



► Douglas SBD dauntless model za zračne boje

- ▼ Drsalec za protistresno terapijo
- ▼ Zaščitni vizir
- ▼ Vrvna kamera



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2019/2020

Mladinski raziskovalni tabori, ustvarjalne poletne šole in delavnice

Mladinske raziskovalne tabore, ustvarjalne poletne šole in delavnice organiziramo že od leta 1967, predvsem v času poletnih počitnic. Aktivnosti, ki potekajo pod skupnim nazivom Mladini prijazna znanost, so namenjene mladim, ki hočejo več, kot jim ponujajo šolske klopi, tistim, ki so bili na šolskih tekmovanjih iz znanja med boljšimi, ter tistim, ki so se tudi že dokazali na področju raziskovalnega dela. Z mladinskimi raziskovalnimi tabori, ki jih organiziramo, želimo mladim približati večšine raziskovalnega dela in znanstvenega pristopa k reševanju problemov, ustvarjalne poletne šole pa so namenjene dodatnemu usposabljanju in razvijanju spretnosti. Mladim ponujamo dodatno možnost za pridobivanje znanja in razvijanje lastnih sposobnosti.

Cilji so zlasti:

- uvajanje mladih v znanstvenoraziskovalno delo,
- predstavljane mladim, kaj jim ponuja svet znanosti in tehnike,
- učenje mladih, kako uporabiti pridobljena znanja in spretnosti iz šolskih klopi v praksi,
- usposabljanje mladih za predstavljanje svojih idej in izdelkov,
- pomoč mladim pri razvijanju spretnosti in potencialov,
- ponujanje mladim možnosti za kakovostno preživljanje prostega časa.

V pripravi so raziskovalni tabori, ustvarjalne poletne šole in delavnice 2020:

Poletna šola elektronike in robotike 2020, CŠOD Gorenje, Gorenje pri Zrečah, od 28. junija do 4. julija 2020, od 12 do 18 let

Raziskovalni tabor Rogla 2020, Rogla, od 5. do 11. julija 2020, od 13 do 18 let

Mladinski astronomski raziskovalni tabor Medvedje Brdo 2020, Medvedje Brdo, od 9. do 15. avgusta 2020, od 12. leta dalje

Poletna šola logike 2020, Nova Gorica, od 15. do 22. avgusta 2020, od 12 do 18 let

Poletni tabor računalništva 2020, Nova Gorica, od 15. do 22. avgusta 2020, od 13 do 18 let

Poletna delavnica popotne fotografije 2020, Trenta, od 16. do 22. avgusta 2020, 9. razred in srednješolci

Poletna šola modelarstva 2020, Naravske ledine, od 10 do 14 let, datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Poletna šola kemijskih znanosti 2020, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, srednješolci, datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Poletna šola FGG 2020, Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, od 12. leta dalje in dijaki – datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Mednarodni etnološki tabor "...Da ne bi pozabili!", Šalovci, od 13 do 15 let, datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Mladinski astronomski raziskovalni tabor Kmica 2020, Gornji Petrovci, od 13. leta dalje, datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Glasbeno medijska valilnica 2020, Križevci pri Ljutomeru, od 10 do 15 let, datum bo znan naknadno (tabori.zotks.si)

Poletni tabor inovativnih tehnologij 2020, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, od 18. do 21. avgusta 2020, od 4. razreda osnovne do 3. letnika srednje šole (prijave na ta tabor zbirajo neposredno na spletni strani fakultete)

Poletna šola strojništva 2020, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, od 18. do 21. avgusta 2020, od 7. razreda osnovne do 3. letnika srednje šole (prijave na ta tabor zbirajo neposredno na spletni strani fakultete)

Raziskovalne tabore, ustvarjalne poletne šole in delavnice 2020 bomo izvedli (ali morebiti odpovedali) v skladu z veljavnimi navodili in predpisanimi ukrepi.



1. Ameriški bombnik B-17G flying fortress je ime dobil zaradi močne oborožitve (13 strojnic browning .50" M2) in robustne konstrukcije. Američani in Britanci so ta letala uporabljali predvsem za bombardiranje objektov nemške vojaške industrije in letališč. Odvrgla so največ bomb od vseh ameriških letal in bila tretji najštevilčnejši bombnik vseh časov. Vseh skupaj so jih izdelali 12.731. Do danes se jih je ohranilo 46, od tega jih devet še vedno leti.

Revellova maketa v merilu 1 : 72 je ustrezno detajlirana, set nalepk pa ponuja možnost upodobitve več različnih letal. Avtor makete Ožbej Čuk, član MMK Logatec, se je odločil za ponazoritev letala »Nine O' Nine« iz baze Bassingbourne v Veliki Britaniji aprila 1945.

2. Hrvaški maketar Tomislav Ivanković je avtor makete sovjetskega lovca-izvidnika MiG-21R v barvah JVL z evidenčno številko 26112, s katerim je pilot Rudolf Perešin 25. 10. 1991 v izvidniškem letu iz baze Željava pri Bihaču poletel nad Slovenijo in nato prebегnil v Avstrijo, kjer je pristal na letališču v Celovcu. Lani so avstrijske oblasti po 28 letih letalo predale Hrvaški in bo verjetno nekoč razstavljeno v enem od tamkajšnjih muzejev.

3. Predrag Hluchy je za dioramo nemškega »desanta« na špecerijsko trgovino nekje v Normandiji leta 1944 uporabil maketo Takomovega tanka king tiger v merilu 1 : 35 in Tamiyine figure vojakov, vse skupaj pa je pobarval in postaral z akrilnimi barvami AMMO by MIG.

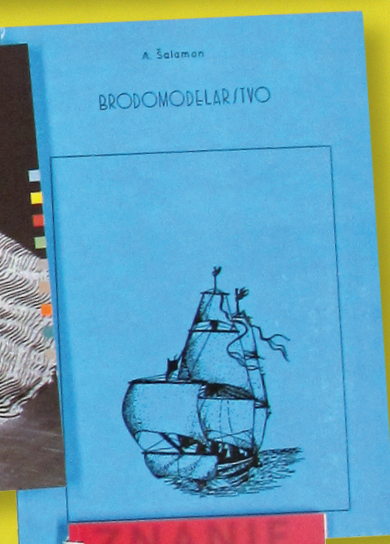
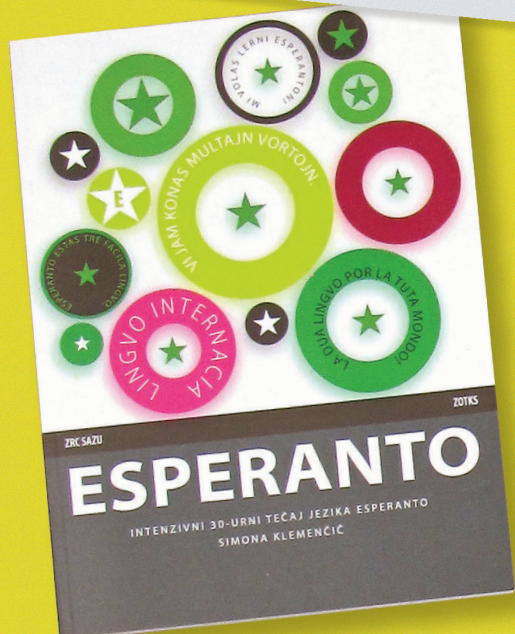
4. Rocov model električne lokomotive serije JŽ 361-007 v merilu 1 : 87 (H0) iz leta 1981 je pri ljubitelju in zbiralcu miniaturnih železnic Igorju Kuraltu doživel preobrazbo iz prvotnega modela za analogni sistem DC v Märklinov digitalni sistem AC. Preobrazba je zahtevala obdelavo podvozja, predelavo kolesnih sklopov, vgradnjo drsnika, dekoderja in belo-rdečih svetlečih diod.

5. Trumpeterjeva maketa ukrajinskega tanka T84 oplot M v merilu 1 : 35 je izdelek Primorca Marka Lovrečiča. Tank T84 oplot M je najsodobnejša izvedenka tanka T84, izdelanega na osnovi sovjetskega tanka T-80, katerega razvoj je potekal v slavnem Konstruktorskem biroju Aleksandra Morozova (KMDB). Marko se je z maketo predstavil na lanskem DP v plastičnem maketarstvu.

Foto: O. Čuk, P. Hluchy, A. Kogovšek in I. Kuralt



*Za popestritev
domače
knjižne zbirke*



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

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



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 Školč

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 prejemajo 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:

1.800 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 5 %.

Izid revije je finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz sredstev državne 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:

Ameriško dvosedežno palubno letalo douglas SBD dauntless, ki je bilo namenjeno za izvidniške naloge in bombne napade na talne in morske cilje, je tako navdušilo modelarja Andreja Pervinška, da si je izdelal model tega letala za prihajajoča tekmovanja v zračnih bojih v kategoriji WWII. Prizor na sliki je s testnega poleta na modelarskem letališču MD Ventus v Vipavski dolini.

Foto:

Milan Petrović

REPORTAŽA

- 2 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu
Italeri, ICM

MAKETARSTVO

- 5 Notranjost kabine letala KB-11 branko
20 Tehnike staranja plastičnih maket (2. del)

MODELARSTVO

- 6 Načrtovanje in gradnja vrtno železnice
(1. del)
10 Drsalec za protistresno terapijo

PRILOGA

- 12 Douglas SBD dauntless
model za zračne boje v kategoriji WWII
v merilu 1 : 12

TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

- 22 A-10 A/C thunderbolt II
(Revell, kat. št. 03857, M: 1 : 72)

ELEKTRONIKA

- 25 Prvi koraki v Arduino –
temperaturno krmiljen ventilator
28 Registracija prečkanja ciljne črte (4. del)

FOTOGRAFIJA

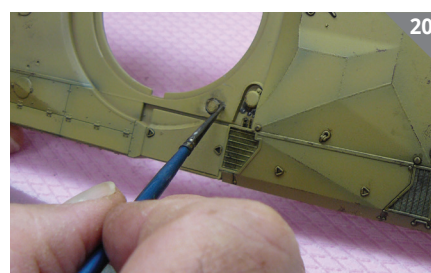
- 30 Vrvna kamera

IZDELEK ZA DOM

- 34 Zaščitni vizir

ZA SPRETNE ROKE

- 36 Bambus – pametna odločitev
za boljši jutri
38 Pomladna košarica



PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU

▼ Mitja Maruško

Foto: Jože Čuden

Italeri

Italeri ima izdaten arhiv svojih kalupov in tistih, ki jih je nasledil od Escija. Obseg novosti v katalogi je kar zajeten in zanimiv. Italeri zadnje čase posveča večjo pozornost tudi izboru zanimivih oznak in nalepk.

Med ladijskimi maketami prihaja ponatis britanske težke križarke HMS Hood v merilu 1 : 720 (46505) kot podpora strateški igri »Svet ladij«. Spet sta tu dve italijanski posebni plovili: diverzantski vodljivi torpedo S.L.C. maiale s posadko v merilu 1 : 35 (5621) in M.T.M. barchino s posadko, diverzantski čoln z mino (5623). Nova maketa je britanski torpedni čoln vosper 74 s posadko v velikem merilu 1 : 35 (5624), kjer mu družbo dela še zgodnejša različica nemškega torpednega čolna S-26/S-38 (5625).

Letošnji program letalskih in helikopterskih maket v merilu 1 : 72 je večinoma sestavljen iz ponatisov Italerijevih in Escijevih kalupov: vzletni del ameriške letalonosilke z zaporo izpuhov (1326), ameriški bombnik F-111 aardvark (1399 – ex Esci), italijanski bombnik S.M.79 spartano (1412), ameriški mornariški lovec F-14A tomcat (1414 – ex Esci), ameriški lovec P-51B mustang (1423), nemški jurišnik henschel Hs 129B (1424), ameriški lovec F-16 C/D fighting falcon block 50/52 (1428), nemški bombnik heinkel He-111 H-6 (1436), harrier Gr.1 z oznakami rekordno hitrega preleta Atlantika (1435), italijanski lovci fiat CR.42 falco (1437), fiat CR.32 freccia (1438) in macchi MC.202 folgore (1439), sovjetski bombnik tupolev Tu-22M3 backfire C (1440 – ex Esci), F-5A freedom fighter (1441 – ex Esci), bombnik B-52H (1442), TA-4 F/J skyhawk (1443 – ex Esci) in T-33A shooting star (1444), helikopter HH-101 caesar (1371), ameriški CH-53E super stallion (1431) in sovjetski mil Mi-24P/Mi-35P hind (1432). Med popolnoma novimi maketami pa najdemo F-35B lightning II, različica STOVL (1425).

V merilu 1 : 48 med novostmi presenetljivo najdemo britanskega lovca supermarine Mk.I (2792), ki se bo moral kosati z letos najavljenim Eduardovim tekmečem. Iz novega kalupa prihaja tudi tornado GR.4 (2513). Ostali program predstavlja ponatis italijanskih lovcev reggiane Re.2000 (2771) in Re.2002 (2806), francoski dassault mirage 2000C (2789), ameriški lovec north american F-86E sabre (2799), britanska različica ameriškega lovca curtiss P-40E/K kittyhawk (2795), francoski nemški šolski

reaktivec alpha jet A/E (2796), italijanski lovec fiat CR.42 falco (2801), ameriški mornariški bombnik LTVA-7E corsair (2797 – ex Esci), britanski lovec hurricane Mk.I (2802), ameriški bombnik F-15E strike eagle (2803), sovjetski lovec MiG-23 MF/BN flogger (2798), britanski lovec supermarine spitfire Mk.IX (2804), nemški lovec messerschmitt Bf-109K-4 (2805). Med maketami helikopterjev se v katalogi spet pojavljajo ameriški piasecki H-21C flying banana kot topovnjača (2774), sikorsky HUS-1 seahorse/UH-34D (2776) in agusta-bell AB 206B1 tudi z oznakami hrvaškega letalstva (2778).

