

▶ Nočov kamniti viadukt Ravenna

- ▶ Model športnega avtomobila za vožnjo v cilj in na radijsko vodenje
- ▶ Novodobna ptičja krmilnica
- ▶ Škratovski copati

AKTIVNOST IN KRAJ DOGAJANJA NA DRŽAVNI RAVNI	ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
 Tekmovanje iz logike za dijake in študente, Ljubljana	28. 9. 2017	11. 11. 2017
 Tekmovanje v naravoslovju, Ljubljana	21. 11. 2017	20. 1. 2018
 Timovo tekmovanje s papirnatimi letalci in tekmovanje z modeli drsalcev		februar 2018
 Tekmovanje osnovnošolcev iz znanja kemije za Preglova priznanja, 15 lokacij po Sloveniji	15. 1. 2018	24. 3. 2018
 Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	16. 2. 2018	21. 4. 2018
 Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	12. 1. 2018	15. 2. 2018
 Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	9. 2. 2018	15. 3. 2018
 Tekmovanje iz znanja biologije za srednješolce, Ljubljana	25. 1. 2018	17. 3. 2018
 Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja	10. 3. 2018
 Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko (OŠ III Murska Sobota)	26.3.2018	
 Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko (OŠ Miklavž na Dravskem polju)	23.3.2018	
 Državno tekmovanje Etnološke in kulinarčne značilnosti Slovenije, Novo mesto		13. 4. 2018
 Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	12. 3. 2018	5. 5. 2018
 Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 20. 4. 2018	4. 5. 2018
 Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 6. 4. 2018	12. 5. 2018
 Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska – različno za posamezne regije	14. 5. 2018
 Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska končana do 20. 5. 2017	2. 6. 2018

SCIENCE HACK DAY



V Ljubljani se bo novembra ponovno odvijal **Science Hack Day**, dogodek, ki z namenom kratkega a intenzivnega sodelovanja, ustvarjanja in izdelovanja zanimivih reči na eno mesto pripelje najrazličnejše navdušence in zanesenjake s področja znanosti. Namenjen je vsem, ki jih zanima povezovanje znanosti s tehnologijo in drugimi panogami, tudi tistim, ki se z znanostjo doslej še niso srečali.

Letos bo dogodek potekal **25. in 26. novembra na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko**. Brezplačne prijave bodo na voljo postopno, prve že od 15. septembra. Udeleženci se bodo lahko spoznali in zasnovali ideje na spoznavnem druženju teden dni pred dogodkom. Skupno bodo omogočili največ 150 prijav, ki bodo odprte do zapolnitve mest.

Več informacij o dogodku in navodila za prijavo so na voljo na povezavi <https://sciencehackday.si>.



1. Maketa Mitsubishijevega lovca J2M3 raiden v merilu 1 : 48 je še ena od mnogih vrhunskih maket Avgusta Kladuška iz Ljubljane. Letalo je zasnoval konstruktor Jiro Horikoshi, ki je konstruiral tudi znamenitega lovca A6M zero. J2M3 raiden je imel nalogo prestrežanja Boeingovih letečih trdnjav B-29.

2. Doprna upodobitev kozaškega borca iz 2. svetovne vojne je izdelek avstrijskega maketarja Helmuta Suppana.

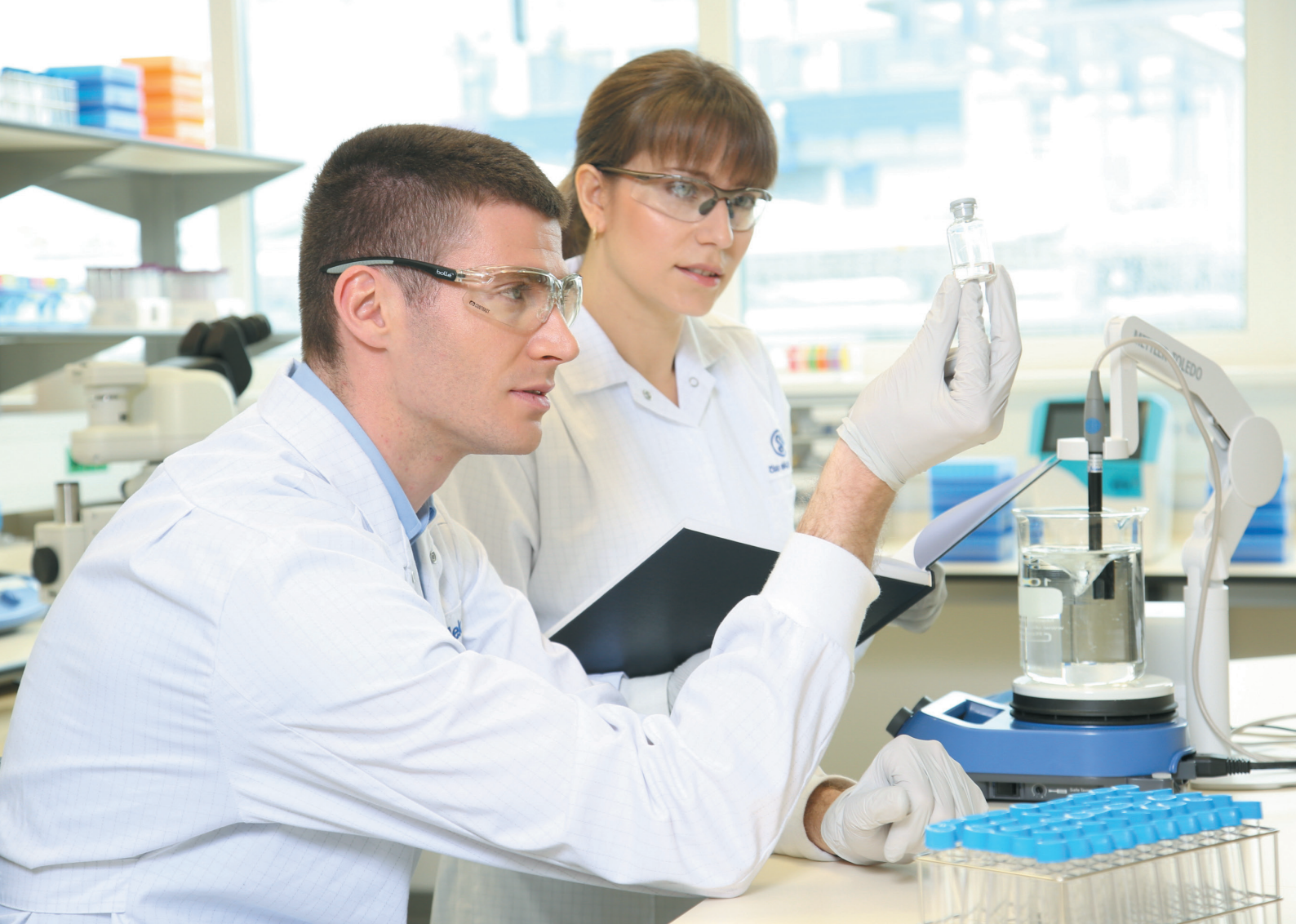
3. Prizor s tabora aerezaprege v Livnu junija 2015 po dvournem skupnem jadraniu. Na sliki levo je Uroš Šoštarič s svojim arcusom, na desni pa Zdenko Gačar z ventusom 2cx. Oba modela sta v merilu 1 : 3.

4. Zmagovalna maketa v kategoriji civilnih vozil letošnjega Festivala SVM v Kranju je pomanjšava reli dirkalnika lancia stratos avtorja Petra Strmena.

5. Šov model ljubljanskega zmaja na lanskem Pokalu Ljubljane je izdelek beloruskega modelarja Kiryla Zhabravtsa.

Foto: A. Kogovšek, S. Lodge in U. Šoštarič





Vrhunska znanost ...

Vse, kar delamo, delamo za dobro ljudi.

Kakovost je temelj naše predanosti bolnikom in našega odnosa do zdravja. Naše delovanje temelji na dolgoletnem znanju in izkušnjah, medsebojnem zaupanju, vključevanju in spoštovanju različnosti ter na najvišjih etičnih vrednotah.

Stalna vlaganja v raziskave, inovacije in napredek proizvodnje omogočajo, da doma in po svetu ponujamo visokokakovostna, varna ter cenovno dostopna

zdravila. Z dolgoročno načrtovanim razvojem zagotavljamo pogoje za nova delovna mesta in izobraževanje ter napredovanje strokovnjakov v vrhunske znanstvenike.

Kot odgovoren delodajalec skrbimo za razvoj zaposlenih, odgovoren odnos z lokalnimi skupnostmi ter trajnostni razvoj okolja.

Lek je cenjen član Novartisa, vodilne svetovne družbe v farmacevtski industriji.

... za zdravje.



član skupine Sandoz



▼ **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: <http://www.zotks.si>

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef Školc

▼ **Odgovorni urednik revije:**

Jože Čuden
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: joze.cuden@zotks.si
revija.tim@zotks.si

▼ **Uredniški odbor:**

Jernej Böhm, Jože Čuden, Mija Kordež, Igor Kuralt, Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik, Roman Zupančič.

▼ **Lektoriranje:**

Katarina Pevnik

▼ **Poslovni koordinator:**

Anton Šijanec
telefon: (01) 47 90 220
e-pošta: anton.sijanec@zotks.si

▼ **Oglaševanje:**

www.tim.zotks.si

▼ **Naročnine:**

telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487

e-pošta: revija.tim@zotks.si

Revija TIM izide desetkrat v šolskem letu. Cena posamezne številke je 3,75 EUR z že vključenim DDV. Redni naročniki TIM prejemaajo z 10-% popustom, letna naročnina znaša 33,75 EUR z DDV. Naročnina za tujino znaša 50,00 EUR. Naročila na revijo TIM sprejemamo na zgornjih stikih in veljajo do pisnega preklica.

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

2.100 izvodov

Na podlagi Zakona o davku na dodano vrednost (UL RS, št. 117/2006 s spremembami in dopolnitvami) sodi revija med proizvode, za katere se obračunava in plačuje davek na dodano vrednost po stopnji 9,5 %.

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 kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Nochova modularno zasnovana maketa kamnitega viadukta Ravenna v pomanjšanem merilu 1 : 87 je narejena iz trde in kljub temu zelo lahke poliuretanske pene.

▼ **Foto:**

Noch

▼ **REPORTAŽA**

- 2 Evropsko prvenstvo RV jadrlnih modelov F3J 2017
- 5 Tehniška dediščina v Tržiškem muzeju

▼ **PRILOGA**

- 7 Model športnega avtomobila za vožnjo v cilj in na radijsko vodenje (1. del)
- 18 Novodobna ptičja krmilnica

▼ **MAKETARSTVO**

- 12 Argentinska sondažna raketa PBX 100/10 VP
- 16 Nochov kamniti viadukt Ravenna

▼ **TIMOVO IZLOŽBENO OKNO**

- 14 Suhoj Su-27SM flanker (Revell, kat. št. 04937, M: 1 : 72)

▼ **ELEKTRONIKA**

- 21 Modelarski višinomer (3. del)
- 26 Logični mikrokrmilnik Arduino (3. del)

▼ **IZDELEK ZA DOM**

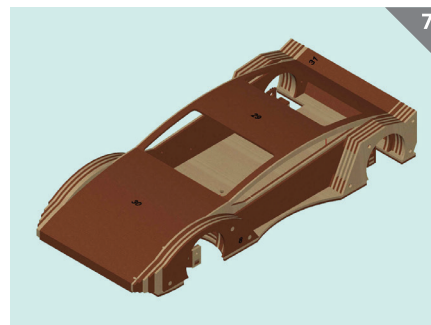
- 30 Stojalo za tablico ali prenosnik

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

- 32 Škratovski copati
- 35 Namizni nogomet
- 36 Adventna dekoracija v modri barvi
- 39 Prepletanje sivke

▼ **MODELARSTVO**

- 40 Novo na trgu



EVROPSKO PRVENSTVO RV JADRALNIH MODELOV F3J 2017

▼ Pavel Prhac

Izvedbo evropskega prvenstva radijsko vodenih jadrlnih modelov kategorije F3J v letu 2017 je mednarodno letalsko združenje FAI zaupalo Slovaški. Organizator je bil RC Model klub Martin. Prvenstvo se je odvijalo od 16. do 22. julija na športnem letališču Tomčany v bližini mesta Martin, ki leži 200 km severovzhodno od slovaškega glavnega mesta Bratislava, med Žilino in Popradom. Organizatorji v Martinu imajo bogate izkušnje z organizacijo tekmovanj F3J za svetovni pokal in Eurocontest, organizirali pa so tudi že svetovno prvenstvo v tej kategoriji.

Vsaka država lahko tekmuje s po eno ekipo treh članov in treh mladincev. Kot vedno doslej smo imeli popolno člansko ekipo in tokrat že tretje leto samo enega mladincev. Letos je bila reprezentanca precej pomlajena, saj sta manjkala dva stalna člana, Tilen Marc pa je iz mladinske ekipe prešel v člansko. V članski reprezentanci so letos nastopili Jure Marc, Jan Hlastec in Tilen Marc, kot edini mladinski predstavnik pa se je prvenstva udeležil Oskar Štampihar, ki je s tem prestal tudi svoj ognjeni krst. Pomočniki so bili David Marc, Bogo Štampihar in Emil Zubalič. Vodja ekipe je bil tako kot zadnjih 16 let Pavel Prhac.

Organizator je omogočil kampiranje na tekmovalnem prostoru, kar je izkoristil večji del sodelujočih. Tako smo se lahko družili tudi v večernem času po koncu vsakega tekmovalnega dne. V primerjavi



Pred slovesno otvoritvijo prvenstva

s Slovenijo so cene na Slovaškem za naše žepe zelo sprejemljive. Kosila, ki so nam jih vsak dan pripravili na letališču, so bila okusna, raznovrstna in z lokalnim kulinaricnim pridihom. Organizatorje lahko za to samo pohvalimo.

Pred vsakim svetovnim in evropskim prvenstvom se običajno izvede predtekmovanje, da se tekmovalci seznanijo z lokalnimi razmerami, za organizatorje pa je to generalka za preizkus delovanja vseh sistemov. Tokrat je bila to dvodnevna tekma (14. in 15. julija) za F3J pokal Martina v okviru svetovnega pokala FAI. Teh tekem se vedno udeleži zelo veliko tekmovalcev. Poleg članov reprezentanc še piloti, ki se jim ni uspelo uvrstiti v državne reprezentance in na evropskem prvenstvu sodelujejo kot pomočniki. Na predtekmi za pokal Martin so od Slovencev tekmovali Jan Hlastec, Jure Marc in Marko Južnič. Najboljši od naših je bil Jan Hlastec, ki je le za las zgrešil uvrstitev med enajst najboljših, kolikor jih napre-

duje v finale. Dosegel je 6.978,4 točke, tekmovalce pred njim pa 6.978,8 točke. Jure Marc se je uvrstil na 31. mesto, Marko pa je bil 51. med skupno 57 tekmovalci.

V nedeljo 16. julija smo uspešno prestali uradni pregled modelov, prijavo tekmovalcev in slovesno otvoritev prvenstva. Govori na otvoritvi so bili kratki in jedrnat, prireditev pa je bila kar na ploščadi pred hangarjem na letališču. Sledil je sestanek vodij ekip, na katerem smo dobili vsa praktična navodila za tekmovanje. Eno od teh je bilo, da ni dovoljeno močiti z vodo prostora okoli pristajalne točke. Na ta način se teren zmežča in verjetnost odboja modela pri pristanku je manjša.

V ekipi za tehnični pregled modelov je bil seveda spet »striček«
Sidney, brez katerega ne mine nobeno evropsko ali svetovno prvenstvo F3J. Vsak tekmovalce lahko registrira največ tri modele, s katerimi potem tekmuje. Med svojimi modeli lahko izmenjuje posamezne dele, ne sme pa uporabiti nere-



Slovenski tabor s svojo floto modelov



Pred odhodom na štart



Članska ekipa (z leve): Tilen, Jure in Jan

gistriranih modelov oz. njihovih delov. Eden od modelov je lažji in primeren za mirno vreme, kakršno je po navadi zjutraj in zvečer, eden pa trdnejši in zaradi tega težji ter primeren za močnejši veter.

Na evropskem prvenstvu je v članski kategoriji sodelovalo 12 držav s skupno 36 tekmovalci, v mladinski kategoriji pa 9 držav z 18 tekmovalci. V programu je bilo 14 kvalifikacijskih letov za člane in 12 za mladince. 11 najboljših članov in 9 najboljših mladincev se je potem pomerilo v šestih finalnih letih za naziv evropskega prvaka. Od ponedeljka do četrтка smo tako v članski kot mladinski konkurenci vsak dan izvedli po tri do štiri turnuse. V vsakem turnusu so člani tekmovali v petih skupinah s po sedmimi oziroma osmimi tekmovalci, mladinci pa v treh skupinah s po šestimi tekmovalci. Vsak kvalifikacijski let traja deset minut, tekmovalci pa imajo na voljo pet minut za pripravo. Za vsak turnus v obeh kategorijah smo potrebovali po dve uri. Vsak dan od ponedeljka do četrтка smo torej imeli

šest ur aktivnega letenja. V petek smo izvedli še po šest finalnih letov za člane in mladince. V nasprotju s kvalifikacijskimi leti, pri katerih imajo tekmovalci na razpolago 10 minut operativnega časa, finalni leti trajajo po 15 minut.

Po štirih dneh predtekmovanj so se kar trije naši tekmovalci uvrstili v finale: Jure in Tilen pri članih in Oskar pri mladincih, le Jan je ostal brez finala, vendar je potem pomagal Oskarju in Tilnu ter ima velike zasluge tudi za njune doseže. Med člani so samo še Turki in Slovaki imeli po dva predstavnika v finalih, po enega pa Francozi, Hrvati, Italijani, Nemci in Ukrajinci. Seštevek točk vseh treh naših v članski konkurenci je na koncu zadoščal za izvrstno tretje mesto.

Celotno prvenstvo je potekalo precej mirno. Vreme, ki je pri modelarskih tekmovanjih na prostem zelo pomembno, nam je bilo v primerjavi s prejšnjim evropskim prvenstvom precej bolj naklonjeno. Samo enkrat smo morali tekmovanje prekiniti zaradi dežja.



Tilen pomaga Janu med pilotiranjem.

Z nastopom slovenske reprezentance na prvenstvu smo lahko zelo zadovoljni. Po zlatih, srebrnih in bronastih odličjih na evropskih in svetovnih prvenstvih v



Majica naše ekipe



Pristanek Tilna, čista stotica. Sodniku ni bilo treba meriti razdalje.



Zadnje popravilo modela tik pred štartom

letih 2009, 2010, 2011, 2013 in 2014 smo spet stali na zmagovalnih stopničkah.

Članska reprezentanca je zasedla ekipno tretje mesto, zmagala je Turčija, druga pa je bila Slovaška. Evropski prvak je spet postal Arijan Hucaljuk (Hrvaška), drugo mesto je osvojil Oleksander Chekh (Ukrajina). Jure Marc je zasedel 4. mesto

(do 3. mesta mu je zmanjkalo pičila 0,2 % točk), Tilen Marc je bil 10., Jan Hlastec pa 23. Naš edini mladinec je osvojil bronasto medaljo. Med mladinci je posamično zmagal Bolgar Ivaylo Dimitrov pred Italijanom Marcom Galizio, ekipno pa so bili najboljši Nemci. Naslednje leto bodo svetovno prvenstvo F3J organizirali Romuni.



Posvet tekmovalca Oskarja s pomočnikom Janom



Oskar med podelitvijo medalj v mladinski konkurenci



Članska ekipa na zmagovalnem odru

TIMOV PORTRET



Oskarja Štampiharja modelarstvo spremlja že od otroštva. Z modeli je v stiku praktično vsakodnevno, saj je njegov oče, sicer dolga leta aktiven tekmovalac in modelarski reprezentant, lastnik podjetja Mibo modeli.

Med njegovimi prvimi izgovorjenimi besedami je bila beseda letalo. Že kot malček je s starši obiskoval modelarske prireditve, tekmovanja in srečanja pri nas in v tujini. Pri treh letih je dobil svoj prvi radijsko voden model. Na modelarskih prireditvah se je s kolesom BMX vozil po prizorišču in spuščal svoj RV-model silverit. Kmalu zatem je začel leteti z manjšim Graupnerjevim modelom piper in skoraj uničljivim stiropornim letečim krilom.

Ob tem pa velja rek, da je »kovačeva kobila bosa«. Oče namreč ni imel časa, da bi Oskarja naučil leteti s tekmovalnim RV-modelom. Za to je zaslužen znani modelar Boris Sekirnik, ki je bil njegov prvi mentor in učitelj letenja z večjimi modeli. Naučil ga je tudi dela z zahtevnejšimi RV-napravami in modeli letal; prvi tak model je bil mini vision. Seznanil ga je z vsemi funkcijami letenja in mu s tem omogočil lažji prehod na vrhunske tekmovalne modele. Poleg tega ga je večkrat peljal s seboj na modelarsko letališče v Vipavo, kjer je Oskar spoznal skupino modelarjev, ki so leteli z modeli F3J. Tam se je včlanil v klub MD Ventus in začel tekmovali.

V prvi sezoni 2016 je tekmoval z modelom iz domače delavnice vision sport, nato mu je proizvajalec NAN models podaril model xplorer, s katerim je nastopil na svetovnem prvenstvu 2016 v Vipavi.

Sezono 2017 je začel z zmago med mladinci na mednarodnem tekmovanju v Italiji, in to z modelom domače proizvodnje cyclone pro.

V zadnjih dveh sezonah so njegovi najpomembnejši športni dosežki v kategoriji F5J naslednji: dve prvi mesti na tekmah World Challenge v Trnavi na Slovaškem, naslov nemškega mladinskega državnega prvaka, tretje mesto pri članih na državnem prvenstvu Slovenije in prvo mesto na tekmi v Vipavi.

V kategoriji F3J pa se v zadnjih dveh letih lahko pohvali s temi dosežki: 1. mesto v Italiji, 2. mesto v Holiču na Slovaškem, 3. mesto v Levicah na Slovaškem, 2. mesto v Vipavi in 3. mesto na evropskem prvenstvu v Martinu na Slovaškem.

Oskar ima pri svojih 15 letih že bogate modelarske izkušnje, predvsem kot RV-pilot. V domačem podjetju ga pogosto povprašajo za kakšen nasvet, saj je preizkusni RV-pilot vseh novo razvitih modelov letal. S svojim letenjem aktivno sodeluje pri izboljšavah in razvoju tekmovalne izvedbe modela cyclone pro.

TEHNIŠKA DEDIŠČINA V TRŽIŠKEM MUZEJU

Bojan Knific

Tržiški muzej, ki ima sedež in osrednje razstavne prostore v Pollakovi kajži v Tržiču, med drugim predstavlja bogato tehniško dediščino Tržiča in širše okolice. Na stalnih interaktivnih razstavah, postavljenih med letoma 2014 in 2017, razkriva skrivnosti usnjarske, čevljarke, nogavičarske, tekstilno-predelovalne, modrotiskarske in druge obrtniške dediščine. S posameznimi postopki in tehnikami se je mogoče srečati tudi na delavnicah, ki jih muzej po predhodni najavi ali ob vnaprej določenih dneh pripravlja tako za otroke kot za odrasle. Delavnice so prilagajene starosti obiskovalcev ter željam in potrebam skupin. Tehniška dediščina, katere razumevanje je zaradi potrebnih znanj s področja tehnologije pogosto zahtevno, je na razstavah in delavnicah postavljena v širši kontekst, povezan z etnološkim oz. kulturno antropološkim dojemanjem stvarnosti, da je bolj zanimiva in povedna.

Razstava Usnje vseh barv predstavlja postopek strojenja usnja ter z videoposnetki kaže nekdanji način vzdrževanja usnjenih oblačil in obuval. Razstava Tržiški šuštarji predstavlja delovanje čevljarke svetilke ter dva načina ročne izdelave obutve, tj. šivanje in zbito oz. klinčano izdelavo. Opozarja tudi na nekatere posebnosti nekdanjega načina življenja tržičkih čevljarjev, ki so povezane s posameznimi tehnikami. V sobi Bogastvo tržičkih obrti



se je mogoče preizkusiti v vihtenju kovaškega kladiva. Razstava Klobčič in nit, stari modni hit prikazuje tekstilne surovine in tehnike: tkalsko, pletilsko-nogavičarsko in modrotiskarsko. Obiskovalci lahko otipajo različna vlakna, niti in blago ter se preizkusijo v ročnem tkanju in krožnem pletenju. Spoznajo stopnje gojenja in pridelave lanu ter postopek predenja lanene preje in tkanja platna. Lahko si izdelajo z vzorcem potiskane koledarčke in knjižne kazalke ter si ogledajo film s podrobnim prikazom modrotiska. Muzejske predstavitve, ki so namenjene vsem obiskovalcem, so nadgrajene z delavnicami za otroke in odrasle, kjer so predstavljene različne rokodelske prakse. Otrokom je npr. prilagojeno zabijanje cvekov v podplat, pa tudi različne tehnike šivanja obutve, npr. šivanje z dreto, šivanje copat in izdelovanje cofov. Trakovi se tkejo s tkalsko deščico, s prilagojeno tehniko modrotiska pa se vzorčno barvajo robčki.

Tržiški muzej predstavlja tehniško dediščino s pomočjo sodobnih tehnologij, ki obiskovalcem omogočajo zanimivo in prijetno spoznavanje tradicionalnih tehnik in materialov. Staro se prepleta z novim, kar je tudi eden izmed pomembnih ciljev, povezanih s popularizacijo dediščine v muzejih, ki naj bi med drugim postali tudi sodobna komunikacijska središča. Več si lahko preberete na spletni strani <http://www.trziski-muzej.si>.

Tehnologijo strojenja usnja kažejo vrteči se valji. Temeljne stopnje predelave kož so predstavljene z ilustracijami, besedili in snovmi (voda, gašeno apno, iztrebki, česlovina, koža v vodi in barvila); (slika 1). Vzdrževanje usnjenih izdelkov, npr. mazanje irhastih hlač z jajcem in obutve z ribjo mastjo, t. i. fiššmolcem, prikazujejo s kamero posneti igrani prizori.

Čevljarška svetilka ali luč na gavge (slika 2) deluje tako, da steklene krogle, napolnjene z vodo, okrepijo in usmerijo snop svetlobe na zeleno mesto. Take luči so bile v Evropi v rabi vsaj že v 16. stoletju, uporabljali so jih

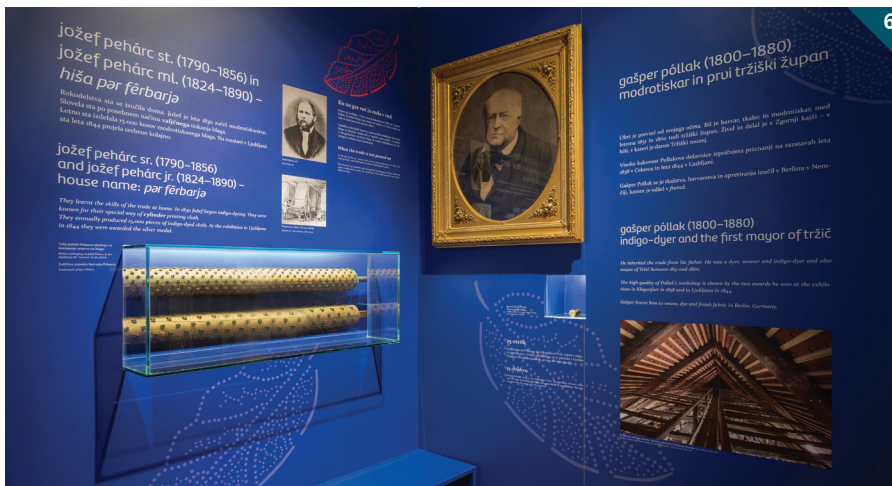


tkalci, klekljarice, sitarji in drugi rokodelci. Ohranjena luč v Trziškem muzeju predstavlja edinstven primerek na Slovenskem. Postavljena je v rekonstruirani del čevljar-ske delavnice (slika 3).

Tehnologija izdelovanja obutve, kakršna je bila v veljavi pred industrializacijo in deloma še vzporedno z njo, je predstavljena z videoposnetki in polizdelki (slika 4). Tržiški čevljarji so uporabljali več kot petnajst različnih tehnik ročne izdelave z različnimi načini oblikovanja in spajanja sestavnih delov obutve. Šivani gojzarji so bili izdelani na obrnjen način in na rom oz. na okvir, med klinčanimi pa sta bili zelo razširjeni izdelava z lesenimi klinci – cveki in teksana izdelava s kovinskimi žeblički iz mehke kovine. Rabo orodja kažejo izseki iz filma Dobro orodje je pol dela (videokaseta inv. št. 9/ČL-2, Tržič 1992). Zanimiv je tudi prikaz na poseben način izdelanih čevljev na škripav – tj. čevljev, ki so pri hoji škripali.

Tržič je bil v prvi polovici 19. stoletja največje nogavičarsko središče na Slovenskem. Nogavice so pletli ročno in na posebnih nogavičarskih statvah, v letih med obema svetovnjima vojnoma pa so jih pletli na krožnem pletilniku. Na razstavi je ob starem krožnem pletilniku postavljen nov, poenostavljen, na katerem se je mogoče preizkusiti v pletenju (slika 5).

V prvi polovici 19. stoletja je bilo zelo priljubljeno modro tiskano blago. Modrotisk je poseben način ročnega tiskanja vzorcev na blago, ki se obarva z indigom (slika 6). S pomočjo modela se na blago nanese kašasta lepljiva snov – rezerva, ki ob barvanju prepreči dostop barvila na vlakna, zato se ta vrsta tiska imenuje rezervni tisk.



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

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

6 €

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine je 33,75 EUR in že vključuje 9,5 % DDV. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: _____
 Naslov: _____
 Kraj: _____
 Poštna št.: _____
 Telefon: _____
 e-pošta: _____
 Datum: _____
 Podpis: _____

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

Naročilnico, prosimo, pošljite na naslov: **Revija TIM, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.**
 Lahko jo pošljete po faksu na številko: **01/25 22 487** ali pa nam napišete elektronsko pismo na e-naslov: revija.tim@zotks.si.
 Za morebitne dodatne informacije nas pokličite na telefon: **01/4790 220**. Več na www.tim.zotks.si.

MODEL ŠPORTNEGA AVTOMOBILA ZA VOŽNJO V CILJ IN NA RADIJSKO VODENJE (1. del)

▼ Iztok Sever

Model športnega avtomobila, ki ga predstavljamo, je namenjen vsem tistim, ki bi na šolskih tekmovanjih radi tekmovali v kategoriji avtomobilov na električni pogon v prosti vožnji v cilj. V model pa je mogoče vgraditi tudi elektronske komponente za radijsko vodenje, s čimer povečamo njegovo uporabnost. Na ta način si lahko sami izdelamo avtomobil na daljinsko vodenje. V tej številki bomo predstavili gradnjo modela, v nadaljevanju prispevka v delu, ki sledi, pa bomo opisali še vgradnjo pogona in RV-komponent. Na načrtu v prilogi so vsi večji elementi narisani v merilu 1 : 2 in jih je treba na kopirnem stroju dvakrat povečati v pravo velikost. Tako pripravljene risbe sestavnih delov z lepilom Scotch (prilepi-odlepi) v stiku prilepimo na 3 mm debelo topolovo vezano ploščo, iz katere bomo izrezali vse sestavne dele. Gradniki, označeni s številkami od 12 do 19 in od 22 do 28, ki so na načrtu prikazani v okvirju, pa so narisani v merilu 1 : 1. Priporočam, da najprej vse sestavne dele natančno izrežemo in obrusimo,

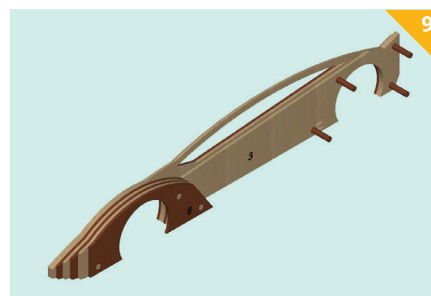
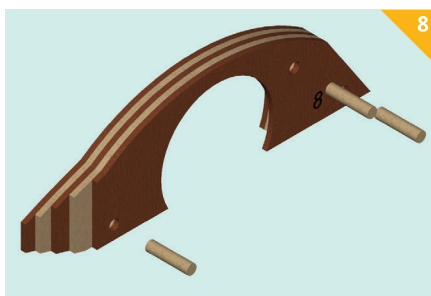
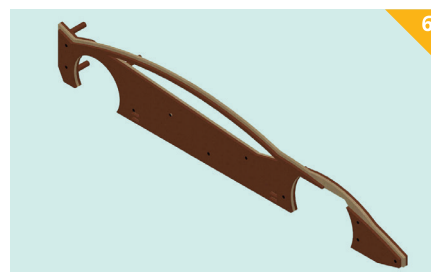
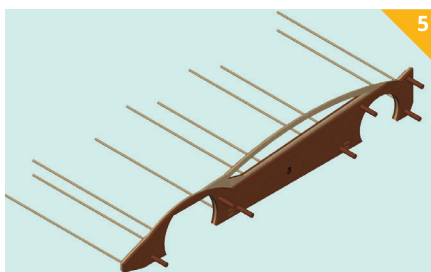
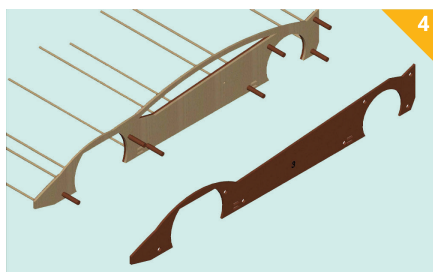
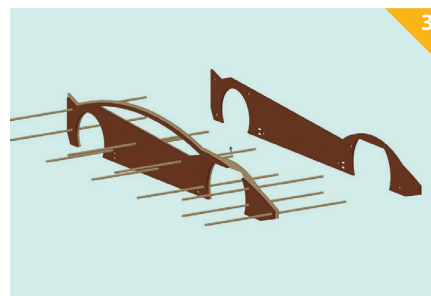
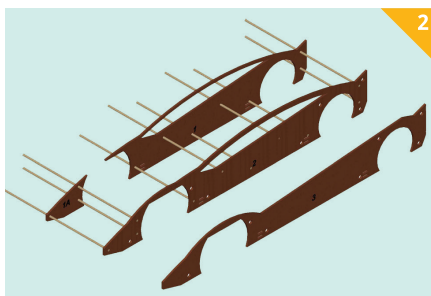
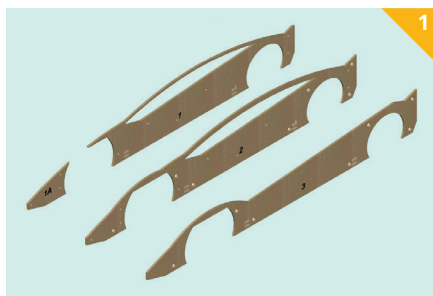
da dobimo gladke in ravne robove, ter odstranimo prilepljene predloge. Nato jih s svinčnikom označimo po vrsti, kot so navedeni v seznamu elementov in na načrtu, ter začnemo gradnjo modela.

