

02

Letnik LXII, oktober 2023

Cena: 4,75 €

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

www.zotks.si

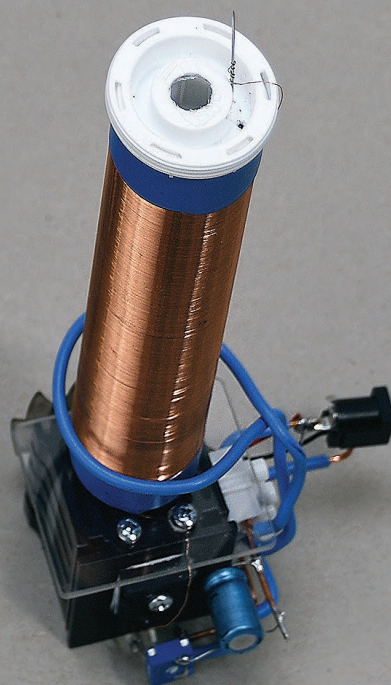
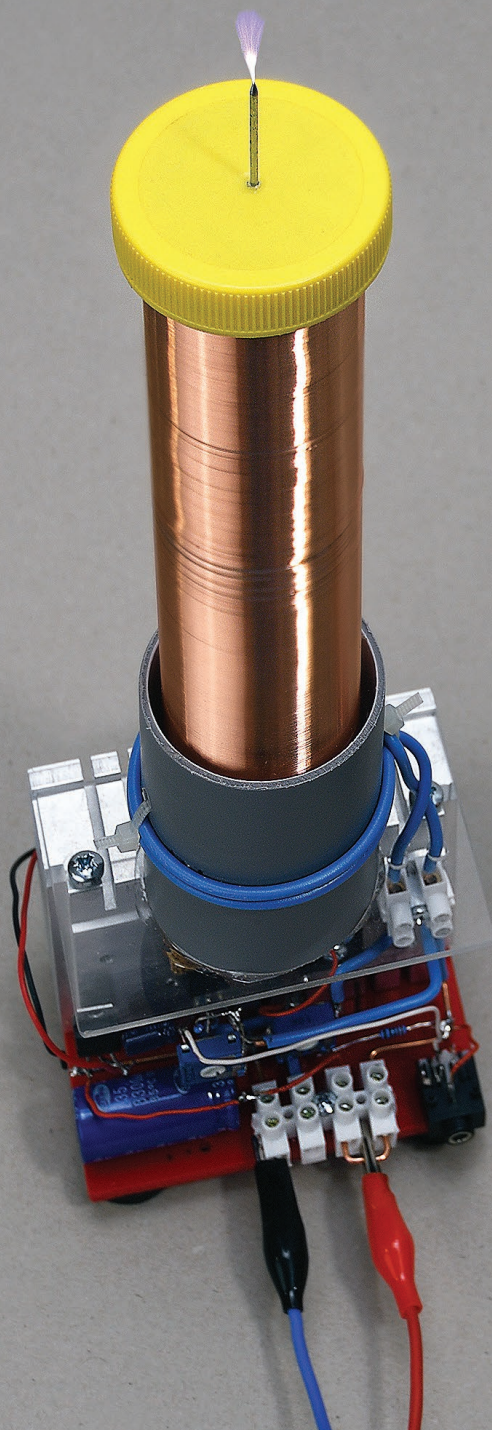
Poština plačana po pogodbi

tim

revija za tehniško ustvarjalnost

Projekt meseca:

Model Teslove tuljave



ISSN 0040-7712



9 770040 771208

Iz vsebine: Model jadralnega letala Mačka | Izdelava vreč s peskom za dioramo | Kanu z veslom
Predor ob robu makete | Kovinski robot | Zložljivo stojalo za prenosnik | Model traktorja iz masivnega lesa
Naprava za navijanje tuljav | Hi, konjiček! | Oblačenje papirnatih lutk | Spominski album | Sova za sporočila

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2023/2024

Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni	Šolsko tekmovanje	Regijsko tekmovanje	Državno tekmovanje
Tekmovanje iz logike, OŠ	–	21. 10. 2023 (22 lokacij)	11. 11. 2023
Tekmovanje iz logike, SŠ in študenti, Ljubljana	–	–	11. 11. 2023
Naravoslovje, Ljubljana	16. 11. 2023	–	20. 1. 2024
Tekmovanje iz sociologije	28. 11. 2023	–	8. 3. 2024
Tekmovanje iz psihologije za SŠ	11. 1. 2024	–	22. 3. 2024
Tekmovanje iz znanja kemije za Preglova priznanja, OŠ	15. 1. 2024	23. 3. 2024 (15 lokacij)	11. 5. 2024
Računalniški pokal Logo, vrtec Rogaška Slatina	8. 3. 2024	–	13. 4. 2024
Računalniško tekmovanje »Z miško v svet« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	9. do 19. 1. 2024	–	15. 2. 2024
Računalniško tekmovanje »Z računalniki skozi okna« za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	9. do 19. 1. 2024	–	15. 2. 2024
Tekmovanje iz znanja biologije za dijake, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana	18. 1. 2024	–	15. 3. 2024
Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	januar 2024 (različno za posamezna tekmovanja)	–	2. 3. 2024
Računalniško programiranje (Informatika)	12. 1. 2024	–	9. 3. 2024
Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja	–	25. 3. 2024	
Srečanje mladih raziskovalcev Podravja	–	27. 3. 2024	
Državno tekmovanje iz znanja kemije za Preglove plakete, SŠ, Ljubljana	4. 3. 2024	–	11. 5. 2024
Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	–	11. 4. 2024	10. 5. 2024
Tekmovanje Konstruktorstvo in tehnologija obdelav materialov, Ljubljana	–	29. 3. 2024	25. 5. 2024
Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	–	različno za posamezne regije	20. 5. 2024
Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	–	24. 5. 2024	1. 6. 2024
Tekmovanje v kulinariki	–	–	14. 4. 2024

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

Uvodnik

Matej Pavlič

Spoštovani bralke in bralci!

Oktoberško številko Tima začnemo z na prvi pogled nekoliko neobičajno tematiko, ki pa bo gotovo v pomoč učiteljem tehnike in tehnologije (ter tudi drugim), ki se pri svojem delu srečujejo z različnimi učnimi metodami ter oblikami dela z učenci, pri katerih lahko prepoznajo učne primanjkljaje na posameznih področjih, sposobnosti, motivacijo in različno učinkovitost. Vsebina prvega nadaljevanja članka se nanaša na delo z učenci 2. in 3. triade osnovne šole, ki so motivirani, ki zmorejo in se želijo vključiti v dodatne dejavnosti v okviru tehniških vsebin ter na pomembnejše točke izvajanja teh dejavnosti z vidika učitelja, v novembrskem Timu pa bodo objavljeni smernice in nasveti pri izvajanju več mesecev trajajoče dodatne dejavnosti, ki so plod večletnega dela s sposobnejšimi in nadarjenimi učenci.

Sledi opis izdelave preprostega jadralnega modela, ki ga začetnik lahko s pomočjo mentorja sestavi v treh urah. Gre za modelarsko priredbo starejšega slovenskega pravega jadralnega letala KBL – 14 Mačka, ki so ga izdelovali leta 1959 v tovarni Libis v Ljubljani. Izdelek je nastal v okviru projekta Krepitev tehnične pismenosti, ki v šolskem letu 2023–2024 poteka pod okriljem Letalske zveze Slovenije. Služi lahko tudi pri pripravi na tekmovanje F1N, ki bo potekalo februarja 2023 v organizaciji Modelarskega društva Ventus in bo obenem sklep omenjenega projekta.

V še enem letalsko obarvanem prispevku si oglejte fotografije z letošnjega Mitinga malega letalstva v Lescach, kjer so se pred okrog 2500 gledalci s svojimi 45 modeli oziroma maketami letal predstavili tekmovalci iz Avstrije, Hrvaške in Slovenije.

Maketarjem sta tokrat namenjena prispevka o izdelavi vreč s peskom za diorame in izdelavi ogrodja za predor na železniški maketi v merilu H0.

Les je izjemno uporabno naravno gradivo, ki se ponša z zelo zanimivimi lastnostmi. Eno izmed njih – namreč elastičnost – boste spoznali na primeru izdelave kanuja z veslom, ki zaradi svoje navidezne neizvedljivosti nikogar ne pusti ravnodušnega. Iz lesa sta še dva projekta: zložljivo stojalo za prenosnik in preprost model traktorja.

Kovine so zastopane s simpatičnim robotom, papir s konjičkom, didaktično igro s papirnatimi lutkami in spominskim albumom, kot pripomoček v gospodinjstvu pa lahko izdelate podstavek iz plutovinastih zamaškov za vročo posodo in stenski nosilec za obvestila v obliki sove.

Kdor se ukvarja z elektriko in elektroniko, se bo gotovo razveselil opisa izdelave naprave za navijanje tuljav, ki zelo olajšuje običajno ročno navijanje. S pridom jo bo lahko uporabili že kar pri naslednjem projektu – modelu Teslove tuljave, za katerega smo prejeli več prošenj naših bralcev. Verjamem, da se vas bo veliko lotilo njene gradnje v domači ali šolski delavnici ter da boste na koncu uživali ob opazovanju iskrenja in bleščeče plazme. Za spodbudo pa si oglejte prikaz delovanja Teslove tuljave v Tehniškem muzeju Slovenije (glej okvir na desni!).



Ukročena elektrika – predstavitev poskusov Nikole Tesle v TMS

Marsikomu ni znano, da so številne pridobitve, ki nam lajšajo sodobno življenje in se dandanes zdijo same po sebi umevne, prav zasluga velikega izumitelja Nikole Tesle. Odkritje večfaznega sistema, raziskave visokofrekvenčnih tokov, prve zamisli o svetovnem radijskem sistemu in brezžičnem prenosu energije so plod tega genialnega uma. Obstaja pa še veliko idej, ki mu jih ni uspelo uresničiti, saj je bil daleč pred svojim časom, zato bo kakšna morda prav zaživela šele v prihodnosti.

Med temi je tudi Teslov transformator oziroma Teslova tuljava, ki se za zdaj uporablja predvsem v izobraževalnih in raziskovalnih okoljih za prikaz temeljnih načel elektromagnetizma ter visokofrekvenčnih električnih pojavov. V tej številki Tima na straneh 34–38 objavljamo navodila za izdelavo dveh preprostih različic, ki bosta brez dvoma navdušili vsakega graditelja.

Prikaz precej večjih in zmogljivejših izvedb pa si lahko ogledate v Tehniškem muzeju Slovenije v Bistri, in sicer v nedeljo, 15. oktobra 2023, ob 11. uri.

Ob razlagi demonstratorja boste spoznali delovanje:

- istosmernega motorja,
- demonstracijskega modela trifaznega elektromotorja,
- generatorja vrtečega se magnetnega polja s ploščo,
- generatorja vrtečega se magnetnega polja s kovinskim jajcem,
- modela Teslovega transformatorja napetosti 100.000 V,
- modela Teslovega transformatorja napetosti 1.000.000 V,
- Van de Graaffovega generatorja statične napetosti in
- plazma krogle.

Dogodka se lahko udeležite z nakupom muzejske vstopnice in kuponom, ki ga prevzamete na blagajni. Zaradi omejenega števila mest je obvezna vnaprejšnja prijava po telefonu 01 750 6670 ali na e-poštni naslov irena.medle@tms.si.

Izvajanje dodatnih dejavnosti na področju tehnike in tehnologije v osnovni šoli (1. del)

Gregor Guna

Mag. Gregor Guna je učitelj tehnike in tehnologije na OŠ Trbovlje.

Pouk tehnike in tehnologije omogoča uporabo različnih učnih metod ter oblik dela z učenci, s katerimi učitelj lahko prepozna učne primanjkljaje na posameznih področjih, sposobnosti, motivacijo in različno učinkovitost učencev. Vsebina se nanaša na delo z učenci 2. in 3. triade osnovne šole, ki so motivirani, ki zmorejo in se želijo vključiti v dodatne dejavnosti v okviru tehniških vsebin, ter na pomembnejše točke izvajanja teh dejavnosti z vidika učitelja.

Članek je razdeljen na dva dela. V prvem so podani odgovori na umestitev dejavnosti ter premislek o sposobnostih in motivaciji učencev, drugi del – objavljen bo v prihodnji številki Tima, pa učiteljem tehnike in tehnologije (ter tudi drugim) ponuja smernice in nasvete pri izvajanju več mesecev trajajoče dodatne dejavnosti, ki so plod večletnega dela s sposobnejšimi in nadarjenimi učenci. V članku namenoma niso izpostavljene vsebine dodatnih dejavnosti, saj se smernice in nasveti lahko preslikajo na vsa predmetna področja.

Kam se umestijo dodatne dejavnosti?

V 2. členu Zakona o osnovni šoli je zapisano, da je cilj osnovnošolskega izobraževanja tudi: razvijanje podjetnosti kot osebnostne naravnosti v učinkovito akcijo, inovativnosti in ustvarjalnosti učenca; omogočanje osebnostnega razvoja učenca v skladu z njegovimi sposobnostmi in interesi, vključno z razvojem njegove pozitivne samopodobe; pridobivanje zmožnosti za nadaljnjo izobraževalno in poklicno pot s poudarkom na usposobljenosti za vseživljenjsko učenje; razvijanje pismenosti in razgledanosti na besedilnem, naravoslovno-tehničnem, matematičnem, informacijskem, družboslovnem in umetnostnem področju (ZOsn, 2023). Osnovne šole

z izvajanjem obveznega in razširjenega programa zagotavljajo enake možnosti za izobraževanje in osebnostni razvoj za vse učence (Programi in učni načrti v osnovni šoli, 2023).

Za poglobljeno usvajanje zgoraj omenjenih ciljev in kakovostno doseganje učenčevih potencialov so na voljo učna diferenciacija pri rednem pouku, dejavnosti v okviru dni dejavnosti in dodatne dejavnosti, ki se učencem ponudijo na začetku šolskega leta kot izbirni predmet, dodatni pouk ali kot interesno dejavnost. Zunaj šolskega časa pa se lahko učenci vključijo v poletne delavnice in tabor.

Zakaj in kako se ponudijo učencem dodatne dejavnosti s področja tehnike in tehnologije?

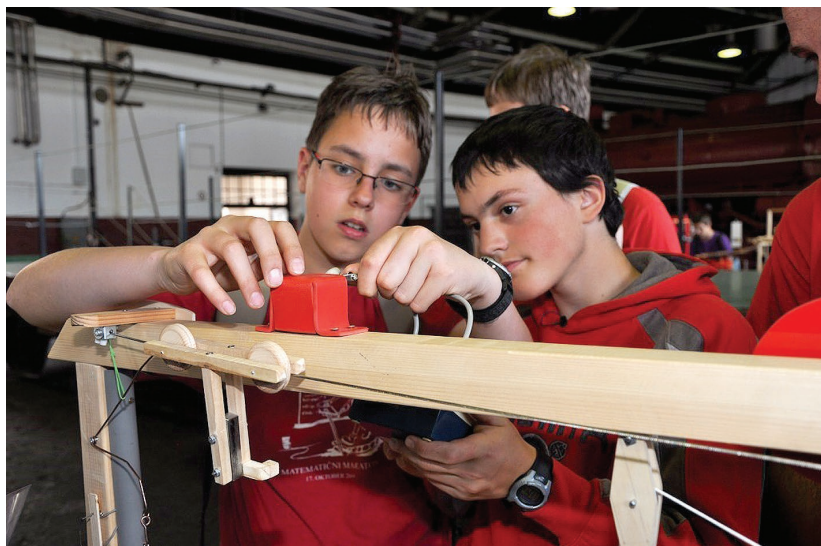
Tehnološko izobraževanje edinstveno prispeva k razvoju otrok, saj jim daje znanja in spretnosti za vključitev v svet, za katerega je na eni strani značilen hiter razvoj sodobnih tehnologij, na drugi strani pa so vse bolj iskane ročne spretnosti. Reševanje problemov, ustvarjalnost, sodelovanje in kritično mišljenje so ključne spretnosti za prihodnost. Učencem, ki so pripravljeni in sposobni razvijati omenjene spretnosti, ponudimo dodatne dejavnosti.

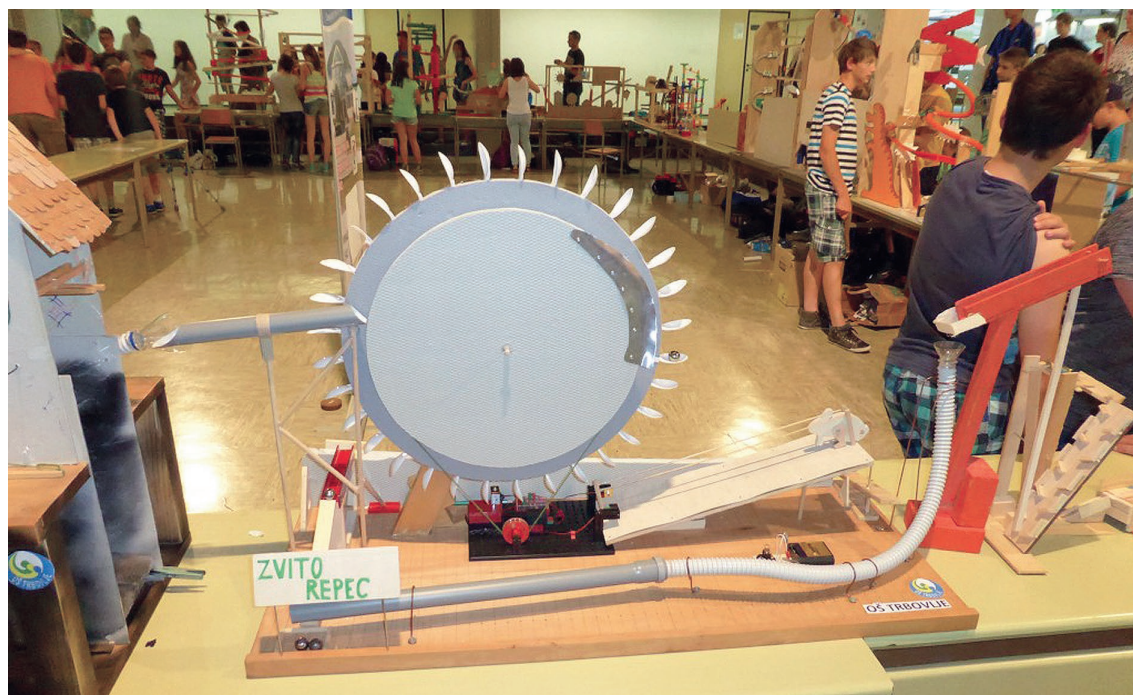
Izbor dodatnih dejavnosti na šoli je odvisen od ponudbe na trgu ter v največji meri od učiteljeve motivacije, znanja, sposobnosti in časa. Pri izboru se upoštevajo tudi želje učencev, kar vpliva na njihovo samoiniciativno vključitev v dejavnosti. Poudariti je treba, da zakonodaja ne predpisuje vrste in vsebine dodatnih dejavnosti; izbira je v prvi vrsti prepuščena učiteljem ali vodstvu šol.

Ponudba dodatnih dejavnosti obsega tekmovanja, raziskovalne naloge, ekskurzije, natečaje ipd. Pomemben vir idej je predmetna študijska skupina, revija TIM, kolegi učitelji in spletna družbena omrežja. Na tem mestu je treba omeniti še Zvezo za tehnično kulturo Slovenije (ki že več kot 50 let ponuja dejavnosti za mlade), Društvo za razvoj tehniškega izobraževanja in članice Univerze v Ljubljani, ki izvajajo poletne taborne in dodatne vsebine, pa tudi vzgojno-izobraževalni in raziskovalni program FIRST Lego League (v nadaljevanju FLL), ki učence seznaja z robotiko, konstruktorstvom, spodbuja njihovo samoiniciativnost, podjetnost, ustvarjalnost, timsko delo, raziskovanje in predstavljanje idej širšemu občinstvu.

Za koordiniranje dodatnih dejavnosti na OŠ Trbovlje, ki jo navajamo kot primer dobre prakse, deluje tim učiteljev (Tim za mlade raziskovalce), ki učencem ponuja dodatne dejavnosti na različnih področjih in v različnih starostnih obdobjih. Vključeni učitelji se pred začetkom šolskega leta dogovorijo o ponudbi, časovnici in izvedbi dejavnosti. Ponudbo

Učenca pripravljata verižni eksperiment na zagon.





Zvitorepec, člen verižnega eksperimenta OŠ Trbovlje

predstavijo učiteljskemu zboru, staršem na prvem roditeljskem sestanku in učencem ob začetku šolskega leta, in sicer med uro oddelčne skupnosti ali pri rednem pouku.

Pomemben vpliv na ponudbo in izvajanje dodatnih vsebin ima spodbuden odnos vodstva šole. Nekatere dejavnosti zahtevajo večji denarni vložek (štartnina, oprema), ki ga mora biti šola pripravljena plačati. Na trgu je za neko aktivnost več možnosti izbire opreme, z različnimi stroški in metodami dela. Učitelj mora presoditi in izbrati ustrezno opremo glede na uporabnost in stroške ter pri tem podpirati odprte vsebine (Kocijančič, 2019).

Ob načrtovanju dodatnih dejavnosti je smiselno upoštevati tudi učiteljevo ureditev delovnega časa in v njegov letni delovni načrt vključiti predvidene ure dodatnih dejavnosti. Osebna izkušnja je, da se število ur dodatnih vsebin vselej težko predvidi (tekmovanja, priprave, naknadne uvrstitve in nastopi). Zato je število ur, ki bodo zagotovo izvedene, priporočljivo načrtovati v urniku in v sistemizaciji ur učitelja (ISP, DODP, NIP, OIP, ID). Morebitni presežek ur pa se beleži kot ure 3. stebra, katerih vpis uredimo v dogovoru z vodstvom šole. Umestitev dodatnih dejavnosti v urnik naj bo v zadnje šolske ure, tako se lahko lažje podaljša čas dela z učenci.

Vključitev učencev

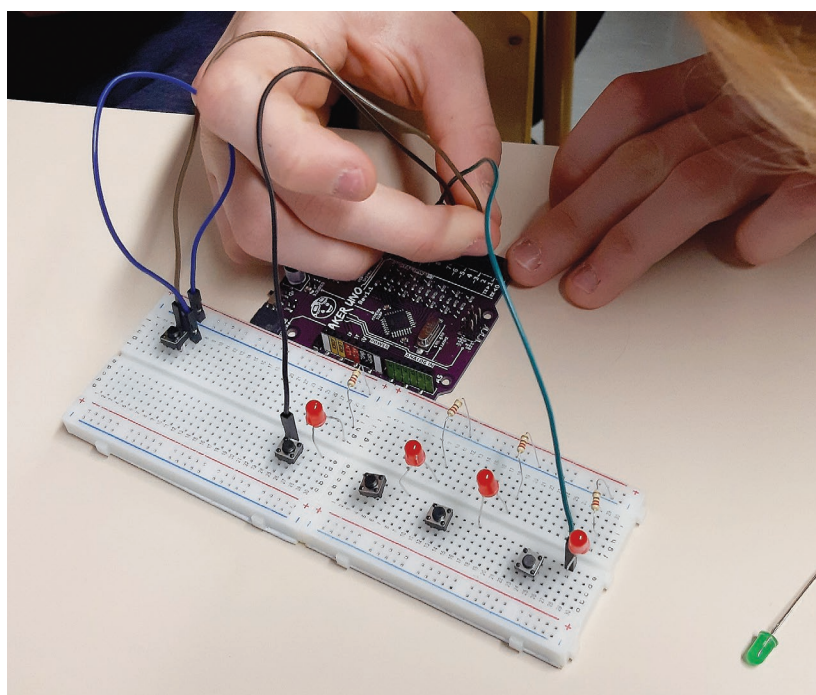
Na začetku šolskega leta oziroma po predstavitvi vseh dodatnih dejavnosti tima za mlade raziskovalce učenci k dodatnim dejavnostim pristopijo samostojno ali pa jih povabi in motivira učitelj. Na tem mestu je pomembna zabavna in zanimiva predstavitev, ki učencem ponuja ustrezne izzive. Če imajo nekatere dodatne dejavnosti na šoli že tradicijo ter izkazane uspehe, potem reklamo naredijo kar sami učenci med seboj, včasih že v preteklem šolskem letu.

V pomoč pri izbiri učencev so tudi osebne izkušnje učitelja z učenci, izkušnje učiteljskega zbora in

informacije šolske svetovalne službe. Ta vodi postopek prepoznavanja in evidentiranje nadarjenih učencev v skladu s Konceptom za odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci (Žagar in sod., 1999).

Kadar za neko dodatno dejavnost (z omejenim številom prostih mest) obstaja večje zanimanje, se učenci izberejo na podlagi motivacijskega pisma, priporočila učiteljev ter na podlagi šolskih ocen in dosedanjih dosežkov. Še posebno so zaželeni učenci, ki odgovorno in samoiniciativno raziskujejo ter domiselno uporabljajo različne tehnologije. Predlog za merilo pri izbiri učencev v dodatno dejavnost je tudi, da nimajo že preveč drugih popoldanskih dejavnosti. Oblikovanje in število skupine vključenih učencev (sposobnosti, število učencev) sta odvisna od obsega dejavnosti in načrta izvedbe.

Učenec pri izbirnem predmetu Elektronika z robotiko na OŠ Trbovlje





Skupina učencev Black Demons predstavlja svoje raziskovanje na prireditvi Inovativno Zasavje.

Viri in literatura:

Juriševič, M., 2012. Nadarjeni učenci v slovenski šoli. Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.

Kocijančič S., 2019. Elektronika in robotika kot izziv za učitelje mentorje. V: Juriševič M., Žerak U. (ur.). Zbornik 3. strokovno-raziskovalne konference z mednarodno udeležbo z naslovom Mentoriranje nadarjenih otrok in mladostnikov: pristopi, izkušnje in problemi. Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. str. 10. URL: https://www.zotks.si/sites/default/files/Zbornik_povzetkov_2020.pdf#overlay-context=tekmovanja (citirano 20. 7. 2023).

Korban Črnjavič, M., Hus, V., 2009. Stališče učiteljev do izkustvenega učenja in poučevanja predmeta spoznavanje okolja. Revija za elementarno izobraževanje, 1(2009), str. 73–81.

Niiranen, S., 2021. Supporting the development of students technological understanding in craft and technology education via the learning-by-doing approach. International Journal of Technology and Design Education, 31(2021), str. 81–93.

Programi in učni načrti v osnovni šoli. URL: <https://www.gov.si teme/programi-in-ucni-nacrti-v-osnovni-soli/> (citirano 14. 7. 2023).

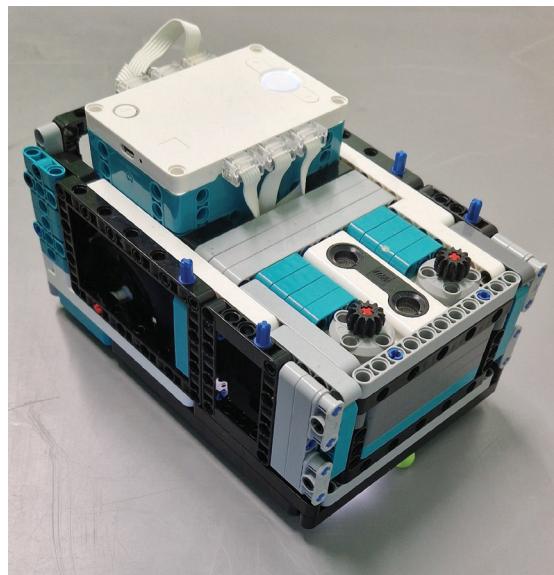
Vajngerl S., 2019. Nadarjenost in sodobni pristopi učenja z roko v roki. V: Juriševič M., Žerak U. (ur.). Zbornik 3. strokovno-raziskovalne konference z mednarodno udeležbo z naslovom Mentoriranje nadarjenih otrok in mladostnikov: pristopi, izkušnje in problemi. Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. str. 21. URL: https://www.zotks.si/sites/default/files/Zbornik_povzetkov_2020.pdf#overlay-context=tekmovanja (citirano 20. 7. 2023).

Zakon o osnovni šoli. URL: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO448> (citirano 14. 7. 2023).

Žagar, D., Artač, J., Bežič, T., Nagy, M. in Purgaj, S., 1999. Koncept – Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci v devetletni osnovni šoli. URL: http://www.zrss.si/pdf/210911135740_s_sd_nadarjeni20koncepto%C5%A1.pdf (citirano 19. 7. 2023).

Ali mora biti učenec hkrati motiviran in nadpovprečno sposoben?

V slovenskem izobraževalnem sistemu poteka postopek prepoznavanja nadarjenih učencev po naslednjih stopnjah: evidentiranje, identificiranje in seznanitev. Na prvi stopnji se upošteva prisotnost vsaj eno od naslednjih dejstev: visok učni uspeh, izjemni dosežki, visoko učiteljevo mnenje glede vedenjskih znakov nadpovprečnih sposobnosti in pozitivno mnenje šolske svetovalne službe. Na drugi stopnji se evidentirani učenci vključijo v tri vrste merjenja: učiteljeva ocena učenčeve nadarjenosti, test sposobnosti in test ustvarjalnosti. Učenci, ki vsaj pri eni meritvi dosežejo nadpovprečni rezultat (ali-ali), so identificirani kot nadarjeni. Na zadnji stopnji sledi seznanitev učenca, staršev in učiteljskega zbora z rezultati. V Sloveniji je kar 25 % učencev identificiranih kot nadarjenih. V ZDA in v drugih evropskih državah, kjer imajo drugačen sistem prepoznavanja nadarjenih otrok (sistem in-in), je ta delež precej manjši (ZDA 2–10 %, povprečje evropskih držav 3–15 %); (Juriševič, 2012).



Robot skupine Black Demons na tekmovanju First Lego league

Visoka sposobnost na nekem področju sama po sebi še ne pomeni, da bo takšen učenec kakovostno dosegal svoje potenciale. Motiviran učenec brez visokih sposobnosti pa bo težje dosegal takšno raven zahtevnosti oziroma rezultate kot nadarjen učenec. V okviru dejavnosti se lahko s timskim delom ti učenci dopolnjujejo med seboj. Če neki učenec ni motiviran za aktivno udeležbo pri dodatni dejavnosti ter kljub pogovoru z učiteljem, s starši in ob vmesnih spodbudah ne sodeluje, je primerno, da (kljub morebitnim zelo visokim sposobnostim) zapusti dejavnost in prepusti mesto drugim zainteresiranim učencem.

Vsi učenci v dodatnih vsebinah niso identificirani kot nadarjeni. Naloga učitelja izvajalca je, da delo učenca opazuje in sodeluje s šolsko svetovalno službo. V primeru vključitve nadarjenih učencev se učitelj seznani z individualiziranim programom nadarjenega učenca (INDEP) in ga ustrezno dopolnjuje.

Mačka – oživitev slovenskega jadralnega letala

Peter Stegovec in Marko Lemut

V prejšnji številki Tima smo v okviru projekta *Krepitev tehnične pismenosti*, ki v tem šolskem letu poteka pod okriljem Letalske zveze Slovenije, objavili načrt in navodila za gradnjo začetniškega letalskega modela Hawker Hunter s pogonom na elastiko, tokrat pa je na vrsti nekoliko zahtevnejši izdelek (**slika 1**). Gre za modelarsko priredbo starejšega slovenskega pravega jadralnega letala KBL – 14 Mačka, ki so ga izdelovali leta 1959 v tovarni Libis v Ljubljani.