Italeri ponovno izdaja tudi zanimivo maketo pilotske kabine lovca F-104G starfighter v merilu 1 : 12.



Maketa pilotske kabine lovca F-104G v merilu 1 : 12 je enkraten tovrstni izdelek med plastičnimi maketami.



Maketa F-35A v velikem merilu 1 : 32 je lanska novost.

Lovec starfighter F-104A/C prihaja v merilu 1 : 32 v družbi novo oblikovane skupine Natovih pilotov in tehničnega osebja.

V tankovskem merilu 1 : 35 Italeri objavlja povsem nov kalup za italijanski samohodni top semovante M42 da 75/18 (6569) in kopico ponatisov: italijanski top brenda 20/65 s posadko in konjsko vprego (6464), skupino partizanov (6556 – ex Esci), nemški osemkolesni oklepnik Sd.Kfz. 234/2 puma (6572), nemški tovornjak opel blitz s leseno kabino (6575), nemški sturmtiger s 36-cm havbico (6573), ameriški jeep z radijsko postajo (6576), nemški panzerjager I (6577), nemški tank Pz.Kpfw. IV Ausf.H (6578), britanski tank crusader Mk.II z britansko pehoto v Afriki (6579), samohodni top M7 priest (6580), ameriški samohodno havbico M110 iz časa vietnamske vojne

(6574), kamor sodi tudi 155-mm havbica M1 s topničarji (6581), ameriški tank M60A3 (6582) in M4A2 sherman ameriški marincev (6583).

V posebnem merilu 1 : 56 je Italeri pripravil paket s kar štirimi italijanskimi oklepnimi vozili: tankom M13/40, tankom M14/41 in samohodnima topovoma M40 da 75/18 in M41 da 75/18. Makete odlikuje tudi ponazorjena notranjost (15768). Med Italerijeve posebnosti sodi tudi figura nemškega vojaka v velikem merilu 1 : 9 (7407).



Skupina italijanskih tankov in samovoznih topov v merilu 1 : 56 prihaja v novem kompletu in z deli za upodobitev notranjosti.



Figura nemškega vojaka v merilu 1 : 9

Med maketami oklepne tehnike in vozil v malem merilu 1 : 72 pa v katalogu zasledimo sovjetski tank T-34/76 model 1943 (7078), nemški polgoseničar Sd.Kfz.251/10 (7079 – ex Esci) in Sd.Kfz.251/1 z raketami (7080 – ex Esci) ter Sd.Kfz.251/8 kot ambulantni transporter (2077 – ex Esci) in britanski tank churchill Mk.III (7083-x Esci).

Strateške igre letos dopolnjujejo trije kompleti. Najprej so tu »Berlinska bitka 1945« v merilu 1 : 72 s figurami sovjetske pehote, tankoma JS-2 stalin in T-34/85, nemško pehoto, topom 8,8 cm flak 37, tankoma Pz.V panther in Pz.VI tiger I ter lasersko izrezanimi deli iz pene za poslopje Reichstaga (6195). Sledi ji komplet »Gladiatorji« z maketo rimskega koloseja, figurami gladiatorjev in rimskih legionarjev (6196). Ponudbo pa zaključuje srednjeveški grad, ki ga oblegajo francoske enote pod vodstvom Ivane Orleanske s figurami angleških in francoskih vitezov in vojakov ter maketo gradu (6185).

Italijeva serija maket tovornjakov je bila od nekdaj zelo cenjena. Letos v merilu 1 : 24 ponujajo iveco turbostar 190.48 special (3926), iveco hi-way 480 E5 z nizko streho (3928), volvo F16 globetrotter z dvigalom na kesonu (3945), scania streamliner 143H 6x2 (3944), in 143H M500 4x2 (3950), MAN F8 19.321 dvoosni vlačilec (3946) ter veliki kontejner na prikolici (3951). Izbor maket avtomobilov pa sestavljajo: mercedes 450 SLC Rally Bandama 1979 (3632), mercedes 500 SLC (3633), mercedes benz RW 196 (Fangio 1954) (3634), willys jeep (3635), renegade CJ7 4 WD (3636), jeep CJ7 golden eagle (3637), mercedes benz 600S (3638), porsche 935 baby (3639), BMW M1 procar (3643), range rover classic (3644) in lancia delta HF integrale 16V (4709).



Vlačilec volvo F16 globetrotter v merilu 1 : 24



Vlačilec scania R143 streamliner v merilu 1 : 24

V velikem merilu 1 : 9 prihajata dve maketi motorjev: BMW 1000 dakar 1985 (4641) in yamaha tenere 660cv 1986 (4642).



Motor yamaha tenere 660cv 1986 v merilu 1 : 9



Motor BMW 1000 dakar 1985 v merilu 1 : 9

ICM

Ukrajinsko podjetje ICM je v zadnjih letih temeljito izboljšalo kakovost priprave kalupov in tudi končni izdelki niso več tisto, kar se je včasih našlo v škatli. Tudi veliki Revell je to opazil in si redno »izposoja« ICM-jeve makete, ki zato izginevajo iz aktualnih katalogov tega proizvajalca in tudi letošnji ni izjema.

V programu letalskih maket v merilu 1 : 72 letos presenetljivo prihajata na trg dve povsem novi maketi sovjetskega šolskega, večnamenskega letala polikarpov U-2/Po-2. Obe maketi sta že bili v programu, toda tokrat gre za povsem nova kalupa za U-2/Po-2VS kot nočni bombnik (72243) in U-2/Po-2 kot večnamensko letalo s posebnimi zabojniki za prevoz ranjenec pod krilom (72244). Nova je tudi dvo-sedežna različica MiG-25RU (72176).

V merilu 1 : 48 prihaja med letalskimi maketami veliki dvotrupni heinkel He-111Z-1 »zwillling«, ki so ga uporabljali kot vlačilec velikih jadrlnih letal (48260). Sledi mu še He-111H-3 z romunskimi oznakami (48266). Med maketami nemških letal je tu obnovljena izdaja lovca Bf 109F-4 z mehaniki (48805) in nočni lovec dornier Do-217J-1/J-2 (48272). V povsem novi seriji maket ameriškega dvomotornega bombnika douglas invader ob dveh že izdanih maketah prihajajo še bombnik z zasteklenim nosom A-26C-15 in oznakami s konca 2. svetovne vojne (48283), B-26C-50 kot bombnik iz korejske vojne (48284) in A-26B s tihoceanskega bojišča ob koncu 2. svetovne vojne (48285). Po stari Hellerjevi maketi je zdaj tu še nova upodobitev ameriškega protigverilskega letala cessna O-2A skymaster (48290) in njegova morna-



ICM v merilu 1 : 48 načrtuje serijo maket ameriškega dvomotornega bombnika invader, ki so ga uporabljali na koncu 2. svetovne vojne, v korejski in vietnamski vojni ter še v kakšnem spopadu v Južni Ameriki in Afriki. Na sliki je prva izdaja B-26B-50 invaderja iz korejske vojne s strojničnim nosom.

riška različica O-2A (48291). Med nalepkami izide komplet D4803 za B-26B/C invader z oznakami latinskoameriških letalstev.

Makete v merilu 1 : 32 so zadnja leta prioriteta v programu ICM in letos prihaja serija italijanskih lovcev fiat CR.42 falco (32020), CR.42LW v nemški službi (32021) in CR.42LW z nemškimi piloti (32022). Druga novost je serija britanskih dvokrilnih lovcev gloster gladiator, kjer izide gladiator Mk.II z britanskimi oznakami (32041), sea gladiator Mk.I (32042), gladiator Mk.I z britanskimi oznakami z afriškega bojišča (32043) in skupino pilotov v tropskih uniformah. Tretja novost je niz ameriškega šolskega letala stearman, ki izide kot PT-17/N2S-3 kaydet (32050), PT-13/N2S-2/5 (32051) in PT-17 s figurami letalskih kadetov (32052). Izvedenke se med seboj razlikujejo po motorju. V merilu 1 : 32 bo na voljo tudi komplet ženskih pilotk ameriške službe US WASP (32108), ki so med 2. svetovno vojno skrbele za dostavljanje letal iz tovarn v njihove baze, vključujoč tudi prelet Atlantika. Med maketami figur so tu še tri novosti: skupina britanskih pilotov v tropskih uniformah 1939–1942 (32106), britanski mehaniki (32107) in nemški mehaniki (32109). V merilu 1 : 32 je ICM zasnoval tudi serijo nalepk za svoje makete in letos izide komplet D3205 z nalepkami za lovca gloster gladiator Mk.I in Mk.II s finskimi in irskimi oznakami ter D3206 z oznakami za madžarske, belgijske in švedske lovce fiat CR.42 falco.



Nova maketa zadnjega britanskega dvokrilnega lovca gloster gladiator Mk.I v merilu 1 : 32 je že na trgu, za njo pa prihajata še Mk.II in mornariška različica sea gladiator Mk.II.

V merilu 1 : 35 bo kar nekaj novih maket vozil in skoraj vsa so tovornjaki ali drugi kolesniki, kar je očitno postala ICM-jeva posebnost. Med novostmi so nemški poveljniški oklepnik Sd.Kfz.247 Ausf.B (35110), ameriški tovornjak studebacker s sovjetskimi vojaki (35510), sovjetski gasilski tovornjak AC-40-137A (35519), britanski tovornjak leyland retriever (35600), britanski tovornjak W.O.T.8 z raketnim sistemom BM-13 v sovjetski službi (35591) in ista maketa še s skupino sovjetskih vojakov (35592).

Med maketami vozil iz 1. svetovne vojne prihaja upodobitev ameriškega tovornjaka standard B liberty s posadko (35653), londonski taksi tip AG 1910 (35658), fordov model T 1917 s posadko ANZAC (35668), model T britanskega mornariškega korpusa RNAS v oklepni izvedenki (35669) in enaka maketa s posadko (35670). Med novostmi najdemo še francoski izvidni-



Sovjetski tovornjak ZIL-131 KShM pred kontrolno točko pri vstopu na območje černobilske jedrske elektrarne (1 : 35)



Komplet figur v barvitih uniformah posebnih francoskih enot Zouaves iz leta 1914 so primer odličnih ICM-jevih figur v merilu 1 : 35, ki so na voljo že od lanskega leta.

ški lahki tank FCM 36 (35336) in sovjetski izvlačilec tankov T-34 tyagach model 1944 (35371).

V novi seriji ICM-jevih nalepk bodo letos izšle oznake za oklepno in topniško tehniko iz bitke za Kursk (DS35505) in bitke za Berlin (DS3506), za nemške tritonske tovornjake (DS35507), nemške triosne tovornjake (DS3508), nemške tovornjake z radijsko opremo (DS3509) in avstralsko puščavsko patruljo (DS2510).

Med maketami figur in oborožitve je tu britanski mitraljez tipa vickers iz 1. svetovne vojne (35712), enako orožje še z dvočlansko posadko (35713) ter različica mitraljeza vickers iz 2. svetovne vojne (35 646) in komplet s posadko (35647). Ameriški maketarji bodo veselili kompletov unionističnih (35020) in konfederacijskih vojakov (35021). Niz novosti zaključuje skupina francoskih tankistov iz 2. svetovne vojne (35647).

Nova serija maket pod naslovom »Černobil« je očitno nastala v senci dveh priljubljenih televizijskih serij o černobilski tragediji, eni ameriški in eni ruski. Na tragedijo svetovnih razsežnosti se navezujejo štirje novi kompleti maket: sovjetski tovor-

njak ZIL-131 KShM s petimi figurami kot nadzorno poveljniško mesto (35901), gasilski tovornjak AC-40-137 s štirimi figurami (35902), skupina čistilcev radioaktivnih ruševin (35903) in skupina odstranjevalcev radioaktivnih usedlin (35904).

V zdaj že uveljavljeni seriji avtomobilov v merilu 1 : 24 bomo letos ugledali prvi nemški avtomobil, Benzov patentmotorwagen 1886 (24040) ter isto maketo še s figuro gospe Benz in njenih dveh sinov (24041). Ne dvomimo, da se bo vsaj ena od

teh maket že naslednje leto znašla tudi v Revellovem katalogu. V družini maket slavnega Fordovega modela T letos prihaja na trg model T 1911 touring z ameriški potniki in voznikom (24025) ter model T 1913 speeder s skupino ameriških dirkačev (24026).

Med figurami v merilu 1 : 16 pa med novostmi najdemo poljskega gardista (16010), blodeči okostnjaka »wight« (16203), rimskega centuriona iz 1. stoletja (16302) in rimskega gladiatorja (16303).