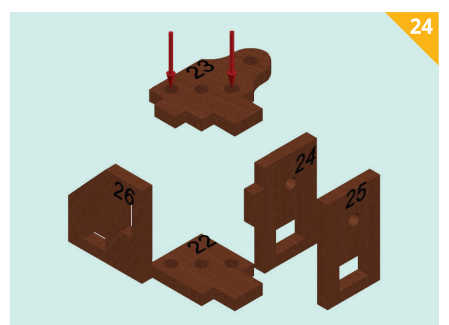
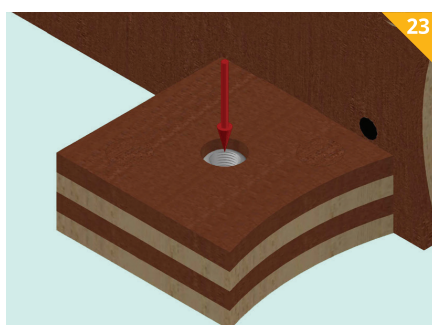
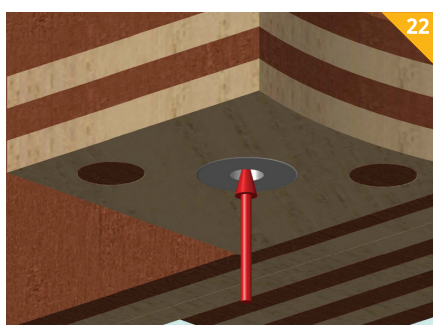
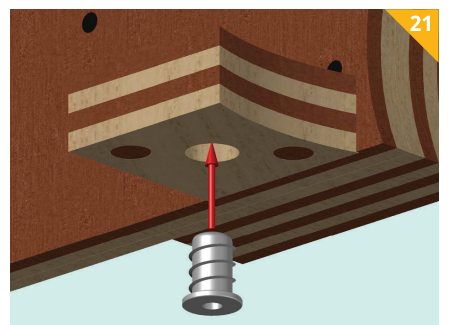
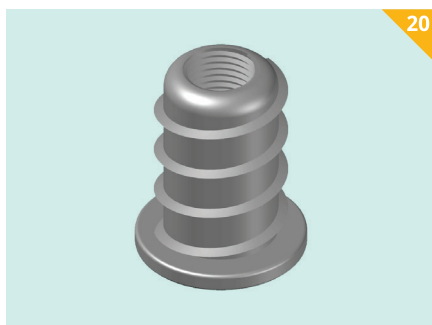
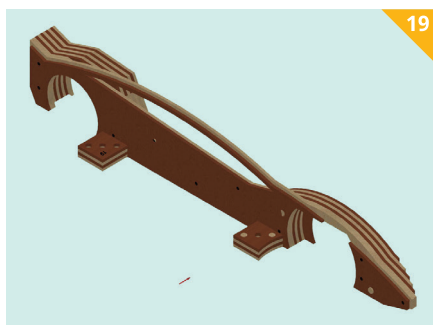
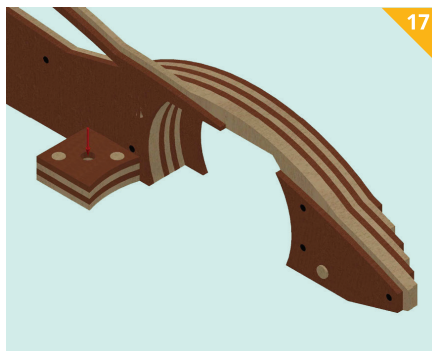
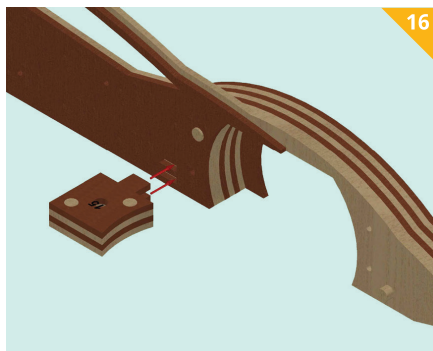
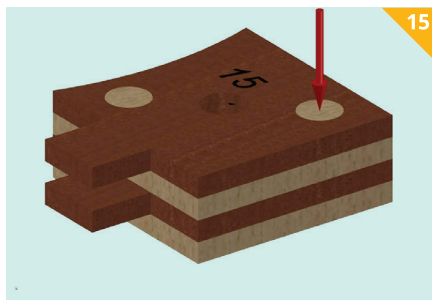
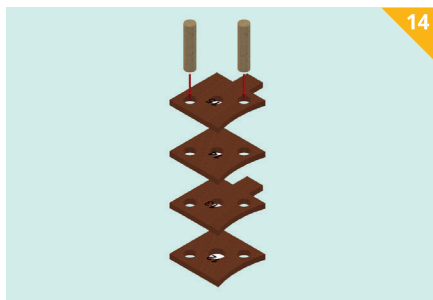
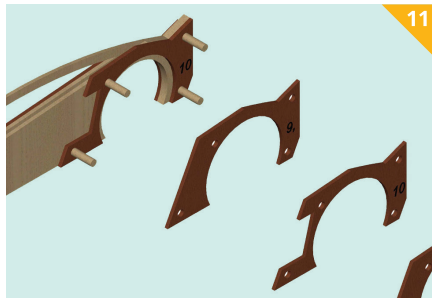
Najprej sestavimo elementa 1 in 2 (slika 1). Spojimo ju z drobnimi lesenimi mozniki premera 3 mm. Moznike narežemo iz palčk za nabodalca (ražnjiče), ki jih dobimo v vsaki malo boljše založeni trgovini s prehrano. Element 3 spojimo z mozniki premera 6 mm, ki jih kupimo v trgovini z mizarskim materialom. Pri sestavljanju tega sklopa moramo biti pozorni na notranjo steno, ki je deljena. Vrstni red sestavljanja desne in leve stranice modela je prikazan na slikah 1 do 6. Nadaljujemo s sestavljanjem blatnikov, ki jih moramo namestiti po prikazanem vrstnem redu (slika 7). Ko sestavimo vseh pet elementov sprednjega blatnika, dobimo stopničast sprednji del (slika 8). Stopničasti zaključek je narejen namenoma, da ga pozneje lažje zbrusimo v zaobljeno obliko. Tako pripravljena sklopa prilepimo na sprednji del stranice modela (slika 9). Po enakem postopku sestavimo tudi sklop zadnjih blatnikov, kjer moramo biti prav tako pozorni na zaporedje spajanja elementov (slika 10). Bodimo pozorni, kako bomo začeli s sestavljanjem, da bomo dobili pravilno zaporedje hladilnih rež (slika 11). Enako kot spredaj na steno prilepimo blatnike tudi zadaj (sliki 12 in 13). Sledi sestavljanje nosilcev za poznejšo pritrditev karoserije na podvozje. Elemente 12, 13, 14 in 15 (slika 14) po istem vrstnem redu sestavimo v celoto. Pozorni moramo biti na čepe, ki bodo prilepljeni v utore na notranji strani stranic karoserije.

je. Sprednja nosilca (slika 15) prilepimo v utore na sprednjem delu stranic (sliki 16 in 17). Zadnja nosilca sestavimo v prikazanem zaporedju (slika 18) in prilepimo v utore na zadnjem delu stranic (slika 19). Razlika med sprednjim in zadnjim nosilcem je v tem, da ima sprednji nosilec na eni strani polkrožen rob.

Ko se lepilo dobro posuši, v izvrtine v nosilcih s spodnje strani privijemo stročne matice z notranjim navojem M 4 in zunanji premerom 8 mm (slike 20 do 23). Zdaj pripravimo elemente za sestavljanje sprednjega nosilca kolesa (slika 24). Najprej spojimo elementa 22 in 23 (slika 25), nato na tako dobljeni čep prilepimo dela 24 in 25 (slika 26), na izdelani sklop pa prilepimo še del 26 (slika 27).

Sledi sestavljanje podvozja vozila. Elementa 20 in 21 – nosilni plošči podvozja prilepimo drugo na drugo (sliki 28 in 29). Pri tem moramo biti pozorni, da plošči pravilno postavimo, saj ima spodnja plošča spredaj večjo izvrtino za pritrditev sprednjega nosilca koles kot zgornja. Ko se lepilo dobro posuši, na ploščo podvozja z imbusnimi vijaki M 3 × 15 pritrdimo sprednja nosilca koles (slika 29). Na slikah je kot primer vedno prikazana le ena stran, saj je pritrditev nosilca z druge strani enaka, le da je zrcalno obrnjena. Nosilec koles (premnik) nasadimo na vijak (slika 30) in nanj privijemo samozaporno matico M3, kot kaže puščica (slika 31). Pripravimo si še elemente za gradnjo nosilca zadnjih koles (slika 32). Elemente 27 in 28 sestavimo v pravilnem zaporedju (slika 32), da se čepi ujemajo z utorom (slika 33). Počakamo, da se lepilo na spojih dobro posuši, nato nosilca s po-





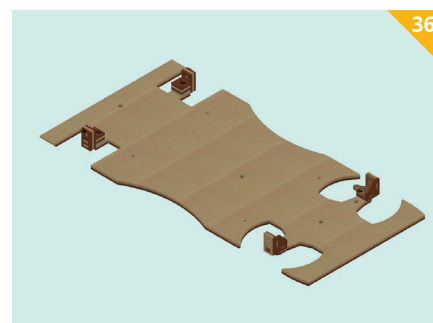
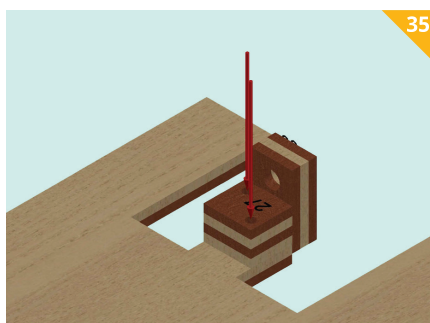
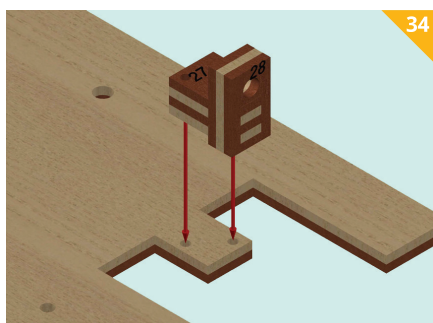
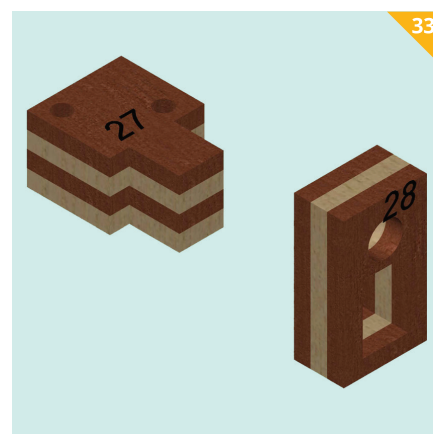
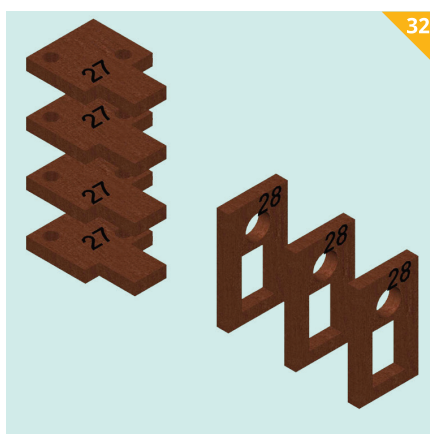
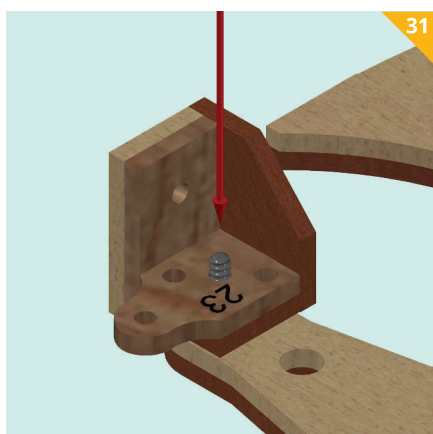
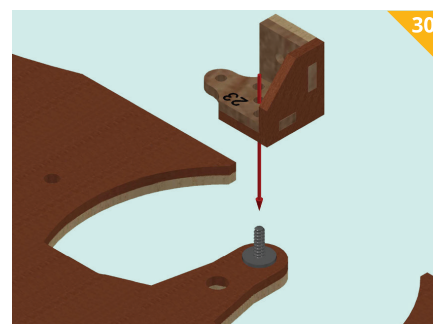
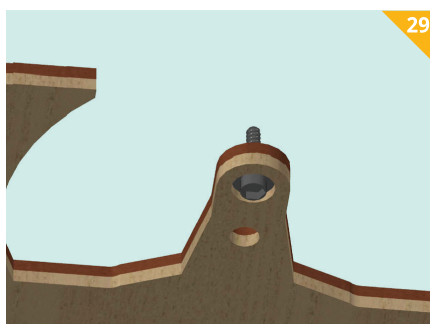
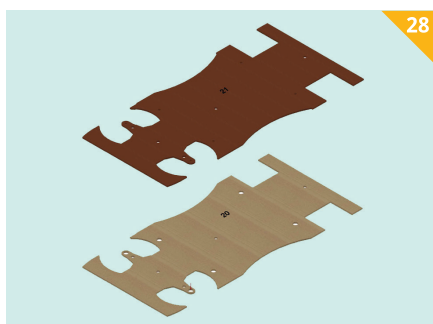
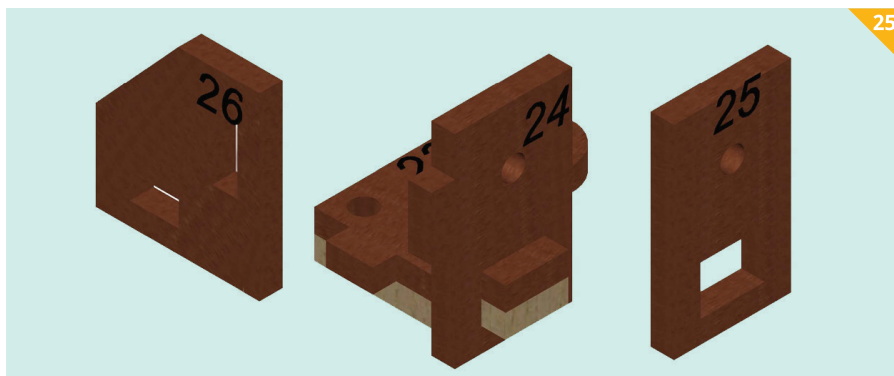
močjo moznikov prilepimo na zadnji del podvozja (sliki 34 in 35). Če smo vse pravilno naredili, mora biti sestavljeni sklop podvozja videti tako, kot je prikazano na sliki 36. V izvrtine na nosilni plošči enako kot pri nosilcih koles vstavimo imbusne vijake velikosti M4 × 20 mm (slika 37). Nanje namestimo že pripravljena sklopa stranic modela z nosilci (slika 38) in ju privijemo s samozaporno matico M4. Tako priviti stranici nam bosta omogočili preprosto oblaganje zgornjih površin karoserije. Pripravimo še elemente 29, 30, 31 in 32 (slika 39). Element 30 prilepimo na sprednji del karoserije, prav tako tudi element 29, ki ga prilepimo na spodnji rob strehe. Počakamo, da se lepilo dobro posuši in doseže največjo trdnost, nato začnemo z upogibanjem strehe in prtljažnega prostora, ki je pri tem avtomobilu v sprednjem delu (sliki 40 in 41). Zadnji del spojlerja in zadnje stene prilepimo, ko se lepilo pri strehi posuši in lahko umaknemo ščipalke, s katerimi smo med lepljenjem pritrdili streho in prtljažni pokrov (slika 42).

Za kolesa izdelamo tri vrste obročev: zunanji in notranji obroč 33, nosilni obroč s pestom 34 in vmesni obroč manjšega premera, ki je predviden kot nosilec gumijaste traku in je v navodilih obarvan rdeče (slika 35). Pri sestavljanju koles moramo biti pozorni na zaporedje spajanja in število obročev pri posameznem kolesu. Zadnje kolo je nekoliko širše, zato

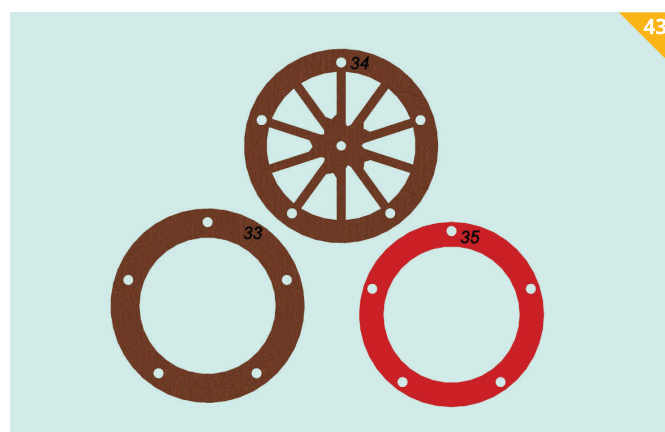
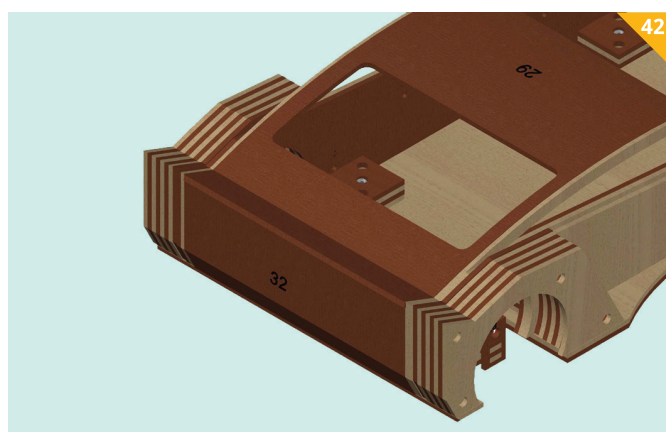
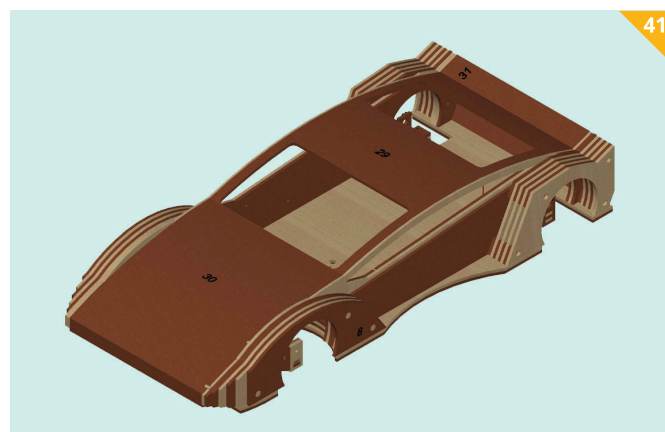
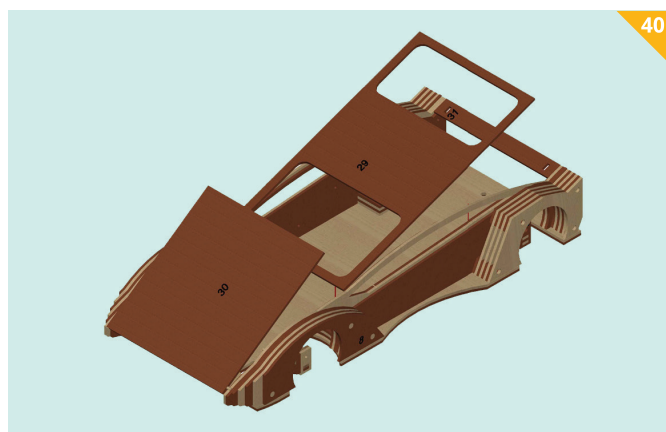
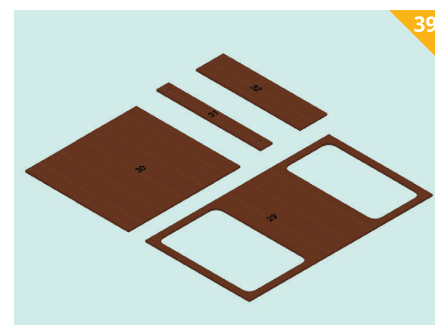
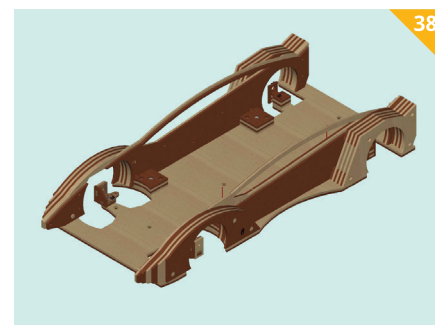
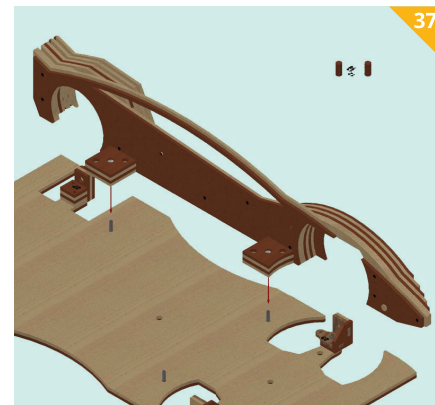
ima na zunanji strani pritrjenih več obročev št. 33. Zaporedje spajanja obročev sprednjega kolesa vidimo na sliki 44. Sledi sestavljanje sprednjih koles (slika 45). Kako je sestavljeno sprednje kolo, je prikazano na sliki 46. Nazadnje drugega za drugim nanizamo še elemente zadnjih dveh koles (slika 47) in jih zlepimo v celoto (slika 48).

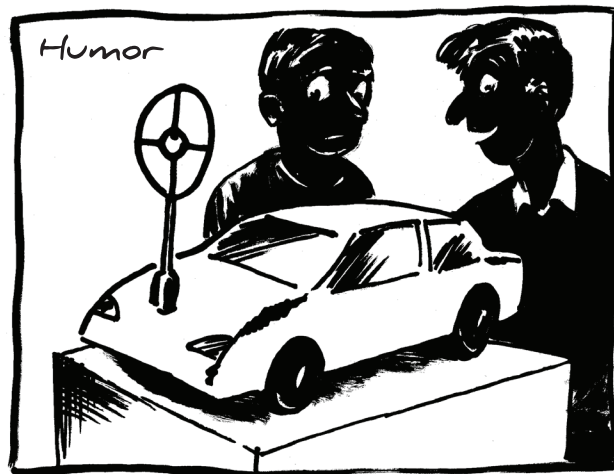
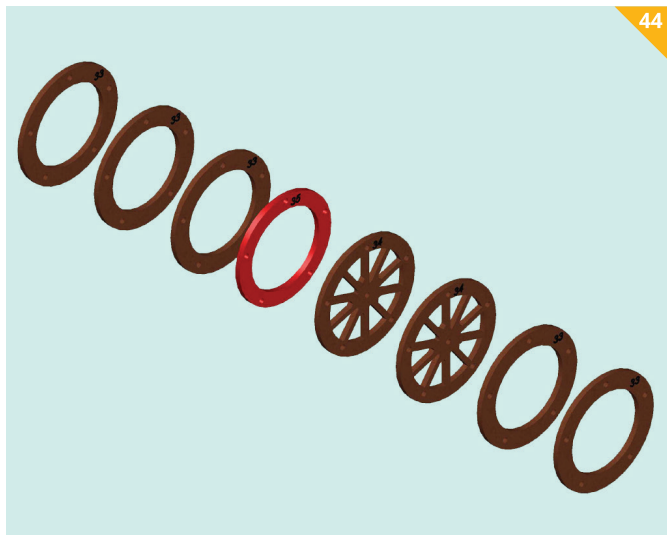
Sestavljen model pustimo stati dan ali dva, da se lepilo res dobro posuši in utrdi, nato se lotimo brušenja sprednjega levega in desnega vogala, kjer sta blatnika v tej fazi gradnje še stopničasta. Ko ju obdelamo v želeno obliko, se lotimo brušenja celotne površine modela, da dobimo povsod gladke površine in enakomerne prehode. Pri obdelavi zunanjih robov in površin karoserije lahko uporabimo domišljijo in model oblikujemo nekoliko po svoje.

Verjetno se vas bo večina graditeljev odločila za barvanje modela. Če ne veste, kako, nekoliko počakajte, saj bo to opisano v prihodnji številki, ko bo govora tudi o vgradnji motorja in elektronskih sklopov. Za tiste, ki imate manj prostega časa in bi težje sami pripravili vse sestavne dele, bo kmalu na voljo komplet z izrezanimi elementi in pogonsko opremo. Komplet boste lahko naročili na naslovu zavod.zrtk@gmail.com.

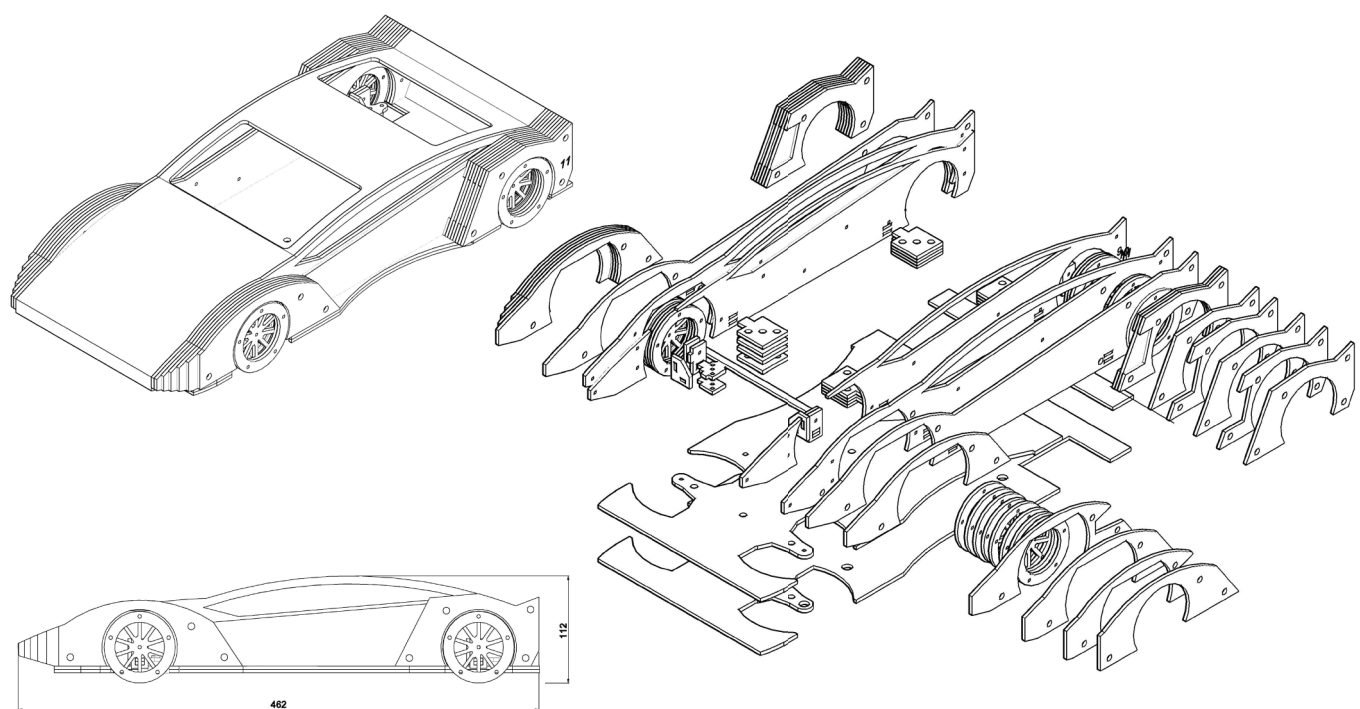
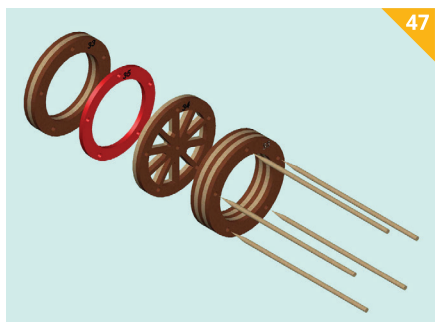
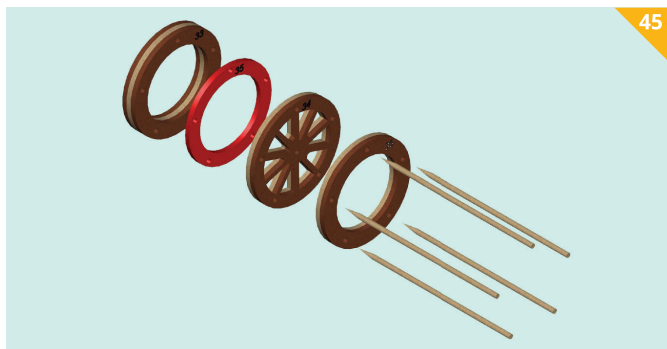


KOSOVNICA				
Zap. št.	Predmet	Material	Kosov	Opomba
1	notranja stena (nosilec pokrova)	VP 3 mm	2	L + D
1A	sprednji del notranje stene	VP 3 mm	2	L + D
2	vmesna stena	VP 3 mm	2	L + D
3	zunanja stena	VP 3 mm	2	L + D
4	1. (notranji) del sprednjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
5	2. del sprednjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
6	3. del sprednjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
7	4. del sprednjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
8	5. (zunanji) del sprednjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
9	del zadnjega blatnika	VP 3 mm	8	L + D
10	del zadnjega blatnika	VP 3 mm	6	L + D
11	del zadnjega blatnika	VP 3 mm	2	L + D
12	spodnji del sprednjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
13	spodnji vmesni del sprednjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
14	zgornji vmesni del sprednjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
15	zgornji del sprednjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
16	spodnji del zadnjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
17	spodnji vmesni del zadnjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
18	zgornji vmesni del zadnjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
19	zgornji del zadnjega nosilca za pritrnitev karoserije	VP 3 mm	2	L + D
20	spodnja nosilna plošča podvozja	VP 3 mm	1	
21	zgornja nosilna plošča podvozja	VP 3 mm	1	
22	spodnji del premnika	VP 3 mm	2	L + D
23	zgornji del premnika	VP 3 mm	2	L + D
24	notranja nosilna plošča kolesa	VP 3 mm	2	L + D
25	zunanja nosilna plošča kolesa	VP 3 mm	2	L + D
26	bočna ojačitev premnika	VP 3 mm	2	L + D
27	spodnji nosilec zadnjega kolesa	VP 3 mm	8	L + D
28	nosilna plošča zadnjega kolesa	VP 3 mm	6	L + D
29	pokrov strehe	VP 3 mm	1	
30	sprednji pokrov (prtlačni prostor)	VP 3 mm	1	
31	nosilec spojlerja	VP 3 mm	1	
32	zadnja stena	VP 3 mm	1	
33	segment sprednjega in zadnjega kolesa s pestom	VP 3 mm	10	L + D
34	vmesni obroč kolesa spredaj in zadaj	VP 3 mm	24	L + D
35	vmesni obroč kolesa (opora gumijastega obročka)			
36	spredaj in zadaj	VP 3 mm	4	L + D





»Ne, ne norčujemo se iz znane nemške avtomobilske tovarne, to je samo novi model za vožnjo v cilj.«



ARGENTINSKA SONDAŽNA RAKETA PBX 100/10 VP

▼ Jože Čuden

V prvi številki prejšnjega letnika revije TIM smo objavili prispevek o argentinski sondažni raketi PBX 100/10 in načrt različice VT, tokrat pa predstavljamo še raketo z oznako VP.

