

04

Letnik LIX, december 2020

Cena: 3,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

Poštšina plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Modeliranje s kockami LEGO



ISSN 0040-7712



9 770040 771208

Iz vsebine: Model jadralnega letala Čaplja | Jaslice | Zložljivo ogrodje za maketo male železnice
Modeliranje s kockami LEGO | Plešoče sladkarije | Elektronski okraske za praznično drevesce
Modeli molekul | Tehnika sašiko | Lesena hišica s koledarjem kocko | Doma narejene okrasne sveče

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2020/2021

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Državno tekmovanje
Tekmovanje iz psihologije za SŠ	14. 1. 2021	26. 3. 2021
 Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ, 15 lokacij po Sloveniji	18. 1. 2021	27. 3. 2021
 Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	12. 3. 2021	17. 4. 2021
 Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2021	10. 2. 2021
 Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2021	11. 2. 2021
 Tekmovanje iz znanja biologije za dijake,	21. 1. 2021	20. 3. 2021
 Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja (januar)	6. 3. 2021
 Tekmovanje v računalniškem programiranju (Informatika)	14. 1. 2021	13. 3. 2021
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	22. 3. 2021	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	19. 3. 2021	
 Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	8. 3. 2021	8. 5. 2021
 Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 15. 4. 2021	7. 5. 2021
 Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 2. 4. 2021	15. 5. 2021
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska tekmovanja – različno za posamezne regije	17. 5. 2021
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2021	5. 6. 2021
Tekmovanje v kulinariki		16. 4. 2021

Spoštovani,

v ZOTKS smo v septembru 2020 uspešno izvedli 35. šolski tekmovanji iz znanja logike za učence in dijake ter tudi dokončali v lanskem šolskem letu začetno Srečanje mladih raziskovalcev.

Sprejeti vladni ukrepi za zaustavitev širjenja epidemije covid-19 so prinesli popolno zaprtje šol in s tem nezmožnost regularne izvedbe tekmovanj. Pomemben element verodostojnosti rezultatov je nadzor nad reševanjem nalog in izvedbo tekmovanja. Tekmovanja na daljavo pri velikem številu tekmovalcev tega žal ne omogočajo.

Zamika datumov posamičnih tekmovanj (logike in naravoslovja) oz. novih datumov v današnji situaciji ni mogoče napovedati. Zato bo najprej treba počakati na vrnitev otrok in dijakov v šole ter se z drugimi organizatorji uskladiti glede odpadlih terminov tekmovanj. Razmisli ti bo treba tudi o možnosti, da se posamezna tekmovanja zaključijo v času šolskih počitnic. Oblikovati bo treba nov koledar tekmovanj.

Pričakujemo pa tudi odziv in bolj zavzeto sodelovanje MIZŠ ter Javnega štipendijskega, razvojnega, invalidskega in preživninskega sklada RS pri reševanju nastale situacije.

O vseh spremembah vas bomo sproti obveščali.

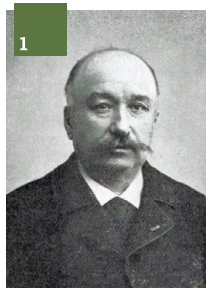
Bodimo optimisti!

Jožef Školč, glavni tajnik ZOTKS



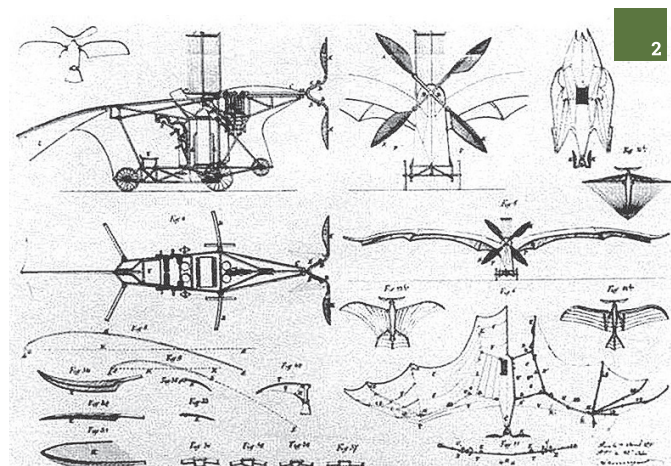
Timov objektiv

Clement Ader in njegova letala na parni pogon



Začetki letalstva so bili zahtevni. Številni inovatorji so si celotno 19. stoletje mrzlično prizadevali izdelati napravo, težjo od zraka, ki bi lahko sama vzletela. Kot je že na začetku tega obdobja pravilno ugotovil George Cayley, o katerem smo v tej rubriki pisali v letošnji oktobrski številki, je bil eden izmed glavnih pogojev za kaj takega izum pogonskega stroja, ki bi ob majhni teži razvil dovolj moči za zagotovitev ustreznega vzgona.

Motorji z notranjim zgorevanjem, ki se nam dandanes zdijo samoumevni, so bili takrat še v povojih. Zato je francoski elektroinženir Clement Ader (slika 1), ki se je sprva ukvarjal s telefonijo – leta 1880 je v Parizu postavil prvo telefonsko omrežje, v katerem je udeležil svoje iznajdbe – v letih 1890–1897 izdelal tri letala, ki jih je poganjal parni stroj. Prvo med njimi – imenovalo se je *Éole* (slika 2), je bilo še najbolj podobno velikemu netopirju s platnenimi krili, štirikrakim propelerjem, kabino in kolesi (slika 3). Opremil ga je z dobrih 50 kg težkim štirivaljnim parnim strojem z močjo 15 kW (20 KM), ki ga je izumil sam. A kljub mojstrski izvedbi je bil precej pretežak, da bi 300-kilogramskemu letalu lahko zagotovil dovolj moči za vzlet.



Njegovo naslednje letalo je bilo *Avion II*, ki ga je izdelal leta 1892, sledil pa mu je *Avion III* (slika 4), ki je bil precej večji od predhodnikov. Njegova štirikraka propelerja je poganjal parni motor z močjo 22 kW (30 KM). Ker je izumitelja financirala tudi francoska vojska, je seveda hotela videti rezultate njegovega dela. Tako je bilo leta 1897 opravljenih kar nekaj poskusov, med katerimi je letalo sicer preletelo več sto metrov, a zgolj tik nad tlemi. O kakem pravem letenju torej ni bilo mogoče govoriti, zato je vojno ministrstvo prekinilo nadaljnje financiranje projekta.

Clement Ader (1841–1925) se je na stara leta umaknil iz javnosti in skoraj pozabljen umrl v Toulousu. Njegovo razvojno

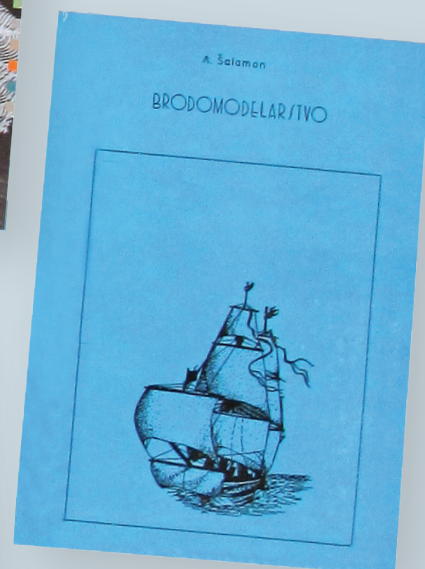
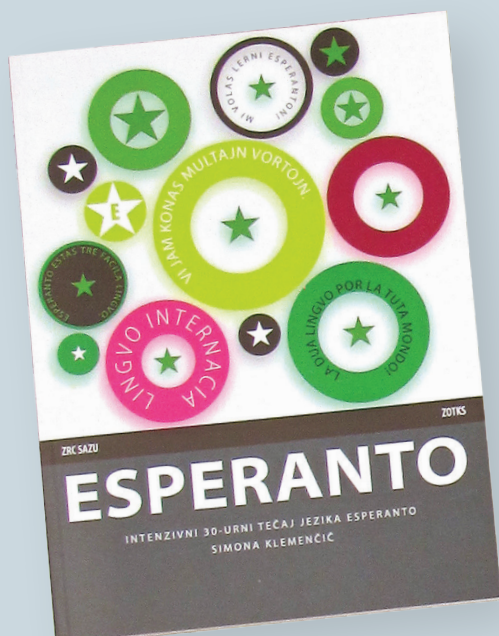


delo, temelječe na uporabi parnega stroja, ki bi poganjal dva propelerja, žal ni obrodilo sadov in v razvoju letalstva pomeni slepo ulico. Vseeno pa so se uresničile njegove napovedi o veliki vojaški uporabnosti letalstva in ideja o letalonosilki – veliki ladji s ploščadjo za vzletanje in pristajanje letal, ki jo je kot prvi na svetu predstavil prav on. Zato dandanes v Franciji velja za začetnika sodobnega letalstva in konstruktorja, ki je prispeval pomemben kamenček v mozaik odkrivanja skrivnosti pravega letenja. Po njem nosi ime eden izmed Airbusovih obratov v Toulousu.

Janez Mihovec



**Knjige
za popestritev
domače
knjižnice**



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

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



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Uvodnik

Matej Pavlič

Spoštovani bralke in bralci!

Decembrska številka je božično-novoletno obarvana, kar je razumljivo. V njej torej najdete prispevke, ki opisujejo izdelavo »ekološkega« prazničnega drevesca iz masivnega lesa, utripajočih elektronskih okraskov z LED-diodami, blazinic iz filca, narejenih s starodavno japonsko tehniko okraševanja s šivanjem – sašiko, in hišice s koledarjem-kocko; morda se lotite priprave okraskov iz na kolobarje našaganih suhih leskovih vej in ulivanja dišečih okrasnih sveč? Z marsičem izmed naštetega lahko za praznike obdarite svoje bližnje. Seveda ne smeje manjkati jaslice, za katere letos potrebujete plastično folijo in lepljive barve za steklo, vendar lahko uporabite tudi drugačna gradiva in druge tehnike.

Ker bo marsikateri mladi bralec Tima med darili dobil kocke LEGO ali malo električno železnico, objavljamo dva zanimiva članka. Prvi na primeru oklepника Patton M60A1 z nadgrajenim škarjastim mostom sistematično opisuje postopek gradnje stvaritev iz omenjenih kock, ki kar se da natančno posnemajo resnična motorna vozila. Drugi prispevek prinaša načrt in navodila za izdelavo zložljivega ogródja iz aluminija in lesa oz. vezane plošče. Prepričan sem, da bo lahka ter obenem zelo trdna konstrukcija prepričala marsikaterega domačega mojstra, saj ne omogoča samo postavitve makete male železnice, ampak je zanj v vsakem gospodinjstvu mogoče najti še celo vrsto drugih možnosti uporabe.

Tudi tokrat nismo pozabili na mlade fizike in kemike ter ljubitelje nalog za urjenje možganov, ki nam pridno pošiljate rešitve.

Znova vas vabim, da nas pokličete ali nam pišete ter poveste, kako vam je všeč revija Tim – kakšnih načrtov si želite v njej in o katerih področjih naj bi še pisali. Obenem vabim k sodelovanju starejše modelarje in maketarje ter učitelje in mentorje, ki s svojim znanjem in izkušnjami lahko pomembno prispevate k temu, da bo Tim v prihodnje še pestrejši, zanimivejši in uporabnejši.



V imenu ekipe ZOTKS vsem bralcem ter avtoricam in avtorjem prispevkov voščim prijetne božične praznike ter srečno, zdravo in uspešno novo leto – brez epidemij in drugih nevšečnosti!

Podarite revijo Tim!

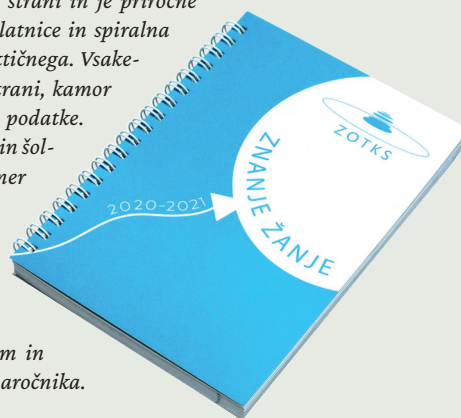
Ste že kdaj pomislili, da bi svojega sorodnika, prijatelja, soseda, sošolca oziroma sodelavca za praznike obdarili z nečim prav posebnim, denimo s celoletno naročnino na revijo Tim?



Nič lažjega; sporočite nam svoj naslov in naslov prejemnika, ki mu bomo skupaj z izvodom revije poslali tudi ličen darilni dopis, iz katerega bo razvidno, kdo mu podarja naročnino. Poleg tega bomo oba nagradili z žepnim koledarjem, namenjenim šolarjem, dijakom in mentorjem, ki se udeležujejo tekmovanj iz znanja v organizaciji Zveze za tehnično kulturo Slovenije, DMFA, Prirodoslovnega društva in Zavoda za šolstvo. Vpisani so datumi šolskih in državnih tekmovanj, prav tako tudi državni prazniki in dela prosti dnevi v tem šolskem letu. Koledar ima 128 strani in je priročne velikosti 11,6 × 16,3 cm, trde platnice in spiralna vezava pa ga delata še bolj praktičnega. Vsake-mu tednu sta namenjeni dve strani, kamor je mogoče zapisovati različne podatke. Poleg preglednic za vpis urnika in šolskih ocen sta v njem še seznam mer in uteži metrskega sistema ter periodni sistem elementov.

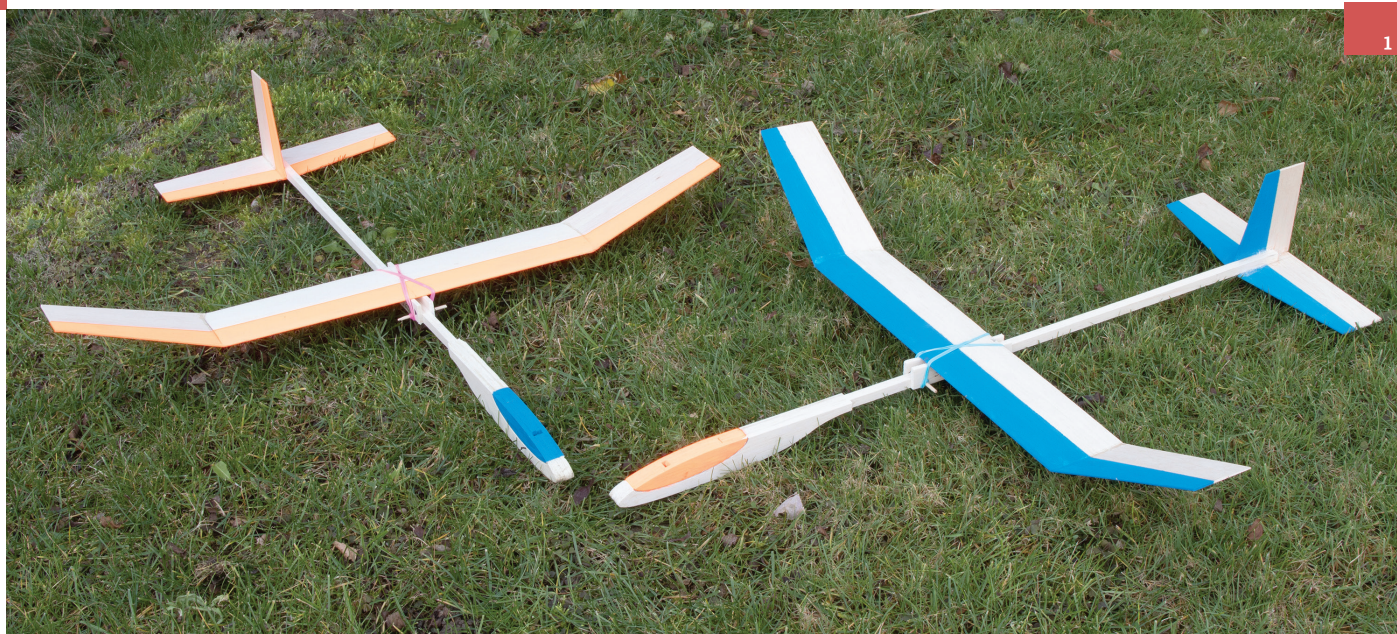
Tak koledarček bomo brezplačno poslali tudi vsem tistim, ki so že naročeni na revijo Tim in bodo pridobili kakega novega naročnika.

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



Model jadralnega letala Čaplja

Aleksander Sekirnik



V Timu že kar precej časa ni bilo objavljenega nobenega načrta za jadralni model za met iz roke, zato vam tokrat predstavljamo Čapljo. Najbrž ni težko ugotoviti, da je takšno ime dobil po precej dolgem sprednjem delu trupa (**slika 1**), ki spominja na to ptico. Letalo, katerega načrt najdete v prilogi, ki je vpeta na sredini revije, je namenjeno preskušanju drsnega leta na prav poseben način. Da bi modelar ob spuščanju modela lahko spoznaval tudi osnove zakonov aerodinamike, smo predvideli možnost spreminjanja kota naklona krila, ki bo graditelja spodbudila k raziskovanju, spuščanje modela pa bo zato še zanimivejše, poučnejše in zabavnejše.

Konstrukcija

Model je klasične oblike; ima precej dolg trup, ki sega daleč pred sprednji rob krila. Vsako letalo namreč deluje kot tehtnica, ki okrog masnega središča balansira sile na krilu (vzgon in upor) ter sile na repu (vzgon in masa repa). Izbrani postavitvi krila in repa višine na trup ustreza določen položaj masnega središča. To mora biti na ustreznem mestu, ki je odvisno od oblike modela in kota namestitve krila. Težji rep zahteva večjo maso uteži v nosu modela, da bi masno središče z njeno pomočjo spravili na pravo mesto. Z večanjem kota krila oz. sile vzgona njeno prijemališče potuje proti sprednjemu robu krila in obratno. To pomeni, da je ob povečanju nastavitvenega kota krila v nos modela treba dodati maso, ki položaj masnega središča pomakne bližje prijemališču sile vzgona. Masno središče mora biti v točki, kjer se uravnovežijo aerodinamične sile in sile teže. Kolikor daljši je nos, toliko manjšo maso potrebujemo za vzpostavitev ravnovesja. S tem bo tudi skupna

oz. vzletna masa modela manjša. To je torej glavni razlog za takšno obliko trupa. Komur ta ni všeč, lahko skrajša sprednji del trupa, a mora potem računati na uporabo večje mase uteži v nosu in s tem neposredno povezano večjo maso modela.

Težji model mora leteti hitreje, da lahko njegovo krilo ustvari večjo silo vzgona. Težji model se tudi hitreje spušča proti tlu, kar vpliva na trajanje leta. Večja hitrost ob trku z oviro zaradi večje vsebovane energije povzroči večje poškodbe modela. Skratka, vse je nekako povezano in prepleteno med seboj. Konstruiranje modelov in pravih letal je zato vedno povezano s sklepanjem kompromisov. V splošnem si prizadevamo izdelati model s čim manjšo maso.

Gradnja modela

Potrebujete po eno ploščo lahke balze debeline 2 in 4 mm. Take plošče so mehke in noht se z lahkoto vtisne vanje. V trgovinah z več izbire vam jih bo morda uspelo najti s pomočjo natančne digitalne kuhinjske tehtnice. Poleg balze potrebujete še 3 mm debelo okroglo paličico za pripravo mesa za peko na žaru ter nekaj elastik za pritrditev krila na trup.

Oblika sestavnih kosov modela je namenoma takšna, da jih je preprosto prerisati na plošče balze. Za to opravilo potrebujete svinčnik z mehko konico (HB) in pravokotni trikotnik. Kose krila in repov prirežite tako, da za eno od njihovih stranic, po možnosti najdaljšo, uporabite kar ravni rob plošče balze. S tem boste privarčevali čas za prerisovanje in en rez pri vsakem kosu. Število rezov lahko dodatno zmanjšate tudi tako, da si sosednja elementa delita isti rob. Po odmeri razdalj na plošči balze narišite vogalne točke, ki jih boste povezali z daljicami. Trikotnik na-

mestite ob daljico in z ostrim modelarskim nožem odrežite vsako stranico posebej. Rezanje prečno na letnice lesa zahteva več ponovitev potez z nožem. Ne pritiskajte preveč, da se vam balza ne razkolje. Rezanje pod kotom glede na letnice pa opravite tako, da se rezilo oddaljuje od letnic. V nasprotnem primeru vam bodo te potegnile rezilo pod ravnilo, tj. v obdelovanec, ali pa bo plošča počila vzdolžno po letnici. Naj vas ne moti, če se vam zgodi, da boste kakšnega od kosov izdelali manjšega, kot je prikazan na načrtu. Model bo kljub temu dobro letel. (Če nameravate pri pouku ali v modelarskem krožku izdelati več modelov Čaplje, iz debelega papirja ali tanjše vezane plošče izdelajte šablone.)

Kdor nima izkušenj z rezanjem balze, naj vsak kos odreže 2–3 mm ven od narisane roba, nato pa njegove stranice drugo za drugo obrusi točno do črte, pri čemer ga mora položiti ob raven rob podložne plošče. Tega nikar ne počnite na kuhinjski mizi, da je ne poškodujete in s tem mami daste razlog, da vam prepove nadaljnje ukvarjanje z letalskim modelarstvom ...

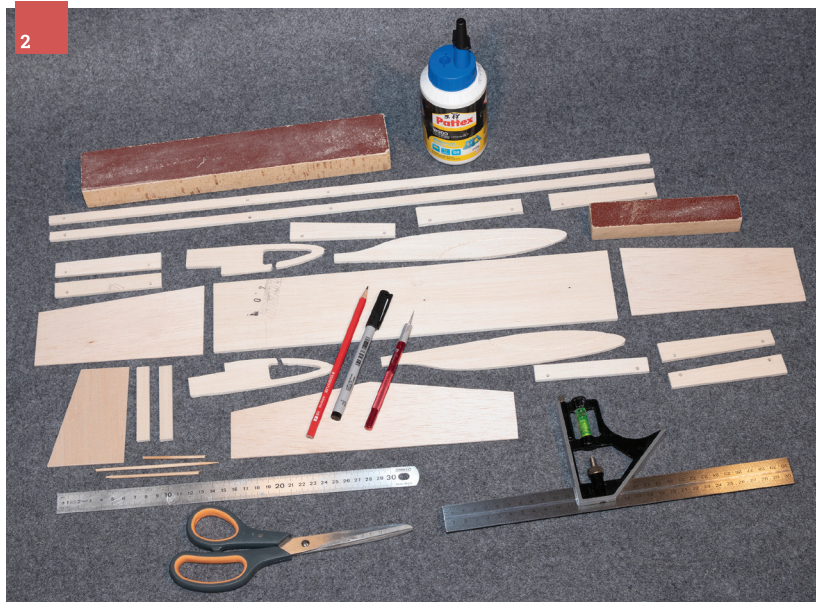
Za izdelavo Čaplje potrebujete osnovno modelarsko orodje. Namesto mizarškega kotnika je primeren tudi plastičen, kakršnega uporabljate v šoli. Potrebovali ga boste za risanje ter povezovanje točk posameznega elementa krila in repov. Na **sliki 2** so prikazani vsi sestavni kosi in večina za izdelavo modela potrebnega orodja.

Trup je namenoma izdelan iz dveh letev 4 mm debele balze. Kosi balze se zaradi notranjih napetosti v lesu po rezanju radi ukrivijo, z lepljenjem dveh letev ob ravni podlagi pa ju je mogoče dokaj preprosto trajno poravnati. Ker boste na zlepljeni letvi trupa pozneje nalepili repne površine in krilo, mora biti zlepek popolnoma raven in imeti pravokoten prerez. Lepljenje opravite s pomočjo debelejše ravne lesene letve ali kosa aluminijastega L- oziroma T-profila, ob steni katerega ju stisnete z nekaj ščipalkami za perilo (**slika 3**). Takšna opora zagotavlja poravnavo letev po obeh oseh. Kapljice lepila, ki bi med stiskanjem zalile izvrtine v letvah, pravočasno odstranite z zobatrebcecm ali kakim drugim primernim pripomočkom.

Kljub drugačnemu prikazu na **sliki 4** je luknje bolj priporočljivo izvrtati potem, ko je letev trupa zlepljena v celoto. Za vrtanje lahko uporabite poljubni vrtni stroj. Potrudite se, da bodo luknje izvrtane pod pravim kotom, sicer boste pozneje imeli težave z namestitvijo krila na trup prek podlog.

Načrt na prilogi prikazuje kose kabine (**slika 5**) za okrasitev dolge letve trupa na sprednjem koncu. Toda bolj kot videzu modela je kabina namenjena zaščiti letve trupa ter oseb in predmetov, v katere bi se morda po nesreči zaletel model. Poudarjena črta nakazuje pilotsko kabino, ki bo še izrazitejša, če jo boste pobarvali.

Čisto sprednja izvrtina na letvi trupa je tam zgolj zaradi orientacijo med lepljenjem obeh letev. Okrogli paličici s premerom 3 mm sta namenjeni vpetju elastik med nameščanjem krila na trup in fiksiranju plošč naslona krila. Naslona krila s kotom 2,5° pomenita optimalno vrednost konstrukcijskega kota vpetja krila na trup (**slika 6**). Kogar preskušanje drugih nastavitvev ne zanima, ju lahko kar prilepi, eksperimentatorji pa naj ju pustijo neprilepljena.



6



Pripravili smo štiri pare podlog krila (slika 7), od kota $0,5^\circ$ do kota $3,5^\circ$ za katere smo prepričani, da omogočajo najučinkovitejše eksperimentiranje. Vsekakor je zanimivo ugotavljati, do katerega kota krila model še leti. Če boste pri pouku ali v modelarskem krožku izdelali več modelov Čaplje, boste lahko med drugim ugotavljali, ali neki model zaradi drugačne mase ali drugače oblikovanega aeroprofila krila prenese večji kot krila kot drug. Kateri model leti najdlje, največ časa in do katerega kota krila sploh še leti? Zapišujte si rezultate svojih opažanj in skušajte oblikovati spoznanja svojih raziskav.

Pri podlogi z najmanjšim kotom $0,5^\circ$ je zaradi neizrazite razlike dolžine robov spredaj in zadaj mogoča napaka pri nameščanju na trup. V takem primeru bi bilo krilo nameščeno s spuščnim nosom. Namesto sile vzgona, ki bi model ohranjala v drsnem letu, bi krilo proizvedlo navzdol obrnjeno silo vzgona.

8



Eksperimentiranje s podlogami krila

Znano je, da se sila vzgona na krilu pri enaki hitrosti leta z večanjem nastavitvenega kota krila poveča. Uporabljeni aeroprofil bo ustvaril več vzgona. Z večanjem sile vzgona se ob nespremenjeni masi modela hitrost letenja manjša, posledica česar je tudi povečanje sile aerodinamičnega upora. Par sil se dopolnjuje. Večja masa modela v drsnem letu zahteva večjo silo vzgona ali večjo hitrost leta.

S spreminjanjem nastavitvenega kota krila lahko »v živo« spremljamo odnose opisanih sil ob predpostavki, da se masa modela ne spreminja. Opazujemo dolžino leta v metrih in čas trajanja leta v sekundah. Za spreminjanje nastavitvenega kota krila smo uporabili štiri pare naslonov krila.

Poskusi v vetrovnikih so pokazali, da pod nekim kotom, ki je odvisen od oblike aeroprofila in hitrosti leta, krilo doseže idealno razmerje med silo vzgona in upora. Pri tem nastavitvenem kotu krila model z neke višine preleti največjo razdaljo. Če nastavitveni kot krila dodatno povečamo, se bosta vzgon in upor še povečala. Model bo z neke

7



Posledic si ni težko predstavljati. Sicer pa takšno kombinacijo lahko preskusite sami. Svetujemo, da podloge krila označite, kot je prikazano na slikah 7 in 8.

Srednji kos krila je zaradi lažje izdelave pravokotne oblike. Izrežete ga lahko s pomočjo modelarskega noža ali krožne žage. Zaključka krila sta iz 2 mm debele balze. Nagnjena sta pod kotom 18° , da modelu omogočata stabilen let. Začasni šablone vam bosta med brušenjem naslona zaključkov krila služili kot naslon brusilne plošče; obenem bosta zagotovili vzporednost z zunanjim robom krila in poskrbeli, da boste rob obrusili točno pod kotom 18° . S pomočjo trikotnika oz. kotnika s svinčnikom trdote HB narahlo narišite daljici, ki naj bosta od zunanjega roba oddaljeni 50 mm (slika 9), in obnju z lepilom za les začasno nalepite šablone (slika 10).

Če med svojimi modelarskimi pripomočki še nimate brusilne plošče, potem je zdaj priložnost, da si jo izdelate, saj jo boste pri dokončanju Čaplje nujno potrebovali. Za brusilno ploščo potrebujete vsaj 250

višine do pristanka na tleh dosegel daljši čas. To se bo dogajalo vse do nekega kota, kjer bo ta čas dosegel največjo vrednost oz. bo hitrost spuščanja najmanjša.

Kadar je krilo na trup nameščeno pod zelo majhnim kotom, bo moral model za to, da bo v drsnem letu proizvedel potrebno silo vzgona in z njo izravnal silo teže, leteti hitreje. Ob tem ne bo preletel niti največje razdalje niti ne bo dosegel največjega časa leta, a bo zato hiter in se bo lažje prebijal proti čelnemu vetru. Če pa bi pretiravali z večanjem nastavitvenega kota, potem krilo ob dani hitrosti leta, ki je določena s sunkom meta iz roke, ne bi moglo več ustvarjati dovolj velike sile vzgona. Zračni tok bi se nenadzorovano odlepil z zgornje ploskve krila, ustvarili bi se škodljivi vrtinci in velika sila upora. Brez zagotavljanja sile vzgona bi model zaradi težnosti omahnil proti tlu.