Gradivo

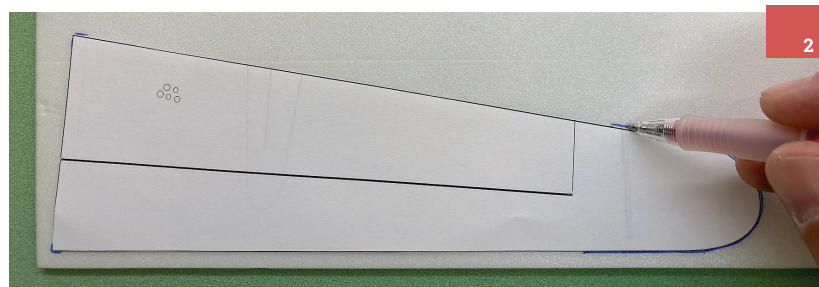
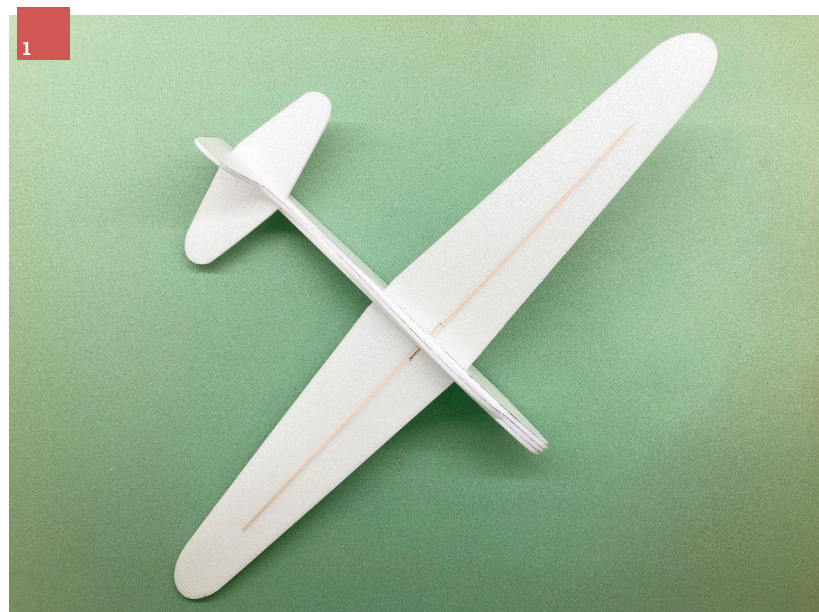
- depron (ali lahka balza) debeline 3 mm,
- tri podložke M5 za obtrežitev,
- kontaktno lepilo UHU,
- tekoče in srednje gosto sekundno lepilo,
- pospeševalec (aktivator) za sekundno lepilo,
- lepilo za les,
- smrekova letvica.

Orodje in pripomočki

- oster modelarski nož,
- podloga za rezanje,
- brusilni papir ali brusilna gobica,
- brusilna deščica z brusilnim papirjem zrnavosti 240,
- ravnilo,
- kemični svinčnik.

Izdelava

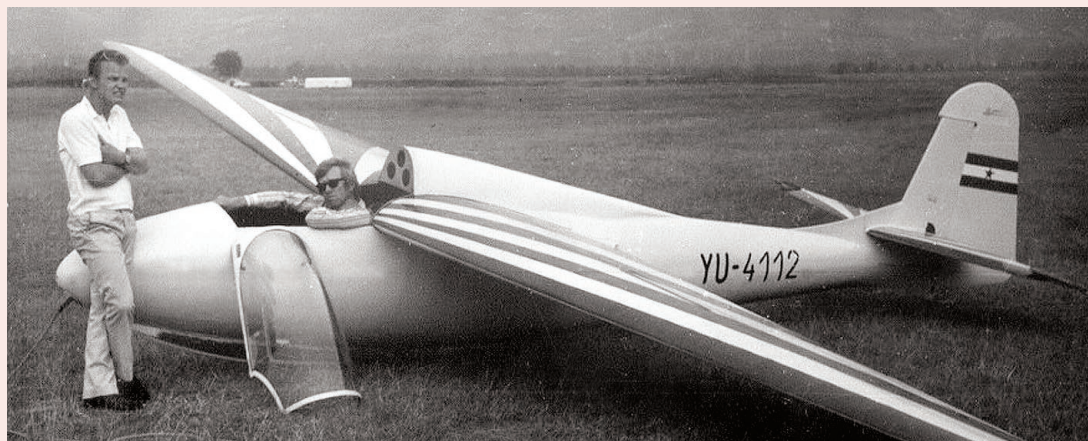
Začetnik lahko ta model s pomočjo mentorja sestavi v treh urah. Za lažje delo je priporočljivo iz vezane plošče ali debelejšega kartona izdelati šablone (**slika 2**), kar je bilo opisano že v prejšnjem Timu. Depron vedno režite z novim rezilom (**slika 3**), saj se sicer rad trga. Izrezane sestavne dele obrusite po ro-



bovih, da bodo lepih in ravnih zveznih oblik (**slika 4**). Srednji rob krila in višinskega stabilizatorja narahlo zaokrožite (**slika 5**), da bi zagotovili primernejše obtekanje zraka čez krila. Ko imate vse sestavne dele pripravljene, z njih spihajte prah in se lotite lepljenja.

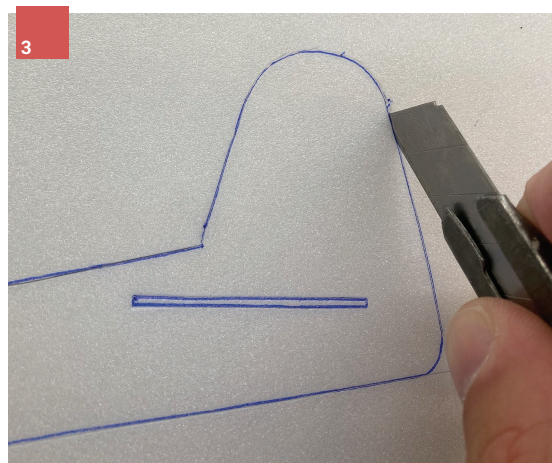
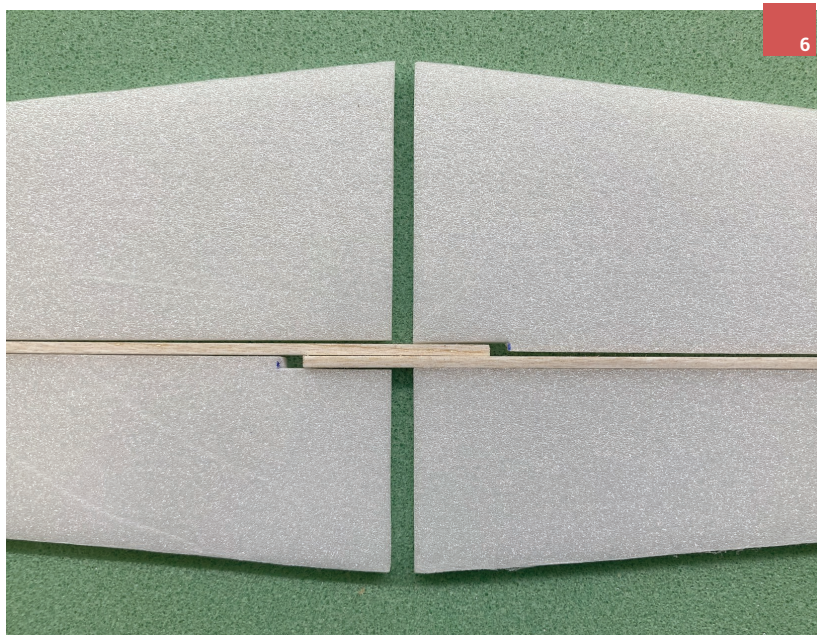
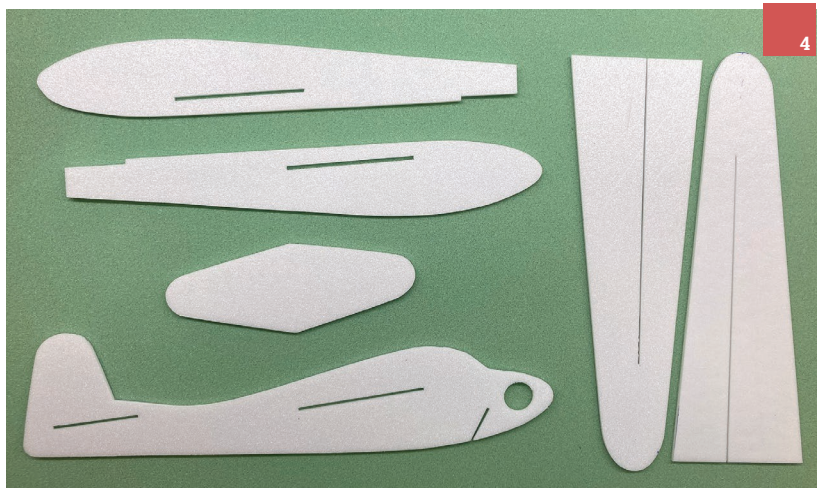
V Modelarskem društvu Ventus je bilo za potrebe krožkov izdelanih že veliko število modelov Mačke, zato se je nabralo tudi temu primerno veliko izku-

Tisti, ki bi želeli sestavne dele modela izrezati z laserjem, lahko v uredništvu brezplačno dobite ustrezno datoteko.



KBL-14 Mačka je bila enosedežno akrobatsko jadralno letalo lesene konstrukcije s podvoznicami smučmi za pristanjanje. Skonstruiral ga je inž. Miloš Ilić, izdelali pa so ga leta 1959 v tovarni Libis v Ljubljani. (Vir: Opensoaring, foto: arhiv Jureta Lokovška)

šenj. Ena izmed njih je ugotovitev, da je za miren let letalskega modela zelo pomemben pravilen V-lom krila. Zato pri lepljenju obeh polovic kril (1) vanju najprej vstavite nosilca (5) iz 2 mm debele trde balze (**slika 6**), uporabite pa lahko tudi tanko vezano ploščo ali približno 0,6 mm debelo palčko iz ogljikovih vlaken (v teh primerih je treba utor v krilih primerno prilagoditi). S takšno okrepitevijo bodo krila dovolj trdna in se tudi ob morebitnem premočnem metu ne bodo zlomila. Za podložitev konic kril med sušenjem lepila uporabite preprosti šabloni. Pomembno je le, da je spoj lep in trden.



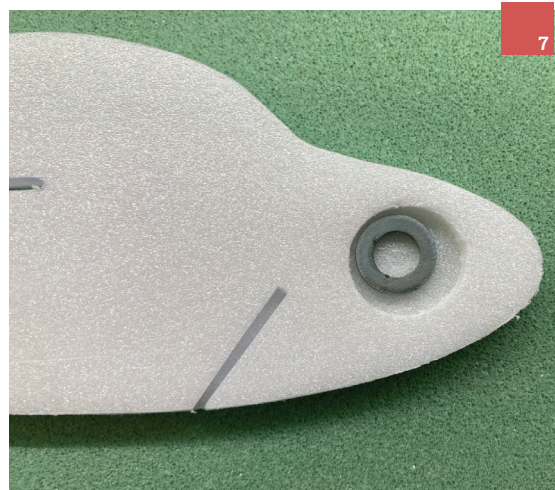
Trup sestavite tako, da na srednji del (2) najprej nalepite en stranski del (3), z lepljenjem druge stranice pa še počakajte. Uporabite sekundno lepilo, ki ne topi deprona, ali kontaktno lepilo, ki omogoča manjše popravke, da se stranice lepo ujemajo. Ko se lepilo posuši, v odprtino v nosu srednjega dela vstavite dve veliki podložki M5 za obtežitev (**slika 7**) in k trupu nalepite še drugo stranico.

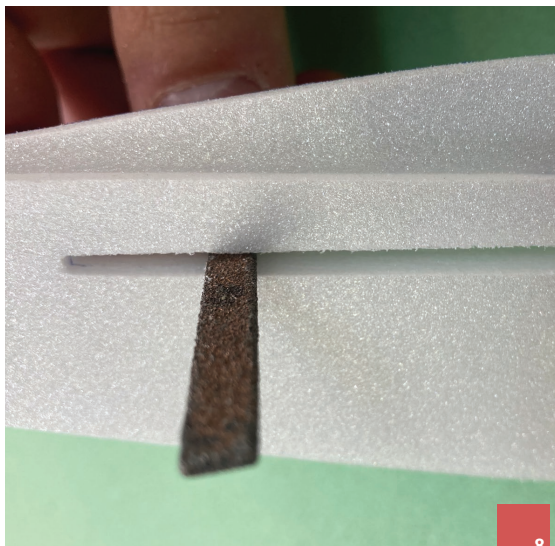
Da bi se stiki kril (1) in višinskega stabilizatorja (4) s trupom ujemali čim tesneje, jih natančno obdelajte s ploščato pilo (**slika 8**). Zlepljeni krili skozi odprtino v trupu previdno potisnite na njuno mesto in se prepričajte, ali so v pravilnem položaju glede na trup. Šele nato stik zalijte s sekundnim lepilom (**slika 9**). Enak postopek ponovite pri višinskem stabilizatorju (**slika 10**), pri katerem je zelo pomembno, da je vzporeden s krilom. Za njegovo pravilno namestitev si je vredno vzeti dovolj časa in stik šele nato utrditi z lepilom (**slika 11**).

Verjetno ste opazili, da je v nosu letala pripravljena zareza (**slika 7**), v katero lahko zalepite palčko (6); (**slika 12**). Z njeno pomočjo bo model mogoče »izstreljevali« z elastiko in tako z njim dosegati še večje višine.

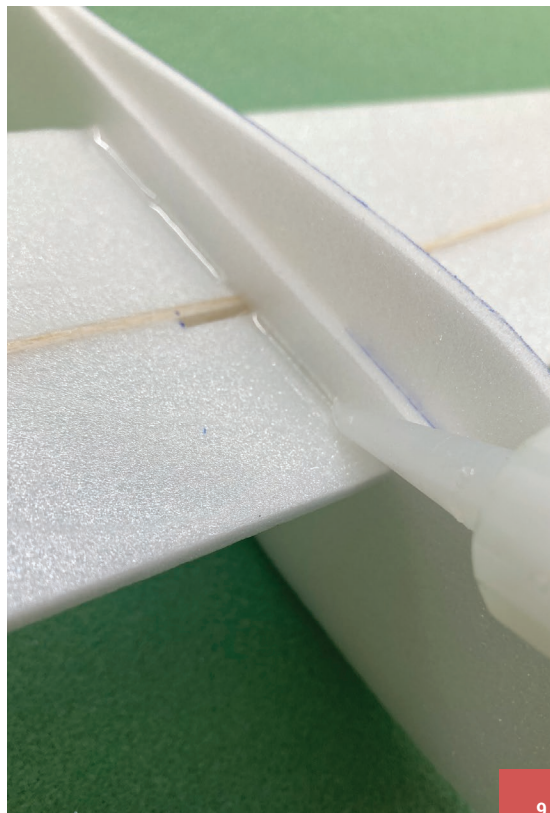
Preskušanje modela

Prvi preskusni let je najbolje izvesti v dvorani. Letalo vrzite pod majhnim kotom navzdol, a ne premočno. Če bo poletelo v vodoravni črti, ste pravilno





8



9

določili težišče; če pa bo poletelo navzgor, je treba povečati obtežitev, ki jo dodajate postopoma. Ko boste usvojili osnovno tehniko letenja, lahko letalo vržete tudi močnejše in nekoliko v desni zavoj. Pri tem se bo model lepo poravnal in letel dlje časa.

Šele nato preverite spuščanje letala s pomočjo elastike na držalu. Izdelava tega je bila opisana v prejšnjem Timu. Desničarji naj imajo držalo z ela-

Gradiva v letalskem modelarstvu

Balza je les balzovca, hitro rastočega drevesa, ki raste v tropskem delu Južne Amerike. Je zelo mehka, vendar močna in ima grobo strukturo. Zaradi majhne gostote, ki ne dosega niti tretjine gostote drugih vrst lesa, je zelo priljubljena v modelarstvu in maketarstvu, saj jo je lahko obdelovati. Lepimo jo lahko z različnimi lepili. Ker je tršo balzo težje rezati z nožem, je za začetnike primernejša mehkejša, vendar pa spet ne premehka, ker se ta rada lomi. Obstajajo različni rezi balze, označeni z A, B in C. Balzo B najpogosteje prodajajo v modelarskih trgovinah, A in C pa je zaradi zelo dobrih mehanskih lastnosti dražja in jo je mogoče dobiti samo pri specializiranih modelarskih dobaviteljih balze.



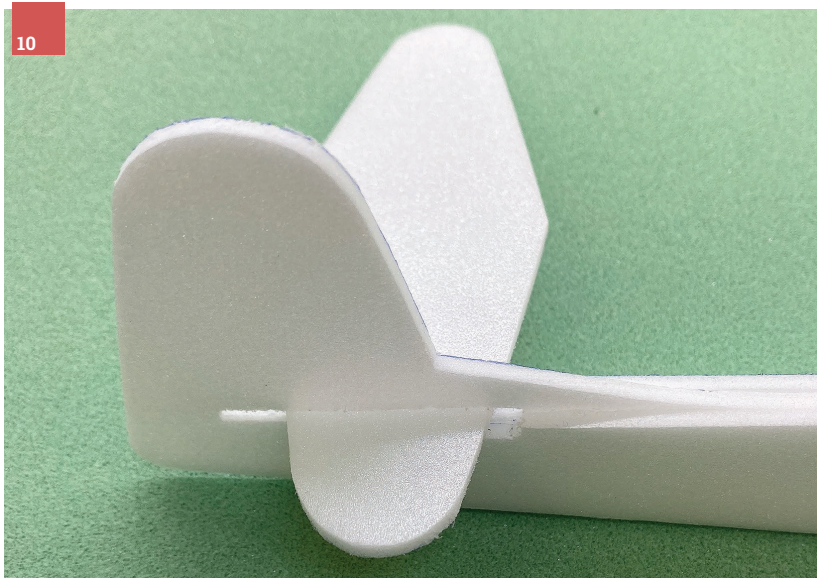
Depron je tržno ime za ekstrudirani polistiren (XPS) v obliki plošč različne debeline. Zaradi dobrih izolacijskih lastnosti se največ uporablja v gradbeništvu, zato ga je mogoče dobiti v gradbenih centrih, kot sta na primer Merkur (MQ-plošče) in Bauhaus (XPS-plošče). Pri nakupu je treba biti pozoren na to, da ne vzamemo plošč, ki imajo žlebove. Uporaba deprona je preprosta. Režemo ga z ostrim nožem, brusiti pa ga je treba le v eni smeri, sicer se rad zaviha in potem ni več uporaben.

Za lepljenje deprona uporabljamo samo tista sekundna lepila in aktivatorje, ki so namenjeni izključno za to gradivo. Prodajajo jih v modelarskih trgovinah.



Plošče Vector Board (Super Board) se v modelarstvu uporabljajo šele zadnje desetletje. Ponašajo se z veliko žilavostjo ter odpornostjo proti udarcem in obrabi, zato so kot nalašč za izdelavo letalskih modelov. Lahko jih poljubno zvijamo oziroma oblikujemo (kot akrilno steklo), česar si pri balzi in depronu ne moremo privoščiti. Material režemo z ostrim nožem, laserjem ali vročo žico in – v nasprotju z depronom – lepimo z vsemi vrstami sekundnih lepil, pa tudi z UHU porom in vročim lepilom. Lahko ga barvamo z akrilnimi, univerzalnimi in akvarelnimi barvami oziroma ga opremimo z digitalnim tiskom. Žal pa ga je zelo težko brusiti. Ker je dobavljiv v manjših ploščah, ga modelarske trgovine naročnikom pošiljajo po pošti.

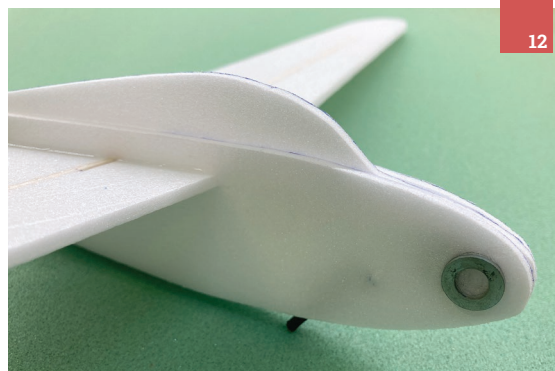




Projekt Krepitev tehnične pismenosti

V okviru projekta Krepitev tehnične pismenosti, ki v šolskem letu 2023–2024 poteka pod okriljem Letalske zveze Slovenije, v Timu objavljamo serijo člankov, ki bodo v pomoč učiteljem tehničnih predmetov in ljubiteljem tehnike. Služijo lahko tudi pri pripravi na tekmovanje FIN, ki bo potekalo februarja 2023 v organizaciji Modelarskega društva Ventus in bo obenem sklep omenjenega projekta.

Izdaja revije	Naslov prispevka
Tim 1	Članek Prisotnost in pomen tehniškega izobraževanja v Sloveniji
Tim 1	Hawker Hunter – začetniški letalski model s pogonom na elastiko
Tim 2	Mačka – oživitev slovenskega jadralnega letala
Tim 3	Dynamic – tekmovalni model za kategorijo F1N
Tim 4	Flowter – nadaljevalni tekmovalni model za kategorijo F1N
Tim 5	Vabilo na tekmovanje v kategoriji F1N
Tim 6	Tekmovanje v kategoriji F1N v organizaciji MD Ventus



stiko v levici, s palcem in kazalcem druge roke pa naj primejo model za smerno krmilo, napnejo elastiko ter letalo izpustijo. Model usmerite nekoliko navzgor in pod zelo majhnim kotom v desno. Pri »izstreljevanju« z elastiko bodite previdni, da koga ne poškodujete.

TIMOV NAČRTI

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

Naročila sprejemamo na:

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

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

6,50 €*

*Cena posameznega načrta, h kateri prištejemo poštno stroške

33. Miting malega letalstva v Lescah

Sašo Krašovec



1

Slika 1

Pogled na prireditveni prostor v Lescah z udeleženci tekmovanja

Slika 2

Na sliki je maketa ruskega vojaškega letala YAK-130. Izdelana je v merilu 1 : 4, ima razpetino kril 2,4 m, upravljal pa jo je avstrijski udeleženec Joachim Hohenwarter.

Slika 3

Zelo lepo izdelana maketa Galeba G-2 v merilu 1 : 4 in z razpetino kril skoraj 3 m

Modelarska sekcija Aerokluba ALC Lesce (*alcmodelarji.com*) je na praznični dan, 15. avgusta, organizirala že 33. Miting malega letalstva. V slovenskem prostoru dobro uveljavljena prireditev je, kot vedno, privabila precej udeležencev – tekmovalcev iz Avstrije, Hrvaške in Slovenije, ki so se predstavili s 45 modeli oziroma maketami letal, ter približno 2500 gledalcev vseh starosti, ki so lahko uživali v pestrem programu. Matjaž Planinšek, vodja tekmovanja in eden glavnih organizatorjev, je imel pri izpeljavi dogodka veliko pomočnikov, ki so skrbeli za dostop, parkiranje, prodajo vstopnic in redarstvo, tako da je vse potekalo brez zapletov.



3

Nekdanji odlični smučarski skakalec Hans Wallner iz avstrijske Koroške se je predstavil z zelo lepo maketo dvokrilnika An-2 v barvah slovenskega podjetja »Sokolje gnezdo«, ki je imela pred približno dvema desetletjema domovanje na letališču v Lescah. Maketo poganja zvezdasti motor. Skupaj z načinom letenja in zvokom motorja smo se tako lahko vrnili v obdobje, ko je tu letelo pravo letalo.

Pohvala gre tudi vsem drugim nastopajočim, ki so se prav tako zelo potrudili z nastopom in obogatili prireditev.



2



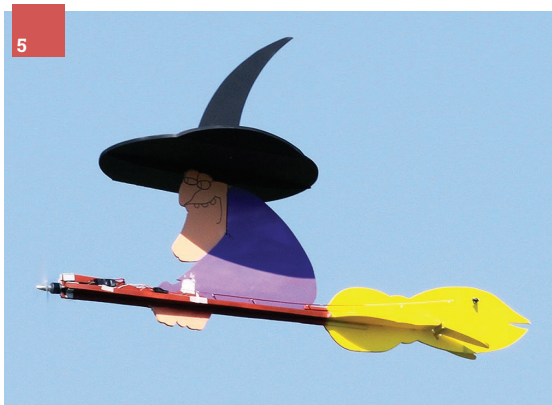
4

Slika 4

Maketa jadralnega letala Slingsby Petrel modelarja Klemena Korošca je izdelana v merilu 1 : 3,5 in ima razpetino kril 5 m.

Slika 5

Otvoritev prireditve je pripadla čarovnici na metli, ki jo je po nebu v veliko zadovoljstvo vseh vodil Tian Pustovrh.



Slika 6

Klemen Korošec je nastopil z maketo vojaškega letala Pilatus PC-9 v barvah Slovenskega vojnega letalstva. Letalo »Piran« je izdelano v merilu 1 : 5 in ima razpetino kril 2 m.



7



Slika 7

Kvadrokopter – dron DJI Agras 10 je namenjen spuščanju različnih pršil iz zraka.

Slika 8

Z lepo izdelano maketo vojaškega letala Jastreb J21 v barvah akrobatske skupine nekdanje Jugoslavije, »Leteče zvezde«, se je predstavil Aleš Gašparič. Izdelana je v merilu 1 : 4 in ima razpetino kril skoraj 3 m.



Slika 9

Reaktivno letalo BAE Hawk avstrijskega udeleženca prireditve, Joachima Hohenwartera, je izdelana v merilu 1 : 2.



Čeprav so osrednji nameni dogodka v Lescah srečanje, druženje ter izmenjava mnenj, izkušenj in znanja med letalskimi modelarji, ima prireditev tudi tekmovalni pridih. Podeljene so bile tri nagrade:

- nagrado za najlepše letenje je po mnenju pilotov prejel Aleš Gašparič za model Jastreb J21,
- nagrado za najbolje izdelani model je po mnenju pilotov prejel Hans Wallner za model An-2,
- nagrado po izboru organizatorja – Best of show – je prejel Joachim Hohenwarter za model BAE Hawk 100.

Dogajanje so z nastopi popestrili še policijski helikopter, jadralno akrobatsko letalo in padalci. Ves dan so vozili aerotaksiji in ogledati si je bilo mogoče letala Aerokluba ALC Lesce, tako da sta bili v okviru

prireditve združeni modelarstvo in pravo letalstvo. Dobro je bilo poskrbljeno za hrano in pijačo, na več stojnicah pa so bili naprodaj različni letalski modeli in makete ter tudi literatura. V okviru prireditve je potekala še maketarska delavnica, kjer so se zainteresirani lahko poskusili v sestavljanju plastične makete pod strokovnim vodstvom.

V imenu organizatorja že zdaj vabljeni na 34. modelarsko srečanje v Lescah, ki bo prihodnje leto prav tako 15. avgusta!



10

Slika 10

Hrvat Tomislav Grzetić je nastopil z maketo vojaškega letala Messerschmitt Bf 109 G-10 v barvah hrvaškega letalstva NDH iz obdobja druge svetovne vojne. Izdelana je v merilu 1 : 4,8 in ima razpetino kril 2,2 m.



11

Slika 11

Maketo letala De Havilland DH-115 v merilu 1 : 3 in z razpetino kril 3 m je upravljal Heinz Gattertnig iz Avstrije.



12

Slika 12

Maketa leškega An-2 v levem zavoju nad letališčem; za vrhunski letalski prikaz je poskrbel Hans Wallner.



13

Slika 13

Akrobatski model letala Suhoi 29 med izjemno dovršenim 3D-programom, ki ga je pilot Andrej Mlakar izvajal z RV-napravo za hrbtom!

Slika 14

Dr. Michael Jausovec iz Avstrije je nastopil z maketo ameriškega reaktivnega letala Lockheed T-33 iz 50. let prejšnjega stoletja. Izdelana je v merilu 1 : 4,5 in ima razpetino kril 2,9 m.



14

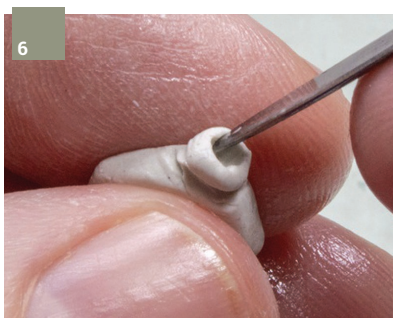
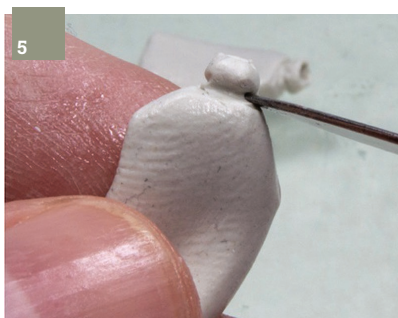
Izdelava vreč s peskom za dioramo

Robert Raver

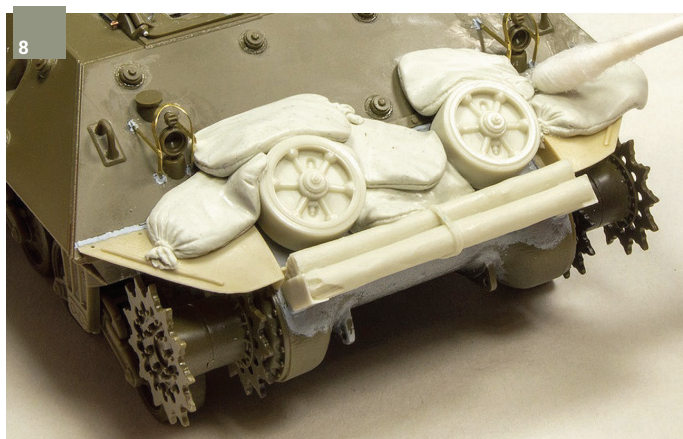
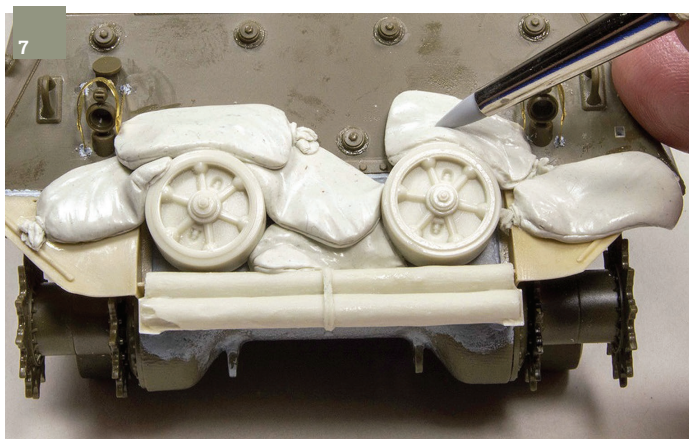


Vreče s peskom so vreče iz grobe raševine, krožno tkanega polipropilena ali kakih drugih trdnih materialov, ki so napolnjene s peskom ali z zemljo. V zadnjem času jih po sili razmer pri nas množično uporabljamo kot zaščito pred poplavami, že od poznega 16. stoletja pa jih poznamo tudi kot izredno praktično in učinkovito obliko zaščite vojaških položajev v jarkih ter bunkerjih, kot improvizirano dodatno zaščito oklepnih vozil ali tankov (**slika 1**), za zavarovanje steklenih oken na vojnih območjih, kot obtežitev (balast) in še za marsikaj. Vreče in pesek so namreč poceni; poleg tega so prazne vreče lahke ter nezahtevne za shranjevanje in transport, na kraju uporabe pa jih je mogoče razmeroma hitro napolniti s peskom ali zemljo, saj je tega materiala povsod dovolj. Vreče s peskom so tradicionalno polnili ročno, z lopatami, od 90. let prejšnjega stoletja pa poznamo tudi strojno polnjenje, ki je v vseh pogledih učinkovitejše.

Ker dandanes vreče s peskom lahko vidimo na bojiščih, letališčih, dirkališčih in drugod, se pogosto pojavljajo tudi kot del scene pri izdelavi, maket, vinjet in dioram. V modelarskih trgovinah je mogoče kupiti vreče s peskom iz brizgane plastike ali smole (**slika 2**), ki so sicer uporabne, vendar niso vedno najprimernejša rešitev. V takih primerih je najbolje, da jih izdelamo sami iz dvokomponentnega epoksidnega kita. Tega najprej s svaljkanjem med dlanmi oblikujemo v dolgo kačo približno takšne debeline, kot naj bi bile široke vreče (**slika 3**). Ker je epoksidni kit lepljiv, ga je priporočljivo oblikovati na trdi površini, kot je steklo, ki jo namažemo z malo vazelina, da preprečimo sprijemanje. Svaljek z ravnilom



in ostrim modelarskim nožem razrežemo na kose enake velikosti, ki ustrezajo dolžini vreč s peskom, kakršne želimo izdelati. Nato s skalpelom odrežemo dva vogala vsakega kosa (**slika 4**), da lahko začnemo oblikovati zgornje dele vreč oziroma določimo osnovno obliko njenega zavezanega konca. Pri tem delu si pomagamo s pincetami in drugimi primer- no oblikovanimi predmeti (**sliki 5 in 6**). Posamezne vreče dokončno oblikujemo šele, ko so postavljene na ustrezno mesto (**slika 7**). Če želimo postaviti več vreč, jih moramo polagati v plasteh, da preprečimo



uničenje podrobnosti. Ko se prva plast vreč posuši, jih očistimo z vatirano palčko (**slika 8**), prepojeno z izopropilnim alkoholom, da odstranimo ostanke vazelina. S tem bomo omogočili, da se bo naslednja plast vreč prilepila na svoje mesto, temeljni premaz in barva pa se bosta pozneje brez težav oprijela površine. Postopek ponovimo, kolikokrat je potrebno. Ko so vreče s peskom iz kita popolnoma suhe in očiščene, s skalpelom dokončno oblikujemo detajle

(**slika 9**) in odstranimo moteče podrobnosti, kot so nadležni prstni odtisi iz prve faze oblikovanja vreč.