Omenjena raketa je nastala kot plod sodelovanja med Institutom za znanstvene in tehnične raziskave Letalskih sil CITEFA in Nacionalno tehnološko univerzo UTN. S pogodbo, sklenjeno leta 2000, so sklenili dogovor o načrtovanju, gradnji in izstrelitvi dvostopenjske sondažne rakete, namenjene znanstvenim in tehnološkim raziskavam. V ta namen naj bi izdelali dvostopenjsko sondažno raketo na temelju preizkušene projektila martin pescador z motorjem na trdno gorivo, ki je bil dotlej že vrsto let v službi argentinskega mornariškega letalstva. Že oznaka rakete PBX 100/10 je jasno nakazovala namen projekta, katerega cilj je bil na višino 100 km ponesti koristen tovar z maso 10 kg. Prva poleta raket, ki so ju izstrelili na preizkusnem izstrelišču CELPA pri kraju Mar Chiquita v provinci Buenos Aires sta bila še daleč od zadanega cilja, dosežena višina leta je bila le 22 km, vendar so



Eksplozivna raketa PBX 100/10 VP pred izstrelitvijo na preizkusnem poligonu CELPA, Mar Chiquita, 16. septembra 2003

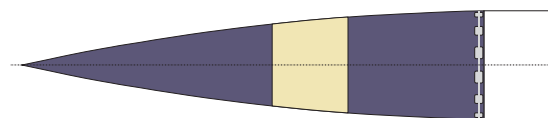
bile pridobljene izkušnje, pomembne za nadaljnji razvoj argentinskih sondažnih raket.

Prva raketa PBX 100/10 z oznako VP ali »Vuelo Preliminar« (»Predhodni polet«) je poletela 16. septembra 2003, dva dni pozneje, 18. septembra, pa ji je sledila še druga z oznako VT (»Vuelo Tecnológico«) ali »Tehnološki polet«, ki pa je že nosila znanstvene naprave.

Raketi sta bili po videzu praktično enaki, razlika je bila le v barvni shemi glav in oznakah na trupu (VP oziroma VT). Ker je raketa PBX 100/10 po dimenzijah skoraj idealna za tekmovanje maket v doseganju višine (kategorija S5), je pogosta izbira maketarjev. Od tod tudi odločitev, da pripravimo tehnično dokumentacijo še za različico rakete PBX 100/10 VP.

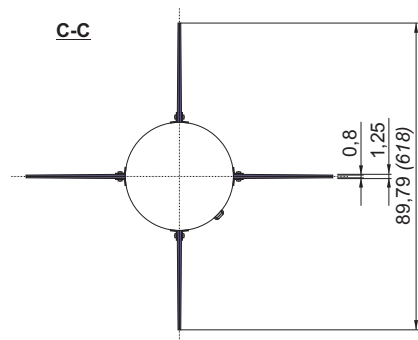
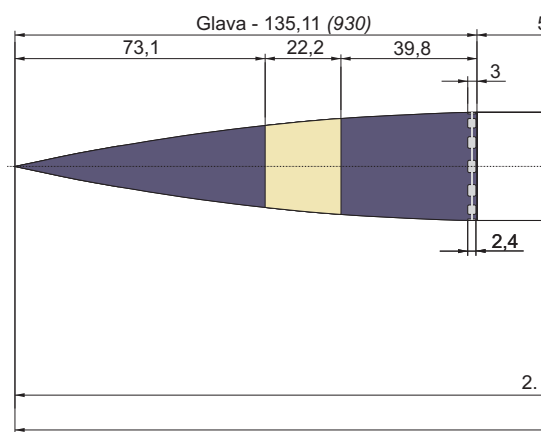
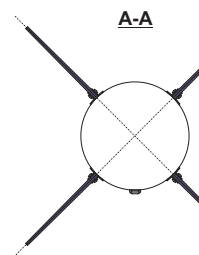


Pogled na šobo motorja prve stopnje rakete PBX 100/10



Barvna shema:

- bela
- temno modra
- peščena
- črna
- srebrna

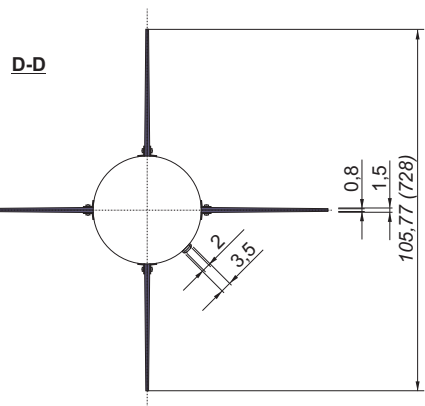
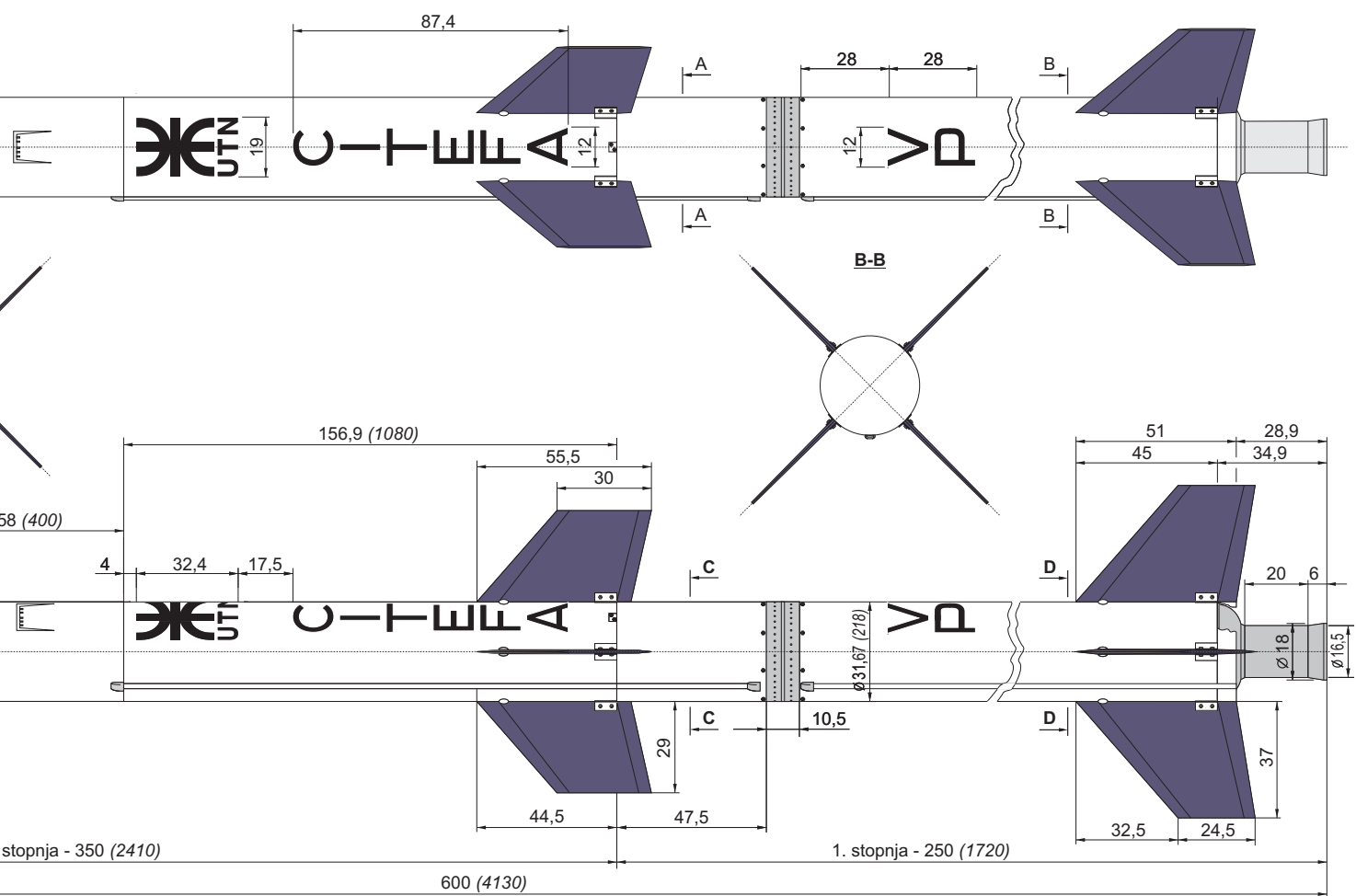




PBX 100/10 VP v montažni hali pred prevozom na lansirno mesto



Druga stopnja sondažne rakete PBX 100/10



PBX 100/10 VP
argentinska sondažna raketa

M = 1 : 6,88

Risal: Jože Čuden



Vmesnik za povezavo med stopnjama

SUHOJ SU-27SM FLANKER

(Revell, kat. št. 04937, M: 1 : 72)

▼ Mitja Maruško

Suhaj Su-27 zdaleč ni več samo lovski prestreznik, kakršnega so zasnovali v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja kot nasprotnika ameriškim lovcem F-15 eagle in F-14 tomcat. V več kot tridesetih letih operativne uporabe so ga razvili v vsestransko bojno letalo. Osnovno lovsko različico so v operativno uporabo uvedli leta 1985 in do konca prejšnjega tisočletja je predstavljal glavnino strateške lovske obrambe. Z razpadom Sovjetske zveze so finančna sredstva za oboroževanje in modernizacije naglo usahnula. Nastala je precej neobičajna situacija, ko so tuja letalstva lahko kupila veliko sposobnejše izvedenke Su-27, kot pa jih je premoglo novo oblikovano rusko letalstvo. Šele leta 2004 je rusko letalstvo začelo prejemati prve modernizirane Su-27SM. Posodobitveni paket je obsegal najnovejšo instrumentalizacijo v pilotski kabini, nov radar, izdatno izboljšano opremo za protielektronsko delovanje, obnovljene konstrukcijske elemente in sposobnost izvajati tudi napade na kopenske in morske cilje. Bojna sposobnost letala se je povečala za 60 %. Vendar niso vsi Su-27SM le obnovljena letala, zadnjo serijo Su-27SM3 predstavljajo povsem nova letala, ki so jih dokončali delno tudi iz ostankov opuščenih tujih naročil.

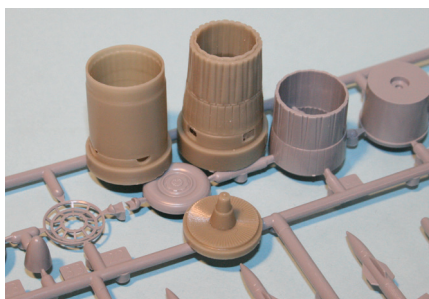
Maketa

Ruski proizvajalec Zvezda je leta 2014 po seriji predhodnih precej preprostih in netočnih maket pripravil povsem nov kalup za Su-27SM v merilu 1 : 72. Že v naslednjem letu pa je maketo v svoj program prevzel tudi nemški Revell.

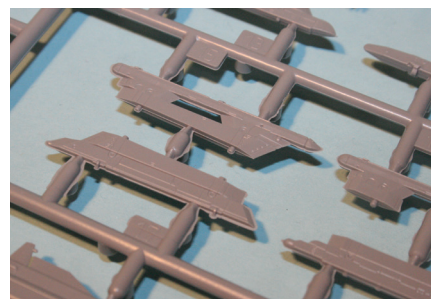
V maketi tega velikega lovca je več kot 200 delov, ki so odlično oblikovani in odtisnjeni. Malce brušenja terjajo le raketni nosilci. Gradnjo začnemo s pilotsko kabino, ki je precej preprosto oblikovana, zanjo je predvidena tudi vgradnja sedečega pilota. Za instrumentno ploščo in stranske konzole so na voljo nalepke. Povsem gladke stene so idealne za vgraditev fototedkanih kovinskih dodatkov iz Eduardovega kompleta 73509, kjer najdemo barvne instrumentne površine, varnostne pasove za sedeže in številne drobne ročice v pilotski kabini in njegovi zasteklitvi. Ker je Su-27SM z odprto zasteklitvijo pilotske kabine zelo privlačna maketa, je vredno vgraditi najboljše dodatke. V Revellovo maketo boste lahko s prilagoditvijo vgradili tudi odlično poliuretansko kabino proizvajalca Aires (kat. št. 7249) z izvrstnim katapultnim sedežem K-36, ki pa je na voljo tudi kot QB72279. V tej fazi



Dobro vidna razlika v odtenkih kamuflažnih barv zgodnje in pozne serije Su-27SM. (Vir: www.czechairspotters.com)



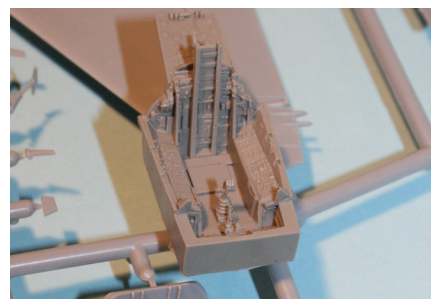
Opazna razlika med Airesovimi izpušnimi šobami motorjev in Revellovimi plastičnimi deli



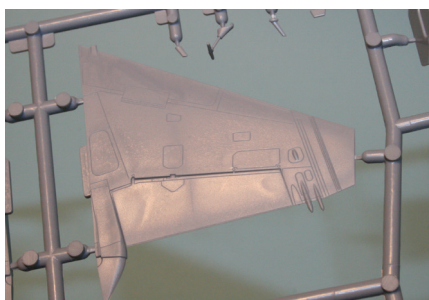
Na nosilcih raket so vidni drobni ostanki slabega stika med kalupi, kar pa je hitro popravljiva napaka.



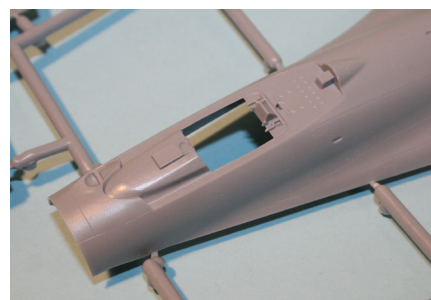
Airesov katapultni sedež nedvomno premore več detajlov kot skromna Revellova osnova. Eduardovi barvni pasovi pa še nadgradijo dobro Airesovo izhodišče.



Airesova pilotska kabina za Hasegawino maketo prinaša veliko več podrobnosti. Revellova kabina z gladkimi in ravnimi površinami pa nudi boljšo podlago za Eduardove barvne instrumentne plošče.



Vsi površinski detajli so rahlo vgravirani in lepo ponazorjeni. Repna smerna krmla imajo v nasprotju z nekaterimi drugimi maketami pravilno različno oblikovana dva manjša vstopnika v korenu repa. Tudi stični rob gibljivih površin ima ustrezno globoko brazdo.



Površine okrog pilotske kabine in v njej so dobro oblikovane in kar kličejo po dodatkih. Su-27SM ima elektrooptični senzor na desni strani pred vetrobranskim steklom, nekatere druge različice pa na sredini.

gradnje poskrbimo za barvanje vseh vidnih notranjih površin in vgradnjo sestavljene pilotske kabine na zgornjo polovico trupa s krili ter sprednjega kolesnega prostora na spodnjo polovico trupa. Sprednji kolesni prostor je skoraj brez detajlov, zato tudi spet pridejo prav Eduardovi dodatki.

Zgornja površina trupa je razdeljena na dva dela, kar nakazuje morda načrtovano dvosedežno različico te makete. Rešitev je malce nerodna, ker kljub dobremu stiku terja pazljivo brušenje in kitanje. Vsi površinski detajli pa so izjemno lepo oblikovani z rahlo ugreznjenimi linijami. Krila so oblikovana z ločenimi predkrilci, ne pa tudi z ločenimi zakrilci in smernimi krmili na krilu. Aires sicer ponuja zakrilca za Hasegawino maketo pod kataložsko številko QB72251, vendar so malce ožja od zakrilc na Revell-Zvezdini maketi. Zato pa so nadomestna predkrilca na voljo kot QB72480.

Upodobitev letalskih motorjev AF-31 FM je za merilo 1 : 72 dobra, vendar je v plastiki izjemno težko oblikovati dvojno rožo izpušnih lopatic na motorju, zato je pаметno poseči po Airesovim poliuretanskim dodatkih A7320 prav za to maketo. Notranje in zunanje površine motorja običajno v tej fazi gradnje pobarvamo s kovinskimi barvami in jih maskiramo. Krožna mreža šob za dodatno zgorevanje je v plastični obliki kar uporabna, čeprav v kovinskih dodatkih najdete njen nadomestek. Gradnjo nadaljujemo z lepljenjem repnih krmilnih površin, ki imajo odlične stične ploskve.

Najzahtevnejša je gradnja vstopnikov zraka za oba motorja. Običajno proizvajalci oblikujejo značilno kad v obliko črke »U«, tu pa so se odločili za kar tri stranice. Notranjost prej pobarvamo in dele previdno sestavimo, ker so vsi stični robovi lahko pozneje dobro vidni le, če v vstopnike ne vgradite za Su-27 značilnih titanovih zaščitnih zavos, ki jih Revell ni predvidel, lahko pa jih dobite v Eduardovem kompletu 73509.

Med sestavnimi deli pa najdemo ščitnike za vstopnike, s katerimi zaprejo odprtine, ko je letalo na tleh. Stične ploskve med trupom in vstopniki so dobre. Na koncu dodamo še oplati med trupom in krilom. Malce tekočega kita na stikih ne bo odveč. V nos letala ne pozabimo vgraditi nekaj svinčnih uteži, sicer bo maketa sedela na repu.

Podvozje je za merilo 1 : 72 odlično oblikovano. Eduard ponuja kovinske dele za hidravlično in drugo inštalacijo v kompletu 73509, Aires pa povsem nova kolesa. Sestavnica zaradi nazornosti prikazuje vgradnjo koles še pred lepljenjem vstopnikov zraka, vendar je podvozje z loputami pametneje prilepiti šele po končanem barvanju.

Trup in krmilne površine so polne anten in senzorjev, ki so v plastiki zgledno oblikovani, še boljši pa so jedkani kovinski dodatki. Pitotovo cev na nosu lahko nadomestite s kovinsko struženo cevjo poljskega proizvajalca Master (MR72048), ki ponuja tudi odvodnike statične elektrike na koncu krmilnih površin (MR72093).

Izbor raketne oborožitve je izdaten, tu so vse sodobne ruske rakete zrak-zrak R-73, R-27ET, R-27ER, R-77 in KH-31 (AS-17 kryton), raketi za napade na površinske cilje.



Nadvse zanimiva in dinamična maketa Revellovega Su-27 v merilu 1 : 72 s pilotoma pred letalom in v kabini

Su-27SM sicer lahko nosi še kopico druge klasične in vodene oborožitve.

Gradnjo zaključimo s sestavljanjem notranjosti pokrova pilotske kabine in njeno vgradnjo po barvanju. Za notranjost tega dela najdete Airesove in Eduardove dopolnitve. Zasteklitev pilotske kabine je tanka, vendar žal ne prinaša pravilne presečne oblike, ki bi morala biti podobna grški črki omega in ne »U«.

Maketi sta priloženi odlična figura stoječega pilota in lestev za vzpenjanje v pilotsko kabino. Sestavni deli lestve so tanki, vendar je lestev, izdelana iz Eduardovih kovinskih dodatkov in ustrezno odeljena s sloji barve, nedvomno boljša izbira.

Nalepke so natisnjene na nesvetlečem nosilnem filmu, ki lahko povzroči srebrenje ob izostanku predhodnega gladkega nanosa svetlečega laka. Nalepke ponujajo oznake za dve letali z oznakami Ruske federacije iz leta 2012 in 2013. Tu je še kopica drobnih napisov za oplate na letalu, nosilce raket in rakete. Nedvomno

se ponuja bogat izbor, toda vse to ni nič v primerjavi z obilico nalepk, ki jih sicer ponuja Begemontov set zgolj z napisnimi oznakami za to letalo (BT7230). Nanašanje prek 500 nalepk lahko traja dlje kot gradnja makete.

Načrt za barvanje vsebuje podatke za mešanje Revellovih barv. Eno od predlaganih letal je pobarvano v kombinaciji intenzivnih svetlo modrih odtentov kamuflačnih barv na zgornjih površinah, ki so značilne za zadnjo serijo predelanih Su-27SM, drugo pa v svetlejši zgodnji shemi. Tudi zvezde imajo že moder notranji rob, ki je značilen za Rusko federacijo.

Revellov Su-27SM je odlična in zanimiva maketa, ki po konstrukciji sicer ni povsem za začetnike, vendar ne skriva večjih napak in pasti pri gradnji, zato jo toplo priporočamo. Čeprav Su-27SM služi le v ruskem vojnem letalstvu, je z manjšimi popravki maketo mogoče prikazati tudi z oznakami drugih vojnih letalstev. Ruski Begemont tudi za to ponuja bogat izbor nalepk.



DRŽAVNO PRVENSTVO SLOVENIJE 2017

ZDRUŽENJE GRADITELJEV PLASTIČNIH MAKET SLOVENIJE
VAS VABI NA
24. ODPRTO DRŽAVNO PRVENSTVO REPUBLIKE SLOVENIJE
V PLASTIČNEM MAKETARSTVU
ki bo v soboto 18. 11. 2017
v prostorih Biotehniškega izobraževalnega centra, lžanska cesta 10 v Ljubljani.

<p>L1 Makete letal in helikopterjev merilu 1:32, oz. od 1:10 do 1:39 člani</p> <p>L2/JET Makete reaktivnih letal v merilu 1:48, oz. od 1:40 do 1:60 člani</p> <p>L2/PROP Makete propellerskih letal v merilu in helikopterjev v merilu 1:48, oz. od 1:40 do 1:60 člani</p> <p>L3/JET Makete reaktivnih letal v merilu 1:72, oz. 1:61 in manjše člani</p> <p>L3/PROP Makete propellerskih letal in helikopterjev v merilu 1:72, oz. 1:61 in manjše člani</p> <p>L4 Letalske diorame v vseh merilih člani</p> <p>L5/L6 "Zbirka in Dvojček" v vseh merilih člani</p> <p>L7 Makete letal in helikopterjev v merilu 1:100 in manjše člani</p> <p>L1-L4/L Makete in diorame letal ter helikopterjev v vseh merilih mladinci</p> <p>K1 Figure v vseh merilih člani</p> <p>K2 Vojaška vozila in sredstva v merilu 1:48 in 1:35 člani</p> <p>K3/K4 Vinjete in diorame v merilu 1:48 in 1:35 člani</p> <p>K5 Vojaška vozila in sredstva v merilu 1:72, 1:76 in 1:87 člani</p> <p>K6 Vinjete in diorame v merilu 1:72, 1:76 in 1:87 člani</p> <p>K1-L/K4 Figure, vinjete, diorame ter vojaška vozila v vseh merilih mladinci</p> <p>A1/A2 Tovarna in ostala civilna vozila v vseh merilih člani</p> <p>A1/A2/J Tovarna in ostala civilna vozila v vseh merilih mladinci</p> <p>X1/K1/J Filmski objekti in znanstveno fantastična vozila seniorji in mladinci</p> <p>P1/P2 Ladje in ostala plovila v vseh merilih člani</p> <p>P1/P2/J Ladje in ostala plovila v vseh merilih mladinci</p> <p>S Astronavtika in raketna tehnika vsa merila mladinci in člani</p>	<p>NAGRADE</p> <p>Medalje in diplome za prve tri makete v vsaki disciplini</p> <p>Posebne nagrade/pokali</p> <ul style="list-style-type: none"> • "The Best of Show" za najboljšo maketo v mladinskih kategorijah • "The Best of Show" za najboljšo maketo v članskih kategorijah • Na temo "Slovenska senjnost in preteklost" za najboljši izdelek <p>Prijave: od 9:00 do 11:00 Začetek tekmovanja: 11:30 Sojenje: od 11:30 do 16:00 Rezultati in podelitev priznanj: cca. 16:30 do 17:00</p> <p>Vse dodatne informacije na spletni strani: www.makete.si/elli/ e-mail: mitja.marusko@gov.si info.zgpm@gmail.com</p>
---	--





NOCHOV KAMNITI VIADUKT RAVENNA

▼ Igor Kuralt

Kamniti viadukt »Ravenna« je bil zgrajen med letoma 1926 in 1928 in stoji v dolini Höllental v Schwarzwald. Gre za enega izmed najmočnejših železniških kamnitih viaduktov v pokrajini Baden-Württemberg. Kamniti viadukt z devetimi oboki meri v dolžino 225 m in višino 58 m. Razpon enega oboka je 20 m. Viadukt je dobil ime po hudourniškem gorskem potoku Ravenna, ki ga prečka. Potok teče čez več previsov in v soteski ustvarja nekaj privlačnih slapov. Dva najslikovitějšía med njimi sta Veliki slap Ravenna (Grosser Ravennafall), ki je visok 16 m, in Mali slap Ravenna (Kleiner Ravennafall), ki se spušča z višine 6 m. V preteklosti je ob vodotoku delovalo več vodnih mlinov. Nekateri stojijo še danes, med njimi jih je nekaj tudi lepo ohranjenih.

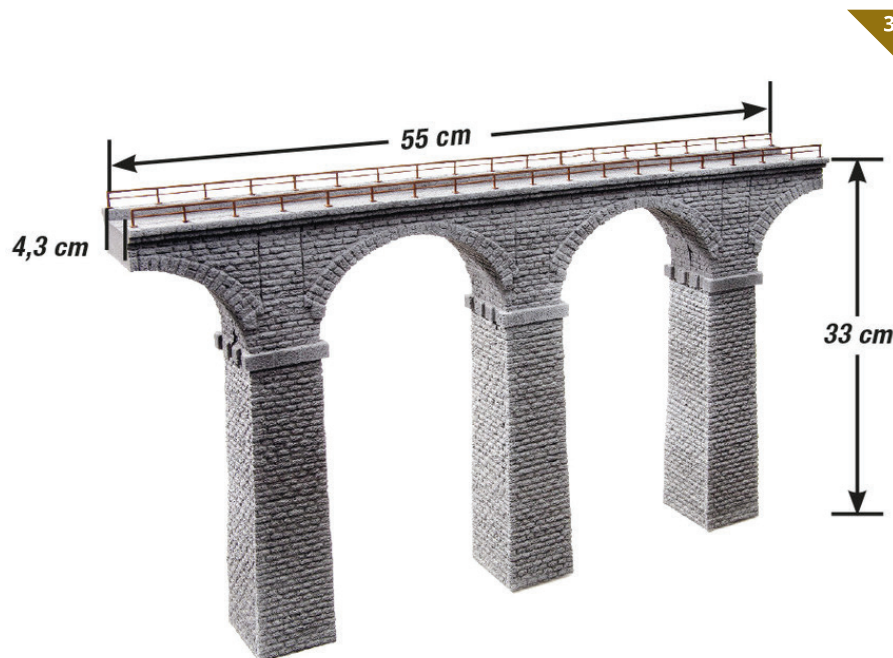
Zelo podoben, le da nekoliko nižji kamniti viadukt, stoji tudi pri nas v Veliki Loki pri Grosupljem na železniški progi Ljubljana–Novo mesto.

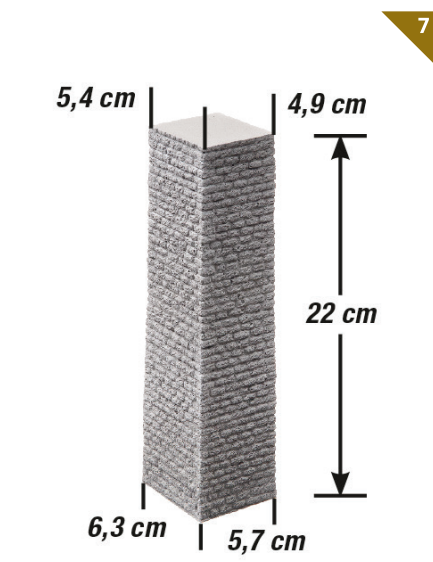
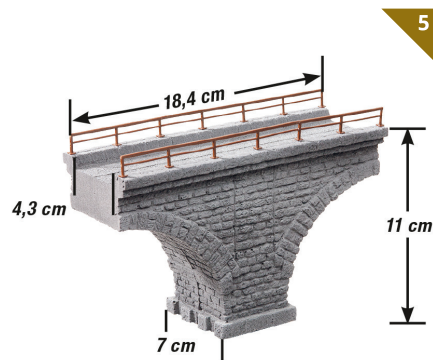
Nochov kamniti viadukt Ravenna v merilu H0

Noch, znani nemški proizvajalec gradiv za upodabljanje pokrajin v maketarstvu, je za ljubitelje malih železnic izdelal kamniti viadukt Ravenna v pomanjšanem merilu 1 : 87 (slika 1). Konstrukcija viadukta je narejena iz večkomponentne trde poliuretanske pene, ki je stabilna in kljub temu zelo lahka.

Viadukt ima zanimivo konstrukcijo, saj je načrtovan modularno. To pomeni, da ga vsak maketar lahko prilagodi svojim potrebam in željam po umestitvi v pokrajino na kateri koli železniški maketi. Viadukt (kat. št. 58675) obsega dva oboka in dva poloboka in je postavljen na tri podporne stebre (slika 2). Celotna dolžina viadukta je 55 cm, visok pa je 33 cm. Ležišče za tir je široko 4,3 cm, kar zadošča širini tira velikosti H0 (slika 3). Za razširitev ali podaljšanje viadukta in lažje umeščanje v pokrajino na maketi je dodan še zgornji del viadukta z dvema polobokoma (kat. št. 58677; slika 4), ki je dolg 18,4 cm in visok 11 cm (slika 5). Za razširitev je na voljo tudi dodatni 22 cm visok steber (kat. št. 58676; slika 6). Na spodnjem delu meri $6,3 \times 5,7$ cm, na zgornjem pa se zoži na $5,4 \times 4,9$ cm (slika 7).

Viadukt se lahko poljubno podaljšuje z dodajanjem elementov do želene dolžine, za katero se je odločil graditelj. Vsi deli se med seboj idealno kombinirajo. Sestavne





dele viadukta se lahko zlepi s katerim koli lepilom, vključno s tistimi, ki vsebujejo topila. Sam bi priporočal belo PVAc lepilo za les ali pištolo za toplotno lepljenje.

Namestitev viadukta na maketo se po navadi izpelje z dvigovanjem terena. Ker pa je ta viadukt precej visok in če se teren ne dviga dovolj strmo, lahko pri zadnjem elementu uporabimo samo polovica stebra. Če pa je strmina zelo velika, uporabimo samo zgornji del viadukta z oboki (slika 8).

Nochov kamniti viadukt je v celoti narejen iz trde poliuretanske pene, ki jo je mogoče preprosto obdelovati. Lahko jo re-

žemo z nožem, žagamo in brusimo z brusilnim papirjem (slika 9).

Kot je razvidno s fotografij, se Nochov kamniti viadukt zaključuje s polobokom, v realnem svetu pa so oboki na začetku ali koncu viaduktov v celoti izpeljani do podpornih stebrov. Z nekaj preprostimi posegi lahko tudi ta viadukt prilagodimo takšnim željam po upodobitvi (slika 10).

Ko je Nochov kamniti viadukt dokončno umeščen v pokrajino na maketi in postaran s tehniko suhega čopiča, mu na zgornje zunanje robove namestimo in prilepimo še priloženo ograjo (slika 11), ki viaduktu pričara še bolj pristen videz.