Iz zapisanega sledi, da krilo lahko deluje le v omejenem razponu kotov. Vsem tistim, ki boste preverjali, do katerega kota krila še lahko leti naša Čaplja, naj namignemo, da lahko poskušate vse do vrednosti $7-8^\circ$.



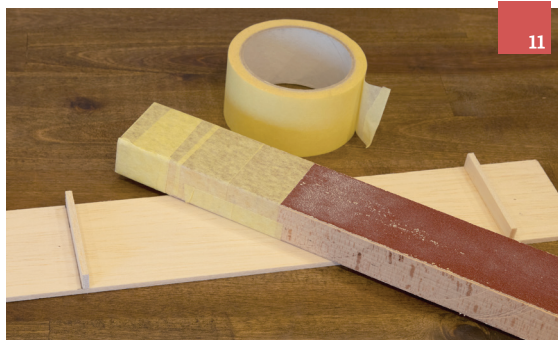
9

mm dolg in 60–100 mm širok odpadni kos iverne plošče, na katerega s kontaktnim lepilom nalepite kos brusilnega papirja zrnavosti 80. Brusilno ploščo na enem koncu z največ dvema ovojem, da vse skupaj ne bi bilo predebelo, ovijte s širokim ličarskim trakom (**slika 11**). Zaščiteni del brusa bo drsel po šabloni, nezaščiteni del pa bo posnemal zunanji rob srednjega kosa krila (**slika 12**).

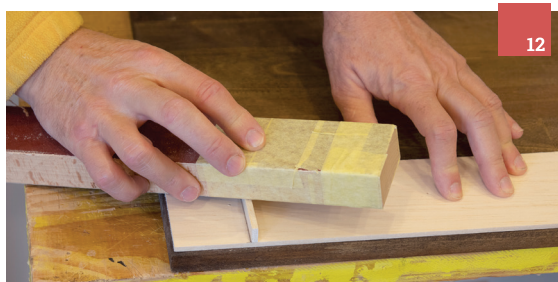
Rob krila brusite z dolgimi vzporednimi potezami. Vmes se večkrat prepričajte, ali je novonastali rob vzporeden z osnovnim, ki leži na podlagi. Z brušenjem lahko končate, ko bo spodnji rob tanjši od 0,5 mm. Če boste pretiravali z globino brušenja, boste poškodovali rob podložne plošče. Začasni šabloni



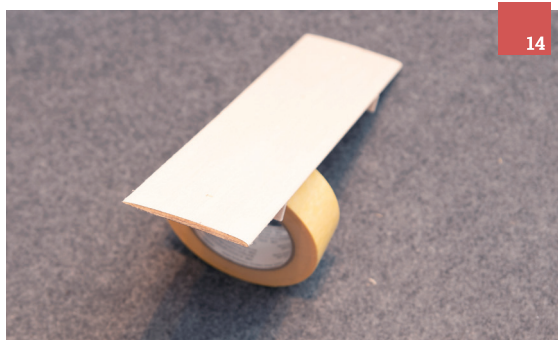
10



11



12



14



13

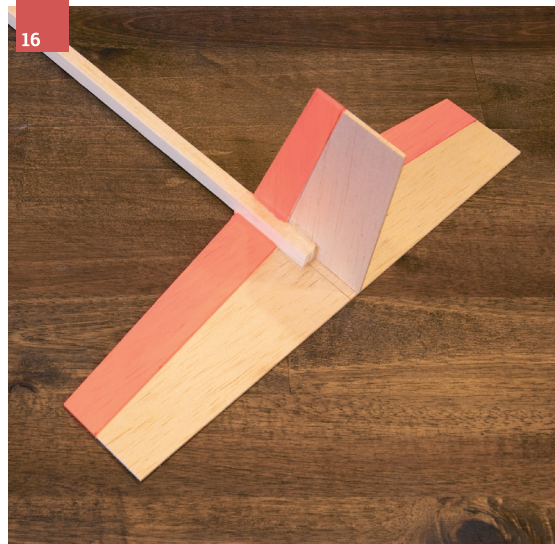
naprej odrežite z modelarskim nožem (**slika 13**), osanke pa obrusite, da bo spodnja ploskev krila popolnoma ravna. Trganje šablon bi zagotovo poškodovalo ploščo krila.

Sprednja robova krila je treba posneti z brusilnim papirjem, kajti zračni tok ne mara ostrih robov. Ti povzročajo vrtinčenje zraka, močno povečajo zračni upor in s tem slabo vplivajo na letalne sposobnosti. Še bolje je sprednji rob osrednjega kosa krila zbrusiti v približno obliko aeroprofila. Takšni profili dosežejo največjo debelino pri približno 25 % globine krila. Za ta namen na njegovi zgornji strani po vsej dolžini s svinčnikom označite vzporedno črto ($78 \text{ mm} : 4 =$ približno 20 mm). Srednji kos krila položite na ravno površino. Brusite s čim daljšimi vzdolžnimi potezami in brez pretirane sile. Oblikovanje sprednjega roba krila zahteva spreminjanje naklona brusa v prečni smeri: tik ob sprednjem robu mora biti kot brusa precej strm, tik ob narisani črti pa skoraj vodoraven. Pomembno je, da brusite po vsej dolžini krila in ne na kratkih odsekih. Idealne oblike aeroprofila ni prav lahko doseči, a za naš namen zadostuje že približek, prikazan na **sliki 14**.

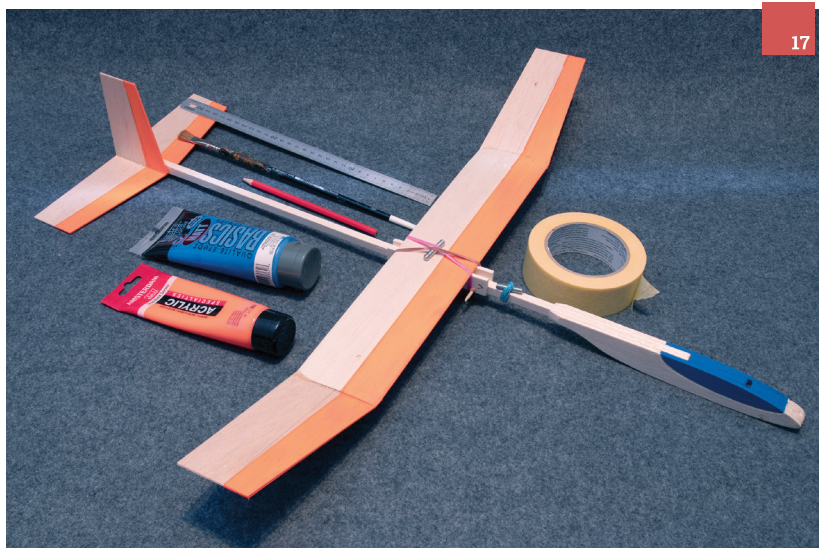
Srednji kos krila podložite s še prostima repoma višine in smeri, da bo od mize oddaljen 2 mm. Zaključka krila prislomite ob obrušeni rob osrednjega kosa krila. Potisnite ju ob mizo. Preverite, da se zadnji rob srednjega kosa krila nadaljuje v vzporedni rob zaključka oziroma da sta robova obeh elementov krila poravnana. Pred lepljenjem zaključkov krila se tudi prepričajte, ali sta oba nagnjena pod enakim kotom. S trikotnikom izmerite razdaljo (47–50 mm) od mize do vrha njunega zgornjega roba. Pomagajte si



15



16



17



18

lahko z dodatno podlogo (pisalom), kot je prikazano na **sliki 15**.

Označite sredino vodoravnega repa in 4 mm od nje na vsako stran narišite daljico, ki ponazarja širino letve trupa. Oznaki vam bosta pomagali med nanosom ne prevelike količine mizarskega lepila in med nameščanjem repa pod palico trupa. Trup pred lepljenjem na varni razdalji od mesta lepljenja začasno podložite s smernim repom, da bo njegova lega vzporedna s podložno ploščo.

Smerni rep prilepite ob strani trupa, pri čemer lepilo nanesite tudi na ozek rob repa, ki ga boste stisnili ob vodoravni rep (**slika 16**). Taka namestitvev repa sledi zahtevi po preprosti gradnji. Na koncu na trup prilepite še kabino, ki bi vas prej sicer ovirala pri delu.

Model bo lepši, če ga boste pobarvali, na primer z barvami na vodni osnovi (**slika 17**). Za ta namen z merilom in svinčnikom trdote HB začrtajte robove in obnje nalepite maskirni trak.

Krilo pritrdite na izbrani naslon z običajnimi elastikami, ki jih napnete križno, tako da bodo ob palico trupa stisnile tudi naslona krila (**slika 18**).

Pred prvim preskusom modela preverite položaj masnega središča. To mora biti nekje med 20 in 25 mm, merjeno od sprednjega roba krila, oz. na 25–30 % globine krila. Prvi let bo pokazal, ali je masno središče treba premakniti. Če se model po vodoravnem metu strmo spušča proti tlom, je treba maso uteži v nosu zmanjšati. Če pa se začne model po metu bolj ali manj strmo dvigati, nato spusti nos in se takšno obnašanje ponavlja, je to znak pretežkega repa; torej je treba v nos dodati utež. Idealen let in s tem pravilen položaj masnega središča se odražata s čim blažjim kotom spuščanja modela. V takem primeru bo model preletel največjo razdaljo in njegov let bo trajal največ časa.

Kot maso za uravnavanje položaja masnega središča lahko uporabite priročno utež. V našem primeru smo odžagali telo vijaka M6 (**slika 18**), ki smo ga zaradi lažjega premeščanja na trup pritrdili kar s kuhinjskimi elastikami. Ob vsakem pristanku modela se prepričajte, ali je ta dodatek še na svojem mestu.

Ob koncu vam želimo veliko veselja ob spoznavanju osnov aerodinamike in letalnih sposobnosti modela ter seveda njegovem spuščanju.

Ker smo v preteklih treh desetletjih pri izdelavi jaslic po napotkih iz revije Tim obdelali zares dolgo vrsto tehnik in gradiv, smo se letos odločili za lepljive barve za steklo, ki jih v naših člankih že dolgo nismo omenili. Izdelujejo jih praktično vsi osrednji proizvajalci pripomočkov za ročno ustvarjanje, zato jih v naših hobijskih trgovinah in na spletu najdete pod različnimi imeni: Funny Color (FOLIA), Creativ (Maped), Fun & fancy (Marabu), Arti'stick (PEBEO), Fensterfarbe (Rayher), Window Art (SES), Window Color (VIVA-decor) itn. Običajno so na prodaj v stisljivih 80-mililitrskih plastenkah s tanko konico, v nekaterih začetniških kompletih pa je mogoče najti tudi manjše, na primer 25 ml. Na voljo je več gostih, prekrivnih (konturnih) barv za obrobe in pisana paleta tekočih barv, tudi takšnih, ki vsebujejo srebne in zlate bleščice. Z lepljivimi barvami za steklo narejen izdelek po videzu zelo spominja na vitraž (tehnika Tiffany), čeprav ju niti po ceni niti po zahtevnosti izdelave še zdaleč ni mogoče primerjati.

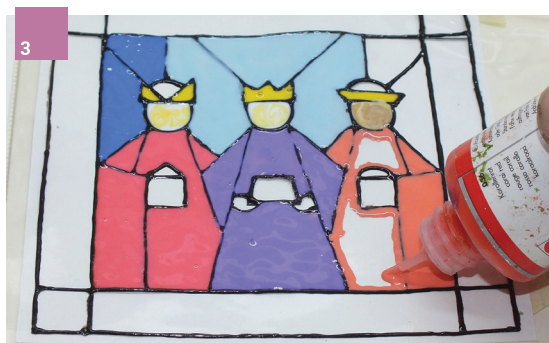
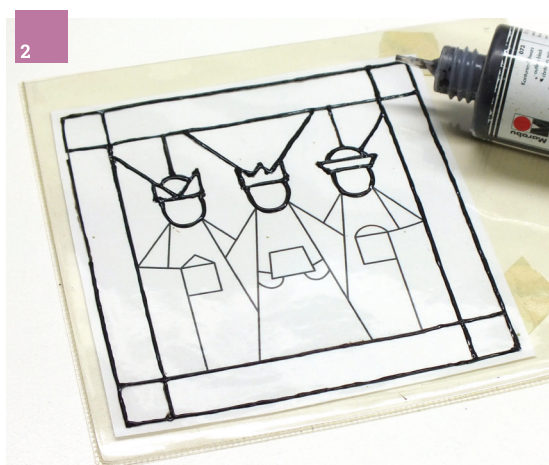
Jaslice sestavljajo štiri motive (**slika 1**), ki so prikazani na straneh 8 in 9. Izdelate lahko vse ali samo nekatere izmed njih. S fotokopirnim strojem jih poljubno povečajte in s tem prilagodite svojim potrebam. Vsak motiv posebej z nekaj koščki lepilnega traku nalepite na spodnjo stran folije iz polietilena oz. polipropilena ali stekla, pogojno pa so uporabne tudi prozorne mape za dokumente in cvetličarska oz. aranžerska folija. Pomembno je, da je površina popolnoma gladka, čista in suha.

Zdaj morate z gosto barvo za obrobe (konturna barva) ob čim bolj enakomernem stiskanju plastenke prevleči vse črte (**slika 2**). Na fotografijah je uporabljena črna barva, obstajajo pa tudi svinčeno siva, bakrena, bela, zlata, srebrna in še nekatere. Vse črte morajo biti čim bolj enako debele in brez prekinitev, sicer se vam bo motiv pri poznejšem luščenju od podlage na tistih mestih gotovo raztrgal.

Manjše napake je že med risanjem mogoče popraviti z zobotrebcom, za večje pa je bolje počakati, da se konturna barva popolnoma posuši. Takrat se jih lahko uspešno lotite s skalpelom ali z ostro konico modelarskega noža.

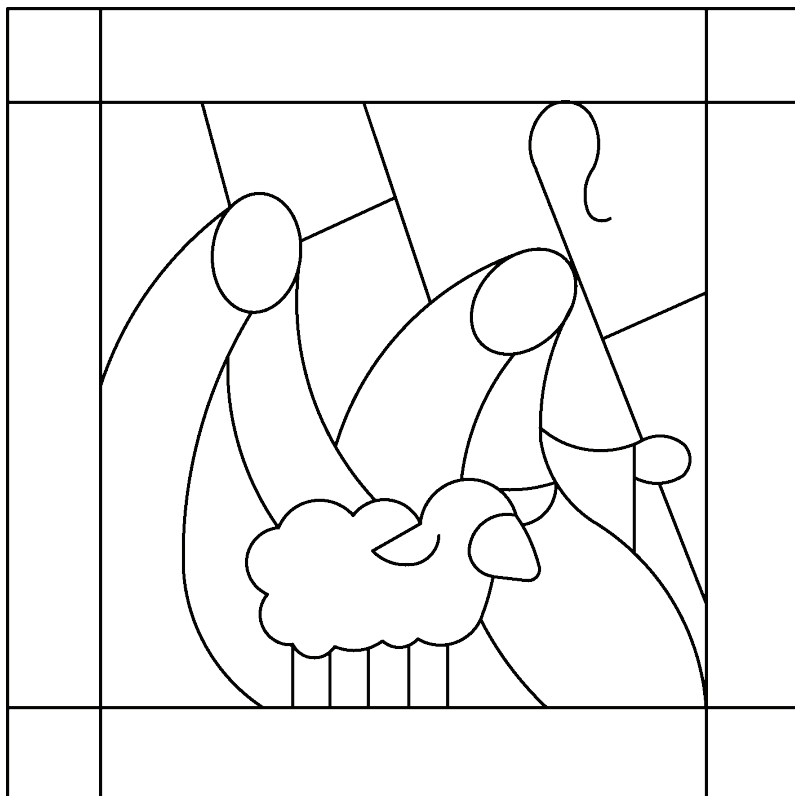
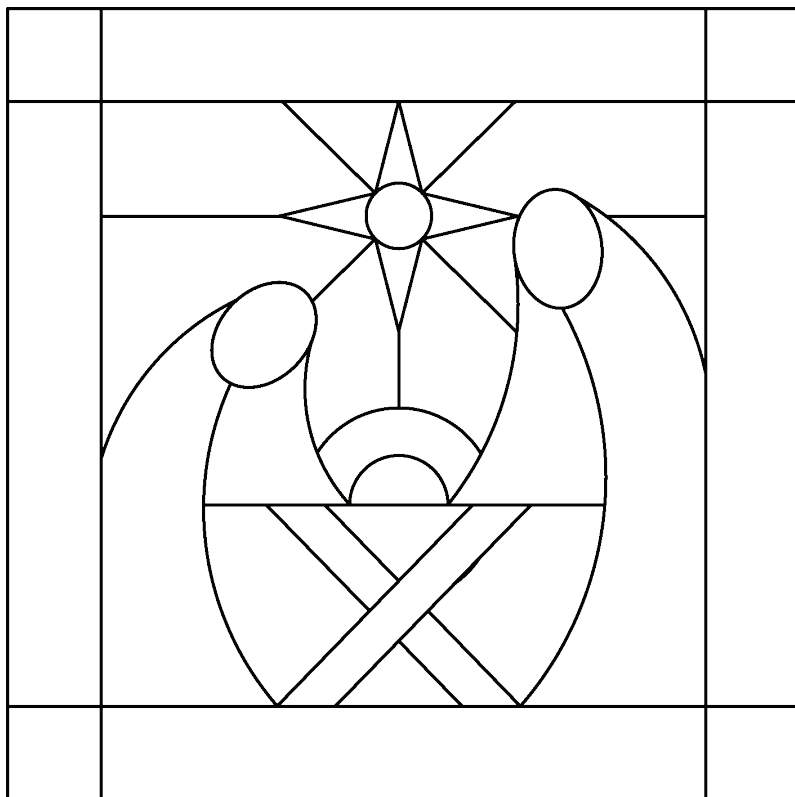
Naslednja stopnja izdelave je barvanje posameznih površin motiva. Barvne kombinacije lahko povzamete po **sliki 1** oziroma jih izberete po svoje. Najprej morate s konico plastenke nanesti barvo povsod okoli posamezne zaključene površine, nato pa z njo enakomerno zapolnite še vmesne dele (**slika 3**). Zelo pomembno je, da se popolnoma zlije z obrobo. V nasprotnem primeru se bo motiv pri odstranjevanju s podlage poškodoval.

Glede na to, da se lepljive barve za steklo dobro mešajo med seboj, lahko z nanašanjem dveh ali več na isto zaključeno površino dobite nov odtenek, z uporabo zobotrebca ali slamice pa tudi zanimive vzorce (marmoriranje). Naj vas ne zmede, da so barve med nanašanjem motne; prosojne bodo namreč postale šele po sušenju (**slika 4**). Takrat bo prišla do



izraza tudi večina učinkov prej omenjenega mešanja barv. Ko ste z opravljenim delom zadovoljni, motiv previdno odluščite s podlage in ga nalepite na željeno mesto – okno, vitrino ipd. (slika 5).

Kdor se ne bo odločil za izdelavo jaslic po opisani tehniki, motiv pa mu je všeč, lahko fotokopijo preprosto nalepi na debelejši karton in pobarva s



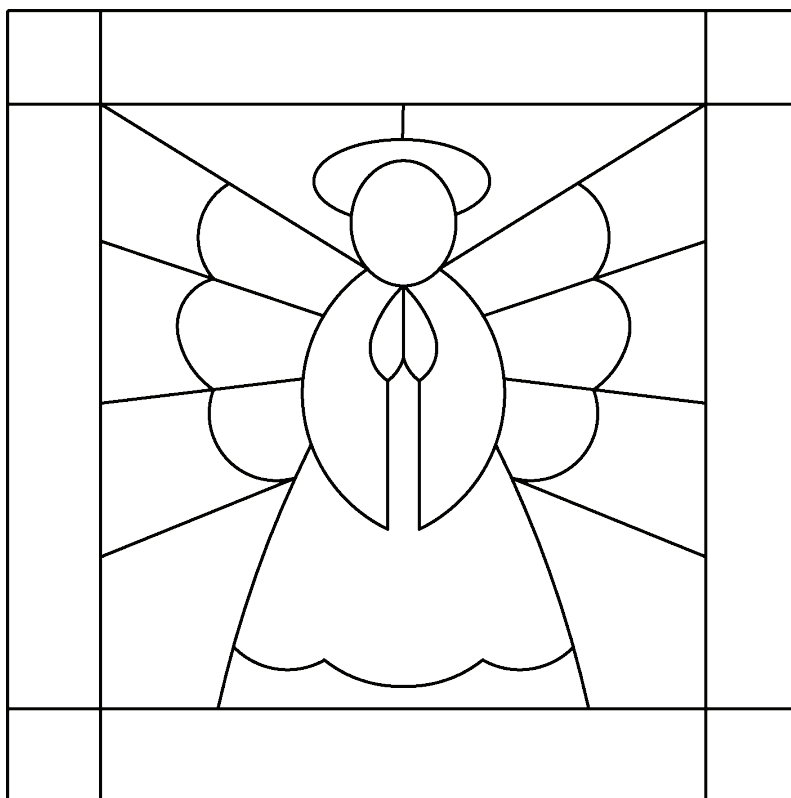
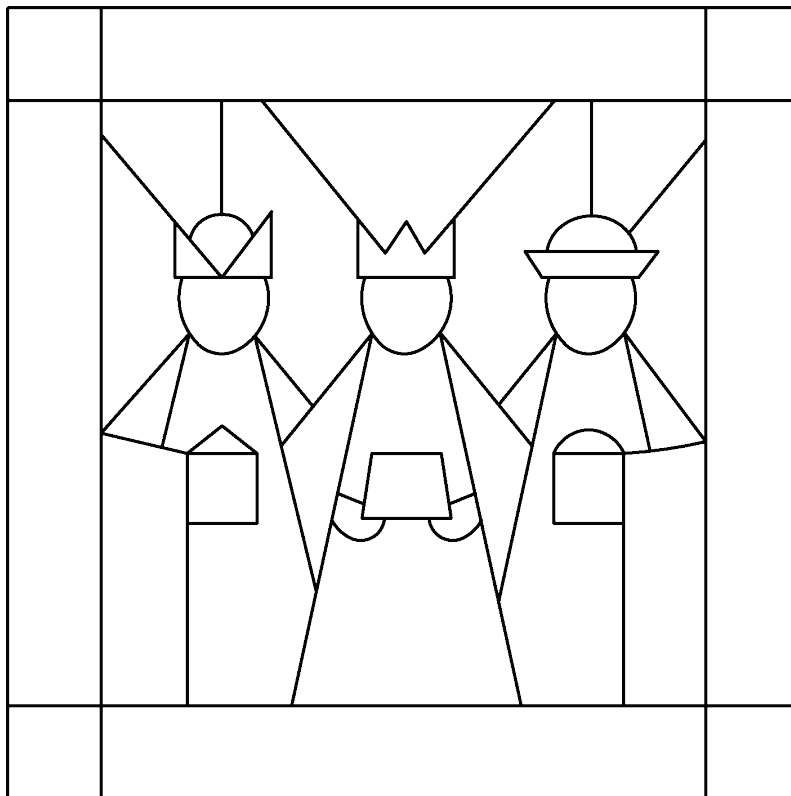
flomastri, barvnimi svinčniki ali tempera oziroma vodnimi barvami. Motiv lahko s pomočjo kopirnega papirja prenesete tudi na les in pobarvate z akrilnimi barvami. Morda ga bo kdo naslikal na svilo ali steklo. Možnosti je vsekakor na pretek.

Pomembne lastnosti lepljivih barv za steklo

- Izdelane so na vodni osnovi.
- So popolnoma nestrupene (nekatero vseeno vsebujejo grenila, ki preprečujejo njihovo morebitno zaužitje).
- Med seboj jih lahko mešamo, kar nam omogoča doseči nove odtenke in zanimive učinke (npr. marmoriranje).
- Suhe so odlično odporne proti UV-žarkom.
- So prosojne oziroma dobro prepuščajo svetlobo.
- Na podlago (folijo, steklo, porcelan, keramične ploščice, kovine in tudi vse druge gladke površine) jih nanašamo z enakomernim stiskanjem neposredno iz plastenke, torej ne potrebujemo čopiča ali kakega drugega pripomočka.
- Popolnoma osušen motiv lahko odluščimo s površine, na kateri smo ga izdelali, in ga nalepimo na drugo gladko površino.
- Osušene motive je mogoče rezati s škarnji in jih poljubno kombinirati v sestavljanke, mozaike ipd.

Stvari, na katere moramo biti pozorni pri uporabi lepljivih barv za steklo

- Redčenje barv ni priporočljivo.
- Vedno imejmo pri roki nekaj papirnih serviet (za brisanje konic platenk in madežev na mizi), zobotrebec (za drobne popravke) in paličic za čiščenje ušes (za pivnanje presežka barve).
- Madeže na oblačilih in tekstilnih oblogah lahko z mlačno milnico očistimo samo, dokler se ne zasušijo. Trdovratne madeže je priporočljivo nekaj časa namakati v raztopini pralnega sredstva in jih pozneje oprati. Ostanke barve je včasih mogoče odstraniti s sredstvi za odstranjevanje lepil in žvečilnega gumija.
- Barvni odtenek se med sušenjem spreminja od povsem motnega do prosojnega, kar moramo upoštevati pri izbiri barv. Na nalepki na platenki je običajno narisana končna barva.
- Sušenje goste barve za obrobe traja največ dve uri, tekoče barve pa so popolnoma suhe po 24 urah. Ta čas lahko nekoliko skrajšamo tako, da izdelani motiv položimo na časopisni papir, tega pa na ne prevroč radiator ali peč.
- Če je barva postala vodena ali želatinasta oz. je bila izpostavljena zelo nizkim temperaturam, ni več uporabna.
- Zasušeno konico očistimo s koščkom žice ali zobotrebce, kadar pa se zasušijo barva ob ustju in v zgornjem delu platenke, jo odluščimo in izvlečemo s prijemalko (pinceto). Če je preostala barva tekoča, je po navadi še normalno uporabna.
- Platenke morajo biti vedno dobro zaprte z originalnim pokrovčkom. Priporočljivo jih je shranjevati tako, da so obrnjene navzdol. V tem primeru se konica ne bo zasušila, pri nanašanju se bomo izognili nastajanju mehurčkov, barvo pa bomo lahko porabili do zadnje kapljice.
- Leseno pohištvo in površine, ki vsebujejo umetne mase, niso primerni za okraševanje z motivi, izdelanimi z lepljivimi barvami za steklo, saj na njih lahko ostanejo barvne sledi, ki jih ne bomo mogli odstraniti. V kombinaciji z nekaterimi laki se motivi lahko celo trajno zlepijo s podlago.
- Motiva nikoli ne lepimo na zelo vročo ali zelo hladno podlago, saj bi ga lahko poškodovali. Če želimo motiv odstraniti s hladne podlage, ga moramo prej segreti s toplo, vlažno krpo; šele nato ga z nožem previdno odstranimo. Prav tako motiva ne odstranjujmo z vroče podlage; raje počakajmo, da se ohladi na sobno temperaturo.
- Motivov, izdelanih z lepljivimi barvami za steklo, ni priporočljivo lepiti na avtomobilska stekla, saj bi bili tam izpostavljeni ekstremnim temperaturnim razmeram: v mrazu bi lahko počili ali se odluščili, na vročini pa bi se skrčili.
- Kadar motiv zaradi številnih prenosov s površine na površino postane manj »lepljiv«, ga na (gladki) hrbtni strani zmočimo z vodo.
- Če želimo motive shraniti, jih ne vložimo med liste papirja, ampak v plastične ovojnice za shranjevanje dokumentov v registrih. Med seboj morajo biti namreč ločeni, sicer bi se lahko sprijeli.



- Ob prenašanju motivov v hladnem vremenu jih moramo ustrezno zaščititi. Prenašamo jih na trdni podlagi, ki se ne zvija. V nasprotnem primeru motiv lahko razpoka ali se celo zlomi.

Modeliranje s kockami LEGO

Miha Maraž (spletni alias MajklSpajkl)

Uvod

Kocke LEGO®! Verjetno je v sodobnem »zahodnem« svetu bolj malo fantičev in tudi deklic, ki se jim ob misli nanje ne bi vsaj malo zasvetile oči. Že dolgo pa se oči ob kockah LEGO ne svetijo samo majhnim otrokom, temveč tudi veliko starejšim otrokom, ki se nas je prijelo ime afoli (angl. AFOL – Adult Fan Of LEGO) oziroma odrasli navdušenci nad kockami Lego. Vedno večjemu številu resnih ljubiteljev je v preteklem dobrem desetletju znal prisluhniti tudi sam proizvajalec TLG (The LEGO Group), ki svojo ponudbo vsako leto razširi z vedno več velikimi ali zelo velikimi seti (vsebujočimi celo več kot 9000 kock), namenjenimi prav odraslim. Žal je največja ovira tega čudovitega hobija predvsem visoka cena. Seveda trg počasi preplavljajo različni cenejši združljivi izdelki in ponaredki z Daljnega vzhoda, a to je že druga stvar.

