arnes.si/watch/B2MGZhndQNHS



Dinozavri že od nekdaj navdušujejo staro in mlado. Zanima nas, kakšni so bili videti, kako so se prehranjevali, kako so živeli, zakaj so izumrli in celo to, ali bi iz njihovih fosilnih ostankov lahko pridobili dovolj genetskega materiala, da bi katerega izmed njih obudili v življenje. V tem članku vam ponujamo rešitev: politrski odpadni aluminijasti pločevinki za pijačo lahko vdihnete novo življenje in iz nje ustvarite čisto svojega tiranozavra (**slika 1**). Pri izdelavi boste potrebovali fotokopijo načrta, škarje, nož za papir, ravnilo, risalni žbljiček ali kak podoben koničast predmet, maskirni trak in lepilo za papir (**slika 2**). Ne pozabite tudi na primerno podlago za zaščito mize. Za ta namen si lahko pomagata kar s kuhinjsko desko.

Postopek razreza pločevinke je bil podrobno opisan že v marčni številki Tima (str. 14). Pri tem delu bodite še posebno pazljivi, da se ne urežete. Najprej z ostrim nožem odrežite zgornji in spodnji del pločevinke (**slika 3**), ki ste jo prej dobro sprali z vodo, ter plašč



s škarjami prerežite po zvaru (**slika 4**). Nato dobljenemu pravokotniku ravno obrežite robove in ga poravnajte z nežnim potegom prek roba mize. Kos pločevine mora biti velik vsaj toliko kot risba s sestavnimi deli tiranozavra (**slika 5**). Njihove obrise na gradivo prenesete tako, da pravokotnik iz pločevine po nepotiskani strani prelepate z maskirnim trakom in nanj z lepilom za papir nalepite fotokopijo načrta.

Pločevino praviloma režemo s škarjami za pločevino, vendar je tanka aluminijasta pločevina tako mehka, da jo brez težav lahko režete tudi z navadni-

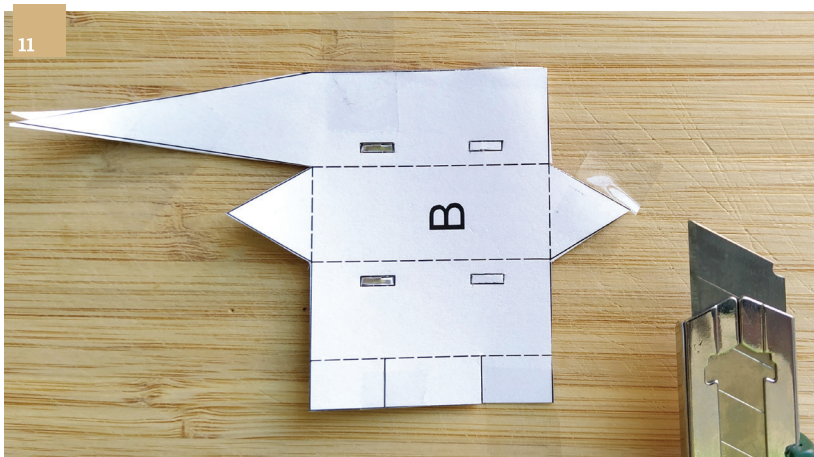
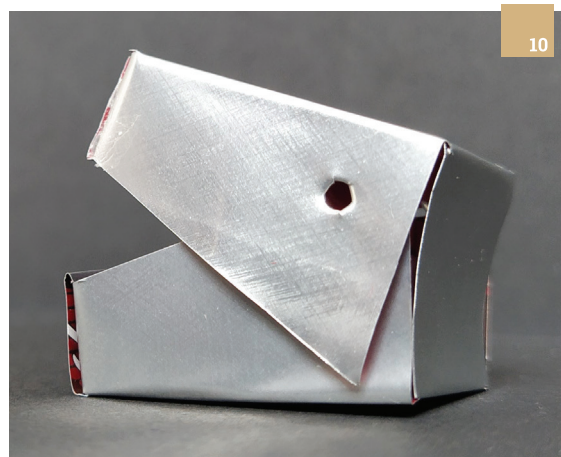
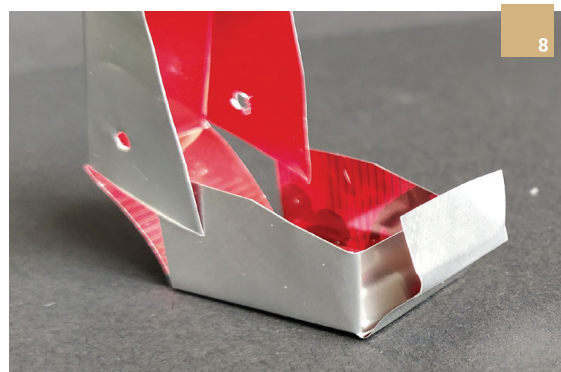
mi škarpami. Sestavne dele je priporočljivo izrezati najprej na grobo, šele nato pa vsak posamezni del obrežete natančno po črtah (**slika 6**).

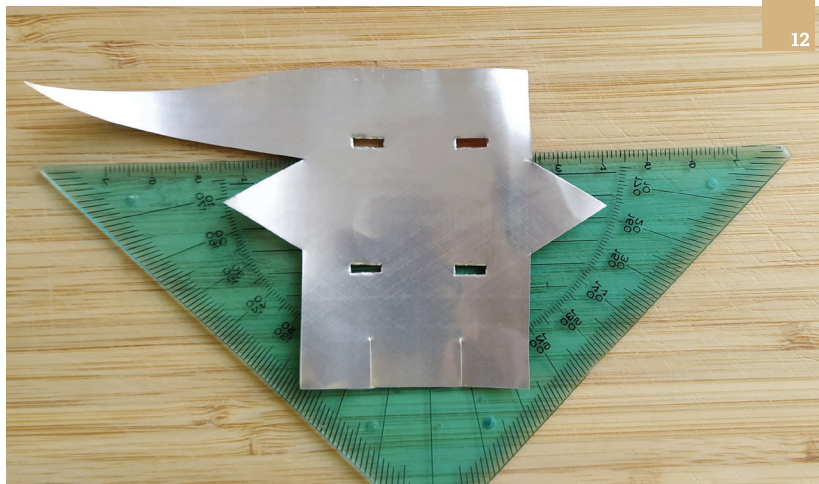
Predens s pločevine odstranite ostanke papirja in maskirnega traku, z ostrim predmetom, kot je na primer risalni žebliček ali konica šestila, v delu A naredite luknjici za oči, z nožem za papir pa naredite zarezo, ki bo pozneje namenjena namestitvi glave na trup dinozavra. Noža ne vlecite po pločevini, pač pa ga na mestu zareze samo narahlo pritisnite ob pločevino, da se rezilo mehko udre v material. Pri delu ne pozabite na ustrezno podlago za zaščito mize.

Dinozavrovo glavo oblikujete tako, da zunanje robove po prekinjenih črtah ukrivate navzgor, kot kaže **slika 7**. Pri tem delu si lahko pomagate s kleščami oziroma robove ukrivate ob ravnilu ali kakem drugem predmetu z ravnim robom. Nazadnje ukrivate zavihke za zgornji in spodnji del čeljusti. Z njima boste objeli zavihka na levi in desni (**slika 8**). Zgornja in spodnja čeljust bosta tako dobro ujeti med dve plasti pločevine, kar jima bo preprečevalo, da bi se pozneje razprli (**slika 9**). Oči dinozavra lahko povečate tako, da skozi luknjici, narejeni z risalnim žebličkom, potisnete nekoliko večji žebelj. Pravilno sestavljeno dinozavrovo glavo kaže **slika 10**.

Zdaj je na vrsti izdelava trupa. Pred krivljenjem in oblikovanjem v del B naredite štiri manjše odprtine, ki jih boste potrebovali za namestitev dinozavrovih rok in nog. To je mogoče najlažje in najvarneje narediti z nežnimi pritiski noža za papir na označenih mestih (**slika 11**). Med oblikovanjem trupa po prekinjenih črtah pustite načrt nalepljen na kosu pločevine. Spet si lahko pomagate tudi z ravnilom (**slika 12**).

Trup sestavite tako, da stranico, na kateri je rep, zataknete med tri zavihke, kot kaže **slika 13**. Srednji

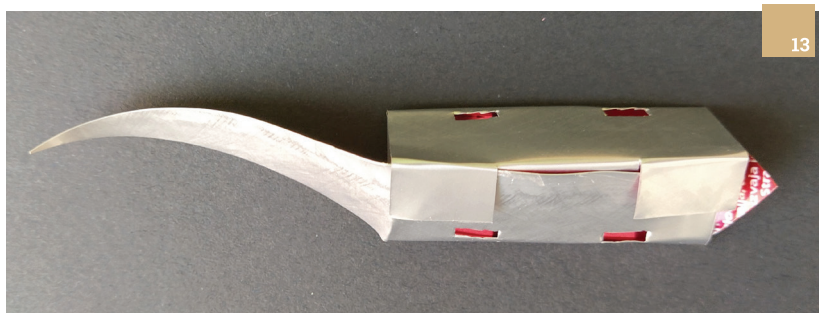




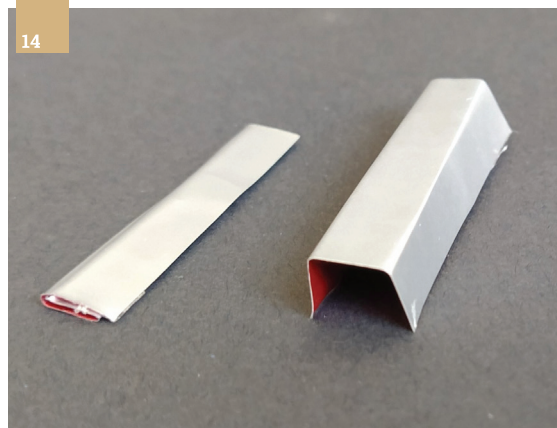
12

zavihek (B2) je skrit v notranjosti trupa in mu preprečuje, da bi razpadel. Trikotni stranici ukrivite tako, da pokrijeta odprtini na obeh koncih trupa.

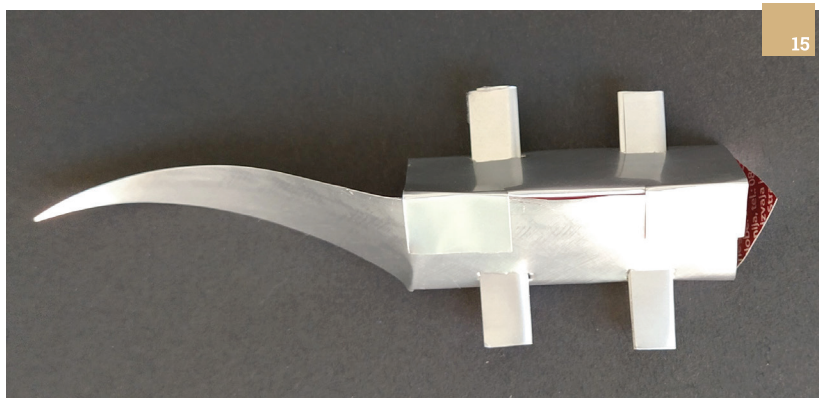
Sledi izdelava držal (D), v kateri boste vstavili roki in nogi. Pravokotni kos pločevine najprej ukrivite v obliko črke U, nato pa ga narahlo sploščite, da dobite pločevino v treh slojih (**slika 14**). Plasti ne stisnite premočno. Držali namestite v odprtini v trupu, kot kaže **slika 15**. Odprtini po potrebi povečajte ter ob tem pazite, da bo stik držal in trupa še vedno dovolj tesen.



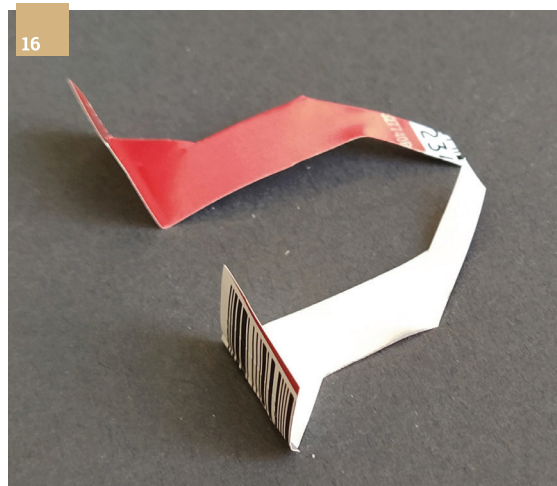
13



14



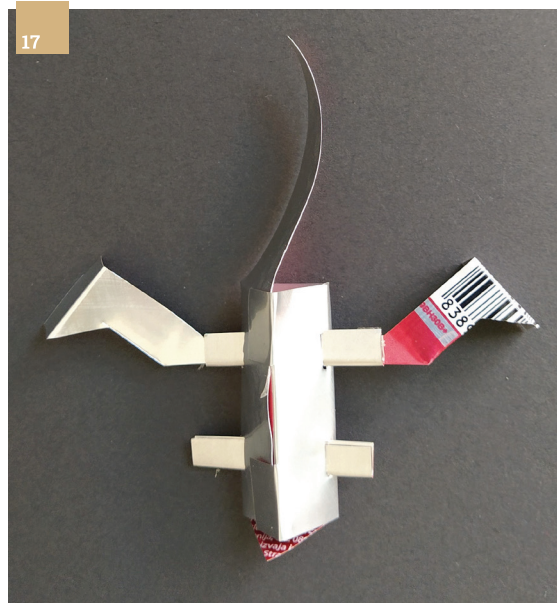
15



16



»Prisegam na izdelke iz recikliranih materialov.«



17



Stopali na nogah (C) oblikujte tako, da pločevino na označenem mestu ukrivite pod pravim kotom (**slika 16**). Veliki stopali sta pogoj za dobro stabilnost dinosavra.

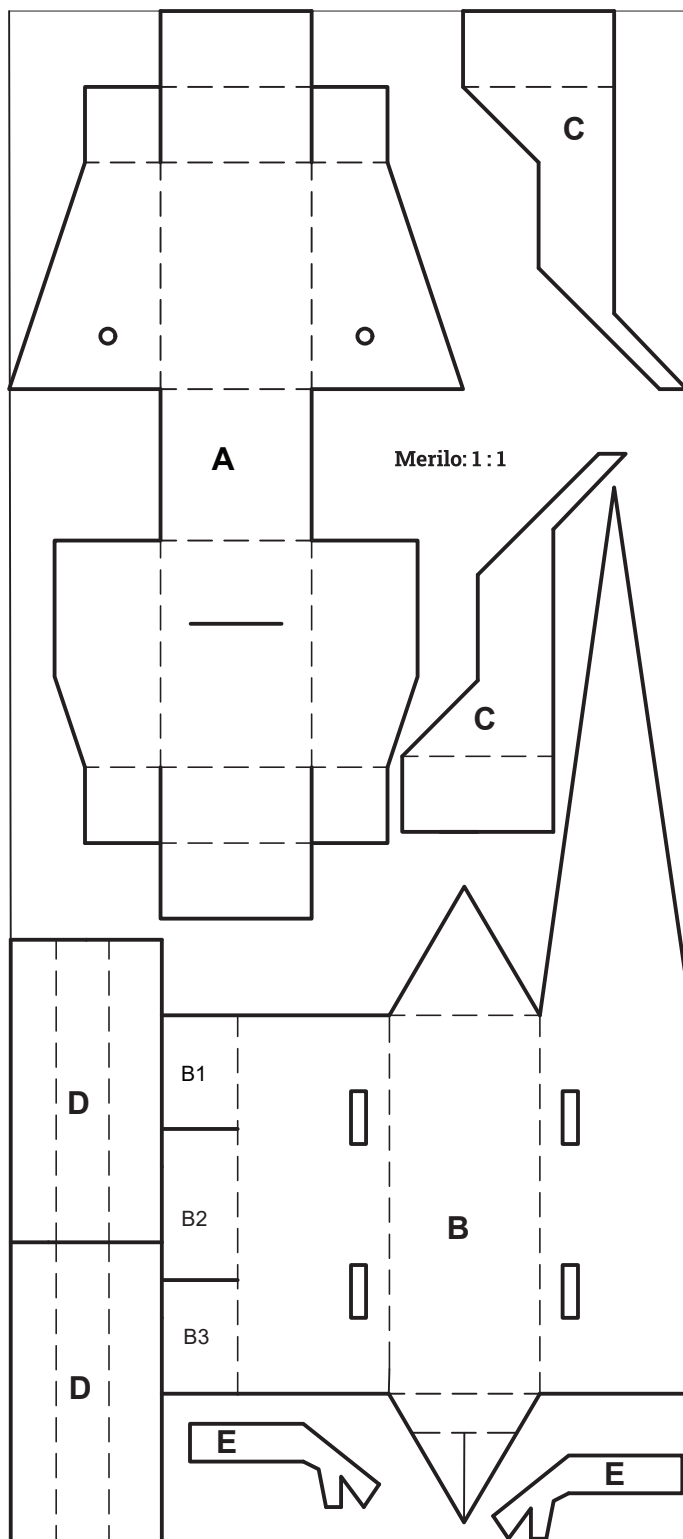
Ožji del stegna dinosavrove noge narahlo potisnite med plasti zvite pločevine v držalo za nogo. Postopek ponovite še pri drugi nogi (**slika 17**), nato pa plasti narahlo stisnite s kleščami.

Držalo (skupaj z vstavljenjo nogo) ukrivite pod pravim kotom, kot kaže **slika 18**. Ukrivljeno držalo bo utrdilo nogo, zato dodatno lepljenje ni potrebno. Po pravkar opisanem postopku na trup pritrdite tudi roki (E).

Glavo sestavite s trupom tako, da trikotni zavihek na zgornjem delu trupa potisnete v zarezo na spodnjem delu glave (**slika 19**). Prerezani trikotni zavihek znotraj glave nato razprite, s čimer boste zagotovili, da bo vedno (o)stala na svojem mestu.

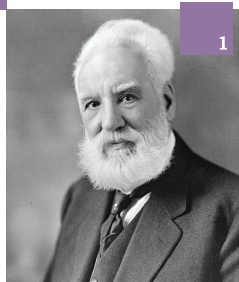
Vaš model dinosavra je gotov (**slika 20**). Da bi bil še podobnejši pravemu strašnemu tiranozavru reksu, mu lahko dodate ostre čekane ali kak drug detajl.

Upam, da vam bo izdelava v veselje. Grrrrrr!!!