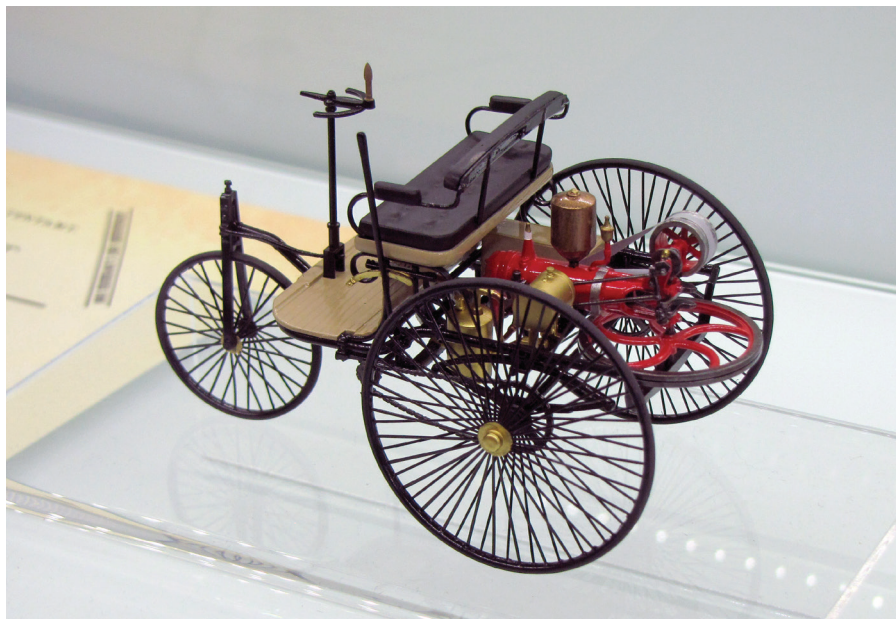
Britanski tovornjak W.O.T. 6 s kesonom in platneno streho v merilu 1 : 35 je že na trgu, sledila pa mu bo še sovjetska modifikacija z raketnim sistemom BM-13-16 (35591).



Londonski taksi tipa AG 1910 v merilu 1 : 35 je že lanska novost.



Nova figura rimskega centuriona iz 1. stoletja v merilu 1 : 16



Prvi nemški avtomobil, Benzov patent-motorwagen 1886

NOTRANJOST KABINE LETALA KB-11 BRANKO

▼ Tomaž Perme

O maketarskih željah po popolnosti

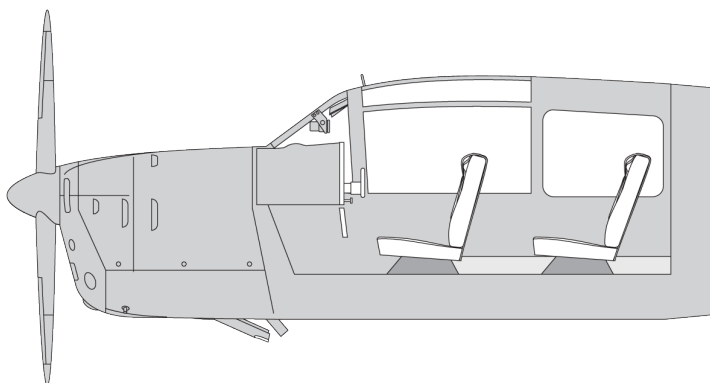
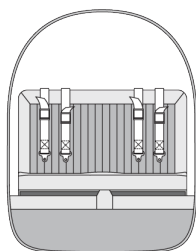
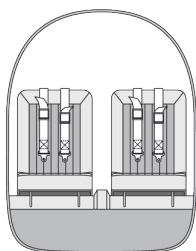
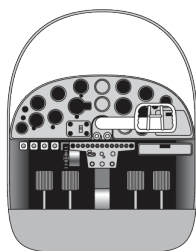
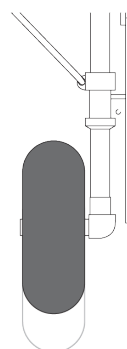
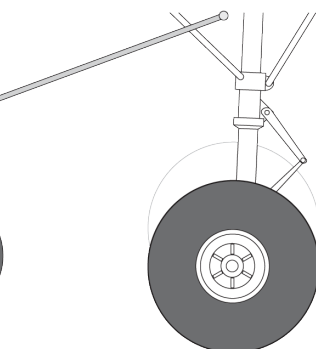
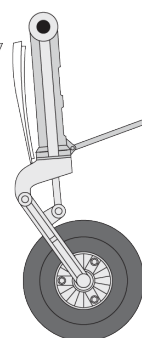
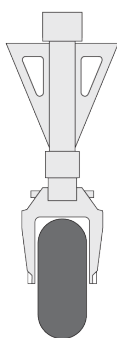
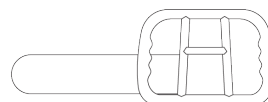
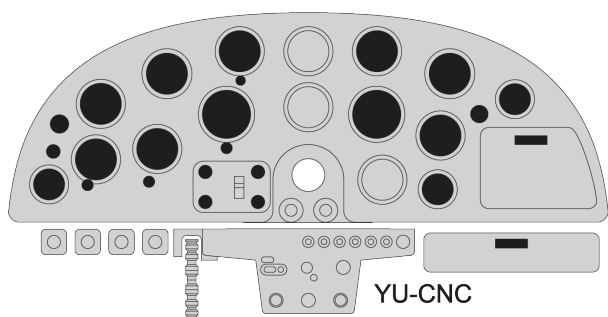
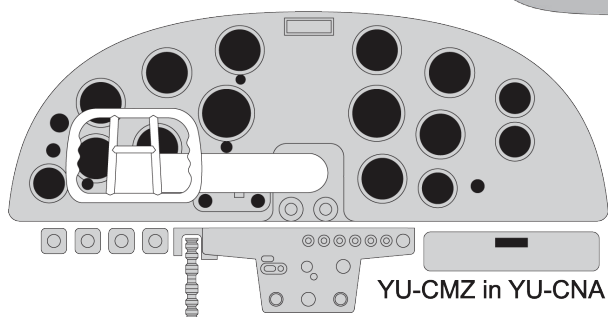
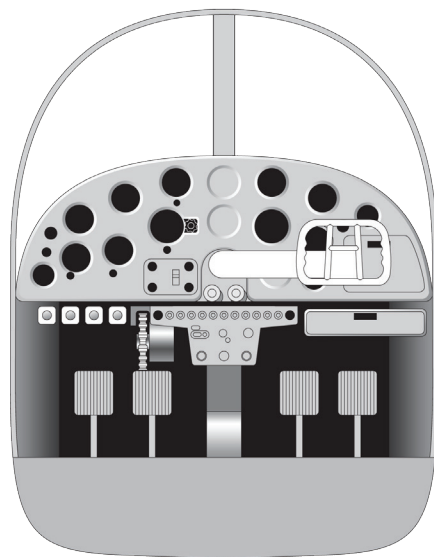
Ob pomanjkanju dostopne dokumentacije je včasih zelo težko ali skoraj nemogoče rekonstruirati notranjost kabine nekega letala. To še posebno velja za letalo KB-11 branko, ki smo ga v več delih predstavili v reviji TIM. Pri tem opravi mi je bil v največjo pomoč priročnik za uporabo letala KB-11, ki ga hrani Andrej Pervinšek. V njem je poleg pisnih navodil pilotom tudi nekaj skromnih slik s posameznimi detajli armaturne plošče. Vse ostale podrobnosti v kabini, ki bi utegnile zanimati modelarje in maketarje, v tem priročniku žal niso dokumentirane. Pri rekonstruiranju notranjosti kabine sem si tako kot pri risanju načrtov zunanosti KB-11 pomagal s fotodokumentacijama letal KB-6 in libis-180, s katerima si je KB-11 delil zasnovo centroplana krila in še mnoge druge sestavne dele.

Pri določanju barv posameznih delov v notranjosti pa je brez barvne fotografije to skoraj nemogoče ugotoviti. Vse, kar lahko z gotovostjo potrdimo, je le to, da so vsa štiri izdelana letala imela sedeže različnih barv. Znano je, da je letalo YU-CNA imelo oblažljenje v oranžnorjavih odtenkih, YU-CNC pa v svetlo sivomodrikastih z izrazitim grafičnim vzorcem na sredini naslonjala in sedala. Sklepam, da so bile podobnih barv tudi obloge na stranicah kabine. Po vsej verjetnosti so bili na bočnih oblažjenih stranicah tudi tanki nagubani žepi, namenjeni spravljanju letalskih kart in raznih drobnarij. Ob robu armaturne plošče spredaj je bilo na boku obešalo za slušalke, a se tudi tega detajla s slik v priročniku ne da razbrati. Dno kabine je bilo obdano s temnejšim materialom. Najverjetneje je bila ta obloga vinilna ali tekstilna. Armaturna plošča je bila, kot vse kaže, svetlo sive barve, enako tudi njen

pokrov. Krmilo letala je bilo belo, stopalke pedala pa iz nepobarvanega aluminija.

Kaj več za zdaj, ko nimamo slik notranjosti kabine, skoraj ni mogoče izluščiti iz dostopne dokumentacije. Upamo lahko le, da se je morda kje ohranil še kakšen del dokumentacije ali da kdo doma nevede hrani kakšno doslej neobjavljeno fotografijo, ki bi nam nekoč pomagala razkriti še kakšno podrobnost o tem res lepem domačem letalu.

Risal:
Tomaž Perme



NAČRTOVANJE IN GRADNJA VRTNE ŽELEZNICE (1. del)

▼ Željko Halambek

V februarjski številki letošnjega letnika smo v uvodnem članku o vrtnih železnicah za prevoz oseb predstavili osnovni koncept in razvrstitev tovrstnih vozil glede na širino tira. Sledila sta prispevka o progah v Sloveniji in predstavitve vrtnih tramvajev. V nadaljevanju niza prispevkov pa se bomo ukvarjali z načrtovanjem in gradnjo takih železnic. Prav namembnost proge je tista, ki pri načrtovanju vpliva na dizajn oziroma koncept proge ter ureditev celotnega območja, ki ga bo zavzemala vrtna železnica. Že v izhodišču moramo vedeti, ali gre za zasebno vrtno železnico ali za objekt javnega značaja, kot so klubske ali muzejske proge. V Sloveniji imamo trenutno dve vrtni železnici javnega značaja. To sta vrtna železnica v Železniškem muzeju v Ljubljani in vrtna železnica društva Krilato kolo v Studencih pri Mariboru. Poleg teh so pri nas še tri zasebne, in sicer na Ptuj, v Prosečki vasi in na Raki.

Pri načrtovanju proge mora biti jasno, ali je predvideno zemljišče sploh primereno za gradnjo vrtno železnice. Pomembni parametri so širina in dolžina zemljišča ter nagib terena. Vzponi na progah, ki so večji od 25 promilov, niso priporočljivi. Nasploh naj bi bilo vzponov čim manj, njihova dolžina pa čim krajša. Zanimiv je primer vrtno železnice v Brnu na Češkem (Park Olympia Brno), ki ima daljši vzpon 10 promilov, kar običajnim vozilom ne povzroča večjih težav. Gozdna železnica Raka ima namenoma narejene tudi daljše vzpone z naklonom 15–20 promilov, saj so njeni graditelji želeli postaviti pravo gorsko železnico, na kateri bi se promet odvijal pretežno z dvovprego parnih lokomotiv.

Financiranje gradnje

Gradnjo vrtnih železnic financiramo na različne načine. Zasebne v glavnem financirajo lastniki zemljišč, medtem ko se sredstva za klubske ali muzejske vrtno železnice pridobivajo na različne načine: z donacijami, sponzorskimi sredstvi, iz klubske članarine, s prostovoljnimi prispevki, s prodajo vozovnic in iz različnih evropskih projektov. Zanimivo je, da obstaja tudi nekaj zasebnih vrtnih železnic, kjer so sredstva poleg lastnika zemljišča prispevali tudi nekateri posamezniki oziroma prijatelji in na ta način omogočili njihovo gradnjo.

Izbor tirne širine

Od velikosti terena, namembnosti in s tem povezanimi stroški je odvisno, za kakšno širino tira se bomo odločili. Cenovno najugodnejša je tirna širina 127 mm (5"), ki je zaradi manjših radijev zavojev proge najprimernejša za vrtno železnico, ki bi bila speljana poleg ali okoli družinskih hiš.

Pregled najznačilnejših tirnih širin v Sloveniji:

- ozkotirna industrijska železnica 620 mm (železnica v Postojnski jami),
- ozkotirna železnica 760 mm (npr. Porečanka),
- metriski tir 1000 mm (npr. ljubljanski tramvaj),
- normalnotirna železnica 1435 mm (npr. SŽ).

Ena od prednosti tirne širine 127 mm (5") je ta, da so modeli normalnotirnih vlakov narejeni v merilu 1 : 11. Poglejmo primer: tipičen potniški vagon SŽ (UIC tip »Y«) je dolg 24,5 m, kar pomeni, da bi bil v merilu 1 : 11 dolg 2,23 m. Če bi se odločili za tirno širino 184 mm (7 1/4"), bi bila vozila v merilu 1 : 8 in bi bil isti tip vagona v tem merilu dolg 3,06 m. Zaradi teh razlogov je 5-palčna vrtna železnica veliko primernejša za izdelavo modelov normalnotirnih vlakov. Po drugi plati pa so za tirno širino 7 1/4" primernejši modeli ozkotirnih vozil, saj so krajši od normalnotirnih. Poleg tega

$$R_{(min)} = \frac{W \sqrt{f(d+f)}}{p}$$

Enačba za izračun minimalnega polmera proge:

$R_{(min)}$ – minimalni potrebni radij proge

W – medosna razdalja na vozilu

f – višina sledilnega venca kolesa (naj bo 6 mm)

d – premer (2r) kolesa, merjeno od tekalne površine

p – razlika med tirno širino in širino med kolesi, merjeno skupaj s sledilnimi venci (naj bo 4 mm)

se vozila obeh tirnih širin med seboj razlikujejo tudi po masi in so 5-palčna lažja za prevoz in rokovanje z njimi.