Slika 1

Moji prvi »resni« LEGO-poskusi – »Mavrični bojovnik« iz 4. ali 5. razreda osnovne šole



1

Moja zgodba je v osnovi precej podobna zgodbi večine afolov. Začelo se je z nekaj manjšimi seti, ki so mi jih starši v 80. letih »prešvercali« iz Italije, Avstrije ali Nemčije. Iz vseh teh kock, ki sem jih premogel, so nastajale množice pisanih kreacij (slika 1). Proti koncu osnovne šole so prišli na vrsto prvi nakupi večjih setov iz prihranjenih žepnin (seveda še vedno ob finančni soudeležbi staršev), potem pa – konec. Kot bi odrezal, so prišli puberteta in »temna leta« (angl. Dark ages), kot je dobilo ime obdobje, ko se odraščajoči najstniki nehajo ukvarjati s kockami. Nekateri nikoli več ne najdejo otroka v sebi, meni in številnim drugim pa sta pot nazaj v čudoviti svet kock LEGO odprla ustvarjanje lastne družine in prepotrebna finančna neodvisnost. Seveda te kupi denarja in kock ne bodo naredili dobrega »mocarja«, kot rečemo ustvarjalcem svojih kreacij (angl. MOC – My Own Creation). Tudi z manjšimi nabori kock, a z veliko iznajdljivosti in kreativnosti je mogoče ustva-

riti prave male mojstrovine, ki velikokrat presežejo navdušenje nad bogatimi megamodeli. Predvsem pa je treba ustvarjati zase, za svoje zadovoljstvo, kar je po mojem mnenju najpomembnejša podlaga tudi za dober odziv zainteresiranega občinstva.

Modelarstvo in maketarstvo proti kockam LEGO

Sam se nikoli nisem ukvarjal z modelarstvom ali maketarstvom, vendar pa z velikim navdušenjem opazujem miniaturne, realistične in zelo detajlirane mojstrovine, ki prihajajo izpod rok spretnih ter predvsem potrpežljivih umetnikov modelarskega in maketarskega sveta. Skleпам, da so temeljni principi modeliranja v maketarstvu in modelarstvu zelo podobni tudi pri kockah LEGO. Gre namreč za pomanjšan prikaz resničnih ali izmišljenih objektov, raven detajlov pa je odvisna od avtorjeve odločitve glede merila – torej velikosti modela; tudi nekaj spretnosti in vztrajnosti seveda ne škodi. Glavno razliko pa vidim v tem, da je neki model iz kock LEGO vedno abstrakcija – torej poenostavitev realnosti, saj razen pri zelo velikih merilih obliko modela določa nabor obstoječih delčkov – kock, ki v osnovi niso bile namenjene za neki točno določen detajl. Z ustvarjalčevo kreativnostjo pri uporabi kock pa to postanejo. Še ena pomembna lastnost, verjetno tudi velika prednost in za marsikoga morda celo potuha, pa je, da modeliranje s kockami LEGO odpušča vse napake: del stvaritve ali kar celo stvaritev, s katero nisi zadovoljen, preprosto razstaviš in poskušaš znova, vsakokrat nekoliko drugače. To ponavljaš znova in znova, dokler mozaik ni popoln. V preteklih letih se pojavlja vedno več novih tipov, barv in oblik kock, s katerimi je še lažje doseči višjo raven detajlov in lepši videz kreacije z gradnjo v vse smeri, čemur rečemo tehnika snot (angl. SNOT – Studs Not On Top). Stvaritve LEGO tako že dolgo niso več zgolj klasičnih oglatih oblik, a kljub temu ohranjajo tisti značilni, vsakomur prepoznavni videz.

Kako začeti

Postopoma. Če vi ali vaši bližnji niste zadeli na loteriji, potem druge poti praktično ni. Za nekoliko bolj konkretno modeliranje je seveda potreben nabor kock, a naj vas to ne prestraši. Kot pri vseh ustvarjalnih hobbijih si je tudi tu treba nenehno pridobivati znanje in izkušnje. Začne se že pri nakupu prvega seta. Tudi s skromnejšim začetnim naborem kock je mogoče graditi modele, le da je raven detajlov ustrezno manjša oziroma je z manjšim številom kock mogoče izdelati abstraktnejši model. Zelo priljubljen segment kreiranja s kockami LEGO je gradnja alternativnih ali t. i. C-modelov (slika 2), kjer z naborem kock iz samo enega seta izdelate neko povsem drugo

stvaritev. Z omejenim naborem kock se pridobita ter pokažeta iznajdljivost in kreativnost. Na začetku se ni dobro preveč omejevali in od sebe zahtevati preveč – treba je uživati v kreiranju s tem, kar imamo na voljo.

Material

Največjo vlogo pri izbiri in nakupu nekega seta sprva igra njegova vizualna podoba – biti nam mora všeč. Ko se sčasoma nabere nekaj več kock, ki nam omogočajo gradnjo večjih, kompleksnejših in bolj detajlnih kreacij, nam kmalu postane tudi jasno, da nekaterih kock potrebujemo veliko več kot drugih. Iz tega sledi, da se zgolj nakupovanje setov ne splača več oziroma ne zadovolji več vseh naših potreb po določenih kockah, zato moramo za obogatitev svojega nabora poseči po drugačnih virih nabave kock.

Na srečo se je z globalizacijo in vsesplošno internetno pokritostjo tudi na področju kock LEGO razvil zelo pester in vsebinsko bogat trg samih kock ter tudi dopolnilnih proizvodov drugih proizvajalcev (t. i. 3rd party), ki lepo dopolnjujejo LEGO-svet. Prek spleta se da dobiti praktično vse – od starih in novih do rabljenih setov, posamezne nove kocke, rabljene kocke, kocke na debelo, »kocke na komad« – kar vam srce poželi in denarnica prenese. Najbolj uporabljana platforma, nekakšen boljši trg za LEGO-navdušence je portal *Bricklink.com*, kjer je najlažje potešiti potrebo po točno določenih delčkih, s katerimi lahko dodaš zadnjo piko na i na svojem novem modelu.

Po desetih letih, odkar sem postal afol, kupujem le še redke sete, praktično samo takšne, v katere se res zaljubim, pa še pri teh proučim seznam vsebovanih kock in si prizadevam racionalno oceniti, ali se mi nakup seta res splača. Pri tem se seveda kdaj pa kdaj tudi pregrešim. Običajno je tako, da neki set nikoli ne vsebuje toliko specifičnih kock, kot bi jih potreboval, vsebuje pa velik delež kock, ki jih imaš na zalogi že praktično preveč in jih v taki količini za ustvarjanje nikoli ne potrebuješ. Nakup posameznih delčkov, zlasti novih, ki se na začetku pojavijo v le enem ali dveh setih, je gledano po številu kupljenih kock v primerjavi s številom kock v setih malce dražji, a si svojo zbirko obogatil z »zadostno« (le kdaj je zadosti?) količino delčkov, ki jih še nimaš. V globalnem smislu za nekaj manj denarja dobiš veliko manj kock – a so te tiste, ki jih potrebuješ pri svoji novi stvaritvi.

Delovni prostor in shramba kock

Kaj kmalu po nakupu nekaj setov pridemo do ugotovitve, da je treba kocke nekam pospraviti. Sam sem zagovornik mnenja, da kocke LEGO niso za na polico, vsaj ne za dlje časa, a priznam, da se kak set ali kdaj pa kdaj za nekaj časa zadrži na polici nad mojo delovno mizo. Menim, da so kocke LEGO namenjene predvsem vnovični uporabi v novih stvaritvah, poleg tega pa je odpravljanje zapuščenih modelov s polic prava nočna mora. A kakor komu drago, vsak naj ravnaja po svojo.

Kam torej s kockami LEGO? Žal so že davno minili časi, ko so bile kocke v setih zapakirane v ličnih razdelilnih škatlah, ki jih je bilo mogoče uporabiti za



Slika 2

Primer gradnje t. i. C-modela iz seta 42004 z 246 kockami: model malega nakladalnika Bobcat (MajklSpajkl, 2013)

shranjevanje in – kar je še pomembneje – za sortiranje. Ta postopek je zame in verjetno še za marsikoga precej osovražen, a brez njega žal ne gre, kajti brez urejenega nabora kock ni mogoče učinkovito sestavljati novih stvaritev. Včasih sicer prija šariti po kupu pomešanih kock, a po tej poti se le stežka in zelo počasi pride do rezultatov.

In kako sortirati kocke? Na to vprašanje je toliko odgovorov, kolikor je ljubiteljev kock. Več kock imate, toliko podrobnejše je po navadi njihovo razvrščanje. Nekateri delijo kocke le po barvah, nekateri po tipih ali velikosti; vsak ustvarjalec oblikuje svoj sistem, ki pa je vsaj pri meni vedno živ in ga po potrebi prilagajam.

Za začetek se za sortiranje lahko uporabijo različne embalaže živil (npr. oprane sladoleadne banjice), kar je zagotovo najceneje, saj je take in drugačne plastike vedno več (**slika 3**). Sam sem začel z nekaj manjšimi kovčki za vijake, kjer je z razdelilnimi ploščicami mogoče določiti velikost posameznega predalčka. Ker kar lep čas nisem imel drugega prostora, sem pred gradnjo povlekel te kovčke izpod postelje ali iz omare in z njimi okupiral tla v dnevni sobi. Šele ko mi je naposled uspelo zagotoviti in urediti delovni prostor za svoj hobi, sem lahko prešel na različne plastične predalčnike s škatlicami različnih velikosti, ki so v bistvu spet namenjeni vijakom in podobnemu drobnemu materialu. Čisto brez denarnega vložka za ta namen seveda ne bo šlo, a je z nekaj iznajdljivosti pri večjih trgovcih mogoče ujeti



Slika 3

Sortiranje kupa kock na pladnje za jedilni pribor in nato v omarice s predalčki





Slika 4

Shranjevanje kock, kovčki za vijake, omarice s predalčki, predalniki, plastične škatle ...

zelo ugodne ponudbe (slika 4). Kocke so v predalčkih lepo vidne, predalčke pa lahko tudi označimo z nalepkami, ki jih izdelamo sami.

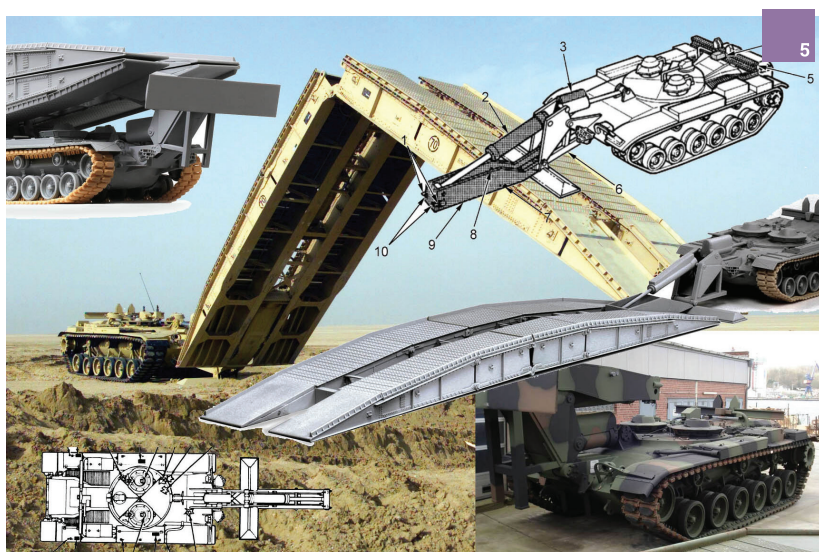
Kar se tiče hrambe kock, priporočam še eno zelo pomembno opravilo, in sicer izdelavo baze – seznama kock, s katerimi razpolagate. Najlažje je začeti takoj, ko je vaša zbirka še majhna, saj bo to pozneje postalo res zelo obsežno opravilo. Papir tega početja ne bi dolgo prenesel, tako da druge pametne poti kot računalniško vodenje zaloge ni. Sam sem imel to srečo, da je ravno takrat, ko sem se vrnil h kockam LEGO, začel delovati portal *Rebrickable.com*, kjer je med drugim omogočeno tudi beleženje lastnega nabora kock. V svoje sezname kock preprosto vpisujete cele sete ali pa le posamezne delčke, ki ste jih kupili. S tem imate vedno pregled nad svojo zbirko in je tako manj možnosti, da boste zapravljali za kocke, ki jih že imate. Poleg tega portal v povezavi z bazo vaših kock ponuja še obilo drugih funkcionalnosti, o katerih pa na kratko v zadnjem delu članka.

Slika 5

»Študijsko gradivo« za oklepnik z montažnim mostom M60A1 AVLB – priprava na modeliranje, slike, videoposnetki, opisi ...

Izbira modela

Tako, kocke imate – upam, da sortirane in na dosegu roke – ter zvrhan koš idej za nov model. Če se vam pri tem zatakne, pa brž na YouTube ali kak



LEGO-forum, kjer se bo gotovo kaj našlo. Verjetno ni treba posebej poudarjati, da poskusite zgraditi nekaj, kar vas navdihuje in navdušuje. Pri izbiri pa imejte v mislih tudi svoj nabor kock, da ne bi kar takoj divjali v nakupe manjkajočih delčkov. Za začetek lahko model zastavite v povsem pisani izvedbi, ko ste blizu konca in zadovoljni z zgrajenim, pa kupite tistih nekaj kock, ki jih nimate v pravi barvi. Pri »pisani« gradnji je dobro biti pozoren tudi na dobavljivost kock, saj ne obstajajo vse kocke v vseh barvah. Na koncu boste morda morali spremeniti kak detajl, kar pa ima tudi svoj čar. Razlogi, zakaj izbrati kak model in zakaj ne kakega drugega, so lahko različni.

V mojem primeru je k odločitvi, da zgradim model oklepnika z montažnim mostom M60A1 AVLB, poleg navdušenja nad pravim oklepnikom močno prispeval tudi neuspeh pri gradnji enakega modela v veliko večjem merilu iz kock LEGO Technic, s katerimi sicer največ ustvarjam. Ker sem pretiraval, saj sem želel poleg čim bolj realističnega videza posneti tudi vse koncepte delovanja mehanizmov pri montaži mostu z daljinskim upravljanjem modela, sem močno pogorel. Že z videzom nisem bil preveč zadovoljen, delovanje in daljinsko upravljanje pa sta bili zaradi velike teže montažnega mostu v primerjavi s samim oklepnikom sploh čista polomija.

Na srečo je navdušenje nad AVLB-jem premagalo frustracije ob neuspehu in odločil sem se poskusiti še enkrat – tokrat v manjšem merilu, opustil pa sem tudi idejo o radijskem vodenju. Namenil sem se narediti statičen in kar se da verodostojen model, ki pa bo imel vse glavne funkcionalnosti pravega vozila v ročni izvedbi.

Študijsko gradivo

Stvaritve iz kock LEGO seveda lahko gradite »na pamet«, po navdihu ali spominu, a ker govorimo o modeliranju, je pred začetkom gradnje treba narediti domačo nalogo in se o izbranem modelu malce podučiti, spoznati njegove dimenzije, mehanizme ter druge lastnosti, ki bi jih radi vključili v model. Na podlagi zbranih podatkov se bo potem lažje odločiti, kako detajlno in predvsem v kakšnem merilu se lotiti projekta.

Osnovno gradivo so najprej fotografije, ki jih je najlažje najti na spletu. Poskušajte pridobiti čim več fotografij izbranega projekta iz čim več zornih kotov, za marsikatero stvar se najdejo tudi videoposnetki. Zelo uporabni podatki, ki jih je za izbiro merila, v katerem bomo gradili, dobro pridobiti, so tudi dimenzije vašega projekta. Kolikor več podatkov boste pridobili, toliko natančnejši model boste lahko zgradili (slika 5).

Zelo uporabni so t. i. blueprinti – načrti modela v tlorisu, narisu in stranskem risu z vrisanimi osnovnimi dimenzijami. Obstajajo tudi specializirane spletne strani, ki za plačilo ponujajo takšne načrte, a z malo brskanja se boste gotovo lahko izognili stroškom. V svojem primeru sem uporabil načrte oklepnika M60A1 Patton, ki so mu namesto kupole prigradili lansirno roko in podpore za škarjasti most M60A1 AVLB. Za boljše razumevanje delovanja slednjega sem na spletu našel celo priročnik za

vzdrževanje oklepника in mostu s precej skicami, še najbolj reprezentativni pa so videoposnetki.

Izbira merila in kompromisi

Manjša težava pri modeliranju s kockami LEGO je poljubna izbira merila gradnje. Na žalost imamo rahlo omejene možnosti, predvsem zaradi dobavljenosti nekaterih specifičnih kock v samo določenih velikostih. S tem merim zlasti na velikost koles in gosenic, ki sta najbolj izstopajoča specifična elementa pri LEGO-modelu kakega vozila ali oklepника. Dodatne sive lase bi zelo dlakopepskemu modelarju lahko povzročila še prepoznavna debelina elementov LEGO. Običajno so kolesa, kar se tiče premera, ustreznih velikosti, njihova debelina pa je za resnični svet občutno prevelika. Popolna razmerja v vseh dimenzijah praktično niso mogoča, zato je pri modeliranju treba sprejeti nekatere kompromise.

Podobno je tudi s figuricami LEGO – t. i. minifigi (angl. minifigures), ki so prepoznavno čokate. Na spletu boste zelo pogosto opazili izbrano merilo »minifig«. O tem, kaj točno pomeni, je veliko napisanega. Minifigure LEGO namreč niso proporcionalne človeškemu telesu, z modeliranjem pa poskušamo modele predstaviti čim bolj proporcionalno. V večini primerov se kot merilo »minifig« pojavljata razmerji 1 : 30 in 1 : 40 pa vse do »okrog 1 : kar je dobro videti«.

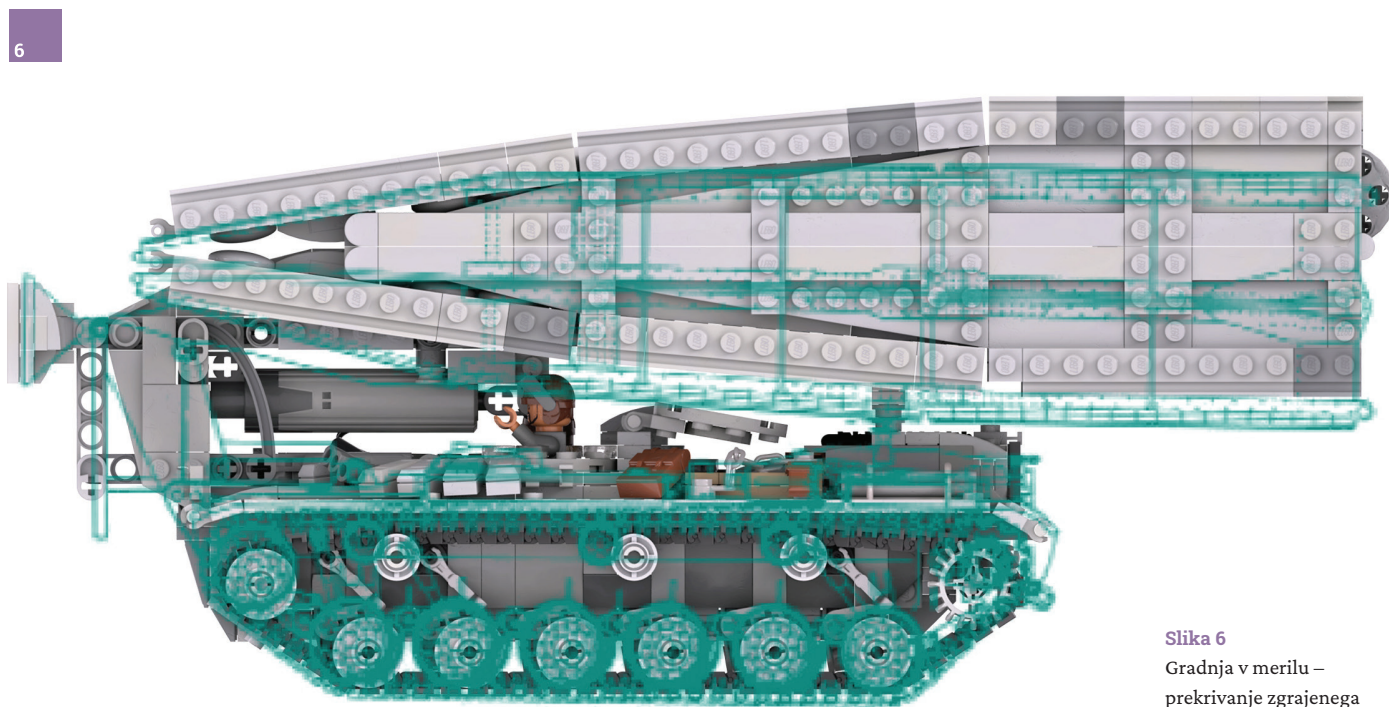
Svoj model AVLB-ja sem pri predstavitvi na spletu označil v merilu 1 : 33. To razmerje drži za končno dolžino modela tanka. Zaradi različnih kompromisov pa se v nekaterih drugih dimenzijah spreminja in tako je oklepnik nekoliko preširok (merilo 1 : 31). Menim, da je pri tako majhnih merilih bolje, če si dovolimo nekoliko ohlapnejše določanje, saj je le tako mogoče prikazati nekatere detajle v kockah, brez katerih pa model ne bi bil dovolj podoben izvirniku.

Kot lahko vidite na **sliki 6**, kjer je LEGO-model prekrit z načrtom oklepника, sta glavni kompromis njegova višina in debelina mostu; kolesa bi bila lahko tudi nekoliko večja in še kaj bi se našlo. V praksi gre pri modeliranju iz kock LEGO v bistvu za prilagajanje resničnosti v dimenzijski sistem teh kock, o katerem se da prebrati, predvsem pa s preskušanjem različnih tehnik gradnje tudi naučiti veliko zanimivih dejstev.

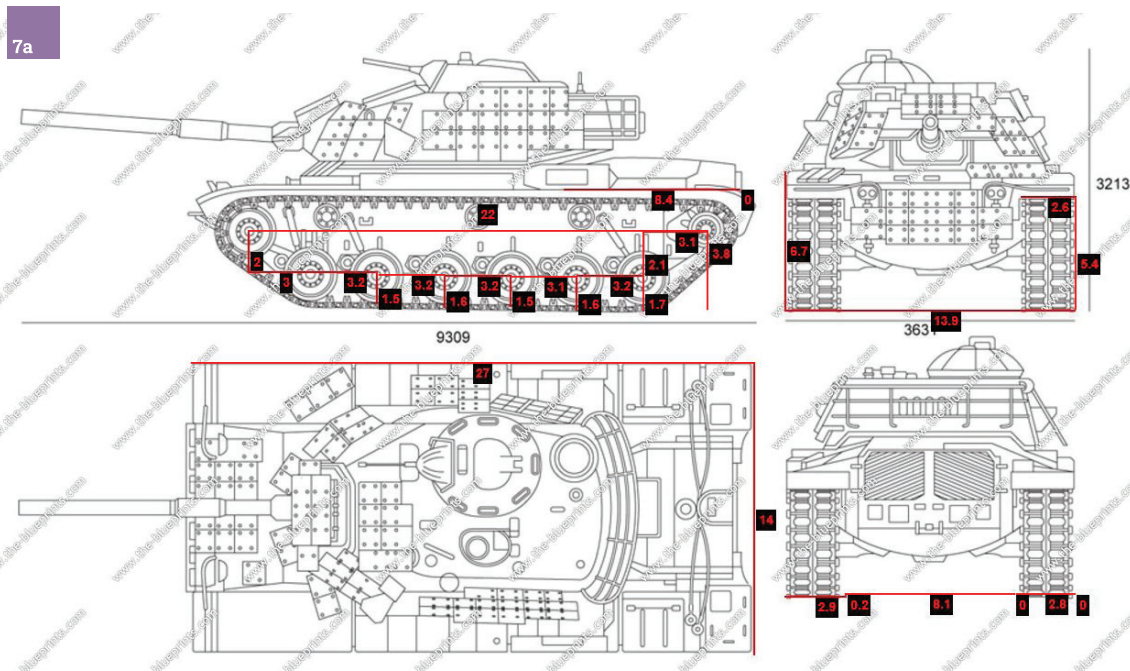
Pri prenašanju pravih dimenzij v model LEGO zelo priporočam uporabo odličnega spletnega orodja *LEGO model scaler*, ki ga je izdelal eden najboljših in najdejavnějšíh kreatorjev LEGO, Poljak Pawel Kmiec z vzdevkom Sariel. Orodje deluje tako, da v program naložite sliko ali – še bolje – načrt svojega objekta in prek njega narišete neko znano dimenzijo svojega modela ter programu poveste, koliko čepkov šteje ta dimenzija. En čepok (angl. stud) je osnovna enota LEGO in meri 8 mm. Od te točke naprej bodo vse dimenzije, ki jih narišete prek slike, kazale število čepkov glede na izhodiščno zarisano dimenzijo – torej boste vedeli, kako veliki morajo biti drugi deli modela. Na **slikah 7a in 7b** lahko vidite, kako sem s pomočjo orodja *LEGO model scaler* prišel do osnovnih dimenzij, ki sem jih poskušal zasledovati pri modelu. Ponekod mi je uspelo bolj, ponekod manj – kompromisi pač.

Gradnja

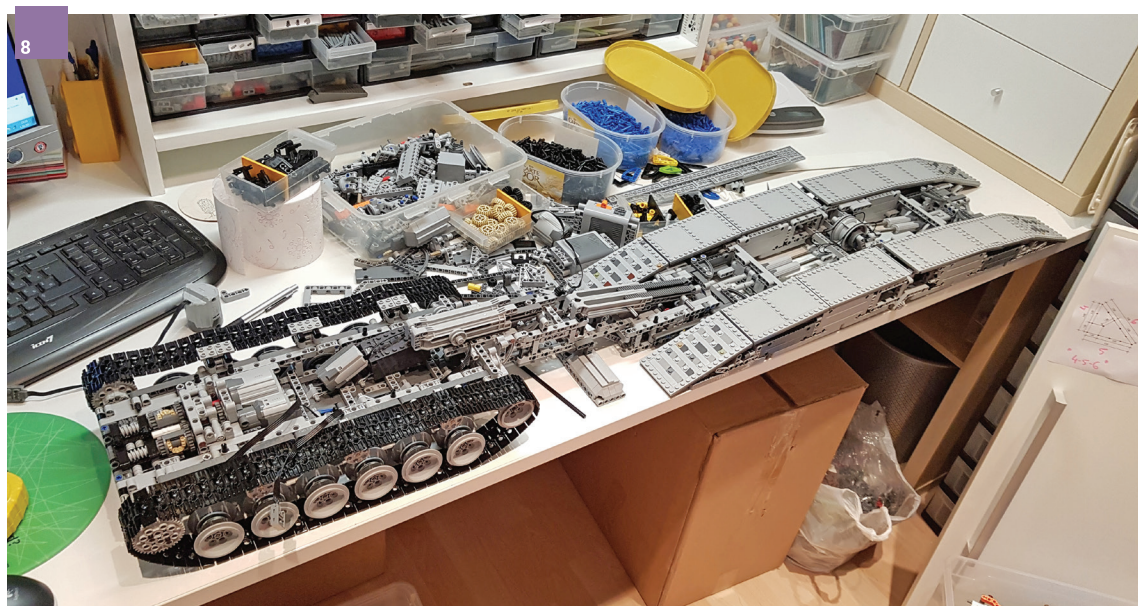
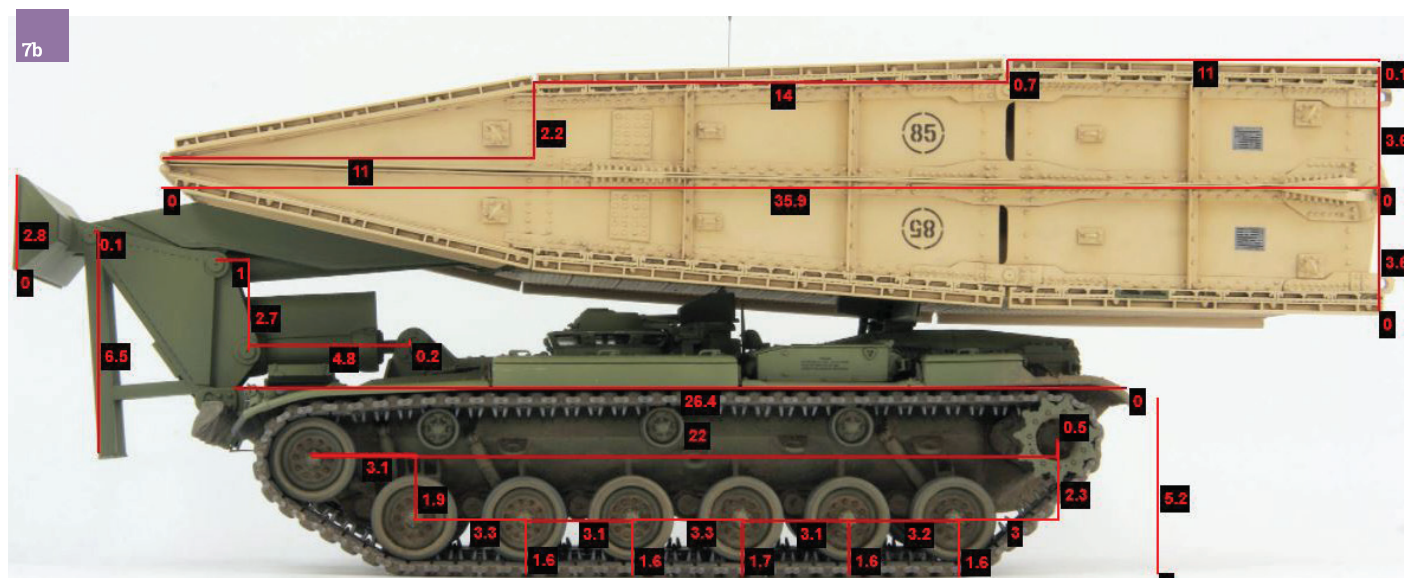
Način gradnje se od ustvarjalca do ustvarjalca razlikuje. Meni osebno je najbolj všeč držati kocke v rokah, čutiti model pod prsti, brskati po škatlicah kock in v živo preskušati funkcionalnost ali videz posameznega detajla, zato pri sami gradnji praktično nikoli ne uporabljam računalniških programov za gradnjo digitalnih modelov, ki so v zadnjem obdobju zelo napredovali in so veliko lažji za uporabo kot nekdanj.