Piramidasti fraktalni zmaj

Gregor Pavlič



Pomladni meseci, ko zapiha toplejši veter, so kot nalašč za atije in dedke, da se potrudijo ter otrokom in vnučkom pomagajo pri izdelavi zmaja. Vsi poznamo t. i. deltoidne zmaje, ki za seboj vlečejo pisan rep, tokrat pa predstavljamo prav posebnega zmaja, ki je povezan z dvema slavnima znanstvenikoma. Prvi je Američan škotskega rodu, Alexander Graham Bell (1847–1922), ki je izumil telefon (**slika 1**) – to je bil obenem tudi prvi uradni patent v ZDA. Drugi pa je poljski matematik Waclaw Franciszek Sierpinski (1882–1969), ki je najbolj znan po fraktalih, katerih obliko imajo sodobni antenski sistemi v prenosnih telefonih in avtomobilih višjega cenovnega razreda (**slika 2**).

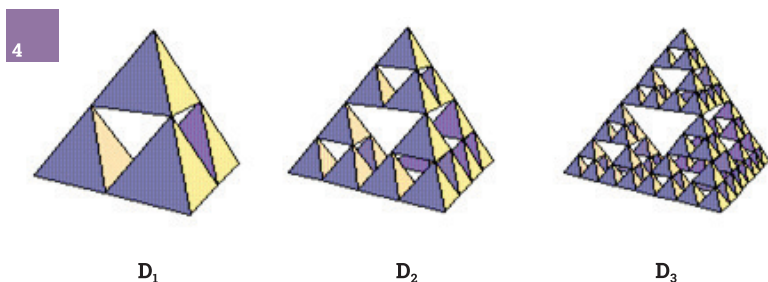
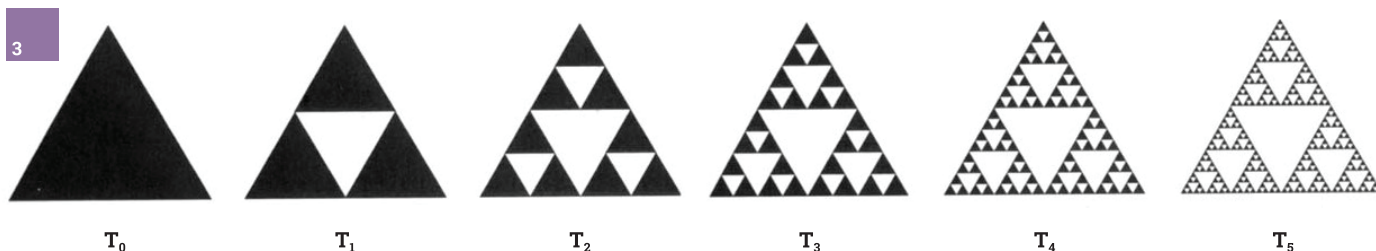


Fraktal je matematični objekt, za katerega pravimo, da je samopodoben. Ker je to slišati precej učeno, si oglejmo, kako nastane fraktal, ki se imenuje *trikotnik Sierpinskega* (**slika 3**). Njegova osnova je enakostranični trikotnik T_0 . Razpolovimo mu stranice, po dve in dve razpolovišči povežemo in izločimo srednji trikotnik. Dobili smo prvo stopnjo fraktala,

ki jo označimo s T_1 . V naslednjem koraku ponovimo prejšnjo nalogo za vsakega od črnih trikotnikov in vsakemu spet izločimo srednjega: dobili smo drugo stopnjo fraktala T_2 . Očitno to proceduro lahko nadaljujemo v nedogled.

Enako, kot smo naredili s trikotnikom, teoretično lahko naredimo tudi s tetraedrom – pokončno piramido, ki ima za mejne ploskve enakostranične trikotnike; v tem primeru dobimo prostorski fraktal, imenovan *tesnilo Sierpinskega* (**slika 4**).

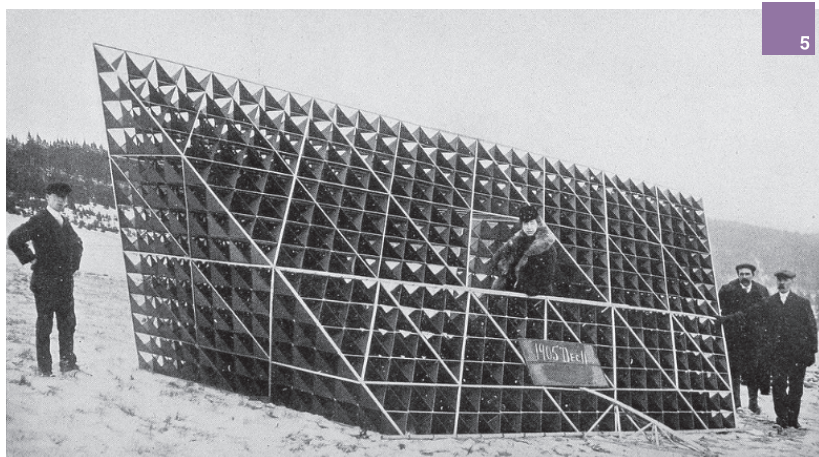
Po starogrškem mitu naj bi bila prva letalca Dedal in Ikar, Leonardo da Vinci pa je v času renesanse po vzoru ptic upodobil svojo zamisel letalnega stroja z mahajočimi krili. Kot je bilo mogoče prebrati v decembrskem Timu, se je prvo letalo (s parnim motorjem!), ki ga je izdelal Francoz Clement Ader, šele leta 1886 odlepilo od tal ter preletelo pičlih 50 metrov. A ker so bila ta zgodnja letala pretežka in motorji prešibki, je bilo na 'pravi' polet treba počakati do leta 1903. V ZDA sta ga opravila brata Orville in Wilbur Wright, samo šest let pozneje pa sta se med svetovne



pionirje na področju letalstva uvrstila tudi naša rojaka, brata Josip in Edvard Rusjan iz Gorice.

Alexander Graham Bell ni skušal tekmovati z Orvillom Wrightom, ki mu je uspelo svoje motorno letalo *Flyer I* obdržati v zraku 12 sekund, ampak se je raje posvetil izdelovanju drugačnih letalnih objektov: gradil je zmaje, ki so v zraku lahko ostali dolgo časa. Za njihov osnovni gradnik je uporabil strukturo prostorskega fraktala, ki si jo je zamislil Sierpinski. V letih 1898–1912 je zgradil celo vrsto zmajev različnih velikosti in oblik, ki so bili sestavljeni iz gradnikov oblike D1 (**sliki 5 in 6**).

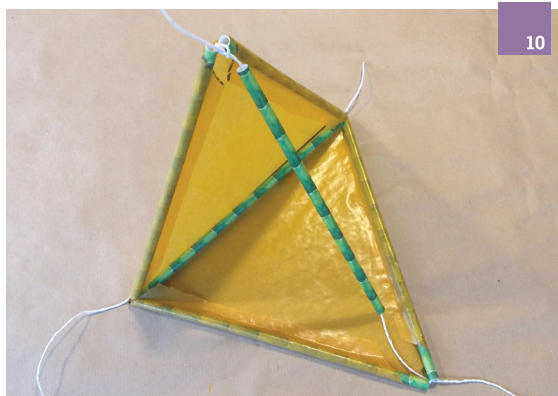
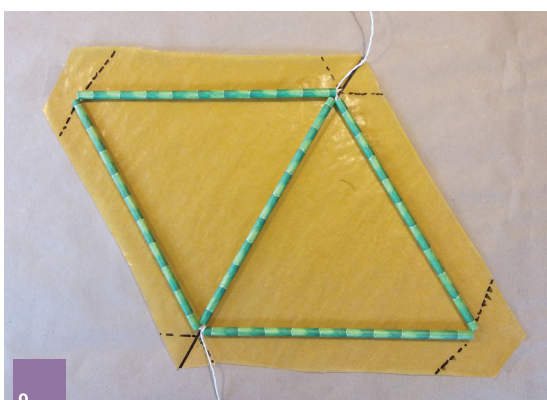
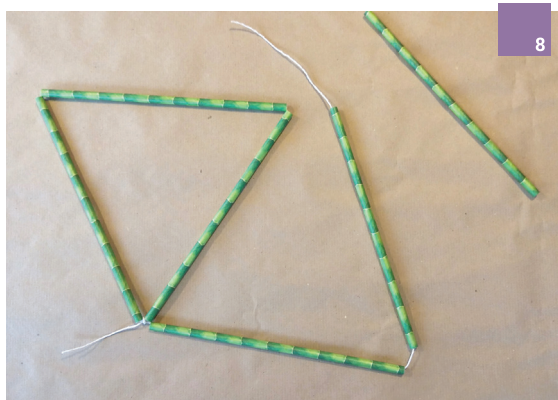
Tudi mi lahko za manj kot deset evrov naredimo podobnega zmaja in preskusimo njegove dobre letalne sposobnosti.



Navodila za izdelavo

Potrebujemo 24 slamic za pitje, dolgih približno 20 cm (za izdelek na slikah smo uporabili biorazgradljive, da se izognemo onesnaževanju s plastiko), šest metrov močne najlonske vrvice za povezavo slamic v trdno ogrodje, štiri pole barvnega transparentnega papirja (uporaben je tudi papir za peko v roli) ter škarje in lepilo za papir (slika 7).

Odrežemo kos vrvice, ki naj bo dolg toliko kot šest slamic. Vrvico najprej potegnemo skozi tri slamic in jih zvežemo v trikotnik, nato pa še skozi dve slamici, da dobimo romb z eno diagonalo (slika 8). Položimo ga na transparentni papir in izrežemo kos, ki je na vseh straneh vsaj štiri centimetre večji od ogrodja. Odrežemo tudi kose papirja na vogalih, ki



so na sliki 9 označeni s prekinjenimi črtami. Preostale robove papirja zavijamo čez tri slamic, ki sestavljajo eno polovico romba, in jih zalepimo. Nato ta trikotnik na eni strani dvignemo s podlage, konec vrvice povlečemo skozi 6. slamico in privežemo k nasprotnemu vogalu ter s papirjem ovijemo še drugo polovico romba (slika 10). Tako smo dobili prvo izmed štirih enakih piramid, ki jih potrebujemo za našega zmaya (slika 11).

Tega v celoto sestavimo tako, da s konci vrvic med seboj povežemo najprej tri piramide, ki jim zgoraj dodamo še četrto in na njen vrh privežemo dovolj dolgo najlonsko vrvico za spuščanje v zrak. Zmaj, ki ima zunanjo obliko enakorobe tristrane piramide z robom dolžine 40 cm, je narejen. Kdor želi, mu iz trakov papirja lahko naredi še rep za boljšo stabilnost (slika 12).

Piramidasti fraktalni zmaj ni samo lepa in zabavna igračka, ampak je tudi zelo poceni.



3D-sestavljanka

Pavle Matičič

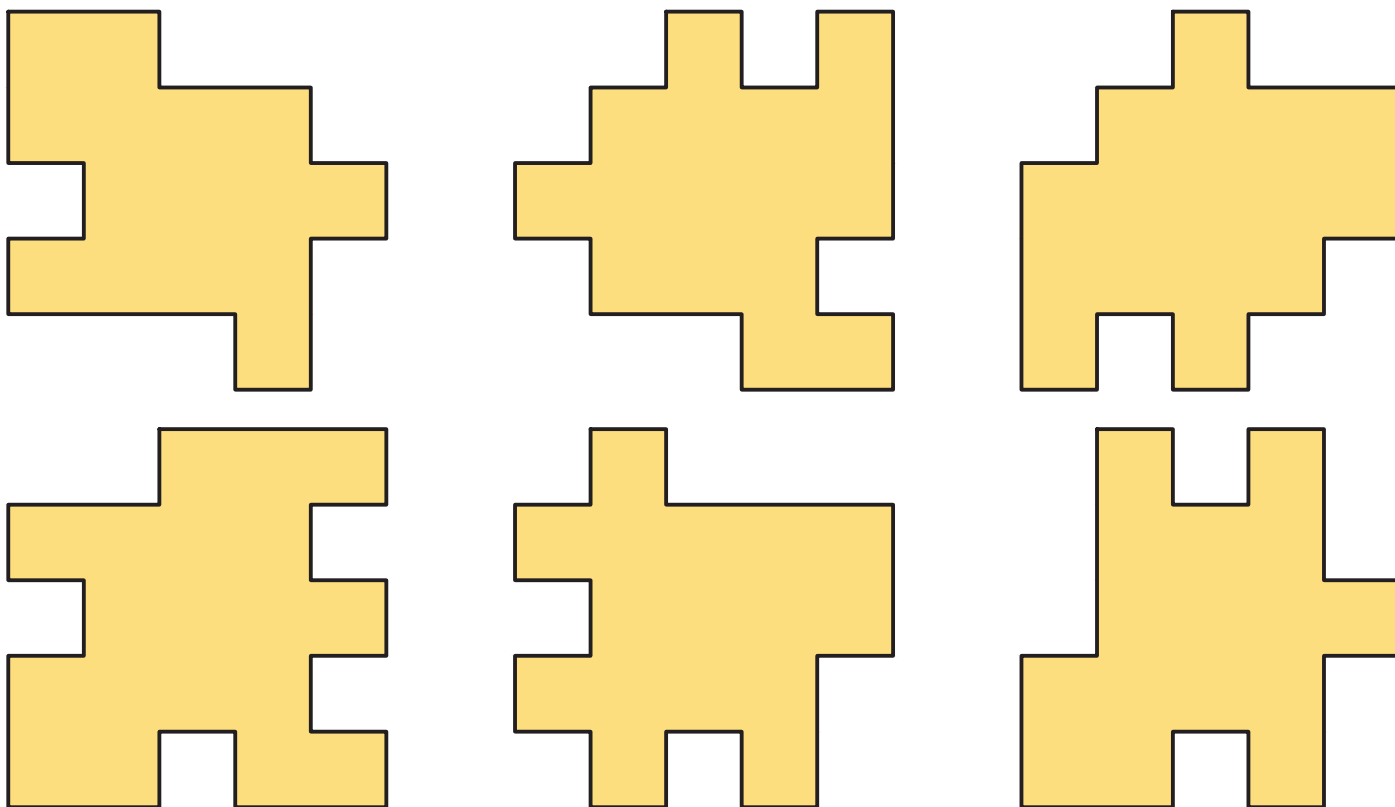
Sestavljanke na **sliki 1** lahko naredite iz lepljenega ali masivnega lesa poljubne vrste, čisto nekaj posebnega pa bo, če jo boste izdelali iz mahgume ali trde penaste gume, kakršna se uporablja za zaščito računalnikov in elektronskih naprav pri transportu. Ta material je mogoče (ob kartonski šabloni) lepo rezati z običajno rezljačo.

Izdelava sestavljanke ni zahtevna, potrebna pa je natančnost pri žaganju. Načrt na **sliki 2** je narisana za 10 mm debelo vezano ploščo, ki vam dá kocko s stranico 5 cm, vi pa ga lahko poljubno pomanjšate s fotokopirnim strojem in tako prilagodite debelini razpoložljivega materiala. Če bo izdelek iz lesa, foto-

1



2



3



kopijo s šolskim lepilom za papir nalepite na gradivo, ki ste ga prej gladko obrusili in prelepili s širokim maskirnim trakom. Kdor bo uporabil penasto gumo, pa naj iz tršega kartona naredi šablone in jih nanjo pritrdi z bucikami. Pri žaganju debelejšega lesa z navadnim modelarskim lokom uporabite liste z nekoliko večjimi zobci (npr. št. 7), da vam bo šlo delo lažje in hitreje od rok; če imate električno rezljačo, pa uporabite finejše žagice (npr. št. 4 ali 5), da boste dobili bolj gladek rez.

Izžagane lesene elemente obrusite po robovih (**slika 3**) in poskusite sestaviti, da odpravite morebitne netočnosti pri žaganju, nato pa jih vsaj dvakrat polakirajte.

Model traktorja z dvojnimi platišči

Domen Z. Novak in Matej Pavlič

Traktor je delovni stroj, ki se uporablja predvsem v kmetijstvu in gozdarstvu. Prvi so se pojavili proti koncu 19. stoletja oziroma kmalu po izumu parnega stroja. Imenovali so jih lokomobile, učinkovito so nadomestili živalsko moč v kmetijstvu in zelo olajšali naporno delo kmetov pri setvi, žetvi ter drugih opravilih na poljih in travnikih. Sodobne traktorje poganjajo robustni dizelski motorji in obstaja veliko izvedb, ki so posebej prilagojene različnim potrebam in okoliščinam uporabe. Med njimi so tudi traktorji z dvojnimi platišči, ki se uporabljajo na mehkejših obdelovalnih površinah (**slika 1**), kjer se zaradi širokih



koles manj vdirajo in povzročajo manj škode, zelo primerni pa so še na terenih z večjim nagibom, saj so zaradi manjše možnosti za prevračanje precej varnejši. No, s takimi zverinami marsikje v tujini prirejajo tudi zelo atraktivne dirke. (Traktorjev z dvojnimi kolesi pa seveda ne smemo zamenjevati z dvokolesnimi ali enoosnimi traktorji oziroma motokultivatorji, ki so zelo razširjeni zaradi svoje okretnosti in široke uporabnosti. Pri nas so priljubljeni zlasti na Primorskem, saj jih je nekdaj izdeloval koprski Tomos.)

Model iz masivnega lesa (**slika 2**) ima vse glavne značilnosti pravih traktorjev z dvojnimi platišči. Izdelamo ga lahko kot okras ali tudi kot igračo, saj se ponša z zelo trdno konstrukcijo. Ob njegovi izdelavi se bomo srečali z večino osnovnih postopkov obdelave lesa – merjenjem in zarisovanjem, žaganjem, vrтанjem, brušenjem ter površinsko zaščito.

Gradivo

Za izdelavo je mogoče uporabiti 5, 20 in 30 mm debele odpadne kose lesa, vendar pa se moramo zavdati, da je trše (in zato tudi obstojnejše) vrste, kot sta bukovina in hrastovina, težje obdelovati, mehkejša, kot sta npr. smrekovina in jelševina, pa lažje; poleg tega slednje tudi niso tako vzdržljive. Kdor ima možnost, naj izbere gradivo s čim gostejšimi in izrazitimi letnicami, ki bodo dale izdelku, zaščitenemu samo z brezbarvnim lakom, še prav poseben videz. Potrebovali bomo tudi nekaj koščkov 6, 8 in 10 mm debelih okroglih bukovih paličic, belo mizarsko lepilo ter poljubno sredstvo za zaščito lesa.