NOVODOBNA PTIČJA KRMILNICA

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

Ste vedeli, da poznamo več kot 10.000 vrst ptic? Že od nekdaj so tesno povezane s človekom in so najbolj raziskana skupina živali na planetu. V Sloveniji je bilo doslej opaženih 385 vrst, od tega jih v naših krajih gnezdi 220 vrst. Ptice nas razveseljujejo s svojim raznovrstnim oglašanjem in uničevanjem nadležnega mrčesa, so težko pričakovane znanilke pomladi, hkrati pa nas – posredno in neposredno – opozarjajo tudi na okoljske spremembe. Zato je zelo pomembno, da v zimskih mesecih, ko zemlja zamrzne oziroma jo prekrije sneg, zaradi česar ptice težje pridejo do hrane, poskrbimo zanje tako, da jim zgradimo krmilnice in vanje redno natresamo zrnje. Ob tem jih lahko tudi opazujemo in spoznavamo posamezne vrste. To je še zlasti pomembno za najmlajše, saj se s tem naučijo pozorneje opazovati živalski svet, ki jih obdaja, ter gojiti sočutje do živali, ki jim zlasti v hrupnih mestnih okoljih ni lahko.

V Timu je bilo doslej objavljenih že kar nekaj načrtov za gradnjo bolj ali manj zahtevnih krmilnic iz različnih gradiv. Tokrat smo se odločili za izdelek nekoliko sodobnejše oblike in zasnove (slika 1), ki se še posebno lepo poda v bližino kakšne novejši hiše. Za novodobne pasivne zgradbe, ki so zasnovane tako, da čim bolj izkoriščajo vire energije, so namreč značilne škatlaste oblike, ravne strehe, majhna okna in uporaba sodobnih gradiv, med katera spada tudi akrilno steklo. Prav vse našeto posnema tudi naša tokratna krmilnica, ki je nastala po vzoru (sicer plastičnega) izdelka oblikovalcev Teddyja Luonga in Dennisa Chenga iz podjetja Umbra (slika 2). Dodana streha ji omogoča uporabo na prostem, saj dež in taleči se sneg ne moreta zmočiti



niti lesenih delov krmilnice niti hrane, ki je – še zlasti, če potem zamrzne – za ptice lahko zelo škodljiva. Opozoriti pa velja na še eno ne tako nepomembno prednost: ker je v zalogovnik mogoče hkrati spraviti kar 2,5 kilograma hrane za ptice, krmilnico lahko obesite tudi na kakšno nekoliko težje dostopno mesto, saj bo tolikšna zaloga zadostovala za zelo dolgo časa.

Gradivo

Izdelek na sliki 1 je narejen iz 5 mm debele bukove vezane plošče, stene zalogovnika pa so iz enako debelega – lahko tudi nekoliko tanjšega – prozornega akrilnega stekla. Krmilnico boste obesili na 3–5 mm debelo večnamensko polipropilensko oz. poliamidno vrvico, katere dolžino določite glede na mesto, kjer bo visela. Poleg naštetega potrebujete samo še navadno gumijasto tesnilo ali košček gume. Za lepljenje lesenih delov lahko uporabite katero koli belo (polivinilacetatno) lepilo, za utrditev sten zalogovnika iz akrilnega stekla bo zadostovalo nekaj kapljic dvokomponentnega ali sekundnega lepila, za barvanje pa so najprimernejše akrilne barve oz. pokrivni zaščitni premazi za les.

Orodje in pripomočki

Osnovno orodje pri izdelavi krmilnice je ročna ali električna modelarska rezljača. Pripravite tudi kemični svinčnik ali tanek alkoholni flomaster, škarje, širok ličarski trak, električni vrtalnik s svedroma za les premera 1 in 4 mm, komplet iglastih pilic, večjo ploščato pilo, brusilni papir različnih zrnavosti, nekaj modelarskih ali manjših mizarskih spon in čopič.

Izdelava

Obrisi sestavnih delov krmilnice so v polovični velikosti narisani na prilogi, kjer najdete tudi sestavno risbo v merilu 1 : 2 in kosovnico. V fotokopirnici naj vam načrt povečajo za 200 %, da boste dobili obrise posameznih elementov v naravni velikosti. Z lepilom za papir jih nalepite na ustrezno velik kos vezane plošče, ki ste ga prej gladko obrusili in prelepili s širokim ličarskim trakom (slika 3). Da bi lahko izžagali odprtine v delih 1, 3 in 5–8, morate v vsako posebej z 1-mm svedrom najprej izvrtati luknjico. Skoznjo s spodnje strani potisnite v modelarski lok vpeto žagico in jo natoategnite še z vijakom na vrhu loka. Pri žaganju bodite čim bolj natančni.

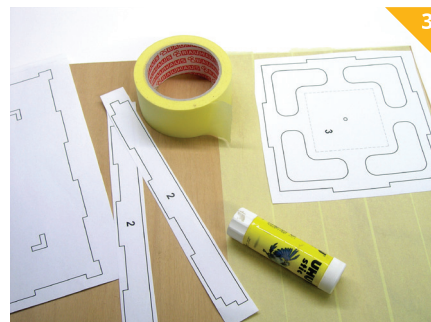
Z izrezljanih sestavnih delov odstranite ostanke ličarskega traku in papirja (slika 4) ter jim z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem obdelajte vse robove, da se bodo natančno ujemali med seboj (slika 5).

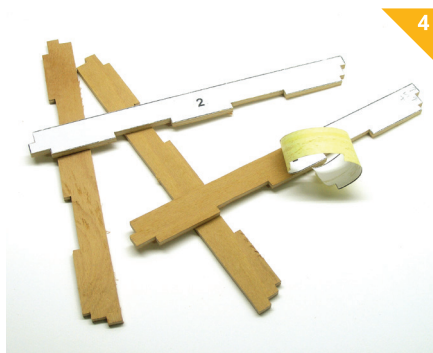
Poseben pristop zahtevajo štirje trikotni kosi (4), ki sestavljajo greben zalogovnika. Njegova naloga je enakomerno usmerjati zrnje skozi odprtine v dnu zalogovnika (3) na ograjeno dno krmilnice (1), kjer ga bodo lahko pobrale ptice. Kdor ima električno rezljačo z možnostjo nastavitve kota žaga-

2



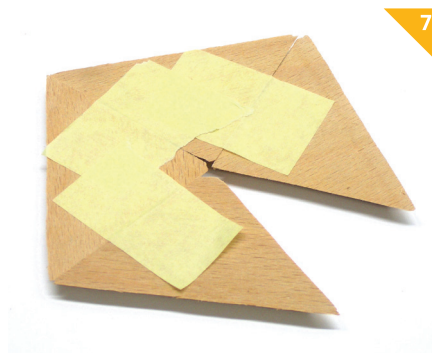
3





nja, naj poševne robove na omenjenih elementih seveda naredi z njo, nekoliko več dela pa zahteva obdelava robov z večjo ploščato pilo (slika 6). Obdelovanec je priporočljivo pritrčiti na podlago, da imate lahko obe roki prosti za vodenje pile.

Pri sestavljanju grebena uporabite preprost, vendar izredno uporaben trik: posamezne dele na zunanji strani najprej zlepite tesno skupaj s koščki ličarskega traku (slika 7), šele nato pa na stične površine na spodnji strani nanesite lepilo in vse skupaj stisnite, da dobite obliko piramide. Osušen



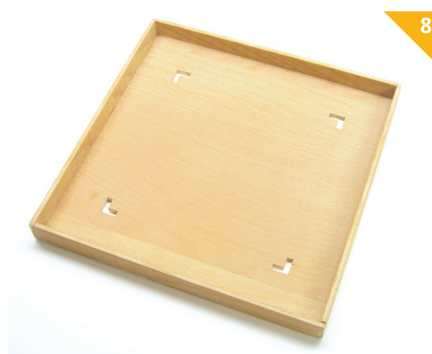
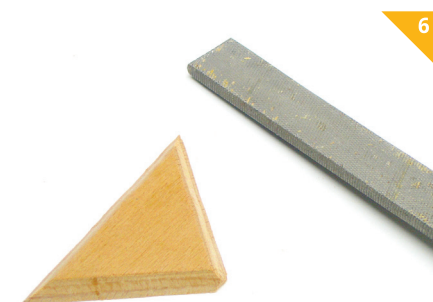
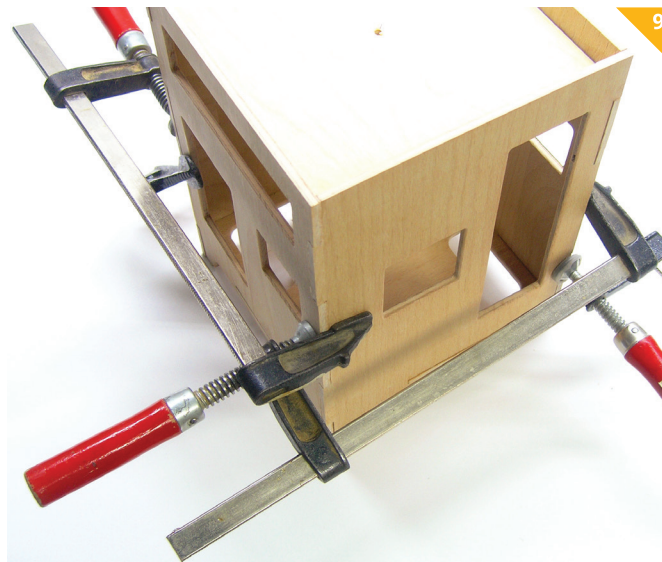
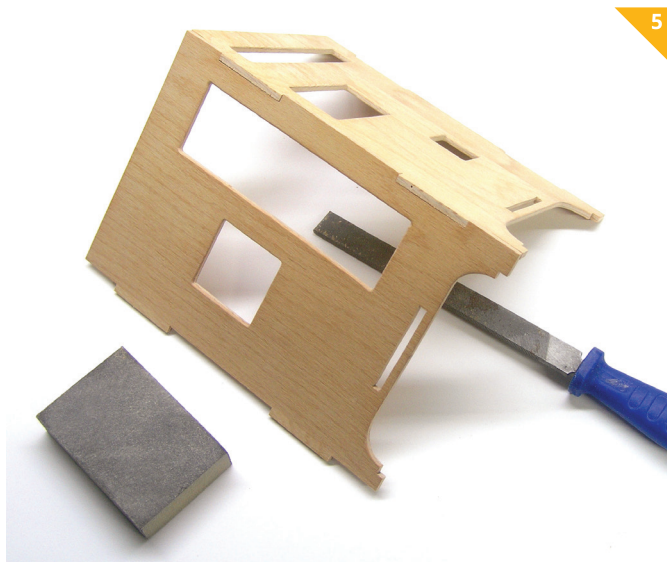
na drugo, mednje na zgornji strani med sušenjem lepila vstavite kvadratni vložek strehe (10); (slika 9). Na koncu s ploščato pilo in brusilnim papirjem obdelajte vse štrleče ure (slika 10).

Manjkajo še stene zalogovnika (9) in streha (11), ki so iz akrilnega stekla debeline 5 mm. Lahko je tudi kak milimeter tanjše, vendar je treba potem temu ustrezno povečati širino sten. Plošče akrilnega stekla so običajno zaščitene s tanko folijo, ki je nikakor ne odstranjujte, pač pa površino na obeh straneh še dodatno prelepite

pritrđitev potrebovali samo nekaj kapljic dvokomponentnega ali sekundnega lepila. Z njim boste točno na sredino strehe krmilnice (11) nalepili tudi vložek strehe (10) iz vezane plošče (slika 15).

Zdaj imate pripravljene vse sestavne dele krmilnice (slika 12) in se lahko lotite barvanja. Krmilnica na sliki 1 je siva, a se lahko odločite tudi za kakršno koli drugo barvo, ki se bo bolje ujemala z njenim okoljem. Za nanašanje barve uporabite manjši čopič (slika 13), še hitreje in natančneje pa boste delo opravili, če se boste odločili za hitro sušече akrilne barve v pršilkah. V vsakem primeru je treba na površino nanesti najmanj dve plasti barve. Ne pozabite pobarvati tudi vložka strehe (10).

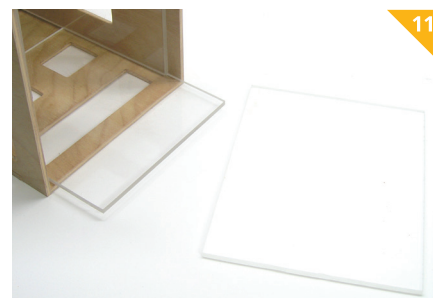
Pred sklepnim sestavljanjem dna in plašča krmilnice skozi luknjo v dnu zalogovnika in vrh grebena zalogovnika od spodaj potisnite ustrezno dolg kos vrvice, na koncu katerega naredite dvojni vozel. Vrvice nato potisnite še skozi streho in nanjo natakните tesnilo (12), ki bo onemogočalo močnejšemu vetru, da bi odkril krmilnico, hkrati pa bo preprečevalo dežju ali talečemu se snegu vstop v notranjost zalogovnika



zlepek boste pozneje nalepili na sredino dna zalogovnika (3), kot je s prekinjeno črto označeno na načrtu (slika 10). (Če se vam ta del zdi prezapleten za izdelavo, ga lahko brez večje škode izpustite.)

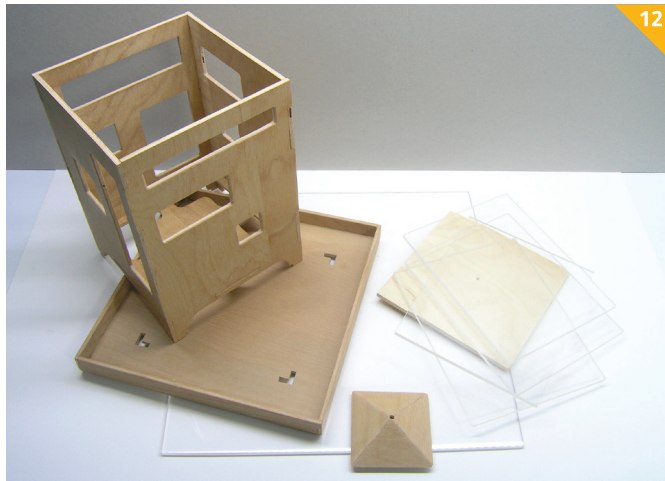
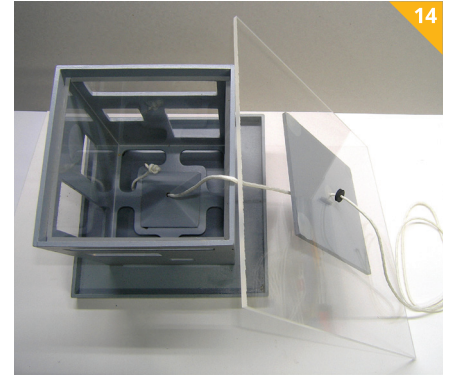
Gradnjo nadaljujte z izdelavo dna krmilnice. Na del 1 nalepite štiri stranice (2); (slika 8). Nato na obod dna zalogovnika (3) nalepite štiri stene krmilnice (5-8), pri čemer njihov vrstni red ni pomemben. Da bodo stale popolnoma pravokotno druga

s širokim ličarskim lepilnim trakom, na katerega se da izvrstno risati oz. pisati; poleg tega omogoča lažje žaganje z modelarsko rezljačo (uporabite žagico z večjimi zobci, npr. št. 7), predvsem pa boste dobili popolnoma gladke robove obdelovanca, saj trak preprečuje sprijemanje drobcov, ki nastajajo pri žaganju akrilnega stekla. Če boste natančni, se bodo izžagani kosi tesno prilegali stenam krmilnice (slika 11) in boste po končanem barvanju za njihovo



shrano. Najbolje je uporabiti običajno okroglo tesnilo za vodovodno pipo, ki ima na sredini že ravno pravšnjo luknjo (slika 14), pomagata pa si lahko tudi s koščkom radirke ali surove gume, ki ga prevrtate.

Ko zalogovnik napolnite z zrnjem (slika 15), streho poveznete na obod krmilnice in tesnilo potisnete do konca navzdol. Ker so nekatere pravokotne odprtine na vseh štirih stenah krmilnice postavljene razmeroma nizko, ne bo težko ugotoviti, kdaj bo hrane v njej začelo zmanjkovati. A to se glede na veliko prostornino zalogovnika gotovo ne bo zgodilo prav kmalu.



**KOŠČEK NARAVE
V BLIŽINI DOMA**

Da si s tem, ko v bližini doma postavimo gnezdilnico oziroma krmilnico, omogočimo poučno in zanimivo opazovanje življenja ptic, vedo tudi organizatorji projekta *Mi BOSCH pomagal zgraditi hišico?* Ker želijo na čim izvirnejši način obeležiti 25. obletnico odprtja prve Boscheve podružnice v Ljubljani, bodo skupaj z otroki iz nekaterih ljubljanskih vrtcev ter ob strokovnem sodelovanju Mestne občine Ljubljana in mestnega ži-

valskega vrta s pomočjo Boschevega električnega orodja izdelali 150 ptičjih hišic iz lesa. Te bodo otroci poslikali oziroma pobarvali in nato obesili v naravo, kjer bodo dajale zavetje pticam v parku Tivoli, na učni poti Živalskega vrta Ljubljana in v okolici ljubljanskih vrtcev.

S to akcijo se želijo pokloniti tudi spominu ustanovitelja Roberta Boscha, velikega človekoljuba in ljubitelja narave, ki je pred 131 leti v Stuttgartu postavil temelje svetovno priznanega tehnološkega podjetja Bosch. V središče svojih zanimanj je vselej postavjal ljudi in naravo. Na začetku 20. stoletja se je tako boril za

neomejen dostop vseh ljudi do izobrazbe, ustanovil je društvo za spodbujanje nardarjenih otrok iz socialno šibkejših okolij, finančno je podpiral nadarjene mladostnike s posebnimi potrebami in tudi številne tehnološke univerze. Boschu je izobrazba pomenila več kot zgolj usvajanje dejstev; razumel jo je kot učenje o tem, kaj je prav, ter želel izboljšati kakovost življenja z rešitvami, ki so inovativne in koristne.

Uradni sklep akcije, kjer bodo razstavljene v okviru predstavljenega projekta izdelane ptičje hišice, bo v četrtek, 23. novembra, ob 11. uri v ljubljanskem Tivoliju. (Foto: Adrema)



**TIMOV
NAČRTI**

- TN 1 motorni letalski RV-model basic 4 star
- TN 2 RV-jadrnica lipa I
- TN 3 RV-jadrni model HOT-94
- TN 4 polmaketa letala cessna 180
- TN 5 RV-model katamarana KIM I
- TN 6 Timov HLG, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 7 RV-jadrni model HOT-95
- TN 8 Timov HLG-2, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 9 tomy-E, elektromotorni jadrni RV-model
- TN 10 polmaketa lovškega letala polkarpov I-15 bis
- TN 11 jadrni RV-model gita
- TN 12 ragoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenajni motorni RV-model
- TN 14 maketa vodnega letala utva-66H
- TN 15 RV-model trajekta

- TN 16 spiffire, RV polmaketa za zračni boj
- TN 17 trener 40, trenajni motorni RV-model
- TN 18 lupu, elektromotorni RV-model
- TN 19 P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 20 poteputh, RV-model motorne jahte
- TN 21 bambi, šolski jadrni RV-model
- TN 22 slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- TN 23 e-trainer, trenajni RV-model z električnim pogonom
- TN 24 P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za 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, k čemu pristojejo poštni stroški

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

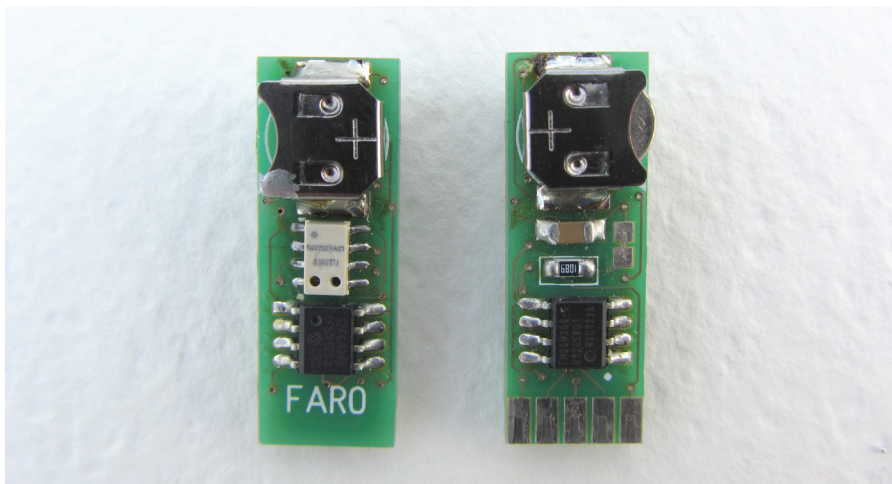
MODELARSKI VIŠINOMER (3. del)

▼ Jernej Böhm

V prvi številki letošnjega letnika revije (TIM 2017-18/1) sem na tem mestu opisal izdelavo modelarskega višinomera, ki ga odlikujejo majhne dimenzije ($9,0 \times 22,0 \times 9,0$ mm) z maso pod 2,4 g, skupaj z baterijo. Kot sem omenil v uvodnem prispevku, je ta višinomer namenjen predvsem raketnim modelarjem. Za njegovo upravljanje in odčitavanje dosežene višine potrebujemo prenosni računalnik ali pa tu opisano napravo, ki je preprostejša za upravljanje. Seveda se zaradi zelo zahtevnega izračunavanja dosežene višine po natančnosti ne more kosati s PC-jem. Računalniška matematika je pač neprimerno zmogljivejša od mikrokrmilniške. V principu se je mogoče približati izračunom sodobnega prenosnega računalnika tudi z mikrokrmilniškimi rutinami, vendar za ceno daljše časovne obravnave, kar pa je lahko silno nepraktično. Tokratni projekt je pravzaprav nadgradnja bralnika, ki sem ga opisal v zadnji številki letnika 2013-14. Pri slednjem komunikacija z višinomerom poteka prek vodila RS232C, ki je precej počasno. Zajem 9-minutnega zapisa traja vsaj 10 sekund, poleg tega je pomembno, da sta obe napravi časovno dobro usklajeni. SPI-vodilo, ki tu nadomestja RS232C, je lahko mnogo hitrejši in celo neproblematično, kar se tiče usklajenosti. Realizirana konektorska izvedba omogoča celo (pre)programiranje mikrokrmilnika v višinomeru, kar omogoča neboleče programske dopolnitve pri betastanju projekta in tudi pozneje.

Naj še enkrat nekaj besed namenim zvezi med nadmorsko višino in zračnim tlakom, ki ga meri višinomer oziroma naprava iz prvega prispevka. To me namreč kar precej zaposluje. Povezavo med obeh veličinama opisuje (eksponentna) formula, navedena v uvodnem prispevku oziroma projektu. Če torej poznamo vrednost zračnega tlaka, lahko z nekaj matematične telovadbe določimo tudi višino leta modelarske rakete.

Gravitacija priklene na planet tudi zrak, kar povzroča tlak na njegovo površino, sicer ne posebno velik, pa vendar. »Teže« zrak, ki se naslanja na ramena slehernega od nas, seveda ne občutimo, ker smo je vajeni prenašati od rojstva, dobro pa jo zaznajo najrazličnejše merilne naprave. Razumljivo je, da nas visoko v gorah tlači manj zraka kot nekje ob morju. Gostota zraka je tu približno $1,2 \text{ kg/m}^3$. In prav to breme, ki ga nezaznavno prenašamo, imenujemo zračni tlak. Ta, kot rečeno, z višino pada. Pri tem ima pomembno vlogo tudi temperatura zraka. Ostali dejavniki



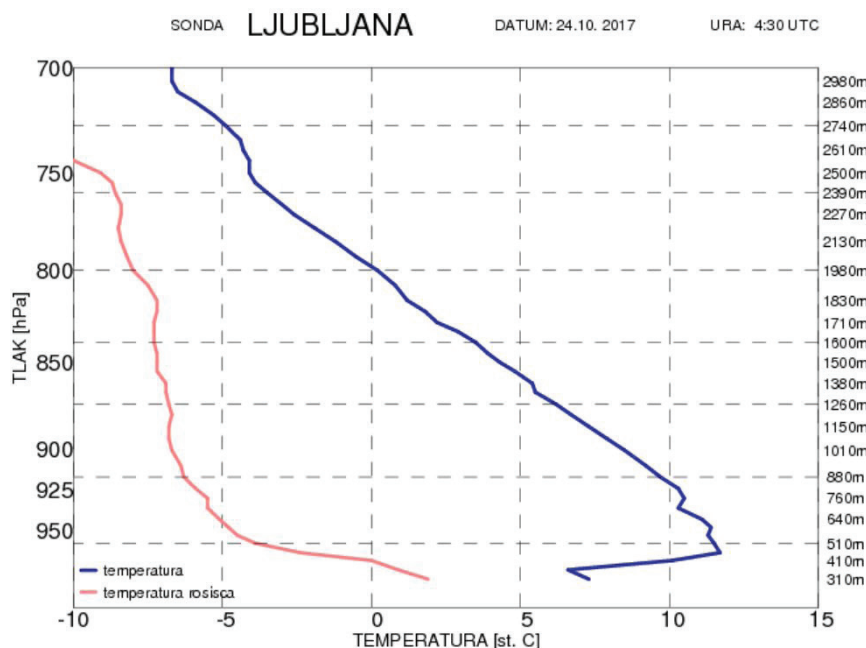
Modelarski višinomer s SPI-vodilom (TIM2017-18/1)

doпрinesejo veliko manj, zato se v omenjeni formuli niti ne pojavljajo. Kjer se zrak bolj segreje, se zaradi manjše gostote od okoliškega zraka začne dvigati. Pri odrtvanju zračne okolice opravlja neko delo, a pri tem ne pridobiva energije (toplote) iz okolja, ker je toplotna prevodnost zraka majhna. Nasprotno, energijo celo izgublja, zato se njegova temperatura znižuje. Obratno velja za hladnejše zračne delce. Temperatura zelo suhega zraka se z višino znižuje približno za 1°C na vsakih 100 m. A ker je zrak vendarle bolj ali manj vlažen, zgornja »adiabatnost« povsem ne velja, zato se realno v povprečju ohlaja zgolj za $0,6^\circ\text{C}/100 \text{ m}$. Zanimivo: z merjenjem temperature bi lahko določili tudi višino. A težava je v tem, da sta si izhodišči v Keniji, ki leži ob vročem ekvatorju, in na mrzlem severu Finske tako zelo različni, nekaj sto metrov oddaljeno jezero ali razbeljeno skalovje, pa tako meritev še dodatno zaplete. Bolje je uporabiti kako zanesljivejšo metodo za določitev nadmorske višine. In tu se je človeštvo naslonilo na Torricelijev iznajdbo v 16. stoletju – barometer.

Omenjena ISA-formula (ICAO-dokument 7488/2), ki vrednost zračnega tlaka

preračuna v vrednost nadmorske višine, velja ob predpostavki, da je ozračje homogeno (dobro premešano, s temperaturo $+15^\circ\text{C}$ na višini morja) vsaj na zelo velikem območju. V praksi so ta območja celo tako velika, da tudi običajna temperaturna inverzija znotraj tega območja in celo zračni tokovi kaj dosti ne spremenijo zadnje trditve. Toliko bolj, ker modelarske rakete kategorij S1B in S5C ne poletijo prav visoko, približno do višine 700 m.

Na priloženem grafu vertikalne ljubljanske sondaže, slednjo sicer meteorološki po vsem svetu naredijo z meteorološkim balonom, spuščene v zrak do višine $\sim 15 \text{ km}$ ob 4.30 po Greenwichu (UTC+0), vidimo, kako se je temperatura spreminjala z višino balona na ta dan. Medtem ko z višino zračni tlak zgolj monotonno pada, kot takšni obliki spreminjanja neke spremenljivke pravimo v matematičnem izrazoslovju, pa ni tako s temperaturo. Vprašanje za »milijon dolarjev« je: ali ISA-formula res lahko verodostojno popiše tudi stanje na ta dan. (Bil je lep sončen jesenski dan brez jutranje megle.) Nimam občutka videnja večdimenzionalnih funkcij, po drugi strani pa mi manjkajo podatki, da bi



Navpična sondaža zraka nad Ljubljano (Vir: ARSO)

formulo lahko preveril. Da 'stoji', mi je zagotovil znani meteorolog na ARSO. Nekoliko odstopanja navzgor lahko pričakujemo le v vročih poletjih, navzdol pa pri mrzli zimi. Točnih absolutnih meritev višin pa ne smemo pričakovati, je še pristavil.

Vseeno sem v dnevni sobi naredil poskus. Zračnega tlaka seveda nisem mogel spreminjati, bil je tak kot zunaj pred oknom. Pač pa sem s sušilnikom za lase spreminjal temperaturo zraka v okolici višino-mera. Ta se je takoj odzval, s temperaturo sem lepo »spreminjal« nadmorsko višino dnevne sobe. Isto sem preveril tudi s programsko opremo prenosnega računalnika, s tem da sem tam opisano programsko opremo (gumb OPTION) dopolnil še z drsnikom za nastavitve temperature. Nava-jam rezultate dveh testov:

P (hPa)	T (°C)	H (m)
590,9	10,0	523,8
590,9	30,0	560,9

Razumljivo, na tak preprost način ne morem ustvariti razmer (podatkov), ki so vladale npr. 24. oktobra 2017 v poznih nočnih urah nad Ljubljano. V toplotni inverziji med 35 in 45 m od tal se je zračni tlak z višino očitno spreminjal natančno za toliko, da je bilo vse tako, kot mora biti in kot me je prepričeval meteorolog.

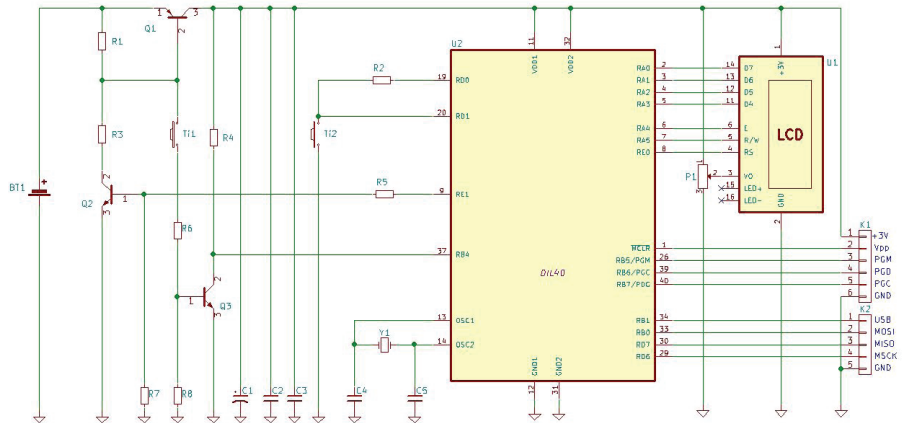
Elektronska shema

Elektronika bralnika je ves čas, celotno življenjsko dobo naprave, pod napajanjem litijeve baterije BT1. Ta je prispajkana neposredno na tiskano vezje (TIV) tako, da se uporabniku z vprašanjem napajanja ves ta čas ni treba posebej ukvarjati. Poraba izključene naprave oziroma takrat, ko je ne uporabljamo, je zanemarljiva in je praktično skrita v samopraznjenju baterije. Elektronika skrbi za lasten izklop takoj, ko zazna krajšo neuporabo. In če realno predpostavimo, da tovrstne naprave ne uporabljamo prav pogosto, je zaključek o vgradnji primerne trajne baterije povsem na mestu.

Tranzistor Q1 se uporablja za vklop napajanja. Sprožimo ga s tipko Ti1. Takoj ko steče program mikrokrmilnika, »tiščanje« tipke prevzame tranzistor Q2, krmiljen prek U2/9. Stanje te tipke, ali je ali ni pritisnjena, mikrokrmilnik U2 otipava prek tranzistorja Q3 na vhodu U2/37. Drugo tipko (Ti2) otipava prek vhoda U2/20. Stanje obeh tipk namreč usmerja delovanje programske opreme mikrokrmilnika.

Za interaktivno podporo in prikaz rezultatov je namenjen LCD-prikazovalnik U1, ki ga v celoti prav tako krmili mikrokrmilnik U2. Uro oziroma takt mikrokrmilnika nadzira notranji oscilator čipa U2, vendar s pomočjo zunanje kristala Y1. Kondenzatorja C4 in C5 predpisuje kar proizvajalec PIC-čipa, izboljšata pa zanesljivost delovanje oscilatorja.

Priključek K1 je namenjen zgolj za večkratno programiranje U2 za čas razvoja bralnika in morebitne poznejše nadgradnje programske opreme. Pri vsakdanji uporabniški rabi je brez pomena.



Električna shema bralnika podporne naprave modelarskega višino-mera

Kondenzatorji C1, C2 in C3 so del standardnega glajenja napajanja ter onemogočanja zunanjih motenj.

Priključek K2 predstavlja vhod za SPI-vidilo. Čeprav mikrokrmilnik strojno podpira to vodilo, sem se raje odločil za nena-menske digitalne priključke, ker so lažje obvladljivi.