Slika 6
Gradnja v merilu –
prekrivanje zgrajenega
modela z referenčnim
načrtom



Sliki 7a in 7b
Pridobivanje dimenzij
modela z orodjem *LEGO-*
model scaler – enote so
čepki (1 čepki = 8 mm)



Slika 8
Spodbudno delovno okolje
– polna miza neuspelega
poskusa gradnje modela
M60A1 AVLB
iz kock LEGO Technic

Zame je glavni del LEGO-hobija prav ta pot do končnega rezultata. Enkrat, dvakrat, če je treba tudi sedemnajstkrat sestavljen in vsakokrat nekoliko izpopolnjen detajl konstrukcije – dokler ni tak, kot mora biti. Iskanje rešitev s kockami, ki jih imaš pred sabo – to je zame bistvo gradnje s kockami LEGO (slika 8). Seveda bi včasih, ko nikakor ne gre, vse skupaj najraje zabrisal skozi okno. Takrat je najbolje narediti odmor ali nadaljevati šele naslednji dan, ko se prava rešitev včasih ponudi kar sama od sebe.

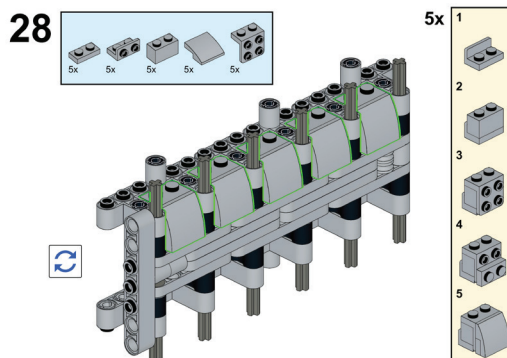
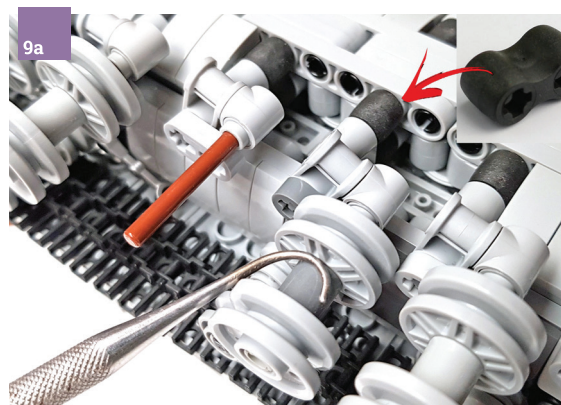
Alternativa gradnje s pravimi kockami LEGO je seveda gradnja v digitalnem svetu, ki ima svoje prednosti v tem, da je praktično brezplačna, spremembe na modelu lahko izvedeš zelo hitro, zelo hitro zamenjaš barve in tako naprej. Le paziti moraš, da zgradiš nekaj, kar bo delovalo in držalo skupaj tudi v resničnem svetu. Iz digitalnega modela lahko pripraviš tudi navodila za sestavo modela in ga deliš z drugimi.

Preprostega recepta, kako graditi, da bo cilj dosežen, ni; a ne glede na to, ali gradite v fizičnem svetu, s kockami v rokah, ali v 3D-programu – brez vztrajnosti in iskanja boljše kombinacije kock ne bo šlo. Če ob izbrani metodi ne uživate, potem je za vas gotovo napačna.

LEGO-model M60A1 AVLB

Pri oklepnikih me najbolj navdušuje vzmetenje cestnih koles in z zanimanjem opazujem sposobnost njihovega prilagajanja terenu. Prav zato je bilo vzmetenje cestnih koles ena prvih funkcij na seznamu lastnosti, ki sem si jih zamislil za model, pa čeprav sem vedel, da bo statičen, brez motorčkov in daljinskega vodenja. Zaradi vzmetenja vsake polosi oklepnika je jedro spodnjega dela trupa zgrajeno iz kock LEGO Technic, torzijski odpor polosem pa dajejo gumijasti konektorji. Ker so ti razmeroma mehki, je z mostom obteženi oklepnik pretežak in podvoznje je zaradi tega vidno spuščeno. Pri postavitvi oklepnika z mostom na podlago sem si zato moral pomagati s pomožnim podstavkom iz kock pod trupom (sliki 9a in 9b).

Moj drugi cilj je bil, da naj bi bil trup od spodaj videti kot kad, pravzaprav kot čoln – takšno obliko ima namreč tudi pravi Patton M60A1. Da bi to dosegel, sem prostor med polosmi na dnu oklepnika zgradil z uporabo tehnike snot (slika 10), kjer so čepki obrnjeni vodoravno in celo navzdol. To je mogoče doseči z različnimi tipi namenskih kock, ki se imenujejo



Slika 10

Primer gradnje snot (izsek iz navodil za gradnjo; MajklSpajkl: M60A1 AVLB, 2020)

bracketi (ang. bracket – podpora, na primer za police). Zaradi vzmetenja in »snotanja« dna trupa je ta skoraj povsem zapolnjen in za modeliranje notranjosti tanka ni ostalo praktično nič prostora.

Model ima funkcionalno, ročno upravljano lansirno roko in montažni most, ki poleg zelo verodostojnega videza tudi deluje kot pravi: izteguje ga hidravlični bat, ki prek vzvoda na tečaju obeh polovic s pomočjo jeklenic iztegne most. Hidravlične bate v modelu nadomeščajo mehanski »bati« – t. i. linearni aktuatorji, ki namesto hidravličnega olja za pomanjkanje batnice izkoriščajo vrtenje vijačnega vretena znotraj njih. Poleg oklepnika imata tudi lansirna roka in most za osnovo ogrodje iz kock LEGO Technic, brez katerih bi težko dosegel želeni funkcionalnost in togost. Za lepši videz brez značilnih lukenj kock LEGO Technic pa poskrbijo »klasične« kocke s čepki, ki jih večinoma prekrivajo (sliki 11 a in 11 b).

Oklepnik mora biti sposoben zgrabiti most z obeh strani, saj je nujno, da ga lahko pobere na primer na nasprotnem bregu grape, ki jo je prečkal prek zložljivega mostu. Enako je tudi pri modelu. Manj lepa oz. manj verodostojno detajlirana stran mostu je spodnja. Pravi most je v osnovi aluminijasto paličje in tudi od spodaj precej rešetkast, kar bi bilo iz kock v tem merilu zelo težko doseči. Sem pa poskušal prikazati značilne diagonalne okrepitve paličja na prečnem prerezu ob tečaju mostu (sliki 12a in 12b), kjer se ta prepogne.

Sliki 9a in 9b

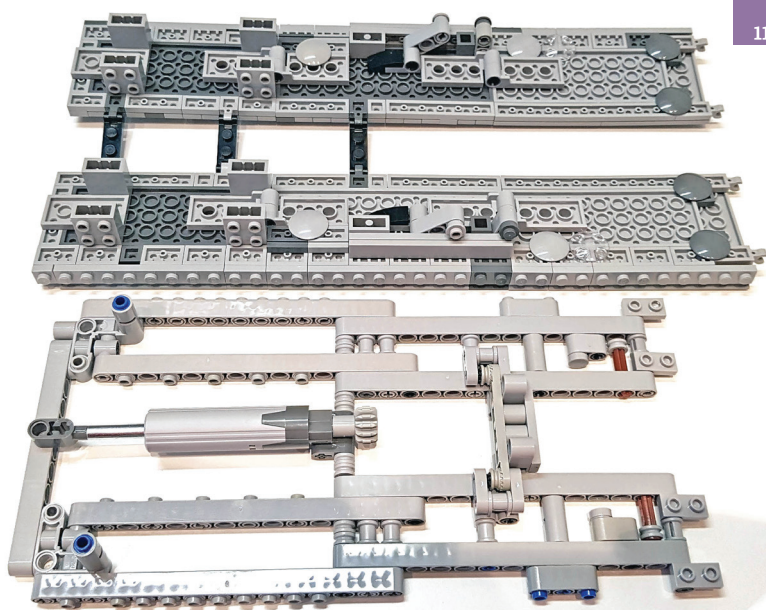
Detajli prilagodljivega vzmetenja cestnih koles na oklepniku



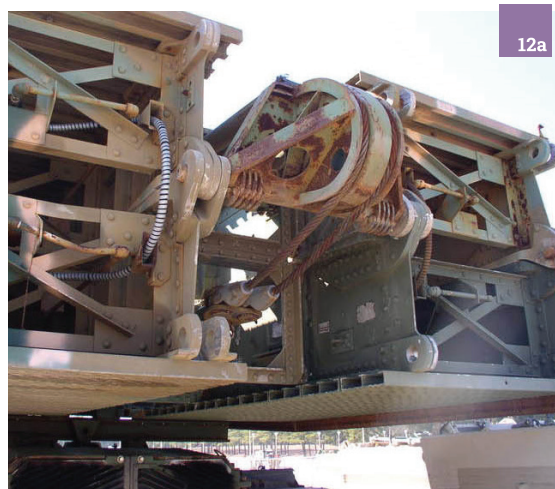
Sliki 11a in 11b
Ogrodje mostu (spodaj)
in ogrodje lansirne roke iz
kock LEGO Technic
(čisto spodaj)

Slika 12
Tečaj pravega mostu
(desno) in isti detajl na
modelu iz kock LEGO
(desno spodaj)

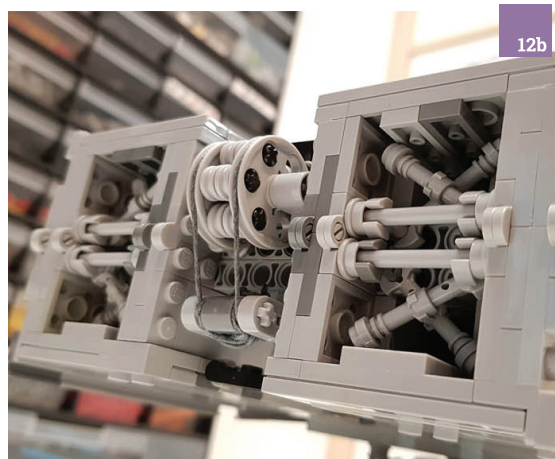
Ko so bili glavni elementi modela končani, sem se lotil še detajlov na zgornji strani oklepника. Tu sem si dovolil nekaj pesniške svobode, saj ima pravi oklepnik vse drobnarije spravljene v plitve kesone, razporejene po blatnikih tanka. Ker se mi je zdelo, da bi to na modelu izpadlo dolgočasno, so na mojem modelu našla mesto različna orodja, nadomestne gosenice, osebna oprema tankistov in drugi predmeti, ki spadajo zraven (**slika 13**). Pod pokrovom motorja je vidna celo imitacija motorja – od 12 valjev se jih vidi le prvih šest, preostali pa so skriti pod delom pokrova, ki ga ni mogoče odpreti.



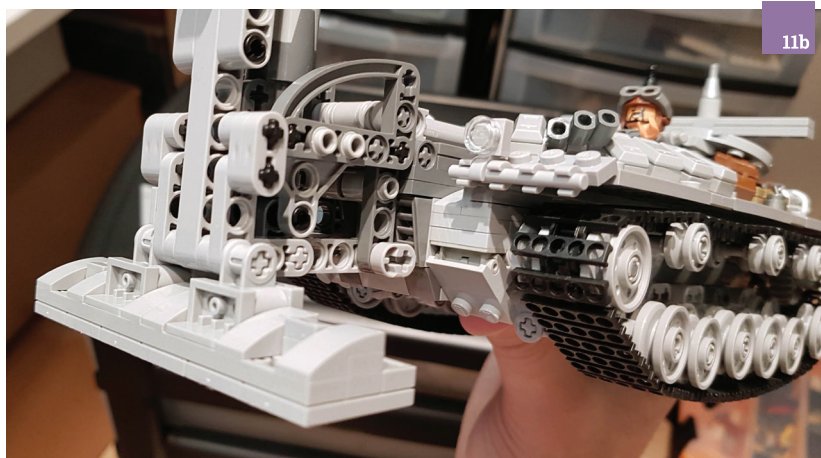
11a



12a



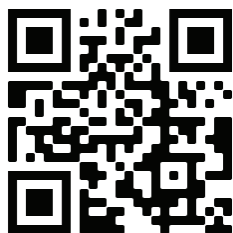
12b



11b

Predstavitev kreacije

Tako; model je končan, graditelj pa ponosen na svoj dosežek. Sam se z njim najprej pohvalim pred otroki in soprogo, ki je kot predstavnica nezainteresirane javnosti dober kritik, ker na moje stvaritve gleda neobremenjeno. Svoj izdelek je koristno predstaviti tudi drugim, kar je najlažje storiti na kakšni od razstav (**slika 14**), ki jih organizirajo različna društva ljubiteljev kock LEGO. V Sloveniji deluje Kocke klub, katerega član sem tudi sam. Pravi ljubitelji kock LEGO gotovo že poznate našo osrednjo tradicionalno prireditev – *KockeFest*, ki ga člani kluba

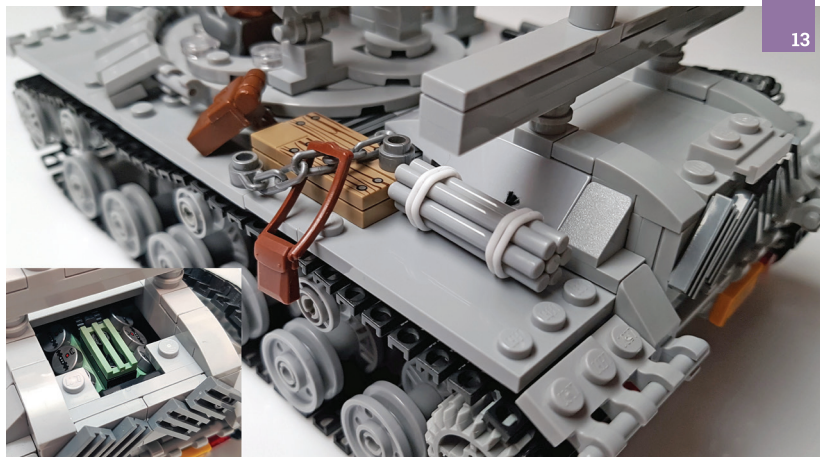


pripravimo dvakrat na leto in tam razstavimo svoje kreacije, obiskovalcem pa so na voljo tudi različne igralnice in delavnice ter LEGO bazar.

V današnji dobi družbenih omrežij se je zelo lahko predstaviti in pohvaliti tudi širše, praktično vsemu svetu. Pri tem nekaj truda gotovo obrodi več sadov. Ker svoje stvaritve ne morete fizično pokazati svetu, jo seveda lahko čim bolj privlačno fotografirate, morda posnamete celo video in ga objavite na svojem kanalu YouTube, kakem forumu LEGO ali na družabnih omrežjih.

Glede fotografiranja se je priporočljivo ustrezno pripraviti in podučiti, saj bodo rezultati neprimer- no boljši. Seveda ne potrebujete (pre)drage opreme; z večino sodobnih pametnih telefonov je mogoče posneti zelo lepe in dovolj kakovostne fotografije za objavo na spletu. Potrebujete še dobro in enako- merno osvetljen prostor ter nekoliko večji kos bele- ga papirja za ozadje modela, ki ga namestite tako, da »tla« svojega ministudia »nadaljujete« v zaled- no steno, kot je prikazano na **sliki 15a**. Fotografije lahko malenkostno obdelate kar z aplikacijami na telefonu, seveda pa lahko uporabite tudi namen- ske programske rešitve na računalniku (**sliki 16 in 20**).

Posebno zanimive so predstavitve modelov LEGO v naravnem okolju (**slika 15b**), zato je vča- sih pametno razmisliti o sprehodu v bližnji gozd, morda k potoku ali na parkirišče – pač tja, kjer naj- dete naravno kuliso, ki najbolj ustreza vam in seveda modelu.



13

Digitalizacija modela in izdelava navodil za sestavljanje

Ni nujno, da se zgodba vašega modela konča z njegovo predstavitvijo javnosti. Zadnja leta veliko ljubiteljev kock LEGO poleg deljenja pohval in občudovanja vaših stvaritev želi najboljše in najzanimivejše stvaritve tudi svojeroko sestaviti in preskusiti. To jim lahko vse lažje omogočimo z uporabo različnih programov za digitalno gradnjo iz kock LEGO, ki vsebujejo tudi module za izdelavo pravih navodil za sestavljanje. Ta so z nekaj truda lahko že zelo podobna tistim, ki jih najdete poleg vsakega tovarniškega seta LEGO.

Ta čas najpopularnejši in po mojem mnenju tudi najpreprostejši program te vrste je *Stud.io* (slika 17), ki je bil razvit v okviru že omenjenega portala *Bricklink.com* za kupovanje in prodajanje kock. Ko je družba TLG (The LEGO Group) pred kratkim spoznala kakovost in zmogljivosti tako portala kot tudi programa samega, je odkupila spletno stran s programom vred in s tem pridobila še več monopola na sekundarnem trgu. Kmalu po tistem je TLG ustavil razvoj in podporo za svoj dotlej zelo priljubljeni program za digitalno gradnjo *LEGO Digital Designer* (LDD), ki pa meni osebno nikoli ni bil preveč všeč, zato sem zelo hitro prešel na *Stud.io*, ki ima poleg tega še precej preprost modul za izdelavo navodil za gradnjo (LDD tega sploh ni imel). Program si seveda lahko brezplačno prenesete s portala *Bricklink*. Že v času pred omenjenima programoma je bilo na voljo nekaj računalniških pripomočkov za digitalno modeliranje iz kock LEGO, kot sta na primer *MLCAD* in *LeoCAD*, ki pa zahtevata nekoliko več časa in truda, preden ju usvojijo. Njuna prednost je predvsem v tem, da sta ta čas še vedno boljše od orodja *Stud.io* pri modeliranju »mehkih« elementov, kot so vrvice, pnevmatske cevke in fleksibilne osi.

Poudariti je treba, da digitalizacija modela in izdelava navodil nasploh nista ravno početje za tiste, ki imajo težave z vztrajnostjo. Pri večjih modelih lahko izdelava navodil traja vsaj toliko ali celo še dlje kot modeliranje kreacije samo. Izdelavo navodil lahko razdelimo na tri osnovne korake. To so:

- gradnja digitalnega modela,
- urejanje korakov gradnje in
- urejanje navodil za gradnjo.

Gradnja modela v programu lahko poteka po poljubnem vrstnem redu, z dodajanjem kock iz podatkovne baze posameznih kock na digitalno delovno površino. Vseeno pa se je priporočljivo vsaj približno držati nekega zaporedja gradnje, kot ste si ga zamislili za svoja navodila, saj boste imeli potem manj dela pri urejanju korakov. Pri gradnji modela je dobro poznati tudi izvirna imena in tipe kock, saj je iskanje ravno tiste prave med velikansko množico obstoječih kock veliko lažje in učinkovitejše. Kockam dodelite poljubno barvo – lahko tudi takšno, ki v resnici sploh ni na voljo. Med gradnjo je priporočljivo posamezne sklope kock združevati v skupine ali t. i. grupe, saj je potem veliko lažje obvladovati celoten model in urejati zaporedje korakov za navodila. Digitalni model mojega oklepnika ima več kot 135 podskupin (grup), od katerih se nekatere večkrat ponavljajo. Za gradnjo



14

Slika 13

Detalji na oklepniku

Slika 14

Predstavitve mojega modela na 22. KockeFestu (marec 2019)

Sliki 15a in 15b

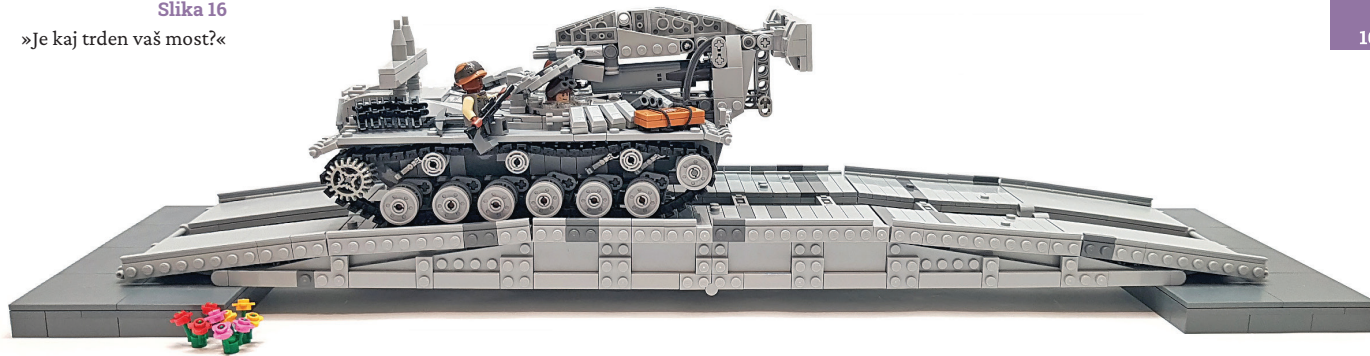
Fotografiranje modela Unimog U400 v improviziranem domačem studiu (desno) in Tatre T813 Kolos v naravnem okolju (spodaj)



15a



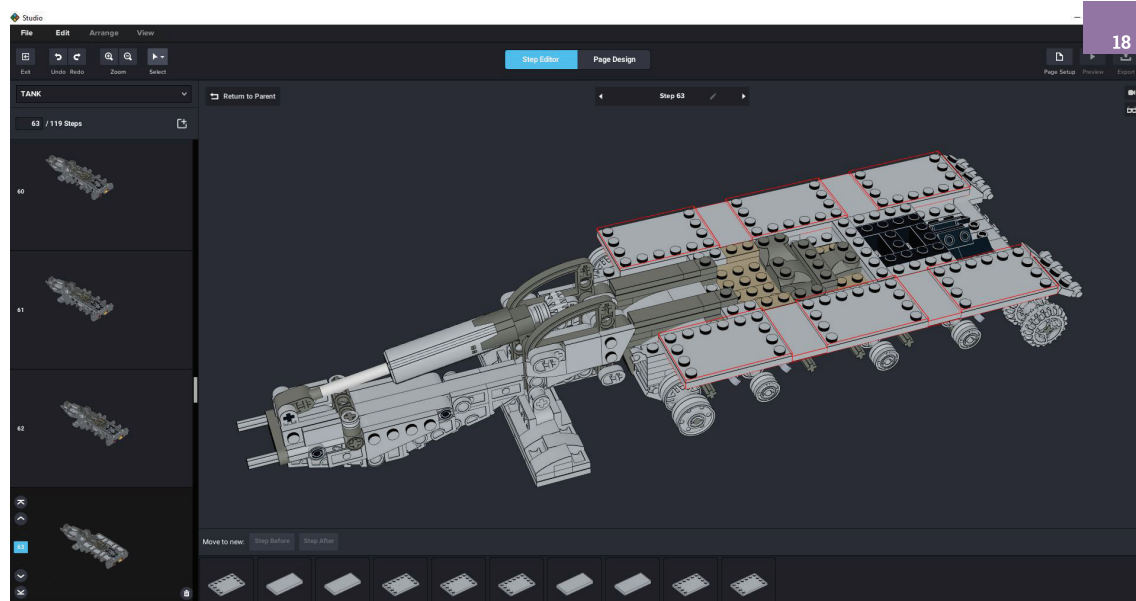
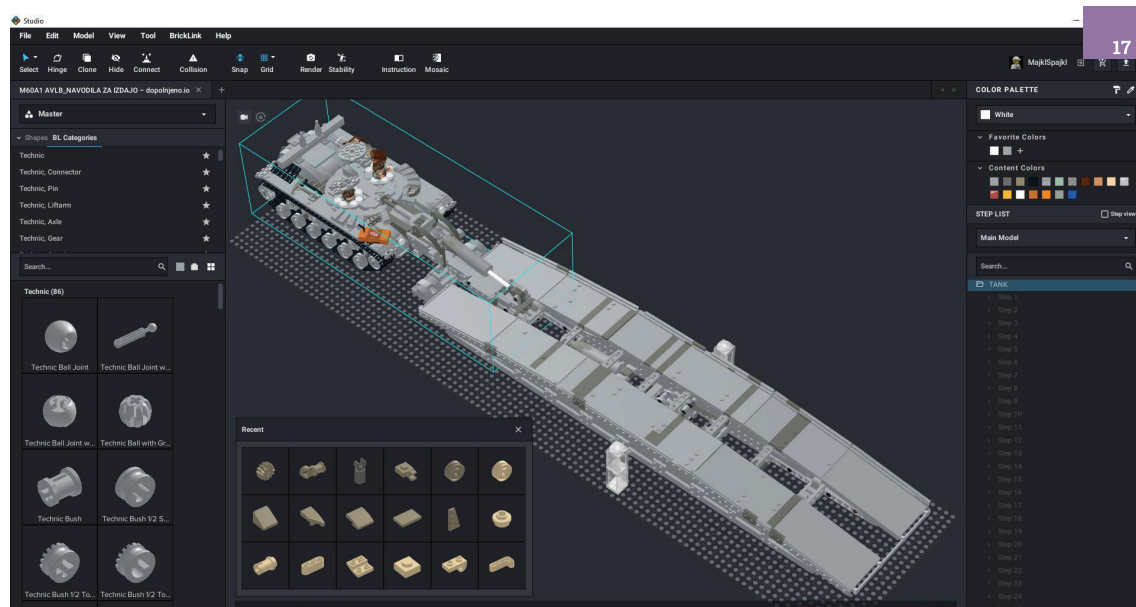
15a



so na voljo različna orodja, ki olajšujejo stikovanje in poravnavanje kock v 3D-prostoru, uredite pa si lahko tudi svoje palete najbolj priljubljenih kock, kar vam omogoča hitrejšo gradnjo.

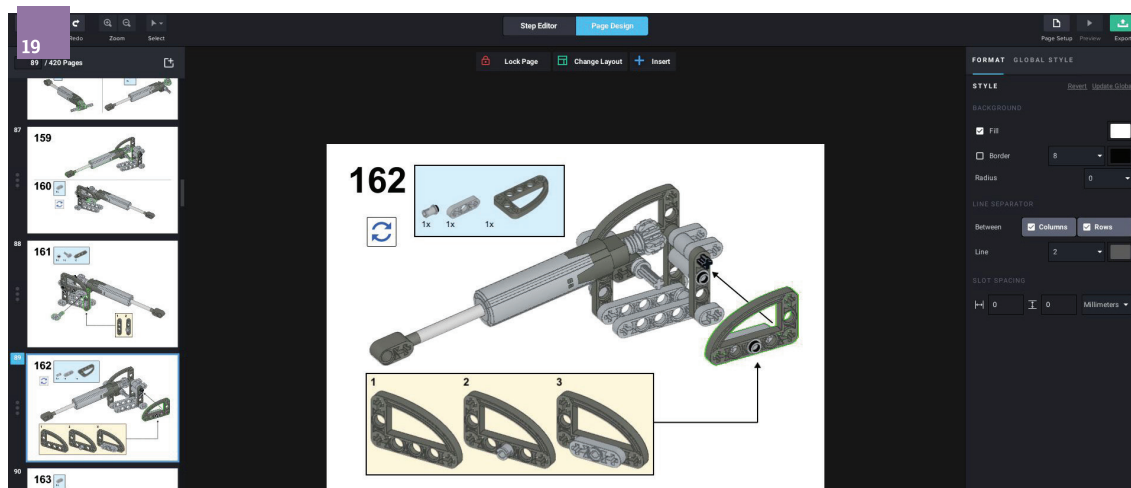
Za program *Stud.io* na YouTubeu obstaja že precej bogata zbirka videoučilnic, s pomočjo katerih sem tudi sam usvojil najpotrebnejše veščine za izdelavo navodil.

Ko je digitalni model končan, sledi urejanje korakov (angl. Step designer). Gre za urejanje vrstnega reda dodajanja kock na model med gradnjo (slika 18). Stvar je precej intuitivna, kocke preprosto pomikate v prejšnji ali naslednji korak, vsekakor pa bo precej lažje in pregledno, če boste imeli kocke v grupah – tako se urejajo koraki med več manjšimi količinami kock. Priporočam, da resnično posku-



Slika 17
Gradnja modela
v programu *Stud.io*

Slika 18
Urejanje korakov gradnje
modela (Step designer)



Slika 19
Urejanje strani navodil
(Page designer)

šate dokončati celoten razpored korakov, preden se lotite urejanja navodil. Vračanje s 3. stopnje urejanja navodil na stopnjo urejanja korakov je seveda možno, a spremembe korakov lahko izničijo glavnino že opravljenega dela pri urejanju videza navodil.

Zadnja in precej dolgotrajna faza je urejanje strani navodil (angl. Page designer), ki jih na koncu izvozite v pdf-datoteko (**slika 19**). Urejate lahko praktično vse elemente navodil, kot so številke korakov, barva ozadja, pisave, velikost kovsovnic, smer pogleda na trenutno fazo gradnje, število korakov na strani in še veliko drugega. Na koncu lahko navodila dopolnite s celotnim seznamom kock, dodate komentarje k posameznim korakom in vnašate dodatne slike. To delo je precej zamudno – kljub temu, da lahko že na začetku opredelite vse glavne lastnosti videza celotnega dokumenta. Zorni kot vsakega koraka je treba nekoliko prilagoditi, saj sicer uporabniku navodil morda nekatere poteze ne bodo jasne ali sploh ne vidne. Seveda je vse odvisno od tega, kako uporabna oziroma razumljiva navodila bi radi pripravili. Zelo priporočljivo je svoja navodila tudi preskusiti in odpraviti morebitne napake v njih.