V prvem poskusu nam najbrž ne bo uspelo narediti povsem takšnih vreč s peskom iz epoksidnega kita, kot bi si jih želeli, z nekaj vaje pa se nam njihovo oblikovanje ne bo več zdelo težko in zamudno. Potem bomo brez težav ustvarili zaščito na svojem najljubšem zavezniškem oklepniku, oviro za avtomobilsko dirkališče ali bunker (**slika 10**).

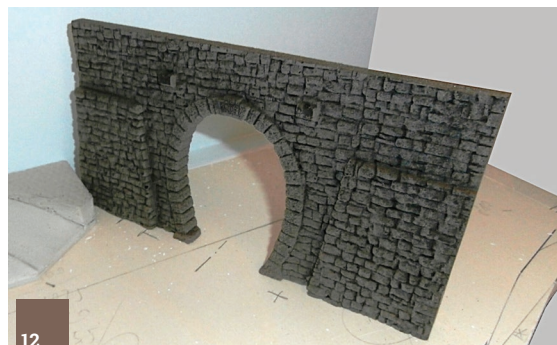
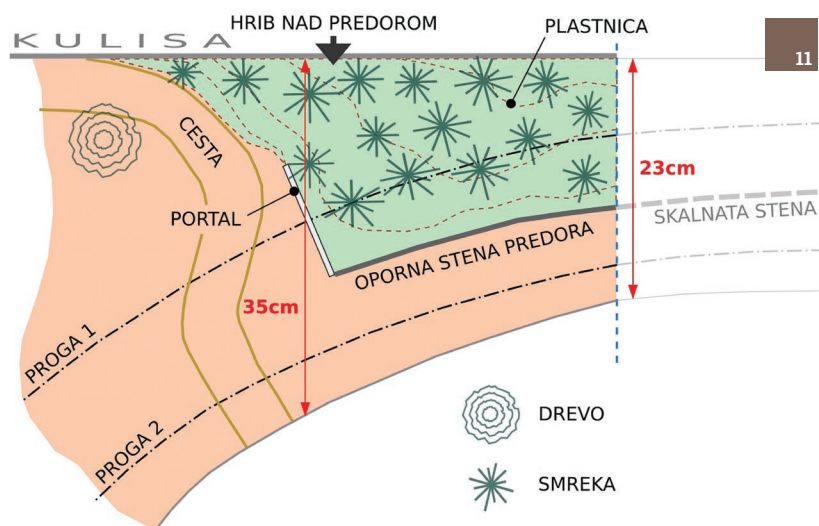


Predor ob robu makete – izdelava ogrodja

sta obrezani portal predora in na ploščo izoflora narisana profilna opora – šablona). Tudi šablono preprosto izrežemo z ostrim skalpelom in nato oba izdelka narahlo obrusimo – poravnamo robове, nikakor pa jih ne zaoblamo!

Vhodni portal in prvi oporni zid zlepimo pod kotom 90° (**slika 15**). Pozneje bomo ta »kamniti« del predora posvetlili z akrilnimi barvami, s čimer bomo poudarili barvni kontrast glede na okolico.

Po načrtu s **slike 11**, ki nam je orientir za položaj predora nad progo, mere prenesemo na našo maketo oziroma narišemo traso proge z vsemi odmiki, kot zahtevajo predpisi svetlega profila. (Svetli profil



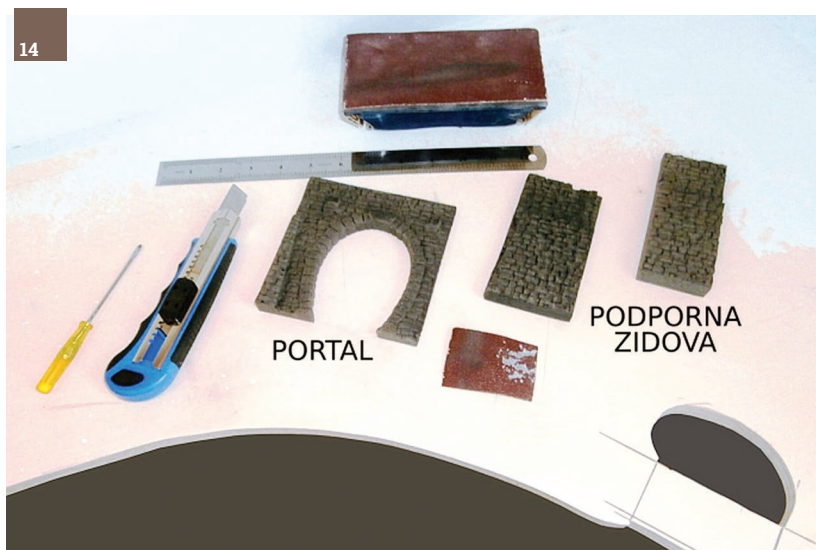
13

tunelski portal

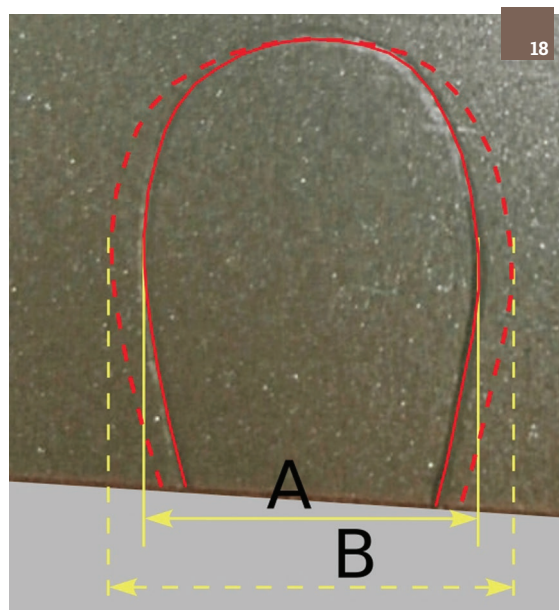
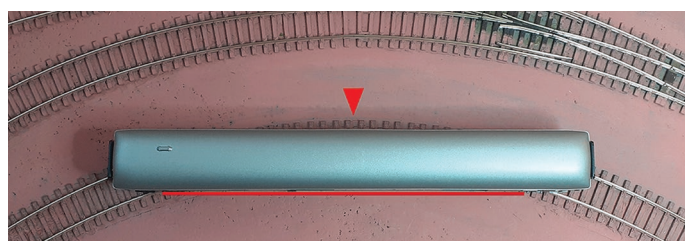
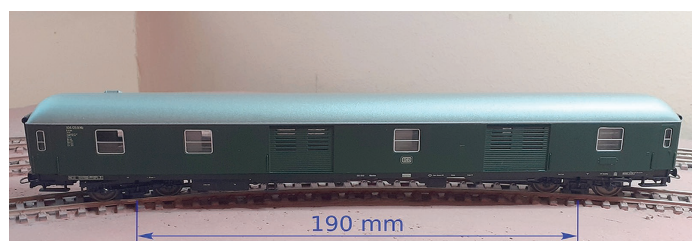
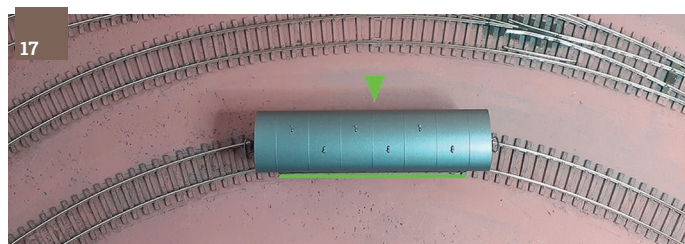
šablona

14

pomeni minimalne odmike vseh delov kakršnih koli objektov, ki segajo v bližino proge.) In ker je naš predor v zavoju, moramo upoštevati še togost voznega parka. Kaj to pomeni? Lokomotive in vagoni imajo

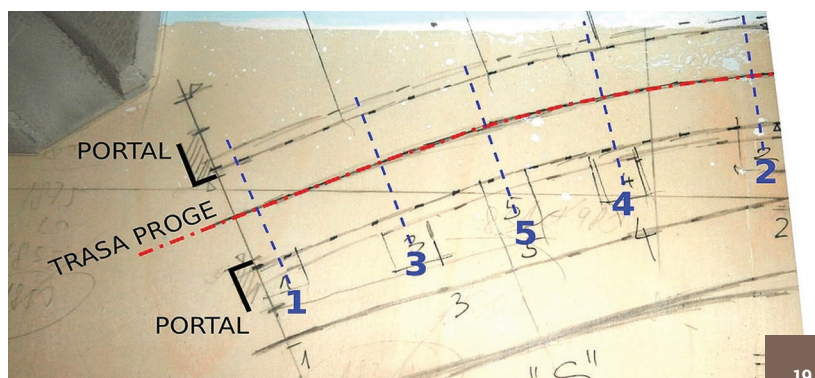


kolesje, ki se kotali po progi, medsebojni odmiki koles pa so lahko zelo različni. To se najbolj odraža pri vagonskih podstavnih vozičkih – ne glede na to, ali so eno- ali večosni. V obeh primerih se vagon med vožnjo skozi zavoj po smeri ne prepogiba, ampak se

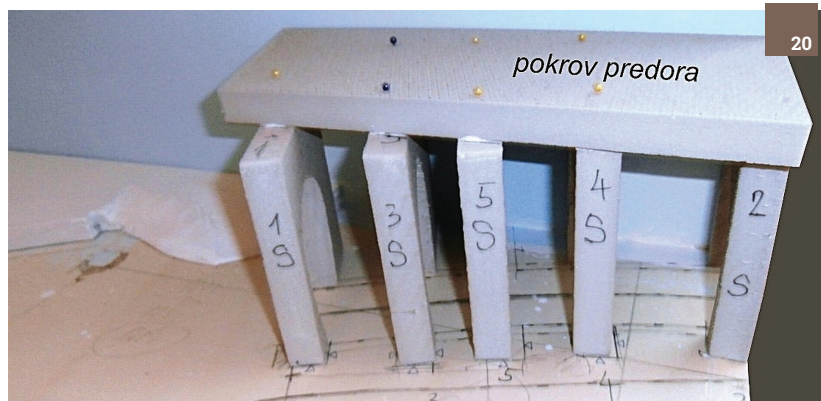


obračajo podstavni vozički; s tem se prilagajajo tirnicam v zavoj. Ker krajši vagoni zaradi majhne medosne razdalje nimajo gibljivih podstavnih vozičkov, je kotalni upor pri njih malenkost večji kot pri daljših vagonih s podstavnimi vozički. Na **sliki 16** je prikazana primerjava različno dolgih vagonov oziroma položaja njihovih koles – podstavnih vozičkov. Kritična je vzdolžnica dolgih vagonov, ki v zavoj lahko zadenejo ob notranjo steno predora, če je ta preozek (**slika 17**). Vse pa je seveda odvisno od tirnega polmera: kolikor manjši je, toliko večji je potreben poseg v svetli profil. Torej moramo odprtino šablone A s **slike 13** razširiti približno za 1 cm, kot je prikazano z rdečo prekinjeno črto B na **sliki 18**. To ni potrebno samo zgoraj, saj se višina lokomotiv in vagonov ne spreminja. Nikakor pa širitev šablone in notranjih sten predora ni potrebna, če bodo na maketi vozili samo krajši vagoni in lokomotive.

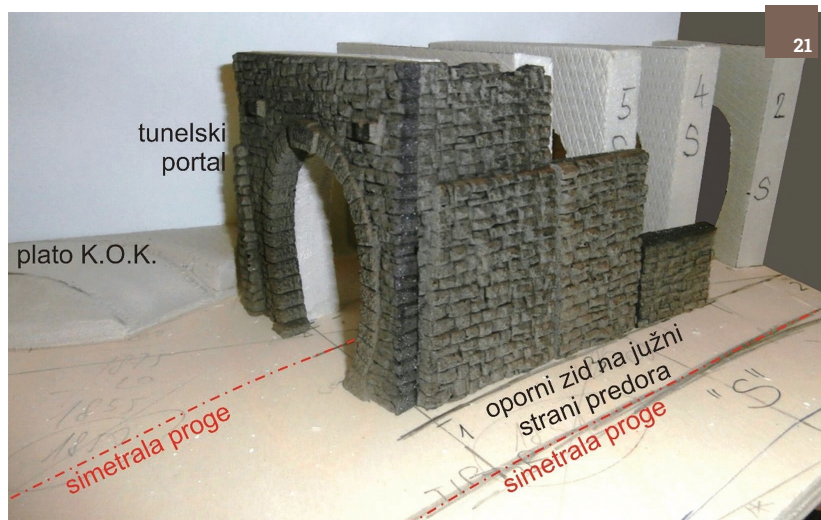
Ko je šablona pripravljena, z njo na 20 mm debeli stirodur zarišemo vse notranje izreze pomožnih opor. Njihovo število je odvisno od dolžine predora.



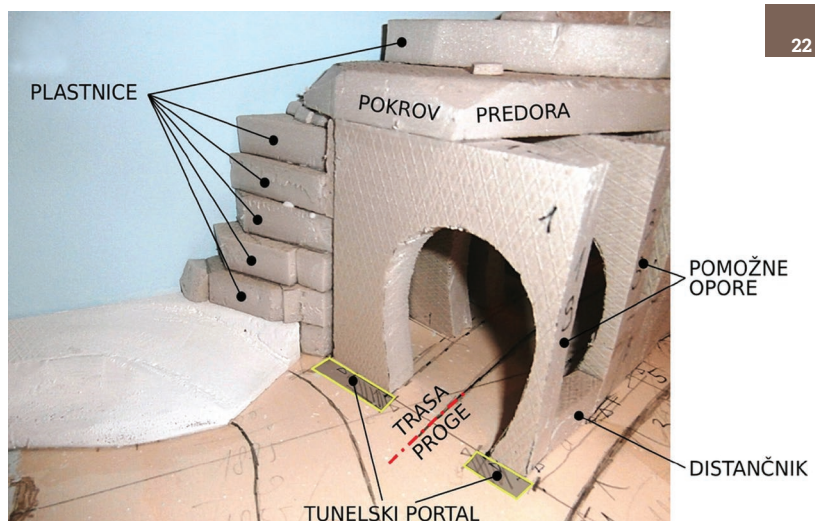
19



20



21



22



23

Ta je v našem primeru v zavoju dolg vsega 27 cm in vanj je vgrajenih pet opor: po ena na obeh koncih predora in na sredini ter še vmes na vsaki strani. To bo zadostovalo za kakršno koli nadgradnjo nad predorom, torej bo hrib nad njim lahko segal zelo visoko. Pomožnih opor ne lepimo na nosilno ploščo makete, kajti nadgradnjo predora moramo še izdelati, kar je brez dvoma lažje storiti na kakšni drugi delovni površini. Vsekakor pa moramo na osnovno ploščo makete zarisati natančen položaj tirne trase pod predorom oziroma njeno središčnico, od katere bomo izmerili vse pomembne razdalje. Obenem označimo položaj pomožnih opor in pri tem pazimo na pravokotnost tirne simetralske (slika 19).

Nato iz 20 mm debelega stirodura izrežemo pokrov predora, na katerem bomo pozneje nadgradili hrib. Pri lepljenju plastnic na pomožne opore pazimo na medsebojno pravokotnost elementov (slika 20).

Ko je sestavljena konstrukcija predora suha, poskusno postavimo portal predora in po želji dodamo oziroma odvezujemo stranske oporne zidove, ki jih poljubno znižamo po višini. V našem primeru so dodani trije, ki so oblikovani stopničasto (slika 21).

Prostor med predorom in steno, ki omejuje maketo, zapolnimo s plastnicami, izrezanimi iz 20 mm debelih plošč stirodura. Posamezne kose samo grobo razrežemo, oblikovali jih bomo šele, ko bodo med sabo zlepljeni in popolnoma suhi. Iz enakega gradiva pripravimo tudi distančnike, ki bodo ohranjali enakomerno razdaljo med pomožnimi oporami predora, ko ga bomo prestavljali sem in tja (slika 22). Na tej sliki sta tik pred prvo pomožno oporo na osnovni plošči narisana dva osenčena rumena pravokotnika, ki ponazarjata natančen položaj portala predora, zato sme notranja konstrukcija predora segati samo do njiju.

Ostala je še zunanja stran predora, obrnjena proti sprednjemu robu makete. Zaradi poznejšega lažjega nanosa materiala nanjo moramo vse odprtine zapreti. To najlažje naredimo s koščki 6 mm debelega izoflora, ki ga nalepimo na pomožne opore (slika 23).

Na koncu z ostrim modelarskim nožem na grobo obrežemo odvečne kose plastnic, ki sestavljajo pokrov predora, da dobimo osnovno obliko hriba. Ko vso zunanjo površino predora obrusimo najprej z grobim in nato še s finim brusilnim papirjem, se lahko lotimo sklepne obdelave.

Več o tem pa v novembrski številki Tima.

Kanu z veslom

Pavle Matičič

Izdelek na **sliki 1** ne daje kekega posebnega vtisa; je zgolj silhueta tradicionalnega severnoameriškega indijanskega plovila z nekoliko prevelikim veslom. A pozornejši pogled pokaže, da je luknja v trupu kanuja precej manjša od širine lopatic vesla, ki je izdelano iz enega kosa lesa. Kako je to mogoče?

V Timu smo v preteklih letih objavili že nekaj nevsakdanjih projektov, ki temeljijo na naravnih fizikalnih zakonih. Pri tokratnem bomo izkoristili splošno znani lastnosti lesa, povezani z vsebnostjo vode – namreč krčenje in nabrekanje. Še prej pa nekaj besed o celični zgradbi lesa.

Lesne celice so različnih oblik, zato je v lesu več vrst tkiv (tkivo sestavljajo celice iste vrste). Vsako tkivo ima v lesu svoj namen: nekatera dajejo drevesu oporo, nekatera prevajajo vodo iz korenin, spet druga sokove iz listov, v nekaterih tkivih pa se skladišči hrana za zagon pomladanskega brstenja, cvetenja in prvo rast listov. Skupna lastnost lesnih celic je, da so zgrajene iz različno debele celične stene in votle notranjosti. Značilna lesna celica ima podolgovato, vlaknasto obliko. Dolga je od 2 do 5 mm in debela od 0,01 do 0,1 mm. V njeni steni je polno luknjic, ki povezujejo votle notranjosti celic med seboj. Na prečnem prerezu debela vidimo prirastne plasti (branike) in meje med njimi (letnice), ki se od stržena na sredini v obliki krogov širijo do kambija in skorje. Iz njihovega števila lahko razmeroma natančno določimo starost drevesa. Pri radialnem prerezu pa (zlasti pri iglavcih) vidimo značilni progasti vzorec prirastnih plasti, ki so videti kot pasovi in potekajo vzporedno s strženom debela.

Sveže posekano drevo vsebuje okoli 40 % vode, v naravno sušenem lesu pa je od 6 do 20 % vlage. Pri sušenju lesa voda izhlapeva, zato les postane lažji, zmanjšujejo se tudi njegove dimenzije oziroma prostornina; pravimo, da se les krči. Suh les pa nabreka, kadar v higroskopsnem območju sprejema vezano vodo v celične stene, pri čemer povečuje svoje mere in prostornino. Nabrekanje preneha, ko so celične stene nasičene z vodo. Vsako nadaljnje sprejemanje vode v les samo izpodriva zrak iz por in ne povečuje prostornine. Nasprotni proces, ko les vezano vodo oddaja, mere in prostornina lesa pa se manjšajo, imenujemo krčenje lesa. Volumensko krčenje ali nabrekanje lesa je količinsko enako volumnu oddane ali sprejete vezane (higroskopsne) vode. Les ima boljše mehanske lastnosti, če je gostejši in bolj suh, pri vlažnem in segretem lesu pa nastanejo pri enaki sili večje plastične deformacije, kar v industriji s pridom izkoriščajo pri krivljenju lesa za različne potrebe.

In zdaj se vrnimo k našemu veslu. Če ga izžagamo iz suhe smrekove deščice z izrazitimi vzporednimi prirastnimi plastmi (**slika 2**), ga na eni strani segrejemo in dobro prepojimo z vodo ter takoj nato močno stisnemo, se bodo mehanske lastnosti lesa tako spremenile, da nam bodo omogočile stisnitev lopatice vesla do take mere, da jo bo mogoče poti-

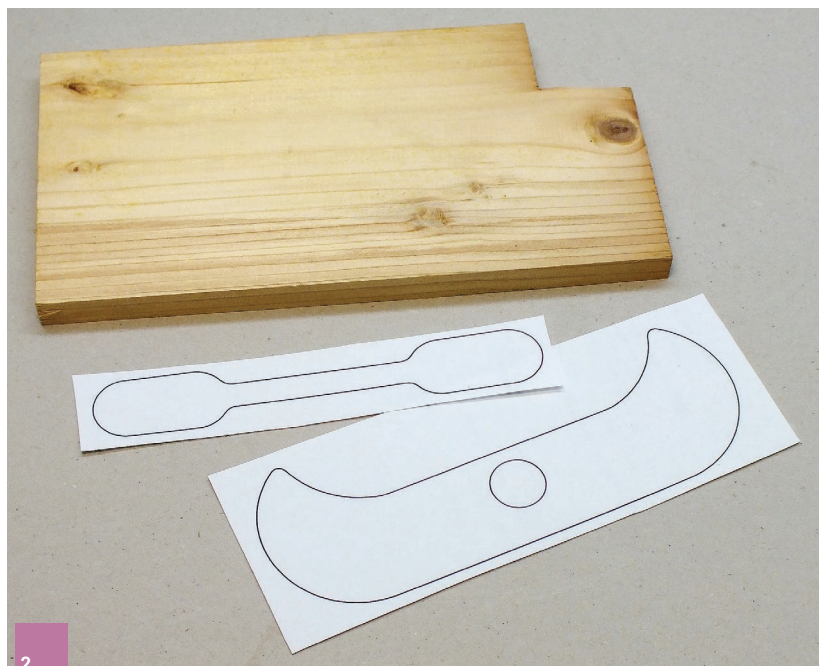


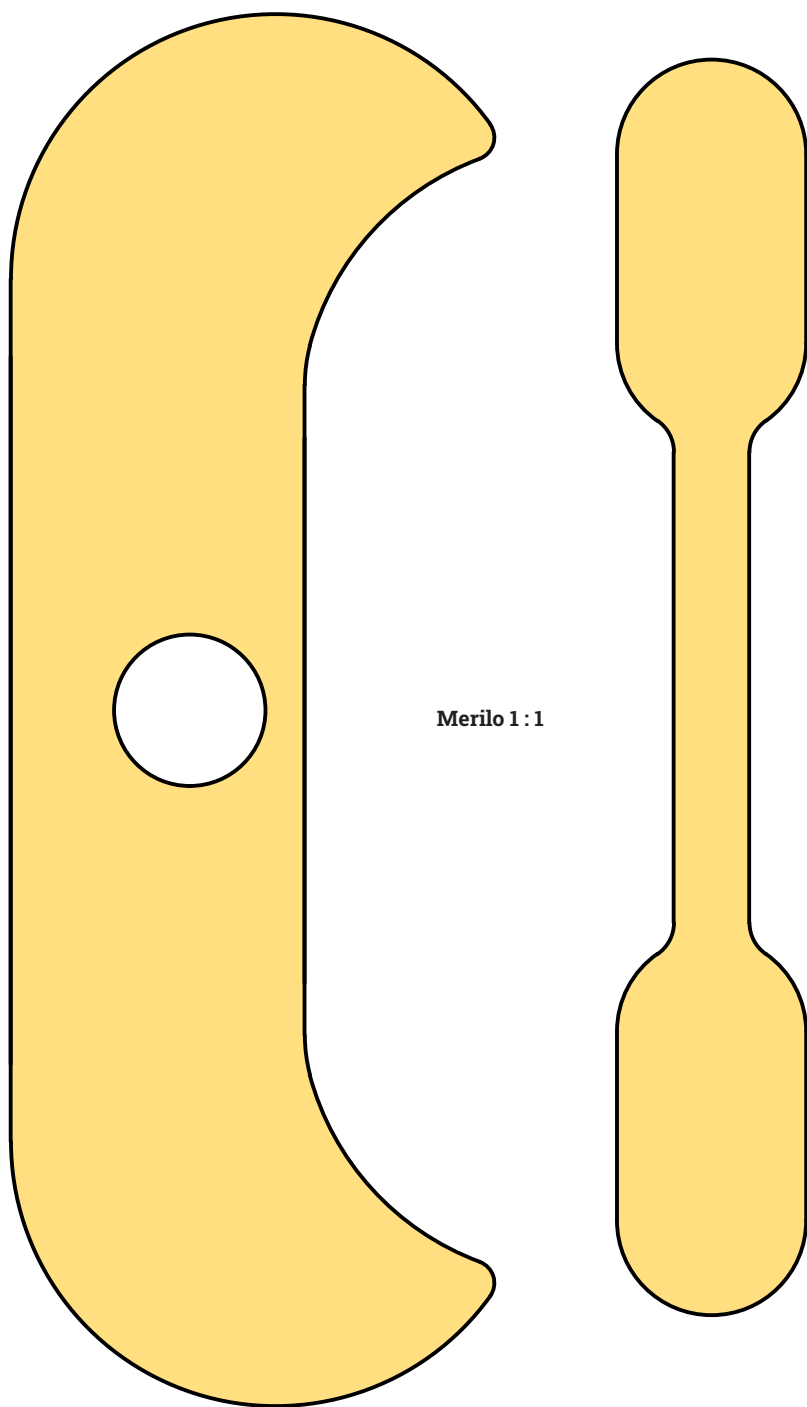
sniti skozi luknjo v trupu kanuja. (Če bi poskusili v primežu stisniti enako debel kos suhega lesa, bi se trudili zaman.)

Čeprav je opisani postopek skrajno preprost, je po drugi strani zaradi svojega izrednega učinka tako zelo v nasprotju z našimi predstavami in pričakovanji, da večina ljudi dvomi o njegovi izvedljivosti. Prepriča jih šele praktični preskus – in presenečenje ob tem je zares veliko.

Gradivo

- smrekova deščica debeline okrog 12 mm,
- poljubni zaščitni premaz za les.





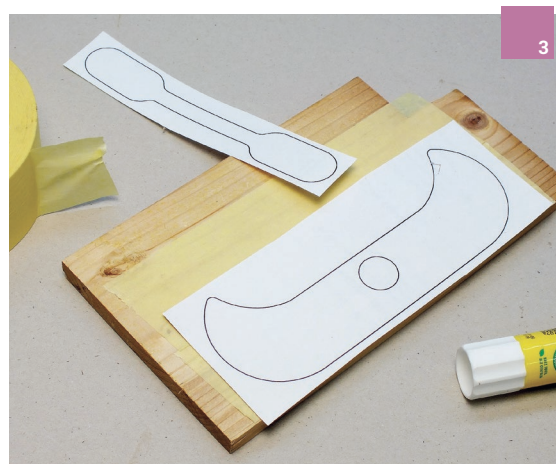
Merilo 1 : 1

Orodje in pripomočki

- škarje,
- širok ličarski trak,
- lepilo v stiku za papir,
- električni vrtalnik,
- sveder za les premera 15 mm,
- rezljača,
- brusilni papir različne zrnivosti,
- lonček s kropom,
- bombažna krpa,
- elastika,
- jedilni nož,
- primež,
- manjši čopič.

Izdelava

Risbo, na kateri sta obris kanuja in vesla, prefotokopirajte (po želji jo obenem lahko tudi povečate oziroma pomanjšate) ter z lepilom za papir nalepite na gladko obrušeno smrekovo deščico, ki ste jo prej prelepili s širokim ličarskim trakom (**slika 3**). Kot je bilo



že omenjeno, mora imeti deščica čim enakomernejše vzporedne prirastne plasti. Kolikor manj jih je, toliko lažje in hitreje bo pozneje potekalo njihovo stiskanje. V kanu s svedrom premera 15 mm izvrtajte luknjo (**slika 4**), nato pa oba sestavna dela čim natančneje izžagajte ter po robovih obdelajte najprej z grobim in nato še s finim brusilnim papirjem (**slika 5**). Veslo z elastiko pritrdite k ročaju jedilnega noža (**slika 6**) in potopite v lonček s kropom (**slika 7**), kjer



naj ostane pet minut. V vmesnem času čez čeljusti primeža z ličarskim trakom pritrdite dva odpadna kosa vezane plošče ali kakega drugega lesa (**slika 8**), da se na veslu ne bi poznal odtis narebrenе kovinske površine. Potem veslo stisnite v primež in ga počasi



zategujete (**slika 9**), dokler širina lopatice ni približno enaka širini držala vesla. Takrat ga potisnite skozi luknjo v trupu kanuja (**slika 10**). Da bi stisnjeni del čim prej spet dobil poprejšnjo obliko, ga še za pet minut potopite v krop (**slika 11**). Sestavna dela, ki ju zdaj ni več mogoče ločiti, pustite čez noč, da se dobro osušita, nato pa ju še enkrat zgladite s finim brusilnim papirjem in zaščitite s poljubnim premazom za les, na primer z oljem (**slika 12**).



Kovinski robot

Ivo Dović

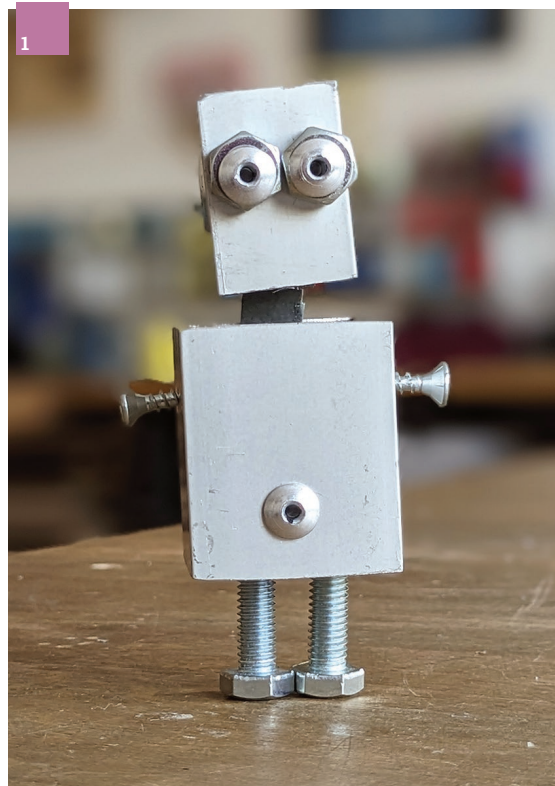
Pred vami je opis izdelave simpatičnega in poučnega robota iz različnih vrst kovin (**slika 1**). Že več let ga izdelujemo z učenci 8. razreda pri pouku TIT in je med njimi zelo dobro sprejet. Med izdelavo se naučijo zarisovati na kovino, žagati in piliti kovinske profile, rezati pločevino, vrtati, spajati s pomočjo kovic in vrezovati navoje; spoznajo vijak, matico, slepo kovico itn. Izdelek je učencem še posebno všeč, ker omogoča veliko mero kreativnosti, saj se mu odlično podajo različni kovinski dodatki, ki jih lahko dobimo z razdiranjem starih računalnikov in tiskalnikov (zobniki, vzmeti, motorčki, LED-diode, tuljave ipd.).

Gradivo (slika 2)

- aluminijasta palica kvadratnega prereza 20×20 mm,
- aluminijasta palica kvadratnega prereza 30×30 mm,
- aluminijasti L-profil 20×20 mm,
- jeklena pločevina debeline 0,5 mm,
- slepe kovice $\varnothing 3,2 \times 6$ mm,
- dva vijaka $M6 \times 25$ mm,
- dve matici $M6$,
- dva vijaka za les $2,5 \times 18$ mm.