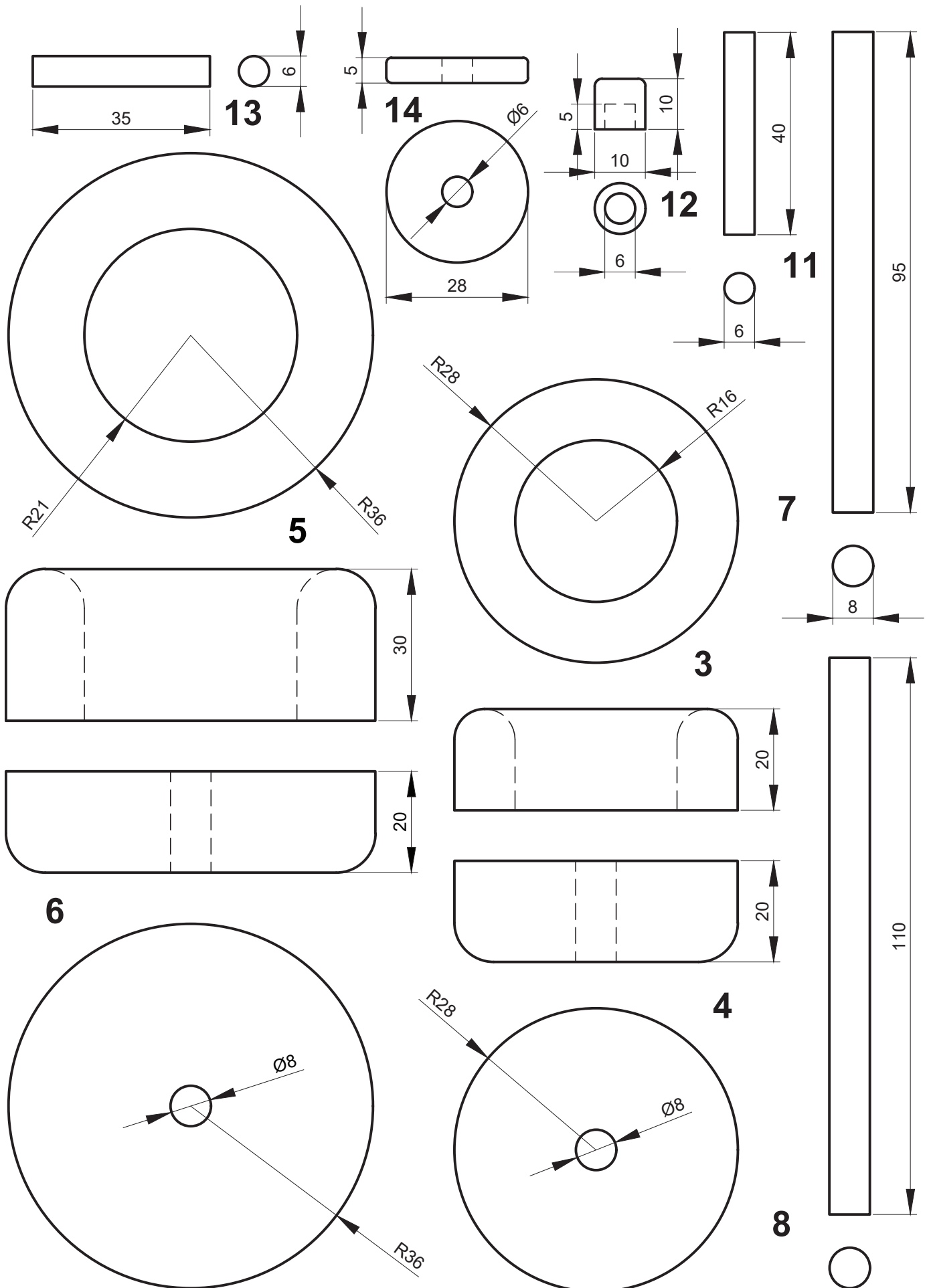
Orodje in pripomočki

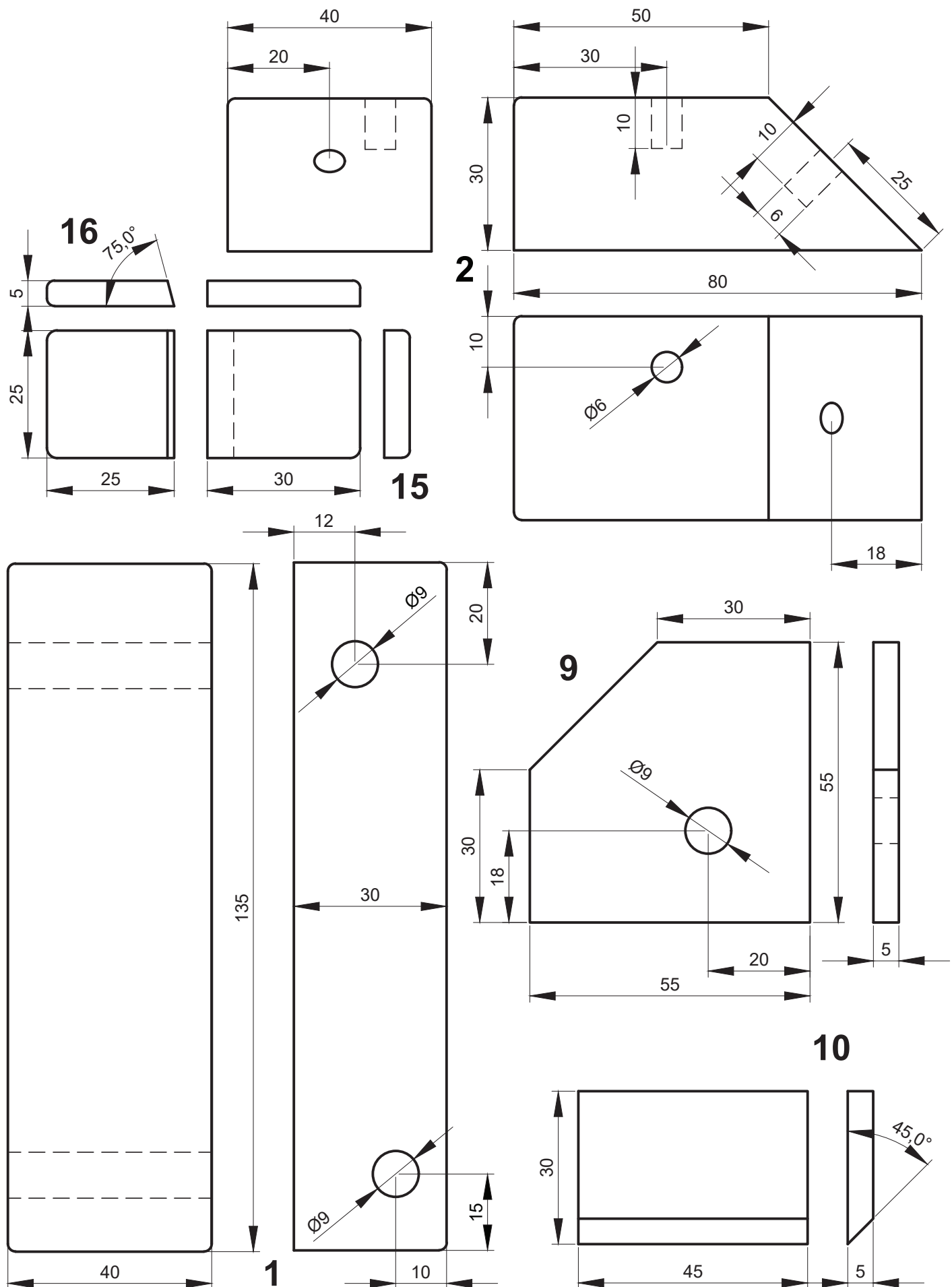
Pripravimo električni namizni vrtni stroj, električno vbojno žago ali električno rezljačo, spiralne svedre s premerom 6, 8 in 9 mm, garnituro kronskih žag za les, ključ za oljni filter ali kako drugo primerno orodje za pridržanje obdelovanca, brusilni papir različnih zrnavosti, čopič ter daljši vijak M8 z dvema podložkama in maticama kot pripomoček pri brušenju koles v namiznem vrtnem stroju.

Izdelava

Najprej izdelamo trup traktorja, ki ga sestavlja podvozje (1) in pokrov motorja (2). Od poskobljane letve s prerezom 20 × 30 mm najprej odrežemo dva kosa z dolžino 135 in 80 mm. Če je le mogoče, potek njunih letnic skombiniramo tako, da na sprednji strani trupa modela dobimo lep okrasni element (**slika 2**). V daljši kos z 9-milimetrskim svedrom izvrtamo luknji za osi koles, krajšega pa na eni strani najprej odžagamo pod kotom 45° ter nato vanj s 6-milimetrskim svedrom izvrtamo luknji za izpušno cev (11) in os volana (13).

Kot je prikazano na načrtu, sprednji kolesi s premerom 56 mm sestavljata dela 3 in 4 (oba sta debeline 20 mm), pri zadnjih s premerom 72 mm pa sta zunanja dela (5) za 10 mm debelejša od notranjih (6). Najlažje jih je izdelati s kronskimi žagami, katerih premeri se od proizvajalca do proizvajalca sicer nekoliko razlikujejo. V večdelnih garniturah so običajno naslednji premeri: 22, 25, 32, 38, 44, 51, 57, 68 in 74 mm, v gradbeništvu pa se uporabljajo tudi premeri 83, 105 in 121 mm. Pri manjših je vodilni sveder debel 6 ali 8 mm, pri večjih običajno 10 mm. Za sprednji kolesi našega modela torej uporabimo kronski žagi s premerom 57 in 32 mm ter za zadnji kolesi kronski žagi s premerom 74 in 44 mm. Upoštevati je treba, da bo končni premer izdelanega kolesa, izvrtanega na primer s 74-milimetrsko kronsko žago, od 70 do 71 mm, saj moramo odšteti debelino reza in nekaj

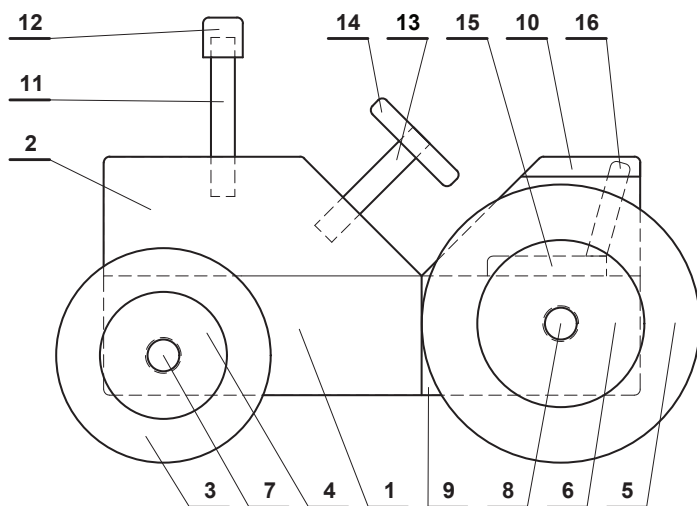




odvzetega gradiva zaradi finega brušenja. Pri vrtanju lukenj v dele 5 in 7 moramo obdelovanec vpeti ali vsaj trdno držati – npr. s ključem za oljni filter.

Za izdelavo blatnikov (9, 10), volana (14) in sedeža z naslonjalom (15, 16) potrebujemo kos deščice debeline 5 mm. Zgornjima deloma blatnikov in naslonjalu sedeža je treba en rob posneti pod kotom 45° oziroma 75°, kot je narisano na načrtu.

Ostali so nam še sestavni deli iz okroglih bukovih paličic: izpušna cev (11) in os volana (13) imata premer



Kosovnica

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	podvozje	les	30 × 20 × 135	2
2	motor	les	30 × 20 × 80	2
3	sprednje kolo – zun. del	les	Ø 56 × 20	2
4	sprednje kolo – notr. del	les	Ø 56 × 20	2
5	zadnje kolo – zun. del	les	Ø 72 × 30	2
6	zadnje kolo – notr. del.	les	Ø 72 × 20	2
7	os sprednjih koles	les	Ø 8 × 95	1
8	os zadnjih koles	les	Ø 8 × 110	1
9	stranski del blatnika	les	55 × 55 × 5	2
10	zgornji del blatnika	les	45 × 30 × 5	2
11	izpušna cev	les	Ø 6 × 40	1
12	kapa izpušne cevi	les	Ø 10 × 10	1
13	os volana	les	Ø 6 × 35	1
14	volan	les	Ø 28 × 5	1
15	sedež	les	25 × 30 × 5	1
16	naslonjalo sedeža	les	25 × 25 × 5	1



6 mm, osi koles (7, 8) sta debeli 8 mm, za kapo izpuha (12) pa uporabimo 10 mm dolg košček 10 mm debele paličice, ki mu na sredini s 6 mm debelim svedrom naredimo 5 mm globoko izvrtino za izpušno cev.

Ko imamo pripravljene vse sestavne dele (slika 3), se lotimo njihove fine obdelave. Največ dela je s kolesi. Posamezne segmente zlepimo po dva in dva ter osušene zlepke na grobo obdelamo z brusilnim papirjem. Luknje od vodilnega svedra v delih 4 in 6 povrtamo na premer 8 mm, da skozi njih lahko potisnemo daljši vijak M8 z dvema podloškama in matico. Vsako kolo posebej nato vpneemo v namizni vrtilni stroj in mu z brusilnim papirjem obdelamo robove. Obrusimo ter zlepimo tudi podvozje in pokrov motorja (1, 2), stranski in zgornji del blatnika (9, 10), ki morata biti simetrična, izpuh in kapo izpuha (11, 12) ter os volana in volan (13, 14); (slika 4).

S sestavljanjem posameznih elementov v celoto ni veliko dela. Na obe strani podvozja (1) nalepimo blatnika (9, 10) in mednju sedež (15, 16). V luknji v pokrovu motorja (2) zalepimo izpuh in volan. Ko vse dele vsaj dvakrat pobarvamo s poljubno zaščito za les, na trup natakemo še kolesa z osema (7, 8); (slika 5).

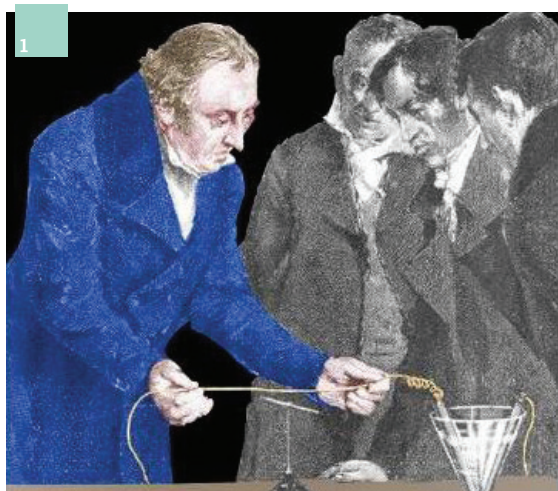
Model traktorja po želji lahko dodatno nadgradimo z lučmi, zaščitno kabino, s prikolico ali kakšnim drugim priključkom in še čim.



FM radijski sprejemnik (1. del)

Jernej Böhm

Navdušenje Hansa Christiana Ørsteda (1777–1851), kemika po duši, je bilo gotovo veliko, ko je 21. aprila 1820 med eksperimentiranjem opazil, da se magnetna igla premakne vsakokrat, ko po žici v njeni bližini steče dovolj velik električni tok (**slika 1**). Proporcionalni odklon igle je bil prepričljiv dokaz za to, da se v okolico prevodnikov pod električnim tokom razširja magnetno polje in da sta učinka nekako povezana. A za ta čudoviti pojav žal ni našel zadovoljive razlage, niti ga ni matematično opisal, kar je uveljavljena praksa že nekaj tisočletij (Mezopotamija), strogo znanstvena pa verjetno od Newtona ali celo Pitagore naprej. Oboje je nekaj mesecev pozneje storil francoski znanstvenik André-Marie Ampère (1775–1836).



Resnici na ljubo Ørsted ni bil prvi, ki je odkril, da sta elektrika in magnetizem povezana. V časopisu *Trento in Rovereto* je zanimivost že osemnajst let prej opisal Gian Domenico Romagnosi, pravnik z raziskovalno žilico; a članek je ostal neopažen. Tudi škotski inženir William Thomson (1824–1907), bolj znan kot lord Kelvin, je pomembno tlakoval teoretično pot radiu. Leta 1853 je namreč objavil enačbo za električno nihanje v nihajnem (LC) krogu. Anglež Michael Faraday (1791–1867) je začel kot knjigoveški vajenec, končal pa kot vodja Kraljevega inštituta v Londonu. Med drugim je odkril indukcijski zakon – pojav električne napetosti v zanki v spreminjajočem se magnetnem polju. Številni mu pripisujejo odločilno vlogo pri elektromagnetnih odkritjih 19. stoletja. Nemec Johann Carl Friedrich Gauss (1777–1855) je v svetovno znanje prispeval izjemna matematična dognanja, ki so podlaga za učinkovit opis naravnih zakonov. Z eksperimentalnim delom je izredno veliko pripomogel k razumevanju delovanja magnetnega polja in sil.

Matematika in fizika sta v tistem času izjemno napredovali, številna odkritja je bilo treba le še povezati. To nalogo je na področju elektromagnetnega valovanja odlično opravil škotski fizik James Clerk

Maxwell (1831–1879), ko je leta 1865 objavil svoje znamenito delo *On the Dynamic Electromagnetic Field* (*O dinamični teoriji elektromagnetnega polja*). Predstavil je kar 20 zapletenih enačb z 20 spremenljivkami. Sodobno obliko zgolj štirih enačb sta dve desetletji pozneje 'napisala' Heaviside in Gibbs. Te enačbe med drugim potrjujejo podobno naravo, kot jo ima svetloba, tudi za razširjanje radijskih valovanj. Zanimivo je, da je zahtevno Maxwellovo teorijo prvi dojel prav naš rojak Jožef Stefan. Teorijo je eksperimentalno dokazal Heinrich Rudolf Hertz (1857–1894).

Zgodnjizačetkiradiasobilišesila 'preprosti', namreč pošiljanje telegrafskih znakov skozi eter. Patent radia je priznan Nikoli Tesli, ki je v eter razelektreval tudi milijon voltov velike impulze. Bolj praktičen in trgovsko uspešnejši je bil italijanski elektroinženir Guglielmo Marconi (1874–1937).

Na radijski zvočni prenos je bilo treba počakati še nekaj let. Prvi prenos zvoka (telefon) se je sicer posrečil Grahamu Bellu že leta 1876, vendar ne brezžično. Omogočila ga je šele iznajdba vakuumске elektronke. Prvi znani poskusi brezžičnega prenosa zvoka so bili opravljeni v ZDA leta 1902, prvi uradno registrirani prenos pa šele pet let pozneje (prenos jezerske regate). Isto leto so bili zabeleženi tudi podobni poskusi v Italiji, Belgiji in Angliji ter ne dolgo potem praktično po vsem svetu – sprva predvsem za vojaške namene. A ni ostalo samo pri tem; začele so se oglašati tudi (javne) radijske postaje Berlin, Dunaj, Rim, Praga, London itn., v zgornjem obdobju jih je bilo kakih dvajset. Pogoji za to je bila množična proizvodnja radijskih sprejemnikov.