Že nekaj let pa je praksa, da se vrtno železnice načrtujejo z dvema tirnima širinama, kar omogoča morebitna srečanja širšega kroga lastnikov vozil in ljubiteljev tovrstnih železnic. Kako so videti razmerja med tirnimi širinami pravih železnic, vrtnih železnic in merila vozil, si lahko pogledate v tabeli NEM 010.

Tipi vrtnih železnic glede na obliko proge

Vrtno železnice glede na obliko proge, ki potem narekuje tudi odvijanje prometa, običajno razvrstimo v štiri osnovne oblike.

Krog

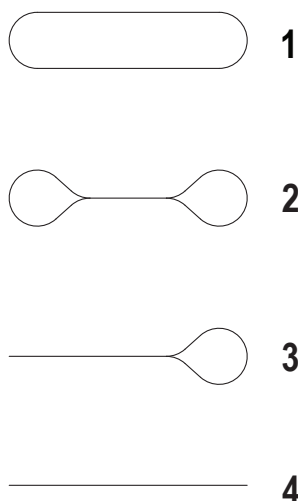
To je verjetno najpogostejši tip vrtnih železnic, tako zasebnih kot javnih. Omogoča preprost način obratovanja, saj lahko tudi v najpreprostejši obliki po njej istočasno vozi več vlakov v krogu drug za drugim. Na njej običajno ni potrebna nobena posebna regulacija in signalizacija, čeprav so tudi vrtno železnice tega tipa z zanimivo postavljenimi progami v obliki ovala. V Sloveniji so tri vrtno železnice tega tipa: Maribor-Studenci, gozdna železnica na Raki in v Železniškem parku na Ptuj.



Glavna železniška postaja vrtno železnice društva DBC Graz v Avstriji. Postajno poslopje je izdelano v merilu 1 : 2. Na drugem tiru se vidi klubski vlak, na tretjem pa zasebna kompozicija.



Čeprav je zunanji vtis drugačen, je postajno poslopje prava pritlična stavba. V njej imajo člani graškega društva tudi svoj prostor za druženje.



Prikaz osnovnih oblik vrtnih železnic.

1. krog
2. dve pentlji
3. ena pentlja
4. od točke »A« do točke »B«

Dve pentlji

Na progi takšne oblike je že potrebna pomoč signalizacije, saj se na srednjem delu proge promet odvija sicer po enem tiru, toda dvosmerno. Zaželeno je, da so kretnice, ki so pri vходу v pentljo, »vzmetnega« tipa, ki jeziček kretnice držijo vedno v isti smeri, kar omogoča, da se tako kretnico lahko prevozi tudi z druge smeri, kar pri običajnih kretnicah ni zaželeno. Zaradi takšne »avtomatizirane« kretnice na tem mestu ni potrebe po kretničarju. Takšen tip proge imajo v ljubljanskem Železniškem muzeju SŽ, kjer je glavna železniška postaja na sredini med dvema pentljama.

Ena pentlja

Ta proga je podobna prejšnji, le s to razliko, da je na eni strani proge kolodvor, kjer se vsaka vožnja hkrati začne in konča in je treba v vsakem ciklusu izpeljati manever z lokomotivo, da ta pride na drugi konec vlaka. V večini primerov je na takšnem tipu proge na koncu železniške po-



Postavljalnica je zgradba, iz katere se upravlja promet s signali in kretnicami. Iz nje se ponuja lep pogled na glavno železniško postajo.

ŠIRINA TIRA: 127 mm (5")	ŠIRINA TIRA: 184 mm (7 1/4")
primernejša za zasebne železnice	primernejša za klubske oziroma javne vrtno železnice
primernejša za izdelavo modelov normalnotirnih železnic	primernejša za izdelavo modelov ozkotirnih železnic
Prednosti	Prednosti
manjša masa vozil	boljša stabilnost pri vožnji oseb
manjše dimenzije	večja moč vlečnega vozila
lažji transport	bolj realističen videz
potrebuje manjši radij v zavojih	robustnost
najmanjša vozila za prevoz potnikov	
cena	
Pomanjkljivosti	Pomanjkljivosti
slabša stabilnost pri vožnji oseb	večja masa vozil
slabša moč vlečnega vozila	večje dimenzije
občutljivejši modeli	težji transport
	potrebuje večji radij v zavojih
	cena

Primerjava prednosti in pomanjkljivosti dveh najbolj razširjenih širin tirov vrtnih železnic za prevoz ljudi

Vzpon v promilih	0 ‰	5 ‰	10 ‰	20 ‰	25 ‰	40 ‰
Tovor v odstotkih	100 ‰	66 ‰	48 ‰	31 ‰	26 ‰	17 ‰
Osebe	10	6	4	3	2	1

Primerjava vzpona proge in količine prevoženega tovora oziroma oseb. Lepo se vidi, kako se z večanjem vzdolžnega naklona proge zmanjšuje masa tovora oziroma število oseb, ki jih je mogoče prepeljati.

Vorbild-Spurweiten	2) Modell-Maßstäbe																
	von	bis	1 : 220	1 : 160	1 : 120	1 : 87	1 : 64	1 : 45 ⁴⁾	1 : 32	1 : 22,5	1 : 16	1 : 11	1 : 8	1 : 5,5			
1250	1700	•	Z	N	T	T	H	O	S	O	I	II	III	V	VII	X	1), 3)
850	< 1250	Zm	Nm	TTm	H0m	Sm	Om	Im	Ilm	Illm	Vm	Vllm	Xm	•	•	•	
650	< 850	Ne	TTe	H0e	Se	Oe	Ie	Ile	Ille	Ve	Vlle	Xe	•	•	•	•	
400	< 650	TTi	H0i	Si	Oi	Ii	Ili	Illi	Vi	Vlli	Xi	•	•	•	•	•	5)
300	< 400	H0p	Sp	Op	Ip	Ilp	Illp	Vp	Vllp	Xp	•	•	•	•	•	•	
		4,5	6,5	9	12	16,5	22,5	32	45	64	89	127	184	260			← mm
									1¼	2½	3½	5	7¼	10¼			← Zoll ⁶⁾
Modell-Spurweiten G																	

Prikaz standardiziranih meril v železniškem modelarstvu glede na širino tira vrtno železnice in širino tira prave železnice (Normen Europäischer Modellbahnen – NEM 010)

staje okretnica, ki hkrati omogoči, da se med manevrom lokomotiva obrne v pravo smer. Čeprav je to na prvi pogled videti zapleteno, je to narejeno z namenom, da se obiskovalcem prikaže tudi manevrirni promet. Največ vrtnih železnic takšne oblike imajo v Veliki Britaniji.

Od točke »A« do točke »B«

Vrtna železnica tega tipa najboljše prikazuje vožnjo na pravi železnici, kjer promet poteka od točke »A« do točke »B« in ne krožno. Na takšni progi je potrebnega veliko manevriranja, kar pravzaprav ni



Kurilnica je prostor za vzdrževanje klubskih in tudi gostujočih vozil.



Tla v kurilnici so znižana za približno 1 m glede na nivoje tračnic, kar zagotavlja lažji pregled in servisiranje vozil. Pomembno je, da se omogoči tako čim preprostejše segrevanje oziroma kurjenje parnih lokomotiv kot tudi redno čiščenje kotla in pepelnika.



Okretnica pred kurilnico, ki omogoča sprejem vozil obeh tirnih širin.



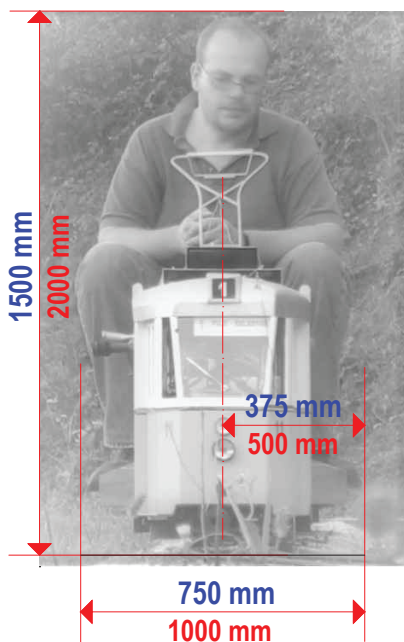
Depo za vagon



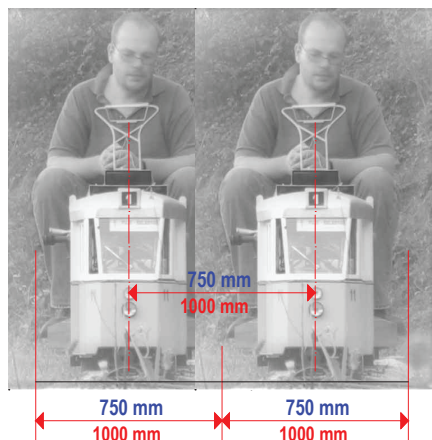
V notranjosti depoja je možno shranjevanje vagonov v dveh nivojih.



Pred depojem za vagon je prenosnica, ki se premika radialno.



Shematski prikaz s priporočenimi minimalnimi dimenzijami profila, ki ga zavzema vozilo vrtno železnice z voznikom. Rdeče številke so priporočene minimalne dimenzije za javne oziroma klubske vrtno železnice, modre pa priporočene dimenzije za zasebne vrtno železnice.



Shematski prikaz s priporočenimi minimalnimi dimenzijami razdalje med dvema progama. Rdeče številke so priporočene minimalne dimenzije za javne oziroma klubske vrtno železnice, modre pa priporočene dimenzije za zasebne vrtno železnice.

slabo, saj mnogi prav v manevriranju najbolj uživajo. Nekatere tovrstne železnice imajo po več železniških postaj, druge tudi več odcepi. Prednost takšne železnice je njena prilagodljivost glede na prostor, ki je na razpolago. Ta je lahko zelo ozek in dolg in ni potrebe po neki minimalni širini parcele. Takšna vrtna železnica je v Prosečki vasi in ima postajo na sredini trase.

Načrtovanje proge

Pri načrtovanju vrtno železnice za javni namen je treba že vnaprej vedeti, kako bo na njej potekal promet, enako velja tudi za zasebne, vendar so tu mogoči tudi poznejši popravki, saj je vse odvisno od potreb in želja lastnika.

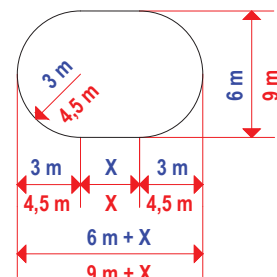
Večina operatorjev in lastnikov vrtnih železnic nekajkrat letno organizira srečanje, na katerem lahko udeleženci aktivno sodelujejo in vozijo s svojimi vlaki.

Udeležence takih srečanj lahko razvrstimo v tri skupine:

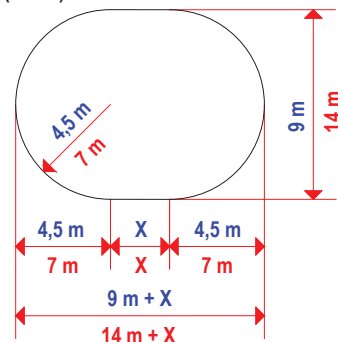
- organizatorji (člani društva, ki organizirajo dogodek in vozijo klubske vlake),
- vozniki vlakov (lastniki in njihovi sodelavci, ki vozijo s svojimi vozili),
- obiskovalci (potniki na klubskih vlakih ali samo gledalci).

Na takih prireditvah, kjer sodelujejo tudi gostujoči vlaki, je treba predvideti prostor za parkiranje vozil, prostor za kurjenje in oskrbovanje parnih lokomotiv in morebiten izredni servis. Na glavnih železniških postajah je treba poskrbeti za organiziran

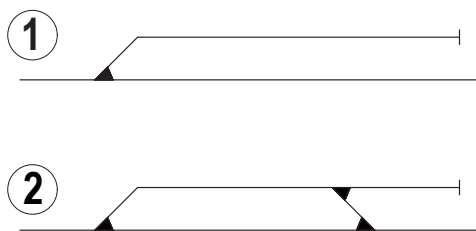
Tirna širina:
127 mm (5")



Tirna širina:
184 mm (7 1/4")



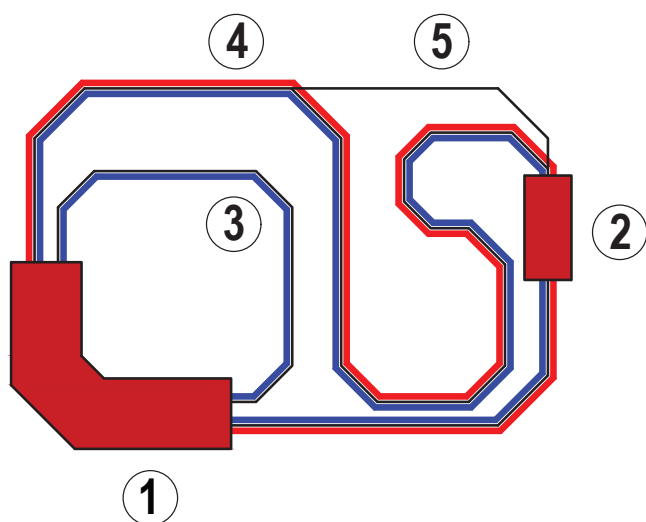
Prikaz priporočenih minimalnih polmerov za vrtno železnice tirnih širin 127 mm (5") in 184 mm (7 1/4"). Rdeče številke so priporočene minimalne dimenzije za javne oziroma klubske vrtno železnice, modre pa priporočene dimenzije za zasebne vrtno železnice.