Izdelava

Za prototipni bralnik sem uporabil Plastronovo ohišje PT5001153 (www.plastron.si). Prednost takšne izbire je, da ob naročilu lahko poprosimo tudi za natančno izdelavo odprtin (po tu priloženem načrtu), saj se morajo te lepo ujemati s TIV.

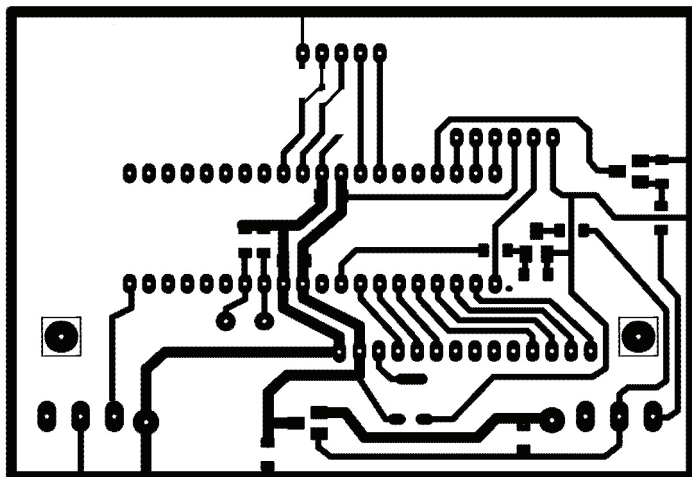
Pri izdelavi enostranskega TIV ni posebnosti, objavljeno predlogo le preverimo, ali ustreza pridobljenim elektronskim komponentam, v nasprotnem primeru jo ustrezno dopolnimo. Potrebne sestavne dele lahko v celoti nabavimo prek spleta, npr. pri IC Elektronika (www.ic-elect.si) ali kar v najbližji trgovini z elektroniko. V seznamu materiala so podane tudi kataloške številke velikega evropskega dobavitelja Farnell (www.farnell.com), vendar le za komponente, ki niso tako pogosto uporabljene, da bi jih našli v prav vsaki lokalni trgovini z elektronskim materialom (npr. litijevo baterijo, LCD-prikazovalnik s 3-V napajanjem, PIC-vezje).

Če pozorno pregledamo slike s TIV, opazimo, da ta nima niti ene klasične med-sebojne žične povezave. Običajno bi npr. prikazovalnik (U1) pritrčili na ohišje in ga nato s kratkimi žičkami spojili s tiskanino. Te se rade odtrgajo prav med sestavljanjem in razstavljanjem naprave. Da bi se temu izognili, prikazovalnik priključimo na TIV tako, da na slednjega prispajkamo 14-kontaktno visoko žensko letvico. Odlo-mimo jo od originalne, ki ima 20 kontak-tov (delitev/raster 2,54 mm). Hkrati na LCD-prikazovalnik prispajkamo podobno 14-kontaktno moško letvico. Pri tem pazimo, da letvico vstavimo v kontaktno polje prikazovalnika s spodnje strani pri oznaki 1. Spajkamo torej s strani LCD-za-slona. TIV pritrđimo v ohišje zgolj s pritrditvijo tipk na čelno ploščo. LCD-povezo-vanje v električni shemi ni izrisano, pač pa ga takoj prepoznamo na TIV in samem prikazovalniku.

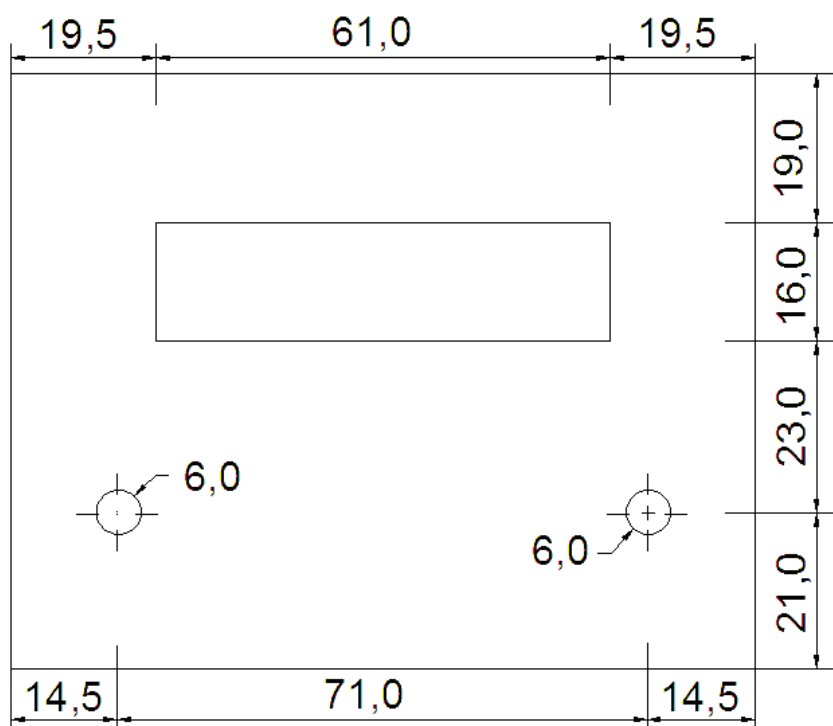
SEZNAM KOMPONENT	
BT1	litijeve baterije 3,6 V (Farnell, 1365938**)
C1	10 µF/10 V (velikost A, tantal)*
C2, C3	100 nF/50 V (veščlojni)*
C4, C5	15 µF/50 V*
K1	moška letvica 1 × 20, R2,54" (opomba v besedilu)
K2	konektor AVX/Farnel 237-3966** (opomba v besedilu)
R1, R3	6,8 kΩ*
R2, R4	12 kΩ*
R5, R6	10 kΩ*
R7, R8	100 kΩ*
P1	10 kΩ* (opomba v besedilu)
K1	moška letvica 1 × 20, R2,54" (opomba v besedilu)
K2	konektor AVX/Farnel 2373966** (opomba v besedilu)
Q1	BC859B, PNP (SOT23)*
Q2, Q3	BC849B, NPN (SOT23)*
Ti1, Ti2	panelna tipka MINI/IC 266250023100**
U1	LCD-prikazovalnik/Farnell 267-4121**
U2	PIC18F4520 (PDIP-40)* / Farnell 121-2702**
Y1	kristal 4 MHz (HC-49S)

* komponenta za površinsko montažo
 ** dobavna koda prodajalca

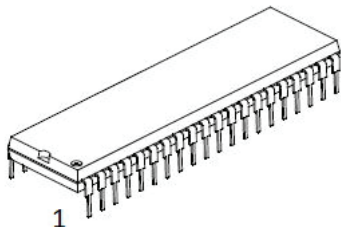
Ker je pri sestavljanju prikazovalnika in tiskanine potrebna precejšnja natančnost, uporabimo majhen trik oziroma poseben vrstni red sestavljanja. Najprej na TIV pritrdimo dva 10 mm dolga distančnika M 2,6. Pri tem uporabimo podložki debeline 1 mm, da pridobimo rahel dodaten odmik LCD-prikazovalnika od predlaganega nosilnega TIV. Na distančnika bomo pozneje privili prikazovalnik. Pred tem spojimo omenjeni 14-kontaktni povezovalni letvici in nanju nasadimo TIV in prikazovalnik, vendar s spajkanjem priključkov na TIV še ne začnemo. Zato pa na obe tipki prispajkamo (ali bondiramo) približno 10 mm dolge priključke. V skrajnem primeru so to lahko tudi odpadni žični priključki, ki smo jih odščipnili npr. od kakega 2-W upora. Mimogrede: Z bondiranjem se tu in tam ukvarjajo v trgovinah ob ponudbi Ni-Cd baterij. Ko je to opravljeno, tipki skupaj s TIV privijemo na Plastronovo ohišje, pri čemer pazimo, da se bondirani podaljševalni priključki natančno ujemajo s spajkalnimi ušesci na TIV. Istočasno poskrbimo, da LCD-prikazovalnik zavzame končni položaj, tj. pod odprtino v



Tiskano vezje



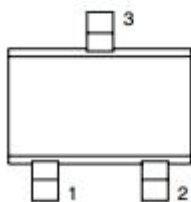
Izrezi na čelni plošči ohišja (Plastron, PT5001153)



Priključki mikrokrmilnika PIC18F4520

Plastronovem ohišju. V tej fazi sestavljanja prikazovalnik še lahko premikamo za kak milimeter sem in tja ali približamo odprtini. Ko je namestitev zadovoljiva, končno prispajkamo priključke tipk in povezovalne letvice na TIV. Odvečne podaljševalne priključke tipk preprosto odščipnemo.

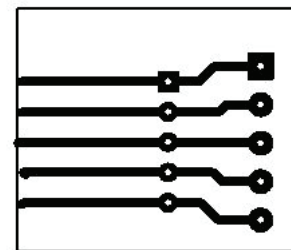
Praksa svetuje, da na TIV najprej prispajkamo vse komponente za površin-



Priključki tranzistorjev Q-Q3 (1 – baza, 2 – emitor, 3 – kolektor)

sko montažo. TIV je dovolj »zračno«, da spajkanje teh ne bo problem. Potrebna je le mirna roka in dobre oči. Samostoječa lupa pri tem ne bo odveč.

Določitev odprtine na ohišju za konektor K2 je izredno težavna stvar in jo moramo odmeriti šele po namestitvi elektronike v ohišje. Najprej izvrtamo manjšo odprtino, ki jo v nadaljevanju previdno



Tiskano vezje za namestitev konektorja K2

povečujemo do prave vrednosti. Idealno bi bilo ob naročilu ohišja zaprositi še za vrtanje te kvadratne odprtine za konektor K2. Rešitev, ki jo opisujem spodaj, ponuja preveč svobode, da bi bili uspešni pri dimenzioniranju.

Potrebujemo še manjše TIV za namestitev AVX-konektorja K2. Ta je v seznamu materiala označen z zvezdico, kar pomeni površinsko montažo, pri čemer pa pri nameščanju zlahka naredimo milimeter do dva zamika. Pri pritrjevanju K2 moramo paziti, kako ga obrnemo. Kontakt 1 (gre tudi za istoimenski kontakt višinomera) se mora ujeti s priključkom U2/34. TIV konektorja K2 spojimo z ostalo elektroniko s pomočjo moške letvice 90° z delitvijo 2,54". Rezultat te izvedbe si lahko ogledamo na spremljajočih slikah.

Bralcem prepuščam odločitev, ali za mikrokrmilnik U2 uporabijo podnožje ali ga prispajkajo neposredno na TIV.

Potenciometra P1 ne vgradimo, če nameravamo uporabiti enak LCD-prikazovalnik, kot je zapisano v seznamu komponent.

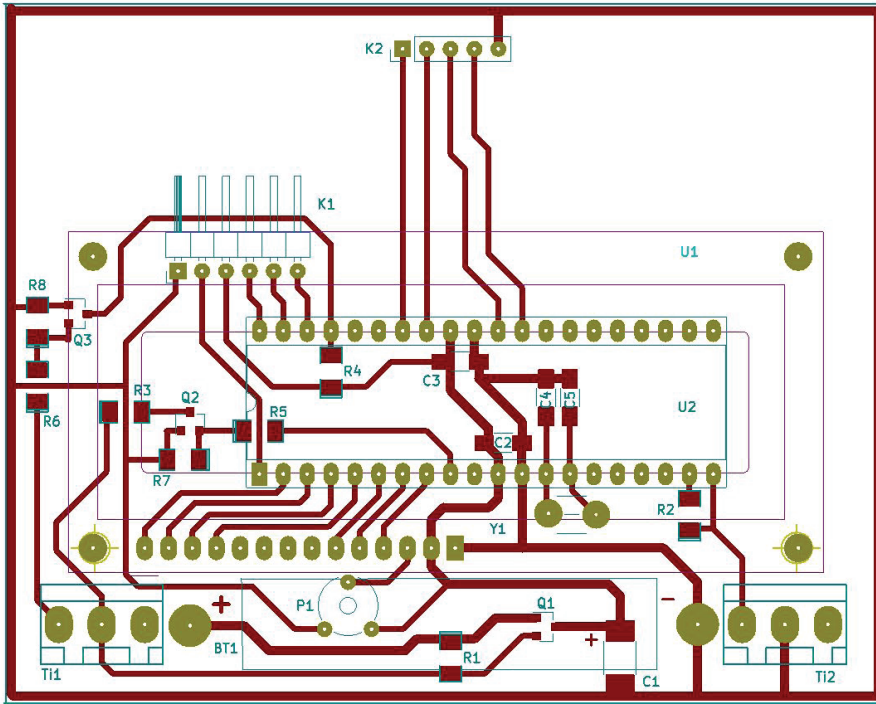
Morebitne nadgradnje programske opreme bodo dosegljive prek moje spletne strani in uredništva revije, enako izvedbena HEX-datoteka (program) za PIC-vezje (U2). Naprava deluje le, če uporabimo programiran mikrokrmilnik U2.

Vstavljanje baterije si prihranimo za konec sestavljanja elektronike, potem ko smo se dodobra prepričali, da pri sestavljanju nismo naredili nobene napake. Kar takoj pritisnemo na tipko Ti1, in če se na LCD-zaslону izpiše pozdravno sporočilo (FARO), smo dosedanje delo dobro opravili.

Posebno pozornost moramo posvetiti pravilni vstavitvi baterije, saj vezje ni zaščiten pred napačno polariteto napajanja. Zakaj le, če naj bi vzdržala kar nekaj let.

Če bomo za namestitev U2 uporabili podnožje, to naj bo t. i. profesionalne izvedbe, je postopek priključitve baterije BT1 lahko manj stresen, saj ga opravimo brez PIC-mikrokrmilnika in LCD-prikazovalnika. Po priključitvi z univerzalnim instrumentom preverimo napetost med U2/32 in U2/12. Šele ob pritisku na tipko Ti1 se bo ta hipno povzpela na 3,6 V, ob spustu pa relativno počasi plahnela.

Ohišje zapremo z namestitvijo čelne polovice z elektroniko v hrbtno polovico in ju spojimo z originalnimi vijaki. Pred tem nastavimo višino dveh vijakov, ki privita v originalni puši v ohišju pritisneta na TIV tako, da se LCD-prikazovalnik vidno in trdno nasloni na Plastronovo ohišje pod



Razporeditev komponent na »bakreni« strani tiskanega vezja

izrezano odprtino na čelni plošči. Pri zapiranju ohišja potisnemo konektor K2 v odprtino, za katero smo porabili največ truda.

Tudi pri spajkanju komponent za površinsko montažo si pomagam z majhnim trikom. Iz 3-mm varilne žice imam ukri-

vljen oglat U-profil (20 cm – 50 cm – 20 cm). Ta je dovolj prožen, da med spajkanjem nepremično zadrži komponento na svojem mestu. »Vzmet« pred tem na enem koncu potisnem v 3-mm izvrtino, ki je ravno prav oddaljena od mesta spajkanja (50 cm). Priznati moram, da sem omenjeno

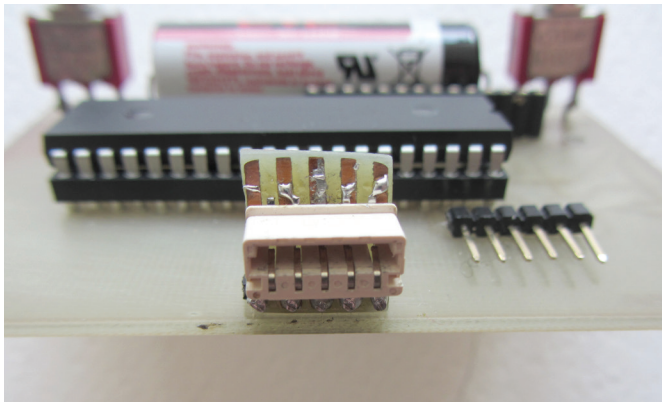
izvrtino v globino 20 mm naredil preprosto v delovno mizo. Ena več ali manj je bil izgovor za lenobo, ki pa se je tokrat odlično obnesla. TIV je treba namestiti pod prosti del vzmetnega pripomočka tako, da ta pritisne na mesto SMD-spajkanja. Ročico vzmeti rahlo privzdignem ter pod njo vložim TIV in komponento. TIV seveda premikam levo-desno in gor-dol ter hkrati s pinceto toliko časa popravljam položaj SMD-upora, kondenzatorja ali čipa, da se vse natančno ujame pri spuščeni konici začasne vzmeti. Pri tem pazim, da vzmet ne ovira spajkalnega dostopa.

Vse skupaj vzame presenetljivo malo časa, rezultat spajkanja pa je natančno tak, kot želim. Ne poznam več neprijetnega in pogosto uničujočega popravljanja. Več na www.faro.si/smd.htm.

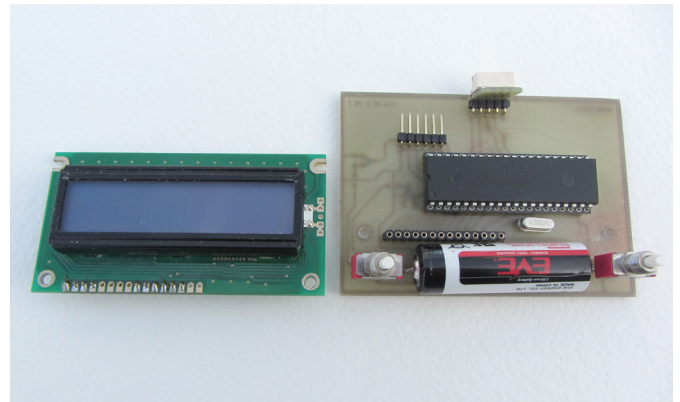
Veze ne potrebuje uglaševanja in tudi ne umerjanja. Po sestavljanju je primerno za takojšnjo uporabo. Kot rečeno, pritisniti je treba le na vklopno tipko Ti1.

Uporaba

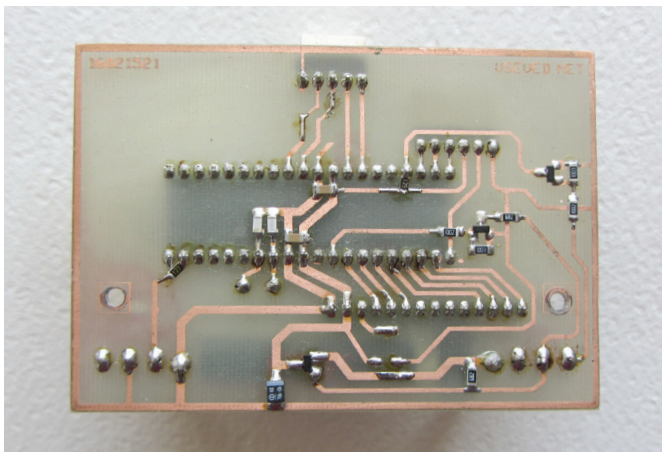
Že v enem od prejšnjih prispevkov sem omenil, da poskušam avtorji modelarskih prispevkov marsikateri svoj izdelek tržiti tudi v tujini, kar narekuje, da naprava vsaj iz prve serije omogoča le interaktivno komunikacijo v tujem jeziku. Tako je tudi prototip te višinomerske podporne naprave pripravljen za angleško govoreče uporabnike. Če bo zanimanje v Sloveniji dovolj veliko, sem pripravljen pripraviti



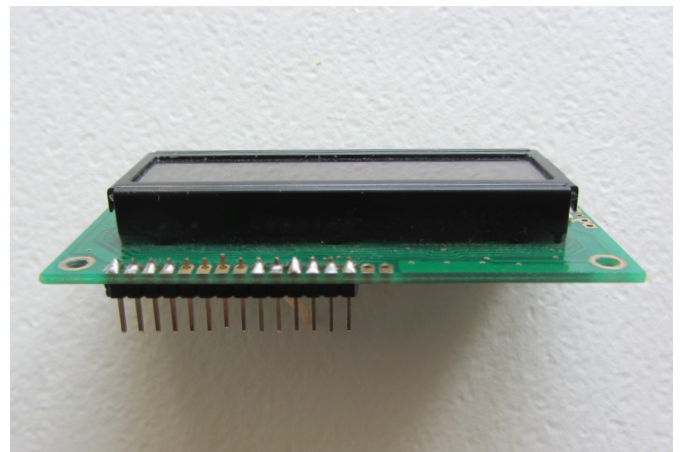
Montaža konektorja K2



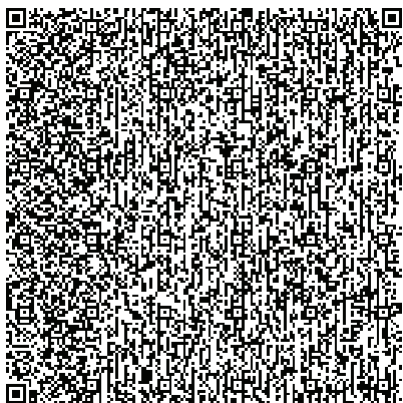
Elektronika na komponentni strani. LCD-prikazovalnik namestimo v letvico med mikrokrmilnikom in baterijo.



»Bakrena« stran elektronike s komponentami za površinsko montažo



LCD-prikazovalnik je povezan z ostalo elektroniko prek 14-kontaktne letvice.



Demo QR-koda PIC-mikrokrmilnika U2 (datoteka FAROdemo.HEX). Pravilnost kode preverimo s kontrolno vrednostjo (Checksum = 0x0835A). Ta mora biti identična izračunani s programatorjem. Demo programska oprema omogoča zgolj osnovni test elektronike.

tudi slovensko različico. Tedaj bo treba samo zamenjati čip U2 ali ga preprogramirati neposredno na TIV prek konektorja K1. Predvidevam, da bo slednje za večino modelarjev manj primerno.

Podporni bralnik vključimo s kratkim pritiskom na njegovo levo tipko. Na LCD-zaslonu se najprej izpiše pozdravno sporočilo. To se prikazuje le dve sekundi. Takoj zatem sledi preklon na osnovno opravilno proceduro READ-GO (Beri-Start). Elektronika se samodejno izključi po približno 60 sekundah, če ne uporabimo nobene od tipk. Obstaja tudi hitri izklop z istočasnim tiščanjem obeh tipk.

Še pred vklopom s tipko Ti1 (READ) višinomer vtaknemo v konektor K2. Nič pa ne bo narobe, če ga priključimo šele po vklopu napajanja.

In še priporočilo glede na to, da naprava beleži temperaturo na stotinko stopinje (0,01 °C) natančno. Že dotik roke bo opazen v merilnih vrednostih. To lahko lepo vidimo s pomočjo računalniške programske opreme, opisane v prejšnji številki revije. Delamo torej z rokavicami. Ob zagonu meritve naj bo višinomer zavarovan pred vetrom. Nadmorsko višino izstrelišča višinomer namreč izmeri približno tri sekunde po uspešni uporabi tipke GO (GO-GO). Vpliva sončne svetlobe pri novejših senzorjih (MS5607), ki so vgrajeni v SPI-višinomer, nisem zaznal. Starejša vezja pa so bila na svetlobo precej občutljiva.



Naprava omogoča zagon meritve višinomer kot tudi prikaz dosežene višine modelarske rakete.

DELO Z BRALNIKOM

Pri izključeni napravi je njen LCD-prikazovalnik zatemnjen. Vključimo jo z levo tipko. Izpiše se pozdravno sporočilo FARO, takoj zatem pa opravilni meni. To je priložnost, da na napravo priključimo višinomer (lahko ga že prej). Brez njega naprej ne bo šlo. Priključimo ga v AVX-konektor K2.

FARO

READ GO

ZAGON

Meritve višine zaženemo z daljšim pritiskom na tipko »GO« (desni gumb). Med tiščanjem tipke se izpisuje opozorilo »GO?« (Gremo?). Tiščanje tipke zadržimo do izpisa »Wait« (Počakajte). Po uspešni potrditvi »GO-GO« (Gremo-Gremo) višinomer vstavimo v model in poženemo raketni motor.

STARTing

GO?

Wait

GO-GO

V primeru neuspešnega zagona, npr. brez višinomera v konektorju K2, je potek naslednji:

STARTing

GO?

Wait

Repeat

Naprava se v tem (neuspešnem) primeru čez čas samodejno vrne v začetni meni. Zagon lahko ponovimo tolikokrat kot želimo. Merilno okno vsakokrat steče od začetka tako, da višinomer zbira podatke polnih 590 s (~9 minut).

ODČITAVANJE VIŠINE

Odčitavanje višine sprožimo s pritiskom na tipko »READ« (levi gumb) in višinomerom v konektorju K2. Po nekaj sekundah se na LCD-zaslonu izpiše dosežena višina (H=...).

READING*

H=393.7

(Zvezdica označuje utripanje kurzorja.) Če podatek o višini ni na voljo, se izpiše vprašaj:

READING*

H=?

Možnosti za tak dogodek je kar nekaj. Recimo, da model niti ne poleti ali ne preseže višine 10 m. Zavedati se moramo, da je slednje eden od pogojev programske opreme modelarskega višinomera. Če višinomer testiramo s pomočjo dvigala v stolpnici, se moramo povzpeti/dvigniti vsaj za 10 m.

Bolj natančno sliko nerodne situacije (H=?) zmore prikazati programska oprema prenosnika, opisana v letošnji drugi številki revije TIM. Vse izmerjene podatke višinomer trajno hrani do naslednjega zagona, tudi če medtem izvlečemo baterijo. Z novim zagonom je shranjeni stari zapis dokončno izgubljen.

STO IN ENA MAKETA

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

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

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

Naročila sprejemamo na:

info@zotks.si
(01) 25 13 743

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

Zaloška 65, p. p. 2803
1000 Ljubljana



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

29,80 EUR

100 IN 1
MAKETA

PETER OGORELEC
60 LET MODELARSTVA

▼ Robert Jamnik

Začetek dela

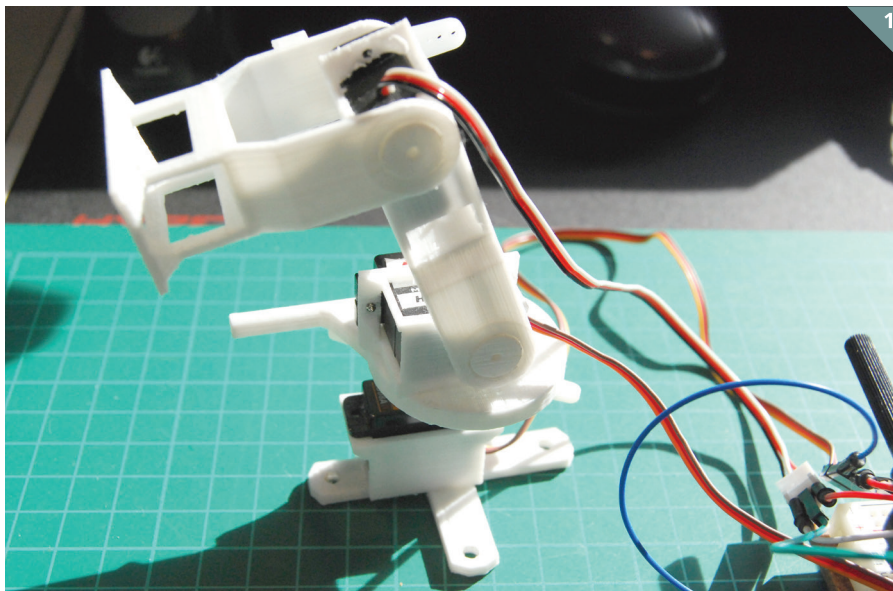
Če ste že uspešno priklopili mikrokrmilnik Arduino in prenesli program, potem je prišel čas, da poskusimo nadgraditi znanje. Predstavil bom dva primera, ki sta zelo zanimiva. Bralec si bo lahko sestavil tudi uporabno vezje, s katerim bo potem načrtoval in raziskoval različne projekte. Predstavljena primera sem izbral zato, ker ponujata dobro osnovo za poznejšo razširitev in bolj poglobljeno učenje programiranja. Morda se bo komu zdelo, da sta preveč preprosta, vendar menim, da ni smiselno hiteti in si že takoj na začetku zadati pretežno nalogo. Pri prvem bosta prikazana uporaba in krmiljenje treh servomehanizmov hkrati, pri drugem pa, kako priklopimo LCD-zaslona in z uporabo ultrazvočnih senzorjev merimo razdaljo.

Krmiljenje
treh servomehanizmov
s pomočjo potenciometrov

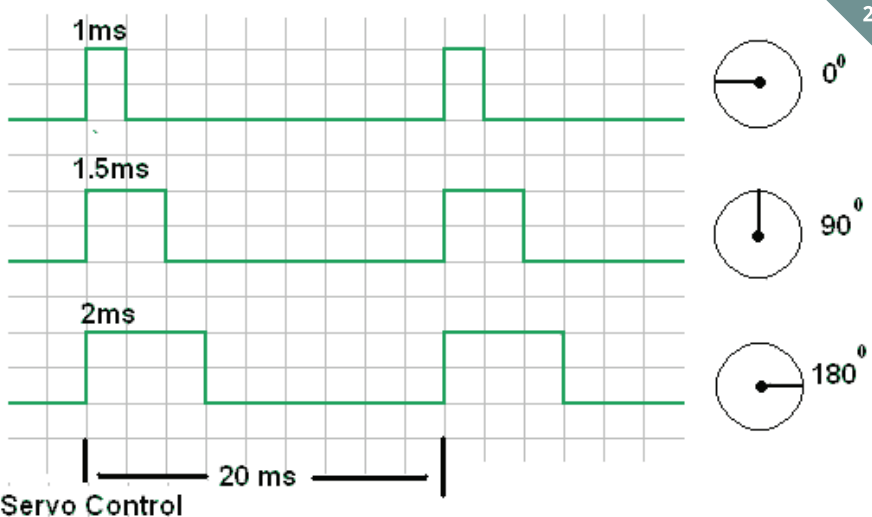
V tem primeru bom prikazal, kako lahko s pomočjo mikrokrmilnika krmilimo tri servomehanizme (slika 1). Arduino lahko krmili tudi več servomehanizmov hkrati. Zaradi lažje predstave in učenja programiranja začnimo s preprostejšim projektom, ki ga lahko pozneje nadgradimo. Sam uporabljam prikazano vezje za krmiljenje nadzorne kamere. Kamera obračajo trije servomehanizmi, zato jo lahko usmerjam v različne smeri in pod različnimi koti. Modelarji vedo, da servomehanizme običajno krmilimo s pomočjo RV-oddajnika in sprejemnika. Tak način je včasih precej neroden, saj mora biti RV-naprava ves čas vklopljena, potrebujemo jo namreč za upravljanje modelov.

Servomehanizem

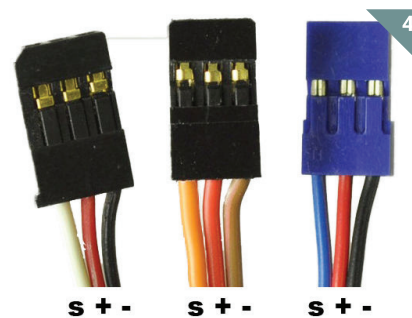
Delovanje servomehanizma je precej preprosto. Servomehanizem sprejema signale, po katerih potem krmili ročico. Signali so pravokotne oblike in so prikazani na sliki 2. Delovanje servomehanizma je bilo že velikokrat opisano, zato ga bom samo na kratko razložil. Ob dolžini signala oziroma pulza 1 ms se ročica servomehanizma postavi v skrajno levi položaj, pri dolžini pulza 1,5 ms se ročica postavi v položaj na sredini, pri dolžini 2,0 ms pa se ročica zavrti v skrajno desni položaj. Ob



Robotska roka, krmiljena s servomehanizmi (Vir: Robert Jamnik)

Princip delovanja servomehanizmov (Vir: <https://www.quora.com/What-kind-of-signal-is-sent-to-an-RC-servo-motor-to-control-the-angle>)

Servo	Positive (+)	Signal (S)	Negative (-)
Futaba - J	Red	White	Black
JR	Red	Orange	Brown
Hitec	Red	Yellow	Black
Airtronics	Red	Orange	Black
Airtronics - Z	Red	White	Black
Fleet	Red	Black	Black
KO	Red	Blue	Black
	Red	White	Black
	Red	White	Black

Barve priključnih žic servomehanizmov (Vir: <https://static.rcgroups.net/>)

Priključni konektorji (Vir: Robert Jamnik)

tem je pomembno, s katere smeri gledamo servomehanizem, in tudi časi se lahko nekoliko razlikujejo.