Za boljšo predstavbo, koliko dela je z navodili, naj povem, da predstavljeni model oklepnika AVLB iz 2233 kock terja kar 620 korakov s podkoraki na 420 urejenih straneh. O porabljenem času raje niti ne razmišljam. Če nam nekaj prinaša zadovoljstvo, to pomeni, da je bil čas dobro porabljen ...

Omeniti je vredno še zelo uporabno in preprosto orodje za izdelavo fotorealističnih slik – t. i. renderjev. Svoj zgrajeni model postavite v želeni pogled in določite parametre renderiranja. Postopek lahko traja precej časa – odvisno od zelene ločljivosti in števila detajlov ter seveda zmogljivosti vašega računalnika. Za običajni render z ločljivostjo 1600 × 1200 pikslov sem moral počakati 20–30 minut, za animacijo gradnje oklepnika, ki sem jo vključil v predstavitevni video na svojem kanalu YouTube, pa je računalnik za vsega 20-sekundni videoposnetek potreboval dobrih osem ur.

Za konec morate svoja sveže dišeča navodila seveda ponuditi še LEGO-oboževalcem. To naj-



lažje naredite na portalu *Rebrickable.com*, ki se mu počasi pridružujejo še nekateri drugi podobni. Na njem lahko svoja navodila delite brezplačno ali pa zanje zahtevate simbolično odškodnino. Večjih zaslužkov si ne gre obetati, si pa lahko vsaj nekoliko olajšate vzdrževanje hobija, kar je seveda odvisno od popularnosti vaše stvaritve. Naj spomnim, da je *Rebrickable* res uporaben tudi za izdelavo svoje baze kock, ki jih imate – in kar je še bolje: portal vam pove, koliko kock imate na voljo za gradnjo na njem objavljenih navodil, seveda glede na vašo bazo kock. Tako vam nikoli ne bo zmanjkalo idej za gradnjo, poleg tega pa se da iz navodil drugih ljubiteljev marsikaj naučiti in še izboljšati tehnike gradnje. Portal vam izdela sezname manjkajočih kock za zelene kreacije in tako olajša nakup manjkajočih delčkov.



Več o avtorjevih kreacijah najdete na kanalu:

www.youtube.com/user/MajklSpajkl

in forumu [Eurobricks.com](https://www.eurobricks.com/forum/index.php?/profile/126775-majklspajkl/&do=content&type=forums_topic&change_section=1):

https://www.eurobricks.com/forum/index.php?/profile/126775-majklspajkl/&do=content&type=forums_topic&change_section=1

Zložljivo ogrodje za maketo male železnice

Igor Kuralt

Vsak, ki vstopa v svet modelnih železnic, se prej ali slej znajde pred vprašanjem, katero merilo in kakšen sistem upravljanja vlakov naj izbere. Pri tem je velikokrat odločilna tudi cena. Ker je december mesec obdarovanj, se bo marsikateri otrok med darili razveselil tudi male električne železnice. Resda jo lahko uporabljamo kot »tepih železnico«, vendar se tiri pri večkratnem postavljanju oziroma razstavljanju lahko poškodujejo, smeti na tleh pa prej ali slej začnejo povzročati težave pri delovanju lokomotive. Najboljša rešitev, da se izognemo tem neprijetnostim, je izdelava primerne ograje, ki ni težka, a je vseeno dovolj trdna, da nanj lahko pritrdimo železniške tirnice. Po koncu igranja z miniaturno železnico takšno ograjo preprosto zložimo ter potisnemo pod posteljo ali za omaro.

aluminijastih veznih sestavnih delov (**slika 4**), predstavljenih na tehničnih risbah v prilogi na sredini revije.

Orodje

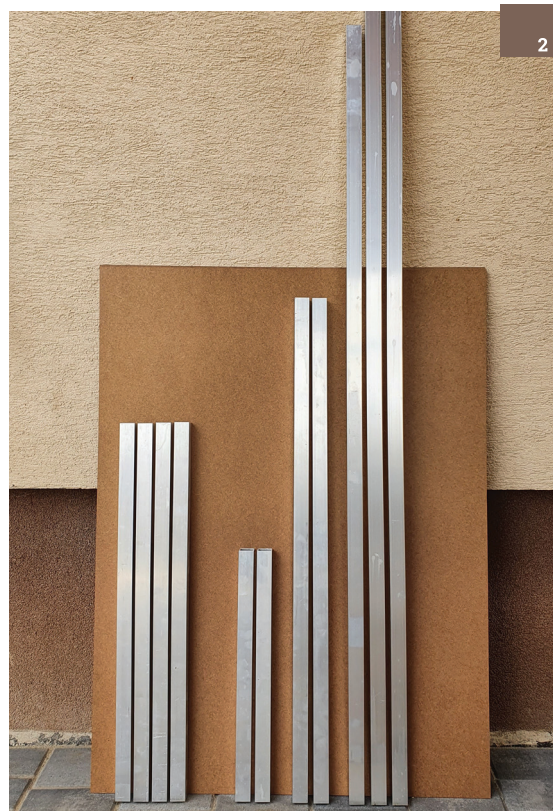
Za izdelavo ograje potrebujete vrtalni vijačnik, svedre za kovino premera 4, 6, 8 in 8,5 mm, navojni sveder M8 z držalom, natični ključ št. 13, imbusni ključ št. 6, križni izvijač, klešče za slepe kovice, pilo, točkalno in kladivo (**slika 5**). Če vam profilov ne bodo našagali v trgovini, boste seveda potrebovali še žago za kovino. Pri uporabi orodja dosledno upoštevajte navodila proizvajalca, da ne bi prišlo do poškodb.

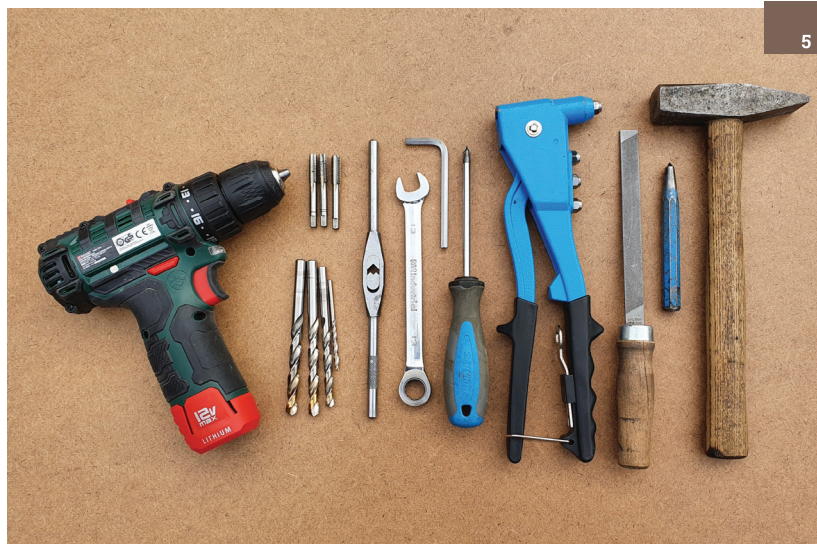
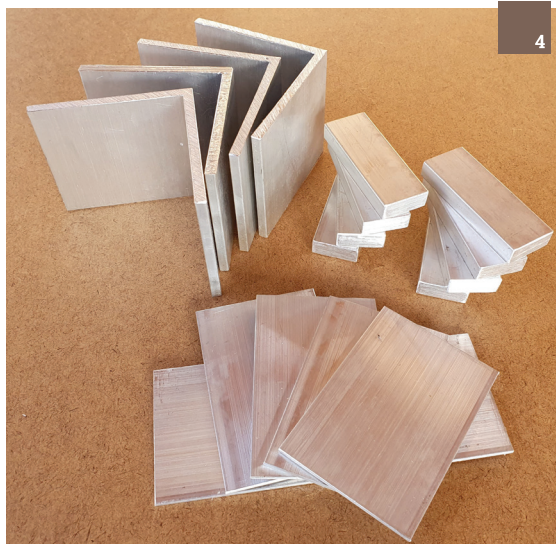


V tem članku je opisana izdelava zložljivega ograjnega sistema, primerne za Mehanovo garnituro hitrega vlaka Thalys TGV s tiri in podlogo velikosti 1,6 × 1,06 m (**slika 1**), ki je izdelana v najbolj razširjenem merilu 1 : 87 (H0) ter spada med najbolj prodajane začetniške komplete pri nas.

Gradivo

Kot osrednje gradivo smo izbrali aluminij, ki je cenovno sprejemljiv, lahek, trden in razmeroma nezahteven za obdelavo. V vseh večjih tehničnih trgovinah vam ga tudi narežejo na ustrezno dolge kose, kar je zelo dobrodošlo. Noge in okvir so iz kvadratnih profilov 30 × 30 mm z debelino stene 2 mm, kot podlago za malo železnico pa je mogoče uporabiti 6 mm debel lesenit ali 8 mm debelo topolovo vezano ploščo (**slika 2**). Poleg tega je treba kupiti še nekaj dodatnih elementov (**slika 3**), ki so navedeni v kosovnici končnih sestavnih delov. Celotno ograjo je sestavljeno samo z vijaki in s slepimi kovicami, zato je treba pripraviti in izdelati tudi nekaj manjših



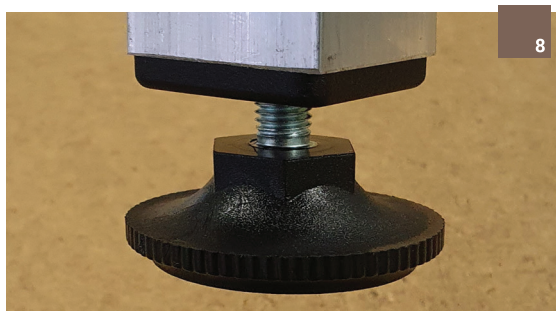
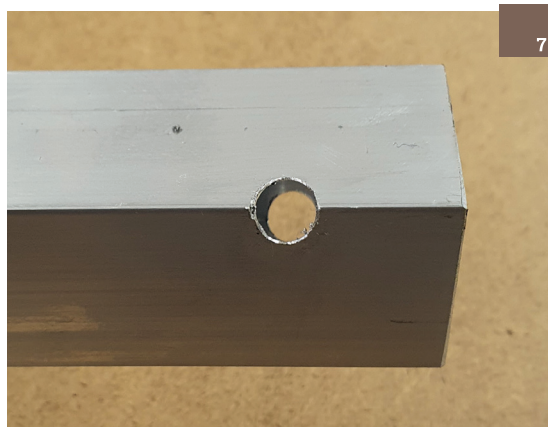
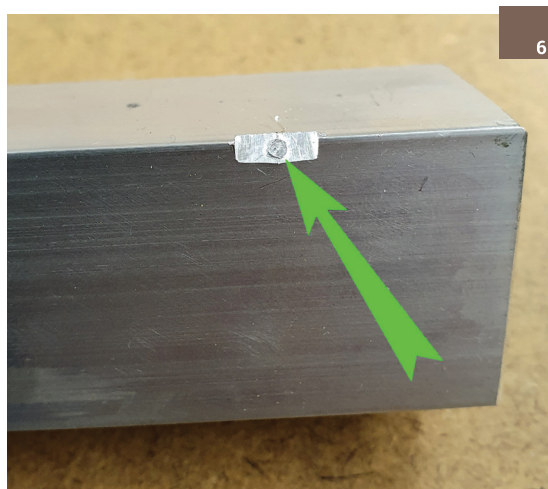


Izdelava

Za izdelavo vogalnih lukenj v nogah (G) najprej popilite vogal profila, s točkalom označite mesto vrtnanja (**slika 6**) in s svedrom premera 8 mm izvrtajte luknjo, ki naj sega tudi skozi nasprotni vogal (**slika 7**). Na drugem koncu noge je treba s pilo gladko obdelati rob profila zaradi lažje vgradnje čepa z matico, v katerega pride pritrjena regulacijska noga (**slika 8**).

S pomočjo podatkov na tehniški risbi na prilogi na kotnem nosilcu za nogo (A) izvrtajte štiri luknje $\varnothing 8$, ki so namenjene spajanju aluminijastih profilov 30×30 mm. Enako kot pri nogi je tudi na kotnem nosilcu za nogo na mestu, kjer je navoj M8 (**slika 9**), treba popiliti vogal, s točkalom označiti mesto vrtnanja, s svedrom 6,8 mm izvrtati luknjo in vrezati navoj M8 (**slika 10**). V kotni nosilec zavijte 75 mm dolg kos navojne palice M8 tako, da na zunanji strani ostane 10 mm navoja, kamor privijete ZN-podložko in okrasno slepo matico M8 (**slika 11**), ki sta namenjeni pritrditvi nog. Pred sestavljanjem ogrodja je treba pripraviti še aluminijaste elemente B, C in D, kot je prikazano na tehniški risbi na prilogi (**slika 12**).

Ogrodje začnete sestavljati tako, da najprej na krajši prečni letvi (E) z imbusnimi vijaki in z 10 mm debelimi ploščicami z navojem (D) pritrdite kotne nosilce za noge (**slika 13**), nato pa nanje z druge strani še vzdolžni letvi (F). V sestavljeni zunanji okvir v kotne nosilce z matico M8 v PVC-ohišju pritrdite noge (**slika 14**). Nato v dobljeni okvir vstavite vzdolžno letev (H) ter pravokotno nanjo dve prečni letvi (I). Na sredini jih s spodnje strani med sabo povežite z vezno ploščico (C) tako, da skozi že izvrtane



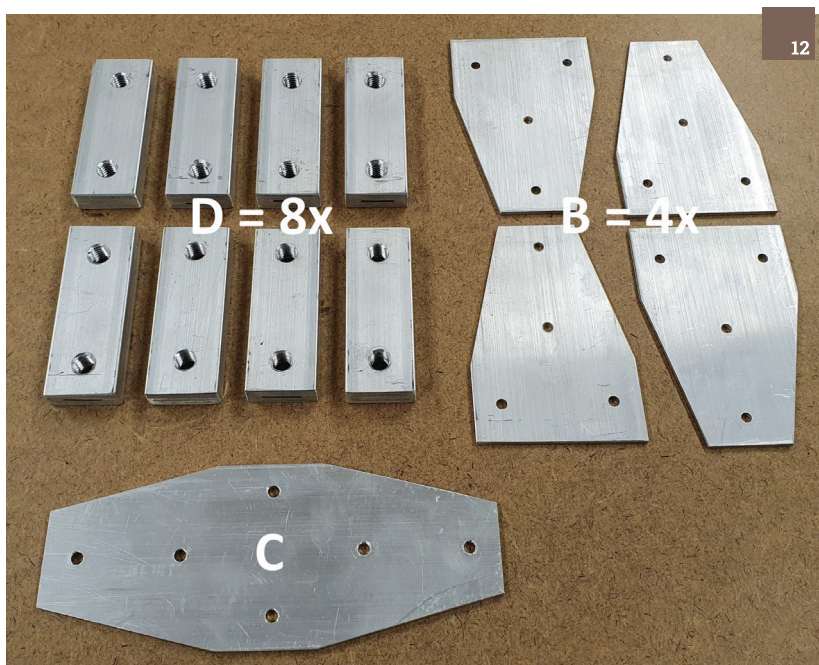
Kosovnica končnih sestavnih delov			
Št.	Element	Mere (mm)	Kosov
1	PVC-čep z navojem	30×30	4
2	PVC-čep	30×30	4
3	regulacijska noga	M8 $\times$ 50 / $\varnothing$ 40	4
4	imbusni vijak	M8 $\times$ 20	16
5	matica s PVC-ohišjem	M8	4
6	okrasna slepa matica	M8	4
7	slepa kovica	$\varnothing 4 \times 10$	22
8	navojna palica	M8 $\times$ 75	4
9	ZN-podložka M8	$\varnothing 10$ / $\varnothing 8,5 \times 2$	8
10	samorezni vijak VG	$\varnothing 4,5 \times 15$	30



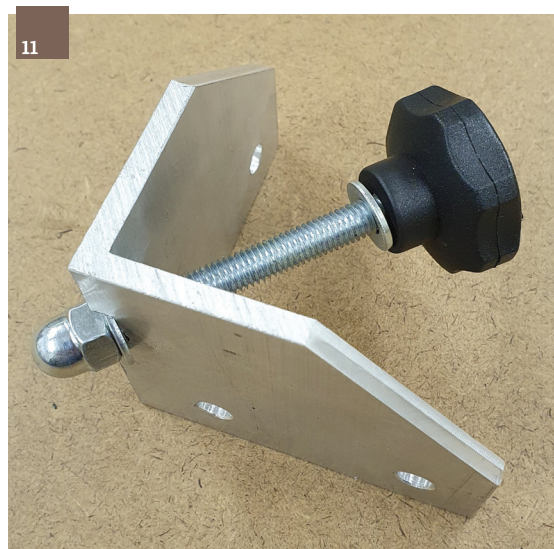
10



9



12



11

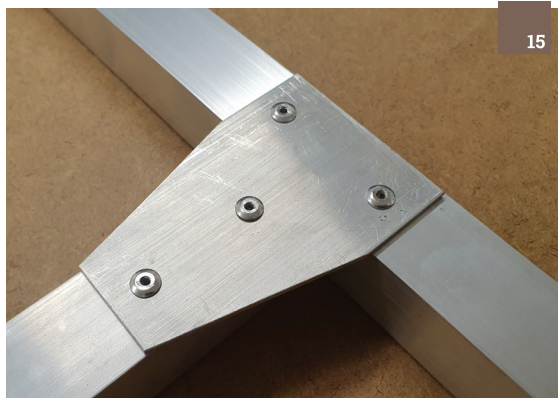


13

luknje s premerom 4 mm izvrtate še luknje v aluminijaste letve. V vsako luknjo je treba kar sproti potisniti slepo kovico, da se ploščica med vrtanjem lukenj ne bi premaknila. Na koncu vzdolžno in prečni letvi na spodnji strani s štirimi veznimi ploščicami (B) povežite z zunanjim okvirjem (slika 15).

Ogrodje, ki se ponaša z zelo dobro stabilnostjo, je s tem sestavljeno (slika 16) in nanj lahko pritrdite lesonitno ali vezano ploščo, kot kaže slika 17, na kateri so označeni tudi vsi sestavni deli ogrodka. Pri pritrdjevanju plošče označite mesta za samorezne vijake VG. Zanje na sredini profilov okvirja (15 mm od roba) izvrtajte luknje s premerom 4 mm, luknje v plošči pa z vrha nekoliko povrtajte s svedrom premera 8 mm, kar ustreza velikosti ugreznjene glave na vijakih (slika 18). Pri tem delu si je priporočljivo pomagati z manjšimi sponami, ki bodo preprečile, da bi prišlo do premikanja plošče na ogrodju. Podlago pokrajine, ki je priložena garnituri, prilepите na ploščo, tire pa pritrdite z žeblički.

Ostali so še PVC-čepi, ki jih s kladivom zabijete v vogale prečnih letev okvirja (slika 19). Njihova naloga je, da preprečujejo morebitne poškodbe tal pri pospravljanju vaše sestavljive železniške makete za omaro. Dodatke (slika 20), ki sestavljajo železniško maketo (vlak, hišice, predor, drevesa in avtomobili),



15



14



16



18



17



19



20

pospravite v škatlo, to pa v omaro oziroma predal, kjer bodo počakali na naslednjo uporabo.

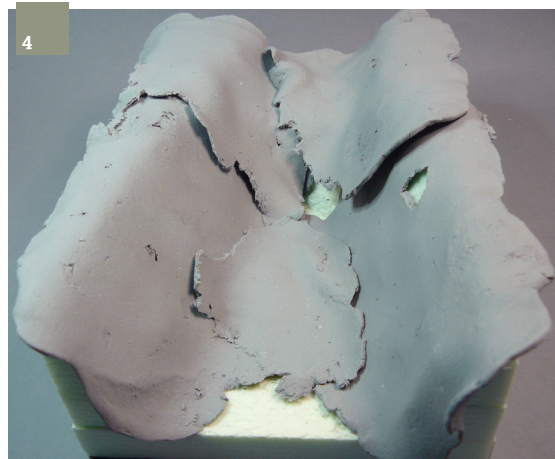
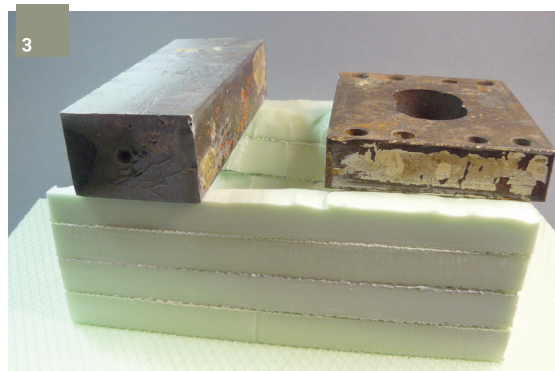
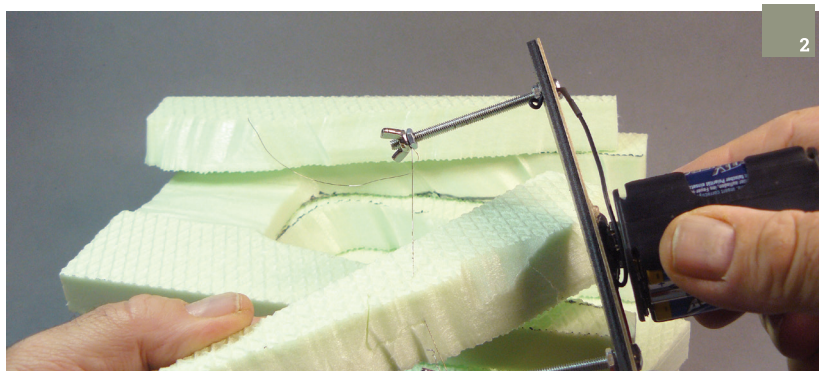
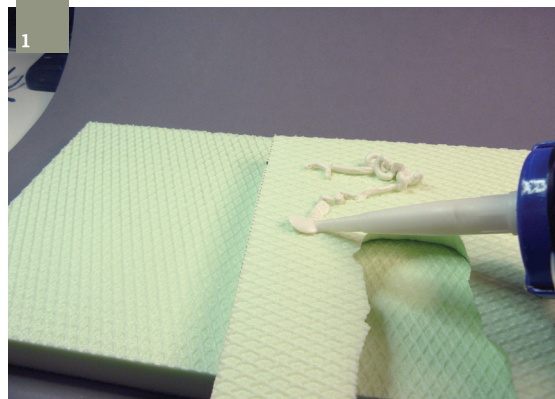
Takšna sestavljiva miza je seveda primerna še za marsikaj drugega kot zgolj za maketo železnice. Če dobro premislite, je pravzaprav vsestransko uporabna, zato bo prišla prav v vsakem gospodinjstvu.

Izdelava diorame z uporabo naravnih gradiv

Predrag Hluchy

V novembrski številki Tima so bila prikazana nekatera naravna gradiva, s katerimi je mogoče ponazoriti naravno okolje, ki bo osnova za dioram. Zdaj pa si bomo uporabo naravnih gradiv ogledali na praktičnem primeru izdelave diorame, ki bo prikazovala gozdni potoček s slapom.

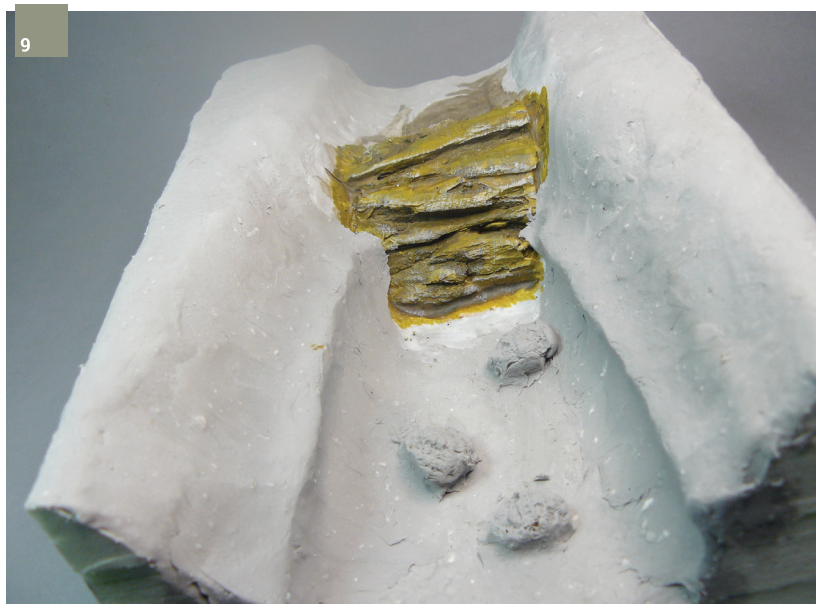
Osnovno obliko brežin izrežemo in oblikujemo z rezalnikom stirodura (**slika 1**) oziroma z ostrim nožem. Pri tem moramo biti previdni, saj ta rad zaide tja, kamor ne bi bilo treba. Plasti med seboj zlepimo z montažnim lepilom (**slika 2**), obtežimo (**slika 3**) in pustimo nekaj ur, da se lepilo posuši. Čas sušenja je odvisen od vrste lepila, zato ta podatek poiščemo med navodili na embalaži lepila.



Ko je lepilo suho, vso površino »korita« prekrijemo z modelirno maso, ki jo prej tanko razvaljamo. Dobro jo pritismo na podlago, da se zalepi, nato pa z mokrimi prsti površino zgladimo (**sliki 4 in 5**). Kaskade na potočku bomo izdelali iz lubja bora, ki je za ta namen primerno zato, ker njegove plasti spominjajo na plasti skrilavca, ki je redni spremljevalec

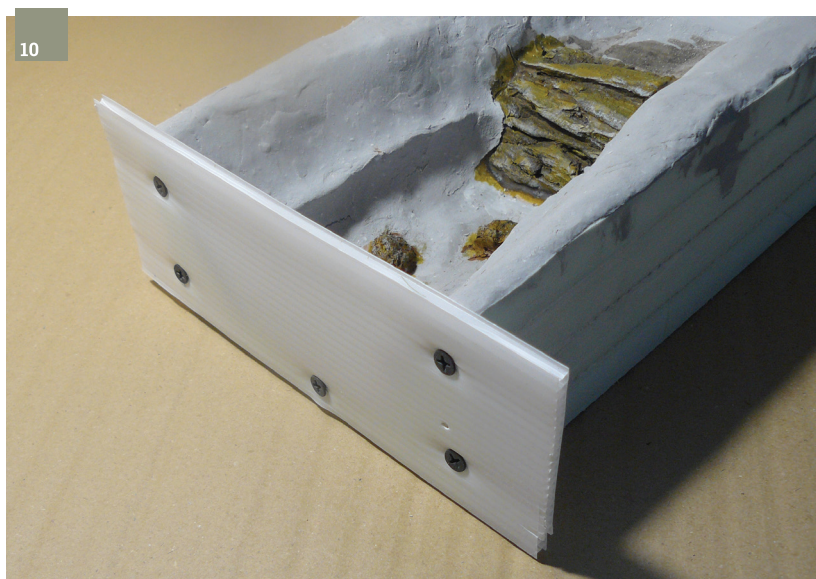
manjših in večjih vodotokov v naših krajih. Sam sem tri kose lubja stopničasto zlepil ter zamazal spoje in robove (**sliki 6 in 7**), da pozneje ne bi bilo težav z uhajanjem epoksidne smole.

Preden nadaljujemo z izdelavo podlage, moramo kaskade še pobarvati. Osnovna barva je mešanica okre in peščene (**slika 8**), sledi senčenje špranj s temnimi odtenki sivih in rjavo zelenih mešanic, na koncu pa pride na vrsto še posvetlitev robov s tehniko suhega čopiča (angl. dry brush) z nekaj odtenki svetlejše sive in rjave barve.



Z modelirno maso sem dodatno poudaril spodkopan breg potoka, na sredi struge pa sem dodal nekaj »skal« iz enakega materiala (**slika 9**).

Modelirna masa se pri sobni temperaturi popolnoma posuši v 24 urah. Po tem času sprednjo in zadnjo stran potoka zapremo z dvema plastičnima ploščama (**slika 10**). Na površine je priporočljivo nanesti akrilni kit, s čimer bomo preprečili poznejše iztekanje smole.





12



13

Dno korita namažemo z belim lepilom in ga potresemo z mivko, ki smo jo prej presejali, potem pa s pršilko poškropimo površino z razredčenim lepilom (**sliki 11 in 12**). Dokler je površina mivke še mokra od lepila, po njej potresemo ostanke mivke, ki so ostali na situ, vendar ne pokrijemo vse površine. S tem bomo dobili nekaj kamenja na rečnem dnu, lahko pa dodamo še kak večji kamenček iz svoje shranjene zaloge (**slika 13**).

Zdaj na skale in kamenje lahko nanesemo plast mahu. Za mah sem uporabil fino mlet suh peteršilj, za barvitejši videz pa lahko zmeljemo tudi nekaj cvetličarske gobe, pomešamo s peteršiljem in potresemo na poljubno površino, ki smo jo prej namazali z belim lepilom (**slika 14**).

Ko se dno in mah popolnoma posušita, kar zaradi večje količine razredčenega lepila lahko traja tudi več kot en dan, bregove namažemo z lepilom ter jih potresemo s presejano mešanico prsti. Nato jo dodatno utrdimo s pršilko in razredčenim lepilom.

S tem je naša podlaga v grobem končana, sledi pa prekrivanje z rastjem naravnega izvora in nekaj statične trave. Več o tem v naslednji številki Tima.