Shematski prikaz minimalnih elementov za obratovanje vrtno železnice.

Različica 1: Vrtno železnico lahko opremimo le z eno krennico in s tem omogočimo minimalni potek prometa z dvema voziloma, saj lahko eno vozilo po potrebi parkiramo na odstavnem tiru, da ne ovira prometa.

Različica 2: Preprosta oblika železniške postaje, ki omogoča križanje dveh vlakov in parkiranje tretjega na odstavnem tiru.



Shematski prikaz vrtno železnice društva DBC Graz, ki je lep primer srednje velike evropske klubske vrtno železnice.

1. glavna železniška postaja
2. železniška postaja
3. mali krog
4. veliki krog
5. povezovalni tir

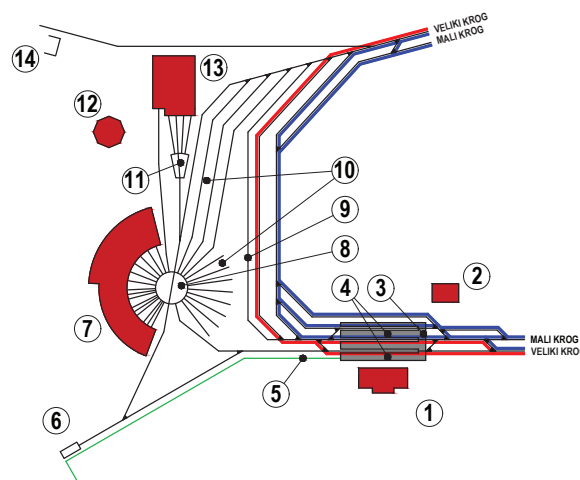
rdeča črta – prometna pot »klubskih vlakov«
modra črta – prometna pot »gostujočih vlakov«

dostop obiskovalcev, ki bi se želeli peljati z vlaki, in sestopanje z njih, predvideti trase klubskih vlakov, ki prevažajo obiskovalce, kot tudi trase zasebnih vlakov. Postajne objekte je treba ograditi tako, da se obiskovalce jasno usmeri na kolodvor in se jim prepreči nepooblaščen dostop do drugih objektov. V določenih primerih enako velja tudi za voznike zasebnih vlakov.

Zanimiv primer je vrtna železnica društva DBC Graz v Avstriji, kjer nekajkrat na leto organizirajo takšne vožnje. Železnica je organizirana tako, da ima proga manjši in večji krog ter dve železniški postaji, od katerih je glavna opremljena z vso potrebno infrastrukturo, ki je prikazana na risbah in fotografijah. Vidimo lahko postajno poslopje, postavljalnico, kurilnico in depo za vagoni. Ta vrtna železnica omogoča organizacijo velikih srečanj in je primer, po katerem bi se bilo treba zgledovati pri načrtovanju vrtno železnice takšnega tipa.



Vodovodni stolp. Za delovanje parnih lokomotiv je potrebna destilirana voda ali deževnica. Navadna voda ni priporočljiva zaradi apnenca, ki bi lahko poškodoval parni kotel lokomotive.



Shematski prikaz s priporočenimi minimalnimi dimenzijami razdalje med dvema progama. Rdeče številke so priporočene minimalne dimenzije za javne oziroma klubske vrtno železnice, modre pa priporočene dimenzije za zasebne vrtno železnice.

1. postajno poslopje
2. postavljalnica
3. peroni
4. nivojski prehod za dostop na peron
5. grajene ovire
6. nakladalna miza
7. kurilnica
8. okretnica
9. parkirni tir za »klubski vlak«
10. parkirni tiri za »gostujoče vlake«
11. prenosnica
12. vodovodni stolp
13. depo za vagoni
14. nakladišče za material

rdeča črta – prometna pot »klubskih vlakov«
modra črta – prometna pot »gostujočih vlakov«



Člani društva DBC iz Gradca imajo nekaj dni na leto rezerviranih tudi za druženje z lastniki gostujočih vlakov, ki lahko takrat zapeljejo po njihovi vrtni železnici. Na sliki so parkirni tiri za gostujoče vlake.



Hidravlična nakladalna miza za dovoz in odpremo vrtnih vozil z nosilnostjo 1000 kg. Naprava omogoča preprosto raztovarjanje neposredno iz avta.



Nakladišče za različen gradbeni material, potreben za redno vzdrževanje proge oziroma za morebitno dograditev sistema.



Označen nivojski prehod prek vrtno železnice

DRSALEC ZA PROTISTRESNO TERAPIJO

▼ Gerhard Wöbbeking

Modelarska letališča so v obdobju pandemije koronavirusa že dalj časa zaprta, lepo spomladansko vreme pa je kot nalašč za letenje z modeli. Vse to je za mnoge modelarje stresno, saj so prisiljeni ostati doma. To še prav posebno prizadene tiste, ki živijo v mestih. Za sprostitev lahko letimo le znotraj objektov, na dvoriščih, morda v nekaterih parkih ali pa modele spuščamo kar z balkona, pri čemer pazimo, da nismo drug od drugega oddaljeni manj kot meter in pol. V teh izrednih razmerah vam ponujamo pravi model za sprostitev. Preprost model drsalca je hitro narejen, stroški izdelave so zanemarljivi, saj je pretežno iz papirja, točneje iz kartona. Izdelujejo ga lahko vsi družinski člani tako rekoč serijsko, in če nam med spuščanjem kateri odleti ali pristane na kakem nedostopnem mestu, se tudi ne bomo pretirano žalostili ali razburjali, temveč si bomo preprosto izdelali novega.

Seznam gradiv za izdelavo drsalca

- pol lista kartona z gramaturo 200 g/m² formata A4,
- 300 mm dolga letvica iz trše balze ali smrekovine s prerezo 4 × 4 mm,
- dva žeblija dolžine 60 mm,
- manjši kos papirnatega lepilnega traku,
- kos tankega čvrstega kartona za šablone, na primer od embalaže,
- lepilo za papir.

Orodje

- modelarski nož,
- manjše škarje,
- gladilnik ali podoben pripomoček,
- igla ali šestilo,
- svinčnik ali tanjši flomaster.

Najprej iz revije prekopiramo risbe sestavnih delov modela, točneje aerodinamičnih površin, ki so narisane v merilu 1 : 1. Model je sestavljen iz krila (velika elipsa), vodoravnega repa (mala elipsa), navpičnega repa (del male elipse) in sedva tudi trupa. Obe predlogi v celoti ali po delih prilepimo na trši karton in ju, ko se lepilo posuši, izrežemo vzdolž zunanjih črt. Na mestih, označenih z X, z iglo prebodemo skozi karton (8 × na krilu in 2 × na višinskem stabilizatorju) ter odrežemo del za navpični rep na mali elipsi. Tako narejene šablone uporabimo za izrezovanje sestavnih delov tudi večjega števila drsalcev. S tankim pisalom skozi luknje na šablonah označimo točke na začetkih črt, kjer bomo skupno naredili pet pregibov. Če nam tiskalnik to omogoča, lahko sestavne dele z vsemi označbami natiskamo neposredno na 200-g papir oziroma karton, iz katerega bomo izdelali model.

Vzdolžni pregibi bodo delovali kot ojačitve tankega papirnega gradiva. V ta namen papir na spodnji strani po označenih črtah z gladilnikom ali topim kovinskim predmetom močno povlečemo ob ravnilu, da naredimo žlebove, vzdolž katerih nato papir upognemo navzdol za približno 30°. Okrepimo tudi navpični rep, in to tako, da 2/3 sprednjega dela spodnjega roba zatakne v utor na trupu, ki ga z modelarskim nožem zarežemo v les. Lepljenje ni potrebno.

Ko je vodoravni rep končan, ga na sredini zadnjega ravnega dela prilepimo na spodnjo stran trupa natanko pod navpičnim repom. Upognjen sprednji rob je v funkciji nastavljanja razlike v vpadnih kotih med krilom in vodoravnim repom, brez katere nobeno letalo ne more stabilno leteti. Z njim si pomagamo pri reglaži modela: če model leti preveč strmo proti



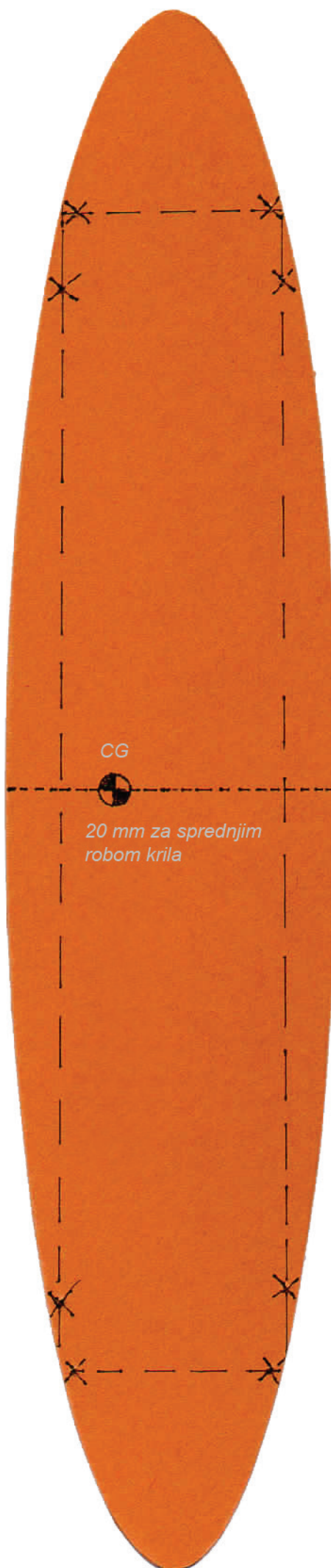
tlom, povečamo nagib in s tem tudi razliko v kotih, če pa »pumpa« (se v valovih dviga in omahuje), nagib zmanjšamo.

Toda vrnimo se nazaj k sestavljanju modela. Na spodnjo stran sprednjega dela balzovega trupa s papirnatim lepilnim trakom pritrdimo dva žeblja tako, da je težišče trupa s pritrjenima repnima površinama na predvidenem mestu. Nato na spodnjo stran trupa prilepimo krilo, in sicer tako, da je težišče trupa na 33 % globine krila. Nazadnje še konca kril oziroma ušesi upognemo za približno 80° navzgor.

Sledi preizkus letalnih lastnosti. Model naj bi letel v krogih, pri čemer moramo biti pozorni na zadostno razliko v kotih. Med reglažo na modelu najprej simetrično naravnamo vse upognjene površine za ravni let in šele potem s krivljenjem navpičnega repa določimo radij kroženja. Drsalec se izkaže tako v ravnem letu kot tudi kroženju na blagih travniških pobočjih.

Nekaj o obliki modela

Eliptična oblika kril se je med vsemi geometrijskimi oblikami izkazala kot najprimernejša za jadralne letalske modele. O tem pričajo izkušnje z drsalci, izdelanimi iz polne balze, ki so še posebno priljubljeni v anglosaških državah.