Izdelava

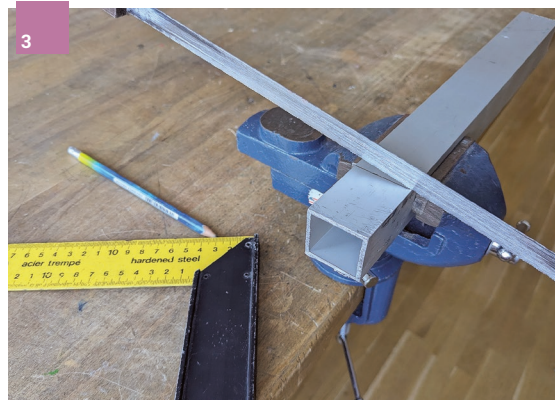
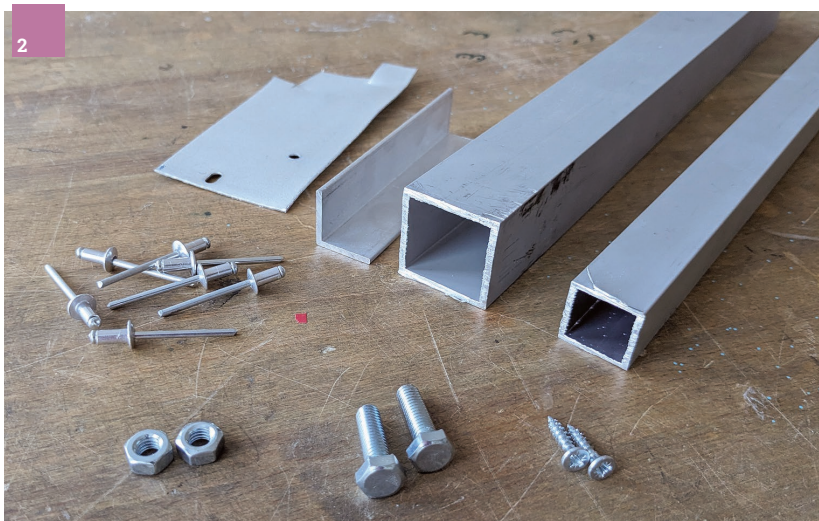
Začnite z izdelavo trupa iz aluminijaste palice kvadratnega prereza 30×30 mm (1). S svinčnikom in kotnikom natančno označite mesto žaganja. Palico vpnite v primež in z žago za kovino odžagajte 40 mm dolg kos (**slika 3**). Enako storite za glavo (2), le da tokrat uporabite palico prereza 20×20 mm, ki jo odžagate na dolžino 30 mm. Nosilec nog (3), ki je dolg 25 mm, odžagajte iz aluminijastega L-profila 20×20 mm. Morebitne nepravilnosti, ki so nastale pri žaganju, odpravite s piljenjem.

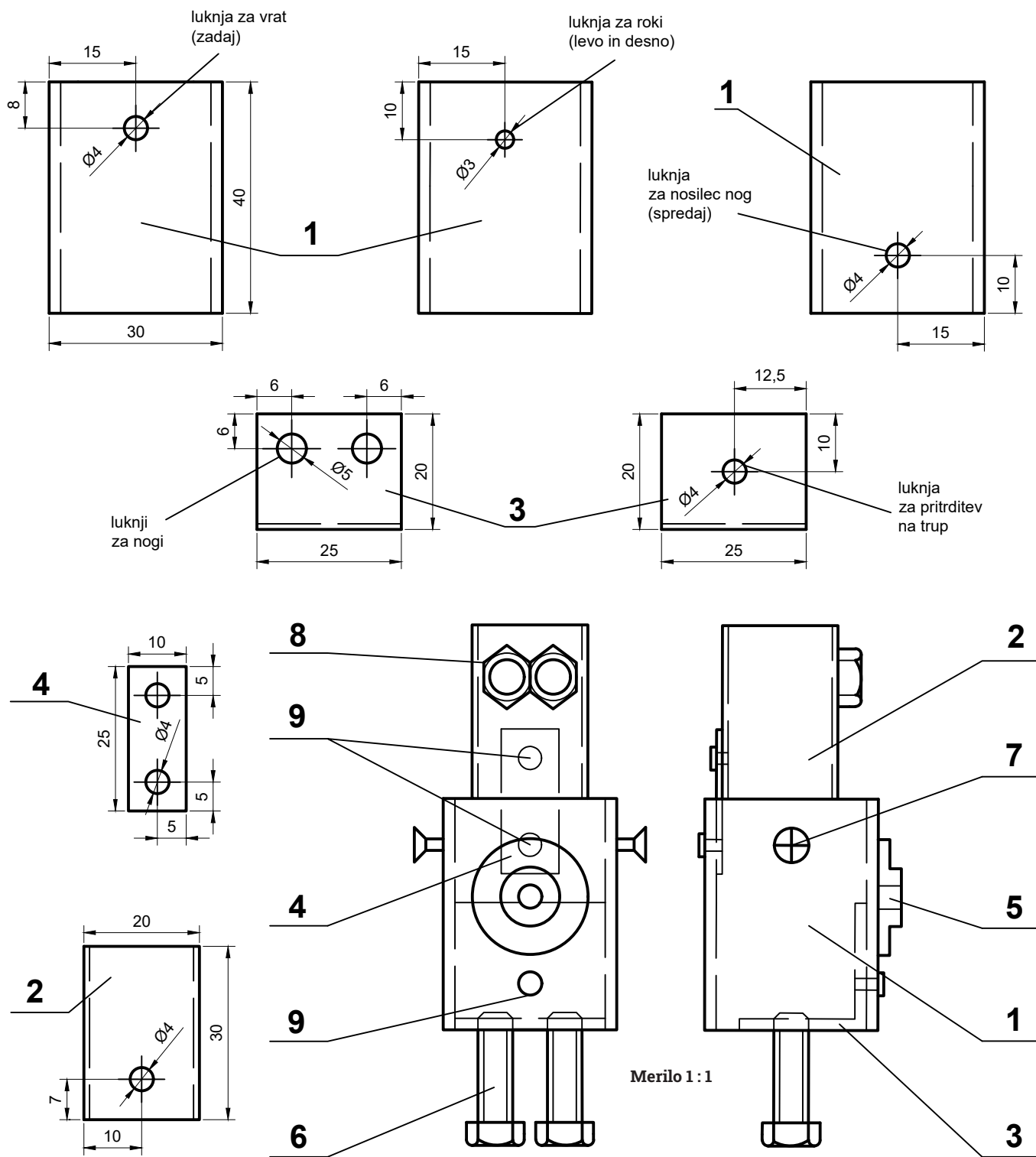


Za vrat (4) oziroma spoj glave in trupa boste potrebovali 25×10 mm velik kos 0,5 mm debele jeklene pločevine. Za zarisovanje na pločevino lahko uporabite zarisovalno iglo ali tanek alkoholni flomaster. Vrat iz pločevine izrežite s pomočjo škarij za pločevino (**slika 4**).

Na trupu, glavi, držalu nog in vratu označite mesta izvrtin (**slika 5**), kot so označena na načrtu. Na trupu potrebujete dve luknji za roke, eno za vrat in eno za držalo nog. Na glavi je samo luknja za spoj z vratom, na držalu nog pa so sicer tri luknje, a za začetek označite samo tisti za noge. Na mestih, kjer so predvidene luknje, s točkalom in kladivom naredite plitve vdolbine, ki vam bodo olajšale vrtanje.

Obdelovance drugega za drugim vstavite v primež in s svedri ustreznega premera (glej načrt!) na

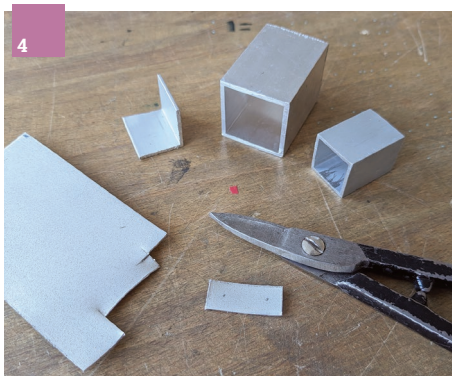




označenih mestih izvrtajte luknje (slika 6). Luknji, v kateri boste pozneje vstavili vijaka, ki bosta služila kot nogi, izvrtajte s svedom premera 5 mm. Tak premer je namreč potreben za vrezovanje navoja M6 (slika 7).

Da bo robot res nekaj posebnega, mu po svojem okusu določite položaj oči (8); (slika 8). Namesto dveh enakih matic M6 za res kulski videz lahko izberete eno večjo in eno manjšo. Na označenih mestih s točkalom naredite vdolbinico. Luknji za pritrditev oči izvrtajte s svedom premera 4 mm (slika 9). Matici pritrdite na glavo s pomočjo slepih kovc

Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	trup	aluminij	40 × 30 × 30	1
2	glava	aluminij	30 × 20 × 20	1
3	nosilec nog	aluminij	25 × 20 × 20	1
4	vrta	pločevina	25 × 10 × 0,5	1
5	zobnik	umetna masa	Ø 20 × 4	1
6	noga	vijak	M6 × 25	2
7	roka	lesni vijak	Ø 2 × 18	2
8	oko	matica	M6	2
9	kovica	slepa kovica	Ø 3,2 × 6	3



Ø 4 × 8 mm (**sliki 10 in 11**). Namesto vijakov lahko uporabite tudi podložke ali pa združite oboje.

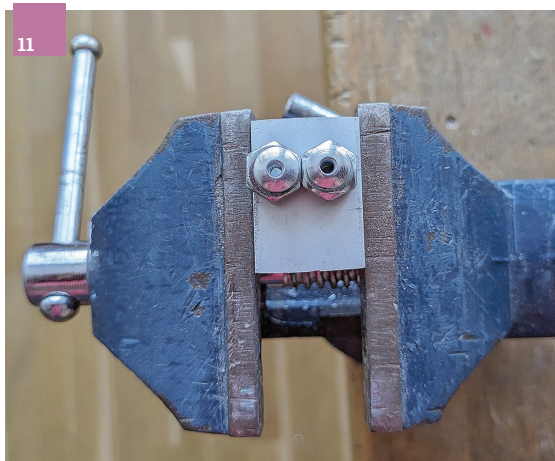
Glavo in trup povežite s pomočjo vratu iz pločevine. S slepima kovicama (9) premera 3,2 mm pritrдите vrat najprej na glavo in nato še na trup, kot kaže **slika 12**.

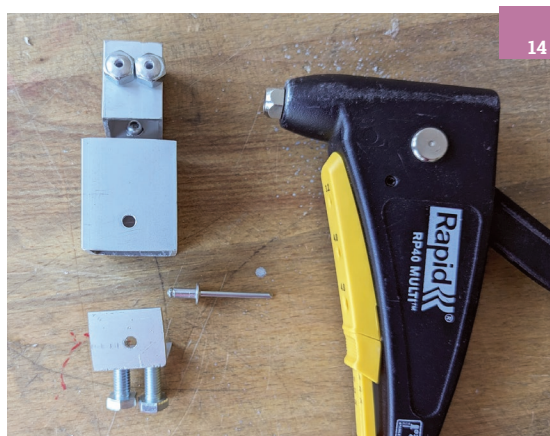
V primež vpnite držalo za noge in z navojnim svedrom M6 vrežite navoj (**slika 13**). Pri tem pazite, da bo navojni sveder ves čas pravokoten na držalo, sicer bo imel robot krive noge.

V držalo privijte nogi (6) oziroma vijaka M6 × 25 mm in vse skupaj potisnite v trup robota. Šele zdaj na držalu nog označite položaj luknje in jo izvrtajte s svedrom premera 4 mm. Držalo nog pritrдите na trup s slepo kovico (**slika 14**).

Za roki (7) uporabite kar vijaka za les 2,5 × 18 mm, ki ju na trdo privijte v luknji (**slika 15**).

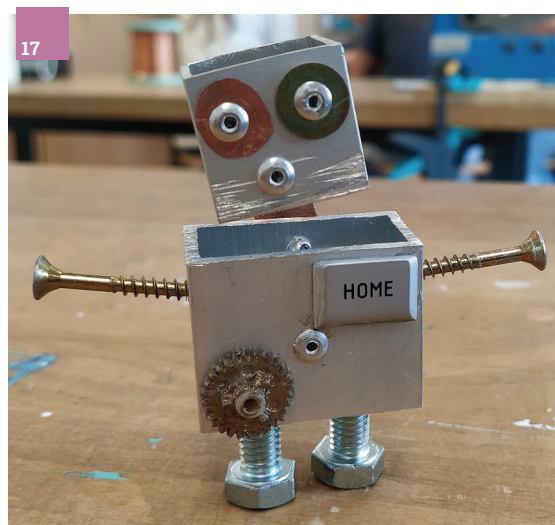
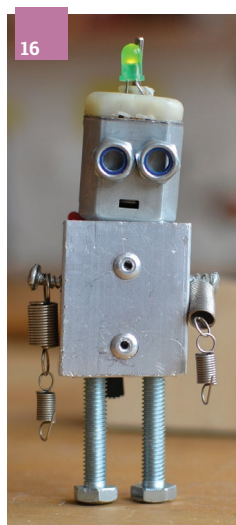
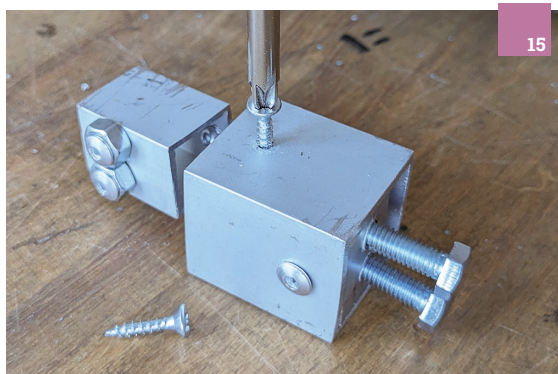
Zdaj so na vrsti različni dodatki, s katerimi boste popestrili videz robota. Na roke mu lahko obesite kovinske vzmeti (**slika 16**) in na trebuh prilepite kakšen zanimiv kovinski kos, kot je tuljava ali zobnik (5).





(Ta je na robotu na **sliki 17** sicer plastičen, a je pobarvan s srebrno barvo v pršilki.) Izdelku se imenito podajo dodatki iz bakrene ali medeninaste pločevine (**slika 17**), spretnejši pa lahko vanj vgradite celo LED-diodo, stikalo in 3-voltno gumbasto baterijo.

Želim vam veliko zabave pri ustvarjanju!



Lahko postaneš znanstvenik in razvozlaš nekaj največjih skrivnosti sveta?

PRIPRAVI SE ZA EKSPLOZIVNO ZNANSTVENO PUSTOLOVŠČINO!

Si torej pripravljen, da predstaviš naslednji veliki izum?

ODPRAMI SE NA IZREDNO TEHNOLOŠKO DOGODIVŠČINO!

www.tzs.si
narocila@tzs.si

MODRA ŠTEVILKA
 080 17 90

Zložljivo stojalo za prenosnik

Tine Rant



Prenosnik je nepogrešljiv pripomoček za delo doma, v pisarni ali na poti. Žal pa zaradi svoje zasnove z ergonomskega vidika ni najboljša izbira za dolge delovne ure. Kompaktna zasnova prenosnika s pritrjenim zaslonom in tipkovnico nas namreč sili v zgrbljeno držo. Tudi uporaba stola z nastavljivo višino tu ne pomaga veliko. Strokovnjaki opozarjajo, da delo več kot dve uri na dan v neudobnem delovnem položaju vodi do številnih zdravstvenih težav, kot so napetost mišic ter bolečine v vratu, ramenih, križu in zapestjih. Zato dolgotrajna uporaba prenosnika sčasoma privede tudi do nižje produktivnosti.

Če se večurnemu neprekinjenemu delu s prenosnikom ni mogoče izogniti, potem je treba poiskati ustrezno rešitev. Brez dvoma najpreprostejša med njimi je zložljivo stojalo – seveda v kombinaciji z zunanjo tipkovnico in miško. Takšna postavitev nam

omogoča optimalnejšo prilagoditev položaja telesa glede na prenosni računalnik. Ker je stojalo lahko in v zloženem stanju zavzema zelo malo prostora, ga lahko spravimo v torbo poleg prenosnika in nosimo s seboj. Naslednja dobra stran tega pripomočka je, da izboljša pretok zraka pod računalnikom in s tem zmanjšuje možnost njegovega pregrevanja, ki lahko povzroči nenadne prekinitve delovanja ali celo poškodbe. Prenosnik na stojalu je tudi skoraj nemogoče nenamerno politi s kavo, čajem ipd., kar se pri delu z njim na mizi rado zgodi že pri manjši nepazljivosti.

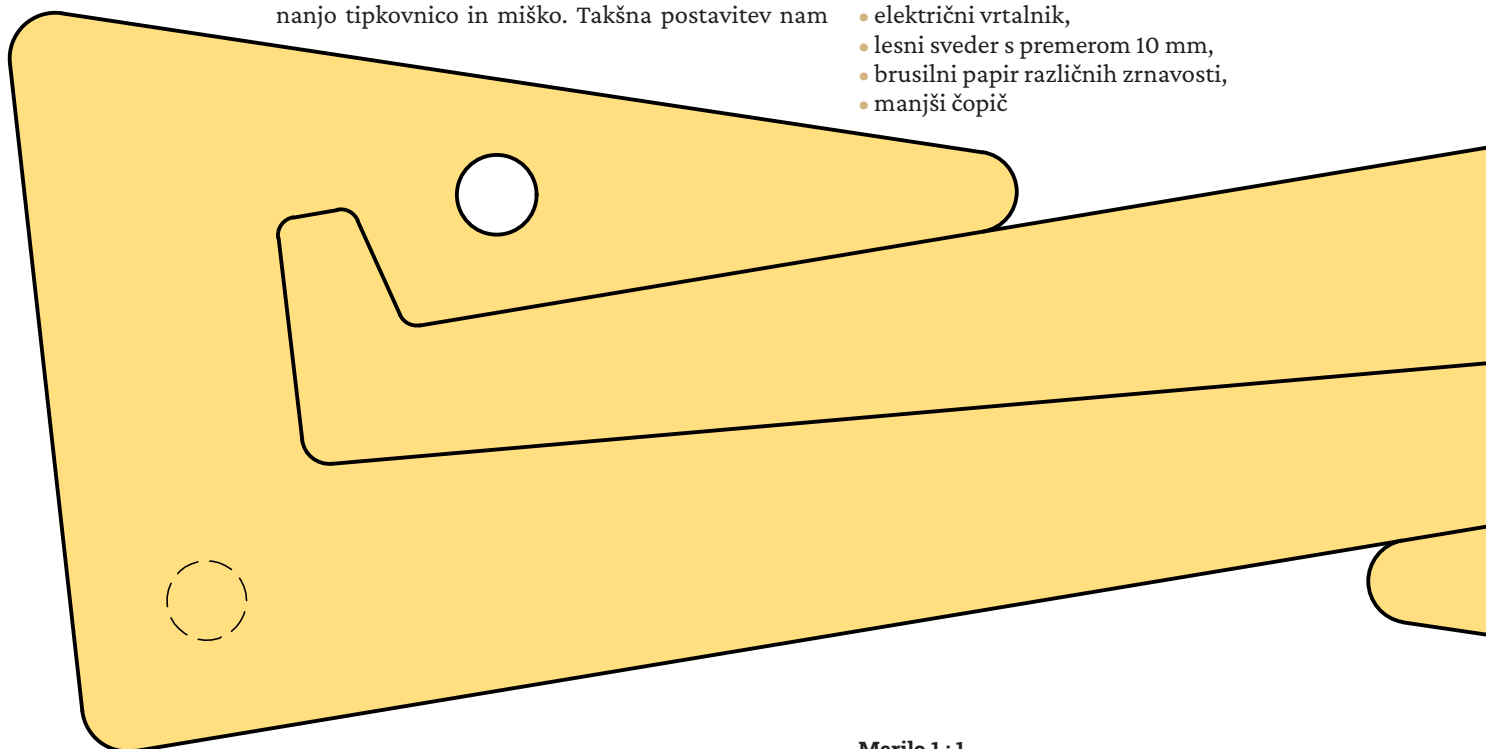
Preprosto leseno stojalo, prikazano na **sliki 1**, je mogoče iz nekaj odpadkov v domači delavnici izdelati v manj kot eni uri. Izhodiščni načrt, ki ustreza velikosti ohišij prenosnikov z diagonalo 15 palcev (39 cm), lahko poljubno povečate, izdelek po potrebi raztegnete po dolžini ali višini, dodate še eno povezovalno palico ipd.

Gradivo

- lesena deščica debeline okoli 20 mm,
- lesena palica s premerom 10 mm,
- poljubno zaščitno sredstvo za les.

Orodje in pripomočki

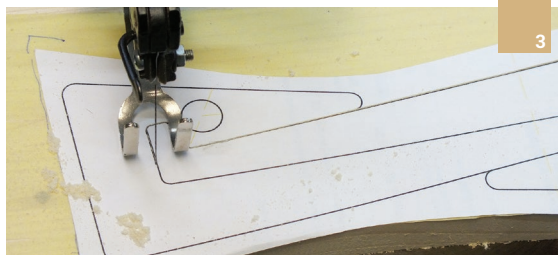
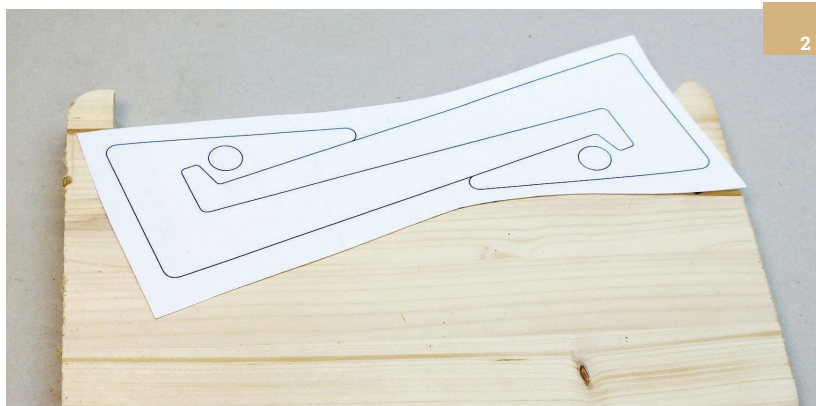
- modelarski nož ali škarje,
- širok ličarski trak,
- lepilo v stiku za papir,
- električna rezljača,
- električni vrtalnik,
- lesni sveder s premerom 10 mm,
- brusilni papir različnih zrnavosti,
- manjši čopič



Merilo 1 : 1

Izdelava

Stojalo na objavljenih fotografijah tehta samo 125 gramov. Nosilca sta izžagana iz ostankov 18 mm debele smrekove lepljene plošče, ki je med domačimi mojstri zelo razširjeno in cenjeno gradivo za različne projekte. Seveda je mogoče uporabiti tudi debelejša deščica iz drugih vrst lesa. Fotokopirani načrt obrežite (**slika 2**) in z lepilom za papir nalepite na gladko obrušeno deščico, ki ste jo prej prelepili s širokim ličarskim trakom. V električno rezljačo vpnite list s čim manjšimi zobci, da bo rez kar se da gladek. Pri žaganju natančno sledite črti (**slika 3**). Na označenih mestih izvrtajte luknji za povezovalno palico (**slika 4**).

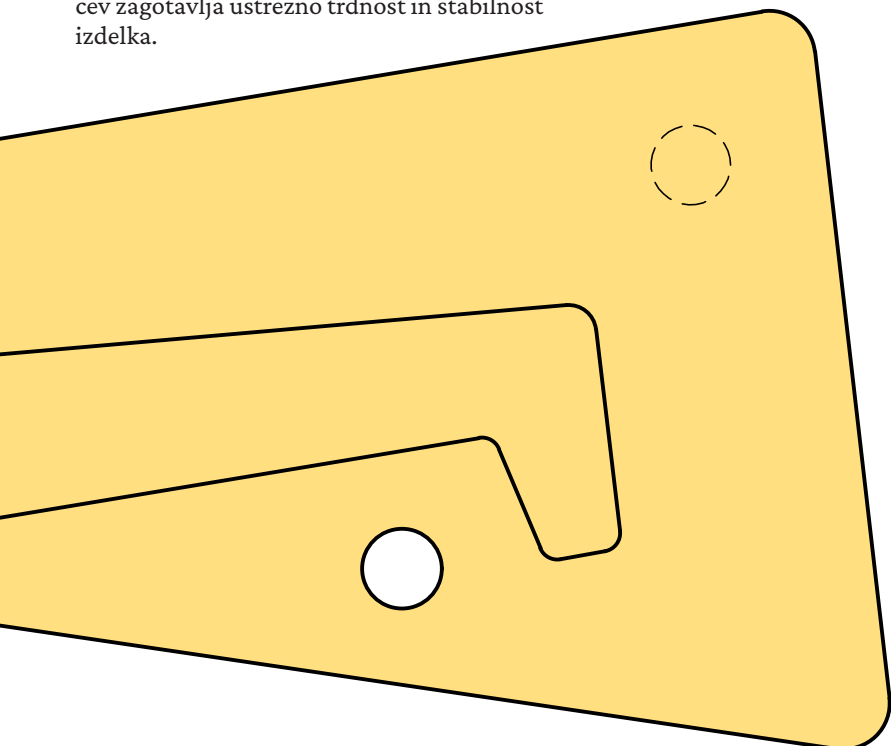
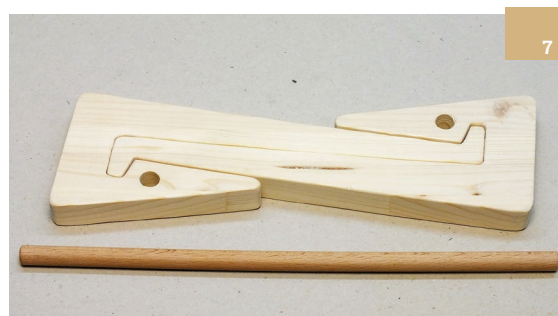
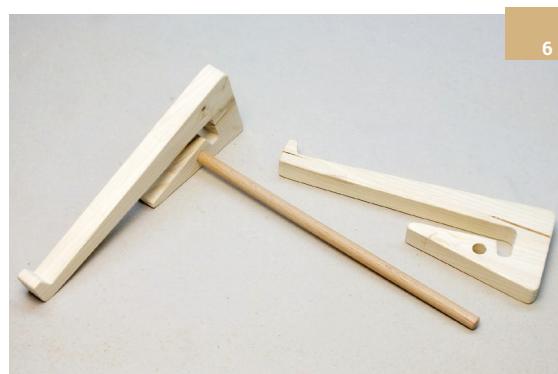


Na načrtu sta s tanko prekinjeno črto označeni še dve mesti za izvrtini, če bi kdo zaradi večje trdnosti stojala želel dodati tudi drugo povezovalno palico. Z brusilnim papirjem obdelajte vse robove nosilcev, da bodo popolnoma gladki (**slika 5**).

Povezovalna palica s premerom 10 mm je dolga okrog 27 cm. Na obeh straneh ji posnemite ostre robove. Odprtini v nosilcih naj se prilega čim tesneje (**slika 6**).

Izdelek je na koncu priporočljivo dvakrat pobarvati s poljubnim zaščitnim sredstvom za les (barva, lak, olje, vosek).

Sestavljanje in razstavljanje stojala traja samo par sekund (**slika 7**). Kakršno koli lepljenje seveda ni potrebno, saj tesen stik povezovalne palice in nosilcev zagotavlja ustrezno trdnost in stabilnost izdelka.



Podstavek iz plutovine za vročo posodo

Matej Pavlič



1

Kar precej naše dežele pokrivajo vinogradi, zato ni prav nič čudno, da je staro slovensko ime za mesec oktober *vinotok*. S stiskanjem grozdja in z vrenjem mošta, ki se konča na martinovo, tj. 11. novembra, nastane vino. Že dolgo tega so odkrili, da je za zapiranje steklenic s kakovostnim vinom najprimernejša

pluta. To je večinoma rjavkasto, na površini ležeče tkivo rastlinske skorje na vejah, deblih in koreninah hrasta plutovca, ki ga je največ v Španiji, južni Italiji in severni Afriki. Celične stene so težko prepustne, saj vsebujejo másti podobno snov suberin in s tem preprečujejo izgubo vode. Iz surove plute zato industrija poleg zamaškov izdeluje tudi podplate za obuvale, plavalne pasove, izolacijske plošče, talne in stenske obloge itn. Gospodinje plutovinastih zamaškov po navadi ne zavržejo, saj jih je mogoče še koristno uporabiti. Ne branijo se jih niti otroci, ki si z njimi pomagajo pri igri, v modelarski delavnici pa so zamaški in kosi plutovine sploh vsestransko uporabno gradivo.

V tem članku je opisana izdelava pripomočka iz uporabljenih plutovinastih zamaškov za vino, ki pride zelo prav v gospodinjstvu, v domači delavnici in povsod tam, kjer potrebujemo primeren podstavek za vročo posodo, da z njo ne poškodujemo podlage. V trgovinah prodajajo podstavke različnih oblik, ki so narejeni iz tankih plošč zdrobljene plute, saj to naravno gradivo zelo dobro prenaša vročino. Glede tega se naš izdelek čisto nič ne razlikuje od kupljenih, zato pa je njegova prednost v večji robustnosti in precej nevsakdanjem videzu. Plutovinasti zamaški so namreč drug poleg drugega poljubno ali v vzorcu nalepljeni v narobe obrnjeni polipropilenski pokrov škatle od kroglic Ferrero Rocher, ki meri približno 22 × 22 cm in je visok 2 cm (**slika 1**).



2

Gradivo (slika 2)

- približno 50 valjastih plutovinastih zamaškov od vinskih butelj, ki,
- pokrov velike škatle od kroglic Ferrero Rocher.



3

Orodje in pripomočki

- zaščitna podloga za mizo,
- oster modelarski nož,
- grob brusilni papir,
- pištola za vroče lepljenje in lepilni vložki.

Izdelava

Zamaški butelj, ki z vinom in penino se razlikujejo po velikosti in obliki, zato iz domače zaloge najprej izberemo takšne, ki so iz plute, so enakomerne valjaste oblike in nepoškodovani ter nimajo madežev od rdečega vina (**slika 3**). Nato jih s kombiniranjem razporedimo v plastični pokrov tako, da je med njimi čim manj praznega prostora. Najlažje jih je zložiti drugega poleg drugega v ravne vrste, lahko pa pri tem delu pride do izraza naša umetniška žilica in iz zamaškov oblikujemo vzorec, ki bo še dodatno popestril videz izdelka (**slika 4**).



Ker je zelo pomembno, da so vsi uporabljeni zamaški čim bolj enake debeline, sicer posoda ne bo trdno ležala na njih, to dosežemo tako, da predebele med njimi ustrezno obrežemo z nožem oziroma stanjšamo z grobim brusilnim papirjem (slika 5). Tako bodo res vsi segali enako visoko nad rob plastične škatle, o čemer se najlažje prepričamo z ravnilom (slika 6).



Kdor doslej še nikoli ni bil pozoren na napise in različne risbice na zamaških buteljčnih vin, je zdaj priložnost, da si jih podrobneje ogleda. Gotovo bo prijetno presenečen, kajti nekateri so res prave mojstrovine. Zato zamaške v pokrov po možnosti razporedimo s »potiskano« stranjo navzgor.

Ne glede na (ne)upoštevanje zgornjih nasvetov je zamaške smiselno zložiti v škatlo najprej brez lepila. Šele ko smo zadovoljni z razporeditvijo, jih previdno preložimo na mizo in nato drugega za drugim s pištolo za vroče lepjenje pritrdimo na njegovo mesto v škatli (slika 7). Lepilo nanašamo enakomerno in po možnosti po vsej spodnji površini zamaškov, da bodo spoji zares čvrsti (slika 8).



Po opisanem postopku je iz primerne odpadne plastične ali pločevinaste embalaže mogoče narediti tudi podstavke drugačnih oblik in velikosti.



»Previdno z vinom! S precejšnjo težavo sem izvlekel zamašek.«

Model traktorja iz masivnega lesa

Domen Z. Novak



Izdelek na **sliki 1** je namenjen nabiranju izkušenj pri obdelavi lesa, saj se bomo med njegovo izdelavo srečali z večino osnovnih postopkov – merjenjem in zarisovanjem, žaganjem, vrtanjem, brušenjem ter površinsko zaščito. Da bi se z modelom traktorja lahko igrali tudi najmlajši, namenoma nima nobenih štrlečih delov, kot so izpušna cev, volan, sedež, zaščitni okvir s streho ipd.

Gradivo

- odpadni kosi lesa debeline 20 mm,
- okrogla bukova palica premera 8 mm,
- štiri podložke M8 × 20 mm (za distančnike koles).

Orodje in pripomočki

- risalno orodje,
- ročna ali električna žaga,
- namizni vrtalni stroj,
- lesni sveder premera 9 mm,
- kronski žagi s premerom okrog 50 in 66 mm,
- brusilni papir različnih zrnivosti,
- daljši vijak M8 z dvema podložkama in maticama (kot pripomoček pri brušenju koles v namiznem vrtalnem stroju),
- izvijač in kombinirane klešče,
- čopič,
- belo mizarsko lepilo,
- poljubno sredstvo za zaščito lesa.