14

Plešoče sladkarije

Pavle Matičič

Za ta trik potrebujete bonbone v obliki gumijastih črvov oz. gosenic, sodo bikarbono, vodo, kis, dva steklena kozarca, oster nož in desko za rezanje.

Črve po dolžini prerežite na vsaj štiri dele, da dobite ozke trakove (**slika 1**). Kolikor tanjši bodo, toliko živahnejše bo pozneje njihovo poplesavanje. Pazite, da se pri rezanju ne poškodujete!



1

Narezane črve stresite v kozarec, zalijte z vodo in dodajte nekaj žlic sode bikarbonate. Ko se vsa raztopi, je dodajte še malo – dokler ne ostane nekaj neraztopljenega prahu. Vse skupaj pustite od 15 do 30 minut, da soda bikarbona zagotovo prodre v želatino, iz katere so gumijasti črvi.

Nato v drug steklen kozarec nalijte kis in vanj spustite nekaj črvov iz prvega kozarca. Čez čas boste na njihovi površini zagledali drobne mehurčke in črvi se bodo na splošno začudenje vseh začeli živahno premikati in postavljati pokonci (**slika 2**).



2

Razlaga tega privlačnega poskusa je zelo preprosta. Kemična reakcija med sodo bikarbono (natrijev bikarbonat) in kisom (šibka očetna kislina) povzroči nastanek ogljikovega dioksida, ki se v obliki drobnih mehurčkov nabira na površini gumijastega črva. Mehurčki sčasoma postanejo tako veliki, da ga dvignejo. Ko pa se naposled odtrgajo in splavajo proti površju, črv potone na dno kozarca. A reakcija poteka naprej, nastajajo vedno novi mehurčki in poplesavanje gumijastih črvov se nadaljuje.

Zdaj je gotovo tudi vsakomur popolnoma jasno, zakaj morajo biti trakovi čim ožji in čemu nima smisla skopariti s sodo bikarbono ...

Smrečica iz masivnega lesa

Matej Pavlič

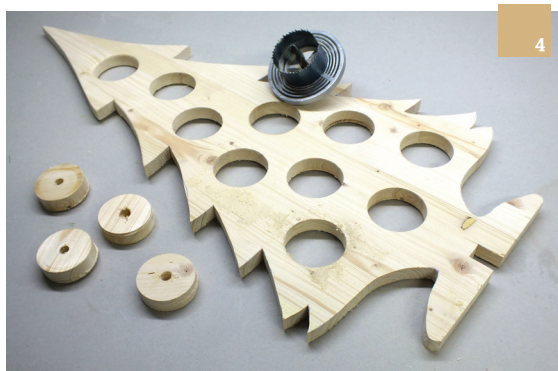
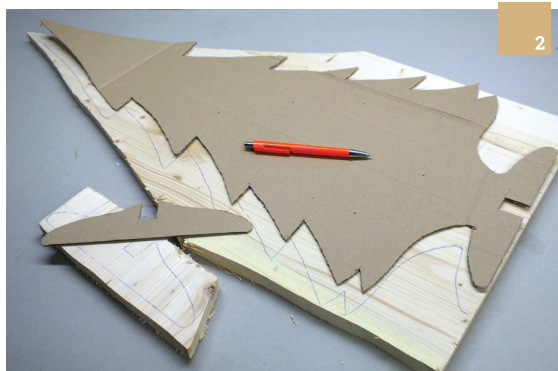
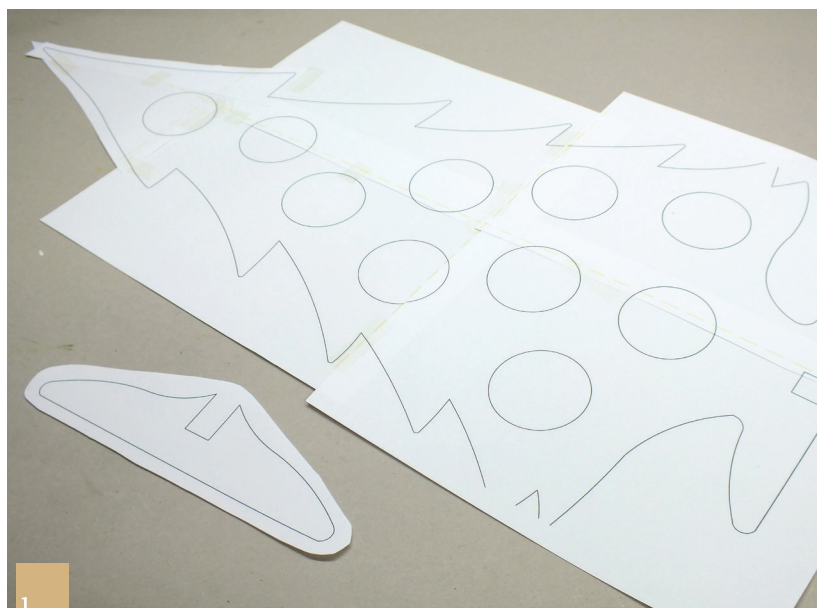
Zaradi vedno večje ekološke ozaveščenosti vse več ljudi namesto naravne smrečice za božično-novoletne praznike postavi plastično. A čeprav so te res že zelo podobne pravim in navkljub bogati izbiri je plastika še vedno – plastika. Marsikomu bi bila zato ljubša lesena smrečica, pa čeprav manjša (da jo je ne nazadnje tudi lažje pospraviti za naslednje leto).

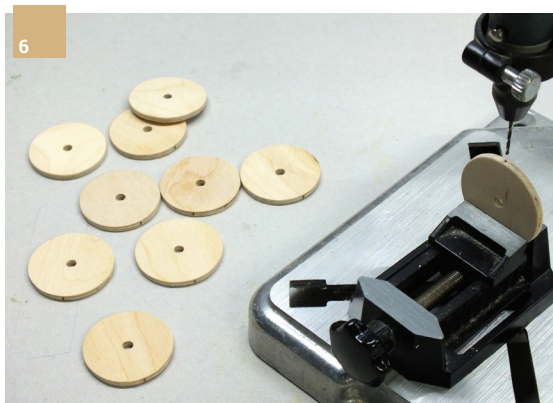
Prav takim je namenjen izdelek, opisan v tem prispevku. Je iz lesa, meri 36 × 73 cm, po zasnovi in velikosti pa ustreza tudi elektronskim okrasom z utripajočimi LED-diodami, katerih izdelavo takoj za tem člankom opisuje Jernej Böhm. Čeprav je smrečico mogoče narediti iz katere koli vrste lesa debeline 15–25 mm, je izdelek na fotografijah iz gladko obrušene masivne smrekove lepljene plošče velikosti 40 × 80 cm in standardne debeline 18 mm, kakršno za približno sedem evrov lahko dobite v vsakem gradbenem centru. Pripravite tudi nekaj ostankov 3–5 mm debele vezane plošče, 40 × 80 cm velik kos tršega kartona za šablono, belo mizarsko lepilo in brezbarvno zaščitno sredstvo za les (po možnosti na akrilni osnovi), ki ga boste vsaj dvakrat nanesli na dokončani izdelek. Za pritrditev obeskov boste potrebovali deset čim manjših očesnih vijakov, nekaj žice debeline 0,5–1 mm in sekundno lepilo.

Masivne smrekove plošče je mogoče žagati z električno vbodno žago, pa tudi s tračno žago ali z električno rezljačo. Od orodja in pripomočkov si pripravite še škarje, nož, šilo ali večji žebelj, lepilni trak, kladivo, električni vrtalnik s svedroma premera 1 in 5 mm ter z garnituro kronskih svedrov za les, ščipalne

in koničaste klešče, brusilni papir različnih zrnavosti in čopič.

Obris smrečice je objavljen v prilogi, vpeti na sredini revije. V fotokopirnici naj vam ga povečajo za 150 % (lahko tudi za več, če bo vaš izdelek večji), nato pa ga sestavite (**slika 1**), nalepite na karton in natančno izrežite, da dobite šablono (**slika 2**). (Njena uporabnost bo prišla do izraza zlasti pri izdelavi več enakih smrečic.)

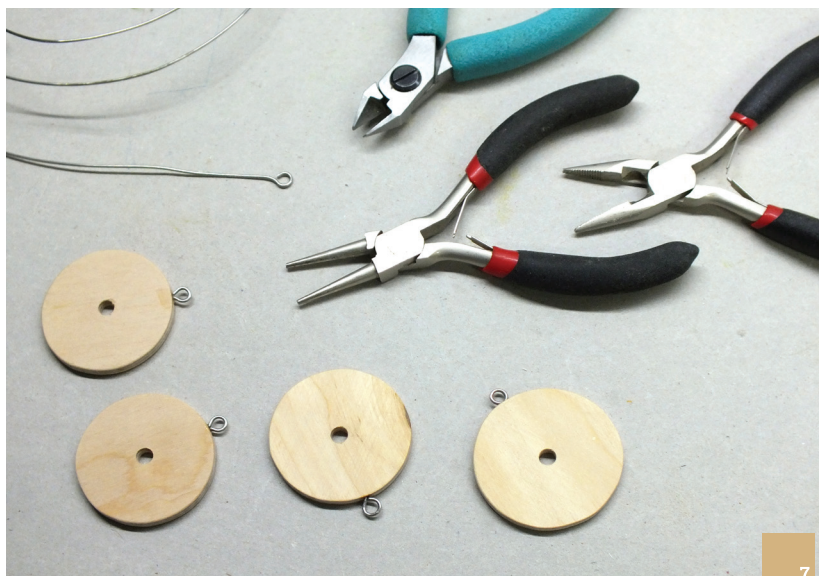




V električno vbojno žago vpnete čim ožji list s finimi in ostrimi zobci, da robovi ne bodo preveč raztrgani (**slika 3**). Na označenih mestih s kronskim svedrom s premerom 60 mm izvrtajte luknje za obeske (**slika 4**), nato pa z brusilnim papirjem gladko obrusite robove, zlepite oba dela smrečice (**slika 5**) in vse skupaj dvakrat polakirajte.

Ker imajo prej omenjeni elektronski obeski premer približno 30 mm, iz 3–5 mm debele vezane plošče izžagajte deset krogov s premerom 40 mm. Na sredini jih prevrtajte s 5-milimetrskim svedrom, kar ustreza premeru LED-diod, v obod pa jim naredite še luknjice za zanke iz žice (**slika 6**), ki jih oblikujete s koničastimi kleščami (**slika 7**), kot je prikazano na načrtu. Na označenih mestih v zgornji del okroglih izvrtin na smrečici privijte očesne vijake ter nanje natakните nosilce za elektronske obeske (**sliki 8 in 9**). Slednje na nosilce nalepite s pomočjo pištole za vroče lepljenje.

Na smrečico lahko obesite tudi drugačne okraske različnih velikosti in verigo z LED-diodami (**slika 10**), za katere ob robu izvrtajte ustrezno velike luknje.



Elektronski okraski za praznično drevesce

Jernej Böhm

Decembrske številke revij za domače mojstre in ročne spretnike vseh vrst so še posebno zanimive, saj prinašajo različne bolj ali manj domiselne ter izvirne ideje in napotke za praznično okrasitev naših domov (slika 1). Tim glede tega ni prav nobena izjema. A vsaj za področje elektronike je naloga iz leta v leto zahtevnejša, saj so bili v preteklosti predstavljeni že številni zanimivi projekti, česar se starejši bralci gotovo spominjajo. Si je potemtakem sploh še mogoče izmisliti kaj posebnega na klasično temo utripajočih lučk? Seveda! Letošnja elektronska okrasitev prazničnega drevesca je zasnovana na posebni izvedbi LED-diod, na katere uporabnost sem opozoril že v eni izmed prejšnjih števil Tima. Klasični okrasek – v izvedbenem primeru gre za okroglo ploščico s premerom 31 mm, lahko pa bi bil seveda tudi drugačne oblike, bomo torej opremili z LED-tehnologijo, ki bo, kot rečeno, oddajala razposajeno raznobaravno utripanje.

Elektronska shema

Že bežen ogled shem na slikah 2 in 3 še pred branjem besedila potrjuje nezahtevnost tokratnega priložnostnega projekta. Izbiramo lahko med dvema različicama izvedbe, pri čemer pa je osnova v obeh primerih enaka, namreč samoutripajoča LED-dioda (D1 oziroma D2) v enem »kosu«. V klasičnem ohišju (T-1 3/4) običajne svetleče diode so spravljeni LED-polprevodnik, impulzni generator (multivibrator) in ustrezen napajalnik. Multivibrator krmili prižig in ugašanje svetlobne diode s frekvenco 1–3 Hz, za optimalno napajanje svetleče diode pa samodejno skrbi omenjeni (napetostno-tokovni) regulator. Določiti moramo samo delovni tok diode, kar je pri prvi različici naloga upora R1, pri drugi različici pa upora R2. Upor določa intenziteto svetlenja okrasa, s tem pa tudi njegovo tokovno porabo.

Mimogrede: redna proizvodnja prve uporabne komercialne svetleče diode pripada ameriškemu podjetju General Electric Company pred skoraj šestimi desetletji (patent pripada ameriškemu fiziku Nicku Holonyaku ml.). Bila je rdeče barve, zdaj pa so dosegljive v vseh mavričnih odtenkih, beli ter celo v infrardeči in ultravijolični valovni dolžini svetlobe.

Najbolj »hvaležna« je dandanes že močno izpopolnjena LED-dioda rdeče barve, ki povsem uporabno sveti že pri delovnem toku 1 mA, pri čemer je padec napetosti na spoju p-n (diodi) okoli 2 V. Za enak svetlobni učinek zelene ali rumene LED-diode je treba delovni tok vsaj podvojiti.

Ker je osvetlitev okrasov aktualna predvsem v večernih urah, intenzivna svetlobna dekoracija torej ne bo potrebna, kar je pomembno predvsem pri baterijskem napajanju. Tako bo povprečna litijeva gumbna baterija (220 mAh) okrasek z rdečo svetlečo diodo poganjala večji del decembra in tudi še nekaj dni januarja. Poraba izvedbenega okrasa je namreč pod 1 mA v impulzu pri frekvenci utripanja 3 Hz.

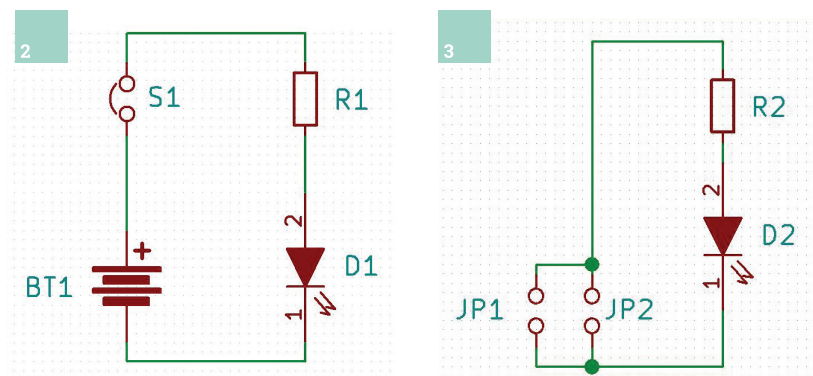


Slika 1

Praznični venček je alternativa tudi tam, kjer prostor ni vprašanje.

Sliki 2 in 3

Elektronski shema okrasa s svojim napajanjem (levo) in z zunanjim (skupnim) napajanjem (desno)



Pri različici z zunanjim napajanjem (slika 3) z zmanjšanjem omejitelne upora (R2) lahko svetilnost diode povečamo celo do vrednosti, ki vzbudi občutek, da nekaj ni v redu ... Za prototipne okraske sem določil 12-voltno napajanje, porabo posameznega okrasa pa omejil na 10 mA. Okraski s skupnim napajanjem so med seboj povezani s preprostim dvožilnim kablom. Vse tri predlagane barvne LED-diode imajo predpisano mirovno delovno območje od 3,5 do 14 V. Pri še nižji napetosti ne bodo več delovale, pri višji pa bodo prej ali slej odpovedale.

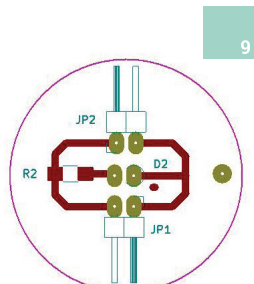
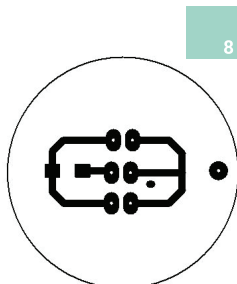
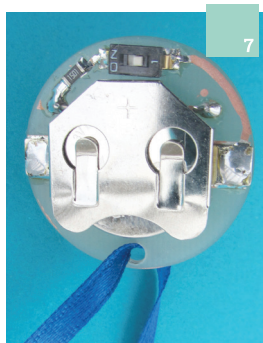
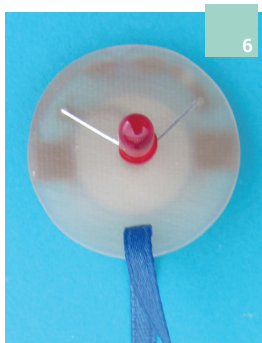
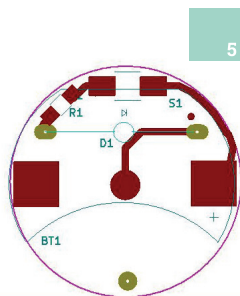
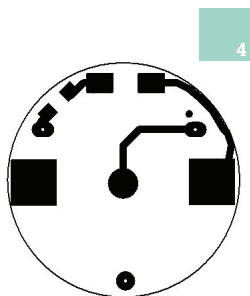
Seznam komponent

BT1	litijeva baterija CR2032, nosilec litijeve baterije CR2032, BC-2001*/Farnell 2064713**
D1, D2	LED-dioda, utripajoča, Ø 5 mm rdeča/IC elektronika Ljubljana 198001700500** rumena/IC 198001740500** zelena/IC 198001730500**
JP1, JP2	letvica, moška 90° (glej besedilo!)
R1	1 kΩ (1206)*
R2	2,2 kΩ (1206)*
S1	DIP-stikalo*/Farnell 1960892**

Seznam komponent

* element za površinsko montažo (SMD)
** dobavna koda prodajalca

Na spletu naletimo tudi na večbarvno utripajočo svetlečo diodo s samo dvema priključkoma (npr. OSTB5131A). Pri predpisanim napajanju nenehno spreminja barvo od rdeče do modre in zelene s skupno periodo dobrih 30 s. Barvni prehodi so mehki. Tudi to diodo lahko uporabimo kot komponento D2, poskrbeti moramo le za pravilno delovno napetost (običajno 4,5 V). Tokovna poraba je ~20 mA/diodo. Omejitveni upor v tem primeru kratko vezemo ($R2 = 0 \Omega$).



Izdelava okraske

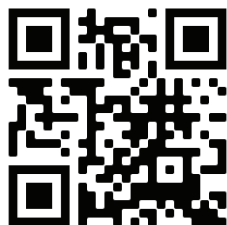
O izdelavi tiskanega vezja (TIV) za tokratni projekt skoraj nima smisla izgubljati besed, saj je izredno preprosto. Izvedba obeska s svojim napajanjem (sliki 4 in 5) ima komponentno stran (slika 6) in stran z bakrenimi povezavami (slika 7). Izumitelj tiskanega vezja (Charles Ducas, 1925) si je zamislil, da so na komponentni strani upori, kondenzatorji, tranzistorji, čipi in podobni sestavni deli v že dolgo znani obliki, njihovi žični priključki pa naj bi skozi izvrtane luknjice moleli na drugo stran plošče s tankim bakrenim povezovalnim vzorcem (od tod ime bakrena stran), ki ga »aktiviramo« s spajkanjem, kar je splošno znano. Visoka tehnologija se na takšno lepo zamisel ne ozira kaj prida in tudi marsikatero sodobnejšo komponento za t. i. površinsko montažo (SMD) namesti na (pobakreno) komponentno stran. Nadgradnja je naravnost genialna. Seveda imajo te SMD-komponente temu primerno obliko (in ceno). Vsekakor SMD-tehnologija močno zmanjša volumen elektronike.

Na bakreno stran prispajkamo oba upora ($R1$ in $R2$), vklopno stikalo ($S1$) ter nosilec baterije ($BT1$), odvisno od različice, izjemoma pa tudi oba JP-konektorja. Kako si pri tem pomagamo, je opisano na www.faro.si/smd.htm. Priporočam, da negativni priključek (otoček) baterije prej prevlečemo s tenko plastjo spajke. Za neoporečno delovanje elektronike so izredno pomembni dobri kontaktni stiki. Plasti oksida na kontaktih povzročajo kar precej nevšečnosti. Celo spajka se dolgoročno ne obnese kot kontaktna rešitev, a vsekakor pomeni boljše rešitev kot nezaščiten bakreni kontakt.

Ko opravimo z bakreno stranjo, torej s spajkanjem zgoraj omenjenih SMD-komponent, prispajkamo še »klasiko«, tj. diodo. Postavimo jo torej na nasprotno stran TIV, spajkamo pa še vedno na bakreni strani, tako kot smo že (dolgo) vajeni. Odvečno dolžino žičnih priključkov previdno odščipnemo. Celotno vezje po spajkanju dobro očistimo z alkoholom, še zlasti pa mora biti razmaščen kontaktni otoček baterije $BT1$ (slika 7).

To je bil opis izdelave različice okraske s svojim napajanjem, sliki 8 in 9 pa kažeta tiskano vezje različice z zunanjim napajanjem (slika 10). Za medsebojno povezovanje okrasok uporabimo mehko izolirano žico iz kakega signalnega ali ploščatega kabla, primerna pa je tudi kakršna koli tanjša izolirana žica za elektroinstalacije. Na oba žična konca prispajkamo dvokontaktni JP-komplementarni dolgi ženski konektor, ki ga odlomimo od originalne 20-kontaktna letvice. Spajkalna mesta zavarujemo s termičnimi cevkami. Kdor se bo odločil za svetlobno verigo z deset ali več okraski z zunanjim napajanjem, lahko opusti JP-letvične konektorje (slika 10), žične povezave pa naj prispajka kar neposredno na JP-spajkalne otočke in utrdi s kapljico lepila iz pištole za vroče lepljenje.

Sklepna izvedba okrasok je prepuščena bralcem. Na voljo je veliko primernih gradiv in obdelovalnih tehnik (slika 11). Lahko jih pustite kar v izvorni obliki in jih samo obesite na drevesce ter pri tem pazite, da so obrnjeni s svetlečo diodo naprej. Če pa ste po načrtu na str. 27–28 v tem Timu izdelali smrečico iz masivnega smrekovega lesa, potem okraske s pištolo



Slika 4

Tiskano vezje okraske s svojim napajanjem

Slika 5

Razporeditev komponent na tiskanem vezju okraske s svojim napajanjem

Sliki 6 in 7

Komponentna in bakrena stran okraske s svojim napajanjem

Slika 8

Tiskano vezje okraske z zunanjim napajanjem

Slika 9

Razporeditev komponent na tiskanem vezju okraske z zunanjim napajanjem

Slika 10

Izdelan okrasek z zunanjim napajanjem

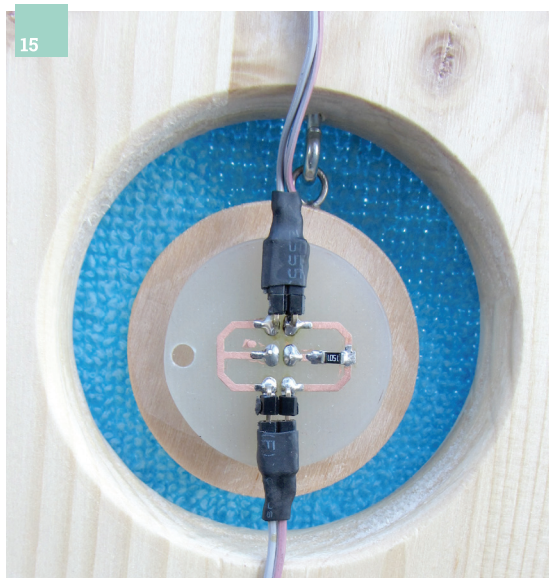
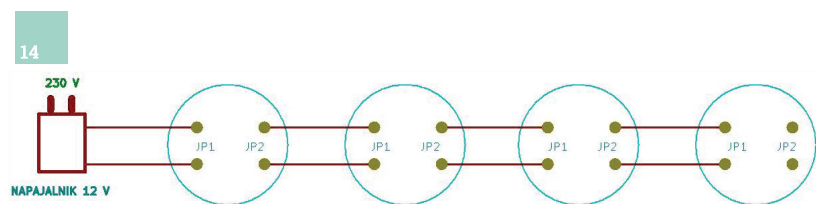
za vroče lepljenje pritrдите na okrogle obeske (slika 12) in jih nataknete na kaveljčke (slika 13).



Uporaba

V okraske s svojim napajanjem je treba po končanem električnem sestavljanju vložiti baterije in jim vključiti stikala ter jih obesiti na ustrezno mesto, za okraske z zunanjim napajanjem pa je treba v trgovini nabaviti primeren napajalnik z 12-voltnim izhodom. Kabelsko jih povežemo, kot kaže slika 14, in jih nagemstimo na praznično drevesce (slika 15), podobno kot to počnemo s svetlobnimi verigami. Če po vključitvi napajanja katera od LED-diod morda ne bi utripala, obrnemo vstopni kabel na JP-konektorju.

Leta 1911 so blizu kraja Škocjan na Krasu (zdaj občina Divača) našli več kot 2000 let star vrč za točenje pijač s skrivnostnim napisom »OSTI JAREJ« (slika



Slika 11

Dve možnosti dekorativne nadgradnje elektronskih okrasov

Sliki 12 in 13

Obesek z elektronskim okrasom na drevescu iz masivnega lesa

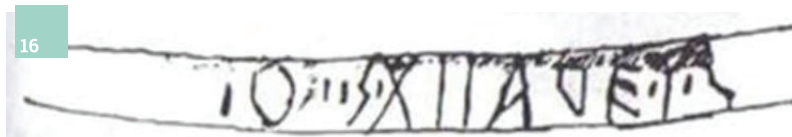
Slika 14

Medsebojne povezave okrasov pri zunanjem napajanju

Slika 15

Pritrditev okraske z zunanjim napajanjem

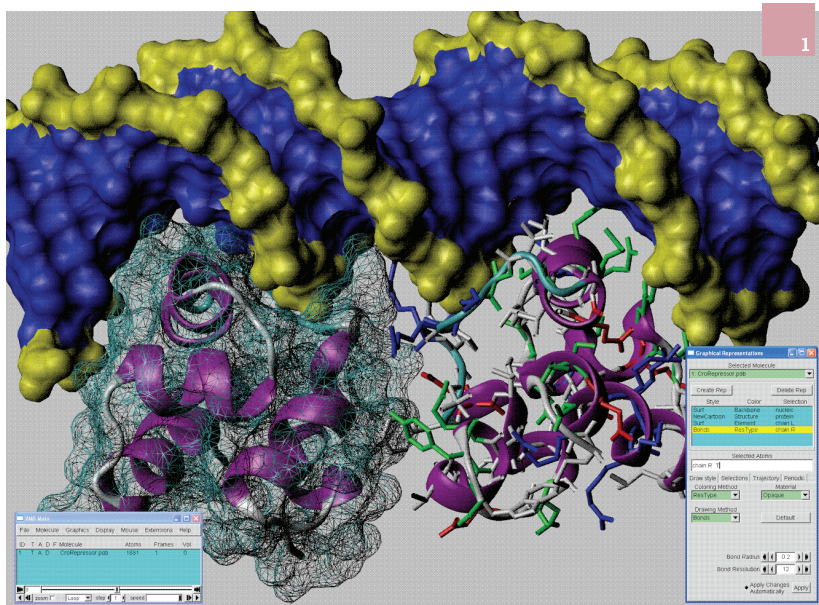
16). Menda ti dve kratki staroslovenski besedi (po razlagi pesnika Mateja Bora) sporočata: »Ostanite mladi in zdravi!« Torej, v prihodnjem letu želimo osti jarej vsem!



Modeli molekul

Julija Erjavec

Do nedavna je bilo popolnoma nemogoče »videti« molekule različnih snovi. To za večino ljudi pravzaprav še vedno velja. Lahko pa jih vsaj vizualiziramo s pomočjo modelov, ki nam omogočijo neposreden vpogled v molekularni svet. Modeliranje je obenem tudi odlična pomoč za učenje kemijske teorije. Dandanes se večina prostorskega modeliranja izvaja na računalnikih in s programsko opremo za ustvarjanje virtualnih slik (slika 1). Težava je v

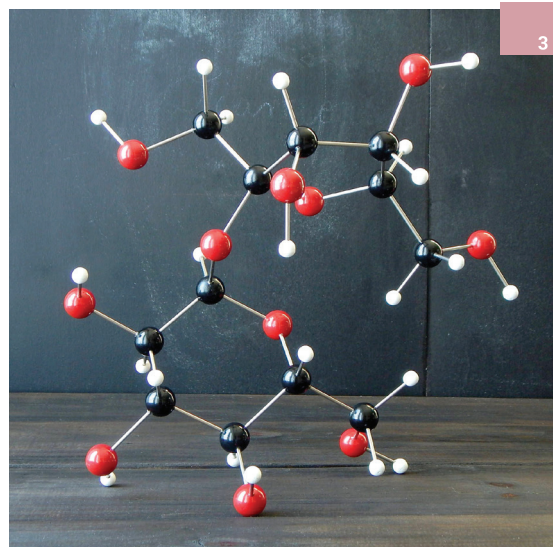


1



2

tem, da so profesionalne različice takšne programske opreme drage, a na srečo so na voljo tudi manj zmogljive brezplačne, odprtokodne različice za šolske potrebe, kot sta na primer Chemscketch in Jmol. Prav tako obstajajo kompleti (slika 2), ki omogočajo izdelavo preprostih in tudi nekoliko zahtevnejših modelov molekul (slika 3). Ti so primerni za prikaz vezi in kotov v molekuli, dvojnih in trojnih vezi med atomi v molekuli in prikaz lege posameznih atomov v molekuli. Nekaj podobnega si lahko za nekaj evrov izdelamo tudi sami. Potrebujemo samo stiroporne kroglice različnih velikosti, debelejšje flomastre ali barvice (tempera, akrilne) in okrogle zobotrebce oziroma tanjše lesene paličice.