Risal:
Gerhard Wöbbeking

Merilo:
1 : 1



DOUGLAS SBD DAUNTLESS MODEL ZA ZRAČNE BOJE V KATEGORIJII WWII V MERILU 1 : 12

▼ Andrej Pervinšek

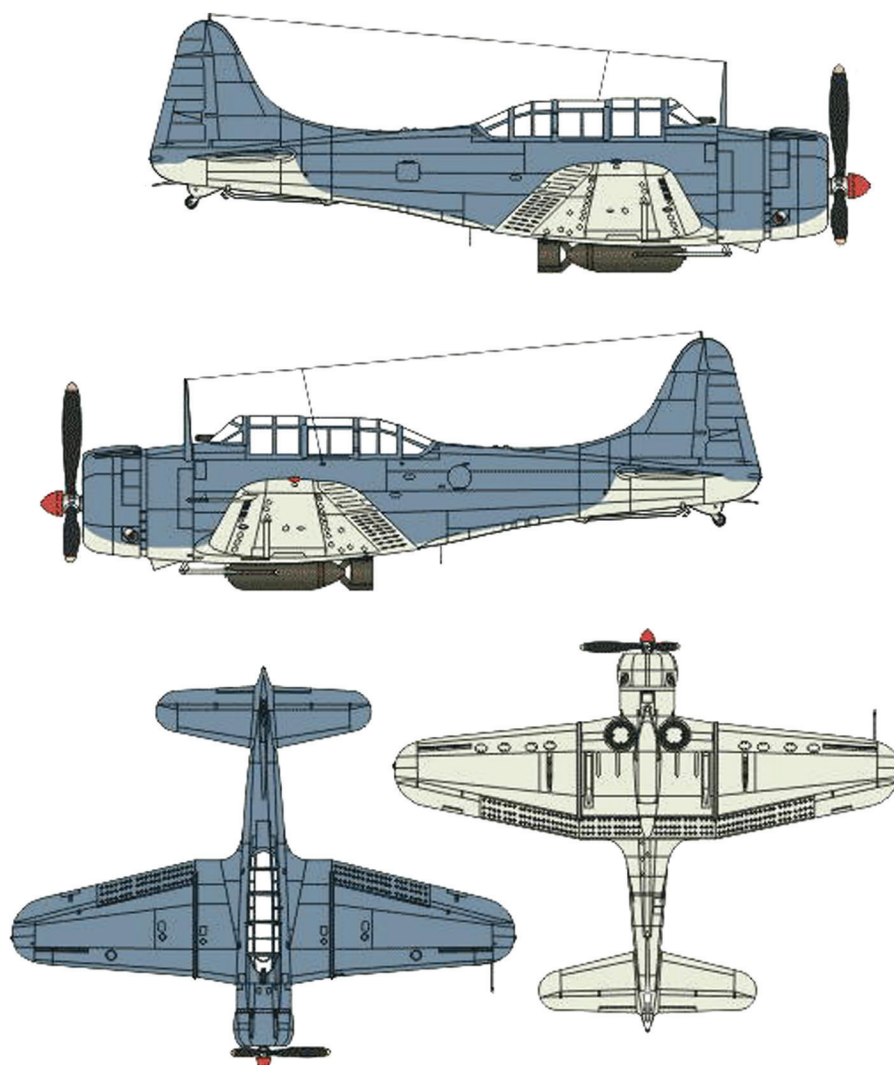
O letalu douglas SBD dauntless

Letalo, sprva imenovano BT-1, so zasnovali leta 1935 pri družbi Northrop. Po pripojitvi Northropa v korporacijo Douglas je leta 1940 prvič poletelo z novim imenom douglas SBD dauntless (Scout Bomber Douglas Dauntless ali po naše: izvidniški bombnik douglas neustrašni). Dvosedežno palubno letalo je bilo namenjeno predvsem ameriški mornarici za izvidniške naloge in bombne napade na talne in morske cilje. Izdelali so več različic, ki so se med seboj razlikovale po moči motorja, oklepni zaščiti in oborožitvi. Najpogostejše je bilo oboroženo z dvema strojnicama kalibra 0,50 v nosu in s parom strojnic kalibra 0,30 v zadnjem delu kabine (kokpita). Na nosilcih pod trupom in krili je lahko nosilo do 1020 kg bomb. Velik dolet 1800 km je omogočal dolgotrajne izvidniške polete. Ljudski glas je kratici SBD hudomušno spremenil pomen v »Slow But Deadly« (počasen, a smrtonosen). Za to letalo so bile značilne ogromne zračne zavore, ki so omogočale strmoglav napad, ne da bi letalo pri tem preseglo kritično hitrost. K opremljenosti je sodil tudi poseben nosilec za bombo pod trebuhom, ki je ob strmoglavem napadu odvrženo bombo odrinil od trupa, da ni zadela ob vrteči se propeler. Dodali so mu tudi opremo za preprečevanje rosenja vetrobranskega stekla, ko je letalo iz hladnih višin pikiralo v vroče in vlažno tropsko podnebje. SBD so izdelovali do leta 1944 in v tem času izdelali okoli 6000 primerkov. Na začetku vojne so dauntlessi na ameriških letalonosilkah predstavljali približno polovico vseh letal na krovu. Proti koncu vojne so jih začela nadomeščati druga, hitrejša in zmogljivejša letala.

Strmoglavni bombni napad danes ni več v rabi, ker so ga nadomestili vodeni projektili, lasersko vodene bombe, droni in druga sodobna orožja. Na začetku druge svetovne vojne pa je bil to najnatančnejši način bombardiranja in zato najprimernejši za napade na premične in spretno izogibajoče se vojaške ladje. Tipičen napad se je začel na veliki višini, ko je letalo pod strmim kotom prek 70 stopinj in s hitrostjo okoli 500 km/h strmoglavilo proti sovražni ladji. Zaželen je bil skupinski napad več letal iz različnih smeri. Na višini okoli 500 metrov je letalo odvrгло bombo in se v zavoju s pospeškom okoli 5 g nizko nad morjem izvleklo iz strmoglavega leta, pri čemer pa je bilo od blizu zelo izpostavljeno protiletalski obrambi. Posadka letala je morala biti zato res neustrašna.



Douglas SBD dauntless v barvni shemi iz junija 1942 na letalonosilki Lexington kot ekspoznat v letalskem muzeju v Pensacoli na Floridi, ZDA



Shema barvanja letala douglas SBD dauntless iz časa bitke za Midway

Japonski napad na Pearl Harbor, decembra 1941, je zadal hud udarec tihoceanski floti ZDA in jo pahnil v vojno, zaradi spleta okoliščin pa ni prizadel najpomembnejše udarne sile – letalonosilk. Japonski admirali so dobro vedeli, da je bila to velika napaka in so jo poskušali popraviti. Pol leta pozne-

je, junija 1942, so pripravili past. Napadli so otočje Midway, za obzorjem pa so skrili ogromno ladjevje s štirimi letalonosilkami in okoli 500 letali z namenom, da bi privabili in uničili ameriške letalonosilke, ki bi prišle na pomoč. Američani so nakane pravočasno odkrili in japonski načrt se je

sprevrgel v polom. Po uvodnih napadih s spremenljivim uspehom je v boj poseglo več deset mornariških dauntlessov, ki so v nekaj minutah potopili tri japonske letalonosilke, nekoliko pozneje pa še četrto. To je bil za Japonce usoden udarec, saj so izgubili štiri od šestih letalonosilk, ki so pred pol leta napadle Pearl Harbor, ob tem pa tudi 270 letal in veliko najboljših pilotov, medtem ko Američani v tej bitki niso utrpeli občutnejših izgub. Japonske želje o prevladi na Tihem oceanu so propadle, vojaška pobuda pa je od takrat vse do konca vojne ostala v ameriških rokah. V bitki pri Midwayu je prišlo do preobrata vojne na Pacifiku, zato jo uvrščamo med najpomembnejše bitke druge svetovne vojne. Sem spadajo bitke za Stalingrad, El Alamein in Kursk ter za izkrcanje v Normandiji. Letalo douglas SBD dauntless je igralo pri omenjenem preobratu ključno vlogo, zato ima v zgodovini druge svetovne vojne prav posebno mesto.

Dauntless kot model za zračne boje

Dva modela SBD dauntless je že leta 2000 izdelal in z njima tekmoval prijatelj Gert Koenig. Ko sta se razbila, tega letala celih dvajset let nisem več videval na tekmah. Dauntless je zaradi velikih kril dobra izbira za tekmovalna v zračnih bojih. Površina kril pravega letala je 31 m² in je enaka kot pri hellcatu, ki velja za enomotornega lovca z največjimi krili v drugi svetovni vojni. Velika krila v kombinaciji z motorjem 4 cm³ obetajo dobre letalne lastnosti. Čokate, preproste oblike ni težko povzeti, še posebej, če se odločimo za gradnjo t. i. »foamyja«, modela, izdelanega iz penastih materialov. Nekje sem prebral, da je bilo to letalo prijetno za upravljanje, zato sem pričakoval, da bo enako tudi z modelom. Za še boljše letalne lastnosti sem v okviru tekmovalnih pravil naredil nekaj odstopanj od merila 1 : 12. Za okoli 1,5 cm sem zožil trup in za 1,5 cm poglobil krilo, za 5 % sem povečal njegovo razpetino in za 10 % povečal smerno krmilo. Profil krila v korenu je pri modelu enak kot pri pravem letalu – NACA 2415, proti koncih pa prehaja v profil NACA 2413. Za stabilen let imajo konice kril 3° negativnega zvijta. Podobna krila na modelih sem v preteklosti pogosto uporabljal in me nikoli niso razočarala. Profil krila je precej debel, zato so krila močna in imajo veliko vzgona, seveda pa imajo zato tudi večji čelni upor in težo. Krilu sem namenil 1,5° vpadnega kota. Trup sem zaradi izrezovanja z vročo žico zelo poenostavil in razdelil na tri segmente ter ob tem namenoma zanemaril številne podrobnosti. Sprednji segment je okrogla cev, drugi segment je prirezan stožec, v tretjem pa se trup koničasto zaključuje. Predvideval sem, da bo težišče modela nekako med prvo četrtino in tretjino globine krila, masa brez goriva pa okoli 1200 g. Pri izdelavi modela so mi veliko pomagali modelarski kolegi. Milan Petrović je v AutoCadu narisal načrt, Luka Peternel je s CNC-strojem izrezal krila, Marjan Murovec mi je dal kopico koristnih nasvetov iz svoje bogate zakladnice znanja, ob tem pa tudi prekril sestavil vsa krila in repne površine.



RV-model SBD dauntless modelarja Gerta Koeniga, leta 2000 v Crngrobu

Izbira gradiv in načina gradnje

Za izdelavo tekmovalnega modela za kategorijo WWII air combat so se uveljavili številni načini gradnje in materiali. Klasična gradnja iz balze in prekrivne folije mi je sicer najljubša, vendar je precej zamudna in draga. Zato mnogi iščemo različne bližnjice, poenostavitve in izboljšave, saj modelov vedno primanjkuje. Na tekmah lahko vidimo modele, izdelane na različne načine. Veliko je takih iz kompozitnih materialov, laminiranih iz steklenih, ogljikovih ali aramidnih vlaken in epoksidne smole, pogosto so klasično grajeni iz lesa ali v kombinaciji različnih gradiv, v zadnjem času pa se uveljavljajo tudi modeli s sestavnimi deli, natiskanimi s 3D-tiskalniki. Že od vsega začetka pa se gradijo tudi »foamyji«, modeli iz penastih materialov, ki so priljubljeni povsod, še posebno pa v Skandinaviji. Kako izdelamo tak model, bo opisano v tem prispevku na primeru našega dauntlessa.

Gradnja modela iz penastega gradiva

»Foamyji« imajo pred drugimi načini gradnje številne prednosti. Odlikuje jih predvsem nizka cena materialov. Stirodur, rjav ovojni papir, barva tesarol, belo lepilo, nekaj balze in lesenih ojačitev, ki so potrebni za izdelavo modela, stanejo le nekaj evrov, ob tem pa je izdelek lahek in je narejen pretežno iz naravi prijaznih materialov. Predpisani minimalni teži se lahko približamo brez posebnih težav, saj so tekmovalna pravila prilagojena preprostejšim gradnjam in ne takim iz dragih, visokotehnoloških materialov in s pomočjo zapletenih tehnologij. Pomembno je tudi, da pena ob trkih deluje kot zaščita za vgrajeno opremo, kar nam spet lahko prihrani veliko denarja. Mehke stene modela delujejo kot deformacijska cona pri avtomobilih. Popravila niso zahtevnejša od tistih pri drugih načinih gradnje. Poškodbe na modelu popravljamo, dokler dodatna teža lepil in ojačitev ne začne opazno kvariti njegovih letalnih lastnosti. Krilo bo zaradi manjše verjetnosti poškodb ob trkih na trup pripe-to z elastikami. Zaradi istega razloga imata leva in desna stran višinskega krmila vsaka svoj bovdn za povezavo s servomehani-

zmom. Vgrajene so le najnujnejše ojačitve. Barvanje modela je sicer zamudno, vendar to opravilo poteka hitreje kot pri klasično izdelanem modelu. Predstavljeni model dauntless smo začeli graditi konec januarja, poletel pa je že 11. marca.

Osnovni material za model je ekstrudirani polistiren, ki se prodaja pod različnimi komercialnimi imeni, kot na primer styrodur ali styrofoam, in ga dobimo v številnih barvah in dimenzijah, v pogovornem jeziku pa mu rečemo stirodur. Med njimi ni opaznih razlik, edino v gostoti. Izbral sem zelenega z gostoto 280 kg/m³ proizvajalca BASF v ploščah z merami 1250 × 600 × 60 mm, ker so takega pač imeli v bližnji trgovini z gradbenim materialom. Grobi razrez in profilirane dele za krila mi je izdelal kolega na CNC-stroju, trupe pa sem iz pripravljenih blokov izrezal ročno. S preizkušanjem in prilagajanjem načrta in mer sem poiskal način, kako stirodur razrezati, da bo čim manj odpadka. Tako mi je iz štirih plošč uspelo izrezati dele za šest trupov in kril.