Izdelava

Za izdelavo je mogoče uporabiti les katere koli vrste, vendar moramo upoštevati, da je trše, kot sta bukovina in hrastovina, težje obdelovati, mehkejše, kot sta na primer smrekovina in jelševina, pa lažje; poleg tega tudi niso tako vzdržljive. Kdor ima mož-

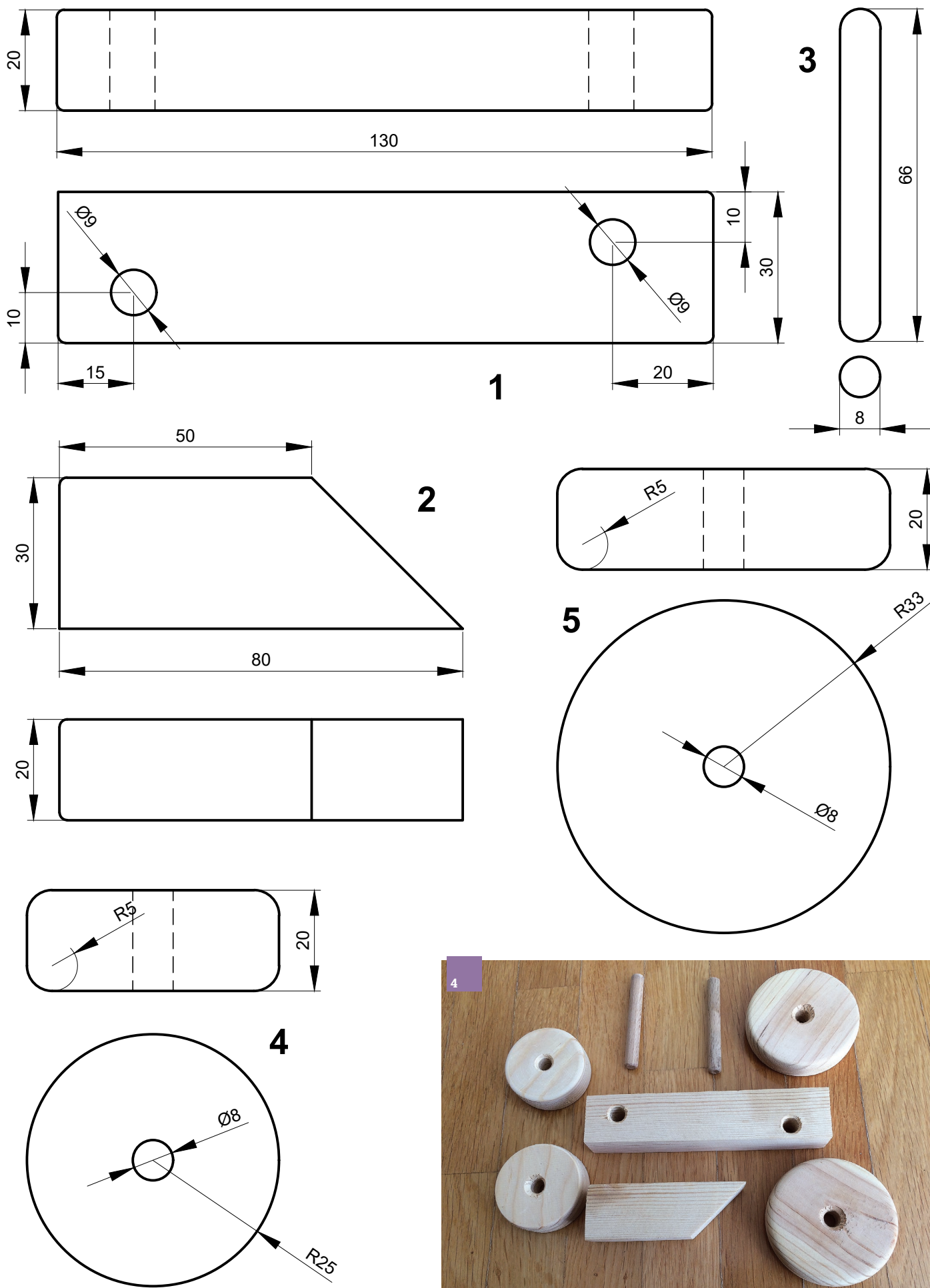
nost, naj izbere gradivo s čim gostejšimi in izrazitimi letnicami, ki bodo dale izdelku, zaščitenemu samo z brezbarvnim lakom, še prav posebno lep videz.

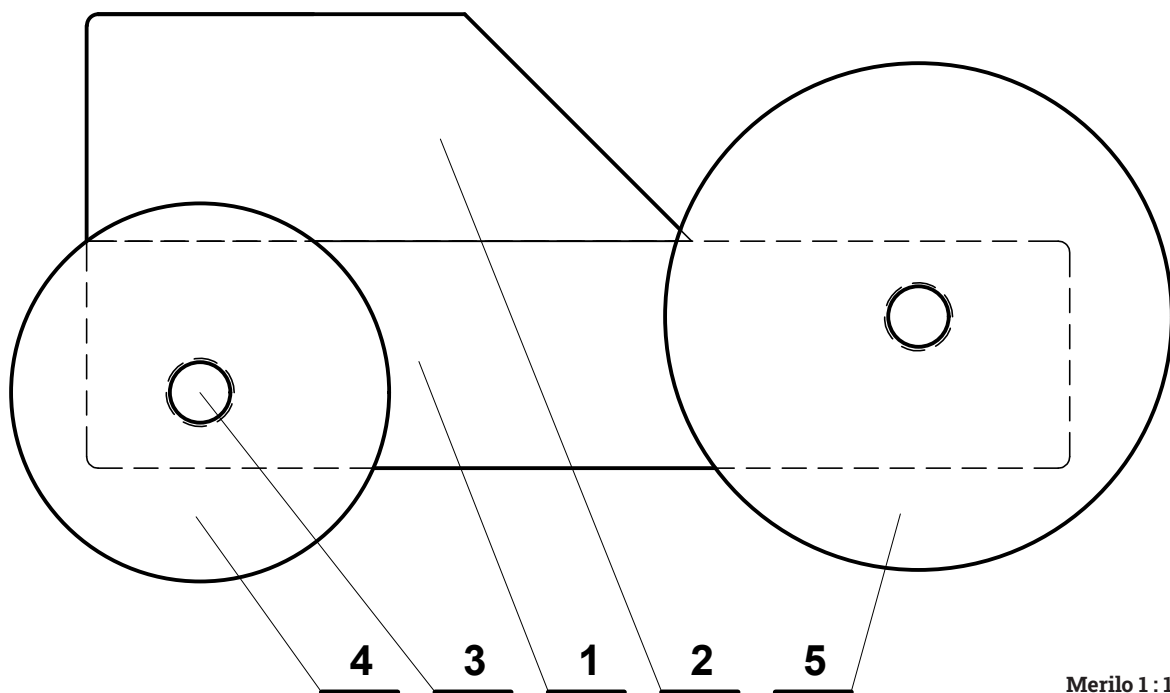
Najprej iz poskobljane letve s prerezo 30×20 mm odžagamo 130 in 80 mm dolga kosa, ki se postavljata trup traktorja. V daljšega – podvozje (1) – z 9-milimetrskim svedrom izvrtamo luknji za osi koles, krajšega – pokrov motorja (2) – pa na eni strani odžagamo pod kotom 45° , kot je prikazano na načrtu.

Osi koles (3) sta dolgi 66 mm. Na obeh koncih ju polkrožno oblikujemo.

Kolesi (4 in 5) je najlažje izdelati s kronskimi žagami (**slika 2**). Kdor nima takšnih s premerom 50 in 66 mm – te mere se namreč od proizvajalca do proizvajalca teh pripomočkov nekoliko razlikujejo –, naj uporabi najbližji velikosti (na primer 51 in 68 mm). Tako ali tako bo končni premer izdelanega kolesa za kak milimeter manjši, saj moramo odšteti debelino reza in nekaj odvzetega gradiva zaradi finega brušenja koles. Tega se lotimo tako, da v luknjo od vodilnega svedra potisnemo daljši vijak M8 z dvema podložkama in maticama (**slika 3**). Slednji dobro zategnemo. Nato vsako kolo posebej vpnemo v namiz-







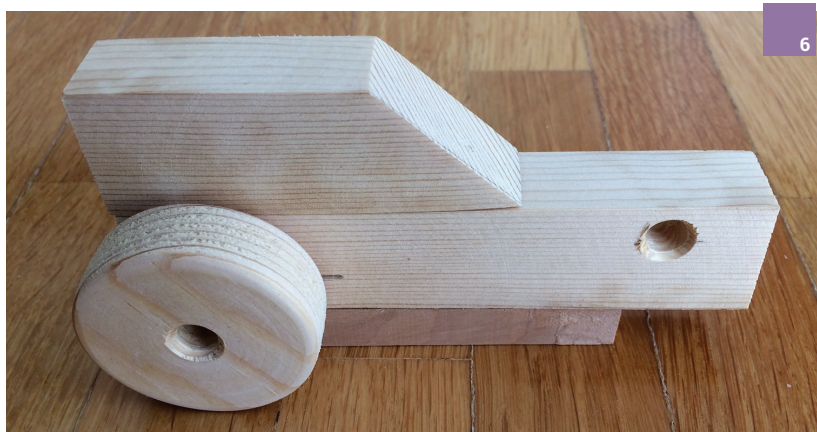
Merilo 1 : 1

Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	podvozje	les	30 × 20 × 130	1
2	pokrov motorja	les	30 × 20 × 80	1
3	os koles	les	Ø 8 × 66	2
4	sprednje kolo	les	Ø 50 × 20	2
5	zadnje kolo	les	Ø 66 × 20	2

ni vrtni stroj in mu z brusilnim papirjem obdelamo robove.

Ko imamo vse dele traktorja pripravljene (slika 4), se lahko lotimo njihovega sestavljanja. Podvozje (1) in pokrov motorja (2) z belim mizarskim lepilom zlepimo tako, da sta na sprednji strani natančno poravnana (slika 5). Ko se lepilo posuši, vse robove obdelamo z brusilnim papirjem, da so popolnoma gladki, nato pa trup in kolesa vsaj dvakrat pobarvamo s poljubno zaščito za les.

Po osušitvi vsakega nanosa površino narahlo obrusimo z zelo finim in že nekoliko izrabljenim brusilnim papirjem. Tako bo res popolnoma gladka. Na koncu skozi luknji v trupu potisnemo osi in nanju zalepimo kolesa (slika 6). Da bi se ta gladko vrtela in ne bi drsala ob podvozje, pod vsako na os natakemo kovinsko podložko M8 × 20 mm (slika 7).



Hi, konjiček!

Ivana Kovšca

S tem preprostim izdelkom lahko razveselite najmlajše, otroci z že nekoliko spretnejšimi prsti pa ga lahko naredijo sami ter ob tem spoznajo obdelovalne postopke, kot so striženje, rezanje, barvanje in lepljenje.

Izdelava

Obris trupa konjička, ki je na spodnji risbi v naravni velikosti, s pomočjo kopirnega (indigo) papirja prenesite na karton ali šelesamer. Kolikor trše je gradivo, toliko obstojnejša bo igrača. Seveda pa z debelino ne gre pretiravati, saj je tak karton potem težko rezati.

Izrezani trup pobarvamo po svojem okusu in pri tem uporabimo akrilne ali tempera barve. Če imamo bolj tanek karton, teh ne smemo preveč redčiti

z vodo. Glede na naravno barvo konj sta zagotovo najprimernejši rjava in črna v vseh odtenkih, seveda se lahko odločimo tudi za lisastega konjička – če pa ga sploh ne pobarvamo, bomo dobili lipicanca.

Igrača bo privlačnejša, če ji dodamo plastični očesi (**slika 1**), ki jih prodajajo v hobijskih trgovinah. V skrajnem primeru očesi lahko tudi narišemo.

Grivo in rep naredimo iz volne poljubne barve in debeline (**slika 2**). Narezane koščke lepimo z univerzalnim ali sekundnim lepilom, na koncu pa tiste, ki preveč štrlijo, nekoliko prirežemo s škarjami.

Za noge uporabimo leseni ščipalki za perilo, ki ju trdno prilepimo na trup, nato pa jima s črnim flomastrom narišemo še kopita (**slika 3**).

Po opisanem postopku lahko naredimo celo čredo konj različnih barv, izdelamo ovire za preskakanje, voz, kočijo ipd. Domišljija nima meja.

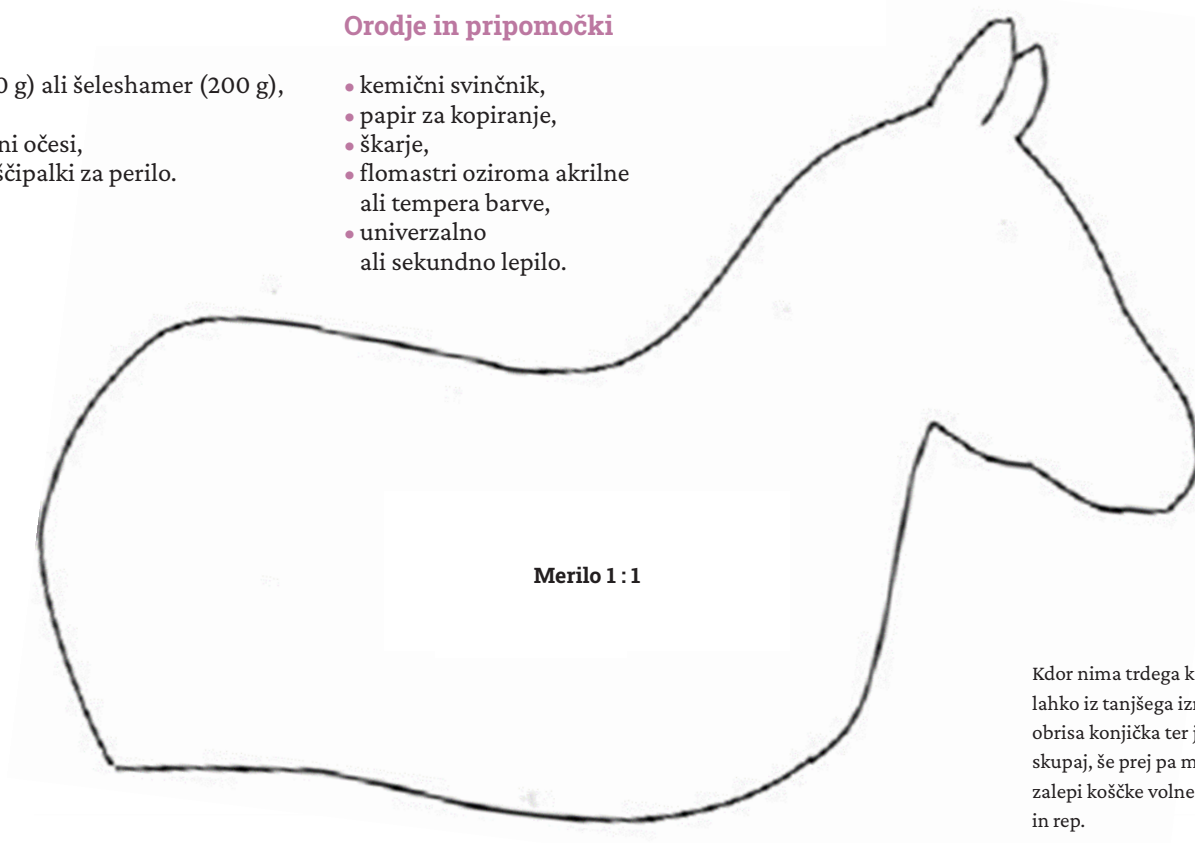


Gradivo

- karton (250 g) ali šelesamer (200 g),
- volna,
- dve plastični očesi,
- dve leseni ščipalki za perilo.

Orodje in pripomočki

- kemični svinčnik,
- papir za kopiranje,
- škarje,
- flomastri oziroma akrilne ali tempera barve,
- univerzalno ali sekundno lepilo.



Kdor nima trdega kartona, lahko iz tanjšega izreže obrisa konjička ter ju zlepi skupaj, še prej pa mednju zalepi koščke volne za grivo in rep.



Naprava za navijanje tuljav

Miha Zorec

Navijanje tuljav z velikim številom ovojev je mučno opravilo. Zato je preprosta navijalna naprava (**slika 10**) zelo dobrodošla. Za njen pogon lahko uporabimo kateri koli akumulatorski vijačnik oziroma vrtalnik, ki ima preklopnik za dve hitrosti. Pri navijanju uporabimo manjšo hitrost.

Gradivo

- bukova lepljena plošča debeline 18 mm,
- navojna palica M6 in M8,
- stročne matice M6,
- krilne matice ali pritrdila z matico M6 in M8,
- dva ležaja za os 8 mm,
- vijaki M8 dolžine 35 mm.

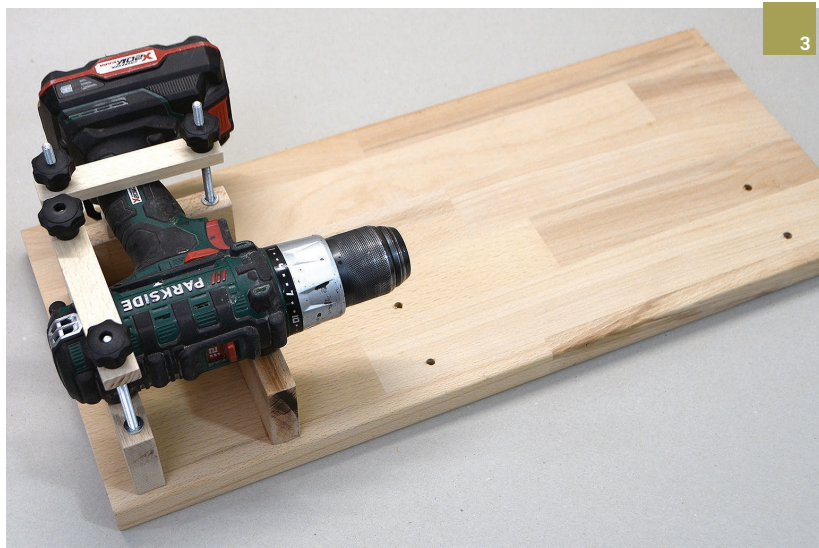
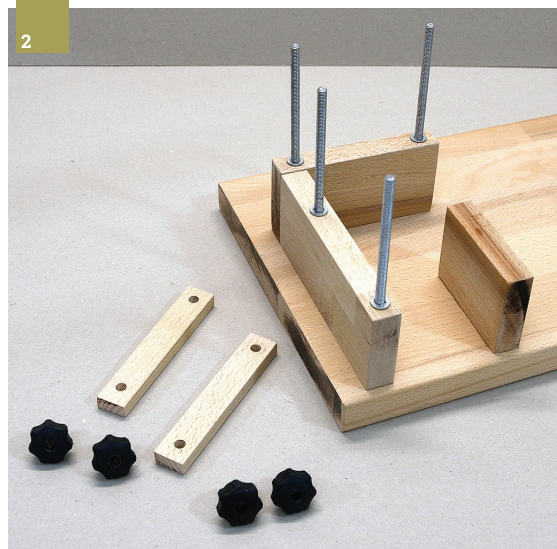
Izdelava

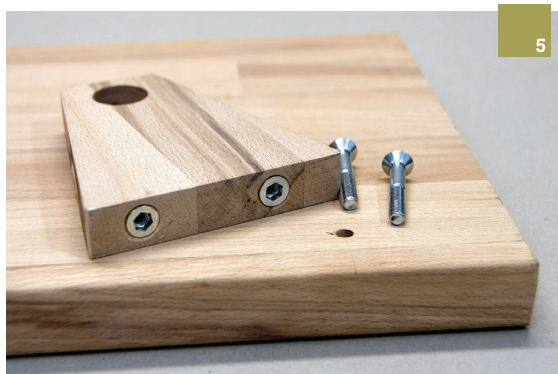
Najprej naredimo ležišče za vrtalni stroj. Na dovolj veliki leseni plošči (na primer 200 × 600 mm) iz treh deščic (debeline vsaj 18 mm) naredimo podstavek, na katerem naj vrtalni stroj leži okoli 100 mm nad ploščo in obenem popolnoma vodoravno (**slika 1**).

Na eno od prečno ležečih deščic in na deščico pod ročajem vrtalnika namestimo navojne palice premera 6 mm (**slika 2**) za njegovo pritrditev. Navojne palice najlažje namestimo tako, da v deščice najprej privijemo stročne matice in nato vanje privijemo navojne palice.

Vrtalnik na ležišče pritrdimo z letvicami, ki ju zategnemo s krilnimi maticami, še bolje pa je uporabiti plastična pritrdila (**slika 3**).

Nosilec osi za tuljavnik izdelamo iz dveh preprostih lesenih stebričkov, dveh ležajev in navojne palice (debeline 8 mm) s pritrdilnima maticama (**slika 4**). Odprtino za namestitev ležajev določimo tako, da v vrtalnik vpnemo majhen sveder, približno stebriček in rahlo zavrtamo vanj.



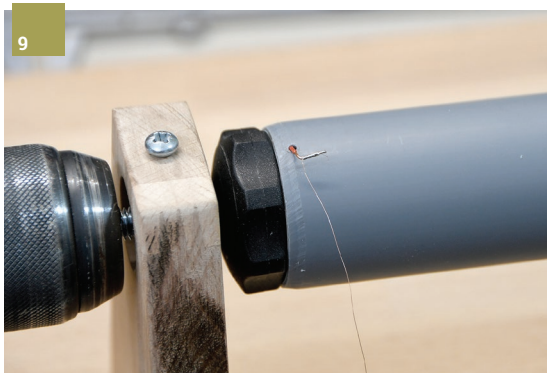


Tudi stebrička privijemo na desko s pomočjo stročnih matic (slika 5). S tem si zagotovimo, da pri večkratnem snemanju in nameščanju ne bomo poškodovali lukenj v lesenih stebričkih.

Ležajev v stebrička ne prilepimo, ampak ju pričvrstimo z vijakoma (slika 6).

Navijalno napravo uporabimo tako, da navojno palico potisnemo skozi tuljavnik in ga na obeh straneh utrdimo s pritrdilnima maticama. Nato odvijemo desni stebriček, navojno palico s tuljavnikom potisnemo skozi levi stebriček in jo vpnemo v vrtalnik. Zdaj na prosti konec namestimo desni stebriček in ga privijemo na desko.

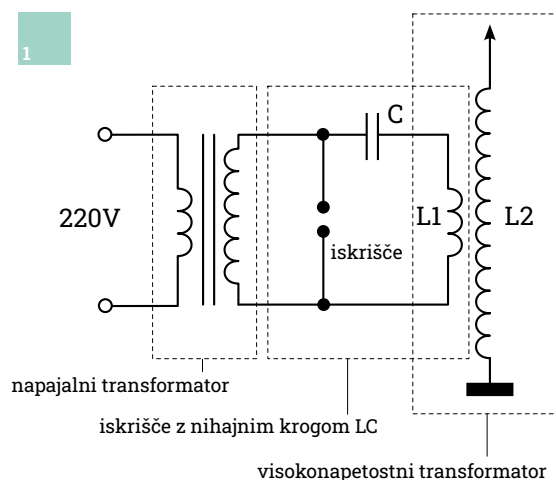
Žico na tuljavnik pritrdimo z izolirnim trakom (slika 8). Pred navijanjem zelo tanke žice je priporočljivo njen začetek prispajkati na debelejšo povezovalno žico (slika 9).



Model Teslove tuljave

Miha Zorec

Strele, ki med nevihtami z neverjetno lahkoto razparajo nebo, so zagotovo najosupljivejši in hkrati strah vzbujajoči naravni pojav. So eden izmed redkih naravnih virov energije, ki jih človeštvo (še) ne zna izkoriščati. Pri udaru strele se namreč v zelo kratkem času sprosti tako veliko energije, da je z današnjo tehnologijo preprosto ne moremo zajeti in shraniti za poznejšo uporabo. Če oziroma ko nam bo to končno uspelo, bomo lahko zaprli vse jedrske elektrarne na svetu.



T1: IRF 640 ali IRF 830 ali IRFP 260 ...,
R1: 220...470 Ω ,
P1: 10 k Ω ,
C1: 470 μ F/50 V,
L1: 1 ovoj žice debeline 0,75 mm²,
L2: 700 ovojev žice debeline 0,10...0,15 mm.

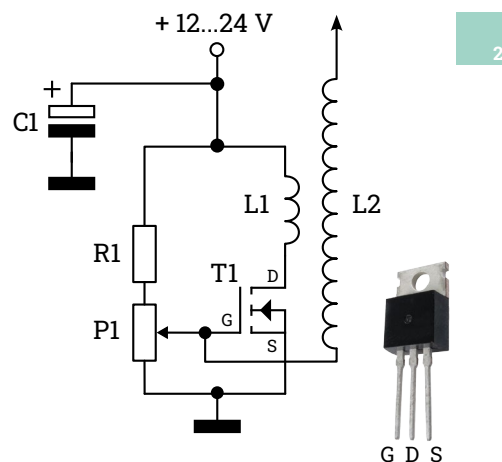
* Pri temperaturi 20 °C in normalni vlažnosti je prebojna trdnost zraka 3 MV/m. To pomeni, da je za preboj zraka (preskok iskre) med dvema točkama, razmaknjenima za 1 cm, potrebna napetost okoli 30.000 V. V razmislek: v nakupovalnem središču, pri telovadbi ali ob izstopu iz avtomobila vas torej »strese« strela z napetostjo od 10.000 do 20.000 V. Na srečo je električni tok, ki nastane pri preskoku te statične elektrike, zelo majhen.

** Visokofrekvenčni električni tokovi (nad 10.000 kHz) ne prodirajo v notranjost vodnikov oziroma v naše telo, temveč tečejo zgolj po površini.

Morda so podobne misli spodbudile tudi izumitelja Nikolo Tesla pri razvijanju naprav za brezžični prenos energije. Leta 1891 je zasnoval preprosto električno vezje (slika 1), ki ga sestavljajo napajalni transformator, iskrišče z nihajnim krogom LC in visokonapetostni transformator. Napajalni transformator omrežno izmenično napetost (230 V, 50 Hz) zviša na nekaj tisoč voltov. Na to napetost sta priključena iskrišče in zaporedna vezava kondenzatorja in primarnega navitja visokonapetostnega transformatorja. Ko napetost na kondenzatorju doseže neko vrednost, na iskrišču pride do preboja zraka* – med elektrodama iskrišča steče električni tok. To za zelo kratek čas sklence LC-krog in v njem pride do pretakanja – nihanja energije med tuljavo visokonapetostnega transformatorja ter kondenzatorjem. Frekvenca nihanja lahko doseže nekaj sto kHz. Visokofrekvenčno nihanje električnega toka v primarnem navitju v sekundarnem navitju inducira več megavoltov (1 MV = milijon voltov) napetosti, kar je dovolj, da iz prostega konca navitja začnejo švigati »strele«. Visoka napetost povzroči neprekinjen preboj zraka (strelo), ki tako močno segreje zrak, da razpade na ione oziroma preide v četrto stanje snovi – plazmo.

Izdelava

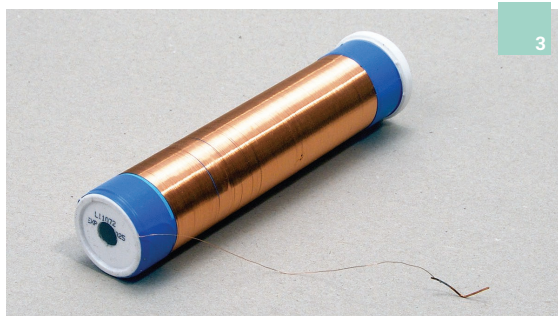
Izvorna Teslova tuljava ali natančneje Teslov visokonapetostni transformator je čudovita naprava, ki pa je razmeroma nevarna – sploh če se spomnimo prej omenjenih nekaj megavoltov. V resnici pa visoka napetost v bistvu ne pomeni tolikšne nevarnosti kot velik tok omrežne napetosti. Zato bomo model naše Teslove tuljave naredili nekoliko drugače. Namesto napajalnega transformatorja bomo uporabili



univerzalni nizkonapetostni napajalnik z napetostjo 12–16 V (na primer napajalnik od prenosnika) ali pa kar baterije, za visokofrekvenčno nihanje (okoli 300 kHz) pa bo poskrbelo preprosto vezje z MOSFET-tranzistorjem, ki bo na sekundarnem delu tuljave ustvarilo izmenično napetost okoli 30.000 V. Tolikšna napetost povsem zadostuje za nekaj centimetrov dolgo strelo, s katero lahko izvedemo vrsto izredno zanimivih eksperimentov. Kljub zelo visoki napetosti pa naprava ne bo nevarna, saj bo energija strele razmeroma majhna. Zaradi visoke frekvence** nas tudi dotik strele ne bo stresel. Kljub vsemu pa ji prstov vseeno ni priporočljivo izpostavljati predlogo, saj nas strela lahko opeče.

Na sliki 2 je električno vezje preprostega modela Teslove tuljave. Gre za samovzbujajoče nihajno vezje s samo enim tranzistorjem (v angleškem jeziku se je zanj uveljavil izraz Slayer Exciter). V našem primeru bomo uporabili zmogljiv MOSFET-tranzistor, ki zmore zelo velike hitrosti preklapljanja. Za zanesljivo določitev delovanja (delovne točke tranzistorja) bomo uporabili potenciometer oziroma trimer, saj pri izdelavi tuljave lahko pride do manjših odstopanj. Da vezje začne nihati, je namreč treba doseči resonančno točko, ki pa je odvisna od izvedbe transformatorja (število ovojev, premer tuljave ...).

Najprej navijemo sekundarni del visokonapetostnega transformatorja (slika 3). Za tuljavnik lahko uporabite praktično kar koli (na primer valjasto škatlico šumečih tablet, PVC-cev za hišni vodovod ipd.). Žico lahko na tuljavnik navijete ročno. V tem



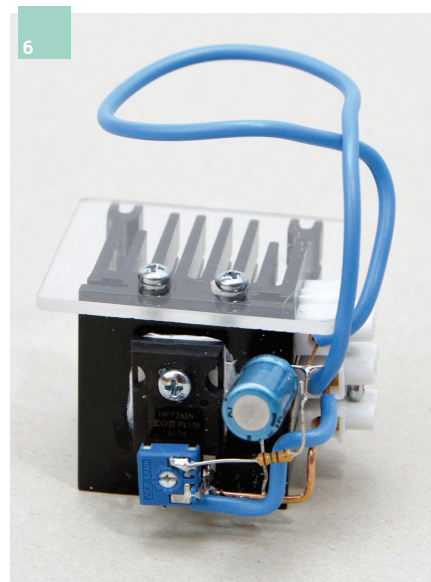
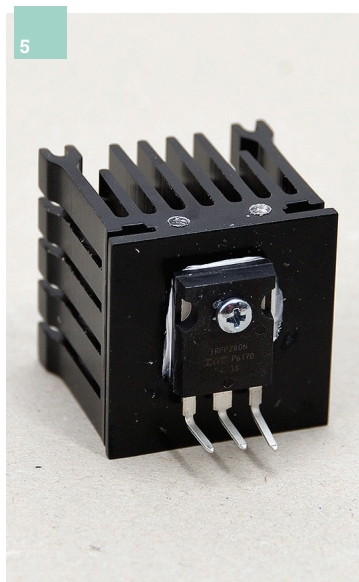
primeru si pripravite koščke izolirnega traku, s katerimi boste začasno pritrdili žico, če si boste med navijanjem zaželeli počitka (700 ovojev namreč ni tako malo). Seveda pa boste navijanje opravili veliko hitreje s pomočjo preproste navijalne naprave (njena izdelava je opisana v članku na straneh 32–33). Ne glede na to, kako se boste lotili dela, začetek in konec tanke žice pritrdite na tulec z izolirnim trakom (slika 4), da se ne bi snela.

Za osnovo naprave uporabimo kar nekoliko večje hladilno rebro, na katero privijemo tranzistor (slika 5). Pred tem na stično površino tranzistorja naneseemo pasto za boljše prevajanje toplote.

Na vrh hladilnega rebra pritrdimo ploščico (slika 6), na katero bomo pozneje prilepili sekundarno navitje. Na prosto površino rebra privijemo vrstno sponko s tremi kontakti in nanjo pritrdimo primarni del transformatorja (en ovoj žice debeline 0,75 mm²). Pozneje bomo na vrstno sponko pritrdili povezovalne žice in na koncu še vtičnico za napajanje.