Opis ustreza klasičnemu analognemu servomehanizmu. Poznamo tudi digitalne servomehanizme, ki delujejo na podoben način, vendar so natančnejši in hitreje ustvarijo maksimalni moment. Mikrokrmilnik Arduino lahko krmili tako analogne kot digitalne servomehanizme. Za raziskovanje in preizkušanje priporočam uporabo klasičnih 9-g mikroservo-mehanizmov (oznaka 9 g pomeni maso

servomehanizma), ki so poceni in zlahka dostopni. Če jih bomo napačno priklopili, bo tudi škoda manjša, kot če uničimo digitalni servomehanizem. Servomehanizem ima priključek s tremi žicami. Dve sta za napajanje, tretja pa je za sprejem krmilnega signala. Priključne žice so običajno rdeče, črne, bele, oranžne in rumene barve. Rdeča je za pozitivni priključek, črna in rjava za negativnega, na rumeno, belo ali oranžno žico pa priklopimo signal iz mikrokrmilnika. Pripravil sem pregledno tabelo razporeditve in oznak posameznih

žic nekaterih znanih proizvajalcev servomehanizmov. Servomehanizme priklopite na delovno napetost od 4 do 6 V ter skrbno preverite barve in raspored priključkov (sliki 3 in 4).

Programski ukazi

#include <Servo.h>

Program uporabi knjižnico za upravljanje servomehanizmov. Knjižnica programu omogoča, da uporablja dodatne razširjene funkcije in s tem lažje upravlja z dodatno opremo, ki jo priključimo na modul Arduino.

#include <LiquidCrystal.h>

Vključi knjižnico za LCD-zaslon.

analogRead()

Potenciometer je analogna naprava, ki jo priključimo na vhode. Arduino tako prebere vrednost in jo posreduje programu. Ker je potenciometer priključen na 5 V, to pomeni, da bo vrednost, posredovana programu, 1023.

map()

Preprosto povedano, ukaz izbere vrednost v nekem območju.

write()

Zapiše vrednost.

int

Omogoči shranjevanje določenih številčnih vrednosti.

digitalWrite()

Vklopi ali izklopi (HIGH, LOW) določen izhod.

pulseIn()

Prebere vrednost HIGH ali LOW na določenem priključku.

analogRead()

Odčitava vrednost napetosti (od 0 do 5 V) in jo shrani kot številčno vrednost od 0 do 1023.

Program robotska roka

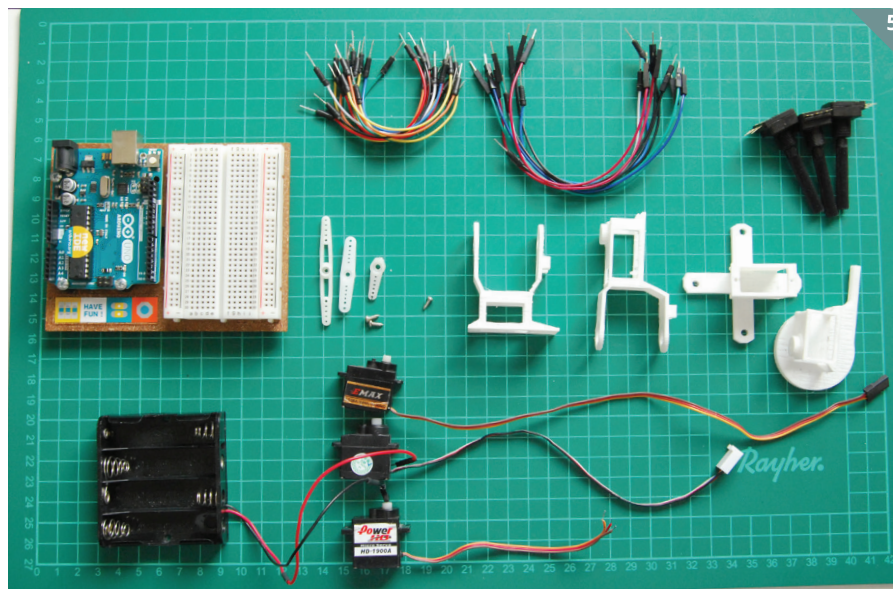
/*

Program Robotska roka

Pripravil Robert Jamnik

*/

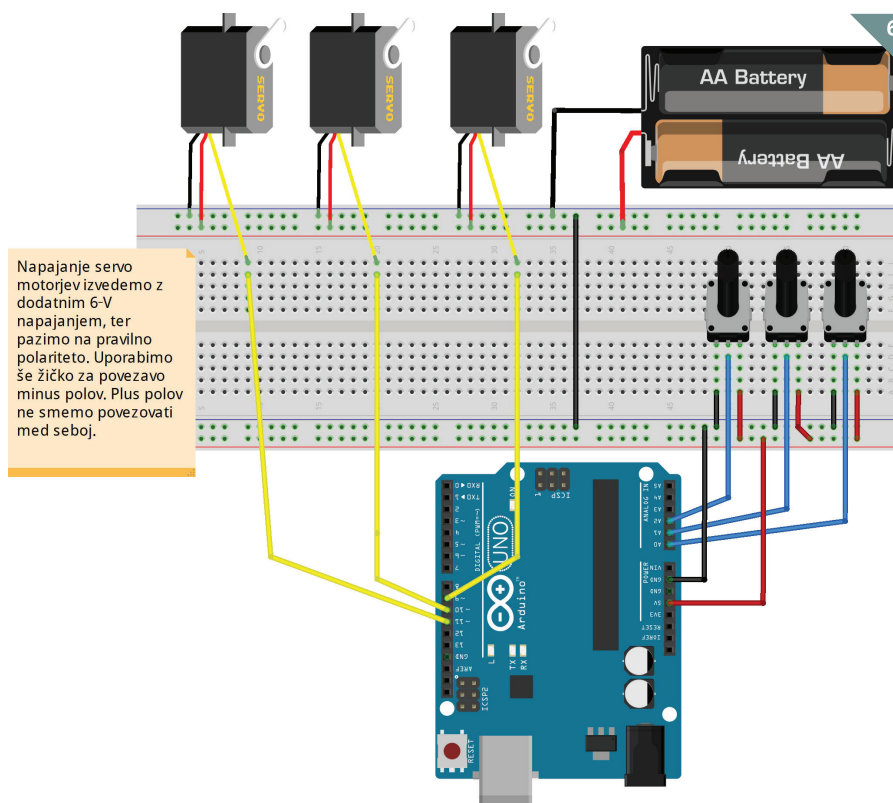
```
#include <Servo.h> //uporabimo knjižnico za krmiljenje servomehanizmov
Servo moj_servo9; // definiramo prvi servomehanizem
Servo moj_servo10; // definiramo drugi servomehanizem
Servo moj_servo11; // definiramo tretji servomehanizem
int potpin = 0; //poimenovanje spremenljivk in shranjevanje številčnih vrednosti
int potpin2 = 1; // poimenovanje spremenljivk in shranjevanje številčnih vrednosti
int potpin3 = 2; // poimenovanje spremenljivk in shranjevanje številčnih vrednosti
```



Material, pripravljen za sestavljanje robotske roke

SEZNAM MATERIALA

plošča Arduino UNO (http://b2c.hte.si/izdelek/28195/RAZVOJNA-PLOSCA-FUNDUI-NO-UNO-R3-(DUEMILANOVE) ; prodaja HTE Ljubljana)	1x
9-gramski servomehanizem	3x
potenciometer 10 kΩ	3x
povezovalne žice (http://b2c.hte.si/izdelek/13692/SET-ZICK-ZA-TESTNO-PLOSCO-(65-KOSOV-M-M) ; prodaja HTE Ljubljana)	nekaj kosov
razvojni ploščica za postavitev elementov (protoboard ali prototipna ploščica)	1x



Vežalni načrt za robotsko roko, pri katerem posebej pazimo na pravilno polariteto, saj shema predvideva dvojno napajanje. (Vir: Robert Jamnik)

```
int val = 0; //številčna vrednost za potenciometer
int val2 = 0; // številčna vrednost za potenciometer
int val3 = 0; // številčna vrednost za potenciometer
void setup()
{
  moj_servo9.attach(9); //pin za priklop servo 1
  moj_servo10.attach(10); //pin za priklop servo 2
  moj_servo11.attach(11); //pin za priklop servo 3
```

```
}
void loop()
{
  val = analogRead(potpin);
  val = map(val, 3, 1023, 0, 176);
  moj_servo9.write(val);
  delay(25);
  val2 = analogRead(potpin2);
  val2 = map(val2, 3, 1023, 0, 176);
```

```

moj_servo10.write(val2);
delay(25);
val3 = analogRead(potpin3);
val3 = map(val3, 3, 1023, 0, 175);
moj_servo11.write(val3);
delay(25);
}
    
```

Položajna shema predstavlja povezave med potenciometri, servomehanizmi in ploščo Arduino. Spet sem uporabil program Fritzing, s katerim sem si izdelal shemo za priklop in postavitev elementov. Vse elemente postavimo na prototipno ploščo ter jih s pomočjo povezovalnih žic povežemo tako, kot je prikazano na načrtu. Načeloma lahko tudi servomehanizme postavimo na ploščo, vendar je treba zamenjati konektorje ali pa uporabiti vmesne povezovalne žice. S pomočjo servomehanizmov sem nameraval obračati spletno kamero v različne položaje. Tako sem si s pomočjo programa za 3D-modeliranje Inventor podjetja Autodesk – ta je v obliki študentske različice prosto dostopen na spletni strani – narisal preprosto konstrukcijo, ki omogoča vgradnjo treh servomehanizmov in na vrhu še spletne kamere. Dele konstrukcije v obliki robotske roke sem izdelal s pomočjo 3D-tiskalnika in jih pozneje sestavljal v celoto. Roko upravljam z vrtenjem potenciometrov. Seveda lahko ploščo Arduino priključimo na omrežje in jo potem krmilimo kar prek omrežja LAN. Priključitev in program sta nekoliko bolj zahtevna kot krmiljenje s potenciometri in sta primerna za bolj izkušene uporabnike. V pomoč bom 3D-risbe sestavnih delov robotske roke objavil na spletni strani, od koder jih bodo graditelji lahko prenesli na svoj računalnik in jih sami izdelali s 3D-tiskalnikom. Še opozorilo ob sestavljanju: na shemi se vidi, da sem za servomehanizme oziroma ploščo Arduino uporabil ločena vira napajanja. To pa zaradi zanesljivejšega delovanja, saj se pri velikih servomehanizmih lahko primeri, da krmilnik ne zmore krmiliti vseh servomehanizmov. Negativna pola obeh napajanj povežemo med seboj zato, da se izognemo motnjam v delovanju, medtem ko pozitivnih polov ne smemo povezati.

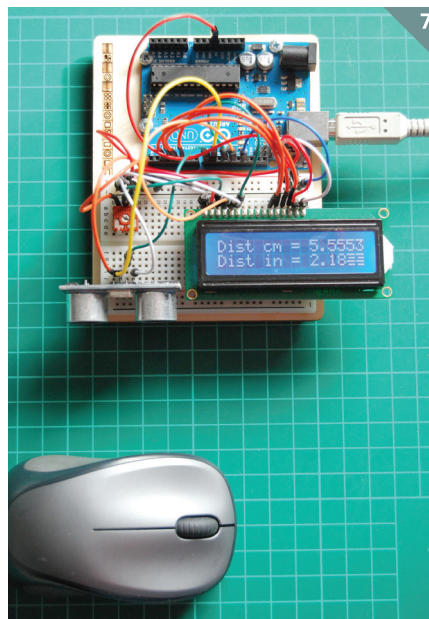
Ultrazvočni merilnik razdalje

Ultrazvočni merilnik razdalje je pravzaprav elektronski meter, ki ga lahko uporabimo za merjenje razdalje. Za svoje delovanje uporablja ultrazvočni senzor, rezultat oziroma meritev pa izpiše na LCD-zaslonu. Program za ultrazvočni merilnik je napisan tako, da deluje v realnem času in meritev sproti prikazuje na zaslonu. Program sem napisal tako, da meritev izpiše v centimetrih ali v palcih. Seveda naprava ni omejena samo na merjenje razdalj, ampak lahko s njo izdelamo celo paletno različnih naprav. Lahko jo uporabimo kot senzor prostora pri krmiljenju robotskega vozila ali kot pomoč pri parkiranju v garažo.

Za merilnik potrebujemo nekoliko več sestavnih elementov. Večino elementov lahko kupimo v nekoliko boljše založenih

trgovinah z elektronskim materialom. Na izbiro imamo tudi možnost, da kupimo komplet Arduino Kit, ki je že prirejen za tako delo in vsebuje zelo razširjen nabor različnih elektronskih komponent. V kompletu dobimo: knjigo s programi in primeri, ploščo Arduino UNO rev.3, LCD-zaslon s standardnim Hitachijevim krmilnikom, servomehanizme, enosmerne motorje, potenciometre, povezovalne žičke, upore, fotoupore, tranzistorje, MOSFET-e, LED-diode itd. Komplet dobimo pri Farnellu (Arduino Uno Development Kit, kat. št. K000007) ali pri IC elektroniki (kat. št. 711000015300). Ena izmed možnosti je tudi spletni nakup.

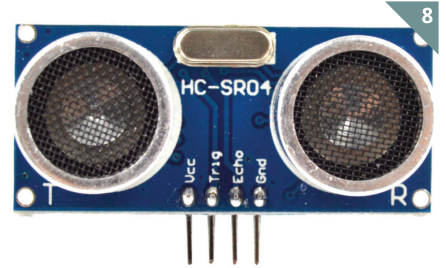
Za ultrazvočni merilnik bomo potrebovali nekoliko več materiala, in sicer: LCD-zaslon velikosti 16 × 2 znakov, ultrazvočni senzor HC SR-04, modul Arduino UNO, potenciometer 10 kΩ, razvojno ploščo, povezovalne žičke, baterijo in USB-kabel.



Ultrazvočni merilnik razdalje (Vir: Robert Jamnik)

Ultrazvočni senzor HC SR-04

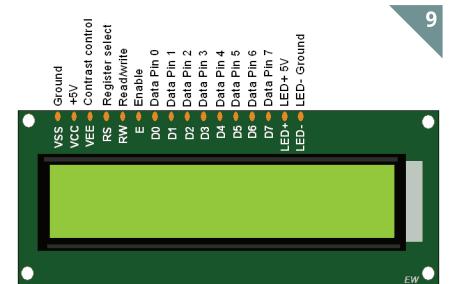
Ultrazvočni senzor je sestavljen iz oddajne in sprejemne enote. Oddaja zvočno valovanje s frekvenco 40 kHz. To valovanje ima lastnost, da se odbija od določenih predmetov. Odbite valove zazna sprejemnik, ki jih s pomočjo pretvornika pošilja v obliki signalov na vhod Arduino. V angleški literaturi poslanemu signalu pravijo tudi ping, saj deluje podobno kot eho sonar pri vojaških ladjah, s katerim poskušajo locirati nasprotnikove podmornice. Ob tem se sliši značilen zvok ping. Senzor je oblikovan v obliki modula s štirimi priključki. Dva priključka sta za napajanje, druga dva pa za oddajanje in sprejemanje signala. Ker ultrazvočni senzor priključimo na krmilnik Arduino, lahko ta preprosto krmili senzor. Tako lahko določa, kdaj naj senzor pošlje impulz in kdaj naj ga sprejme. S pomočjo preproste matematične enačbe, ki jo zapišemo v program, lahko izračunamo razdaljo in rezultat se izpiše na LCD-zaslonu.



Ultrazvočni senzor (Vir: Robert Jamnik)

LCD-prikazovalnik

Prikazovalnik za svoje delovanje uporablja tako imenovan krmilni čip (Hitachi), ki poskrbi, da se na zaslonu pravilno prikazujejo posamezni znaki. Kljub temu je za priklop treba povezati precejšnje število priključkov. Za priključitev sem naredil vezalni načrt, na katerem je jasno označeno, kako LCD-zaslon priklopimo na modul Arduino. Na sliki 7 so označeni posamezni priklopi. Načrt sem preizkusil in dobro deluje. Ob sestavljanju vse priključene žice še enkrat natančno preverimo.



Oznake priključkov za LCD-zaslon, ki uporablja Hitachijev kontroler HD 44780. (Vir: Robert Jamnik)

Program ultrazvočni merilnik

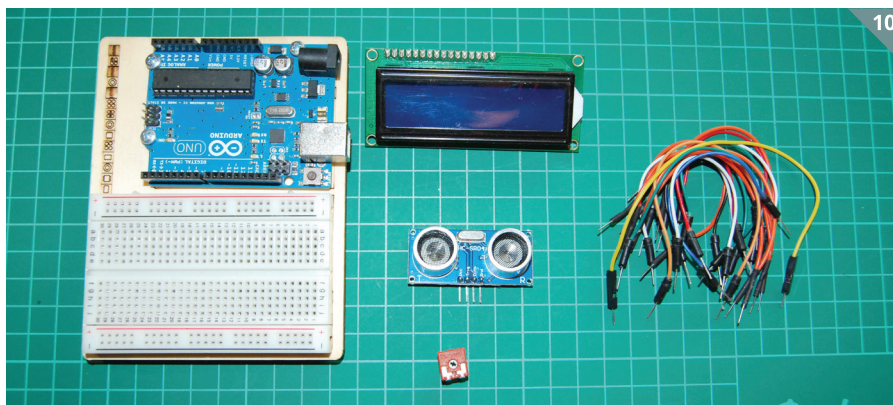
/*

Program LCD ultrazvočni merilnik

Pripravil Robert Jamnik

```

*/
#include <LiquidCrystal.h>
const int trig = 9, echo = 8; //definiramo priklop ultrazvočnega senzorja
float duration, Razdaljavcm, Razdaljavinch;
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); //pini za priklop LCD
void setup()
{
  lcd.begin(16, 2); //začetek zapisa na LCD
  pinMode(trig, OUTPUT); //definiramo izhod ultrazvočnega senzorja
  pinMode(echo, INPUT); //definiramo vhod ultrazvočnega senzorja
}
void loop()
{
  digitalWrite(trig, HIGH); // pošljemo ukaz za oddajo pinga
  delay(30);
  digitalWrite(trig, LOW); // zapis za proženje senzorja
  duration = pulseIn(echo, HIGH); //čas trajanja pulza
  Razdaljavcm = duration / 58; //izračun časa v cm
    
```

Material za ultrazvočni merilnik razdalje (Vir: Robert Jamnik)

SEZNAM MATERIALA	
modul Arduino UNO	1x
(http://b2c.hte.si/izdelek/28195/RAZVOJNA-PLOSCA-FUNDUINO-UNO-R3-(DUEMILANOVE); prodaja HTE Ljubljana)	1x
LCD-zaslon	1x
(http://b2c.hte.si/izdelek/17827/DISPLAY-LCD-2X16-BELA-OSVETLITEV-80X36MM; prodaja HTE Ljubljana)	1x
ultrazvočni modul	1x
(http://b2c.hte.si/izdelek/27520/MODUL-ULTRAZVOCNI-HC-SR04; prodaja HTE Ljubljana)	1x
potenciometer 10 kΩ za regulacijo kontrasta številok	1x
povezovalne žice	več kosov
razvojna plošča	1x

```
Razdaljavinch = duration / 148; //izračun časa v palcih
lcd.setCursor(0, 0); //začetek pisanja LCD postavimo na
točko 0,0
```

```
lcd.print("Razd cm = "); //izpiše razdaljo v centimetrih
lcd.print(Razdaljavcm); //program še doda izračunano
razdaljo v cm
```

```
lcd.setCursor(0, 1); //prestavimo kursor v drugo vrstico
lcd.print("Razd in = "); //izpiše razdaljo v palcih
lcd.println(Razdaljavinch); //doda še razdaljo v palcih
delay(300); //zakasnitev za drugo merjenje
}
```

Za lažje razumevanje sem v programskih vrsticah poskusil razložiti posamezne programske ukaze in to, kaj lahko z njimi izvedemo. To je včasih malce nerodno, saj je težko smiselno prevesti in razložiti programske ukaze. LCD-zaslon ima precej priključkov, kar je v programu tudi označeno oziroma razloženo. V pomoč pri sestavljanju sem s programom Fritzing pripravil vezalno shemo, na kateri se lepo vidijo vse povezovalne žičke.

Primer programa, pri katerem ne bomo uporabili LCD-zaslona

Pri krmilniku Arduino je zanimivo tudi to, da lahko za izpis rezultata uporabimo tudi računalnik. V orodni vrstici programa izberemo možnost Orodja – Serijski vmesnik in odprlo se bo dodatno okno, v katerem bomo lahko odčitavali rezultate merjenja. Program je zato nekoliko krajši, vendar smo prikrajšani za mobilnost. Računalnik namreč težko nosimo s seboj in merimo razdaljo.

```
/*
```

Program Ultrazvočni merilnik

Pripravil Robert Jamnik

```
*/
```

```
const int trig = 9, echo = 8; //pina, na katero je prikljo-
```

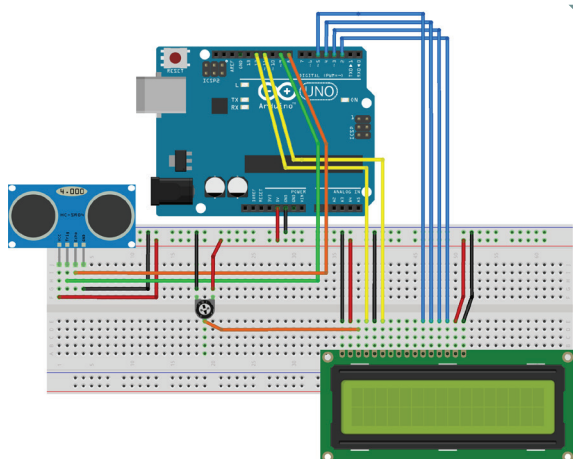
```
pljen ultrazvočni senzor
long duration, Razdaljavcm, Razdaljavinch;
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // rezultate merjenja pošiljamo na
  serijski vmesnik
  pinMode(trig, OUTPUT);
  pinMode(echo, INPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delay(30);
  digitalWrite(trig, LOW);
  duration = pulseIn(echo, HIGH);
  Razdaljavcm = duration / 58; // preračun časa v cm
  Razdaljavinch = duration / 148; // preračun časa v palcih
  Serial.print("Razdalja v cm = ");
  Serial.print(Razdaljavcm);
  Serial.print("Razdalja v palcih = ");
  Serial.println(Razdaljavinch);
  delay(500);
}
```

Datoteke

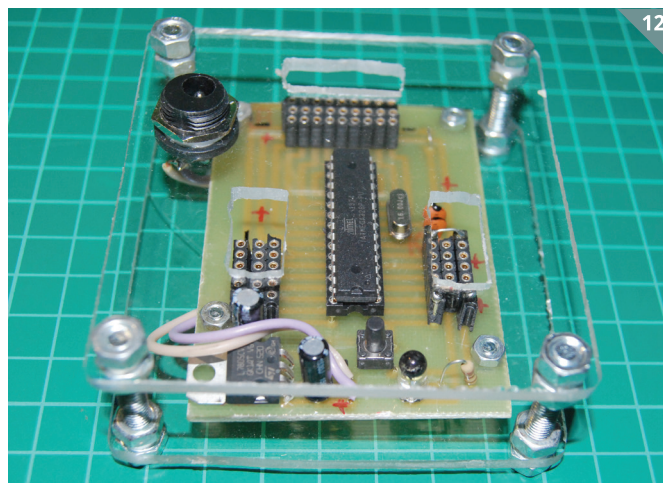
Datoteke programov si lahko prenesete s spletnega naslova <http://atmega.splet.arnes.si>. Pri seznamu materialov je tudi navedeno, kje je mogoče kupiti material, vendar je to samo predlog. Vsak graditelj se bo sam odločil, kje bo nabavil material. Cena materiala za ultrazvočni merilnik razdalj naj ne bi presegala 30 evrov.

Nadaljevanje dela

V zadnjem delu bom opisal še izdelavo mikrokrmilnika. Izdelava takega mikrokrmilnika je smiselna takrat, ko ga bomo vgradili v napravo, ki jo bomo redkeje premeščali sem in tja. Zgradili bomo mikrokrmilnik, ki bo temeljil na znanem mikroprocesorju ATmega 328p z »bootladerjem« Arduino, na tiskanini pa bo minimalno število elementov. Kljub temu bo obdržal vse svoje funkcije in zmogljivosti. Razlika bo samo v modulu za povezovanje in prenos programa. Za prenos programa bomo uporabili klasični TTL-kabel.



Vezalna shema ultrazvočnega merilnika razdalje



Samostojno izdelan mikrokrmilnik z mikroprocesorjem ATmega 328P (Vir: Robert Jamnik)

STOJALO ZA TABLICO ALI PRENOSNIK

▼ Miha Kočar

Uporaba prenosnega računalnika in tablice je pogosto zelo neergonomska. Zaslon je precej nižje, kar nas pri daljšem delu, igranju ali gledanju videoposnetkov sili v nezdrav položaj. Če pa napravo večinoma uporabljamo na mehki podlagi, na primer postelji ali kavču, pa s tem zapremo odzračevalne reže ter tako otežimo hlajenje naprave. Ob tem se tudi hladilni sistem mnogo hitreje zamaši z umazanijo (prah, lasje, dlake ...), s čimer postane naprava najprej glasnejša, nato pa tudi počasnejša. Serviser mora pred čiščenjem napravo najprej preprihati z močnim curkom zraka pri tlaku 2 bara, nato pa napravo razdreti ter s pinceto odstraniti večje kose nesnage. Oboje lahko preventivno preprečimo z uporabo primerne stojala.

Predstavljeno stojalo je izdelek, ki smo ga izdelovali z učenci 8. razreda pri TiT (slika 1).

Potrebno orodje: žaga za kovino, pila za kovino, brusilni papir zrnavosti 60 ali finejši, klešče, plinski gorilnik, vžigalnik, namizni primež, ravnilo, svinčnik, žičnata gobica.

Material: bakrena vodovodna cev premera 15 mm in dolžine vsaj 1100 mm, 6 kosov cevnih kolen 90°, spajka, pasta za mehko spajkanje, papirnate brisače, dve odpadni leseni deščici (slika 2).

Zaščita: zaščitne rokavice, zaščitna očala, zaščitni predpasnik, vrček z vodo ter gasilni aparat.

Na bakreno cev s svinčnikom označimo mesta žaganja. V našem primeru sem določil naslednje mere sestavnih delov: 2 × 40 mm, 2 × 250 mm, 2 × 145 mm ter 1 × 220 mm. Cev zaščitimo z odpadnima lesenima deščicama, vpneemo v primež ter na označenih mestih odžagamo (sliki 3 in 4). Na mestih žaganja robove posnamemo s pilo za kovino. Vse površine, ki jih bomo spajkali, moramo pred tem obvezno pobrusiti z brusilnim papirjem, s čimer odstranimo oksidirano plast (slika 5). Pred spajkanjem jih ne smemo pozabiti namazati s pasto za mehko spajkanje. Pasta namreč ob segrevanju deluje kot kislina, odstrani fino

oksidirano plast in zagotovo zelo trden spoj. Spajkamo tako, da mesto najprej dobro segrejemo, umaknemo ogenj ter na spojno mesto dodamo spajko (sliki 6 in 7). Kapilarni učinek bo poskrbel, da bo spajka sama stekla med ploskve delov, ki jih spajamo. Če smo nanесли preveč spajke, jo lahko zelo previdno, saj se cev pri



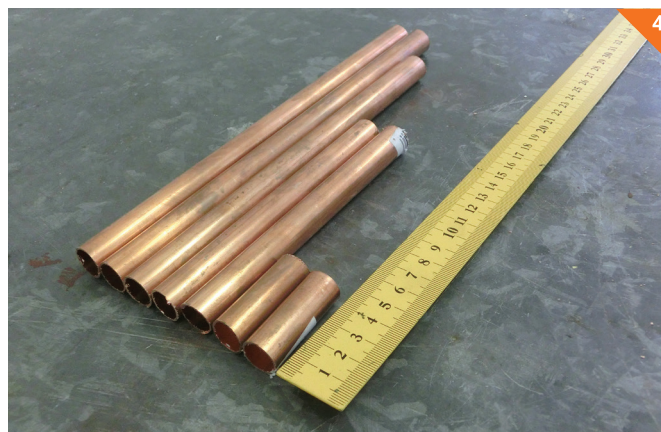
Končan izdelek v uporabi



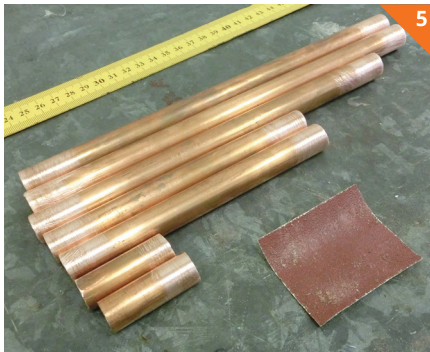
Večina potrebnega materiala za izdelavo podstavka



Cev zaščitimo, vpneemo v primež in na označenih mestih odžagamo



Nažagane cevi



Pobrušeni konci



Segrevanje pred spajkanjem



Spajkanje



Nevarni lepotni popravki

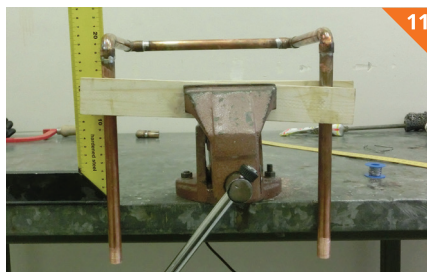


Prvi korak

tem segreje na več kot 400 °C, odstranimo s kosom papirnate brisače (slika 8). Če se nam muči, lahko spoj, ko je še vroč, previdno prisilno ohladimo z vodo. Pri tem se bo najprej sprostila para, podobno, kot če vodo zlijemo na vroč štedilnik. Zavedati se moramo, da se s tem spoj oslabi in da z vidika električne prevodnosti naredimo zelo nezaželen tako imenovan hladen spoj. Oba negativna učinka sta v tem primeru povsem nepomembna. Prvo spajkanje izvedemo tako, da na vsak kos, razen tistega, ki je en sam, pritrdimo svoje koleno (slika 9). Sledi spajkanje zadnje strani stojala. Ker želimo, da sta stranici res vzporedni, ju sočasno vpnejo v priimež (slika 10). Nadaljujemo s sredinskima deloma, pri čemer pa moramo paziti, da sta kota čim bolj enaka. Sam sem se odločil za kot 90° ter si pri tem pomagal z ravnilom (sliki 11 in 12). Spajkanje končamo s pritrditvijo najmanjših kosov, kjer spet pazimo na enakost kotov. Tu sem se odločil, naj bosta in ju pred spajkanjem tako tudi vpel (slika 13). Izdelek s tem že dobi končno obliko, a je precej masten in umazan. Očistimo ga z vodo, ki smo ji dodali čistilo (slika 14), ter ga s kovinsko gobico še zloščimo (slika 15). Če nam je ljubši videz »Steampunk«, izdelek pustimo tak, kot je, in s časom se bo na njem nabrala lepa plast oksida. Če želimo največji možen lesk, ga občasno zloščimo, lahko pa ga tudi prelakiramo ali prebarvamo (slika 16). Celotno izdelavo si lahko ogledate tudi na videoposnetku na naslovu <http://tim.miharix.eu>.



Drugi korak



Tretji korak



Tretji korak



Četrti korak



Podstavek pred čiščenjem spojev ...



... in po njem



Desno je pobarvan podstavek, na levi pa nezaščiten izdelek čez pol leta.

ŠKRATOVSKI COPATI

▼ Anita Bizjak, Andreja Bernard, Urša Cerar, Robert Cipurič, Katarina Kimovec, Zala Mavrič, Mija Kordež, Jožef Školč, Andrej Vilar in Alenka Pavko-Čuden

Foto: Alenka Pavko-Čuden in Andrej Vilar

Copati so obuvala z mehkim podplatom za hojo po stanovanju ali za uporabo v notranjih javnih prostorih, npr. šolah in bolnišnicah. Slovenci smo znani po tem, da doma radi hodimo v copatih. Copati so uporabno darilo, prav pa pridejo tudi, kadar imamo obiske.

O copatih smo v reviji TIM pisali že februarja 2016. Pokazali smo, kako se izdelata natikača iz polsti. Tokrat predlagamo izdelavo nenavadnih, škratovskih copat. Izdelani so iz enega kosa polsti, ki je zviti, obšit in dodatno okrašen. Osnovna oblika dopušča številne možnosti sestavljanja in izvedbe. Vsakdo si lahko izdelata svoje izvirne škratovske copate.

Potrebujete volneno ali sintetično polst pisanih barv debeline 4-5 mm, debelo volneno prejo in/ali trakove za pletenje s prsti, sukanec v barvi polsti in traku, šilo ali luknjač in kladivo, škarje, kvačko, šivanki za debelo volno in sukanec, lahko tudi okraske, npr. lesene koralde ali polstene krogljice (slika 1). Poskusite lahko tudi z uporabo revolverskega luknjača za pasove, vendar je običajno polst preveč žilava in je tak luknjač neuporaben.