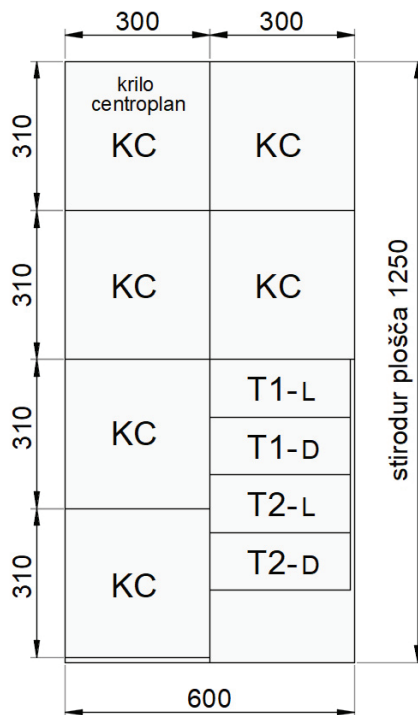
Trup in krila prekrijemo z rjavim ovojnim papirjem, da modelu povečamo trdnost in dobimo gladke površine. Rjav ovojni oziroma natronski papir ima dolga celulozna vlakna in veliko natezno trdnost. Trži se pod imeni »kraft«, »natron«, »strong« in ga izdelujejo v različnih debelinah. Izbral sem takega s površinsko maso 90 g/m², lahko pa bi uporabil tudi nekoliko lažjega ali težjega. Kakšen papir imamo, lahko izmerimo s kljunastim merilom. 80-gramski papir je debel 0,1 mm. Papir na stirodur lepimo z belim mizarskim lepilom, razredčenim z vodo v razmerju dva dela lepila in en del vode. Pri lepljenju naj bo svetlejša stran papirja obrnjena navzven, pole papirja pa polagamo tako, da vsa papirna vlakna tečejo v isti smeri. Z lepilom namažemo obe stični ploskvi, papir položimo na površino, nato pa s pleskarsko lopatico ali odsluženim kreditno kartico z več potegi izpod papirja iztisnemo vse odvečno lepilo. Na enak način s papirjem prekrijemo tudi repne površine, ki so iz balze. Oblepene kose obesimo pod strop in počakamo kakšen dan, da se lepilo temeljito posuši. Ob tem se papir tudi nekoliko skrči, zato je po sušenju površina napeta in gladka, z lepilom prepojen papir pa pridobi dodatno trdnost.

Končan trup in krilo je treba še pobarvati. Med različnimi vrstami premazov tesarol sem izbral tesarol sintetični emajl,

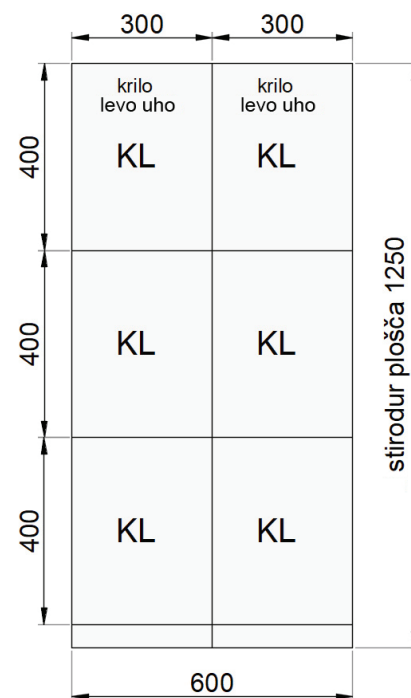
ker ne topi penastih gradiv in hkrati model štiti pred atmosferskimi vplivi, dovolj odporen pa je tudi proti modelarskemu gorivu. Čeprav na pločevinki piše, da ga pred nanašanjem ni treba redčiti, ga vseeno temeljito razredčimo z ustreznim redčilom. Prav neverjetno je, koliko prispeva k teži modela nanos barve, zato jo nanašamo varčno, le toliko, kolikor je nujno potrebno. Za barvanje sem uporabil čopič, le pri kokardah sem uporabil barvo v pršilki. Tesarol emajl se suši 16 ur. Ker emajl nanašamo v več plasteh in različnih barvnih odtenkih, se postopek barvanja zavleče na več dni. Pred nanašanjem vsake naslednje plasti posušeno barvo dobro prebrusimo z brusilnim papirjem zrnavosti okoli 300. S tem odstranimo dlačice, ki so se nabrle na površini in motijo videz izdelka. Cena materiala za izdelavo šestih modelov je okoli 50 evrov: štiri plošče stirodura so 24 evrov, papir 2 evra, šest listov 3-mm balze 5 evrov, barva, redčilo in belo lepilo pa 18 evrov. Ostala gradiva so tako rekoč zastoj, saj sodijo bolj v kategorijo odpadkov ali pa jih potrebujemo le manjše količine. Sem sodijo prazne plastenke za izdelavo nosu, manjši kosi vezane plošče ali furnirja za požarni zid in ojačitve, različni lepilni trakovi (obojestranski lepilni trak, izolirni PVC-trak, medicinski lepilni trak micropor, papirnat ličarski trak in maskirna folija), bukova palica debeline 6 mm, košček ježkastega sprijemnega traku (velcro), tapetirna pena za oblaganje rezervoarja in baterije. Material za izdelavo enega modela torej stane manj kot 10 evrov. Seveda ta cena velja za prazen model, medtem ko vgrajen pogon in RV-oprema oprema običajno presežejo 300 evrov. Če pa ob trkih pride do uničenja modela, nepoškodovano opremo po navadi prestavimo v drug model.

Krilo

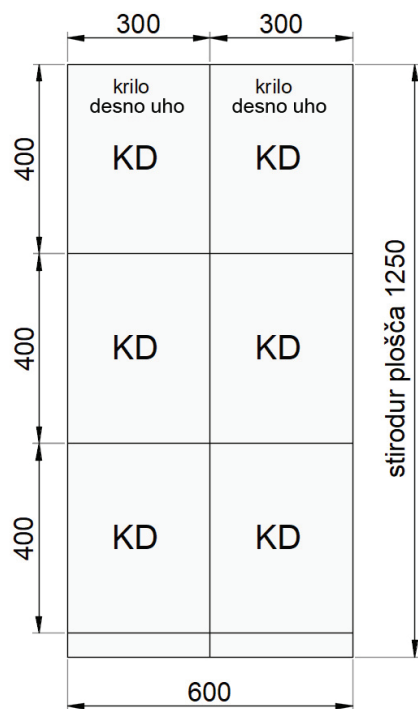
Krilo je izdelano iz treh kosov stirodura, ki so na načrtu označeni z KL, KD in KC, kar pomeni levo uho, desno uho in centroplan krila. Na mestih spoja morajo biti vsi kosi prirezani pod kotom 4°. Prijatelj Luka mi je dele za krila tako prirezal že na CNC-stroju. Če jih izdelamo sami, stično ploskev pod kotom 4° s pomočjo dveh šablon odrežemo z vročo uporovno žico. Na konice kril prilepimo balzo debeline 10 mm, ki jo skladno z načrtom zaobljeno obrusimo. Skozi centroplan naredimo odprtino za kable servomehanizmov, in sicer z jekleno palico premera 10 mm, ki jo prej močno segrejemo in ob pomoči vodila potisnemo skozi stirodur. S papirjem prekrivamo vsak kos krila posebej. Ko se lepilo posuši, papir po robovih natančno obrežemo in kose zlepimo v celoto. Vse spoje okrepimo z nekaj centimetrov širokim trakom papirja. Z dodatnim papirnatim trakom širine 5 cm oblepimo tudi sprednji in zadnji rob krila. Krilca izrežemo šele po tem, ko so krila že prekrita s papirjem. Pred rezanjem s svinčnikom zarišemo črte, po katerih bo tekla rez. Z žagico najprej zarežemo na obeh straneh kril v globino krila, nato krilo obrnemo na hrbet in z ostrim modelarskim nožem na spodnji strani naredimo natančen vzdolžni rez,



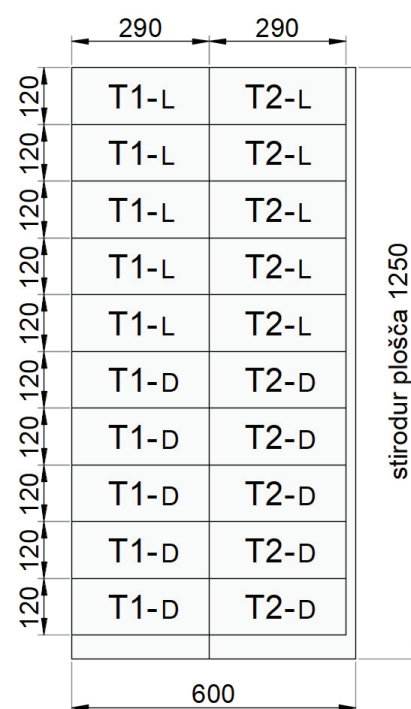
Shema razreza stirodura za centroplan (1)



Shema razreza stirodura za levo krilo (2)



Shema razreza stirodura za desno krilo (3)



Shema razreza stirodura za trup (4)

kjer bo tečaj krilca. Pri tem rezu moramo biti zelo previdni, saj napako težko popravimo. Rez mora biti gladek, pravokoten na krilo in raven. Segati mora le skozi stirodur do papirnate obloge na zgornji strani krila, ki pa je nikakor ne smemo prerezati. Če nam je rez uspel, krilce zlahka odlomimo od krila, papir, ki ni bil prerezan, pa bo deloval kot tečaj. Krilo obrnemo v normalno lego, krilce preklopimo in ga položimo na zgornjo stran krila. V tem položaju na mestu pregiba na krilcu po vsej dolžini odrežemo še odvečni material s presekom v obliki črke »V« pod kotom okoli 30°, da se bo krilce lahko odklonilo tudi navzdol. Tečaj

krilca z obeh strani utrdimo z medicinskim lepilnim trakom micropor.

Odprtini za namestitve servomehanizmov izrežemo z modelarskim nožem, precej natančno pa lahko v penasto osnovo oblikujemo s spajkalnikom ali z mini rezkalnikom. Mesto izreza določimo na zgornji površini krila nad utorom za električne kable v centroplanu. Odprtini morata ustrezati dimenzijam servomehanizma in imeti vlepljene lesene ojačitve, da lahko vanju z vijaki pritrdimo oba servomehanizma. Pod zadnji rob krila na mestih, kjer bo krilo z elastikami pritrjeno na trup, prilepimo še ojačitev iz najmanj 1,5 mm debele



Izrezan stirodur za šest kril



Del krila pred lepljenjem položimo na grobo prirezan papir



Sušenje kril



Priprava na spajanje kril



Stične ploskve lepimo z lepilom mitopur 20.



Konice kril ojačamo z balzo.



Krila na mestu spoja ojačimo z dodatnim slojem papirja



Izrez krilca in utrjevanje z micropor trakom



Krila, okrepljena s pasovi papirja

Repne površine

Po nasvetu prijatelja Marjana sem se prvič odločil, da repne površine izdelam iz 3 mm debele balze in jih prekrijem z naponskim papirjem. Izvedba je preprosta, močna in zelo hitra za izdelavo. List balze debeline 3 mm naj tehta 40 do 50 g. Pri višinskem stabilizatorju in krmilu naj letnice v lesu tečejo vzdolžno, pri smernih pa navpično. Za izdelavo obeh delov je dovolj en list velikosti 100 × 10 cm. Dele repa na grobo izrežemo in zlepimo. S papirjem prekrivamo obe strani hkrati, na balzo pa ga lepimo z razredčenim belim lepilom. Vlakna papirja morajo teči v isto smer kot v lesu. Odvečno lepilo iztisnemo izpod plasti pa-

pirja, oba kosa obesimo ter pustimo, da se lepilo posuši. Med sušenjem se izdelek ne bi smel kriviti. Če pa se to vseeno zgodi, kot se je meni, na delovno mizo postavimo nekaj ravnih letvic, nanje položimo ukrivljeni stabilizator, čezenj spet nekaj letvic in vse skupaj obežimo z masivno ravno ploščo. S tem je zagotovljeno kroženje zraka, zlepek se nemoteno suši in stabilizator ostane raven. Nato oba stabilizatorja ob šabloni z ostrim nožem natančno obrežemo. Tečaj za višinsko krmilo izdelamo na enak način kot krilce na krilu, le da njegov srednji del izrežemo do te mere, da se prosto premika in ne zadeva ob trup. Postopek pritrditve obeh stabilizatorjev na trup bo opisan v nadaljevanju.

letalske vezane plošče. Sledi barvanje krila. Po končanem barvanju vgradimo servomehanizma, z epoksidnim lepilom pa v krilci vlepimo vzvoda za njun pomik, ki ju z 2 mm debelo jekleno žico povežemo s servomehanizmom. S tem smo dela na krilu končali.



Višinski in smerni stabilizatorji

Trup

Najprej zlepimo kosa stirodura, ki sta na načrtu označena s T1-L in T1-D. Dela sta simetrična, zato ju lahko tudi zamenjamo ali obrnemo naprej in nazaj. Kosa T2-L in T2-D nista enaka, ampak zrcalna, zato ju ne smemo zamenjati. Dele lepimo s poliuretanskim lepilom mitopur E20, ki se hitro strdi in hkrati ekspandira do te mere, da zapolni tudi morebitne večje špranje in nenatančne spoje med deli. Lepilo začne delovati ob prisotnosti vlage, zato eno stično površino na tanko namažemo z lepilom, drugo pa poškopimo z vodo. Ker se prostornina lepila med strjevanjem spreminja, je treba dele fiksirati, da se ne premikajo. Eden od načinov je, da jih povežemo s trakom iz opletene elastike. Nato zlepimo še sprednji del trupa T1 in zadnji del T2. Na konec trupa nazadnje prilepimo še 120 mm dolg zaključek iz stirodura, ki ga po koncu strjevanja obrežemo v predvideno obliko.