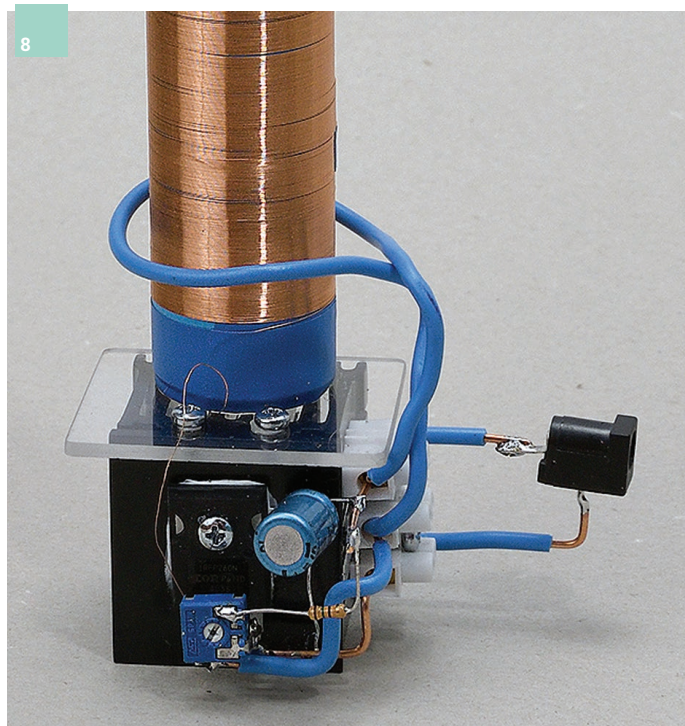
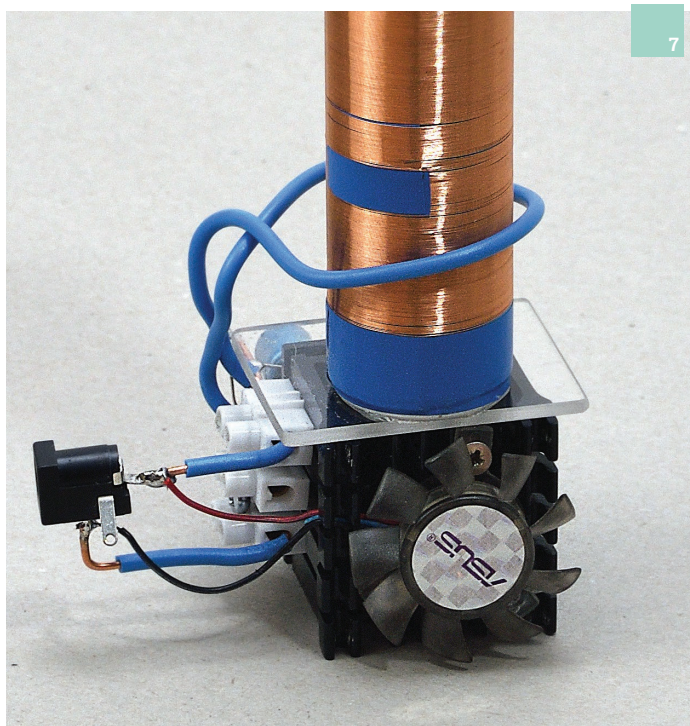
Upor, trimmer in kondenzator prispajkamo kar neposredno na priključne nožice tranzistorja in na povezovalne žice, ki jih napeljemo iz vrstne sponke. Povezovalne žice naj bodo dovolj debele (na primer 0,75 mm²), da bodo zanesljivo nosile elemente in omogočale velik tok (1–3 A) skozi tranzistor.

Na hrbtno stran hladilnega rebra privijemo ventilator (slika 7), ki ga vzamemo iz odsluženega raču-



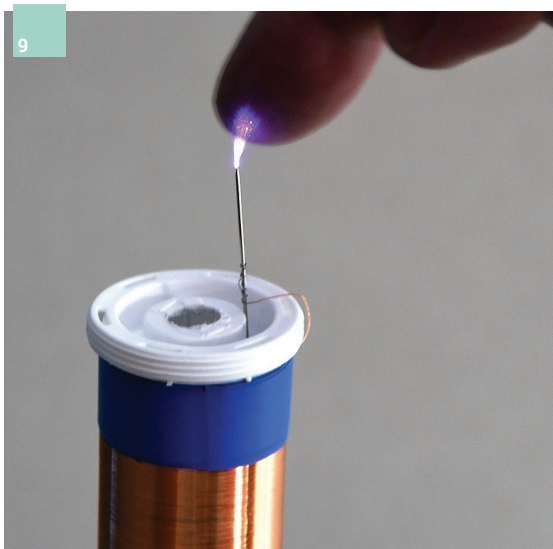
nalnika. Če pa uporabite večje hladilno rebro, ventilator ni potreben.

Na koncu na vrstno sponko pritrdimo še vtičnico za napajalnik in na ploščo prilepimo sekundarno navitje transformatorja. Ko se lepilo posuši, spodnji konec navitja prispajkamo na vrata (nožica G) tranzistorja.



Slika 9

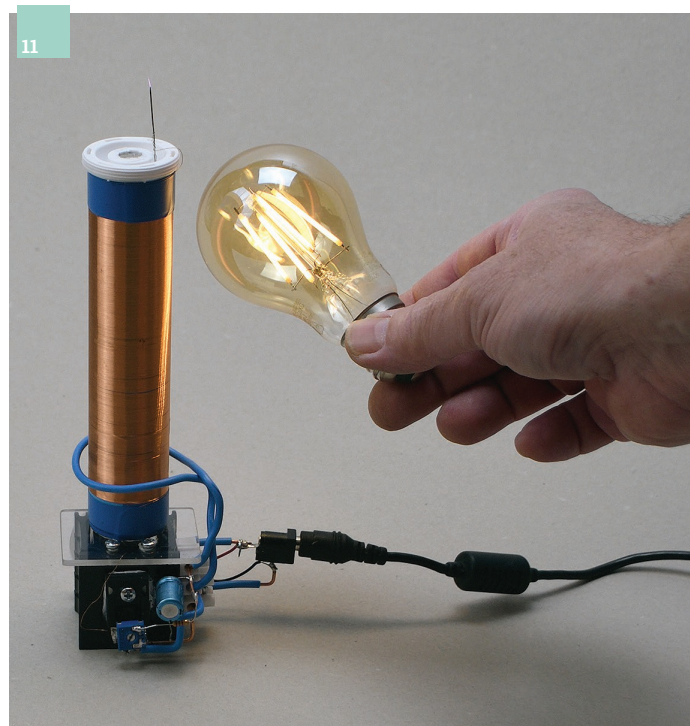
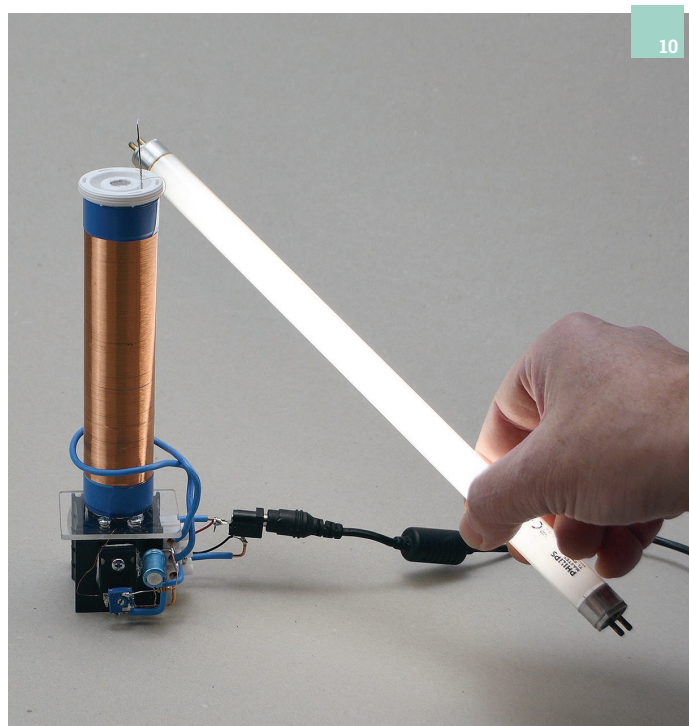
Napetost na prostem koncu sekundarnega navitja je dovolj visoka (okoli 30.000 V), da nastane neprekinjen preboj zraka (strele), ki tako močno segreje zrak, da razpade na ione in postane prevoden – pojavi se sikajoč plamen plazme (četrto stanje snovi). Ker napetost niha z visoko frekvenco (okoli 300 kHz), nas ob dotiku ne strese**. Vendar previdno, da si ne opečete prstov, saj je plazma izredno vroča! Na njej lahko prižgete vžigalico, košček papirja ...



Naša Teslova tuljava je s tem narejena (slika 8) in jo lahko priključimo na napajanje. Če se iskra na prostem koncu ne pojavi takoj, z obračanjem trimerja poiščemo točko, pri kateri se to zgodi. Če še vedno ne pride do plamena plazme, preprosto zamenjajte priključka primarnega navitja. Pomembno je namreč, kako sta obrnjena sekundarno in primarno navitje transformatorja.

Pojocha Teslova tuljava

Osnovno vezje Teslove tuljave s slike 1 lahko nadgradimo z dodatkom, ki v visokofrekvenčno nihanje transformatorja vtisne zvočni signal (npr. iz MP3-predvajalnika, telefona ipd.). V napajalno linijo preprosto vstavimo še en MOSFET-tranzistor in na njegova vrata (nožico G) privedemo signal iz predvajalnika glasbe (slika 14).

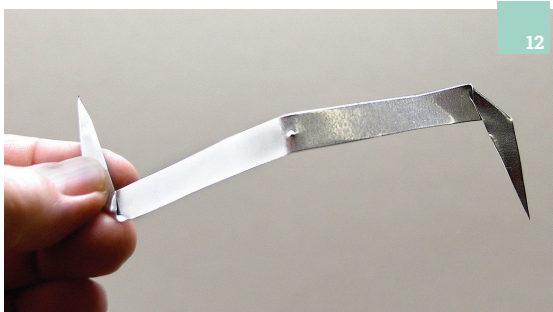


Sliki 10 in 11

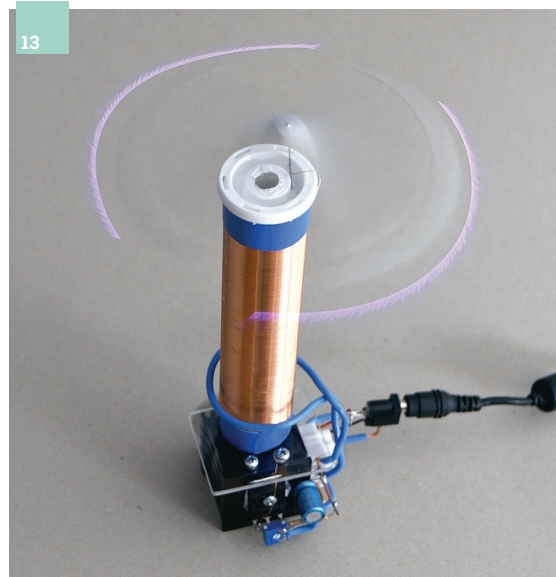
Teslova tuljava izseva v prostor dovolj visokofrekvenčne elektromagnetne energije, da ob njej zasvetita neonska ali LED-sijalka.

Sliki 12 in 13

Če na konico tuljave položimo preprost propeler iz aluminijaste folije z nasproti usmerjenima konicama, plazma ustvari dovolj potisne sile, da se propeler hitro vrti.



Videoposnetek eksperimentov s Teslovo tuljavo si lahko ogledate prek QR-kode ali na spletnem naslovu: youtu.be/5pGVQ3XdliQ

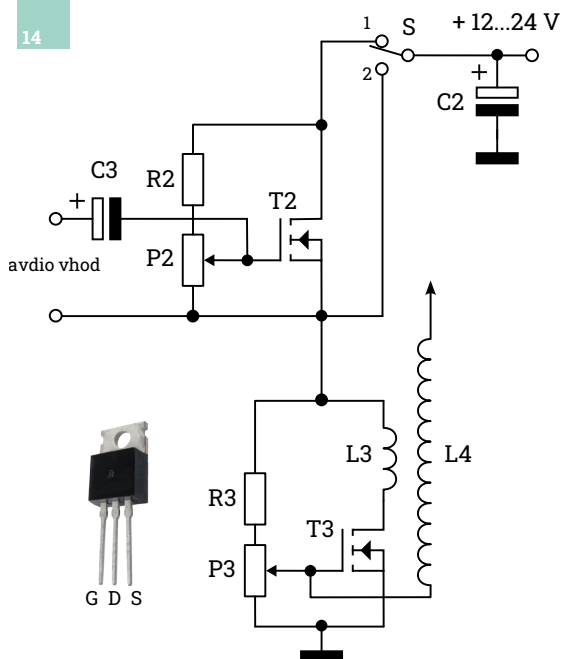


Gradivo

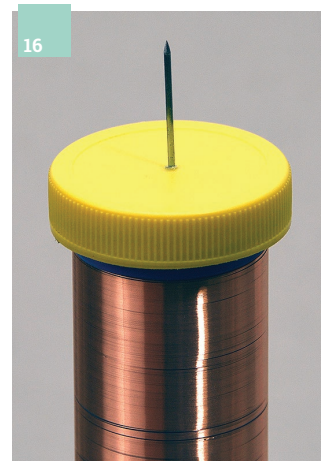
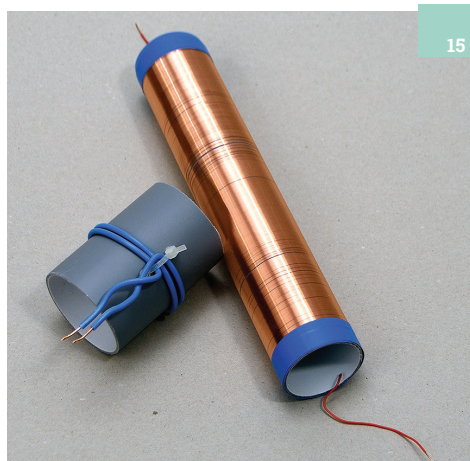
Za pojočo Teslovo tuljavo potrebujemo večjo tuljavo s 1500–2000 ovoji (**slika 15**), ki jo navijemo na primer na kos plastične kanalizacijske cevi s premerom 30 mm. Primarno navitje ima v tej izvedbi dva ovoja na kosu vodovodne cevi s premerom 40 mm.

Za lažje izvajanje eksperimentov je na prosti konec sekundarnega navitja dobro namestiti tanjši žebelj ali buciko (**slika 16**).

Glede na to, da se oba tranzistorja med delovanjem močno grejeta, uporabimo večje hladilno rebro.



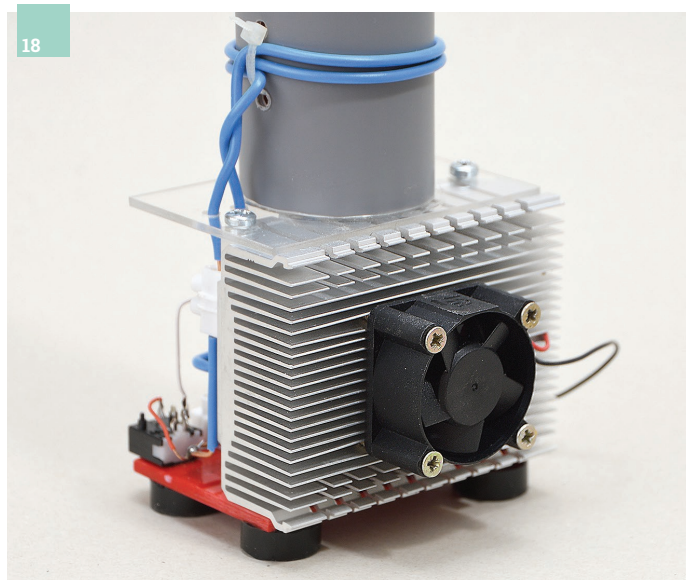
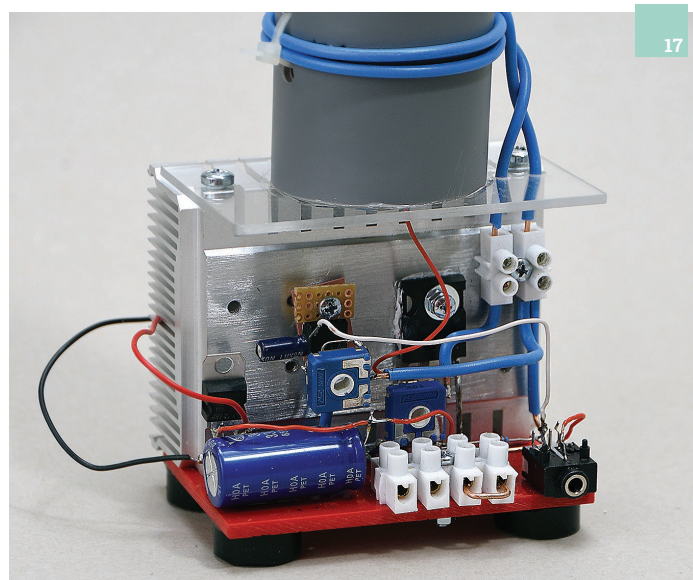
- T2 in T3: IRFP 260 ali IRF 640 ali IRF 830 ...,
- R2 in R3: 220...470 Ω ,
- P2 in P3: 10 k Ω ,
- C2: 470 μ F/100 V,
- C3: 1 μ F,
- L3: 2 ovoja žice debeline 0,75 mm²,
- L4: 1500–2000 ovojev žice debeline 0,10...0,15 mm.

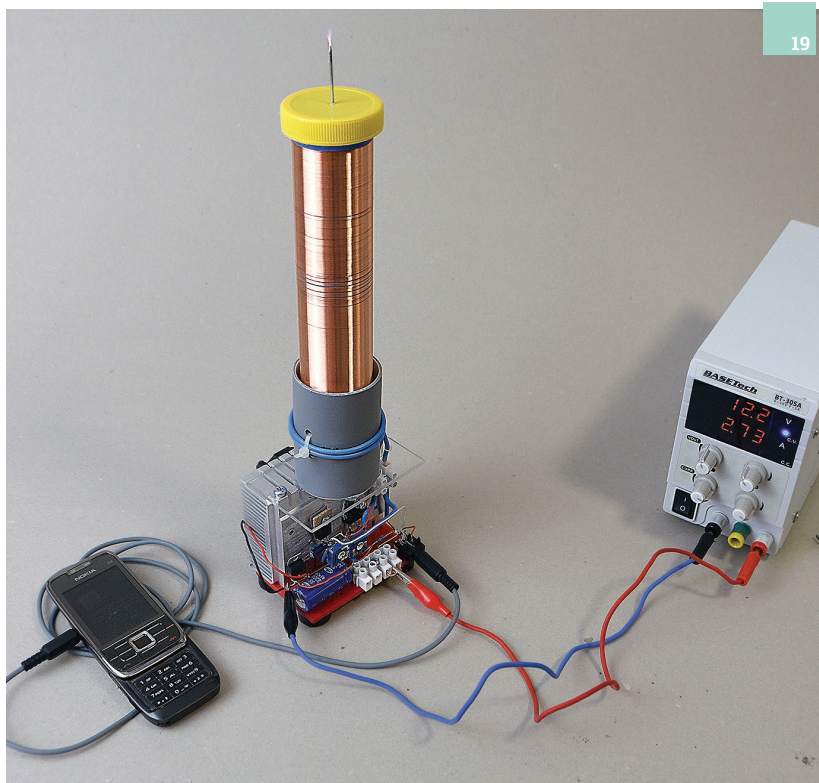


ro, na primer tisto s procesorja iz odsluženega namiznega računalnika.

Za boljšo stabilnost naprave na spodnji del hladilnega rebra privijemo ploščico akrilnega stekla (**slika 17**) z gumijastimi nožicami. Pri nameščanju tranzistorjev ne smemo pozabiti na izolacijo, kajti stična površina tranzistorjev je obenem tudi njihov priključek S (angl. source = izvor). Zadostuje, da izoliramo stično površino samo enega od tranzistorjev. Preostale elemente namestimo enako kot pri prejšnji izvedbi – prispajkamo jih na nožice tranzistorjev in koščke povezovalne žice. Ti naj bodo debeli 0,75 mm², da bodo lahko nosili prispajkane elemente in hkrati zagotavljali velik tok skozi tranzistorja.

Na zadnjo stran hladilnega rebra privijemo ventilator (**slika 18**). Nato na rebro privijemo ploščico akrilnega stekla in prilepimo obe tuljavi. Pojoča Teslova tuljava je narejena (**slika 19**) in jo lahko preskusimo. Enako kot pri prejšnji izvedbi najprej preskusimo in po potrebi nastavimo delovanje visokofrekvenčnega dela. Preklopnik S damo v položaj 2 (namesto preklopnika lahko uporabimo kar vrstne sponke) in s trimmerjem P2 poiščemo točko, v kateri transformator ustvarja največji plamen plazme. Nato preklopnik damo v položaj 1, na napravo priključimo predvajalnik glasbe (na primer star prenosni telefon) in z obračanjem trimerja P1 poiščemo točko, v kateri plazma najglasneje »poje«.





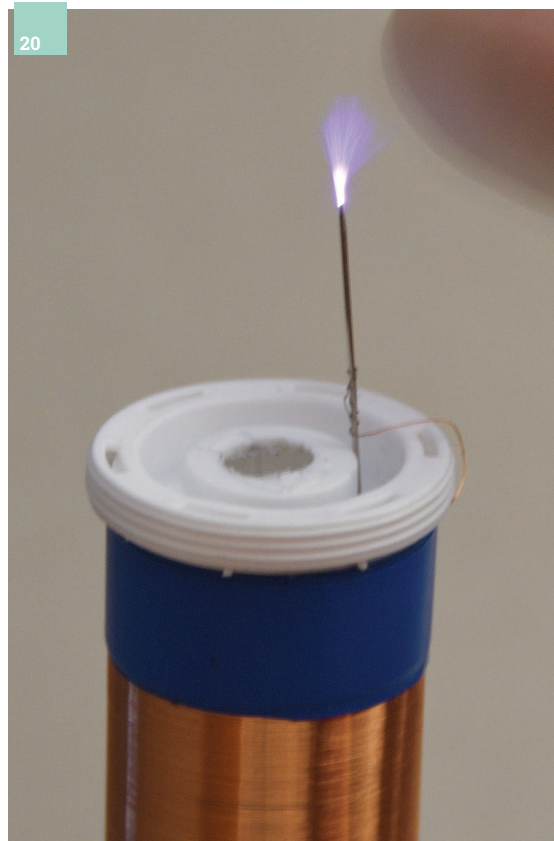
19

Videoposnetek pojoče Teslove tuljave si lahko ogledate prek QR-kode ali na spletnem naslovu: youtu.be/tePERaEJpoc



Za konec

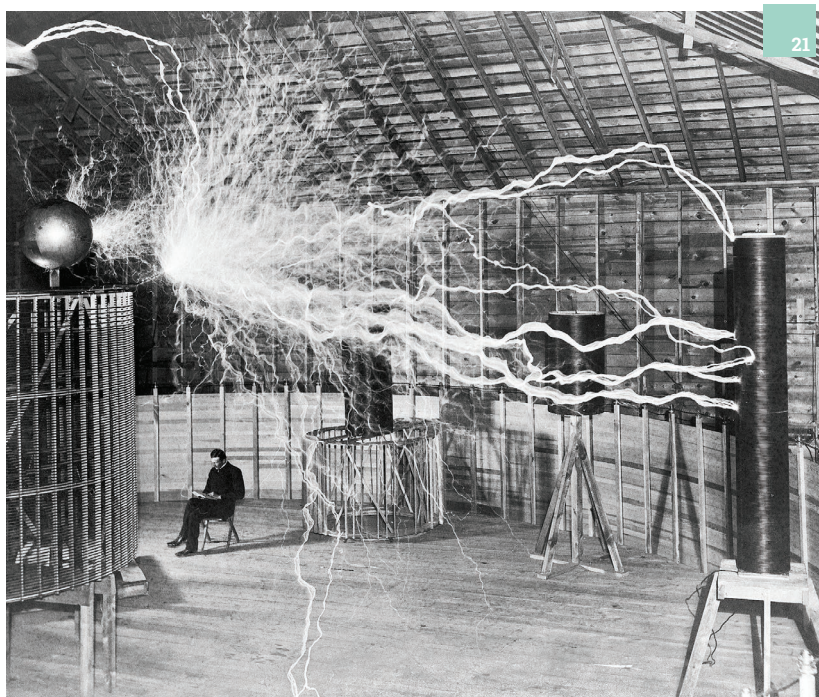
Nikola Tesla (1856–1943), eden najbolj genialnih elektroinženirjev in izumiteljev v zgodovini, je svojo kariero zaznamoval z izjemnimi prispevki k elektrotehnik, elektromagnetizmu in razvoju številnih elektromehanskih naprav. Med njegovimi najbolj znanimi dosežki je tudi transformator, znan kot Teslov transformator (angl. Tesla Coil). Ta naprava, ki je bila prvotno ustvarjena za znanstvene poskuse (slika 21), je postala prepoznavni znak njegovega dela in ima še dandanes velik pomen v znanstveni skupnosti.



20

Teslov transformator ni bil odkrit naenkrat, ampak je bil rezultat dolgoletnega raziskovanja in eksperimentiranja. Nikola Tesla je začel svoje delo v elektrotehnik v drugi polovici 19. stoletja, ko sta elektromagnetizem in električna energija postajala ključni področji raziskav. Leta 1891 je pridobil patent za svojo metodo "izboljšanja generatorjev elektromagnetnih tokov in naprav za izvedbo te metode", ki je vključevala osnovne koncepte Teslovega transformatorja. Tega sestavljajo primarno in sekundarno navitje ter resonančno kondenzatorsko vezje. Deluje na principu elektromagnetnega indukcijskega transformatorja, vendar s posebnimi lastnostmi, po katerih se razlikuje od običajnih transformatorjev.

Kot je bilo omenjeno že v uvodnem delu članka, je ena glavnih značilnosti Teslovega transformatorja sposobnost ustvarjanja izjemno visokih napetosti na sekundarnem navitju. Delovanje pri zelo visokih frekvencah mu omogoča generiranje visokofrekvenčnih električnih tokov, napetostne preboje zraka in oblikovanje spektakularnih strel. Zato se Teslov transformator dandanes najpogosteje uporablja v izobraževalnih in raziskovalnih okoljih za prikaz osnovnih načel elektromagnetizma ter visokofrekvenčnih električnih pojavov (slika 20). Že njegov izumitelj pa je z njim raziskoval možnost brezžičnega prenosa energije, torej brez uporabe žic. Čeprav mu ni uspelo razviti praktičnega komercialnega sistema brezžičnega prenosa energije, so njegovi eksperimenti pomembno vplivali na nadaljnje raziskave na tem področju. Teslov transformator je igral pomembno vlogo tudi pri razvoju radijskih oddajnikov. Tesla je uporabil visokofrekvenčne tokove za ustvarjanje elektromagnetnih valov, ki so se razširjali v okolico. Ta koncept je bil temelj za razvoj radijske komunikacije.



21

Didaktična igra: oblačenje papirnatih lutk

Karmen Milovanović

Papirnate lutke za oblačenje so številnim generacijam znana igrača, ki izvira iz Francije. Zgodnji tovrstni izdelki v 18. stoletju so imeli gibljive okončine in so bili podobni lutkam. Neko londonsko podjetje je leta 1810 izdelalo prvo komercialno dostopno papirnato lutko, dve leti pozneje pa je izdelek prišel v prodajo v Ameriki. S pojavom konfekcijskih kolekcij in z vzponom kulture slavnih so papirnate lutke postale vse bolj priljubljene in so pogosto nosile obraze filmskih zvezd, knjižnih likov in pomembnih osebnosti (slika 1). V letih 1930–1950 so papirnate lutke doživele zlato dobo, saj se je med gospodarsko krizo izkazalo, da je papir cenovno dostopnejši od drugih vrst gradiv, iz katerih so takrat v velikih serijah izdelovali igrače. Papirnate lutke za oblačenje ostajajo priljubljene tudi dandanes. Zaradi kakovostnejših materialov, sodobnih tiskarskih tehnik ter možnosti plastificiranja in spajanja s prijemnimi trakovi (ježki) ali tankimi magneti so neprimerno obstojnejše od sorodnih izdelkov izpred dveh stoletij.

Igra je otrokova temeljna potreba. Med igranjem razvija svoje socialne in kognitivne spretnosti ter krepi samopodobo. Papirnate lutke za oblačenje ga spodbujajo k domišljijaskemu in ustvarjalnemu razmišljanju. Skozi igro z njimi spoznava barve, vzorce, nove besede in pojme; izve, zakaj in kako se je treba vsak dan obleči, kako oblačila prilagoditi vremenu, letnemu času, športu, pomembnim dogodkom in drugim potrebam; odkriva razlike med oblačili dečkov in deklic, s kombiniranjem barv in vzorcev pa razvija tudi občutek za slog oblačenja in estetiko; poleg naštetega ob sestavljanju različnih kombinacij razvija še spretnost prstov. Temeljni namen didaktičnih igrač je otroka kaj naučiti ter mu dati možnosti in priložnosti kaj novega odkriti. Če otroku omogočimo, da se uči skozi igro, po navadi odnese največ znanja tudi za poznejše življenje. Z didaktičnimi igrami lahko pri najmlajših dosežemo cilje, ki jih pri drugih dejavnostih ne moremo, otroci pa se med igro sploh ne zavedajo, da jim jih je uspelo usvojiti.

Papirnate lutke za oblačenje je mogoče kupiti v trgovinah z igračkami ali na spletu. Neprimerno več praktičnih izkušenj pa otrok pridobi, če dejavno sodeluje že pri izdelavi takšne didaktične igrače, saj



vključuje različne postopke. Pri uporabi škarij razvija fine motorične sposobnosti; z odpiranjem in zapiranjem rezil krepi majhne mišice v rokah; pri rezanju s škarijami mora hkrati uporabljati obe roki: z eno reže in z drugo obrača papir, kar terja dobro koordinacijo gibov. Tudi barvanje lutk in njihovih oblačil od otrok zahteva moč in spretnost rok, ki se izraža v pravilnem držanju barvic. Pri barvanju oblik oziroma zaključnih površin se uči natančnosti in potrpežljivosti. Ponos nad lepim izdelkom in dobro opravljenim delom je zato upravičen.

Gradivo

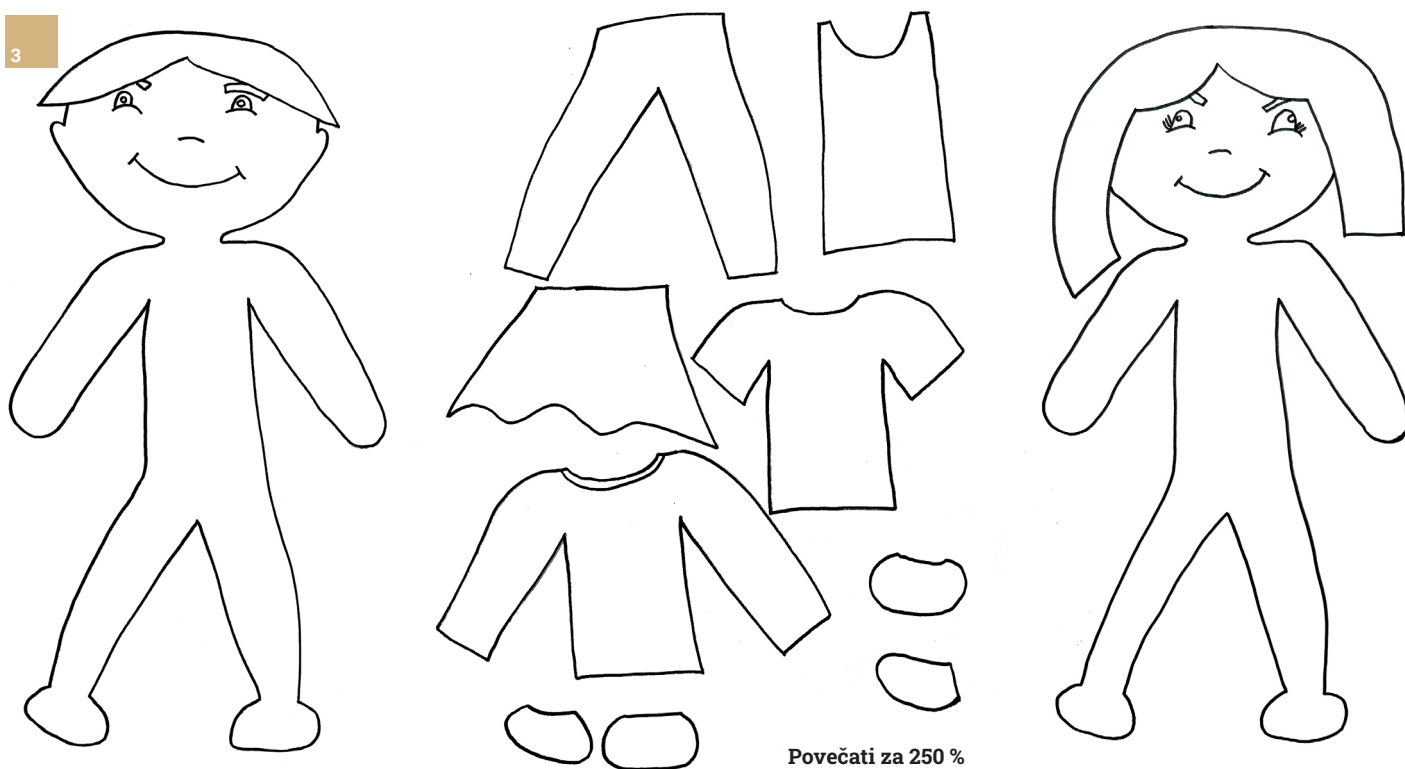
- risalni listi ali šelešamer formata A4,
- prosojni papir (pavs, peki),
- prozorna samolepilna PVC-folija ali žepki formata A4 za plastificiranje,
- samolepilni ježki (okrogli ali kvadratni) oziroma sprijemni trak (velcro),
- magnetna folija,
- univerzalno lepilo.