Kroj je narisano tako, da lahko večje copate izdelate iz kosa polsti 30 × 45 cm; polst takšne velikosti običajno prodajajo v hobijskih trgovinah. Odpadek krojenja lahko uporabite za okraske ali druge, manjše izdelke, npr. broške, okraske za lasne sponke, okraske za svinčnike, ipd.

Kroj na sliki 2 ustrezno povečajte (npr. s kopiranjem na kopirnem stroju). Velikost uravnajte s spreminjanjem dolžine podplata (na kroju iz papirja naredite gubo). Obris osnove za copate prerežite na polst. Luknjice označite ročno s svinčnikom vzdolž linij, kot je prikazano na sliki 2. Luknjice naj bodo približno 1 cm narazen, če jih boste izrezali z luknjačem. Če boste uporabili šilo, so lahko razdalje manjše. Pazite, da niso preblizu skupaj, da se polst med luknjicami ob napeljavi traku ne pretrga.

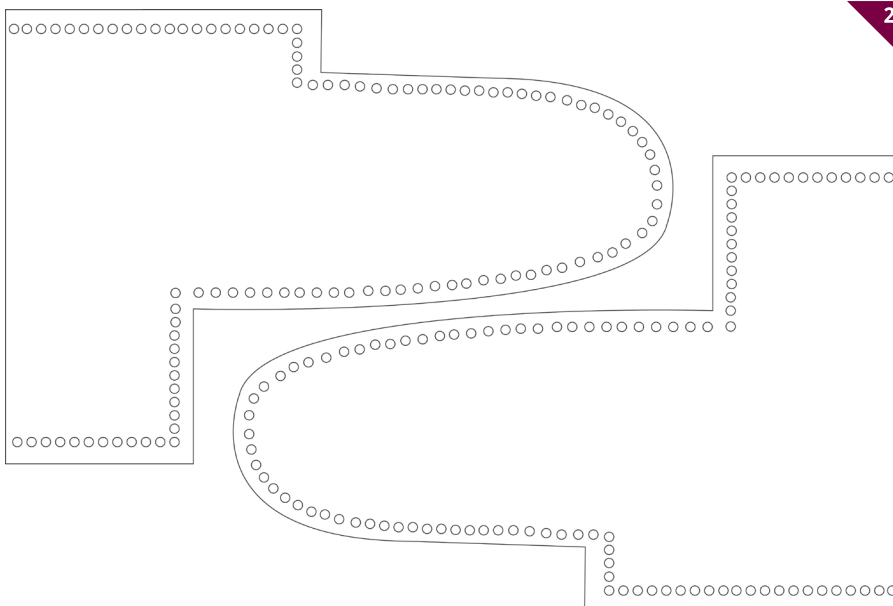
S škarjami izrežite dve simetrični osnovi za copate. Vnaprej si lahko pripravite več osnov različnih barv in velikosti, če načrtujete izdelavo več parov copat (slika 3).

Polst je mogoče rezati tudi z laserskim rezalnikom.

V osnovo za copate s šilom ali luknjačem na označenih mestih naredite luknjice (sliki 4 in 5).



Potrebščine za izdelavo škratovskih copat



Osnovni kroji za škratovske copate



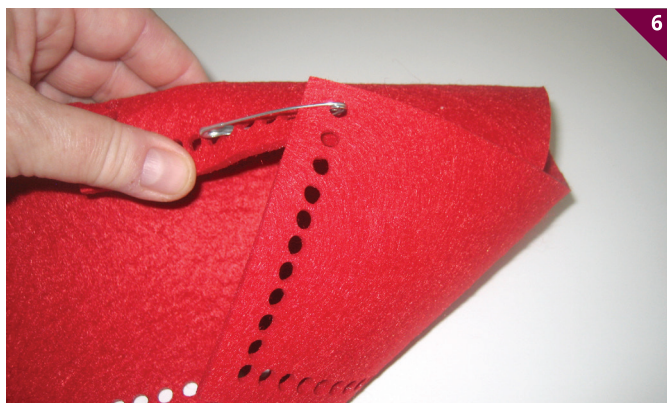
Izrezane osnove za škratovske copate iz polsti



Izdelava luknjic s šilom



Izdelava luknjic z luknjačem



Zvijanje osnove za copate v konico in utrjevanje oblike z varnostno zaponko



Pritrditev gumba iz začetek napeljave traku



Izdelava prve povezovalne ploskve copata



Izdelava druge, manjše povezovalne ploskve copata

Osnovo zvijate v konico tako, da luknjica na širšem pravokotnem podaljšku podplata prekrije luknjico na ožjem pravokotnem podaljšku podplata. Razdalji oz. število luknjic med spodnjima konicama pravokotnih podaljškov in prekritima luknjicama morata biti enaki zaradi napeljave traku in izdelave povezovalne ploskve. Zvito obliko utrdite z varnostno zaponko (slika 6). Odrežite približno 3 m dolg trak za pletenje s prsti. Na en konec nataknete leseno koraldo, gumb z velikimi luknjicami ali preluknjano polsteno kroglico. Na krajšem koncu traku naredite trden vozel. Daljši konec traku napeljite skozi prekrite luknjice (slika 7). Začnete z napeljavo traku skozi zaporedne luknjice širšega pravokotnega podaljška podplata na eni strani in ožjega pravokotnega podaljška podplata na drugi strani; nastane prva povezovalna ploskev zgornjega dela copata (slika 8).

Nadaljujte z napeljavo traku skozi zaporedne luknjice ožjega pravokotnega podaljška podplata na eni strani in luknjice podplata na drugi strani; nastane druga, manjša povezovalna ploskev zgornjega dela copata (slika 9). Najdaljši trak, ki neposredno povezuje širši pravokotni podaljšek prek ožjega pravokotnega podaljška s podplatom, na polst pritrdite z nekaj šivi s sukancem v barvi traku. Sledi napeljava traku skozi luknjice podplata in izde-



Izdelava obrobe podplata

ZA SPRETNE ROKE

lava obrobe podplata (slika 10). Trak nato napeljite še med luknjicami širšega pravokotnega podaljška podplata na eni strani in podplata na drugi strani; nastane tretja, največja povezovalna ploskev (slika 11). Konec traku pritrdite na polst v notranjosti copata z nekaj trdnimi šivi in odrežite. Konico utrdite z nekaj šivi s sukancem v barvi polsti (slika 12). Rdeči škratovski natikači so gotovi (slika 13).

Konico lahko zvijete tudi na drugačen način, tako da so luknjice ožjega in širšega pravokotnega podaljška podplata vzporedne, povežete pa jih prek polsti (slika 14). Če vam natikači niso všeč, podplatu dodajte trak; lahko je iz polsti, lahko je tudi kvačkan (slika 15) ali pleten (slika 16). Copate lahko tudi okrasite z vezanjem (slika 17) ali jih izdelate z več tehnikami (slika 18). Vsekakor se prepustite domišljiji in spretnostim.



Rdeči škratovski copati



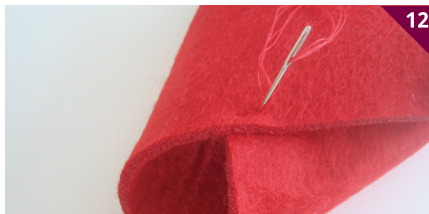
Kvačkani škratovski copati



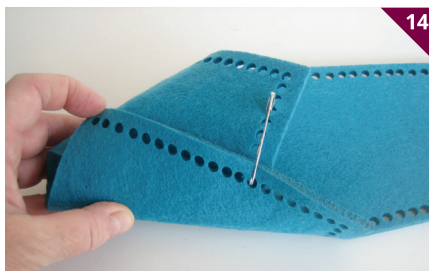
Vezeni škratovski copati



Izdelava tretje povezovalne ploskve copata



Utrditev konice copata



Drugi način zvijanje osnove copata v konico



Pleteni škratovski copati



Copati, izdelani z več tehnikami

Načrt za copate je nastal v okviru projektnega dela z negospodarskim in neprofitnim sektorjem, študentskega inovativnega projekta za družbeno korist 2016–2018 (ŠIPK) z naslovom Popularizacija trajnostnih ročnih tehnik na temelju tekstilne tradicije in družbene inovacije. Copate smo izdelovali na delavnici, ki je bila v času trajanja projekta izvedena na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje. V projektu so sodelovali študenti, mentorica in sodelavci Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, ter sodelavci Zveze za tehnično kulturo Slovenije.

Projekt sta sofinancirala Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.



Javni štipendijski, razvojni, invalidski in preživninski sklad Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

NAMIZNI NOGOMET

▼ Alenka Peklenik Klančnik

Hladni novembrski dnevi otrokom onemogočijo igre na prostem. Da bi se zabavali tudi kako drugače, jim lahko naredimo preprost namizni nogomet. Igra je predvidena za dva igralca.

Za izdelavo namiznega nogometa potrebujemo škatlo od čevljev, dve vrsti barvnega papirja, šest lesenih palčk za

mesna nabodalc ali plastične palčke, kot je to v našem primeru, dvanajst plutovinastih zamaškov za ročke, ščipalke za perilo v dveh različnih barvah, bel flomaster ali korekturno sredstvo Edigs, univerzalno lepilo, modelarski nožek, luknjač, lepilno pištolo, plastično mrežico od vrečke za krompir ali kos redke tkanine za mrežo v голу ter seveda žogico primerne velikosti. Lahko je to večja frnikola, žogica za namizni tenis ali žogica, ki jo kupimo kot igračo v trgovinah za živali. Namesto škatle za čevlje lahko uporabimo manjšo kartonasto gajbico, da bo nogometno igrišče nekoliko večje. Seveda moramo temu primerno prilagoditi dolžino palčk.

Palčke naj segajo približno 10 cm ven iz škatle. Daljši stranici škatle nekoliko znižamo oziroma odrežemo rob. Notranjost škatle oblepimo z modrim papirjem, dno pa z zelenim papirjem, na katerega

smo pred tem z belim flomastrom ali s korekturnim sredstvom narisali črte za nogometno igrišče. Z luknjačem naredimo v obe daljši stranici po šest lukenj, pri čemer pazimo, da je razdalja med njimi na obeh straneh enaka. Segrejeemo lepilno pištolo in ščipalke – to bodo igralci – prilepimo na palčke, da se med igro ne bi sukale na njih. Izdelamo dve palčki z eno ščipalko, dve palčki z dvema ščipalkama in dve s tremi ščipalkami, za vsakega igralca seveda s ščipalkami različnih barv. Palčke vtaknemo v luknje v straneh. Na konce palčk za lažjo uporabo natakemo in prilepimo plutovinaste zamaške.

Na obeh straneh igrišča manjkata še gola. Z modelarskim nožkom izrežemo odprtini, ki ju zapremo z mrežico, da žogica ne bi uhajala iz škatle. Škatlo opremimo še z reklamnimi napismi in igra se lahko začne.



Material za izdelavo namiznega nogometa



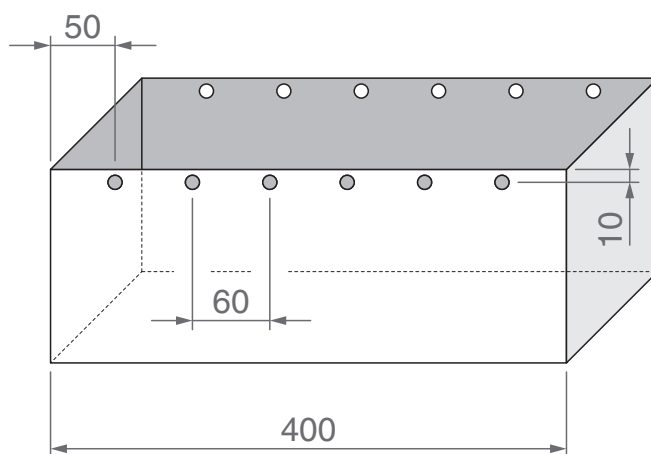
Na zelen papir narišemo črte igrišča in z njim oblepimo notranjost škatle.



Palčke potisnemo v luknje ob straneh škatle in nanje kot ročke natakemo plutovinaste zamaške.



Končni izdelek



ŠKATLA ZA NAMIZNI NOGOMET

Risala:
Alenka Peklenik Klančnik

ADVENTNA DEKORACIJA V MODRI BARVI

▼ Neža Cankar

November je mesec, ko že razmišljamo o adventni okrasitvi našega doma. Poseben čar prazničnemu vzdušju dodamo s tem, da okrasitev izdelamo sami. Odločili smo se, da bo letos prevladovala modra barva, seveda pa lahko vodilno barvo okrasitve zamenjamo s poljubno drugo barvo.

Predstavljamo vam preprosta navodila za izdelavo namiznega aranžmaja, obroča za vhodna vrata in lampijona s snežinkami.

Obroč za vhodna vrata

Za izdelavo venčka potrebujemo:

- obroč iz stiropora,
- modro akrilno barvo,
- čopič,
- penasto gumo bele barve,
- škarje,
- lepilno pištolo za vroče lepljenje,
- vatirane kroglice,
- najlonsko vrstico,
- šivanko,
- gumbke v obliki snežink.

Obroč iz stiropora prebarvamo z modro akrilno barvo. Po potrebi barvo dvakrat nanesemo.

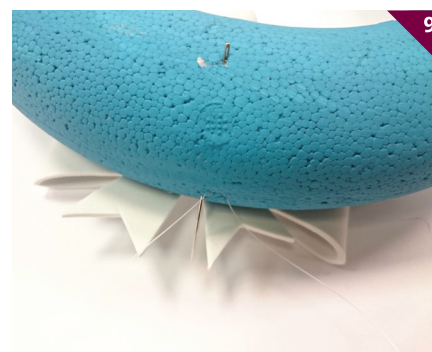
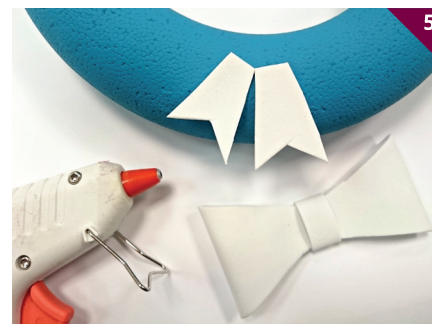
Penasta guma je vsestranski material, ki nam omogoča izdelavo različnih okrasov. Njena prednost je med drugim to, da se ne mečka in lepo drži tridimenzionalno obliko. Iz penaste gume izrežemo pentljo, ki jo na obroč prilepimo s silikonsko lepilno pištolo. Prav tako prilepimo nekaj vatiranih kroglic, ki jih uporabimo za snežene kepe. Namesto vatiranih kroglic bi lahko uporabili tudi manjše kosme vate ali bele cofke (slike 2 do 6).

Po obroču razporedimo gumbke v obliki snežink. Vsak gumbek najprej vtisnemo v obroč, nato nastalo vdolbino napolnimo s silikonskim lepilom v pištoli za toplotno lepljenje in gumbek prilepimo (slike 7 in 8).

Nekaj vatiranih kroglic s pomočjo šivanke nanizamo na najlonsko vrstico in jih namestimo na spodnji del obroča pod pentljo. To najlažje naredimo tako, da najlonsko z dolgo šivanko napeljemo skozi obroč (slika 9).

Namizni aranžma

Za sestavo namiznega aranžmaja potrebujemo (slika 11):





10

- pladenj,
- svečo,
- kamenčke,
- dve stiroporni krogli premera 8 cm,
- dve stiroporni krogli premera 6 cm,
- akrilne barve Chalky Finish,
- čopič,
- samolepilne polovične perlice,
- cimetove palčke,
- posušene pomaranče,
- okrasni mah.

Krogle iz stiropora nataknejo na leseno palčko in jih prebarvamo z izbranimi barvami Chalky Finish, ki naredijo izjemen matiran videz. Barvo po potrebi nanesemo dvakrat.

Večji krogle okrasimo s samolepilnimi polovičnimi perlicami, ki ustvarijo zanimiv kontrast z matirano površino krogle (slika 12).

Preostane nam le še to, da vse sestavine razporedimo po pladnju in namizni aranžma je pripravljen (slika 13).

Aranžma je lep tudi brez dišečih dodatkov (slika 14).

Lampijon s snežinkami

Preprost papirnat lampijon spremenimo v zimsko kroglo s snežinkami, ki v temi zažarijo v ledenem lesku (sliki 20 in 21).

Za okrasitev lampijona potrebujemo (slika 15):

- osnovo za lampijon,
- baterijske LED-lučke,
- šilo,
- snežinke iz filca,
- silikonsko lepilno pištolo.

Lampijon razpremo in s šilom v papirnato osnovo naredimo toliko majhnih luknjic, kolikor imamo lučk (sliki 16 in 17).

Lučke razporedimo po lampijonu z notranje strani. Na vsako od lučk namestimo snežinko in vse skupaj pritrdimo s silikonsko lepilno pištolo (sliki 18 in 19).



11



12



13



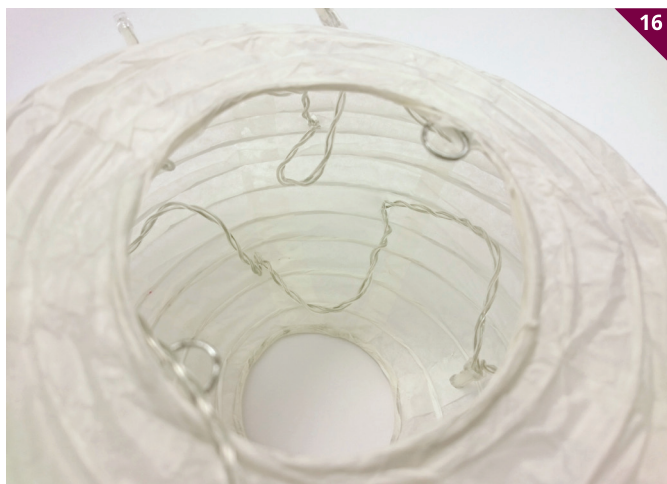
14



15



16



16



17



18



19



20

www.rayher.si
 e: info@rayher.si
 t: 01 320 56 00



Vabljeni v novo poslovalnico v Novem mestu!

Qlandia,
 Otoška cesta 5
 Novo mesto
 T: 07 620 05 41

Vabljeni v največje trgovine za ustvarjalne: v Ljubljani, Kopru, Novi Gorici ali Novem mestu ter na www.rayher.si.

PREPLETANJE SIVKE

▼ Ana Gerčar

Nežni vonj sivke so občudovali že v antičnih časih. Najprej so jo uporabljali v rimskih kopališčih, kmalu za tem tudi v drugih prostorih, nazadnje v kuhinji. Poleg tega, da s prijetnim vonjem odišavimo prostore, pa sivko uporabljamo tudi kot naravno sredstvo za odganjanje moljev. Sivka ali lavanda, kot jo tudi imenujejo, je zimzelena rastlina, ki jo mnogi vzgajajo kar na domačem vrtu. Sivkine cvetove postrizemo in posušimo ter z njimi napolnimo vrečice iz blaga.

Če pa se lotimo prepletanja sivke, rastline odrežemo tako, da so stebela čim daljša. Za en šopek potrebujemo liho število sivkinih bilk. Sama sem jih uporabila 13.

V članku bom opisala, kako prepletamo sivko s svilenim trakcem. S tem bo sivka poleg širjenja vonjav imela tudi okrasni učinek.

Prepletanje

Za prepletanje sivke potrebujemo naslednji material: 13 čim daljših cvetov sveže sivke na dolgih steblih, sukanec, najbolje črne barve, svilen trak širine 0,5 cm in škarje. Za šopek prepletene sivke potrebujemo približno 1,5 m svilenega traku.



Material, ki ga potrebujemo pri prepletanju sivke.

Sveže narezane cvetove sivke na dolgih steblih najprej razvrstimo v šopek tako, da so zgoraj poravnani, stebela pa spodaj prirežemo na enako dolžino. Zaradi lažjega prepletanja traku s stebel ročno potrgamo vse lističe, da so stebela povsem gola.



Trganje lističev s sivkinega stebela

Ko so stebela poravnana na enako dolžino, jih tik ob cvetu povežemo s sukancem, ki naj bo temne barve, najbolje črne, da se pri končnem izdelku ne vidi.



Povezovanje šopka

Povezan šopek sivke obrnemo naokrog, na glavo, in stebela prepognemo navzdol, kot bi hoteli cvetove sivke skriti.



Prepogibanje stebel sivke navzdol



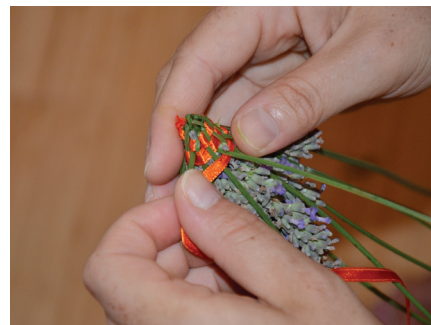
Prepognjena stebela

Zdaj je šopek pripravljen za prepletanje. Na vrhu prepognjenih stebel sivke na eno od njih privežemo svilnat trakec in ga začnemo prepletati. Svilnat trakec prepletamo med stebli izmenično zgoraj in spodaj, v naslednji vrsti pa ravno obratno.



Privezovanje svilenega traku

Pri prepletanju s trakcem smo pozorni na sivko, ki jo ovijamo, da je ne zatrgamo. Svilnat trak se mora v vsaki vrsti dotikati traku prejšnje vrste, da dobimo lep vzorec.



Ovijanje sivkinih stebel s svilenim trakom

Ko prepletemo do konca sivkinih cvetov, svilnati trak zavežemo tik ob koncu cvetov in dobro zategnemo. Če je traku dovolj, lahko konca traku zavežemo v pentljo.



Zavezovanje traku

Svilnati trak lahko ovijemo tudi okoli stebel in ga na koncu zavežemo ter zategnemo.



Oblikovanje koncev traku v pentljo

Stebela sivke skrajšamo na enako dolžino.

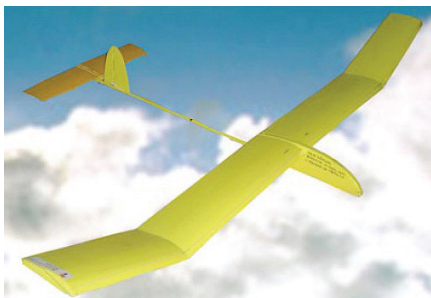


Rezanje stebel na enako dolžino



Prepleteni cvetovi sivke

NIMBUS A1



Z novim šolskim letom so na marsikateri osnovni šoli začeli delo tudi modelarski krožki. Ena od panog na šolskih tekmovanjih so prosto leteči jadralni modeli, katerih predstavnik je tudi model nimbus A1. Model je skoraj v celoti izdelan iz balze in je namenjen predvsem začetnikom. Kot tekmovalni model kategorije F1H je predviden za vleko z vrstico in visoki štart. Komplet vsebuje krilo iz polne balze s profilom jedrsky in druge predpripravljene sestavne dele iz balze. Sprednji del trupa je iz lesa, zadnji pa iz karbonskih vlaken. Tehnični podatki: razpetina kril – 1380 mm, dolžina – 870 mm, masa – približno 230 g.

Cena kompleta je 35,90 EUR.

HRAPALNA TKANINA



»Hrapalna« tkanina (angl. peel ply, nem. abreissgewebe) se uporablja pri gradnji modelov po postopku laminiranja s kompozitnimi materiali. Izdelana je iz poliamida 6.6, ki se ne zlepi z epoksidno ali poliestrsko smolo. Pri laminiranju se nanaša kot zadnji sloj v laminatu. Ko se laminat strdi, tkanino preprosto odtrgamo z epoksidne podlage. Rezultat je groba površina, primerna za takojšnje lepljenje.

V modelarstvu »harpalno« tkanino uporabljamo tudi za izdelavo šarnirjev. Na voljo je v trakovih različnih širin: 2 cm – 0,25 EUR, 3 cm – 0,30 EUR, 5 cm – 0,30 EUR ali 1 meter – 2,5 EUR.

Cene so za tekoči meter.

Mibo modeli, d. o. o.
Tržaška cesta 87b, 1370 Logatec
telefon: 01/759 01 01, 041/669 111
e-pošta: shop@mibomodeli.si
internet: www.mibomodeli.si

TOVORNI VAGON JŽ »GDV«



Oktoberja je prišel na trg model tovornega vagona Jugoslovanskih železnic z oznako »Gdv« oziroma izpeljanka iz prvotno označenih vagonov »Oppeln«, ki ima na eni strani zavoračevo hiško v merilu 1 : 87 (H0). Postavljen je v tretje železniško obdobje, točneje v leto 1957. Pravi vagon z istimi oznakami je bil v lasti Železniško transportnega podjetja Ljubljana (ŽTP-Lj.). Model vagona je v enkratni maloserijski nakladi izdelal nizozemski proizvajalec ExactTrain.

Cena vagona je 39,00 EUR.

PeGo model, Goran Brumen, s. p.
Kurirska pot 10 c
4207 Cerklje na Gorenjskem
e-pošta: PeGo.model@gmail.com
internet: www.pegomodel.si

INTERESNA DEJAVNOST PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (maketarski krožek)

Plastično maketarstvo je konjiček, katerega namen je izdelati maketo letala, ladje, avtomobila, motorja, lokomotive itd.

Maketa mora biti tako po obliki in barvi čim bolj podobna originalu. Pri mladih

tovrstna dejavnost spodbuja razvijanje natančnosti in zavzetosti za delo, kar je pomembno pri odraščanju mladostnika.

V šolskem letu 2017/2018 bomo maketarski krožek organizirali na več šolah, in sicer na OŠ Franceta Prešerna Kranj, OŠ Stražišče, OŠ Jakoba Aljaža, OŠ Šenčur in OŠ Davorina Jenka Cerklje na Gorenjskem, enkrat tedensko po dve šolski uri v učilnicah tehnične vzgoje za učenke in učence od 4. do 9. razreda.

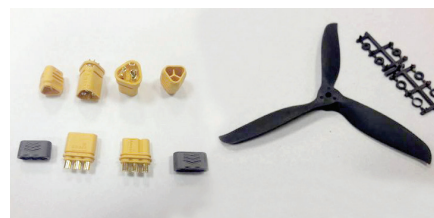
Prva srečanja bodo že v zadnjem tednu septembra.

Več informacij in točne razporede tečajev dobite na <http://www.miniatures.si/maketarski-krozek-2017-2018> ali na maketarstvo@gmail.com.



Miniatures, d. o. o.
Zupančičeva 37, 4000 Kranj
telefon: 040/285 723
e-pošta: info@miniatures.si
internet: www.miniatures.si

KONEKTORJI IN PROPELERJI



Mladi tehnik ponuja bogat izbor drobnih elementov in pribora za RV-modele. Med njimi so tudi trojni konektorji za brezkrtačne motorje. Trenutno so na zalogi konektorji MR30, 2 mm, v ploščati in trikotni izvedbi.

Cena za kos je 1,35 EUR. Seveda imajo tudi vse ostale standardne tipe konektorjev.