V 30. letih 20. stoletja so že začeli izpopolnjevati kakovost oddajanja. Amplitudni modulaciji (AM) se je pridružila frekvenčna modulacija (FM), s tem pa tudi oddajanje na višjih nosilnih frekvencah (do 100 MHz). Po drugi svetovni vojni se je FM oprijela vsa Evropa. Z najsodobnejšo tehnologijo (DVB-T, DAB+, RDS, satelit ...) se vse skupaj dviguje še na višjo kakovostno raven.

Prvo slovensko brezžično 'semi-radiotelegrafijo' je (dokumentirano) vzpostavil seizmolog dr. Albin Belar (1864–1936) za seizmološke in meteorološke potrebe. Posebno pri prvih je točen čas izredno pomemben za določitev potresnega nadžarišča. Vsestranski inovator baron Anton Codelli mu je za ta namen izdelal preprosto, a učinkovito radijsko napravo za sprejem (SV) oddajnikov v Parizu (Eifflov stolp) ter vasi Norddeich na severu Nemčije za časovno kalibriranje mornariškega kronometra in Boscheve ure z nihalom (do 100 ms natančno). Belar se je namreč domislil, da bi na trak papirja sočasno drugega poleg drugega posnel radijsko napoved časa in impulzni signal kronometra (ali nihajne ure). Postopek umerjanja ur po oddaljeni izredno natančni (atomski) uri je bil v uporabi še nedavno, do uvedbe računalnikov v seizmologijo.

Leta 1925 je bil v Ljubljani ustanovljen prvi radioklub. Nekaj sestavnih delov za radijski sprejemnik se

Slika 1

Ørsted drži žico nad magnetno iglo, ki se odkloni, ko skozi njo teče električni tok. (Vir: internet)

je že dalo nabaviti celo pri nas, zahtevnejše komponente pa je bilo treba naročiti na Dunaju ali v Trstu. Poslušalci so lahko spremljali bližnje tuje radijske postaje, nekaterim je uspelo ujeti celo kakšno postajo onstran velike luže.

Ljubljana oziroma Slovenija je prvi 2,5 kW (v anteni) AM-oddajnik dobila v okviru reparacij – odškodnine, ki jo je morala Nemčija plačati zaradi škode, povzročene na našem ozemlju med prvo svetovno vojno. Delovati je začel leta 1928 na mestu pred leti izklopljenega domžalskega oddajnika. Dandanes oddaja več sto slovenskih UKV-oddajnikov (programi Radia Slovenije, komercialne in regijske postaje ter oddajniki posebnega pomena), samo štirje (AM) pa so na srednjih valovih.

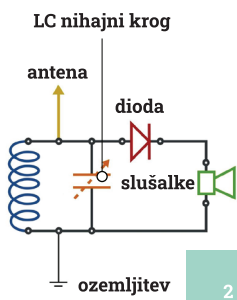
Veliko eksperimentiranja je bilo tudi takrat pri načrtovanju kakovostnega sprejemnika. Najpreprostejši radijski sprejemnik je t. i. detektor (**slika 2**), ki za delovanje ne potrebuje baterije ali kakega drugega zunanega električnega vira, omogoča pa sprejem AM-oddajnikov. Zanj so na začetku uporabljali precej nenavadne komponente – med drugim so v sprejemno vezje skušali vgraditi celo žabje krake. Še največ so obetali koščki kamnin s polprevodniškimi lastnostmi. Tak primer je svinčev sulfid (PbS) – prvi radioamaterski zaklad, ki sem ga več let pozneje preskusil tudi sam. V stekleno epruveto sem vstavil najprej elektrodo (kovinsko ploščico s prispajkanim žičnim priključkom), na katero sem položil približno 3 mm velik kockast košček galenita (PbS z nekaj primesi, tudi Ag). Nanj sem nato naslonil drug žični priključek, ki sem ga premikal po površini kristala, dokler nisem v slušalki detektorja zaslišal glasbe ali kar je pač bilo tisti trenutek na sporedu (verjetno) Radia Ljubljana. Lahko si predstavljate moje navdušenje, ki so ga nekaj desetletij prej poglobljeno doživljali naši dedki in babice. Pozneje sem namesto kristala raje uporabil običajno germanijevo diodo in vse skupaj je postalo veliko preprosteje.

Tovarniško izdelani radijski sprejemniki (pred drugo svetovno vojno) so seveda že imeli vgrajene elektronke in zvočnik, ki je omogočal spremljanje radijskega programa več poslušalcem hkrati. Kompleksnost vezij se je razvijala od superregenerativnih in refleksnih do superheterodinskih (ki prevladujejo dandanes) in še vrste neuveljavljenih izvedb.

Po zaslugi integriranih vezij, ki so postala nepogrešljiva tudi v radijski tehniki, so sodobni sprejemniki bistveno manjši, energijsko varčnejši in se ponašajo s stabilnim delovanjem. Pri digitalnih sprejemnikih se analogni antenski signal pretvori v digitalnega z analogno-digitalnim pretvornikom, tak signal pa po znanih (računalniških) postopkih dokaj 'preprosto' obdelujemo do vnovične pretvorbe v analogno obliko. Sprejemnik kot tak je še vedno heterodinski, poznamo pa tudi izvedbe z neposredno pretvorbo, ki VF-sigale digitalizirajo in demodulirajo brez poprejšnjega mešanja antenskega signala z lokalnim oscilatorjem. FM radijski sprejemnik, predstavljen v tem članku, je zgrajen s podobnim Silab-sovim integriranim vezjem Si4825-A10; več o njem je mogoče najti v proizvajalčevem poročilu AN738. V nadaljevanju projekta, objavljenem v prihodnji številki, bosta opisana še avdioojačevalna stopnja in napajalnik (**slika 14**).

Vezje Si4825-A10

Vezje vrste CMOS je namenjeno spremljanju AM (SV) in FM (UKV) ter kratkovalovnih (KV) radijskih postaj (**slika 4**). Potrebuje minimalno število zunanjih komponent za nastavitev sprejemne postaje in posredovanje izhodnega avdiosignala, poleg lokalnega filtriranja napajanja pa je priporočljivo uporabiti tudi kristal 32,768 MHz za heterodinsko frekvenčno stabilizacijo. Da bi dobili popoln sprejemnik, moramo torej dodati samo še ustrezno (paličasto ali feritno) sprejemno anteno in močnostni NF-avdioojačevalnik s primernim zvočnikom. Integrirano vezje je prvenstveno namenjeno za prenosne naprave, kar obvezno narekuje izvedbo v tehnologiji za površinsko montažo (SMD; **slika 3**), pa tudi sicer



Slika 2

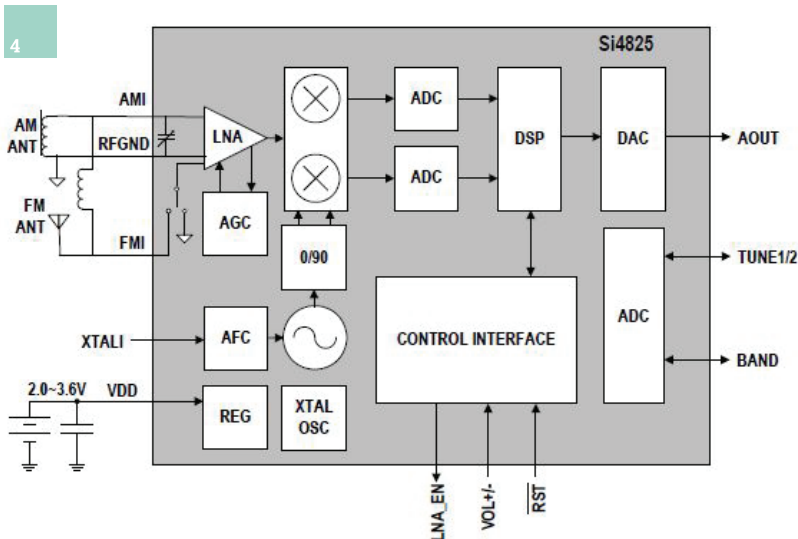
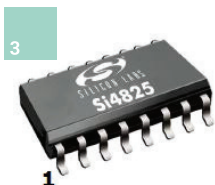
Detektor – najpreprostejši AM radijski sprejemnik

Slika 3

Ohišje vezja Si4825-A10

Slika 4

Blokovna shema sprejemniškega vezja Si4825-A10



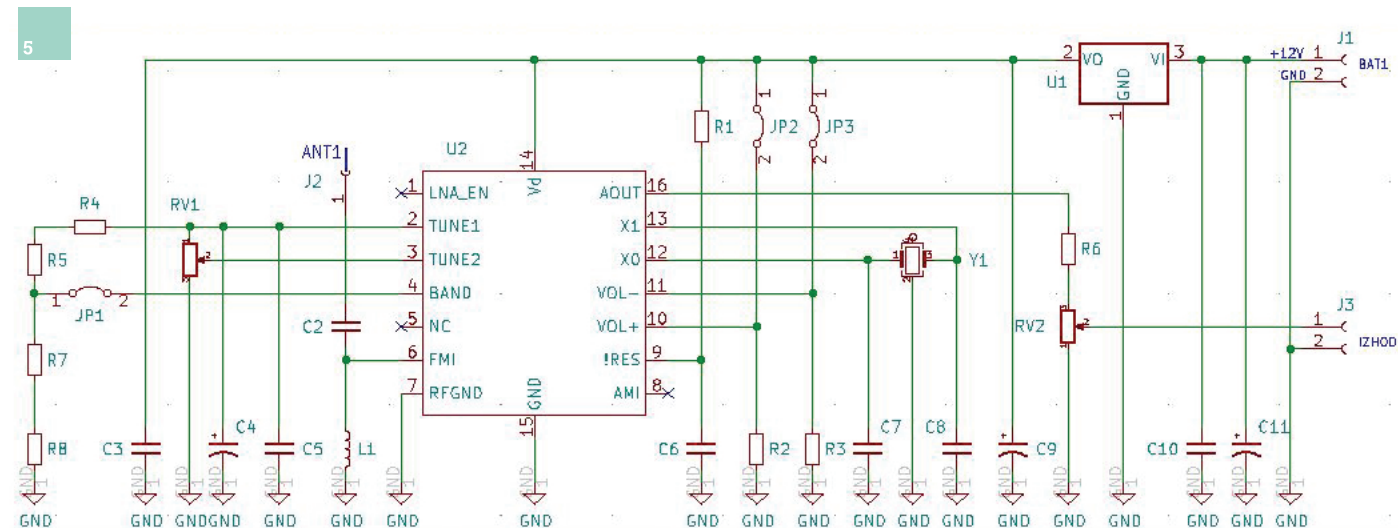
Št.	Ime	Opis
1	LNA_EN	omogoči nizkošumno ojačenje (KV)
2	TUNE1	nastavitev sprejemne frekvence
3	TUNE2	
4	BAND	izbira AM, KV, FM in filter (de-emphasis)
5	–	nepriključeno
6	FMI	vhod FM-antene
7	RFGND	RF-GND (GND)
8	AMI	vhod AM-antene
9	RST	RESET
10	VOL+	regulacija avdioizhoda
11	VOL-	
12	XTALO	kristal (32,768 MHz)
13	XTALI	
14	VDD	+ napajanje (+3 V)
15	GND	GND (0 V)
16	AOUT	avdioizhod (72 mV)

Preglednica 1: Opis priključkov vezja Si4825-A10

bi zadnje čase že težko našli sodobnejše čipe v klasični izvedbi DIL (angl. dual in line – plastično ohišje z nožicami v dveh vrstah).

Vhodni VF-ojačevalnik je nizkošumni (LNA), kar zagotavlja kakovostnejšo reprodukcijo zvoka (KV-postaj). Ker se dandanes na FM-oddajni strani praviloma močno poudarjajo visoki toni (z namenom izboljšanja razmerja signal/šum), ima tudi to vezje vgrajen filter (de-emphasis) za odstranjevanje po-udarka višjih zvočnih frekvenc (**preglednica 1**). To-kovna poraba vezja je približno 20 mA ($U_{B1} = 3$ V).

Statična elektrika je naša stalna spremljeval-ka. Značilno električno praznitev (udar) zaznamo-še, ko potencial preseže približno 3500 V, sliši-mo jo, ko preraste 4500 V, pri 5000 V pa zagle-damo tudi iskrico. Človek se (v suhem vremenu) zlahka naelektri tudi do 10 kV. Če se na takšno napetost nabije (človeško) telo s kapacitivnostjo 200 pF, dotika (okužbe) oziroma električnega praznjenja brez posledic ne bo preživel praktično no-ben polprevodnik. Poškodba morda ne bo opazna takoj, po 7–36 mesecih pa prav gotovo. Zato mo-

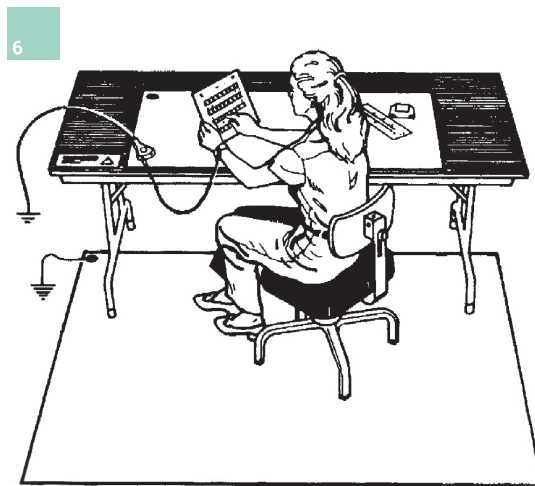


Električna shema sprejemnika

Shema na **sliki 5** je povzeta po tehnični doku-mentaciji proizvajalca (www.silabs.com). Za zahteva-no 3-voltno območje napajanja sprejemniškega vez-ja (U2) skrbi klasični napetostni regulator L78L33 (U1). V našem primeru bomo uporabili samo del funkcij vezja Si4825-A10, tako da izvedbeni spreje-mnik omogoča sprejem FM-postaj v frekvenčnem območju 64–109 MHz, saj je (slovenskih) AM-oddaj-nikov zanemarljivo malo, kakovost KV-sprejema pa je nizka in za poslušanje glasbe skoraj nesprejemlji-va. Vseeno pa graditelj to možnost lahko izkoristi tako, da odstrani prevezo JP1 in vhod U2/4 preveže na zunanji uporovni preklopnik. Sprejemno območje (BAND) namreč določa natančni uporovni delilnik, zato sta v vsaki veji delilnika po dva upora (R4 in R5 ter R7 in R8) za natančnejšo nastavitve z običajnimi (1 %) upori. Vsota vseh uporov v delilniku naj bi bila po podatkih proizvajalca 500 kΩ. Sprejemno območ-je določa padec napetosti na veji R7 in R8. Za evrop-sko FM-razdelitev velja $R7 + R8 = 57 \text{ k}\Omega (\pm 570 \Omega)$. Podrobnosti so navedene v dokumentaciji proizva-jalca. Postaje izbiramo s potenciometrom RV1.

Anteno priključimo na J2. Uporabimo največ 56 cm dolgo običajno teleskopsko paličasto anteno. S spreminjanjem dolžine spreminjamo tudi njeno kapacitivnost proti točki GND (zemlja); do polovi-ce izvlečena ima približno 22 pF. Skupaj s tuljavo L1 (171 nH) sestavlja nihajni krog s srednjo frekvenco 82 MHz. V našem primeru je mogoče uporabiti 50 cm dolg kos žice za električno napeljavo, ki pa mora biti izolirana. Elektrostatična elektrika (ESD), ki presega 2 kV, namreč lahko uniči vezje.

rajo sestavljavci elektronike obvezno uporabljati varnostno delovno zaščito. Med osnovno opremo te vrste sodi ozemljitvena zapestnica, ki si jo – po-dobno kot ročno uro – nataknemo na roko (**slika 6**). Zapestnica mora biti seveda ozemljena.



Ker ob uporabi klasične paličaste antene lahko pride do visokonapetostne praznitve prek sprejem-nika, je v tem primeru treba vgraditi hitro varovalno diodno vezje. Podrobnosti so navedene v dokumen-taciji proizvajalca.

Na izhodu U2/16 je dosegljiv že demoduliran FM-signal oziroma avdiosignal, ki ga nato prek logari-tmskega potenciometra RV2 vodimo na (ločeno) NF avdioojačevalno stopnjo. Pogoj za takšno uravnava-nje glasnosti je ustreznost postavitev prevez JP2 in JP3,

Slika 5

Elektronska shema FM radijskega sprejemnika

Slika 6

Uporaba ozemljitvene zapestnice; zaščitno stikalo FID je obvezno zaradi večje izpostavljenosti proti omrežni napetosti 230 V.

kot je prikazano v **preglednici 2**. Ker nameravamo glasnost uravnati s potenciometrom, mora biti digitalna glasnost naravnana na največjo vrednost. Če pa želimo izkoristiti tudi digitalno nastavljanje ojačenja na izhodu U2/16, moramo samo izvleči prevezi JP2 in JP3 ter vhoda U2/10 in U2/11 povezati s preklopnikom, ki ob vrtenju osi preklaplja dve stikali, odvisno od smeri vrtenja. Podrobnosti so navedene v dokumentaciji proizvajalca.

Stabilno delovanje sprejemnika zagotovimo z vgradnjo kakovostnih komponent. Najbolj kritične med njimi (kondenzatorji) so v seznamu komponent označene s COG.

Tokovna poraba sprejemne stopnje je približno 21 mA.