Orodje in pripomočki (slika 2)

- risalni pribor (svinčnik, šilček, radirka),
- akrilne, voščene, tempera ali vodne barve, barvni svinčniki oziroma flomastri,
- barvice,
- škarje,
- čista bombažna krpa,
- električni plastifikator.



Na prilogi na sredini revije je objavljen komplet figur dečka in deklice, skupaj s 17 kosi oblačil in obutve za različne letne čase. Obris so v merilu 1 : 1, zato jih lahko samo prekopirate na debelejši papir in dodatno obdelate, kot je opisano v tem članku.



Povečati za 250 %

Izdelava

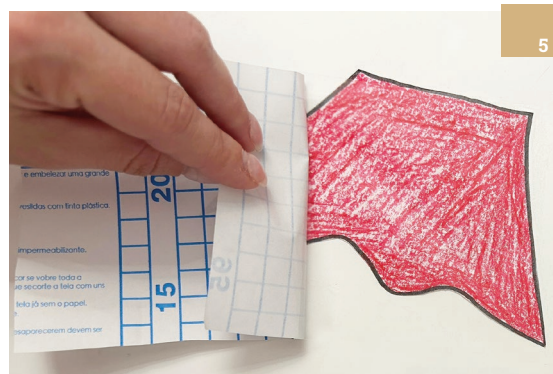
Na **sliki 3** so narisani preprosti obrisi dečka, deklice in nekaj najbolj običajnih kosov oblačil. Fotokopirajte jih na čim debelejši papir in obenem povečajte za 250 %, da boste dobili lutki velikosti približno 24 cm, kar povsem zadostuje za igro. Lutki in posamezne kose oblačil seveda lahko narišete tudi sami. Trup je za dečka in deklico enak, spremenite samo glavi. Obrise poudarite z debelejším flomastrom, nato pa jih pobarvajte (**slika 4**). Uporabite lahko

katero koli vrsto barv (akrilne, voščene, tempera ali vodne, barvne svinčnike oziroma flomastre), vendar upoštevajte, da boste z debelejšimi, kot so na primer voščene, hitreje gotovi. Pobarvane figure natančno izrežite s škarijami, na obeh straneh prelepite s prozorno samolepilno PVC-folijo (**slika 5**) in nato znova obrežite, tokrat nekaj milimetrov stran od zunanje odeljene črte.

Odlično možnost zaščite papirnatih kosov pred mečkanjem in različnimi tekočinami, ki bi jih lahko poškodovale, ponuja plastificiranje z električnim



4



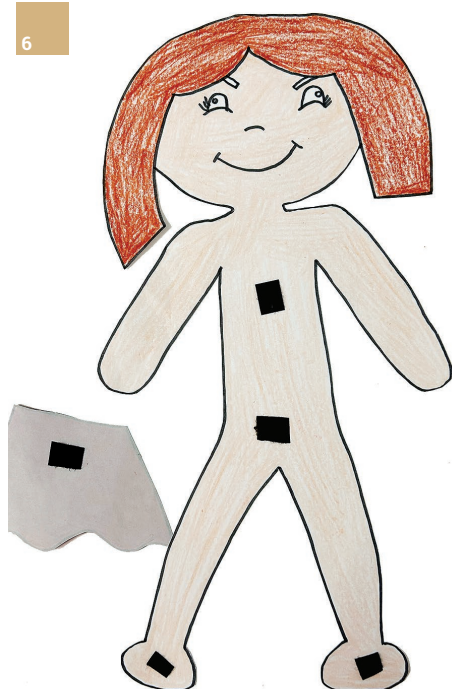
5

plastifikatorjem. Posamezne kose oblačil vložite v žepke za plastificiranje in potisnite skozi vroča valja naprave. Tako zaščiteni deli didaktične igre so skoraj neuničljivi.

Vsa dosedanja navodila veljajo tudi za obrise v merilu 1 : 1, objavljene v prilogi na sredini revije. Naredite več kopij načrta in izdelajte več oblačil v različnih barvnih kombinacijah. Tako bo garderoba še bogatejša.

Da kosi oblačil med igro ne bi zdrsnili s figur, jih je treba nanje pritrditi – vendar tako, da jih je mogoče kadar koli brez težav odstraniti. Za ta namen uporabite majhne kupljene samolepilne ježke okrogle

6



7

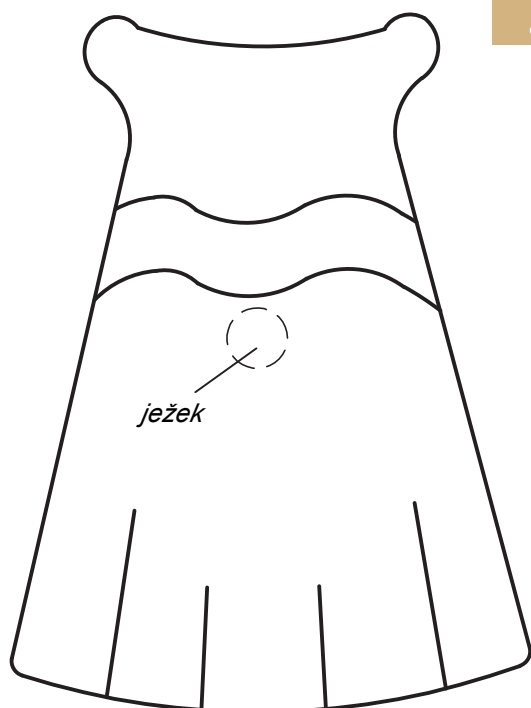


8



ali kvadratne oblike oziroma jih iz sprijemnega traku (velcro) narežite sami. Pritrdite jih tako, da bodo omogočali neovirano menjavo posameznih kosov oblačil (**slike 6–8**). Na načrtu v prilogi so položaji okroglih ježkov označeni s tanko prekinjeno črto (**slika 9**).

9



Kdor ima to možnost, naj ježke nadomesti s koščki magnetne folije. Tako bo papirnate lutke mogoče uporabljati tudi na kovinskih podlagah, kot so na primer vrata hladilnika. Sicer pa izdelano didaktično igračo lahko nalepite oziroma obesite tudi na okno, vrata ali steno – čeprav jo otroci običajno najraje uporabljajo kot namizno igro.

Vsem želim veliko veselja ob igranju in ustvarjanju vedno novih kreacij.

PRODAJNA MESTA REVIE TIM



AJDOVŠČINA

- 3DVA, d. o. o., Gregorčičeva 3

CELJE

- Interspar IM, Mariborska 100

ČRNOMELJ

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

DOMŽALE

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

KOČEVJE

- 3DVA, d. o. o., Ljubljanska cesta 67
- Knjižnica Kočevje, Trg zbora odposlancev

KOPER

- Interspar IM, Ankaranska c. 3 A

KRANJ

- Interspar IM, Cesta 1. maja 77

LAŠKO

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

LJUBLJANA

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

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

LOGATEC

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

MARIBOR

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

MURSKA SOBOTA

- Interspar IM, Nemčavci 1 D

NOVA GORICA

- 3DVA, d. o. o., Kidričeva 20

NOVO MESTO

- Interspar IM, Otoška cesta 5

RADOVLJICA

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

SEVNICA

- Trafika, Trg svobode 1

SEŽANA

- Acron, PE Sežana, Partizanska 48

Spominski album

Ana Gerčar

Življenje je polno zanimivih trenutkov, ki pa jih vse prevečkrat sprejemamo kot nekaj vsakdanjega. V hitrem življenjskem tempu je prav, da se znamo ustaviti in si v spomin vtisniti tudi vsakodnevne dogodke, ki ob preletu spominskega albuma čez čas v nas spet vzbudijo prijetne občutke hvaležnosti. Za preprost spominski album, kakršnega kaže **slika 1**, lahko uporabimo odpadna in naravna gradiva ter druge materiale.



Gradivo

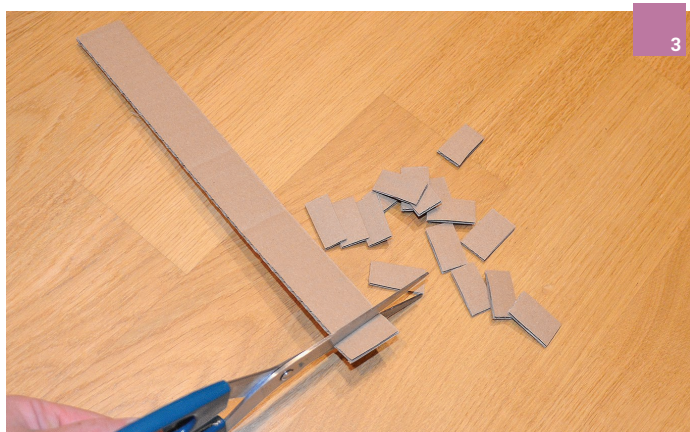
- tanjši karton različnih barv,
- večslojna lepenka,
- leseni odpadki različnih oblik,
- lesene perlice,
- rafija,
- debela volna,
- školjke,
- natisnjene fotografije.

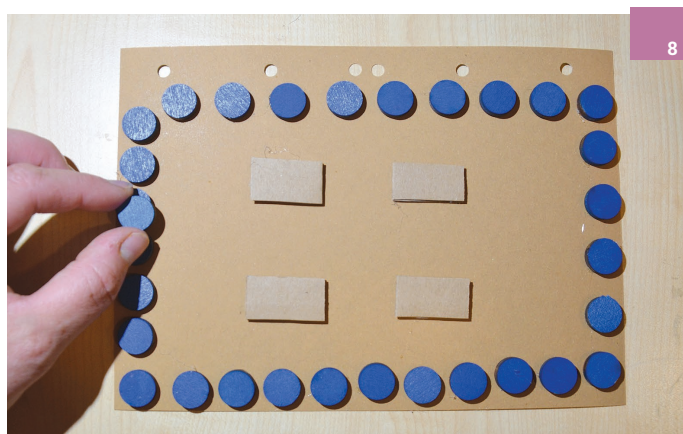
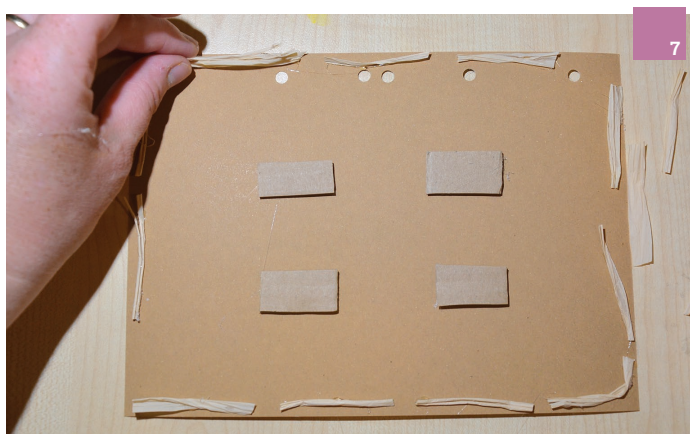
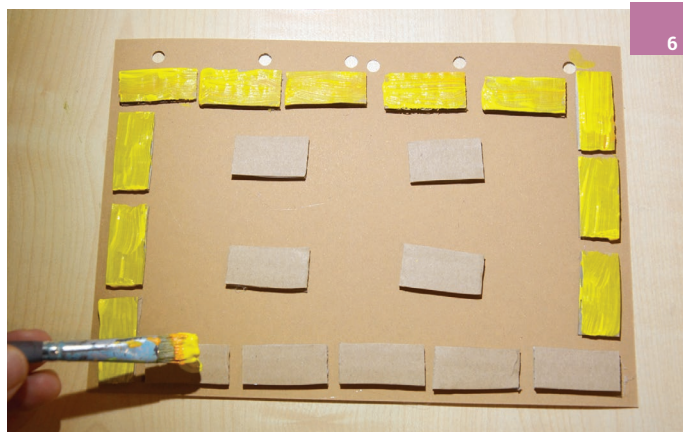
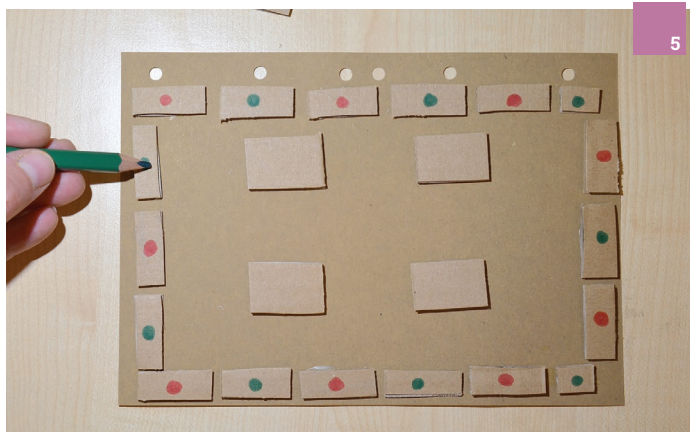
Orodje in pripomočki

- rezalnik za papir,
- pisarniški luknjalnik,
- barvni flomastri in barvice,
- akrilne barve in tanjši čopič (št. 8),
- škarje,
- večnamensko lepilo,
- pištola za vroče lepljenje,
- šivanka z velikim ušesom.

Izdelava

Najprej se odločimo, koliko fotografij želimo spraviti v spominski album. Nato z rezalnikom narežemo natančno toliko listov kartona in enega dodatnega za naslovno stran oziroma platnico (**slika 2**). Velikost teh listov oziroma albuma je povsem poljubna, vendar pa za običajno velikost fotografij zadostuje razpolovljen karton velikosti A4. Tudi izbira barv je prepuščena lastni izbiri. Vse strani albuma zložimo skupaj in vzdolž ene stranice (na primer zgornje) nekajkrat preluknjamo, da jih bomo na koncu lahko zvezali. Nato iz večslojne lepenke narežemo 20 × 15 mm velike pravokotnike (**slika 3**). Po štiri nalepimo na sredino vsake strani albuma, in sicer tako, da so med seboj razmaknjeni približno 70 mm po širini in 50 mm po višini (**slike 5–8**). Na te pravokotnike bomo pozneje nalepili fotografije, ki bodo tako bolj izstopale od podlage.





Če smo za naslovno stran albuma izbrali na primer sonce, iz kartona ali večslojne lepenke izrežemo krog in nekaj trikotnikov ali pravokotnikov za žarke ter jih pobarvamo z akrilnimi barvami (slika 4). Ko so koščki suhi, jih nalepimo na platnico albuma ter zraven napišemo primeren naslov, po možnosti tudi kraj, kjer se je dogodivščina na fotografijah zgodila, in seveda datum, ki nam bo gotovo v pomoč, ko bomo album čez leta spet vzeli v roke. Naslovno stran lahko tik ob zgornjem in spodnjem robu okrasimo z manjšimi lesenimi perlicami (slika 1).

Okrasimo tudi posamezne strani v albumu – po možnosti vsako nekoliko drugače. Za ta namen iz večslojne lepenke narežemo 20×10 mm velike pravokotnike in jih nalepimo kak centimeter od roba strani. Na pravokotnike s flomastri ali barvicami narišemo poljubne oblike (na primer pike; slika 5) in tako oblikujemo okvir za fotografijo. Pravokotnike lahko tudi v celoti pobarvamo z akrilnimi barvami v živahnih tonih (slika 6). Poleg večslojne lepenke je za okrasitev strani mogoče uporabiti še približno 50 mm dolge koščke rafije (slika 7), tanke lesene krožce, ki so ostali pri delu z laserskim rezalnikom (slika 8), ali kaj tretjega, kar nam je pač pri roki.

Ko smo z oblikovanjem strani gotovi, jih zložimo, kot si bodo sledile v spominskem albumu, in skozi luknjice vzdolž zgornjega roba s pomočjo večje šivanke povlečemo debelo volno (slika 9), ki jo zavežemo v manjšo pentljo.

Čisto na koncu na sredino vsake strani nalepimo izbrano fotografijo.

Po opisanem postopku lahko na primer oblikujemo tudi morski album, za okrasitev katerega uporabimo školjke (slika 10) in druge prej omenjene materiale.



Kar krepko smo že zakorakali v novo šolsko leto. Ker se družinski člani zaradi številnih obveznosti zdaj precej manj videmo kot med počitnicami, se je povečala potreba po najrazličnejših sporočilih, ki jih puščamo drug drugemu. Gotovo poznate slovenski pregovor: »Neumnež si zapomni, pametni si zapiše.« Najpogosteje gre za načrtovanje opravil, dnevni red, nakupovalni seznam, opozarjanje na različne obveznosti, projekte, sestanke ipd. Da pa lističi s sporočili ne bi ležali oziroma viseli vsepovsod, vam predlagamo, da izdelate preprosto, ličen in uporaben pripomoček v obliki sove (**slika 1**), ki bo kot simbol znanja, modrosti in učenosti bdela nad vašimi obvestili.

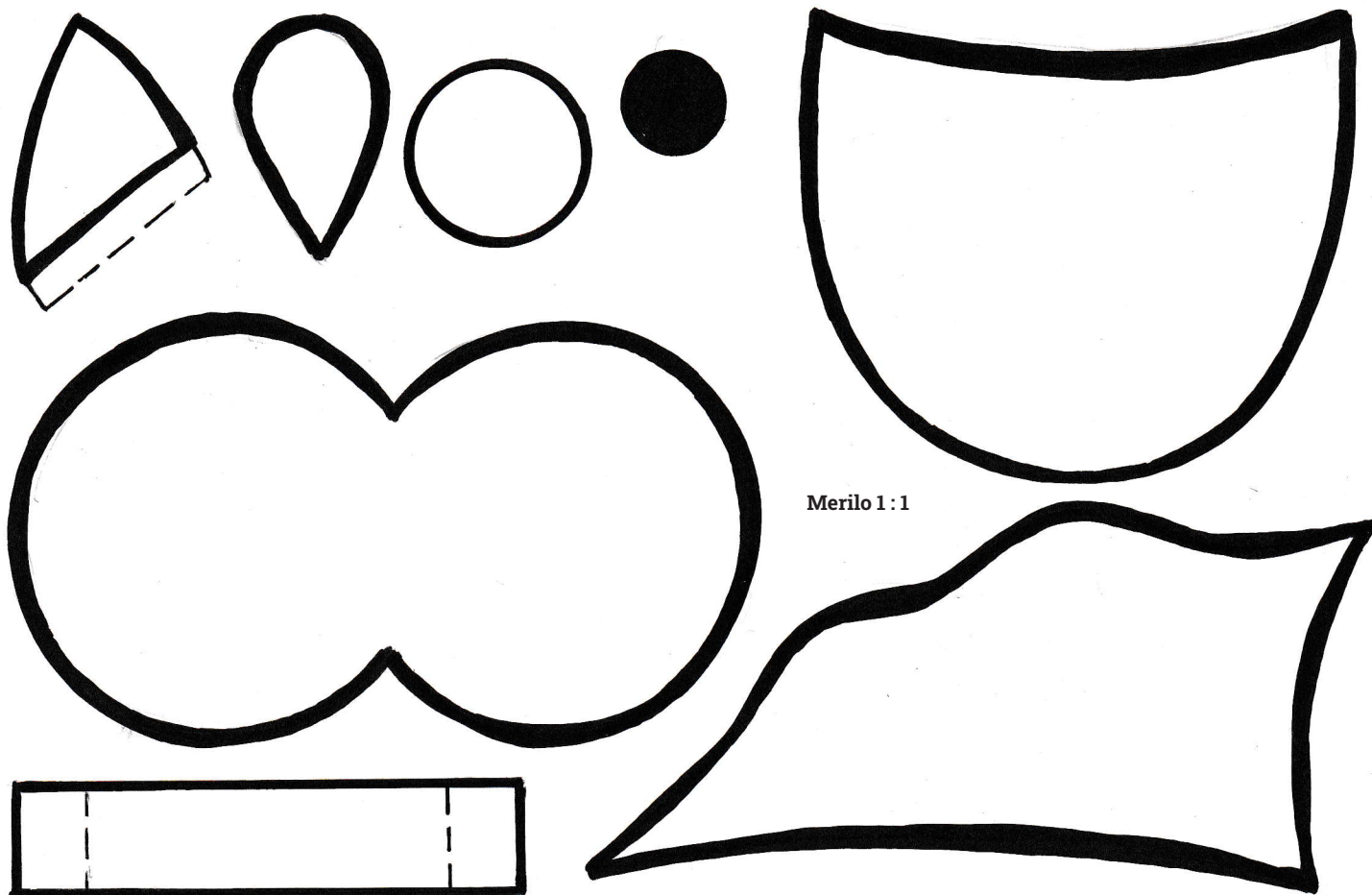
- dve zgoščenki (CD), ki ju ne potrebujete več,
- vsaj 20 × 15 cm velik kos tršega kartona,
- štirje kosi filca velikosti A4 za glavo in trup,
- ostanki filca črne, bele, rumene in zelene barve,
- sukanec v eni od barv filca,
- blok oziroma skicirka s spiralno vezavo, velikosti A6 (približno 100 × 150 mm),
- dva bela pisarniška lista formata A4,
- dva kovinska obročka s premerom 20 mm,
- 20 cm dolg kos 6–10 mm širokega rdečega okrasnega traku iz satena ali bombaža,
- obešanka za slike.

- ostre škarje,
- nekaj bucik ali varnostnih zaponk,
- šivanka z ostro konico,
- svinčnik in tanjši črn flomaster,
- podloga za ustvarjanje ali časopisni papir,
- pištola za vroče lepljenje in lepilni vložki.

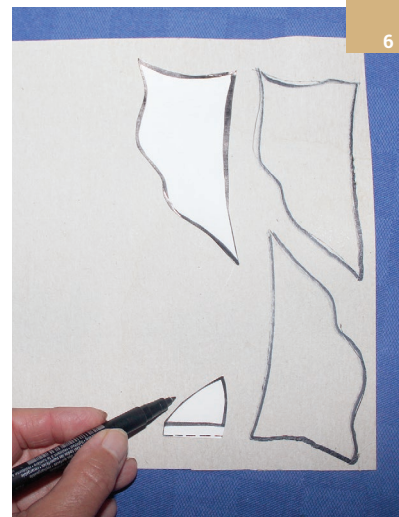
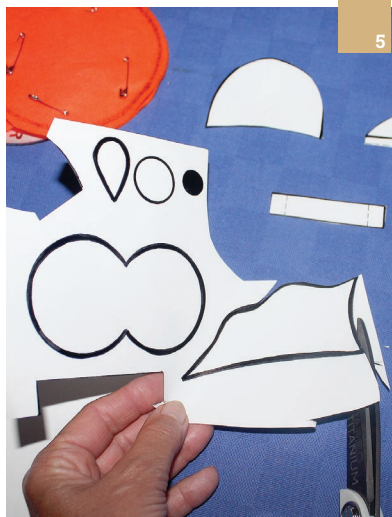


Zberite vse gradivo ter orodje in pripomočke z zgornjega seznama. Delovno površino zaščitite s podlogo za ustvarjanje ali časopisnim papirjem. Izdelavo začnite s sovino glavo in trupom, za kar po-



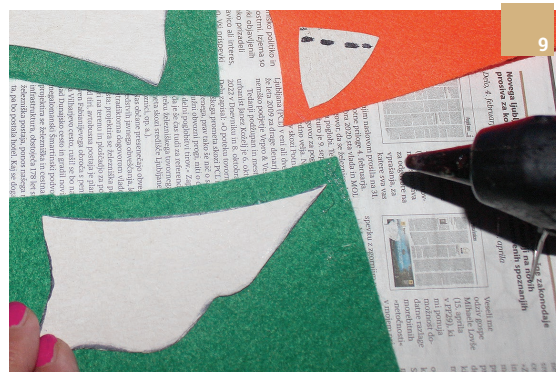
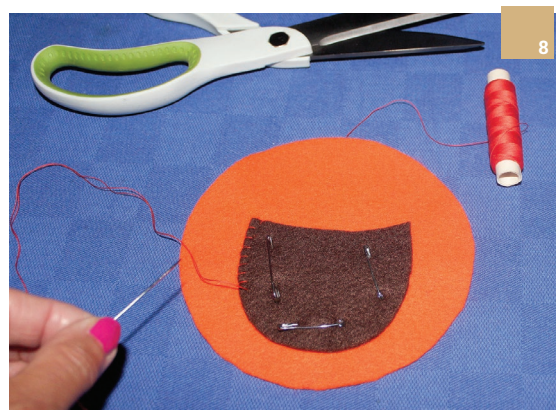


trebujete dve zgoščenki in dva večja kosa rdečega filca (izberete lahko tudi kakšno drugo barvo). Prepognite ju na pol, na vsakega položite eno od zgoščenk in jo s flomastrom občrtajte (**slika 3**). Na sredino kroga dodajte nekaj bucik ali varnostnih zaponk, da se prepognjeni kos filca med rezanjem ne bi premikal (**slika 4**). Po dva in dva kroga skupaj izrežite 2–3 mm od narisane črte. Škarje naj bodo čim ostrejšje. Filca ni treba robiti, saj se ne trga in cefra.



Zdaj so na vrsti dodatki – krila, ušesa, kljun, oči, noge in trebuh. Njihove obrise z zgornjega načrta prekopirajte na risalni list ali prefotokopirajte na pisarniški papir in natančno izrežite (**slika 5**). Izrezane kose položite na trši karton in občrtajte, da dobite šablone (**slika 6**). Šablone za ušesa nato položite na filc, ki naj bo enake barve kot sta glava in telo figure, za krila pa lahko izberete poljubno barvo. Za noge in oči uporabite rumen filc, za kljun rjavega, za obrobo oči belega (**slika 7**) in za šarenici črnega. Žep, ki lahko služi kot predal za sporočila, na sovin trebuh prišijte s sukancem (**slika 8**).

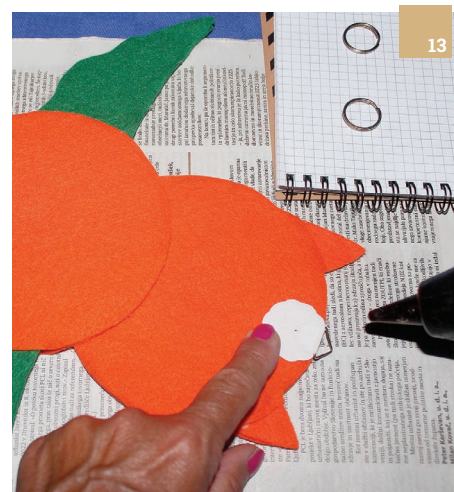
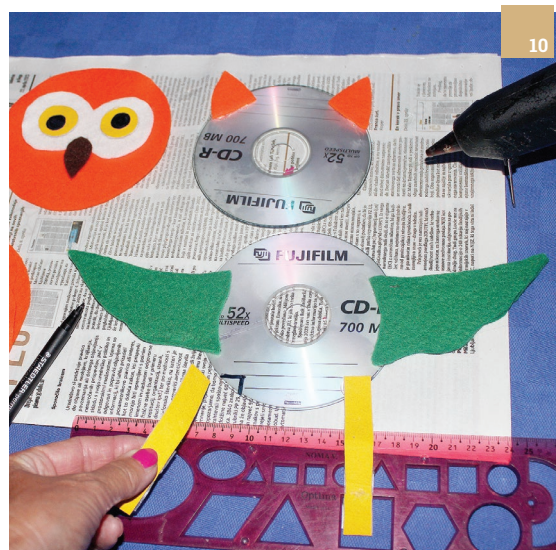
Natančno izrežite vse narisane dele, nato pa pripravite pištolo za vroče lepljenje. Pri delu s tem pri-



pomočkom pazite, da se ne dotaknete vroče konice ali raztaljenega lepila, saj se lahko opečete. Kartonske šablone za krila nalepite na izbrani filc (slika 9), nato pa odvečno gradivo odrežite nekaj milimetrov od roba kartona. Filc nalepite še na drugo stran in ga spet odrežite tako kot prej, da dobite popolnoma oblečena krila. Enako velja za izdelavo ušes, ki ju nalepite na zgornji rob ene od zgoščenk, na drugo pa s strani nalepite krili in spodaj še nogi (slika 10).

Zdaj se lahko lotite sprednje strani sove. Na zgoščenko s krili in nogami dodajte izrezani krog s prišitim žepom za sporočila, na zgoščenko z ušesi pa nalepite oči in kljun (slika 11). Preostala dva izrezana kroga nalepite na hrbtno stran telesa in glave ter ju zlepite skupaj, da dobite celo figuro (slika 12). Ostane vam samo še, da med ušesi na hrbtni strani figure nalepite obešanko za slike (slika 13), na spodnja konca nog nataknete kovinska obročka za pritrditev skicirke oziroma blokca z lističi in v zanki na nogah potisnete pisalo. Glavico žeblija oziroma vijaka, na katerem bo visela sova, lahko skrijete s pentljo iz satenastega ali bombažnega traku, ki jo nalepite na vrh glave (slika 1).

Izdelek obesite na vidno mesto v stanovanju, kjer bo pogled nanj domače vsak trenutek spominjal na pomembne in neodložljive obveznosti.



Nagradna uganka za bistre glave

Telo v obliki plamena

V geometriji je piramida telo, omejeno z osnovno ploskvijo in plaščem. Osnovna ploskev je poljuben n -kotnik, plašč pa je sestavljen iz trikotnikov, ki povezujejo osnovno ploskev s točko, ki jo imenujemo vrh piramide. Piramide pa že zelo dolgo poznamo tudi iz arhitekture. Eno imamo celo pri nas: po načrtu arhitekta Plečnika so jo leta 1927 v Ljubljani postavili na čast znamenitemu slovenskemu razsvetljencu, gospodarstveniku, podjetniku, mecenu in mineralogu Žigi Zoisu.

Prvo znano piramido so zgradili v Sakari v Egiptu pred 4500 leti. Visoka je 62,5 m, njena osnova robova pa merita 109 in 121 m. Načrt zanjo je narisal svečenik, pesnik, pisatelj in astronom Imhotep, ki je bil tudi zdravnik in svetovalec kralja Džoserja. Pitagorejci so matematično znanje o piramidi prejeli od Egipčanov in njeno obliko povezovali s plamenom.



Eno izmed sedmerih svetovnih čudes je Keopsova piramida (slika 1) v Gizi v Egiptu, ki so jo gradili v letih 2580–2560 pr. n. š. Takrat je bila to s 139 metri najvišja zgradba na svetu. Njena osnovna ploskev je praktično popolni kvadrat s ploščino 5,3 ha. Osnovi robovi dolžine 230,34 m se med sabo razlikujejo za manj kot decimeter in so obrnjeni proti štirim stra-

nem neba ter pri tem, kot so pokazale najsodobnejše meritve, odstopajo le za malo več kot tri ločne minute, kar je pri takšni velikosti objekta naravnost nepredstavljivo in fantastično natančno.



Tudi pariški muzej Louvre so povečali tako, da so leta 1989 ob njem po načrtih kitajsko-ameriškega arhitekta Ieoha Minga Peija zgradili stekleno piramido (slika 2), ki služi kot glavni vhod. Visoka je 21,6 m, osnovna robova pa merita 35,4 m.

Vaša tokratna naloga je oceniti na tisočice, koliko kvadratnih metrov stekla so potrebovali za pokritje stranskih ploskev piramide v Louvru.

Izmed tistih, ki nam boste najpozneje **do 20. oktobra 2023** po navadni ali elektronski pošti (naslova najdete v kolofonu na strani 48) poslali pravilno rešitev, bomo izžrebali tri prejemnike lepih knjižnih nagrad. Pravilna rešitev in rezultati žrebanja bodo objavljeni v novembrski številki Tima.

Rešitve matematične križanke iz 1. številke Tima:

A = 22, B = 7, C = 32.

Izžrebani prejemniki knjižne nagrade so **Franc Grčar, Manca Marinko in Henrik Bezenšek**. Nagrajencem čestitamo!



NAROČITE SE NA REVIJO 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 4,75 EUR (z vključenim DDV), naročniki pa imate 10 % popusta, tako da **celoletna naročnina za 10 številčk znaša samo 42,75 EUR** oz. za tujino 60 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.tim.zotks.si.