3

Izdelava

Na internetu obstaja zelo veliko prikazov struktur molekul. Med preprostejšimi so prostorski modeli molekule vode (H_2O), ogljikovega dioksida (CO_2), metana (CH_4) in kisika (O_2), ki so prikazani tudi v tem prispevku. Velikost stiroporne kroglice izberemo glede na atomsko maso elementa, pri čemer pa seveda ni mogoče dosledno upoštevati dejstva, da ima ogljik relativno atomsko maso 12, kisik 16 in vodik 1. Atomi (kroglice), ki se uporabljajo v modelih, so običajno standardne barve: kisik je rdeč, ogljik črn, vodik bel, dušik moder, klor zelen itn. Seveda so tako pobarvane samo zaradi nazornosti prikaza, saj so atomi dejansko brezbarvni.

Za barvanje stiropornih kroglic lahko uporabimo debele flomastre ali barve, kot so tempera in akrilne (slika 4). Pri barvanju si pomagamo z zobotrebci in odpadnim kosom stiropora ali stirodura, kamor odlagamo pobarvane kroglice, da se posušijo (slika 5).

Za ponazoritev kemijskih vezi med posameznimi atomi v molekuli uporabimo lesene paličice. Pri



4

majhnih modelih zadostujejo zobotrebc, za večje modele pa se bolje obnesejo kuhinjske paličice za nabiranje mesa. Pri njihovem nameščanju moramo seveda upoštevati, da so atomi v različnih molekulah vezani z enojno, dvojno in tudi s trojno vezjo. Na **sliki 6** so od leve proti desni prikazani kemijski modeli HCl , H_2S in CO .

Uporaba kemijskih modelov

Ideja mola je v kemiji osrednjega pomena, a je za marsikoga lahko nekoliko težje razumljiva. Po definiciji je en mol osnovna enota za množino snovi, ki vsebuje toliko osnovnih delov snovi, kolikor atomov vsebuje 0,012 kilograma izotopa ogljika ^{12}C . V 12 g ogljika ^{12}C je 602 000 000 000 000 000 000 000 atomov ogljika. Število $6,02 \times 10^{23}$ imenujemo Avogadrova konstanta.

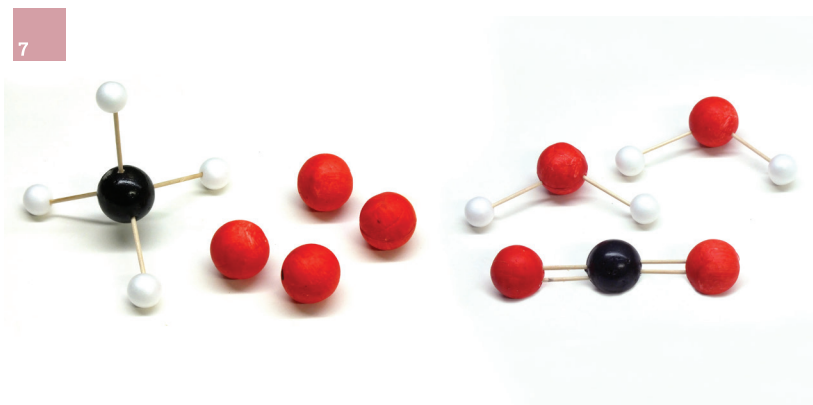
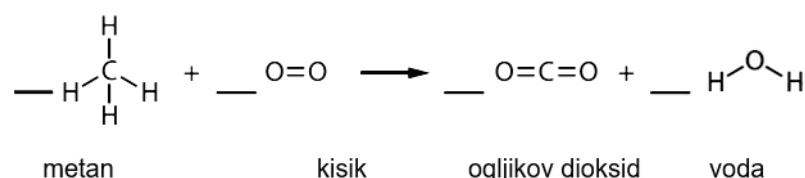
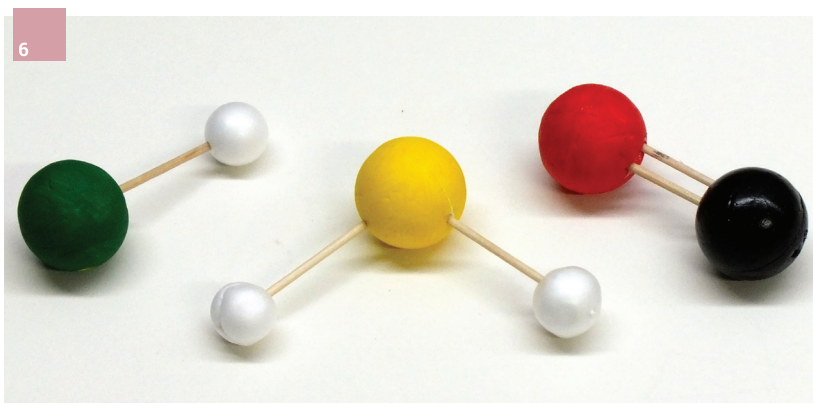
Razumevanje mola si lahko olajšamo s kemijskimi modeli molekul. Za ta namen pripravimo dva kompleta po štiri, lahko pa tudi šest ali osem modelov molekule vode (H_2O) ali katere druge majhne preproste molekule. Sami si izberemo število (4, 6 ali 8), ki bo predstavljalo Avogadrovo konstanto in s tem število osnovnih delov snovi, ki bo predstavljajo en mol. Če smo torej izbrali število 4 – pripravili smo dva kompleta po štiri molekule –, imamo dva mola neke snovi. Zdaj lahko brez težav odgovorimo na vprašanja, kot so:

- Koliko molekul H_2O je v 1, 1,5 ali 2 molih vode?
- Koliko molov H_2O imamo, če imamo 6, 7 ali 8 molekul H_2O ?
- Koliko atomov vodika je v 0,5, 1 ali 2 molih H_2O ?

Molska masa je po definiciji masa enega mola snovi. Enota molske mase je gram na mol (g/mol). V primeru enega mola vode je molska masa vode torej vsota mas vseh atomov, ki so v enem molu vode. Torej imamo v našem primeru, kjer smo uporabili štiri molekule vode kot količino enega mola vode, v enem molu osem vodikovih atomov in štiri kisikove atome, kar pomeni, da ima naš mol vode molsko maso 72 g/mol ($4 \times (2 \times 1 \text{ (masa vodika)}) + 1 \times 16 \text{ (masa kisika)}$). Po tej poti potem tudi zlahka izračunamo, koliko je masa dveh molov vode za naš primer.

S stiropornimi modeli molekul je mogoče ponazoriti različne kemijske enačbe, kot je na primer na desni (**slika 7**).

Izomeri v kemiji so po definiciji snovi, ki imajo sicer enako molekulsko formulo, a različno strukturno formulo. Ali drugače povedano: imajo enako število enakih atomov, ki pa so razporejeni drugače. Poznamo več tipov izomerov: verižna izomerija (drugačna razvejanost verige), položajna izomerija (različnost v položaju nekega elementa ali funkcionalne skupine), funkcionalna izomerija (različnost v funkcionalni skupini), geometrijska izomerija (različnost v prostorski razporeditvi) in optična izomerija (molekuli sta druga drugi zrcalni). Če torej želimo ponazoriti dva optična izomera, zadostuje, da pripravimo samo enega, ki ga postavimo pred ogledalo. V njem bomo nato zagledali njegov optični izomer.



Viri:

DIY molecular models

[sl.wikipedia.org/wiki/Mol_\(enota\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Mol_(enota))

sl.wikipedia.org/wiki/Molska_masa

sl.wikipedia.org/wiki/Izomer

en.wikipedia.org/wiki/CPK_coloring

Sašiko – japonska tehnika okraševanja s šivanjem

Alenka Pavko Čuden

Slika 1

Krpanje oblačil s tehniko sašiko (vir: www.tatter.org/sashiko-stitching)

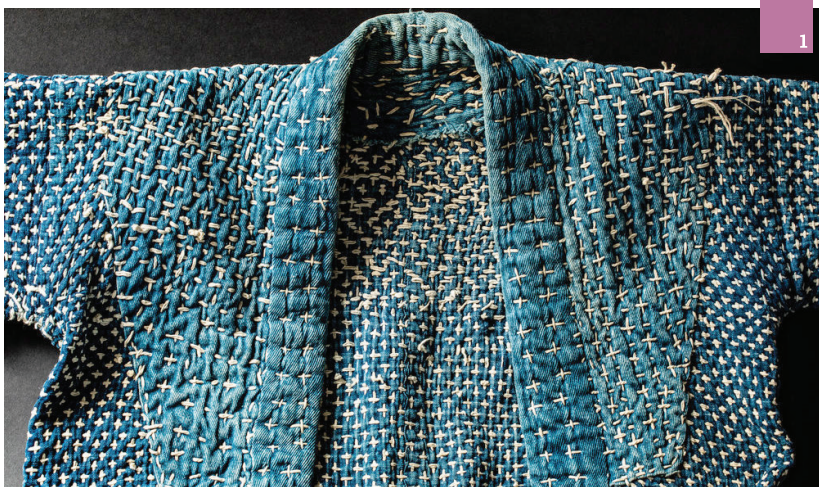
Slika 2

Vzorci sašiko so večinoma geometrijski. (Vir: craftatlas.co/crafts/sashiko)

Sašiko je starodavna japonska tehnika okraševanja tekstilij s šivanjem. Izraz sašiko v japonščini pomeni majhni vbodi. V resnici gre za veliko več kot zgolj za še eno izmed oblik vezenja. Sašiko namreč izhaja iz popraviljanja poškodovanih in ponošenih oblačil; navadno krpanje spreminja v okraševanje (**slika 1**). Dandanes bi rekli, da je sašiko tehnika nadcikliranja (angl. upcycling) tekstilij in oblačil.

Nadcikliranje ali večvrednostno recikliranje (angl. upcycling) je proces, s katerim starim, dotrajanim izdelkom vdihnemo novo življenje. S kombinacijo ter z združevanjem uporabljenih, odvečnih materialov in sestavin nastane nov izdelek, ki ima višjo vrednost, kot je vsota vrednosti uporabljenih materialov in sestavin. Z nadcikliranjem se podaljša uporabnost prvotnih izdelkov, čeprav morda v spremenjeni obliki. Zmanjša se tudi količina odpadkov.

Nadcikliranje seveda ni od včera. Že od nekdaj se zaradi varčnosti in pomanjkanja stari odsluženi izdelki ali njihovi sestavni deli, med njimi zelo pogosto tekstilije in oblačila, predelujejo in spreminjajo v izdelke z novo uporabnostjo in posodobljeno estetiko.



Tehnika sašiko se je pojavila v 16. ali 17. stoletju na japonskem podeželju, kjer sta krpanje in popraviljanje obrabljenih oblačil ter vsakdanjih tekstilnih predmetov sodili med ženska zimska opravila. Z okrasnim prešivanjem več plasti je bilo mogoče skriti obrabljena in preluknjana mesta ter jih na oslabiljenih mestih utrditi. Sredi 19. stoletja se je tehnika že močno uveljavila. Tako kot na začetku so jo uporabljali za popravilo oblačil, vse bolj pa tudi za okraševanje in kot umetno obrt.

Tradicionalna tehnika sašiko je okraševanje indigo modrih tkanin z belo nitjo, dandanes pa uporabljajo tudi tkanine in niti drugih barv. Igle so toge, dolge in ostre, šivalna nit pa bombažna, močno vita ter brez leska. Sašiko ima največji učinek na srednje težkih tkaninah.

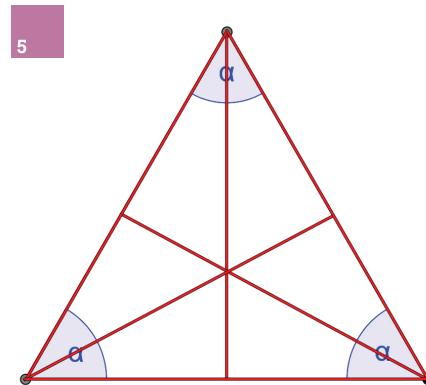
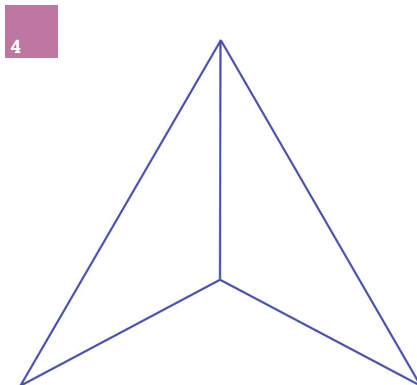
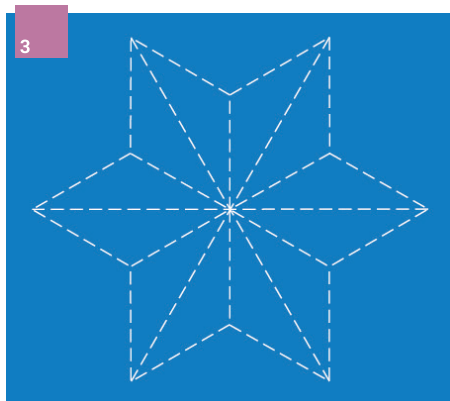
Vzorci sašiko

Vzorci sašiko so zelo raznoliki, prevladujejo pa geometrijske oblike, kot so rombi, valovi, loki, kvadrati, šesterokotniki, puščice ipd.; nekateri stilizirano oponašajo liste in cvetove, npr. bambusov ali konopljin list. Izhajajo iz tradicionalnih tekstilnih motivov, drugih tekstilnih tehnik, arhitekture in keramike (**slika 2**). Številni so se razvili iz kitajskih vzorcev, drugi so izvirno japonski.

Tehnika sašiko je primerna za okraševanje (tanjših) kavbojk, platnenih čevljev ali copat, tekstilnih torb, prtov ipd.

Šivanje sašiko

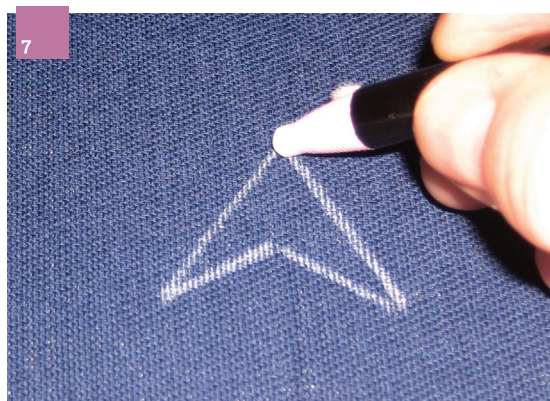
Ker se bližajo božični in novoletni prazniki, bomo tehniko sašiko predstavili na primeru izdelave voščilnice in okraska. Za ta namen je posebno prime-



ren vzorec, imenovan konopljin list (**slika 3**), saj je videti kot zvezda. Sestavljen je iz šestih ponavljajočih se elementov (**slika 4**), katerih osnova je enakostranični trikotnik s kotnimi simetralami (**slika 5**). Vzorec seveda lahko prenesite tudi s spleta ali si zamislite svojega. Za njegov osnutek potrebujete karirast papir, ravnilo, šestilo in svinčnik. Vzorec naj bo zasnovan tako, da ga bo mogoče ponavljati po širini in dolžini.

Izbrani vzorec narišete neposredno na blago, pri čemer si lahko pomagata s šablono enote vzorca, ali pa ga na blago prenesete s posebnim kopirnim papirjem za risanje krojev. Za risanje na blago potrebujete belo šivalno kredo ali svinčnik, (prozorno) ravnilo in okrogle šablone oz. šablone drugih oblik različnih velikosti. Vzorec na blagu mora biti natančen in razločen. Zaradi drgnjenja, do katerega prihaja med šivanjem, se ne sme izbrisati. Če ni dobro viden, ga je treba obnoviti.

Vzorec konopljinca oz. zvezde prenesete na blago tako, da motiv **slike 4** v ustrezni velikosti natisnete ali prerišete na tršo prosojno folijo. Na ogliščih z debelejšo šivanko naredite luknjice. Folijo položite na blago in na mestih, kjer so luknjice, s krojaško kredo ali svinčnikom označite pike (**slika 6**). Odstranite folijo in pike povežite s črtami. Nato premaknite in zavrtite folijo, označite pike za naslednji element ter zvezde in pike povežite s črtami (**slika 7**). Postopek nadaljujte, dokler ni narisana cela zvezda (**slika 8**).



Za šivanje potrebujete: modro, srednje tanko in ne preveč gosto tkanino, šivanko, trden bombažni bel sukanec za vezenje ali kvačkanje brez leska, škarje in naprtnik (**slika 9**). Tkanino pred šivanjem operite, da ne bo »krvavela« oz. da se neutrjena barva ne bo prenašala na belo nit. Šivajte z dvojno nitjo, da

bo učinek večji. Pazite, da bo dvojna nit pri šivanju enakomerno napeta.

Za tehniko sašiko se uporablja najpreprostejši šiv, ki mu rečemo prevbodni šiv. Njegova značilnost je šivanje več vbodov naenkrat, zato mora biti šivanka dolga, nit gladka, tkanina pa ne pregosta.

Slika 3

Vzorec stiliziranega konopljinca lista je videti kot zvezda.

Slika 4

Ponavljajoči se element stiliziranega konopljinca lista oz. zvezde

Slika 5

Enakostranični trikotnik s kotnimi simetralami

Slika 6

Prenos oglišč vzorca s folije na blago

Slika 7

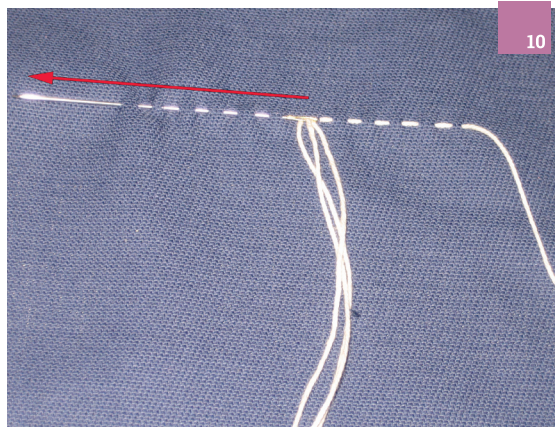
Povezovanje oglišč s črtami in sestavljanje elementov vzorca v zvezdo

Slika 8

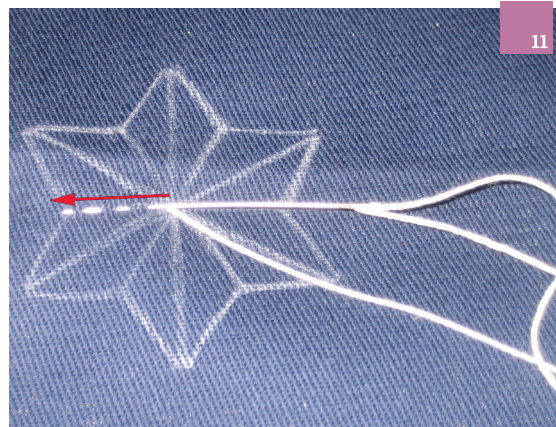
Motiv zvezde oz. konopljinca lista na blagu

Slika 9

Potrebščine za okraševanje s tehniko sašiko



Slika 10
Prevodni šiv



Slika 11
Začetek šivanja
in zdelava konca niti



Slika 12
Podvojen šiv
preprečuje paranje.

Slika 13
Čestitka z vstavkom,
izdelanim s tehniko sašiko

Slika 14
Risanje novoletnega
motiva na tanek filc
(volneno polst)

Slika 15
Zančni šiv

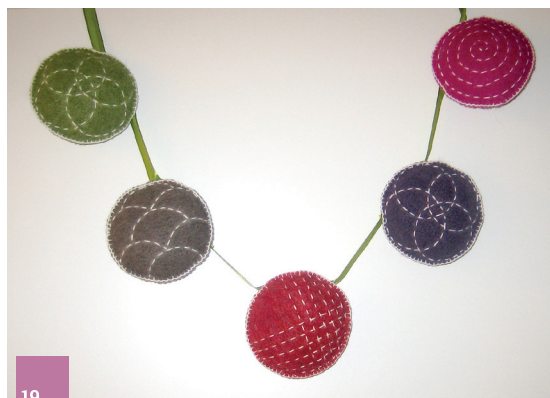
Slika 16
Izdelava zanke za obešanje



Tehnika prevodnega šivanja je podobna nabiranju, le da končni izdelek ni naguban, ampak ploščat (**slika 10**). Šivi morajo biti kratki, enakomerni in enako dolgi, razdalje med njimi pa enake približno polovici dolžine šiva. Šivi se na križiščih linij vzorca ne smejo stikati ali križati.

Pred začetkom šivanja nit zavozlajte, da se šiv ne bi paral. Šiv bo bolj utrjen, če namesto vozlanja začnete šivati približno 3 cm od oglišča (**slika 11**), potem pa smer šivanja obrnete in šivate v načrtani smeri ter šivanko vbodate na mestih prejšnjih vbodov tako, da šiv podvojite (**slika 12**). Okrašeno blago zlikajte in vlepajte v čestitko z okencem (**slika 13**).

Po opisani metodi lahko izdelate tudi novoletne okraske. Namesto blaga uporabite tanek filc (**slika 14**). Izrežite dva kroga s premerom približno 8 cm in



Slika 17
Obeski sašiko iz polsti

Slika 18
Okraski sašiko iz polsti

Slika 19
Več raznobarvnih okrasov lahko nanizate na svilen trak.

ju okrasite s poljubnim novoletnim vzorcem. Robove sešijte približno do treh četrtin s prevodnim šivom, ki je enak tistemu za okraševanje sašiko, ali z zračnim šivom (**slika 15**). Nato okrasek napolnite z vato ali ostanki volne in ga zašijte do konca. Ne pozabite narediti zanke za obešanje (**sliki 16 in 17**), v katero boste vdeli trak ali kavelček za obešanje na praznično drevesce. Okraske različnih barv, oblik in velikosti lahko uporabite tudi kot dodatek k darilni embalaži (**slika 18**).

Če jih izdelate brez zank in nanizate na svilen trak (**slika 19**), ki ga točkovno prišijete na hrbtno stran okrasov, jih lahko uporabite kot stensko ali okensko dekoracijo. Med okraske lahko na trak nanižate tudi lesene koralde.

Brezplačne vzorce sašiko je mogoče najti na spletnih straneh

www.thesprucecrafts.com/sashiko-embroidery-patterns-1177479
www.thesprucecrafts.com/free-sashiko-embroidery-patterns-1177478.

ŽELIMO VAM

igrive in ustvarjalne

PRAZNIKE!

-57 %

-49 %

-44 %

-58 %

-69 %

-33 %

USPEŠNICA

Vabljeni v našo spletno knjigarno
WWW.TZS.SI,
kjer smo znižali več kot
200 CEN KNJIG

www.tzs.si • narocila@tzs.si

Tehniška založba Slovenije

Lesena hišica s koledarjem kocko

Lili Ana Jaklič



1

Mesece se ravnaajo po Luni, leto po Soncu in dnevi po Zemljinem kroženju. Vsi koledarji merijo čas s tem, da spremljajo astronomske cikle. V celotni zgodovini človeštva so vse večje kulture uporabljale koledar take ali drugačne oblike, s katerim so merile čas. S koledarji so si pomagali pri sajenju, izbiri lovišč ter pripravi družabnih in verskih dogodkov.

Tudi dandanes za štetje dni, tednov in mesecev uporabljamo koledarje. Ker se staro leto in z njim veljavnost starega koledarja iztekata, vam predlagamo, da si kak posebno turoben in deževen decembrski popoldan polepšate z izdelavo čisto svojega koledarja, ki ga boste gledali (in seveda uporabljali) vse leto.

Čeprav so v trgovinah na prodaj različni stenski in namizni koledarji, je svojerodno izdelan vendarle nekaj posebnega in bo čisto po svoje poskrbel za popestritev prostora. Vsak dan, ko bomo z njega odtrgali nov listek, bo v nas vzbudil ponos in zadovoljstvo – ali pa hvaležnost do tistega, ki nas je obdaroval s takšno hišico s koledarjem kocko.

Večino potrebnega gradiva za ta izdelek dobimo v hobijskih ali tehničnih trgovinah, koledar v obliki kocke pa prodajajo v papirnicah ali knjigarnah. Nekaj ostankov zelenega in rdečega filca (polsti) imate morda že doma, odpadni kos vezane plošče pa naprosite pri mizarju. Po lubje se je najbolje odpraviti v gozd oziroma ga odlučite s primerne polena v domači drvarnici.

Orodje in pripomočki (sliki 2 in 3):

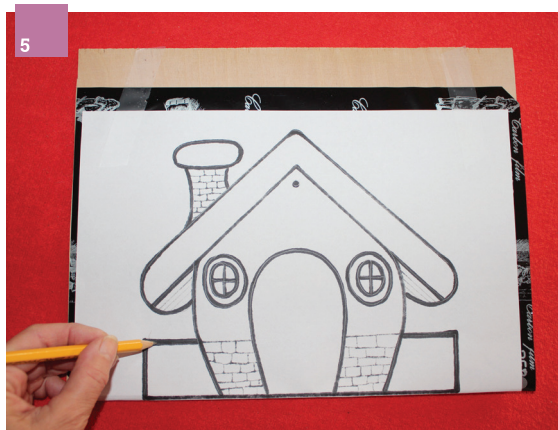
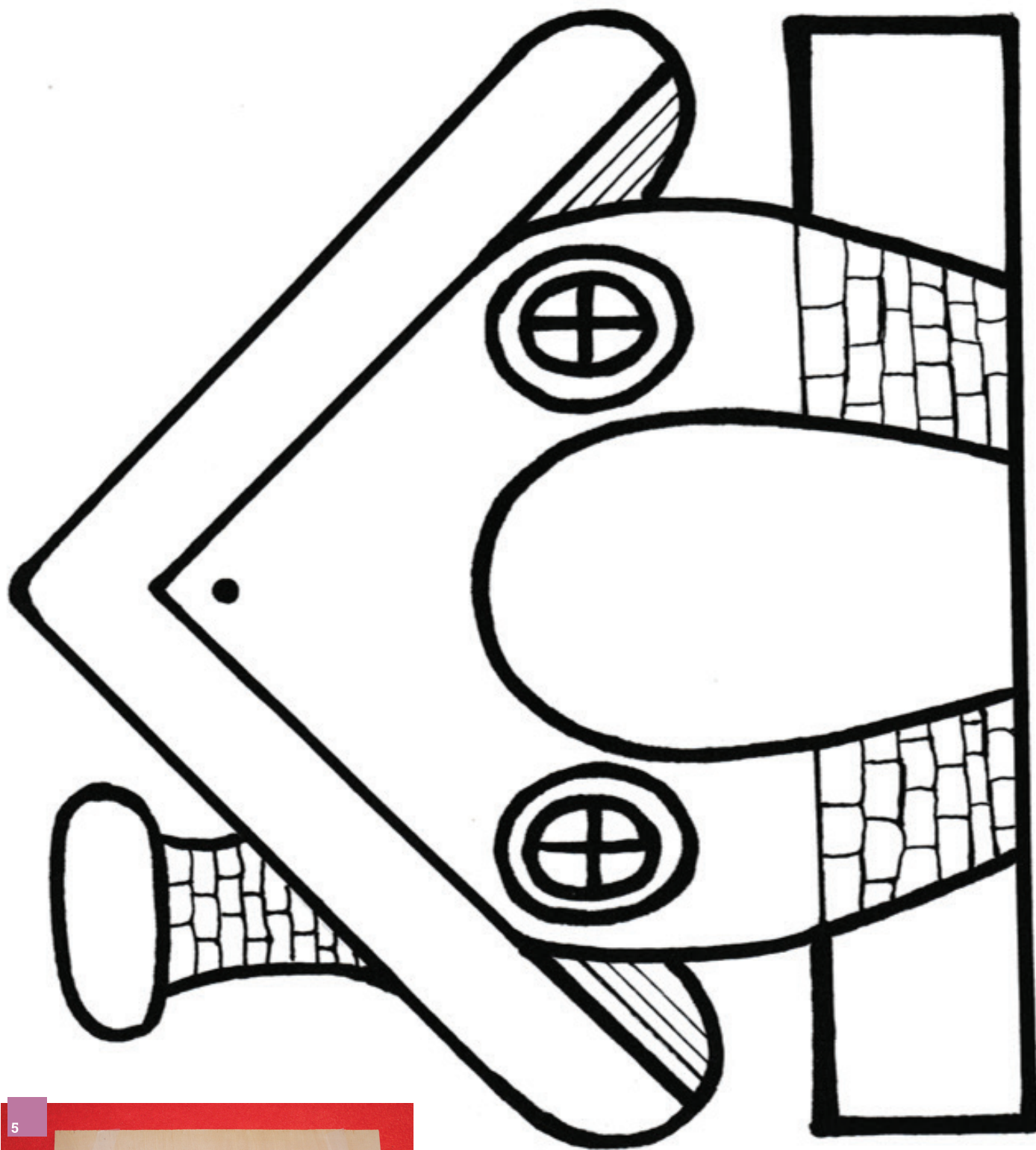
- kos 5 mm debele vezane plošče velikosti 20 × 25 cm,
- koledar v obliki kocke za leto 2021,
- koščki lubja za streho,
- kos rdečega filca velikosti 15 × 4 cm za streho,
- kos temnozelenega filca velikosti 8 × 7 cm za grmovje,
- en večji oreh za polkna hišice,
- tanjši in debelejši črn flomaster,
- trši svinčnik,
- škarje,
- list A 4 kopirnega (indigo) papirja,
- list A 4 pisarniškega papirja,
- pet sladolednih palčk naravne barve za ograjo,
- zlata, rjava in bela akrilna barva,
- tanjši ploščat čopič,
- paleta,
- časopisni papir,
- univerzalno lepilo za papir in les,
- lepilni trak (selotejp),
- trša podlaga za rezanje,
- modelarski nož,
- ravnilo,
- modelarska rezljača,
- žebelj ali obešanka za steno,
- kladivo,
- vrtalnik in sveder za les,
- pištola za vroče lepljenje in lepilni vložki.