Slika 7

Tiskano vezje
(47 × 64 mm)

Slika 8

Potenciometer

Slika 9

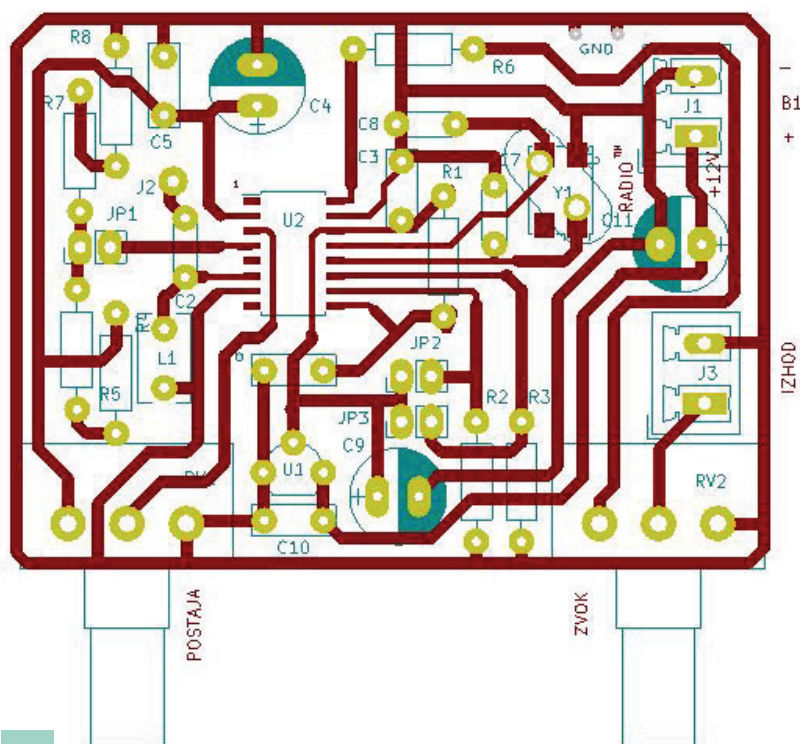
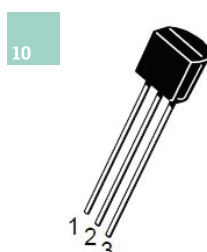
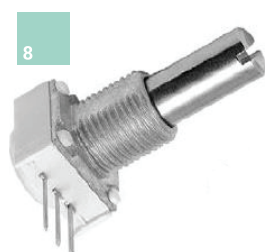
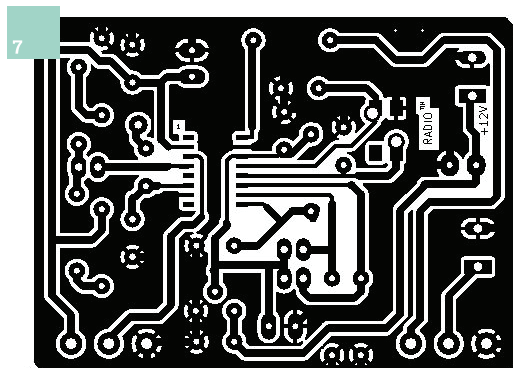
Kristal 32,768 MHz

Slika 10

Razporeditev priključkov
linearnega napetostnega
regulatorja L78L33
(1 – vhod, 2 – GND, 3 izhod)

Slika 11

Razporeditev komponent
na tiskanem vezju VF-
stopnje sprejemnika; ploščica
je zaradi preglednosti
nekoliko povečana in brez
razlignega (napihnjene)ga
območja GND.



JP2	JP3	Glasnost
0	0	100 % (maks.)
0	1	89 % (maks. -6 dB)
1	0	78 % (maks. -12 dB)
1	1	67 % (maks. -18 dB)

Preglednica 2: Prednastavitev glasnosti

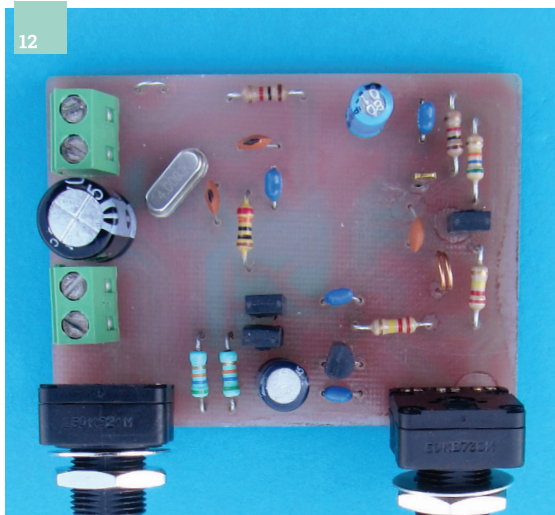
Izdelava sprejemnika

Tiskano vezje (**slika 7**) je prirejeno za vgradnjo v ohišje prek navojev in matic na oseh oziroma ohišjih obeh potenciometrov (**sliki 8 in 12**), o čemer bo več govora prihodnji mesec v drugem delu članka. V uredništvu sta na voljo vzorec vezja v formatu jpg in datoteke gerber za strojno izdelavo ploščice. Jedkanje in spajkanje elementov nanjo potekata enako kot pri podobnih projektih. Nekaj več pozornosti zahteva samo vezje U2, ki ga – v nasprotju z običajnimi priporočili – na ploščico tokrat prispajkamo šele za klasičnimi komponentami in ne pred njimi. Razloga za to sta dva: mehanska občutljivost vezja Si4825-A10 in možnost preverbe 3,3-voltnega napajanja. V primeru obstoja napake to lahko pravočasno odpravimo in tako ne 'ogrožamo' osrednje komponente na tiskanem vezju. Pri SMD-spajkanju si pomagamo z navodili na spletni strani www.faro.si/smd.htm. Enako velja tudi za kristal (Y1); (**slika 9**). Vse drugo je 'klasična' (**slike 10–13**).

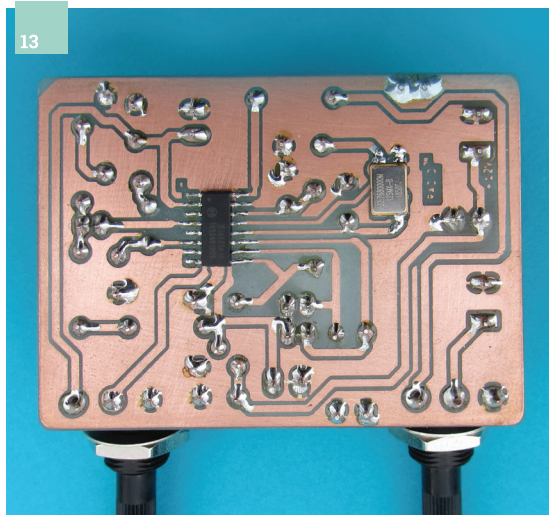
Seznam komponent

BAT1	napajanje 12 V (več v besedilu)
C1	100 nF/SMD (več v besedilu)
C2	1 nF (keramični, COG)
C3, C5, C6, C10	100 nF/50 V (večplastni)
C4, C9	47 µF/15V (elektrolitski)
C7, C8	22 pF (keramični, COG)
C11	100 µF/25V (elektrolitski)
J1, J3	vrstna sponka 5 mm, 2-polna
J2	spajkalni otoček za anteno
JP1–JP3	preveza (več v besedilu)
L1	tuljava 171 nH (več v besedilu)
R1	100 kΩ/0,25 W
R2, R3	56 kΩ/0,25 W
R4, R5	220 kΩ, 1 %/0,25 W
R6	820 Ω/0,25 W
R7	56 kΩ, 1 %/0,25 W
R8	1 kΩ, 1 %/0,25 W
RV1	100 kΩ, (linearni, THT)
RV2	250 kΩ, (logaritemski, THT)
U1	L78L33 (TO-92)
U2	Si4825-A10 (SOIC)/Farnell, kat. št. 3387065
Y1	kristal 32,768 MHz (več v besedilu)

12



13



Slika 12

Komponentna stran
VF-stopnje sprejemnika

Slika 13

Bakrena stran VF-stopnje
sprejemnika, tokrat s
kristalom v SMD-izvedbi

Slika 14

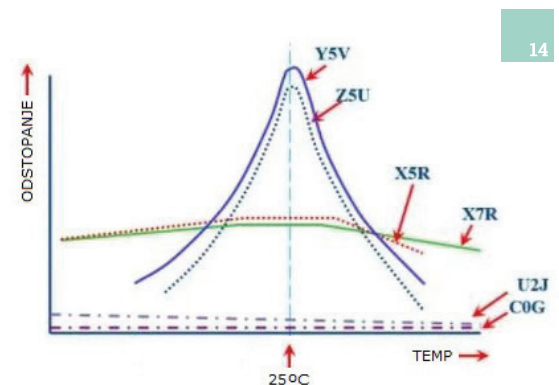
Odstopanje kakovostnih
razredov dielektrika
v kondenzatorjih glede
na temperaturo

Slika 15

Spreddaj je tiskano vezje
FM radijskega sprejem-
nika in za njim na svoji
ploščici avdioojačevalnik,
ki ga je mogoče uporabiti
tudi v drugih aplikacijah.
Eksperimentalno lahko
sprejemnik napajamo s
poljubnim napajalnikom
od 12 do 18 V.

Tuljavica L1 iz približno dveh navojev iz lakirane žice premera 0,5 mm je dolga 3 mm, zračna in z notranjim premerom 6 mm (**slika 12**). Pri izračunu sem si pomagal s spletnim kalkulatorjem (npr. www.allaboutcircuits.com/tools/coil-inductance-calculator/).

Pri kondenzatorjih C2, C7 in C8 moramo biti pozorni na kakovost dielektrika (pogosto barijev titanat), ki ga proizvajalci označujejo s trimestnim kriptogramom. Pri nekaterih izvedbah se namreč kapacitivnost kar precej spreminja s temperaturo (**slika 14**). V našem primeru večinoma zadoščata kakovosti Z5U ali X7R.

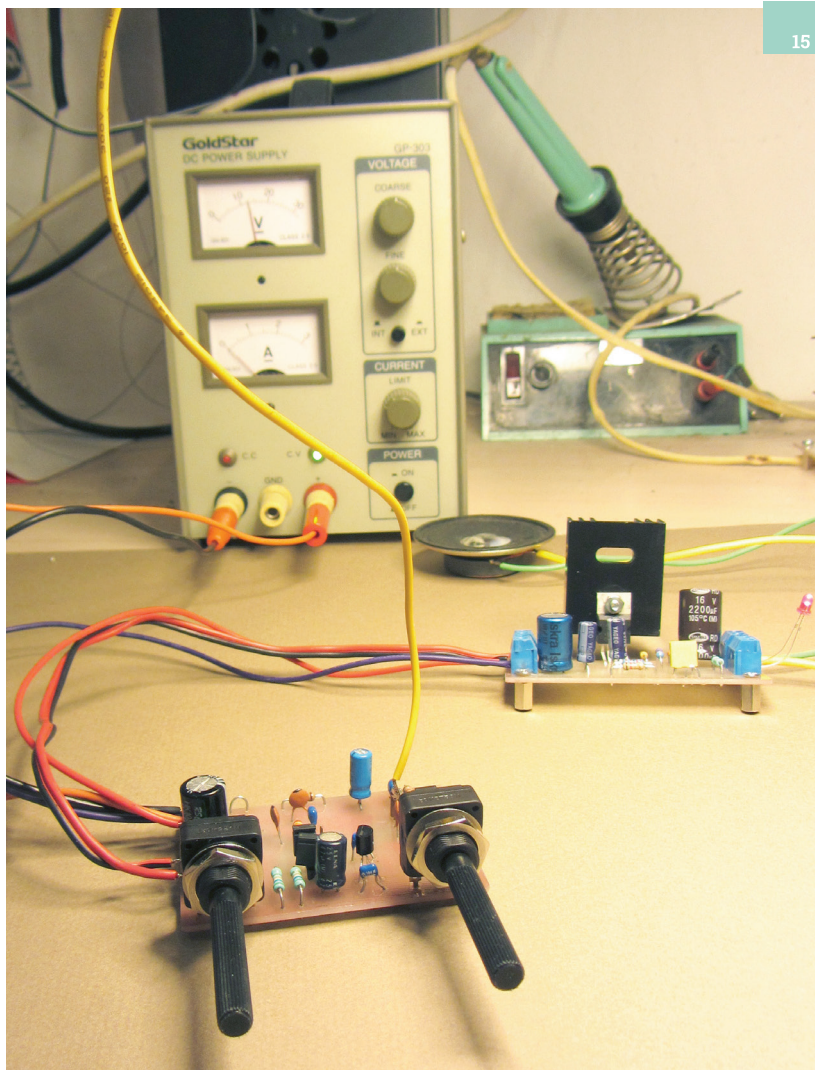


14

Mimogrede: pri kondenzatorjih z dielektrikom razreda 2 in 3 prvi znak pomeni najnižjo delovno temperaturo, drugi najvišjo, tretji pa odstotkovno spremembo kapacitivnosti med najnižjo in najvišjo temperaturno točko delovanja (npr. X5R: -55 °C, 85 °C, ±15 %). Označi COG in NP0 pomenita prvi kakovostni razred.

Preskus delovanja

Za sklepno preverjanje delovanja sprejemnika potrebujemo 12-voltni napajalnik in (klasični) avdio-ojačevalnik (**slika 15**); slednji bo opisan v prihodnjem Timu. Ob vklopu napajanja zagori LED-dioda D1, s počasnim vrtenjem osi potenciometra RV2 pa nato nastavimo sprejemno frekvenco oziroma postajo. Če nam to ne uspe, preverimo pravilni položaj prispajkanih komponent, priključka napajanja,



15

Žejna sveča

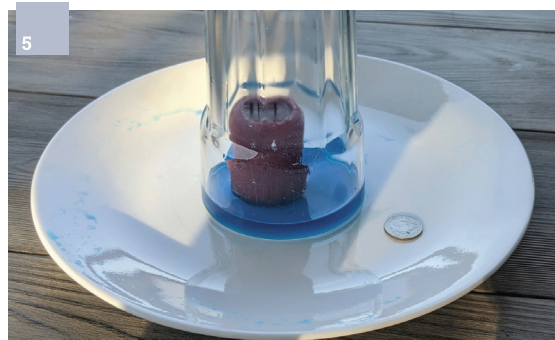
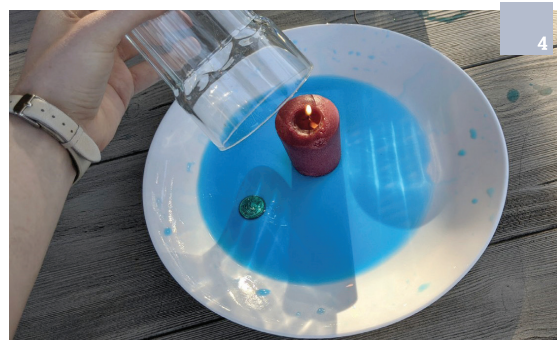
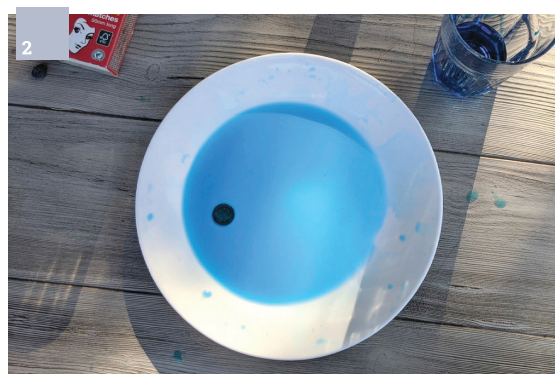
Pavle Matičič

Za poskus potrebujete krožnik z gladkim, ravnim dnom, dva steklena kozarca, poljubno barvilo (jedilne barve, barve za pirhe, črnilo ipd.), manjšo svečo in vžigalico (**slika 1**). Izvedete ga lahko na dovolj veliki mizi in v zaprtem prostoru, saj ni nobene nevarnosti, da bi prišlo do kakšne nesreče.

V kozarec nalijte približno pol decilitra vode in dodajte kapljico črnila ali kakšne druge barve, ki se meša z vodo. Odtentak ni pomemben, saj je bistvo barvila samo v tem, da je ob njegovi uporabi poskus bolj viden. Obarvano vodo zlijte na raven krožnik in na sredino postavite gorečo čajno svečo. Nato čeznjo poveznite velik kozarec in opazujte, kaj se bo zgodilo. Verjetno ste pričakovali, da bo plamen pod kozarcem prejel ali slej ugasnil, saj bo zmanjkalo kisika, ki je pogoj za gorenje. To se tudi res zgodi – a sledi veliko večje presenečenje: gladina vode pod kozarcem začne naraščati, dokler je na krožniku ne zmanjka. Poskus lahko večkrat ponovite z različnimi količinami vode in različno velikimi kozarci ter tako ugotovite, v kateri kombinaciji naštetih dejavnikov je učinek največji.

Ker so vsi tovrstni poskusi še zanimivejši, če okoli njih napletemo kakšno zanimivo zgodbo ali nalogo, pred občinstvo, ki ga želite navdušiti s svojim poznavanjem fizikalnih zakonitosti, postavite plitev krožnik, nanj položite kovanec in ga prelijte z obarvano vodo (**slika 2**). Nato vprašajte, ali zna kdo pobrati kovanec s krožnika, ne da bi si ob tem zmočili prste. Ko se bodo naveličali neuspešnega poskušanja, jim pokažite, da vi to znate. Poleg kovanca postavite gorečo svečo (**slika 3**), nanjo poveznite kozarec (**slika 4**) in počakajte, nekaj trenutkov, da podtlak v njem posrka vso vodo s krožnika (**slika 5**). Zdaj lahko zmagošlavno poberte kovanec – in seveda požanete zasluženi aplavz presenečenih gledalcev za svojo iznajdljivost.

Gotovo vas zanima kratka razlaga dogajanja, ki povzroči tako nepričakovan razplet. Plamen sveče pod kozarcem ogreje zrak v njem, ki se zato hitro razširi. Ker je nemogoče zagotoviti popolno tesnjenje, nekaj zraka uide tudi pod robom kozarca, kar je mogoče opaziti po izhajajočih mehurčkih. Ko sveča zaradi pomanjkanja kisika naposled ugasne, se zrak v posodi ohladi, hladnejši zrak se skrči, in ker zavzema manj prostora kot prej, pod kozarcem nastane šibek vakuum oziroma nižji tlak. Zunanji zrak potiska vodo v posodo, dokler se tlaka znotraj in zunaj posode ne izenačita. Takrat voda neha naraščati.



Bogato ilustriran priročnik o fiziki, ki je izšel pri Tehniški založbi Slovenije (www.tzs.si), na prijazen in prikupen način približa tudi najbolj zapletene fizikalne pojme. Obravnava področja mehanike in splošne fizike, toplote, valovanj, elektrike in magnetizma ter atomske in jedrske fizike. Dopolnjujejo ga bogate ilustracije in diagrami.



Pletene igrače

Ana Gerčar

Za samozavestnega, odgovornega, samostojnega in neodvisnega otroka, ki zraste v močno odraslo osebnost, je v zgodnjih letih izrednega pomena njegovo primarno okolje, v katerem živi – njegova družina. Prav ti pristni odnosi pa nas popeljejo v naše otroštvo, ko okolje še ni bilo tako komercialno naravnano, ko so nam starši s svojo iznajdljivostjo in spretnostjo velikokrat sami izdelali kakšno igračo. Otroci smo doma v delavnici atu pomagali pri mi-zarjenju: on je delal, mi pa smo zabijali žeblje, brusili svoje prve kose lesa in neizmerno uživali v ustvarjanju – vse z zavestjo, da izdelujemo nekaj edinstvenega, po svoji zamisli. Kadar pa smo obiskali staro mamo, je imela ta skoraj vedno v rokah pletilke in nam je na našo prošnjo pogosto kaj spletla. Najbolj priljubljene so bile seveda punčke – in prav izdelava takšne pletene igrače je opisana v tem prispevku.

Namenoma sem se odločila za preprostejše pletenje z dvema pletilkama in ne s štirimi. Za pletenje in oblikovanje pletene punčke potrebujemo (**slika 1**): volno različnih barv, dve pletilki, kvačko, škarje, iglo, sukanec, gumba za oči, rdečo tanjšo volno ali prejico za vezenje ust pri punčki, šiviljski meter (lahko tudi kak drugačen), karton za oblikovanje cofa, blago za polnilo.