Naročilnica za revijo TIM je na hrbtni strani tega oglasa.



Vsebinsko kazalo

• Uvodnik	1
• Izvajanje dodatnih dejavnosti na področju tehnike in tehnologije v osnovni šoli (1. del)	2
• Mačka – oživitev slovenskega jadralnega letala	5
• 33. Miting malega letalstva v Lescach	9
• Izdelava vreč s peskom za dioramo	12
• Ideje za železniško maketo (2. del)	14
• Kanu z veslom	17
• Kovinski robot	20
• Zložljivo stojalo za prenosnik	24
• Podstavek iz plutovine za vročo posodo	26
• Model traktorja iz masivnega lesa	28
• Hi, konjiček!	31
• Naprava za navijanje tuljav	32
• Model Teslove tuljave	34
• Didaktična igra – oblačenje papirnatih lutk	39
• Spominski album	42
• Sova za sporočila	44
• Nagradna uganka za bistre glave – Telo v obliki plamena	47
Timov objektiv – S splavom Kon-Tiki čez Tihi ocean	

Za prihodnje številke Tima pripravljamo:

- Dynamic – tekmovalni model za kategorijo FIN
- Model čolna z izvenkrmnim motorjem
- Izdelava 3D geometrijskih teles
- Pripomoček za določanje sredine debeline obdelovanca



Izdajatelj: Zveza za tehnično kulturo Slovenije,
Zaloška 65, 1000 Ljubljana, p. p. 2803
telefon: (01) 25 13 743, faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: www.zotks.si

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

Lektoriranje: Irena Androjna Mencinger
Računalniški prelom: Boex DTP, d. o. o.
Tisk: Schwarz print, d. o. o.
Naklada: 1500 izvodov

Naročnine in oglaševanje:
Telefon: (01) 25 13 743, faks: (01) 25 22 487
spletni naslov: www.tim.zotks.si
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 4,75 EUR, naročniki pa imajo 10 % popusta, tako da celoletna naročnina za 10 številk znaša 42,75 EUR oz. za tujino 60 EUR (v vse cene je že vključen DDV).

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

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

Brez pisnega dovoljenja Zveze za tehnično kulturo Slovenije 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 števil: 42,75 €



Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

E-pošta: _____

Datum: _____

Telefon: _____

Podpis*: _____

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



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

Naročilo lahko opravite tudi po telefonu **01/25-13-743** ali **e-pošti** (revija.tim@zotks.si). Za morebitne dodatne informacije pokličite na telefonsko številko 01/4790-220.

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

Timov objektiv

S splavom Kon-Tiki čez Tihi ocean

Na začetku prejšnjega stoletja je veljalo splošno znanstveno mnenje, da so prvi ljudje prišli v Ameriko v času zadnje ledene dobe (pred 15.000–20.000 leti), in sicer po naravnem mostu na območju današnje Beringove ožine med Rusijo in Aljasko, nato pa so se postopoma razselili po vsej celine. Takrat je bila zaradi vode, ujete v ledu, gladina morja bistveno nižja kot dandanes in je omogočila takšen prehod po kopnem. Tihomorski otoki pa so bili po mnenju znanstvenikov naseljeni v smeri od današnjih Filipinov in Indonezije proti Mikroneziji, Makroneziji in Polineziji.

A norveški zoolog in geograf Thor Heyerdahl (1914–2002), ki je bil vse življenje nekaj posebnega, je leta 1937 predstavil precej drugačno razlago o zgodnji poselitvi Amerike in otokov v Tihem oceanu. Po njej naj bi prebivalci iz Južne Amerike tja pripluli s preprostimi plovili, s katerimi so velikanske razdalje premagali tako, da so izkoristili morske tokove, ki ob celine tečejo najprej proti severu, pred ekvatorjem pa zaradi Coriolisove sile, ki se oblikuje zaradi vrtenja Zemlje, zavijejo proti zahodu in tečejo naravnost proti Družbenim otokom v današnji Francoski Polineziji. Ker tako drzna ideja po objavi v znanstvenih krogih ni naletela na kdo ve kakšno podporo, prej na zavračanje, se jo je Heyerdahl odločil podkrepiti oziroma dokazati tako, da bi s posadko somišljenikov zgradil plovilo, kakršna so iz dostopnih naravnih materialov ter s takrat znanim orodjem in pripomočki znala izdelovati predinkovska ljudstva, nato pa bi se z njim odpravil po enaki poti čez morje.



Druga svetovna vojna je zavrla njegove načrte, tako da je šele leta 1947 skupaj s petimi tovariši odpotovali v Peru. V mestu Callao so zgradili preprost splav, ki so ga po najpomembnejšem starodavnem inkovskem bogu Sonca, ki je nekdaj vladal na jezeru Titikaka (na meji med današnjo Bolivijo in Perujem) poimenovali Kon-Tiki. Osnovo splava je tvorilo devet 14 m dolgih balzovih debel, ki so jih s konopljenimi vrvmi pritrdili na 5,5 m dolga prečna debela (slika 1). Deske na sprednjem delu so bile namenjene lažjemu prebijanju skozi valove in dolg drog zadaj krmarjenju. Krov splava in 4,3 × 2,4 m velika koliba za opremo sta bila spletena iz bambusa, na jambor iz debela mangrove pa so obesili veliko jadro z risbo boga Kon-Tikija. (Načrt za izde-

lavo makete splava Kon-Tiki v merilu 1 : 30 je bil objavljen v 5. številki prejšnjega letnika revije Tim.)

Perujska mornarica je 28. aprila 1947 splav s šestčlansko posadko potegnila iz pristanišča na odprto morje in tam se je začela njihova negotova pot čez Tihi ocean (slika 2). Ko so konec julija pluli mimo atolov Puka-Puka in Angatau, jim ni uspelo pristati, nato pa so 7. avgusta prečkali koralni greben in uspešno nasedli pred nenaseljenim otokom Raroia v otočju Tuamotu. Nekaj dni pozneje so jih obiskali prebivalci sosednjega otoka, ki so o prišlekih obvestili francoske kolonialne oblasti. Te so posadko vkrkali na reševalno ladjo, splav pa odveli v glavno mesto Papeete. Tako se je po 101 dnevu in skoraj 7000 preplutih kilometrih srečno končala ena največjih pustolovščin v zgodovini človeštva, ki je pritegnila izjemno pozornost javnosti po vsem svetu.



Leto po uspešnem podvigu in vrnitvi na Norveško je Heyerdahl izdal knjigo z naslovom *S splavom čez južna morja*, ki je takoj postala uspešnica in je bila do danes prevedena v 70 jezikov. (Pri Mladinski knjigi je leta 1951 izšla pod naslovom *Sončni Tiki – Na splavu preko Tihega morja*.) Poleg tega je z Ollejem Nordemarjem iz svojih posnetkov s kamero in zapiskov posadke s potovanja sestavil dokumentarni film, ki je bil leta 1951 nagrajen z oskarjem za najboljši dokumentarni celovečerni film. Tudi (ponekod kar nekoliko preveč) dramatisirana različica filma, ki sta ga režirala Joachim Rønning in Espen Sandberg ter so ga zaradi nižjega proračuna in mirnejšega morja posneli na Malti, je leta 2012 doživela velik uspeh ter je bila nominirana za oskarja za najboljši tujejezični film. Splav Kon-Tiki je končal v muzeju, odprtem leta 1957 v predmestju Osla. Tam so na ogled tudi številni drugi, s to znamenito odpravo povezani predmeti in dokumenti. Del muzeja je knjižnica s približno 8000 knjigami.

Čeprav je Thoru Heyerdalu uspelo dokazati, da bi prvi prebivalci osamljenih otokov sredi Tihega oceana lahko bili tudi drzni morjeplovci z obal današnjega Peruja, pa sodobne DNK-raziskave današnjih prebivalcev kažejo, da je vendarle pravilnejša teorija, po kateri so se selitve na otoke Tihega oceana začele pred tremi tisočletji z območja Filipinov, Tajvana in Indonezije, končale pa so se dve tisočletji pozneje, ko so Polinezijci dosegli Havaje in Velikonočni otok na skrajnem vzhodu.

Janez Mihovec

ASTRONOMIJA za gimnazije

... o vesolju na način, kot se nismo učili pri fiziki ...

Pri Zvezi za tehnično kulturo Slovenije bo izšla knjiga, ki je namenjena dijakom izbirnega predmeta **astronomija** (70 ur), kot dodatno berilo pri predmetu fizike v 2., 3. in 4. letniku splošne gimnazije ter tehniške gimnazije, pa tudi kot gradivo za pripravo na maturo iz predmeta fizika. Snov, ki je podana v skladu s sodobnimi spoznanji na obravnavanem področju, je razdeljena na naslednja poglavja:

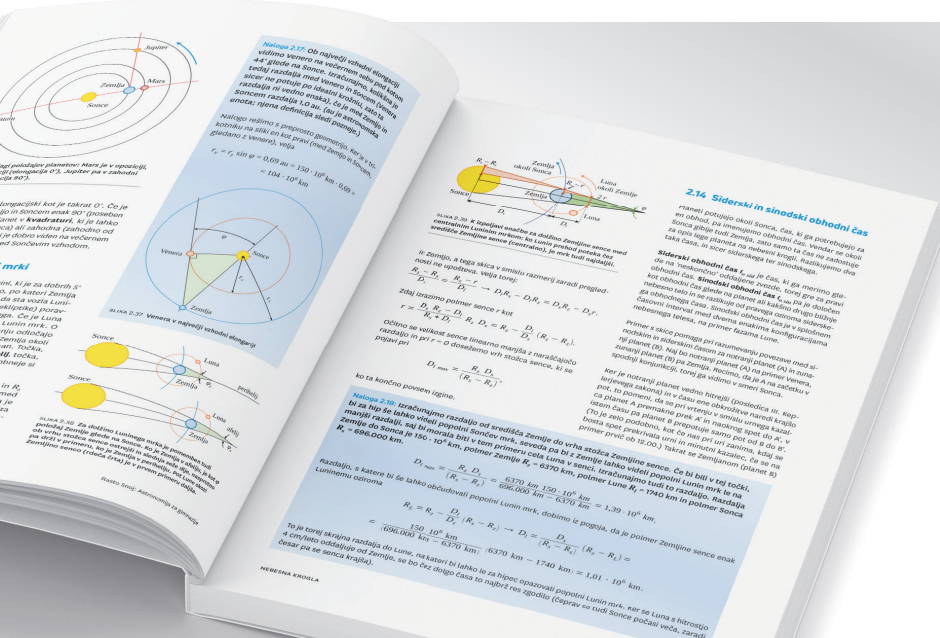
1. **Astronomija – stara znanost,**
2. **Nebesna krogla,**
3. **Magnituda,**
4. **Zakoni sevanja**
(Stefanov, Wienov in Planckov zakon),
5. **Opazovanje skozi atmosfero,**
6. **Razdalje v astronomiji,**
7. **Osnove nebesne mehanike,**
8. **Astronavtika – vesoljski poleti,**
9. **Sončev sistem in globoko vesolje,**
10. **Teleskopi,**
11. **Osnove astrofizike.**

Avtor knjige je Rasto Snoj, dolgoletni gimnazijski profesor fizike, mentor astronomskih krožkov ter avtor strokovnih del in gradiv s teh področij, med katerimi so številni članki za revije *ŽIT*, *Fizika v šoli*, *Spika*, pa tudi knjig *Teleskopi* in *Fizikalne vaje* ter fizikalnega dela priročnika *Raketno modelarstvo*. Je soavtor različnih učnih načrtov za srednješolsko fiziko in gimnazijsko astronomijo.

Zajetna in bogato ilustrirana knjiga zapolnjuje vrzel v dosednji ponudbi tovrstne literature na našem trgu, saj je sodoben srednješolski učbenik in zbirka nalog ter obenem priročnik za vse zvedave ljubitelje astronomije.



Cena knjige: **30 €**



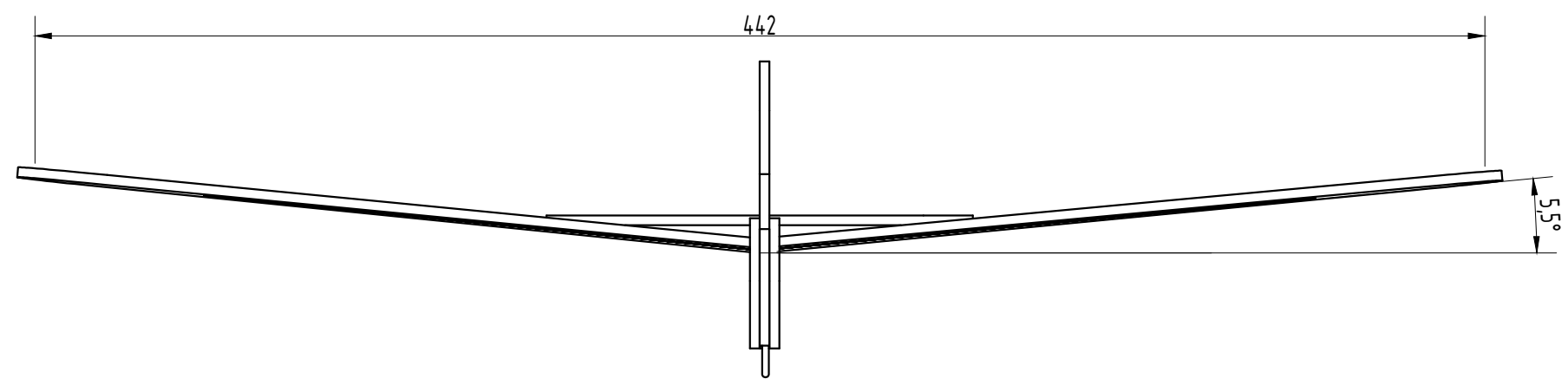
224 strani formata **21 × 28 cm**
100 fotografij
170 risb, diagramov in grafov

Naročila sprejemamo na:

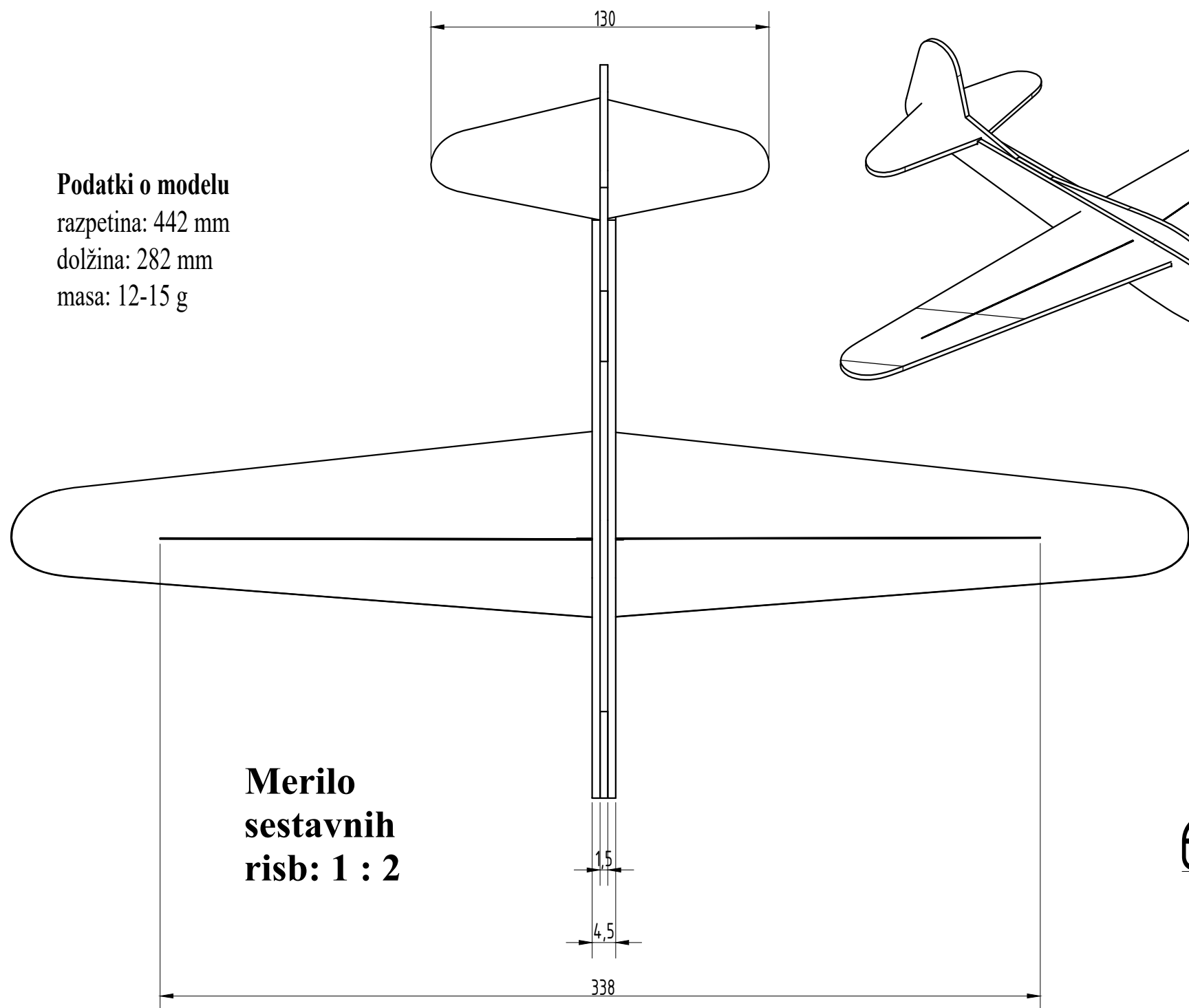
Zveza za tehnično kulturo Slovenije
Zaloška 65, p. p. 2830
1000 Ljubljana
info@zotks.si
Tel.: (01) 25 13 743



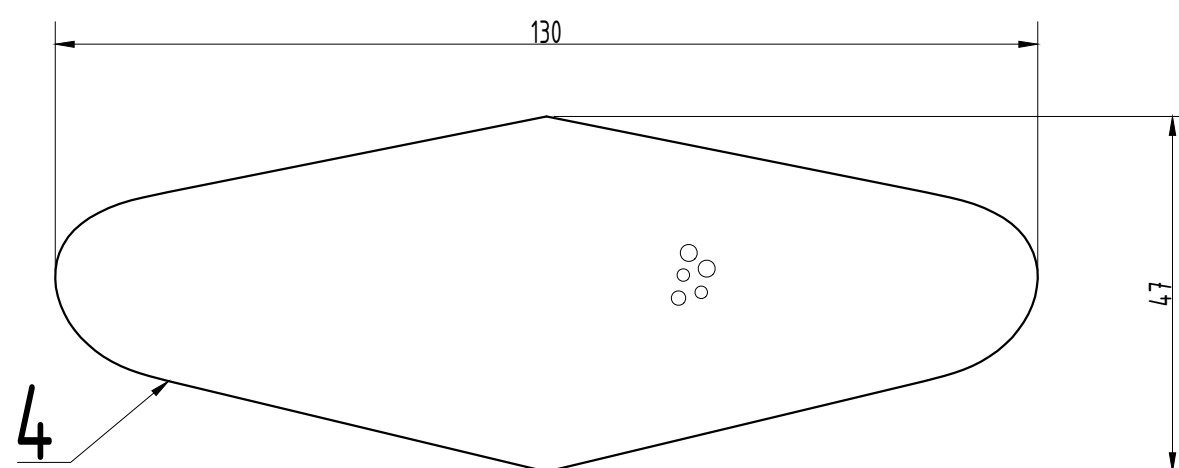
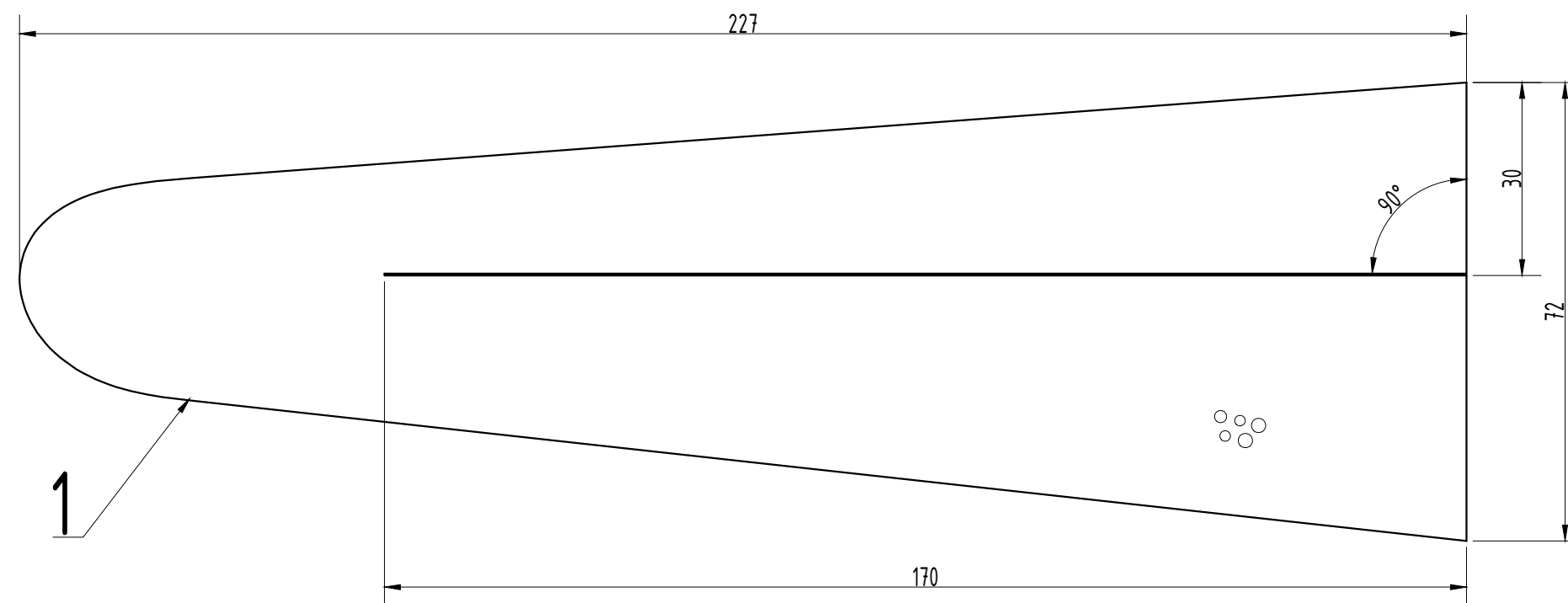
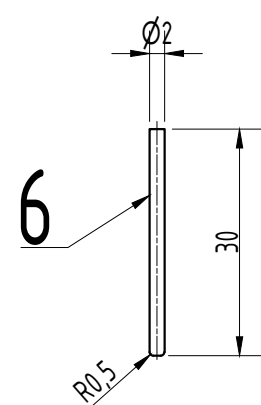
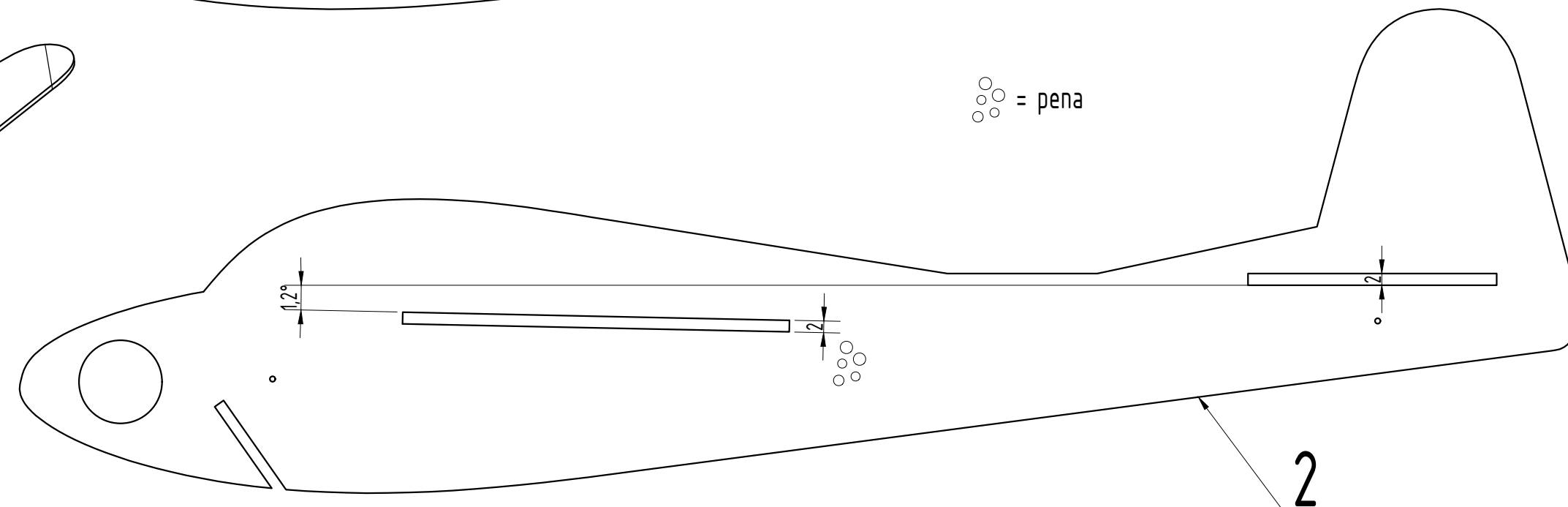
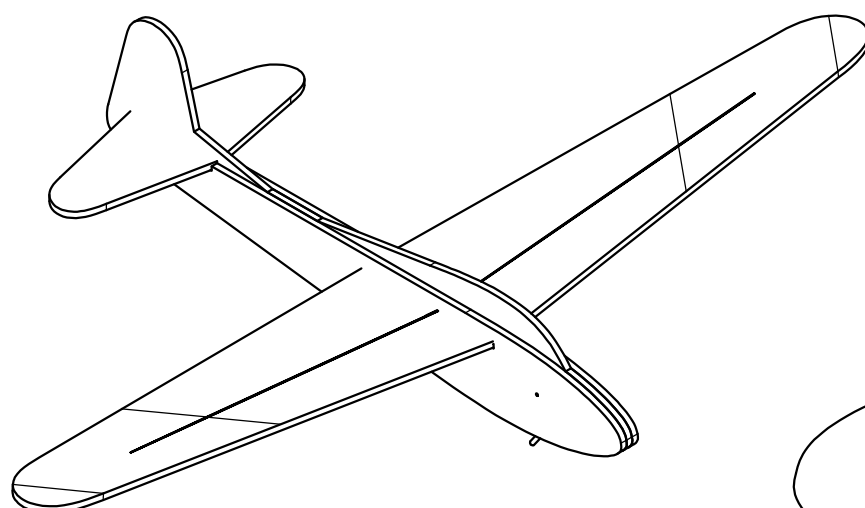
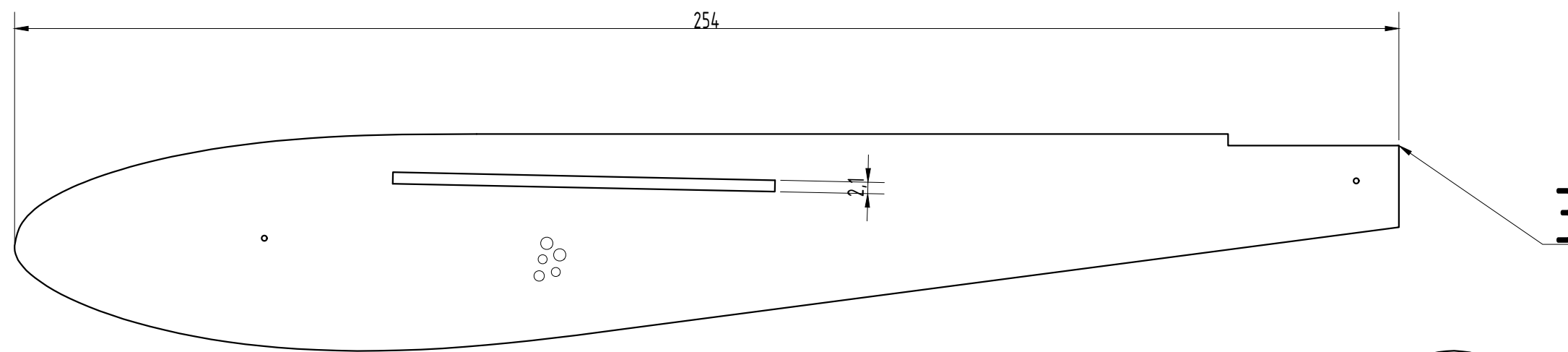
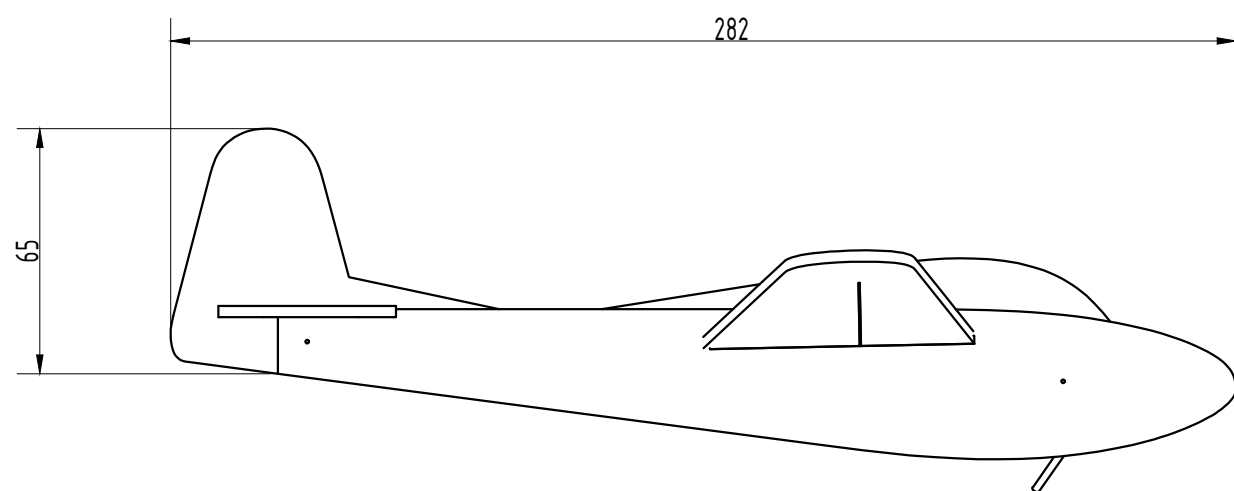
ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE



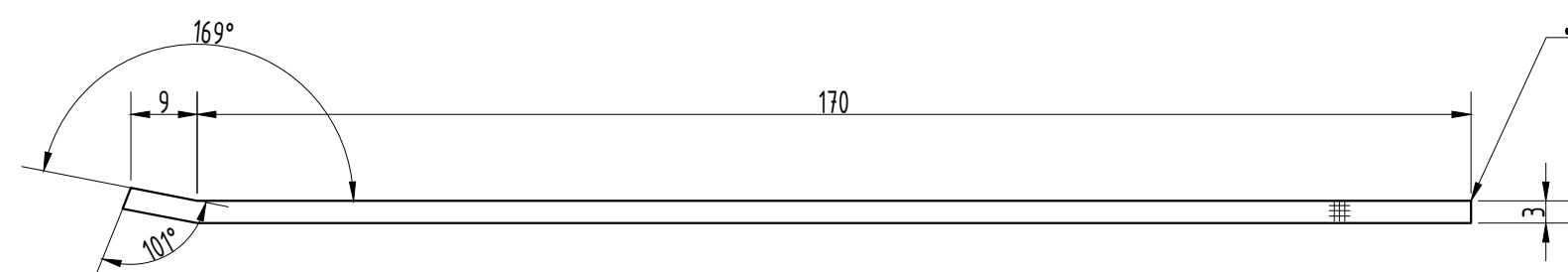
Podatki o modelu
razpetina: 442 mm
dolžina: 282 mm
masa: 12-15 g



Merilo
sestavnih
risb: 1 : 2



Kosovnica				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	krilo	depron	227 × 72 × 3	2
2	trup – srednji del	depron	281 × 87 × 3	1
3	trup – stranski del	depron	253 × 40 × 3	2
4	višinski stabilizator	depron	130 × 47 × 3	1
5	nosilec krila	ogljikova vlakna	175 × 3 × 0,6	2
6	palčka	ogljikova vlakna	Ø 2 × 30	1



Mačka - oživitev slovenskega jadralnega letala

Konstruirala: Peter Stegovec in Marko Lemut

Merilo
sestavnih
delov: 1 : 1

Didaktična igra - oblačenje papirnatih lutk

Merilo: 1 : 1