2

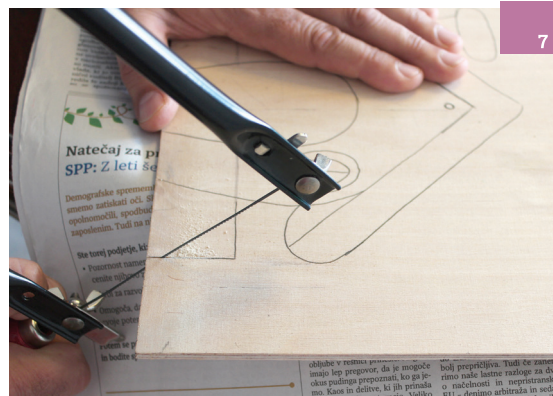


3

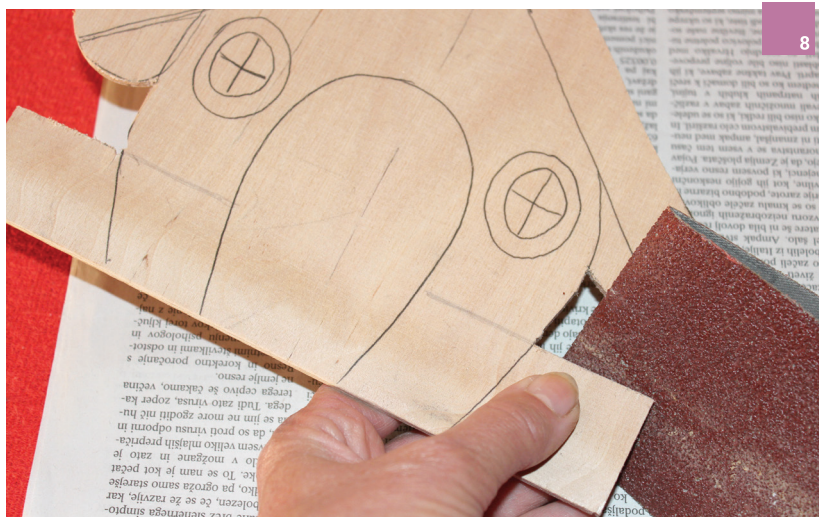




6



7



8

Izdelava

Pri izdelavi hišice s koledarjem se lahko držite našega motiva na **sliki 4** ali pa si zamislite drugačno obliko in druge mere ter upoštevate samo objavljena navodila. A ne glede na motiv je treba njegovo obliko najprej prenesti na kos vezane plošče. Za ta namen ga položite na list kopirnega (indigo) papirja in pritrđite z nekaj koščki lepilnega traku, da se med prisovanjem ne bi premaknil. Zdaj s tršim svinčnikom prevlecite vse črte, ki sestavljajo motiv (**slika 5**). Če kakšna ni dovolj vidna, jo dodatno prevlecite s črnim flomastrom (**slika 6**).

Z modelarskim lokom tik ob zunanji črti izžagajte obliko hišice (**slika 7**). Pod vrhom strehe na sredini z vrtalnikom izvrtajte luknjo (**slika 8**), skozi katero boste izdelani koledar obesili na steno. Preden se lotite barvanja hiške, vse ostre robove, ki so nastali pri žaganju, zgladite z brusilnim papirjem. Da z barvo ne bi umazali delovne površine, jo zaščitite s časopisnim papirjem. Nato pripravite paleto ali posodico za mešanje barv in ploščat čopič. Z rjavo akrilno barvo pobarvajte vrhni del dimnika, vrata in napušč pod streho (**slika 9**).

Čas med sušenjem barve izkoristite za to, da pripravite elemente za okrasitev hišice. Na trdi podlagi razpolovite in izdolbite oreh (**slika 10**). Dve od petih sladolednih palčk prežagajte na pol, da dobite štiri enake vodoravne dele plota, tri palčke pa skrajšajte na dolžino 4–4,5 cm (**slika 11**), s čimer ste dobili šest navpičnih delov plota. Strešnike naredite iz centimeter debelega lubja, ki ga nalomite na pravokotnike velikosti približno 2 × 5 cm (**slika 12**). Za streho hiške izrežite rdeč trak iz filca z merami 15 × 4 cm in ga razpolovite po dolžini (**slika 13**). Kos filca za grmovje, ki naj bo velik 8 × 7, prav tako prerežite na pol.



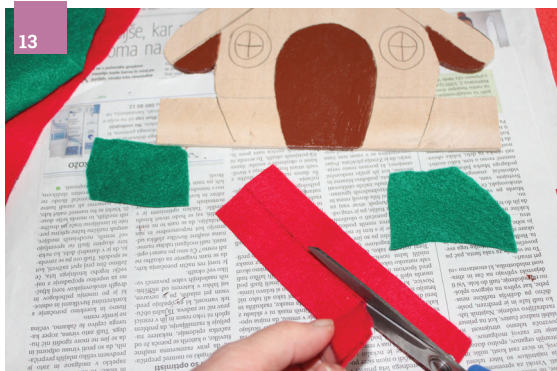
9



10



11



Ko imate vse dodatke za okrasitev hiške pripravljene, se lotite lepljenja s pištolo za vroče lepljenje. Pri delu s tem pripomočkom pazite, da se ne dotaknete vroče konice, saj se lahko opečete. Ko je lepilo raztaljeno, ga nanesite na robove strehe in nanj pritiskate rdeč filc (**slika 14**). Zeleni filc prilepite na obe strani vrata, mater bo ponazarjal grmovje (**slika 15**). Odvečni material odložite s škarjami. Prek grmovja nalepite plot iz sladolednih palčk, kot je prikazano na **sliki 16**. Na spodnji del dimnika in hiške s črnim flomastrom narišite zidake, na streho pa nalepite koščke lubja (**slika 17**). Polovici oreha, ki ponazarjata polkna, lahko prevlečete z zlato ali rjavo barvo, da bosta bolj izstopali iz ozadja. Tudi streho s strešniki iz lubja lahko prevlečete z belo barvo, da bo videti, kot bi bila zasnežena.

Ko je vaša hiška opremljena z vsemi dodatki, na sredino vhodnih vrat nalepite še koledar v obliki kocke (**slika 18**). Izdelek obesite na dobro vidno mesto, kjer ga boste lahko nemoteno dosegli, saj bo treba vsak dan odstraniti nov listek.

Ne pozabite; prvi pride na vrsto že, ko bo ura na silvestrovo odbila polnoč!

Praznični okraski iz lesa

Petra Krmelj

Blíža se najlepši čas v letu, ko v krogu najbližjih krasimo praznično drevesce. Takrat se posvetimo drug drugemu, veliko časa preživimo skupaj in se imamo lepo. Okraševanje smrečice ima že dolgo tradicijo. A čeprav se trendi iz leta v leto spreminjajo, so leseni unikatni okraski vedno moderni. Pri krašnji lahko ustvarjalno uporabimo svojo domišljijo in ideje.

Namesto kupljenih okrasov lahko ustvarimo povsem drugačne, izvirne lesene izdelke (slika 1). S svojim trudom in delom tako v veselo predpraznično vzdušje dodamo pridih toplote in domačnosti.

Material, orodje in pripomočki za izdelavo (slika 2):

- suhe veje do premera 40 mm,
- ročna ali električna žaga,
- baterijski vrtalnik,
- brusni papir,
- škarje,
- pištola za vroče lepljenje in lepilni vložki,
- časopisni papir,
- akrilne barve,
- flomastri,
- bel flomaster,
- kamenčki, suhe vejice,
- serviete,
- čopiči,
- lepilo oziroma lak za servietno tehniko,
- vrvica, okrasni trak,
- pomponi, okrasne perle.

Primerne veje lahko nabereimo med sprehodom po gozdu. Priporočljiv je les leske (slika 3). Kose nažagamo na približno 5 mm debele kolute in jih (vsaj na eni strani) zgladimo z brusilnim papirjem.



Barvanje in risanje novoletnih motivov

Lesene kolute najprej pobarvamo s temno (črno ali modro) akrilno barvo, lahko pa tudi z rdečo – pač odvisno od izbrane barvne kombinacije. Na osušeno akrilno barvo z belim flomastrom narišemo snežinke (**slika 4**). Kolute lahko pobarvamo tudi z belo akrilno barvo in nanje narišemo snežake ali božičke (**slika 5**). Za nos božičku prilepimo rdeč *pompon* (**slika 6**). Če so nam všeč sovice, jih lahko na kolute narišemo s flomastri. Pri risanju lahko pustimo domišljiji prosto pot. Možnosti je veliko.



Servietna tehnika

Če imamo doma serviete z novoletnimi oziroma božičnimi motivi, lahko izdelamo okraske s pomočjo servietne tehnike. Najprej izberemo primeren motiv, ga izrežemo in ločimo samo zgornjo plast serviete. Pripravimo čopič in lepilo oz. lak za servietno tehniko (uporaben je tudi čisto navaden prozorni akrilni lak). Z njim nanesemo motiv na lesen kolut. Okrasek ima zaradi laka svetleč sijaj (**slika 7**).



Tridimenzionalni lesen okrasek

Zanimivi so tudi okraski, ki jih lahko izdelamo iz vejic in kamenčkov, nabranih v naravi. Izberemo čim bolj okrogle kamenčke, na katere z akrilnimi barvami ali flomastri narišemo ptičke. Poiščemo še primerno vejico, ki jo s pištolo za vroče lepljenje nalepimo na kolut (**slika 8**). Podobno lahko naredimo okraske z motivom sovice, kjer v ozadju dodamo še snežinke, ki jih narišemo z belo barvo (**slika 9**).

Ne glede na izvedbo okraskov moramo na vrhu kolotov zdaj z vrtalnikom in svedrom za les narediti še luknjice (**slika 10**), skozi katere bomo napeljali vrvice ali trakove. Dodamo lahko tudi okrasne pentljice ali perlice (**slika 11**).





10

Z nekaj vloženega truda, domišljije in dobre volje so pred nami lepi okraski (slika 12).

Želim vam veselo praznično ustvarjanje ter čim več zdravja, sreče in zadovoljstva v letu, ki prihaja.



11

Opozorilo:

Pri delu s pištolo za vroče lepljenje pazimo, da se ne dotaknemo segrete konice, saj se lahko opečemo. Prav tako moramo biti pazljivi pri žaganju lesenih kolutov in vrtanju lukenj.



12

Doma narejene okrasne sveče

Nina Kump Papić

Prihaja praznični čas, ki ogreje srce že s samim pogledom na različno okrasje in svetlikajoče se lučke. Da bi bil ta čas še prijetnejši in res nekaj posebnega, vsaka družina po svoje okraši dom, da se v njem počuti prijetno in toplo. Ni potrebno posebno razkošje; zadostujejo zanimive in atraktivne postavitve prazničnih novoletnih elementov po stanovanju. Posebno vzdušje v prostoru zagotovo naredi ogenj. Njegova moč je čarobna, saj nas očisti, pomiri ter napolni z močjo in energijo. Pogled nanj nam vzbudi različna občutja in nas zaziblje v sanjarjenje.

Pričakovanje prazničnega časa je lahko toliko bolj posebno in zabavnejše, če si svoj prosti čas organiziramo tako, da za okrasitev doma izdelamo kakšen element tudi sami. Prav doma izdelane okrasne sveče so tiste, ki v prostor hitro vnesejo vzdušje, ki si ga želimo pričarati. Če pa je vosku/gelu dodamo eterično olje, lahko uživamo še ob prijetnem vonju.

Potrebujemo (slika 1):

- kozarec/okrasni lonček za svečko,
- brezbarvni gel za sveče,
- stenj,
- podložko za stenj (ni obvezna),
- eterično olje (ni obvezno),
- dodatke za okras,
- večji in manjši lonec,
- žlico,
- ščipalko za perilo,
- zajemalko.



1

Postopek izdelave

Na štedilnik postavimo večji lonec z vodo. V to vodno kopel damo manjši lonec, v katerem bomo tatlili gel (slika 2). Počakamo toliko časa, da se gel utekočini in da v njem ni zračnih mehurčkov. Vmes ga nekajkrat premešamo.

Odrežemo stenj, ki naj bo nekaj centimetrov daljši od globine okrasnega lončka. Na sredino okrasnega kozarca vstavimo stenj, ki ga na enem koncu



vpnemo v podložko za stenj in to položimo na dno kozarca (**slika 3**). V kozarec nato postavimo dodatke oziroma okraske (**slika 4**). V prazničnem decembrskem času so za ta namen najprimernejši rezine suhih pomaranč, cimetove palčke, zvezdasti janež ... V kozarec previdno nalijemo utekočinjeni gel (**slika 5**). Pri segrevanju in prelivanju voska moramo biti zelo previdni, da se ne opečemo! Če želimo gel odišaviti z eteričnimi olji, ga nekaj kapljic kanemo vanj tik pred vlivanjem (**slika 6**). Včasih se zgodi, da se ob vlivanju gela v kozarec dodatki premaknejo. V takem primeru si pomagamo z zobtrebcom ali daljšo tanko paličico, s katero popravimo položaj okraske. Počakamo, da se gel ohladi in strdi.



Svečka je narejena in je že zdaj nekaj posebnega, še s prijetnejšimi občutki pa nas bo navdala, ko jo bomo prižgali (**slika 7**). Naj vam doma izdelane svečke pričarajo lepe in mirne praznike!



Novo na trgu

Na začetku decembra je prišlo na trg pet novih Mehanovih kombinacij in različno oštevilčenih modelov dvodelnega šestosnega kontejnerskega vagona, tip Sggrms '90, v merilu 1 : 87 (H0): PKP Cargo z dvema kontejnerjema DHL, ERR z dvema kontejnerskima cisternama MINOR, HUPAC z dvema kontejnerskima cisternama Bertschi, Wascosa z dvema kontejnerjema DB Schenker in AAE z dvema kontejnerjema Warsteiner. Model vagona ima serijsko vgrajena kovinska kolesa za miren in tih tek ter kulisno vodeno spenjačo po standardu NEM 360. Priloženi so tudi dodatni drobni deli za vitrino. Ker so vagoni takšnega tipa del slovenskega železniškega omrežja, so zanimivi tudi za domače ljubitelje in zbiralce železniških miniaturn iz novejšega obdobja. Cena: 79,90 EUR.

Več informacij: www.mehano.si, mehano@mehano.si



Po dolgem raziskovanju in številnih preskusih je nemško podjetje RaketenmodellbauKlima našlo do okolja prijazno in trajnostno rešitev za nadomestek zaščitne vate. Ta je brez kemičnih dodatkov, stoočstotno biološko razgradljiva in ustreza razredu požarne zaščite B1. Idealna je za uporabo v raketnem modelarstvu, saj zaščiti padalo ali trak pred vročimi plini. Cena paketa, v katerem je dovolj vate za približno deset izstrelitev raket (odvisno od premera trupa), je 1,7 EUR.

Več informacij: www.mibomodeli.si, shop@mibomodeli.com



Suho barvanje (angl. dry brush) je tehnika, ki jo maketarji pri barvanju maket uporabljajo že desetletja. Z njo je mogoče poudariti trirazsežni videz različnih tekstur in detajlov. Pri podjetju AMMO by Mig Jimenez so za potrebe te tehnike oblikovali novo formulo barve z idealno gostoto. V barvnem spektru je 27 različnih barvnih odtenkov. Barve na vodni osnovi so pakirane v 35-mililitrskih kozarčkih, cena posamezne barve pa je 3,5 EUR.

Več informacij: www.miniatures.si



V podjetju Miniatures d. o. o. so kot odgovor na omejitve v zvezi z epidemijo covid-19 razvili spletno aplikacijo, s katero želijo čim več mladih navdušiti za ukvarjanje s plastičnim maketarstvom po metodi Back to basics. Odslej ima vsak kupec makete letala Jakovlev Jak-3 in pripomočkov pravico do 30-dnevnega dostopa do spletne učilnice, kjer je deležen pomoči mentorjev pri gradnji omenjene makete. Spletna učilnica je razdeljena na več poglavij, ki vsebujejo pisna navodila in videovsebine.

Več informacij: www.miniatures.si/back-to-basics-spletna-ucilnica



Lepilo Bison v razpršilu omogoča hiter in lahek nanos. Primereno je za trajno ali začasno lepljenje lesa, ivernih plošč, stekla, betona, kovin, kartona, fotografij, plakatov, reprodukcij, kolažev in kovinske (aluminijaste) folije, pa tudi izolacijskih in dekorativnih materialov, kot so polietilenska pena in polistiren, penasta guma za zvočno izolacijo, klobučevina, tekstil, usnje, pluta itn. Pri kratkotrajnem lepljenju lepilo nanesete samo na eno površino (tisto, ki jo nameravate odstraniti), pri trajnem lepljenju pa lepilo z razdalje 25 cm nanesete na obe površini. Po desetih minutah zlepljena dela stisnete. Popravki niso več mogoči. Cena: 10,90 EUR.

Več informacij: www.mibomodeli.si, shop@mibomodeli.com

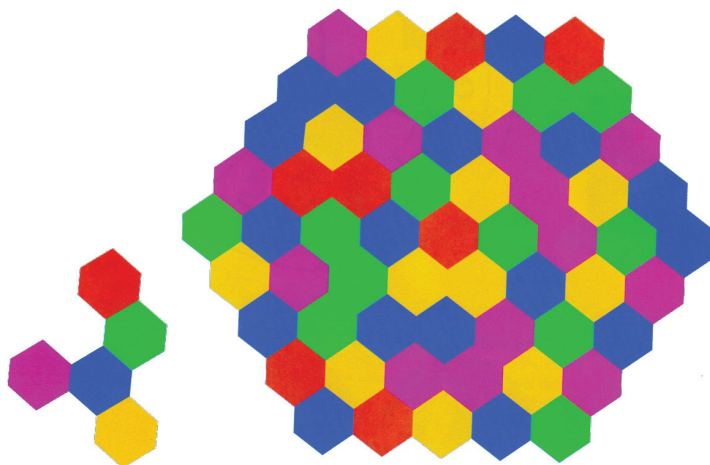
Nagradna uganka za bistre glave

Šestkotniki

Beseda šestkótnik (tudi šesterokótnik ali heksagon) izhaja iz starogrške besede heksagōnos (gr. *heks* = šest; *gōnos* = nekaj, kar ima kote). T. i. pravilni šestkotnik, ki je poseben primer splošnega šestkotnika, je geometrijski ravninski lik s šestimi oglišči, šestimi enako dolgimi stranicami in devetimi diagonalami, ki povezujejo ta oglišča, s šestimi enako velikimi notranjimi koti, ki merijo 120° , in s šestimi zunanji koti, ki merijo 60° . Takšno obliko v naravi srečamo v kristalni mreži nekaterih kompleksnih ogljikovih molekul. Tako grafit kristalizira v šestkotnem kristalnem sistemu, posamezni šestkotniki pa se razporedijo v ravne plasti. Tudi pri grafenu, ki velja za eno najpomembnejših odkritij na področju kvantno mehanskih pojavov v tem stoletju, so atomi razporejeni v vzorec pravilnih šestkotnikov. Molekule vode tvorijo matematično strukturo šestkotnikov; enako velja za snežinke in čebelje satje. Slednje sestavljajo celice, zgrajene v obliki pravilno oblikovanih šestkotnikov, ki strukturi zagotavljajo kar največjo trdnost ob najmanjši porabi gradiva. Če imamo betonske tlakovce pravilne šestkotne oblike, lahko z njimi brez vrzeli prekrijemo površino skoraj poljubne oblike, česar drugače oblikovani tlakovci ne omogočajo. Enako velja za keramične ploščice. Šestkotni presek imajo tudi navadni in barvni svinčniki iz lesa ter glave vijakov in matice, saj se takšna oblika izkaže kot najprimernejša. Morda niste vedeli, da Franciji zaradi njene izrazito šestkotne oblike rečejo L'Hexagone. Na hrbtni strani njenih kovancev za en in dva evra je upodobljen pravilni šestkotnik.

Pa še to: na južnem delu zimskega nočnega neba lahko opazujemo zanimiv pojav, ki se imenuje zimski šestkotnik. Tvorijo ga najsvetlejša zvezde (Aldebaran, Kapela, Poluks, Prokijon, Sirij, Rigel) posameznih ozvezdij (Bik, Voznik, Dvojčka, Mali pes, Veliki pes).

Vaša tokratna naloga je, da ugotovite, kolikokrat se barvna kombinacija petih šestkotnikov na levi v točno enaki obliki pojavi v satovju na desni. Lik na levi lahko poljubno obračate, ne smete pa ga prezrcaliti.



Med pravilnimi rešitvami, ki jih bomo **najpozneje do 21. decembra 2020** po navadni ali elektronski pošti prejeli v uredništvo (naslova najdete v kolofo-nu na strani 48), bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad.

Pravilni odgovor in rezultati žrebanja bodo objavljani v januarski številki Tima.

Rešitev nagradne uganke iz novembrske številke:

prehodili bi 490 metrov.

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so: **Vita Glavica, Dean Makovec in Lenart Mohorčič**. 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 izvoda v redni prodaji je 3,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 števil znša 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 jadralnega letala Čaplja	2
• Jaslice	7
• Modeliranje s kockami LEGO	10
• Zložljivo ogrodje za maketo male železnice	20
• Izdelava diorame z uporabo naravnih gradiv	24
• Plešoče sladkarije	26
• Smrečica iz masivnega lesa	27
• Elektronski okraski za praznično drevesce	29
• Modeli molekul	32
• Sašiko – japonska tehnika okraševanja s šivanjem	34
• Lesena hišica s koledarjem kocko	38
• Praznični okraski iz lesa	42
• Doma narejene okrasne sveče	44
• Novo na trgu	46
• Nagradna uganka za bistre glave	47

Za januarско številko pripravljamo:

- Namizni ročni nogomet
- Skrinja zakladov
- Model motornega kolesa iz pločevine

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

Za izdajatelja: Jožef Školč

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

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

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

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

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

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

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

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

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



NAROČAM REVIJO TIM Letna naročnina za 10 števk: 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.*

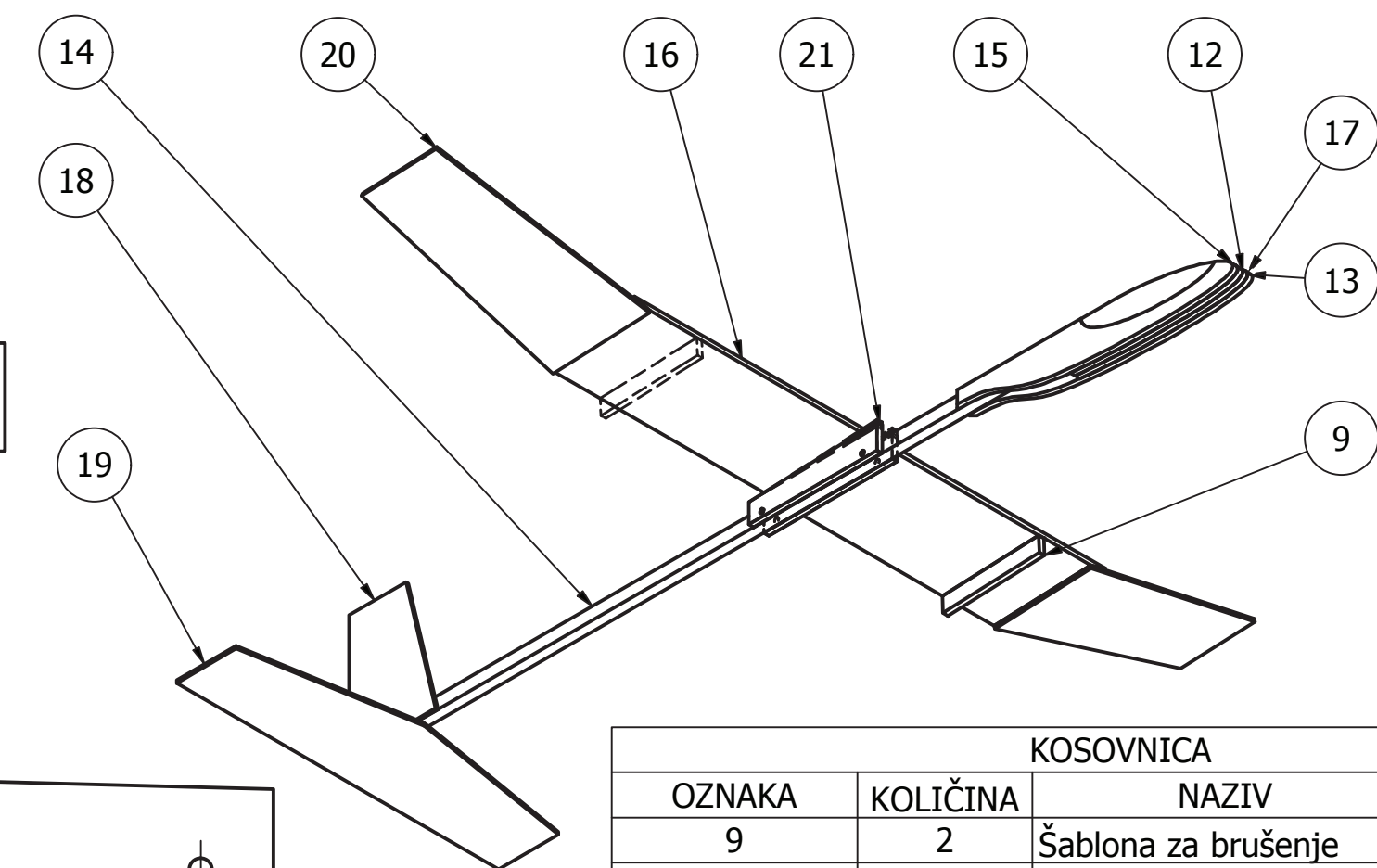
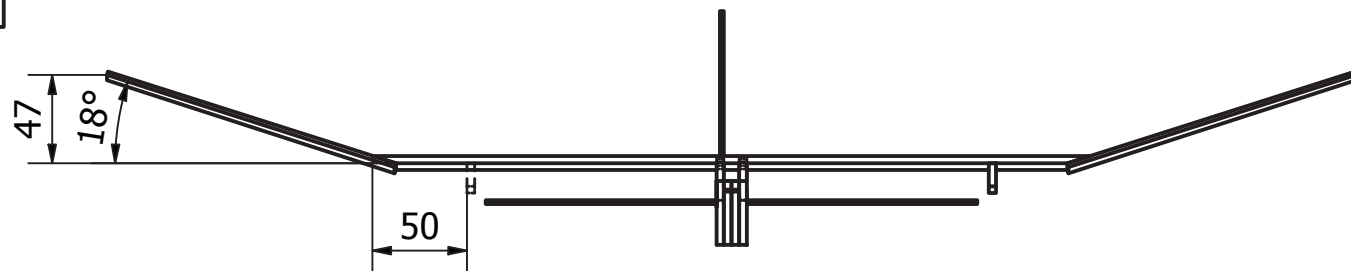


Naročilo velja do pisnega preklica. Naročnino boste poravnali po prejemu položnice. Čitljivo izpolnjeno naročilnico pošljite na naslov **Zveza za tehniško kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**

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.



KOSOVNICA			
OZNAKA	KOLIČINA	NAZIV	MATERIAL
9	2	Šablona za brušenje	Balza 4 mm
11	1	Naslon krila	Balza 4 mm
12	1	Kabina D	Balza 4 mm
13	1	Kabina C	Balza 4 mm
14	2	Letev trupa	Balza 4 mm
15	1	Kabina B	Balza 4 mm
16	1	Krilo srednji del	Balza 4 mm
17	1	Kabina A	Balza 4 mm
18	1	Navpični rep	Balza 2 mm
19	1	Vodoravni rep	Balza 2 mm
20	2	Zaključek krila	Balza 2 mm
21	1	Naslon krila	Balza 4 mm
22	1	Utež M6	Jeklo



Konstruïral in risal: Igor Kuralt

St. oznaka	Konstrukcija mize	Material	Mere (dol. x šir. x deb.)	Kosov
1.	A. Kožni nosilec za nogu	Aluminij	80 x 80 x 70 mm	4
2.	B. Vezna ploščica	Aluminij	90 x 60 x 2 mm	4
3.	C. Vezna ploščica	Aluminij	150 x 90 x 2 mm	1
4.	D. Ploščica z nosilem	Aluminij	70 x 25 x 10 mm	8
5.	E. prečna letev	Aluminij	30 x 30 x 1065 mm	2
6.	F. vzdolžne letev	Aluminij	30 x 30 x 1600 mm	2
7.	G. noge	Aluminij	30 x 30 x 800 mm	4
8.	H. vzdolžna letev	Aluminij	30 x 30 x 1540 mm	1
9.	I. prečna letev	Aluminij	30 x 30 x 485 mm	2

Smrečica iz masivnega lesa

Priredil in risal: Matej Pavlič
Merilo načrta: 2 : 3