Za pletenje punčke zadostuje temeljno znanje pletenja; poznati moramo osnovno nanizanje prvih zank ter pletenje levih in desnih zank. Naslanjemo 50 osnovnih zank in pletemo v obe strani desne zanke; štiri vrstice. Pustimo približno deset centimetrov dolgo nit volne (**slika 2**), ki jo bomo pozneje všili v hrbtno stran spletenega dela in jo s tem skrili. Pri tem delu smo spletli dekličine copatke. Pri menjavanju barve volne smo pozorni na to, da prvo vrstico pletenja vedno napletemo desne zanke, saj tako nastane lep prehod med barvami.

Zdaj izberemo drugo barvo volne in na napleteni del v eno stran pletemo leve zanke, ko pletilko obrnemo, pa pletemo desne zanke tako, da so na licu vidne samo leve zanke in na drugi strani samo desne. Pletemo 26 vrstic in s tem spletemo hlače. Na koncu enako kot prej pustimo približno deset centimetrov dolgo nit volne.

Z drugo izbrano enobarvno volno nadaljujemo s pletenjem na licu desnih zank, na obratni strani leve zanke. Pletemo 21 vrstic; napletli smo dekličino majico.

Z bež barvo napletemo obraz. Nadaljujemo s pletenjem desnih zank na licu in levih zank na drugi strani. Spletemo 15 vrstic.

Za konec napletemo pisano kapico; na licu leve zanke, na obratni strani desne zanke. Spet spletemo 15 vrstic.

Ko smo s pletenjem končali, s šivanko všijemo ostanke volnenih niti ob strani pletenja (**slika 3**), da se spletena punčka ne bi razparala.

Na sprednji del bež pletenja, ki ponazarja dekličin obraz, prišijemo črna gumba za oči (**slika 4**). Usta (**slika 5**) izvezemo s tenko rdečo prejico/volno s



Slika 1
Pripomočki za pletenje volnene punčke



Slika 2
Pustimo 10 cm dolg kos niti.



Slika 3
Zaključke volnenih niti všijemo ob strani.



Slika 4
Prišijemo gumbe za oči.

Slika 5
Izvezemo usta.



Slika 6
Zašijemo spodnji
in stranski rob.



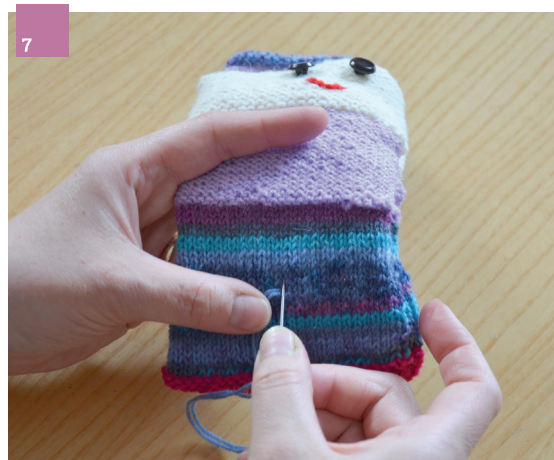
Slika 7
Hlačnici zašijemo
po sredini.

tehniko stebelnega vboda (postopek vezenja poiščite v ustrezni literaturi).

Spleteno predlogo obrnemo na obratno stran kot lice. S tanjšo volno zašijemo spodnji del copatk in stranski rob (**slika 6**), da dobimo pokončni pravokotnik. Zgornjega dela še ne zašijemo. Vdenemo tanjšo volno takšne barve, kot so hlače. Zdaj pleteni del obrnemo na pravo stran, tj. na lice. Del, kjer smo spletli hlače, z običajnim šivanjem zašijemo po sredini (**slika 7**), da dobimo hlačnici.

Za polnilo bomo uporabili nastrižene koščke blaga, ki ga enakomerno natlačimo v predele, kjer smo zašili hlačnici (**slika 8**). V šivanko vdenemo svetlo vijolično barvo, kakršno smo uporabili pri pletenju dekličine majice, ter s šivanjem levega in desnega dela pletenja oblikujemo roki (**slika 9**). Tako pridobljeni del (tudi trebuh) napolnimo s koščki blaga.

Z volneno nitjo bež barve z običajnim šivanjem obšijemo spodnji del glave pri vratu (**slika 10**) in na koncu obšiti del z isto volneno nitjo zategnemo.



Slika 8
Hlačnici napolnimo s
koščki blaga.

Slika 9
Ob straneh zašijemo roki

Slika 10
Pri vratu obšijemo glavo.



S tem smo oblikovali dekličino glavo, ki jo prav tako napolnimo s koščki blaga. S pisano volneno nitjo obšijemo zgornji del kape (**slika 11**) in jo na koncu spet zategnemo, da se na vrhu zoži; nit zavozlamo in odstrižemo.

Črno volno nastrižemo na 15 cm dolge kose. Po dva naenkrat s kvačko vpeljemo pri zgornjem delu glave (**slika 12**). Nastrižemo še črne niti dolžine približno štiri centimetre in jih prav tako s kvačko vpeljemo na vrhu glave na delu, kjer je dekličin obraz. Po dve sosednji volneni niti zavežemo skupaj (**slika 13**). Spredaj pri obrazu postrižemo volnene dele las na primerno oziroma željeno dolžino (**slika 14**).



13



11



14



12



15



16

Iz stranskih las spletemo dve kiti (**slika 15**) in ju okrasimo s pentljico. Na vrh kapice prišijemo pisan cofek. Tega izdelamo tako, da iz kartona izstrižemo dva kroga v želeni velikosti cofa, ki naj imata na sredini luknjo. Izberemo pisano volno in jo navijamo na dobljena kolobarja. Ko smo zadovoljni z gostoto cofa, s škarjami zarezemo navito volno med kartonskima kolobarjema. Nato mednju vpeljemo močno nit in jo trdno zavežemo v voz. Na koncu odstranimo ostanke kartona, cof s škarjami oblikujemo v enakomerno kroglasto obliko in ga trdno prišijemo na kapo. S tem je naša pletena igračka narejena (**slika 16**).

Literatura:

www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4201203813.pdf
(pridobljeno dne: 3. 11. 2020)

Slika 11

Zgornji del kape obšijemo in zategnemo.

Slika 12

S kvačko vpeljemo volno za lase.

Slika 13

Sosednja para las zavežemo z voz. l.

Slika 14

Volno pristrizemo na ustrezno dolžino.

Slika 15

Spletemo kitki.

Slika 16

Pletena punčka je narejena.

Podobe in zgodbe iz odpadne embalaže

Eva Svenšek

Na fotografijah v tem prispevku so izdelki učencev osnovne šole s prilagojenim programom OŠ Minke Namestnik-Sonje iz Slovenske Bistrice. Kartonske škatle različnih velikosti so uporabili kot okvir, v katerem so nato po otroških zamislih nastale upodobitve gozda v različnih letnih časih in pravljica na temo vode, s katero so želeli opozoriti tudi na okoljevarstveno problematiko.

Da nastanejo čudovite stenske dekoracije ali kar cele zgodbe v 3D-podobi, potrebujemo samo domišljijo, spretno roko, škarje in lepilo ter gradivo, ki ga najdemo v domačih oziroma šolskih predalih, pa tudi v naravi (**slika 1**): kartonske škatle (od čevljev), odpadni karton, barvni papir, vato, tenko žico, volno, blago, lesene paličice, vejice, suhe liste, mah, gozdne plodove itn. Vse je odvisno od tega, kaj naj bi naša slika prikazovala in kaj želimo z njo sporočiti. Lahko prikažemo značilnosti gozda v različnih letnih časih in živali, ki tam prebivajo, spomnimo na pomen vode za naše življenje ter opozorimo na onesnaženost okolja. Najbolje je, če svojo idejo najprej narišemo, saj nam bo risba v pomoč pri izbiri barv in gradiva.

Škatlo najprej oblepimo z barvnim papirjem, da dobimo ozadje našega prizora (**slika 2**). Gozdne živali izdelamo iz kartonskih rolic toaletnega papirja,



ki jih pobarvamo oziroma oblepimo z barvnim papirjem (oranžnim za lisico, rjavim za medveda itn.). Narišemo jim oči in smrček ter izrežemo ušesa, rep ali tačke. Pri postavljanju v njihovo novo domovanje (**slika 3**) si pomagamo s pištolo za vroče lepljenje ali z lepilnim trakom, letečo sovo pa s tanko vrvico obešimo na zgornjo stranico škatle.

Nato se posvetimo ustvarjanju pravega gozdnega ambienta. Drevesa izdelamo iz lesenih paličic, na katere prilepimo krošnje iz barvnega papirja (**slika 4**), filca ali česa podobnega. Kdor je v naravi nabral suhe vejice, lahko iz njih sestavi skoraj pravo drevo in ga s pištolo za vroče lepljenje prilepi v ozadje svoje škatle. Na veje nalepimo liste (prave ali izrezane iz papirja) v zeleni barvi ali pisanih odtenkih, če želimo pričarati jesensko vzdušje. Seveda ne smejo manjkati niti kostanji, želodi, storži ali mah (**slika 5**), ki smo ga prinesli iz gozda. Za pomladne prizore iz barvnega papirja izrežemo sonce, oblake pa naredimo prav tako iz barvnega papirja ali vate. S slednjo pri ponazoritvi zimske pravljice ustvarimo snežno odejo na drevesih in tleh (**slika 6**).



Zgodba iz 3D-podob

S 3D-podobami lahko polepšamo dom ali jih zberemo in z njimi okrasimo šolski pano (slika 7). Iz njih pa je mogoče sestaviti tudi zgodbo. Tako so učenci 7., 8. in 9. razreda osnovne šole s prilagojenim programom OŠ Minke Namestnik-Sonje iz Slovenke Bistrice iz posameznih podob v škatlah uprizorili pravljico po svoji zamisli. V glavni vlogi nastopa ribica, ki so jo izrezali iz filca (slika 8). V trgovinah je mogoče kupiti filc, ki je že tako oblikovan, da so z njim ponazorili alge in morsko travo, z zvijanjem kosmate žice pa so izdelali vodne rastline. Dodali so še kamenčke s šolskega dvorišča, školjke, ki so jih med počitnicami nabrali na morju, bleščice in druge drobnarije (slika 9). Za lepljenje so uporabili kar šolsko lepilo za papir, le tu in tam so si pomagali s pištolo za vroče lepljenje.

Učenci so med ustvarjanjem razmišljali tudi o tem, kako lahko vsak izmed nas skrbi za okolje. Zato so v svoje izdelke vključili koščke slamnic, plastične pokrovčke in ovitke od bonbonov, s katerimi so želeli opozoriti, da vse naštetu žal prevečkrat konča v naravi. Med nastajanjem svojih stvaritev so spoznali, da je te odpadke z nekaj kreativnosti mogoče znova koristno uporabiti.

Podobno lahko ustvarimo tudi drugačne zgodbe, na primer zimske, ki jih okrasimo z noveletnimi okraski, ali pa ljubezenske, ki bodo zaživele v rdeči barvi.



Izdelajmo vrtavko!

Aleksandra Šparl



1

kratkočasili z igro *marjanca*, imate zdaj priložnost obuditi spomine na tiste čase.

Za izdelavo vrtavke potrebujemo (**slika 1**):

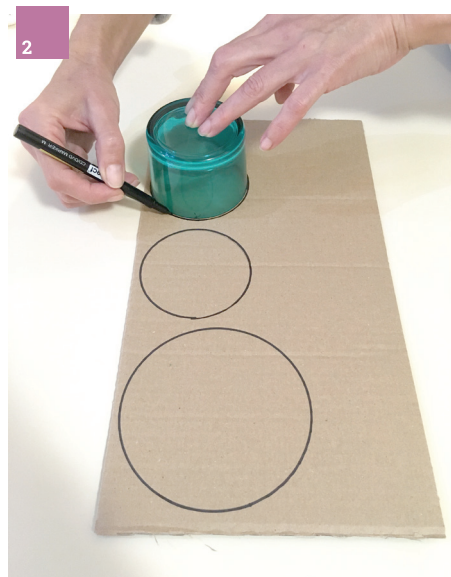
- kos tanjšega kartona,
- bel šelešamer formata A4,
- šestilo (ali zgoščenko in kozarec premera 8 cm),
- univerzalno lepilo UHU,
- škarje,
- barvne flomastre,
- črn marker (vodoobstojni flomaster),
- svinčnik,
- šilček,
- 8 cm dolgo paličico (ali svinčnik),
- 15 mm širok izolirni trak.

Izdelava

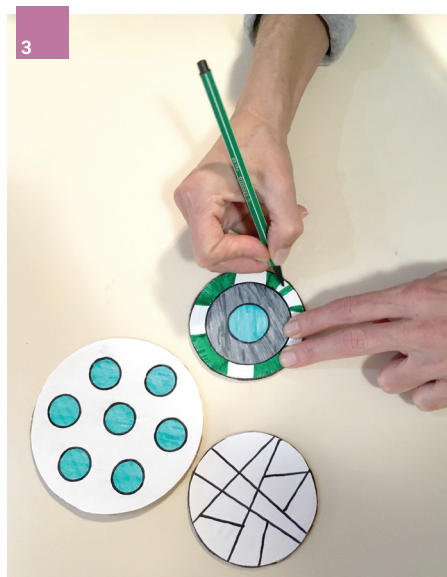
Na tanjši karton s šestilom (ali s pomočjo zgoščenke in kozarca) narišemo krog s premerom 13 cm in dva kroga s premerom 8 cm (**slika 2**), na bel šelešamer pa še po dva kroga s premerom 8 in 13 cm. Vse kroge izrežemo. Na eno stran belih krogov s flomastri narišemo poljubne vzorce oziroma poljuben motiv (**slika 3**) in jih z univerzalnim lepilom nalepimo na kroge iz kartona, pri čemer večjega prelepimo na obeh straneh, manjšega pa samo na eni. Nato manjša oblepljena kroga iz kartona nalepimo točno na sredino obeh strani večjega oblepljenega kroga iz kartona (**slika 4**). Ko se lepilo posuši, na sredini zlepk s konico škarij naredimo luknjico in vanjo potisnemo približno 8 cm dolg svinčnik ali paličico (**slika 5**), ki jo prej ošilimo. Če je luknjica prevelika, na sredino paličice navijemo nekaj ovojev izolirnega traku oziroma stik utrdimo z univerzalnim lepilom.

Tako; vrtavka je narejena in igra se lahko začne (**slika 6**)!

Razveselite najmlajše in jim izdelajte barvito vrtavko! Gre za igračo, ki je narejena tako, da se ob hitrem zasuku enakomerno vrti okrog svoje osi. Odvisno od velikosti in izvedbe jo lahko zavrtimo s prstoma ene roke ali z obema dlanema. Res je, da vrtavko lahko kupimo v trgovini, kjer imajo veliko izbiro in so običajno zelo lepe. A čemu bi se odrekli ustvarjanju in veselju malega umetnika, ki bo ob pogledu na svoj izdelek izžareval ponos in navdušenje. Predvsem pa ni najpomembnejše, da vrtavko ima, ampak to, da je povsem njegova, izvirna ter da ob njenem ustvarjanju in oblikovanju uživa. Vemo namreč, da otrok najbolj uporablja domišljijo takrat, ko ima za uresničitev svojih idej malo možnosti. Če ste tudi vi v mladih letih morda imeli vrtavko in se



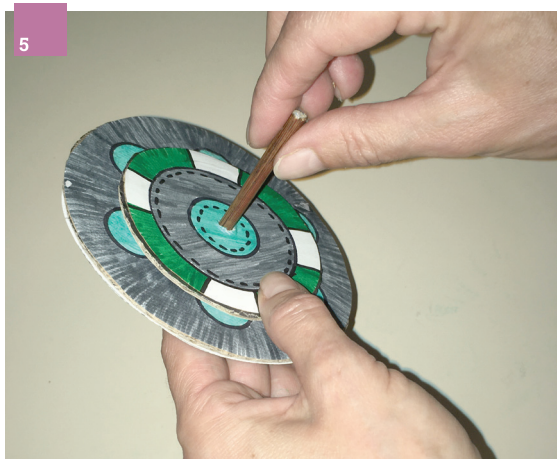
2



3



4

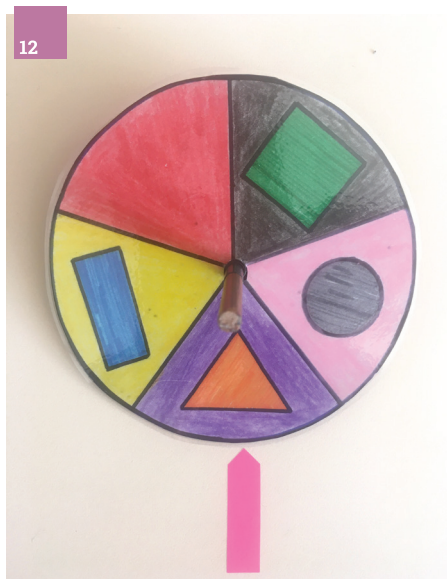


Vrtavka kot učni pripomoček

Ker učni načrt za predmet *spoznavanje okolja* predpisuje, da učenec v 1. razredu uporabi različna gradiva, orodja in obdelovalne postopke ter poveže lastnosti gradiv in načine obdelave – tj., da preoblikuje, reže, spaja, lepi ter zna preoblikovati gradivo z rezanjem in striženjem –, so morali učenci v času šolanja na daljavo izdelati preprost tehnični izdelek. Tako so nastale prikupne vrtavke na **slikah 7–10**, s katerimi so se navdušeno igrali.

Vrtavko pa lahko uporabimo tudi kot izvrsten pripomoček za utrjevanje in ponavljanje snovi. Za ta namen nanjo nalepimo različne motive (**slika 11**), risbe figur, predmetov ali likov (**slika 12**), črke, šte-

vilke (**slika 13**) ipd. Ko se takšna vrtavka ustavi, ti-
sti del ploskve, ki se po njenem obmirovanju dotika
podlage, otroku narekuje nalogo, ki jo mora opravi-
ti. Tako ob sličicah predmetov lahko prepozna
njihovo začetno ali končno črko, zloguje besede,
pripoveduje pravljico (**slika 14**), utrjuje barve (**sli-
ka 15**), poimenuje osnovne geometrijske oblike,
spoznava števila in šteje, se ob sličicah razgiba (**sli-
ka 16 in 17**) – in še in še; možnosti je neskončno. Tre-
ba se je samo prepustiti domišljiji in izdelati različne
podlage za utrjevanje znanja, ki jih potem preprosto
natikamo na eno izdelano vrtavko. Učenci so nad
takšno obliko utrjevanja snovi v skupinah navdu-
šeni, saj se ob njej tudi zabavajo in učijo drug od
drugega.