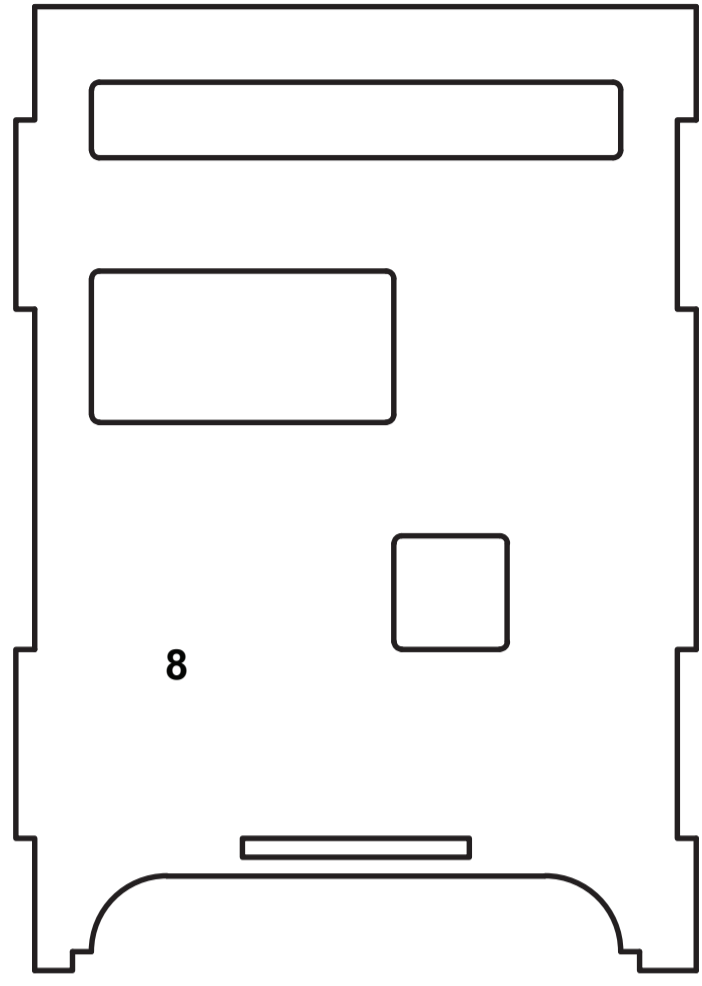
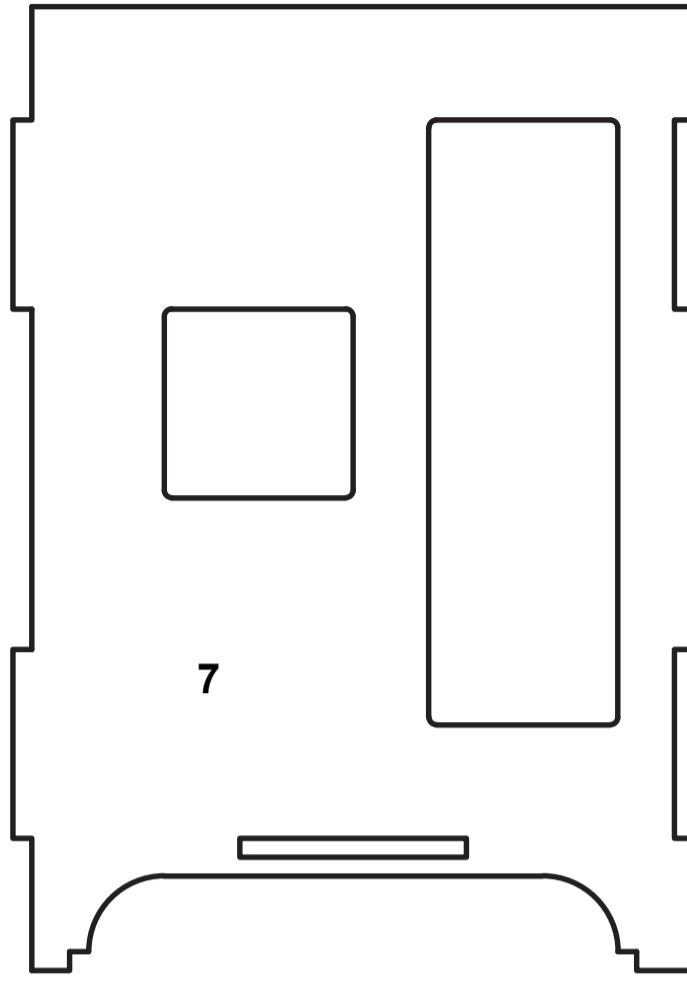
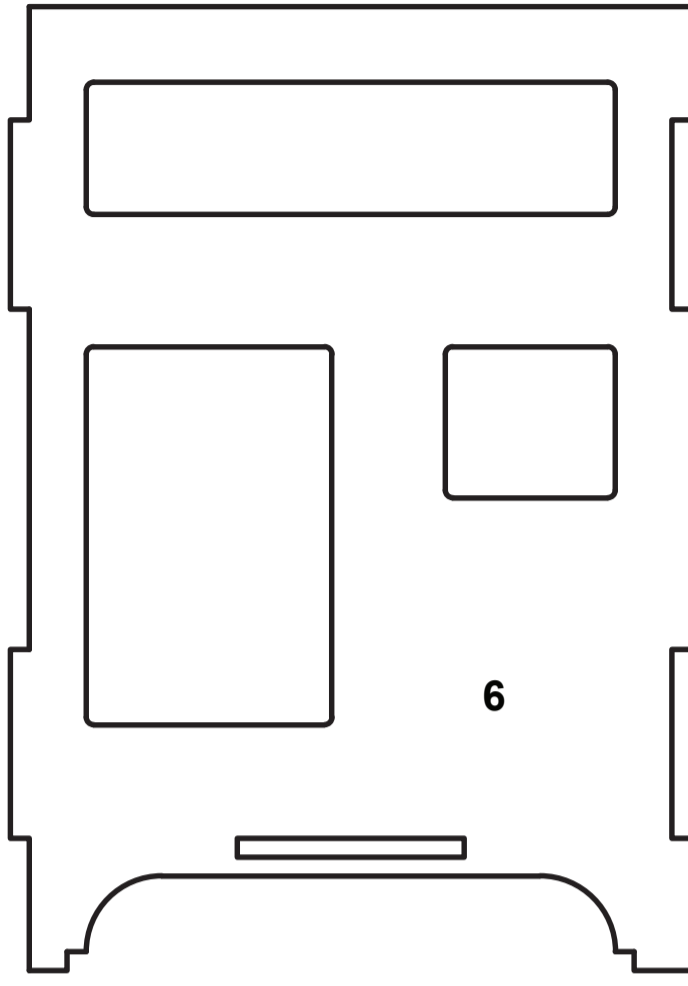
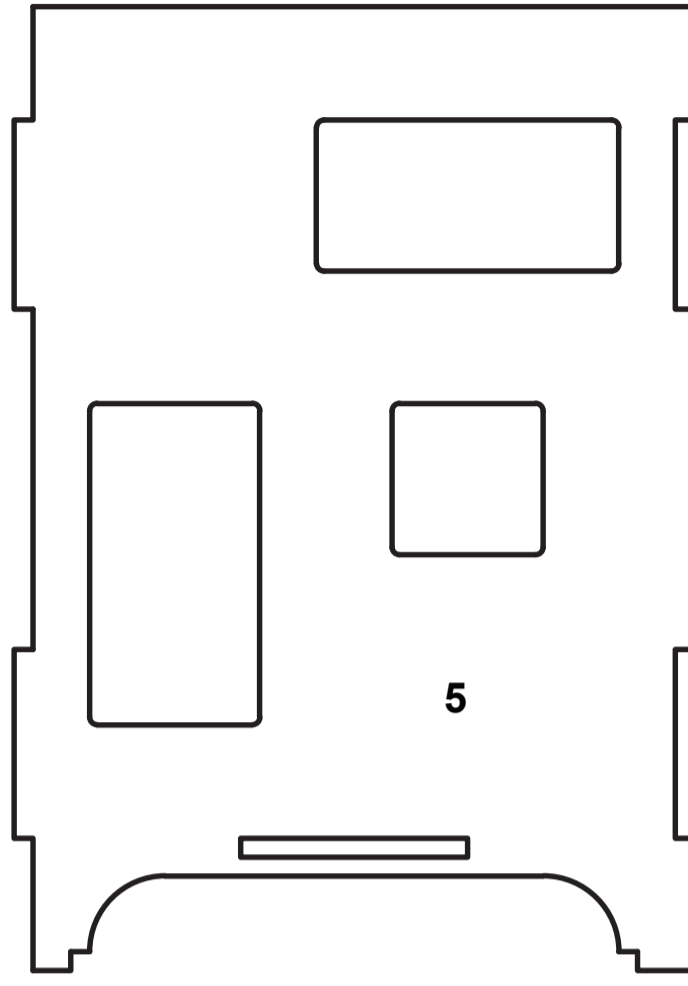
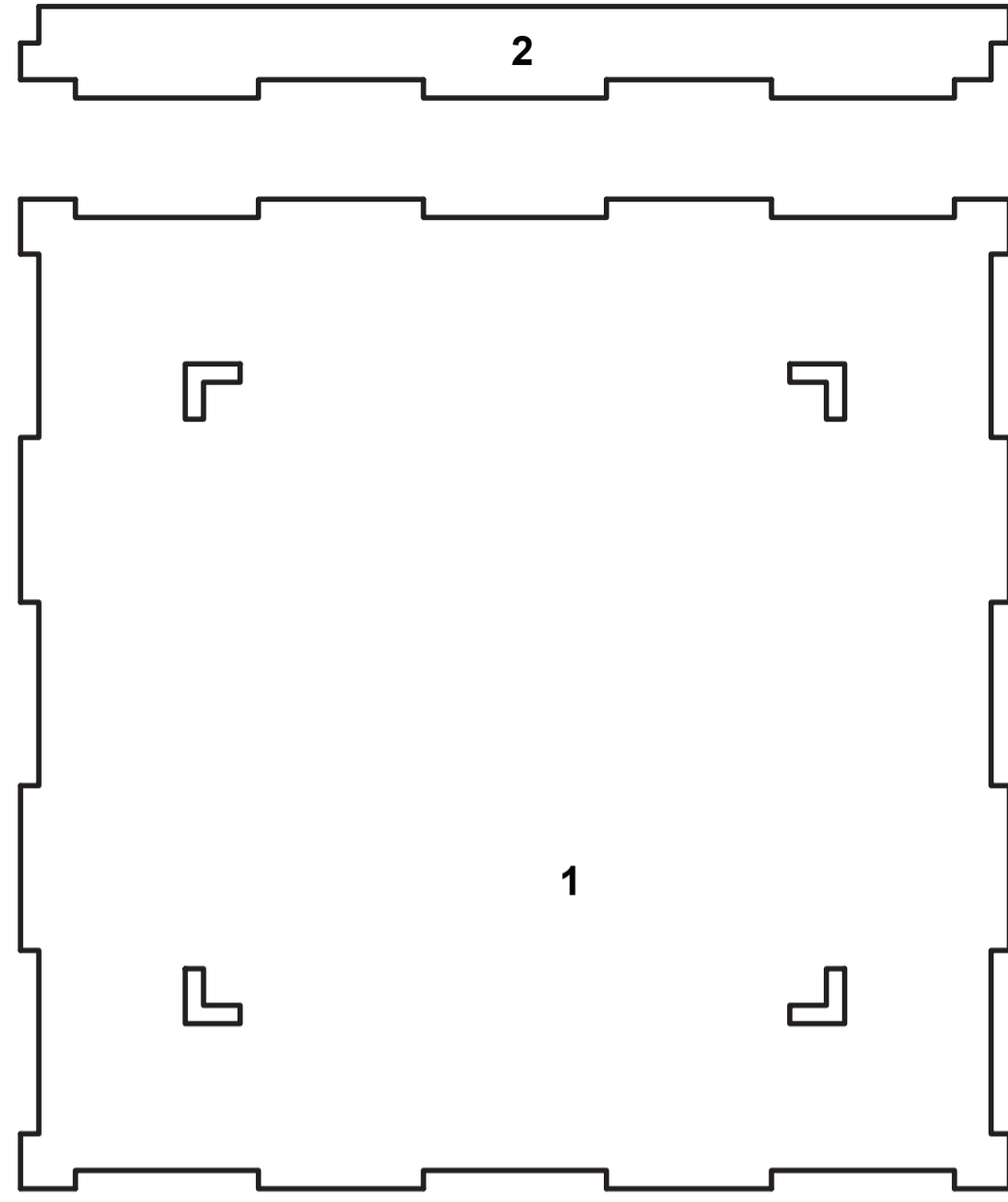
Letalski modelarje utegnejo zanimati različni propelerji za motorne modele. Izbirate lahko tudi med trikrakimi propelerji naslednjih dimenzij: 8 × 6; 9 × 7,5; 11 × 8,5; 15 × 8.

Cene propelerjev so od 4,36 EUR do 12,69 EUR.

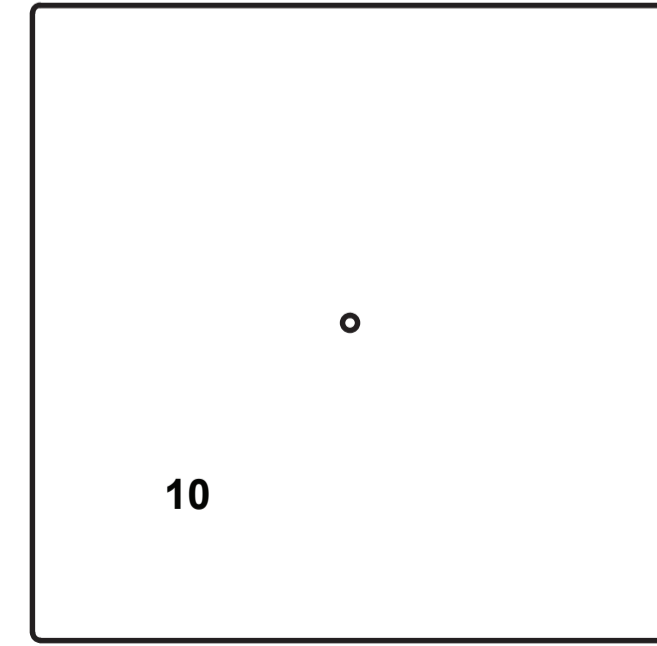
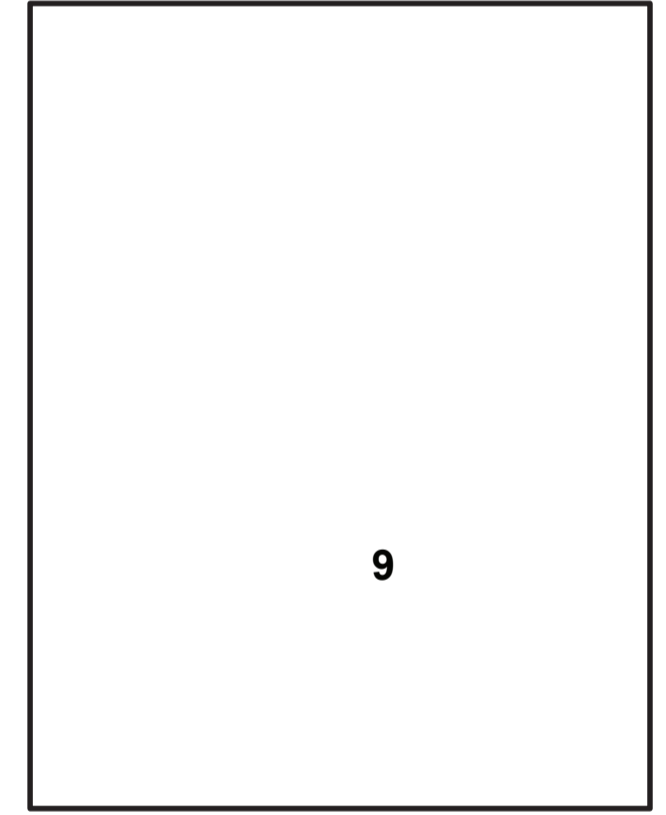
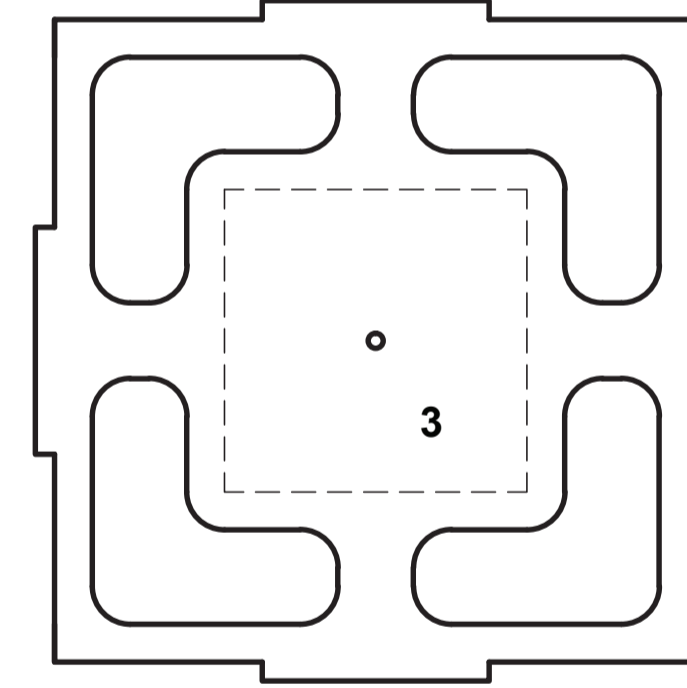
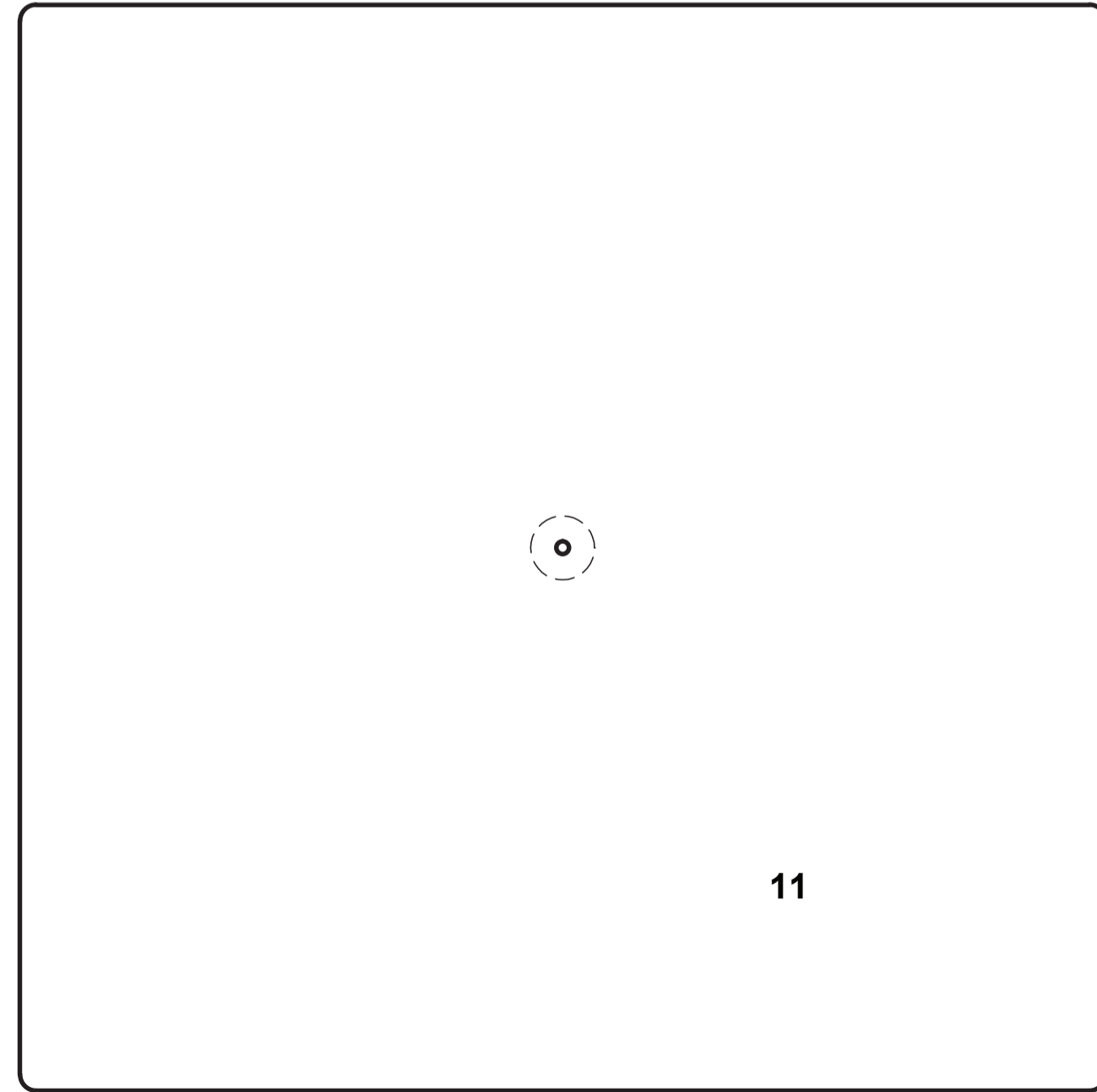
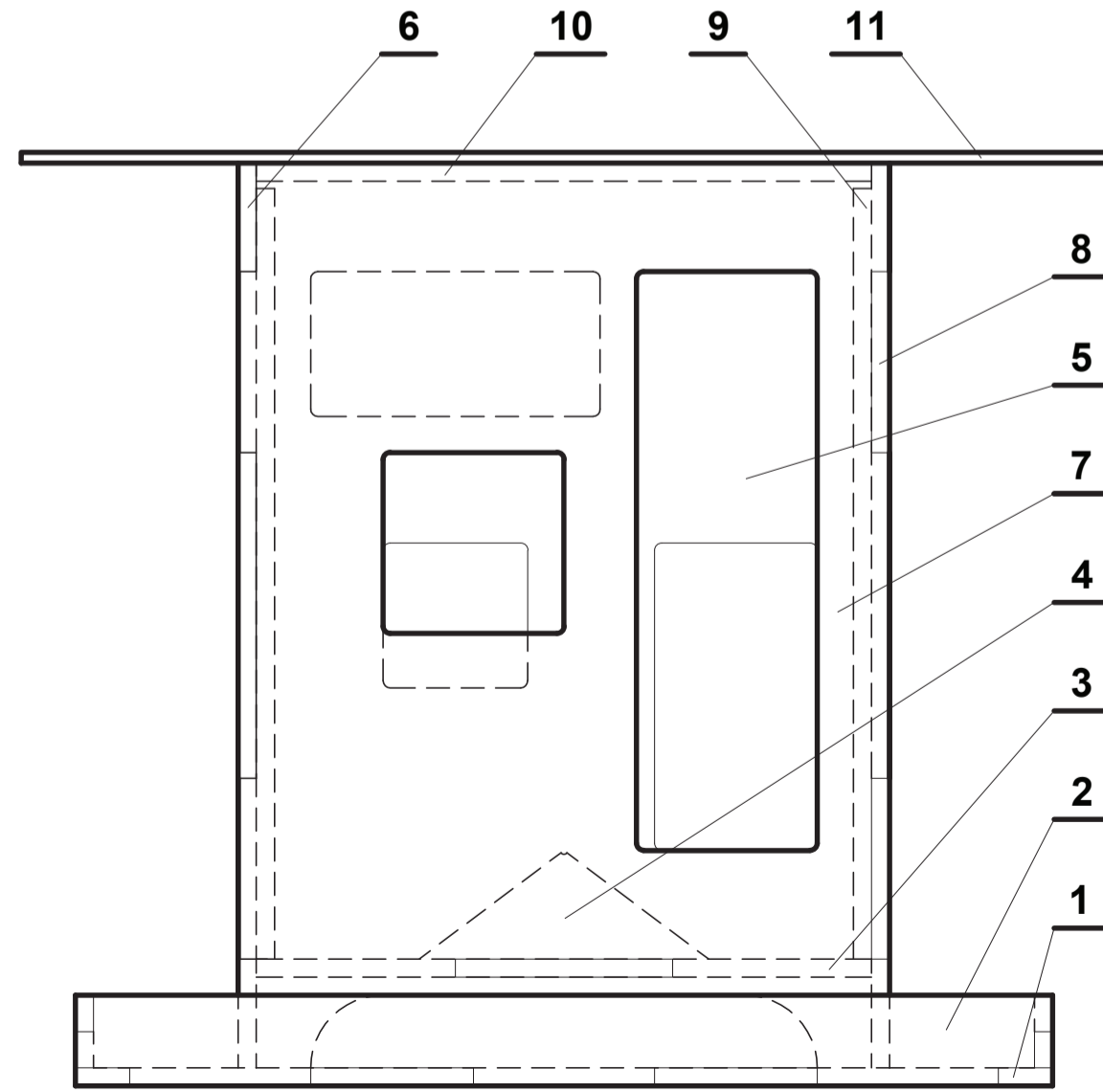
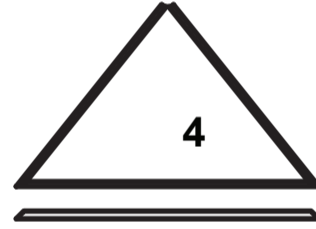
Na voljo so tudi propelerji za vse bolj priljubljene modele kvadrokopterjev (L+D): 8 × 4,5; 10 × 4,5; 12 × 4,5.

Cene se gibljejo od 3,90 do 5,90 EUR za par.

Mladi tehnik trgovina, d. o. o.
Šmartinska 152, 1000 Ljubljana
telefon: 01/541 00 50
e-pošta: mladitehnik@siol.net
internet: www.mladi-tehnik.si

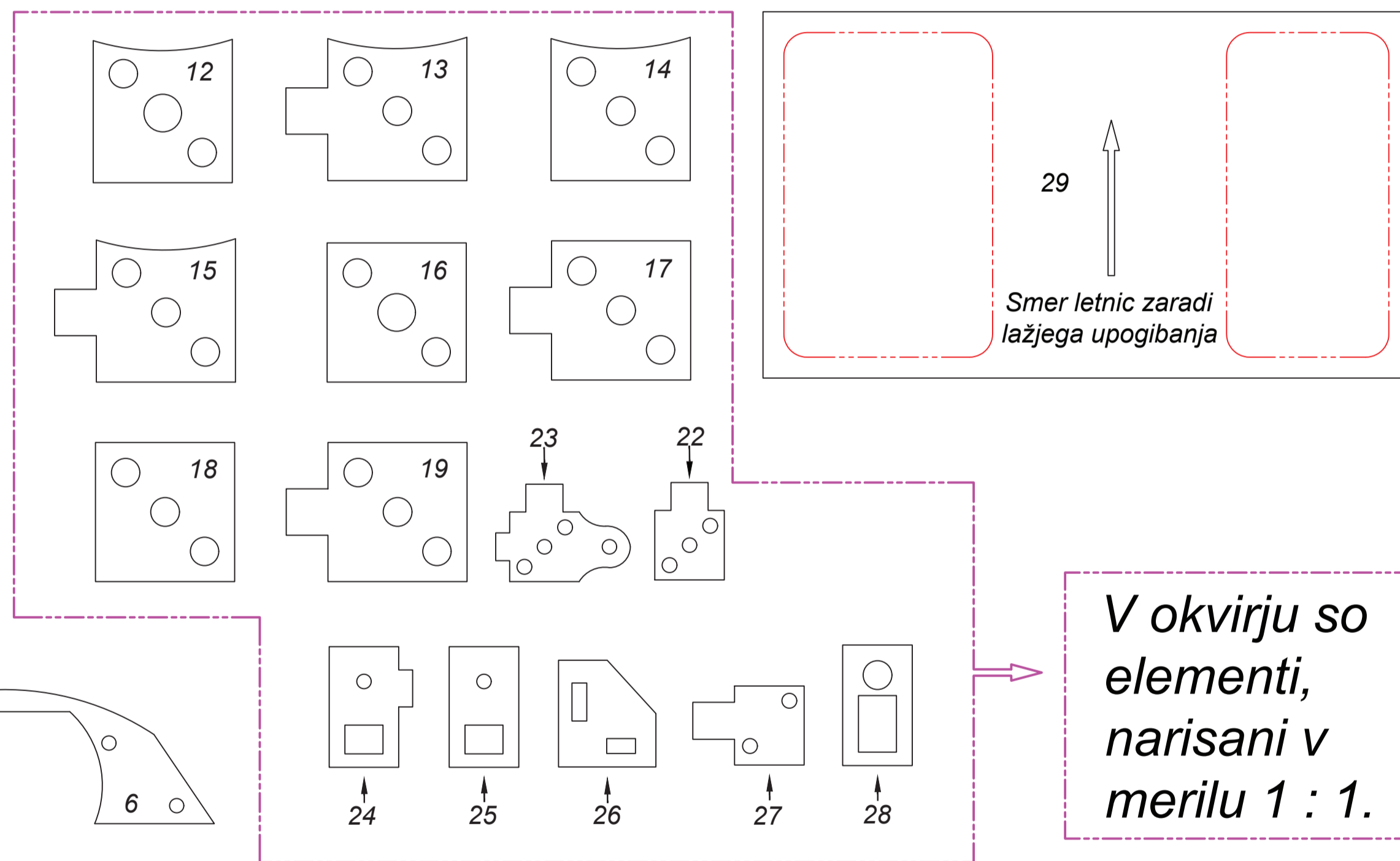
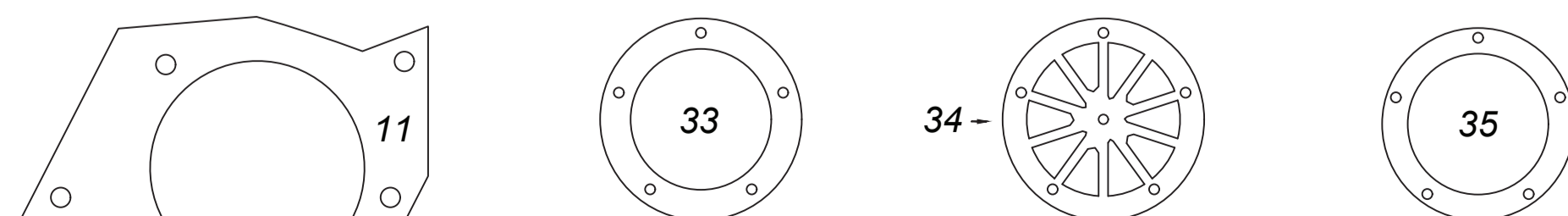
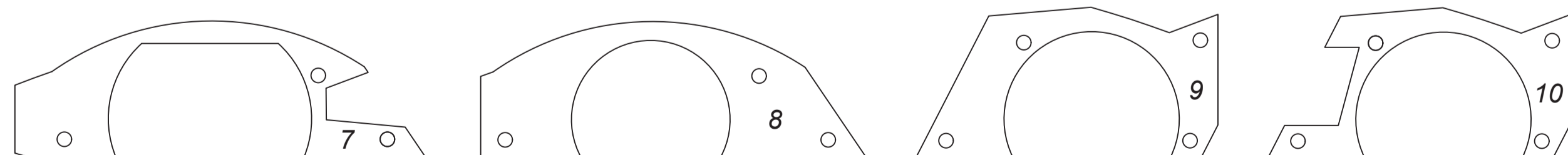
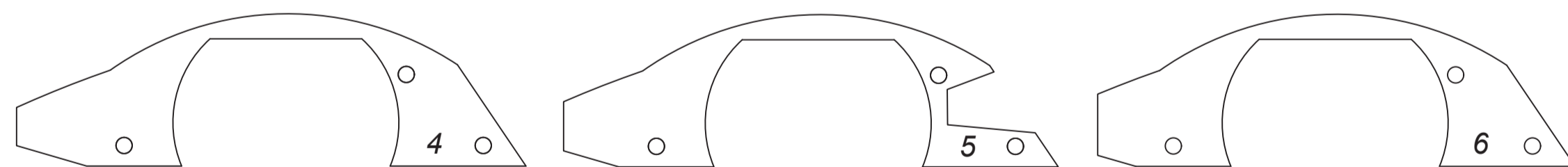
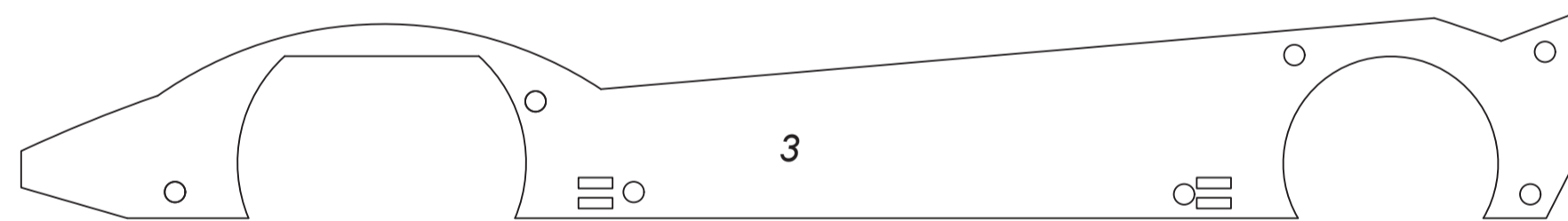
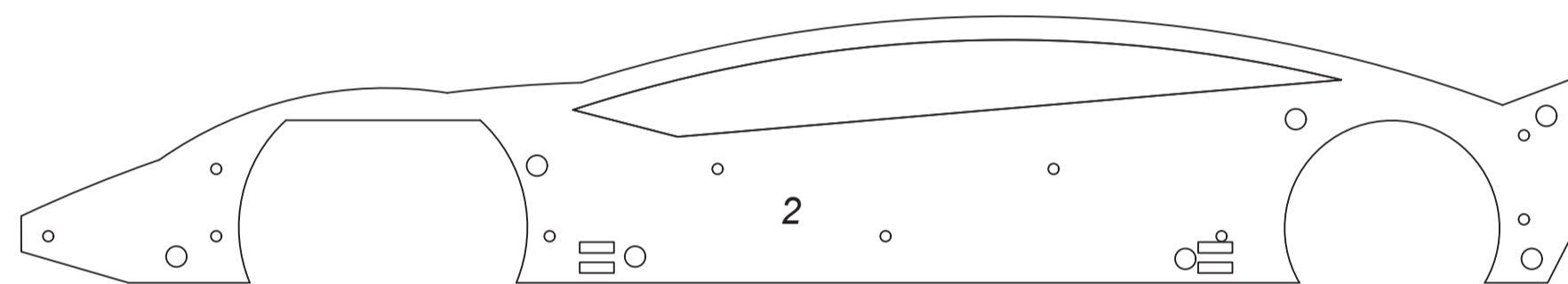
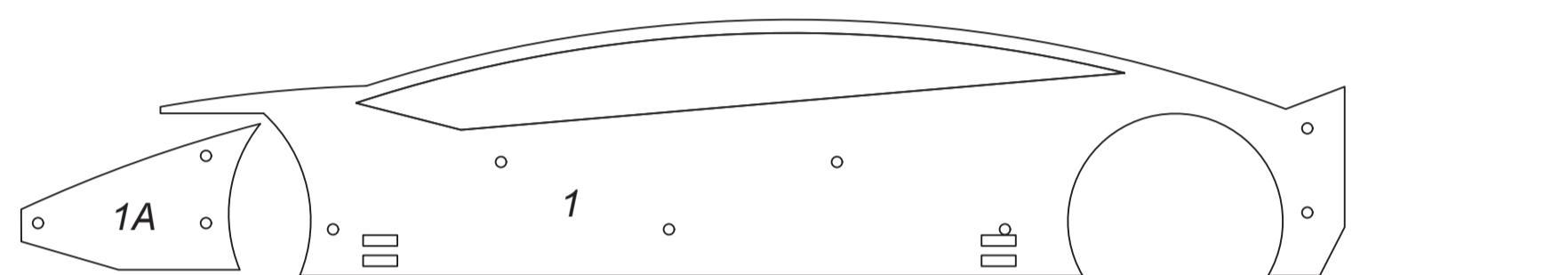
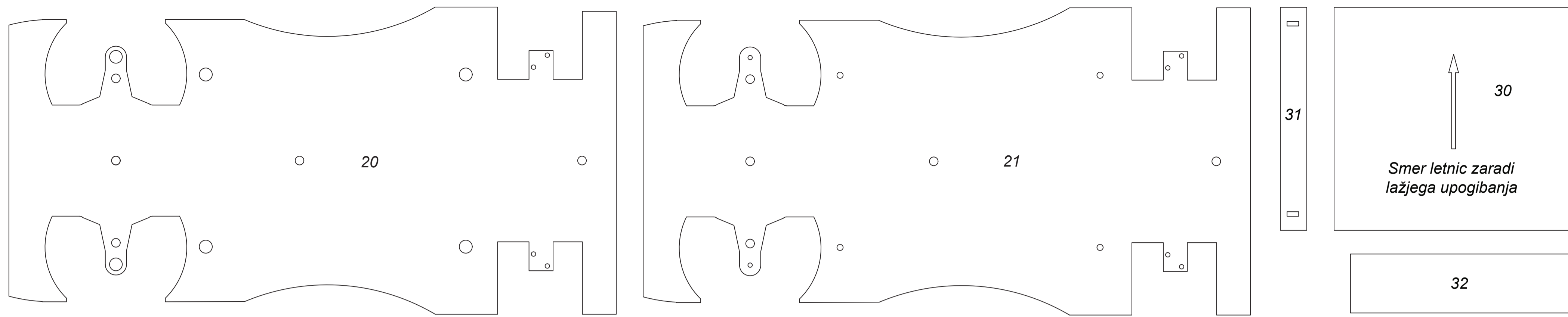


KOSOVNICA				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	dno krmilnice	vezana plošča	270 × 270 × 5	1
2	stranica dna krmilnice	vezana plošča	270 × 25 × 5	4
3	dno zalogovnika za semenje	vezana plošča	180 × 180 × 5	1
4	stena grebena zalogovnika	vezana plošča	80 × 48 × 5	4
5	stena krmilnice	vezana plošča	255 × 180 × 5	1
6	stena krmilnice	smrekov les	255 × 180 × 5	1
7	stena krmilnice	vezana plošča	255 × 180 × 5	1
8	stena krmilnice	vezana plošča	255 × 180 × 5	1
9	stena zalogovnika za semenje	akrilno steklo	213 × 164 × 5	4
10	vložek strehe	vezana plošča	169 × 169 × 5	1
11	streha krmilnice	akrilno steklo	340 × 340 × 5	1
12	tesnilo	guma	glej besedilo	1



Novodobna ptičja krmilnica

Merilo: 1 : 2
Konstruiral in risal:
Matej Pavlič



V okvirju so elementi, narisani v merilu 1 : 1.

Model avtomobila za vožnjo v cilj
 Konstruiral in risal: Iztok Sever
 Merilo: 1 : 2