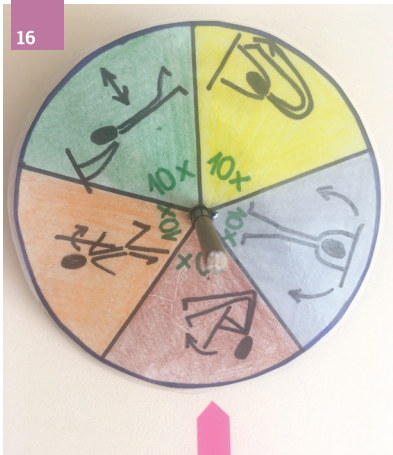
14



15



16



17



Marjanca

Vrtavka je ena najstarejših znanih igrac, odkritih na arheoloških najdiščih, čeprav so posebne vrste vrtavk uporabljali tudi za prerokovanje in v igralništvu. Otrokom je ponujala več različnih oblik igre. Ena izmed njih je bila tekmovanje z vrtavkami, pri katerem je zmagal tisti, čigar vrtavka se je vrtela najdlje.

Tudi v naših krajih pa je bila v preteklosti zelo priljubljena drugačna različica igre z vrtavko, imenovana *marjanca*. Igralo jo je lahko poljubno število igralcev, vendar najmanj dva, poleg posebno oblikovane vrtavke (*slika 18*) pa so uporabljali še fižolčke (tudi kamenčke, kovance ipd.). Igralec je zavrtel *marjanco* – in ko se je ta ustavila, je moral narediti, kar je pisalo na njeni zgornji ploskvi. Zmagal je tisti, ki je pobral največ fižolčkov.

Da bi se s to igro lahko kratkočasili tudi v zdajšnjih časih in jo tako rešili pred pozabo, objavljamo pravila igre, ki so zelo preprosta.

1. Vsak od igralcev dobi npr. pet fižolčkov, v 'banki' na sredini mize pa jih mora biti prav tako pet.
2. Z izštevanko se določi tisti, ki igro začne s tem, da zavrti marjanco (vrtavko).
3. Ko se vrtavka ustavi, igralec prebere in izpolni nalogo, napisano na njeni zgornji ploskvi. Običajno gre za eno izmed naslednjih šestih možnosti:
 VZEMI 1 – igralec iz banke vzame en fižolček,
 VZEMI 2 – igralec iz banke vzame dva fižolčka,
 VZEMI VSE – srečnež pobere vse fižolčke, ki so takrat v banki,
 DAJO VSI – vsi igralci v banko prispevajo po en fižolček,
 DAJ 1 – igralec v banko prispeva en fižolček,
 DAJ 2 – igralec v banko prispeva dva fižolčka.
 Če igralec ne more izpolniti zahtevane naloge, izpade iz igre.
4. Če je banka prazna in igralec ne more vzeti fižolčkov, ne dobi nič, so igralci pa nadaljujejo brez njega, saj je izpadel iz igre, ker ni mogel izvršiti naloge.



18

Servietna tehnika nekoliko drugače

Ivana Kovšca

Ste že kdaj ustvarjali v servietni tehniki? Če je še ne poznate, imate zdaj priložnost, da se preskusite v njej. Potrebujete s poljubnimi motivi okrašene papirnate serviete in predmet (npr. kozarec, konzervo, plastično škatlico, kos tršega papirja), ki ga želite okrasiti, za lepljenje pa lahko uporabite že pripravljene medije za servietno tehniko ali različna lepila in lake na vodni osnovi. Izdelek je še lepši, če ga okrasite s posebnimi učinki, z bleščicami, geli ipd.

1



Izdelek na *sliki 1*, ki ga lahko naredite sami s pomočjo servietne tehnike in s posebnim lakom za razpoke, je mogoče uporabiti kot vazo za sveže cvetje ali kot lonček, v katerega presadite rožo; otroci imajo lahko v njem spravljene barvice oziroma flomastre ali pa v svojem delovnem kotičku vanj zložite drobno orodje in pripomočke, kot so nož za papir, šestilo, ravnilce, čopiči, prijemalke ipd.

Pripravite večjo pločevinko (npr. od kompota), papirnatu servieto s primernim vzorcem, belo in rdečo akrilno barvo, ploščat čopič, kos gospodinjske gobice, lepilo za servietno tehniko in lak za razpokanje (angl. craquelé varnish, nem. Krackelierlack, fr. craquelé, it. crettatura, šp. craquelado) katerega koli proizvajalca; prodajajo ga v hobijskih trgovinah in na oddelkih za likovno ustvarjanje v večjih trgovskih središčih.

2



Dobro očiščeno in osušeno pločevinko najprej dvakrat pobarvajte z rdečo akrilno barvo (**slika 2**). Po vsakem nanosu počakajte vsaj eno uro, da se nanos popolnoma posuši. Nato pripravite poseben lak za razpokanje, ki je izdelan na vodni osnovi in ga je mogoče uporabljati na različnih površinah. S ploščatim čopičem ga čim bolj enakomerno nanesite na vso površino konzerve in pustite, da se posuši. (Če ste zelo neučakani, sušenja laka lahko pospešite s sušilnikom za lase.)

Sledi najzanimivejši trenutek ustvarjanja – nanašanje bele akrilne barve. Tokrat si ne pomagajte s čopičem, ampak s koščkom gospodinjske gobice, ki jo namočite v barvo in nato narahlo polagate na površino (**slika 3**), dokler povsod ne dobite čim bolj enakomerno tanke plasti barve. Ko bo lak za razpokoanje čez nekaj minut začel delovati, se bo na površini konzerve pojavila mreža razpok (**slika 4**), ki bo izdelku dala prav poseben videz.

Čas med sušenjem barve izkoristite za pripravo sličic na papirnih servietah, s katerimi nameravate okrasiti posodo. Ob tem upoštevajte njihovo velikost in v primeru več manjših motivov tudi njihovo enakomerno razporeditev po površini konzerve. Z ostrimi škarjami jih izrežete in razslojite (**slika 5**), saj boste v nadaljevanju potrebovali samo potiskani zgornji sloj, preostala dva pa lahko zavržete.



Zdaj površino, kjer bo motiv, namažite z lepilom za servietno tehniko in nanjo previdno položite potiskani košček serviete (**slika 6**). Lepilo nanesite tudi na zgornjo stran motiva, pri čemer morate čopič vleči čim bolj narahlo in počasi ter od sredine motiva proti njegovim robovom, da ga ne raztrgate (**slika 7**). Ko se nalepljeni vzorci posušijo, celotno površino konzerve še enkrat ali dvakrat polakirajte (**slika 8**).

Želimo vam čim več zadovoljstva in ponosa ob pogledu na izdelek svojih rok!



Poletni maketarski tabori



Tudi letos bo podjetje Miniatures, d. o. o., v sodelovanju s Centrom šolskih in obšolskih dejavnosti organiziralo poletna maketarska tabora, ki bosta potekala v domu Trilobit v Javorniškem Rovtu nad Jesenicami, in sicer **od 11. do 16. julija ter od 15. do 20. avgusta**. Tabora sta namenjena otrokom od 9. do 14. leta starosti. Poleg gradnje plastičnih maket bo v programu tudi veliko zabave, športa in drugih ustvarjalnih dejavnosti.

Podrobnejše informacije o poteku in možnosti udeležbe najdete na spletnih straneh www.miniatures.si/maketarski-tabori-2021 in www.csod.si.

Vabljeni!

PRODAJNA MESTA REVIE TIM



AJDOVŠČINA

- 3DVA, d. o. o., Gregorčičeva 3

CELJE

- Interspar IM, Mariborska 100

ČRNOMELJ

- 3DVA, d. o. o., Trg svobode

DOMŽALE

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

KOČEVJE

- Knjižnica Kočevje, Trg zbora odposlancev

KOPER

- Interspar IM, Ankaranska c. 3 A

KRANJ

- Trafika Breza, Stritarjeva 6
- Interspar IM, Cesta 1. maja 77
- 3DVA, d. o. o., Šuceva 58

LAŠKO

- 3DVA, d. o. o., TUŠ, Celjska cesta 36

LJUBLJANA

- 3DVA, d. o. o., Slovenska 29
- Mercator, d. d., Trg republike 1
- Interspar Vič, Jamova cesta 105

- Interspar BTC, Šmartinska 152 G
- Rudnidiš, Jurčkova cesta 225
- 3DVA, d. o. o., Šmartinska 156, Hala A
- Interspar AI, Celovška cesta 180 B

LOGATEC

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

MARIBOR

- Interspar IM, Europark, Pobreška 18
- Interspar IM, Cesta proletarskih brigad
- 3DVA, d. o. o., Ulica I. internacionale

MURSKA SOBOTA

- Interspar IM, Nemčavci 1 D
- 3DVA, d. o. o., Kocijeva ulica 1

NOVA GORICA

- 3DVA, d. o. o., Kidričeva 20

NOVO MESTO

- Interspar IM, Otoška cesta 5

RADOVLJICA

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

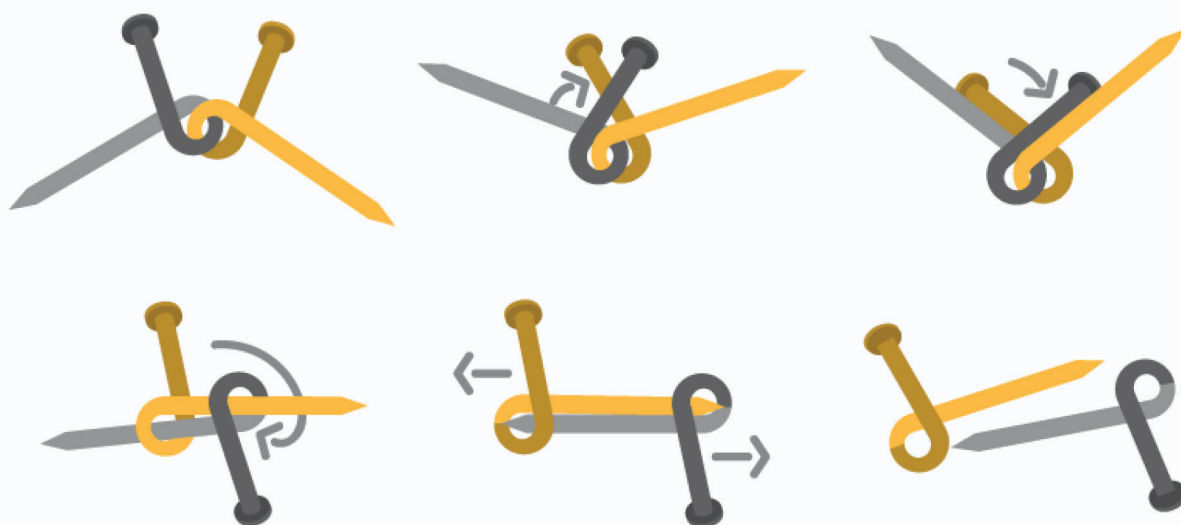
SEVNICA

- Trafika, Trg svobode 1

SEŽANA

- Acron, PE Sežana, Partizanska 48

Rešitev reševanke z dvema žebljema, ki je bila objavljena v prejšnjem Timu na straneh 27–28



Nagradna uganka za bistre glave

Formati papirja

Razvoj tiska je prinesel celo vrsto različnih formatov papirja, ki med seboj niso bili združljivi. Zato so se kmalu začele pojavljati težnje po sprejetju standardnega sistema formatov papirja, ki bi olajšal trgovino z njim in pocenil njegovo skladiščenje, razmnoževanje dokumentov pa naredil cenejše ter učinkovitejše. Prvi konkretni predlogi iz leta 1786 so se opirali na velikost papirja, ki je že temeljila na razmerju s $\sqrt{2}$. Ta sistem je postal podlaga za standard DIN 476, oblikovan leta 1922 v Nemčiji, po njem pa je bil leta 1975 naposled sprejet mednarodni standard ISO 216 kot uradna oblika dokumentov Združenih narodov. Dandanes ga uporabljajo v skoraj vseh državah sveta – z izjemo Peruja, Kolumbije, Mehike, Dominikanske republike in Amerike. Tam sta najpogostejše v rabi formata *letter* ($8\frac{1}{2}'' \times 11'' = 215,9 \times 279,4$ mm) in *legal* ($8\frac{1}{2}'' \times 14'' = 215,9 \times 355,6$ mm).

Z uporabo metričnega sistema ima papir formata A razmerje stranic $1 : \sqrt{2}$, zaokroženo na najbližji milimeter. Tako ima osnovni format pole papirja A0 površino 1 m^2 . Naslednje zaporedne velikosti papirja (A1, A2, A3, itn.) dobimo s prepolovitvijo predhodne velikosti papirja, in sicer vzporedno njeni krajši stranici. Najpogostejša velikost papirja v pisarniški rabi je A4 (210×297 mm).

Dolžine stranic formatov Bn, ki se uporabljajo za različne tiskovine (npr. za plakate), izračunamo po formuli $B_n = \sqrt{A_n \cdot A_{n-1}}$, za formate Cn, ki jih uporabljamo predvsem za ovojnice, pa velja formula $C_n = \sqrt{A_n \cdot B_n}$. List A4 gre v ovojnicu C4; če ga razpolovimo, dobimo list A5, ki je primeren za ovojnicu C5.

Vaša tokratna miselna naloga je ugotoviti:
a) kolikokrat morate razpoloviti list formata A0, da bi dobili knjigo, katere dolžina daljše stranice meri 4,47 cm; b) koliko strani (brez platnic) ima ta miniatura knjiga; c) kolikšna je njena debelina, če je paket 500 listov formata A4, ki ga prodajajo v trgovini, debel 5,2 cm?

A0 (841 × 1189)



Izmed pravih rešitev, ki jih bomo **najpozneje do 21. maja 2021** po navadni ali elektronski pošti prejeli v uredništvo (naslova najdete v kolofonu na strani 48), bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad.

Pravilni odgovori in rezultati žrebanja bodo objavljeni v junjski številki Tima.

Rešitev nagradne uganke iz aprilske številke:

Šef kuhinje 'sproži' obe peščeni uri, in ko se 7-minutna izteče, začne 'šteti' čas. Po izteku teh štirih minut obrne 11-minutno peščeno uro in počaka, da se izteče do konca: $(11-7) + 11 = 15$.

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so:

Roni Štiglic, Ksaver Tiran in Jožko Mulec. 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 števk 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 Eifflovega stolpa iz vžigalic	2
• Atraktivne makete iz vžigalic	5
• Maketa savudrijske batane (3. del)	8
• Izdelava diorame v merilu 1 : 35 (3. del)	12
• Jadralno letalo iz papirja	14
• Lesena košarica za sadje	18
• Tiranozaver iz pločevin(k)e	20
• Piramidasti fraktalni zmaj	24
• 3D-sestavljanka	26
• Model traktorja z dvojnimi platišči	27
• FM radijski sprejemnik (1. del)	31
• Žejna sveča	36
• Pletene igrače	37
• Podobe in zgodbe iz odpadne embalaže	41
• Izdelajmo vrtavko!	42
• Servietna tehnika nekoliko drugače	44
• Nagradna uganka za bistre glave	47

John Lethbridge, izumitelj prve potapljaške naprave

Za naslednjo številko pripravljamo:

- Model gumenjaka
- Mala podmornica iz masivnega lesa
- LED-reflektor

tim
revija za tehniško kulturo Slovenije

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

Za izdajatelja: Jožef Školč

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

tim

Ime in priimek:

Naslov:

Poštna št. in kraj:

E-pošta:

Datum:

Telefon:

Podpis*:

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

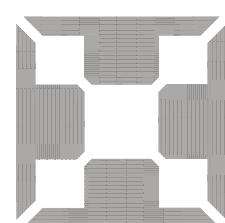
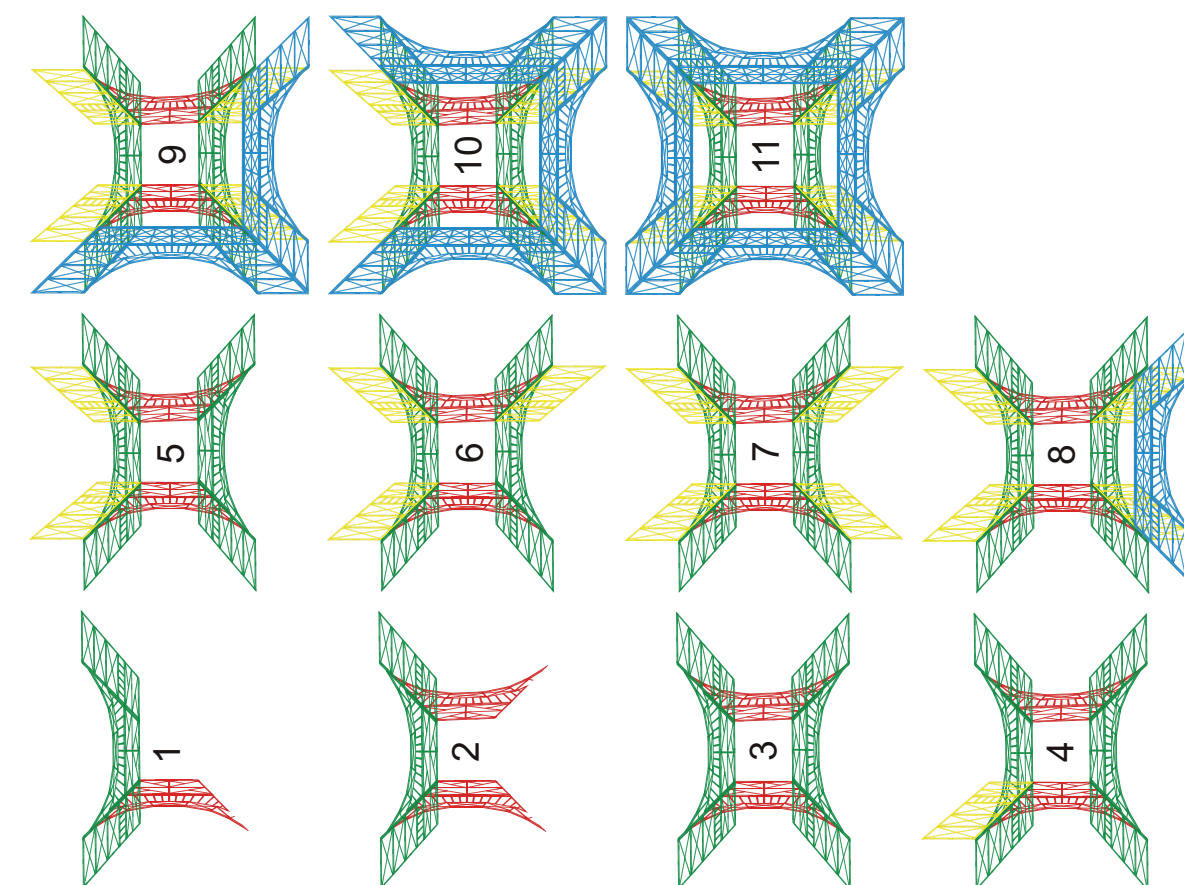
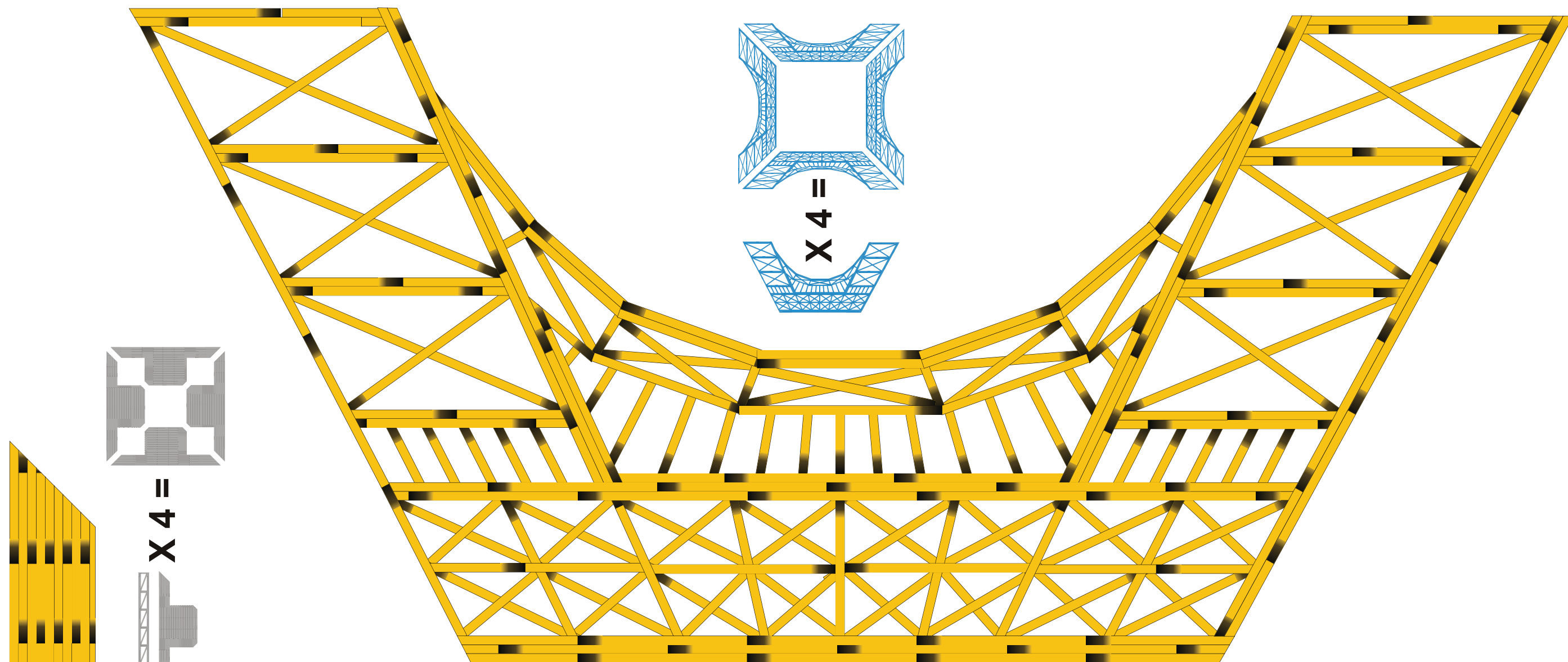


Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehniško kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**

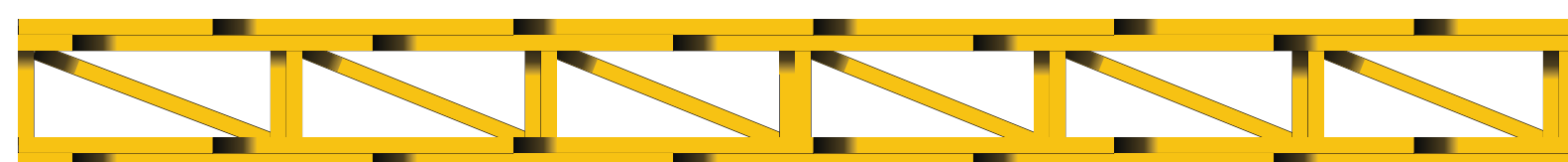
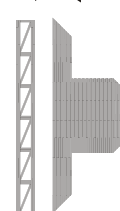
Naročilo lahko opravite tudi po telefonu **01/25-13-743** ali e-pošti (revija.tim@zotks.si).

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

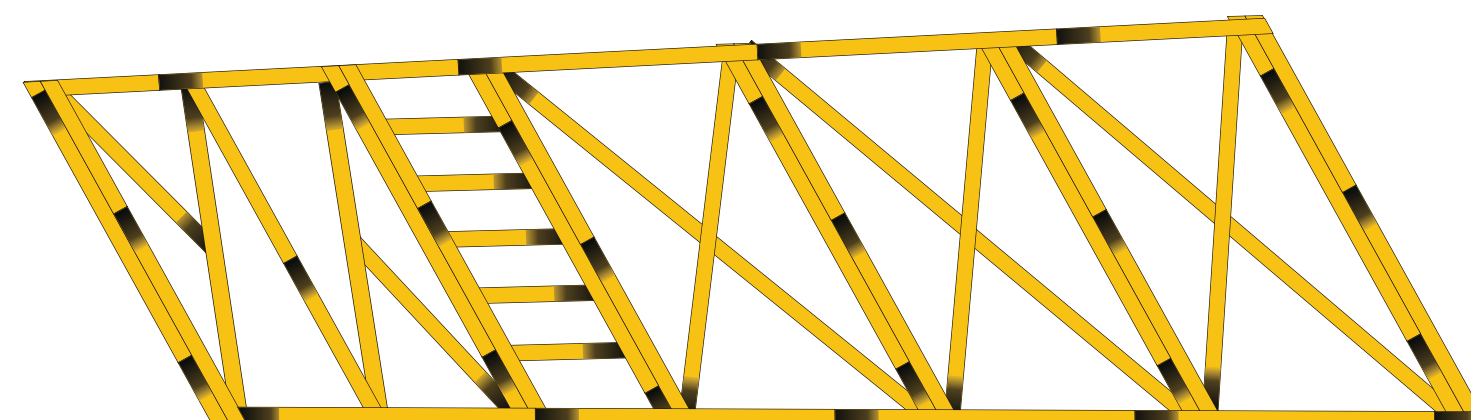
Zveza za tehniško kulturo Slovenije se obvezuje, da bo podatke iz te naročilnice hranila in varovala v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo osebnih podatkov, ter tako, da ne bo prišlo do njihovih morebitnih neupravičenih razkritij nepooblaščenim osebam.



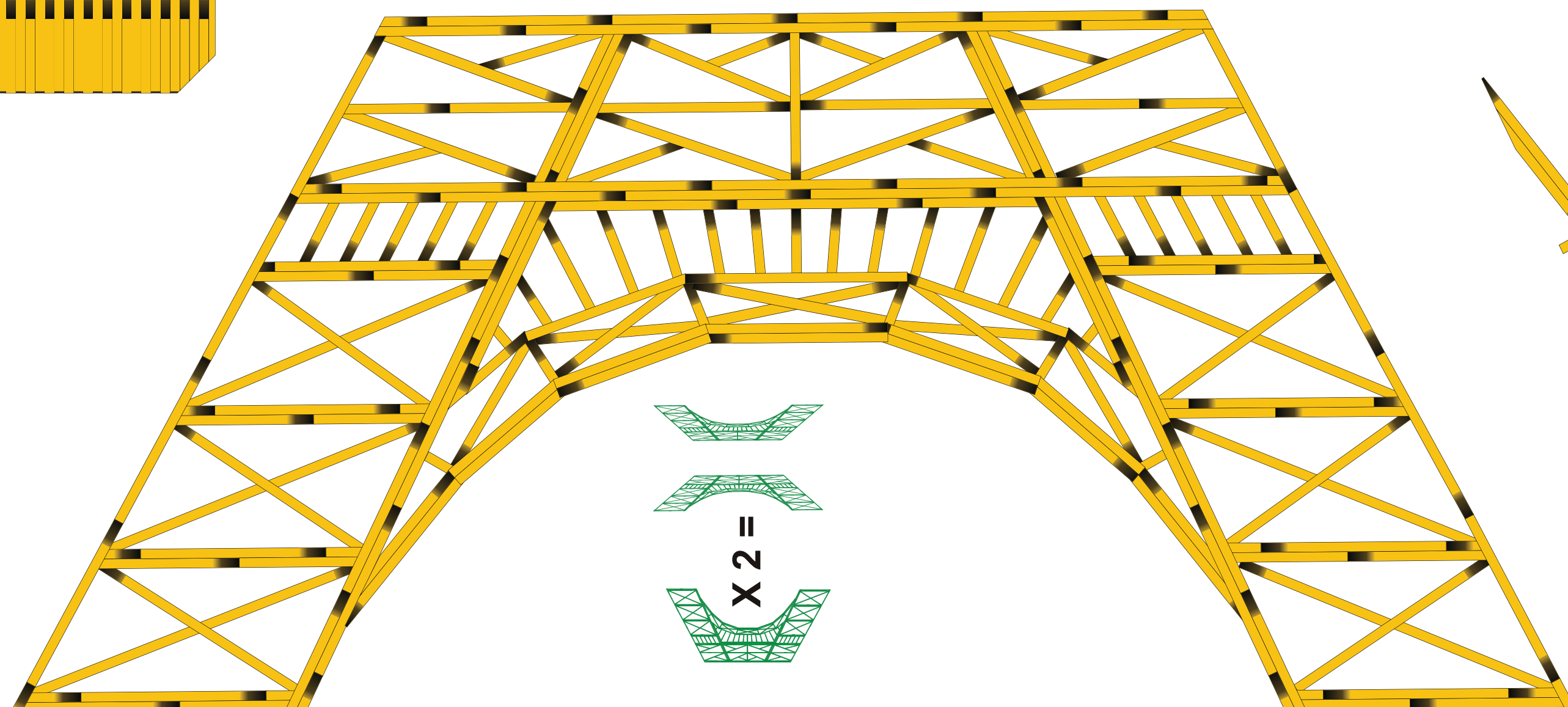
X 4 =



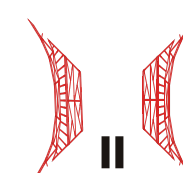
X 4



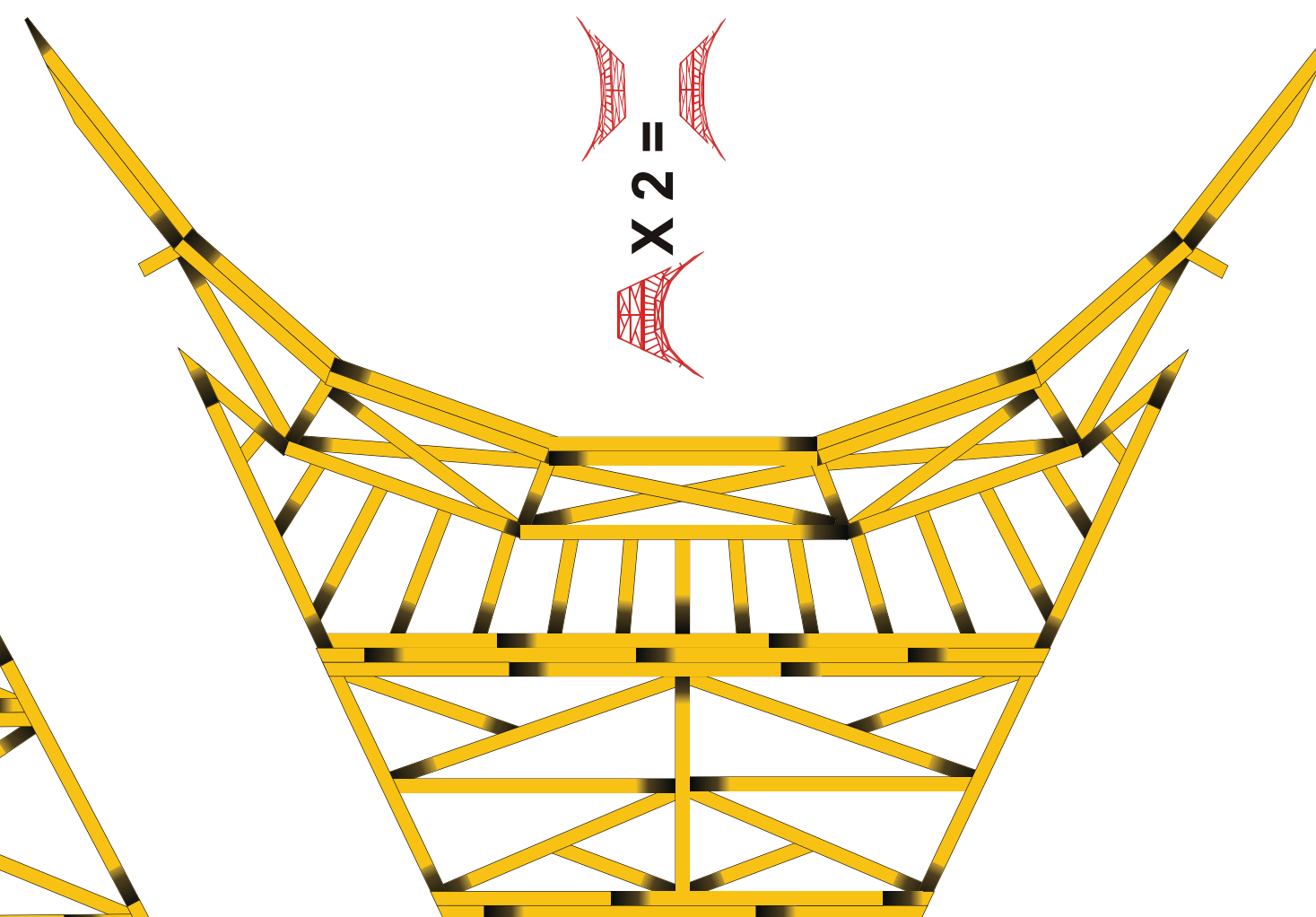
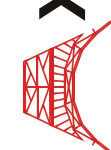
X 4 =

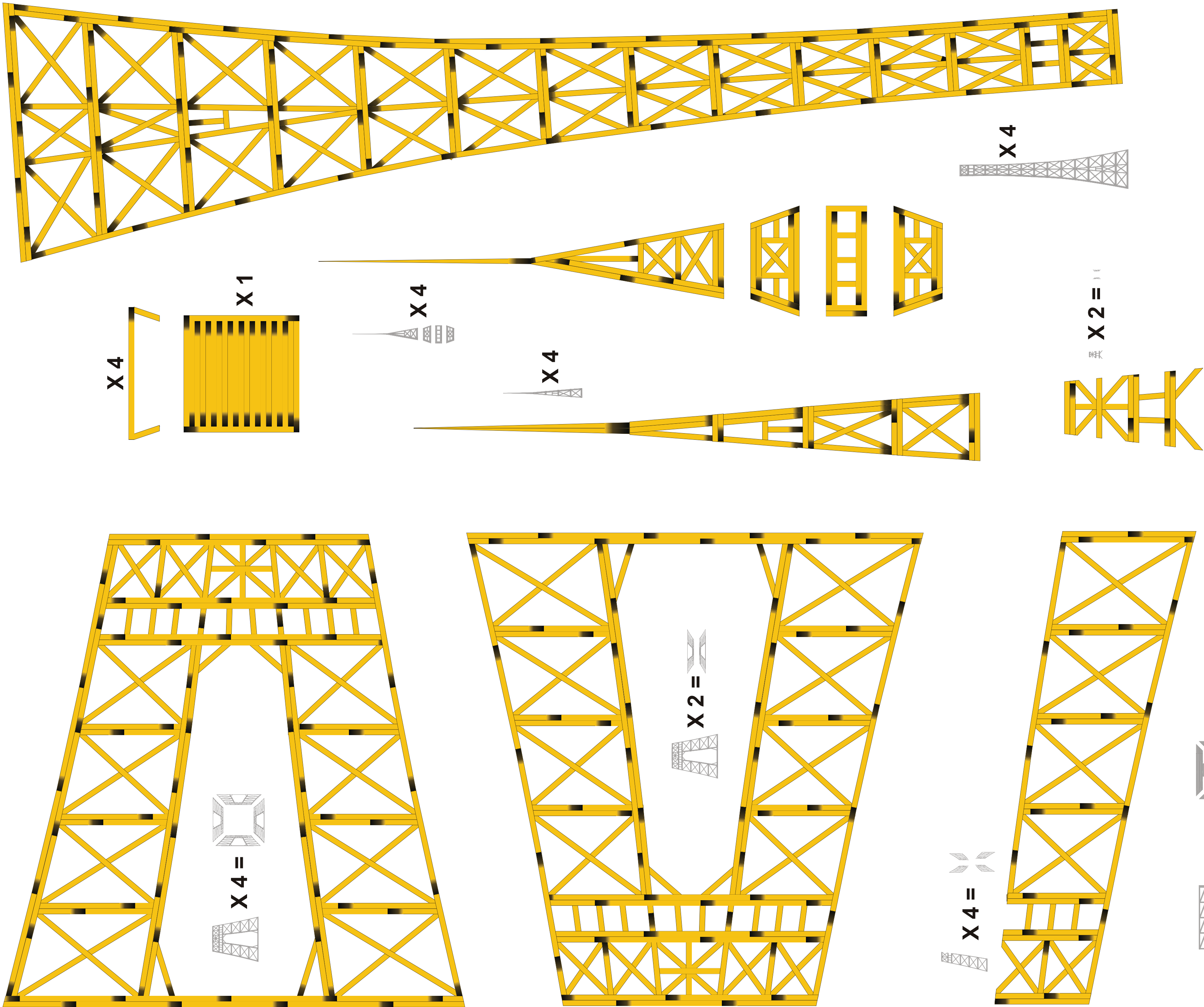


X 2 =



X 2 =





Maketa Eiflovega stolpa iz vžigalic

Konstruiral in risal: Bogdan Krmelj
Merilo načrta: 1 : 1

KOSOVNICA	
Element	Kosov
pritičje – notranji segment št. 1	2
pritičje – notranji segment št. 2	2
pritičje – notranji segment št. 3	4
pritičje – zunanji segment	4
prva ploščad	4
ograja prve ploščadi	4
prvo nadstropje – notranji segment št. 1	2
prvo nadstropje – notranji segment št. 2	2
prvo nadstropje – notranji segment št. 3	4
prvo nadstropje – zunanji segment	4
druga ploščad	4
ograja druge ploščadi	4
drugo nadstropje – notranji segment	4
drugo nadstropje – zunanji segment	4
tretja ploščad	1
ograja tretje ploščadi	4
opazovalnica	4