Izrezan stirodur za izdelavo trupov

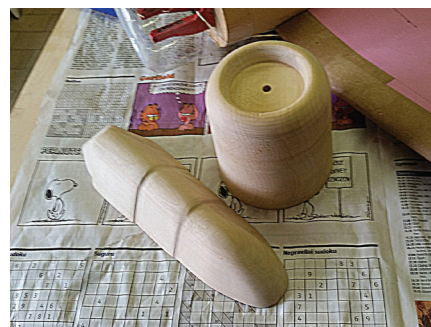
Sledi pritrditev požarne stene, ki jo izdelamo iz 3 mm debele letalske vezane plošče. Nekaj truda si prihranimo, če v požarno steno premera 116 mm še pred pritrditvijo na trup zavrtamo luknje za pritrditev plastičnega nosilca motorja in naredimo odprtino za cevke za gorivo. Luknje prilagodimo nosilcu motorja in obliki rezervoarja. Pred lepljenjem čelno ploskev trupa pobrusimo postrani za približno 2° navzdol in v desno, da bo pozneje gred motorja imela pravilen naklon. S trupa na spojih odstranimo odvečno lepilo in vse površine gladko obrusimo. Ležišče za krilo oblikujemo z vročo uporovno žico. Pred rezanjem trup položimo v ostanke razreza stirodura, da dobimo pravokoten blok, nato ob boke pritrdimo šablono za izdelavo ležišča. Če šablono in blok na spodnjem robu poravnamo, bo izrezano ležišče za krilo že imelo predviden vpadni kot 1,5°. Iz koščka topolove vezane plošče izrežemo ojačitev, ki jo prilepimo na sprednji rob ležišča krila. Nato trup prekrijemo s papirjem po enakem postopku, kot smo prekrili krilo. Čepi za napenjanje elastike bi prekrivanje motili, zato jih v trup vgradimo naknadno.

Zasteklitve kabine in pokrova motorja

Kabino in pokrov motorja lahko izdelamo na različne načine. Še najbolj preprosto je, da ju izdelamo iz stirodura, prekrijemo s papirjem in pobarvamo. Ker pa nameravam izdelati šest modelov, se mi je zdelo smiselno, da se bolj potrudim in naredim



Sestavljanje trupov



Lesena kalupa za vakuumiranje zasteklitve kabine in pokrova motorja



Zasteklitve kabin, izdelane na vakuumiranjem stroju.



Trilitrska plastenka in kalup za izdelavo pokrova motorja

lepše izdelke. Iz primerne kosa lipovega lesa sem izdelal pramodel za zasteklitve kabine in pokrov motorja. Sprva sem oba dela nameraval narediti iz plastenk za pijačo, vendar nisem našel dovolj dolge plastenke za kabino, zato mi je zasteklitve kabine izdelal kolega na vakuumirnem stroju iz 0,6 mm debele PVC-folije. Za pokrov motorja so ustrezale trilitrske plastenke, ki jih običajno dobimo v vinotocih. Platenko natakemo na lesen kalup oziroma pramodel, jo z vročim zrakom segrejemo, da se skrči, in obrežemo. Plastiko pred barvanjem prebrusimo s finim brusilnim papirjem, da se barva bolje oprime površine.

Pritrjevanje repnih površin

Pritrjevanje repnih površin na trup ni preprosta naloga, saj jih je treba namestiti natančno po vseh treh oseh hkrati. Nagrada za dobro opravljeno delo je letenje modela naravnost s poravnanimi krmili, ne da bi ga vlekle iz smeri. Zato velja v to opravilo vložiti nekoliko več časa. Delovno mizo poravnamo z vodno tehtnico in nanjo po sredini zarišemo ravno črto. Na trup z elastikami pritrdimo krilo in ga položimo na zarisano črto. Krilo podložimo, da je v vodoravni legi, nato z dviganjem in spuščanjem repa trupa poiščemo položaj, v katerem je krilo v primerjavi s podlago spredaj



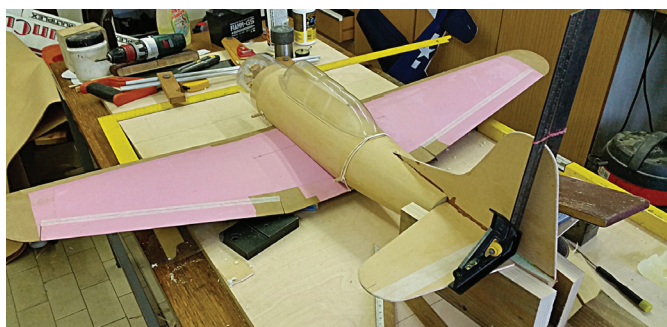
Trup pred prekrivanjem s papirjem



Dauntless pred nameščanjem repnih površin



Pritrjevanje višinskega stabilizatorja



Lepljenje smernega stabilizatorja

dvignjeno za $1,5^\circ$. To preverimo s primernim kotomerom ali pa izmerimo oddaljenost sprednjega in zadnjega roba krila do mize, pri čemer mora biti sprednji rob krila za okoli 7 mm bolj dvignjen od zadnjega. Ko najdemo pravo lego, rep na tem mestu utrdimo. Nato na primerno visok podstavek pritrdimo svinčnik in na trup z obeh strani zarišemo črto, po kateri bomo v trupu izrezali ležišče za višinski stabilizator. Hkrati na isti višini zarišemo in odrežemo za palec debel kos deske. Iz nje izdelamo pomožni podstavek v obliki črke »U«, ki bo vodilo žage pri izrezovanju ležišča za stabilizator. Odrezani del trupa shranimo. Podstavek nam bo tudi olajšal lepjenje višinskega stabilizatorja v trup. Ko je višinski stabilizator pritrjen, nanj prilepimo še smernega. Pravokotnost preverimo z vodno tehtnico ali dvema kotnikoma. Repne površine lepimo s hitrim dvokomponentnim epoksidnim lepilom. To lepilo med strjevanjem ne spreminja prostornine, ne raztaplja stirodura in se hitro suši, zato je kot nalašč za to opravilo. Ko so repne površine trdno na svojem mestu, odrezani del trupa, ki smo ga prej shranili, prepolovimo, obrusimo in prilepimo z obeh strani isto mesto, da trup spet dobi okroglo obliko. Tudi ta dela prilepimo z epoksidnim lepilom, le da tokrat vanj zamešamo nekaj mikrobaloonskega polnila. Z lepilom zapolnimo vse reže, odvečno lepilo pa previdno odstranimo s krpo.

Barvanje modela

Leta 1940 so bila letala ameriške mornarice pobarvana v slikovitih barvnih vzorcih: živo rumena krila zgoraj, svetlo siva spodaj, turkizni, srebrni, svetli trupi, belo-rdeče progasti repi, bele zvezde v temno modrem krogu z rdečo piko na sredini in živobarvno poslikani nosovi. Leta 1941 so letala že barvali v manj živahnih barvah: svetlo sivo na trebuhu in sivomodro na zgornjih površinah, repi so



Model med barvanjem



Dauntless v barvni shemi iz časa bitke za Midway

obdržali belo-rdeče progaste vzorce bele zvezde in so še imele na sredini rdečo piko. V maju 1942 so barve postale še dolgočasnejše. Bele zvezde so izgubile rdečo piko in na smernem stabilizatorju so opustili rdeče-bele proge. Leta 1943 so mornariška letala barvali v tribarvni kombinaciji: svetlo siv trebuh, sivomodro srednji del, zgornje površine pa v temnejši modri barvi. Tudi kokarde so bile drugačne. Odločil sem se, da svoj model pobarvam v dvobarvni svetlo sivo-modri shemi iz časa bitke za Midway.

Pred začetkom barvanja se odločimo za barvno shemo in pripravimo delovni prostor. Vseh barv ni mogoče nanašati hkrati. S časopisom zaščitimo delovno površino in maskiramo dele modela, ki bodo v drugačni barvi. Barvo nanašamo v tankih slojih. Tesarol emajl se suši 16 ur, zato sem lahko en barvni odtenek nanašal le enkrat na dan, nanašanje dveh plasti belosive in dveh plasti modre pa je trajalo štiri dni. Še en dan sem porabil za kokarde. Za temno modre kroge in belo zvezdo sem uporabil barvo v pršilki, ki se suši bistveno hitreje. Seveda sem barvo v pršilki prej preizkusil, da ne bi raztapljala stirodura ali poškodovala podlage iz tesarola. Pri delu sem uporabil maskirno folijo za delo z zračnimi čopiči. Folija je odlična, saj dobro zaščiti okoliške površine, po uporabi pa se zlahka in brez poškodb odstrani s podlage. Barvo iz pršilke nanašamo od daleč in v kratkih brizgih. Ko je površina deloma prekrita, z nanašanjem nekoliko počakamo, da barva ne steče pod masko. S tem je bil model kočan. Brez vgrajene opreme je tehtal 600 g.

Vgradnja opreme

Med opremo sodita pogonski sklop in RV-komponente za upravljanje modela. Začnemo z vgradnjo pogona. Najprej na požarni zid privijemo plastični nosilec motorja, nanj pa s samorezni-

mi vijaki pritrdimo motor. Uporabil sem motor z notranjim zgorevanjem OS max FX .25 II s prostornino 4 cm³, ki z izpuhom vred tehta 350 g.

Za zamik osi motorja za 2° v desno in za 2° navzdol smo poskrbeli že pri nameščanju požarnega zidu v trup. V požarnem zidu je luknja za tri silikonske cevke za gorivo. Ena je za dovod goriva v uplinjač, druga je za točenje goriva v rezervoar, tretja pa je namenjena zagotavljanju nadtlaka in vodi iz izpuha v rezervoar. Rezervoar vgradimo v trup tik za požarnim zidom in ga obložimo s tapetirno peno. 150 ml prostornine je dovolj za skoraj 10 minut letenja s polnim plinom. Od ročice za plin na motorju napeljemo še bovden do servomehanizma za upravljanje plina. Pravila zahtevajo, da je med letom

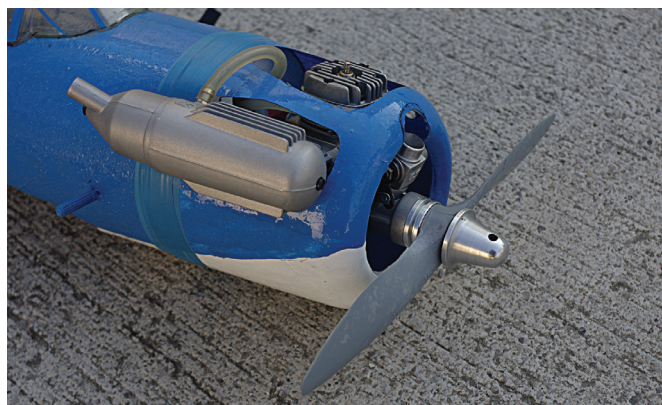
mogoče v vsakem trenutku ugasniti motor. Propeler mora imeti predpisane mere 9 × 5 ali 10 × 4. Največje dovoljeno število vrtljajev motorja pri polnem plinu pa je 15.500. Ko je motor nameščen, lahko čezenj natakemo še pokrov, v katerem pred tem izrežemo več odprtini: sprednjo luknjo za gred motorja ter odprtine za glavo motorja, izpuh in glavno iglo uplinjača. Difuzor uplinjača mora imeti nemoten vstop zraka, zato vse ovire, ki so bližje kot 10 mm od vstopne odprtine, odrežemo. Za to uporabimo močnejše škarje ali hobijski rezkalnik. Pokrov motorja pritrdimo na trup z lepilnim trakom. Najprej sprednji rob trupa v širini 1,5 cm oblepimo z dvostranskim lepilnim trakom. Pokrov motorja na robu obrežemo, da tesno nalega na lepilni trak in da je gred motorja čim bolj na sredini sprednje

odprtine. Ko smo z namestitvijo zadovoljni, rob pokrova motorja na tesno ovijemo z nekaj ovoji PVC izolirnega traku v svetlo modri barvi. Izolirni trak naj deloma sega čez rob pokrova motorja. Konec traku utrdimo še s kapljico sekundnega lepila. Tak spoj je zelo zanesljiv in hkrati poveča trdnost nosu.

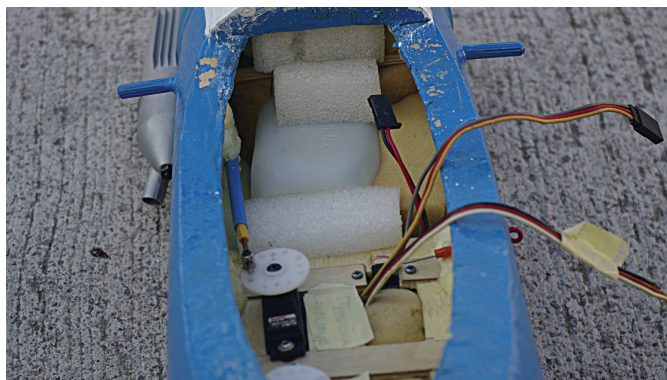
Za upravljanje modela potrebujemo štirikanalni sprejemnik, sprejemniško baterijo in stikalo. Izbral sem sprejemnik R5L jeti duplex, ki tehta le 5 g in je kompatibilen z mojim oddajnikom. Paket štirih baterij eneloop AAA s kabli vred tehta 50 g. Baterijo namestimo v nos pod rezervoar in vse skupaj obložimo s tapetirno peno. V notranjost vlepimo mizico za pritrditev stikala in dveh servomehanizmov. Stikalo pritrdimo na mizico, kjer je zaščiteno pred zunanjimi vplivi,



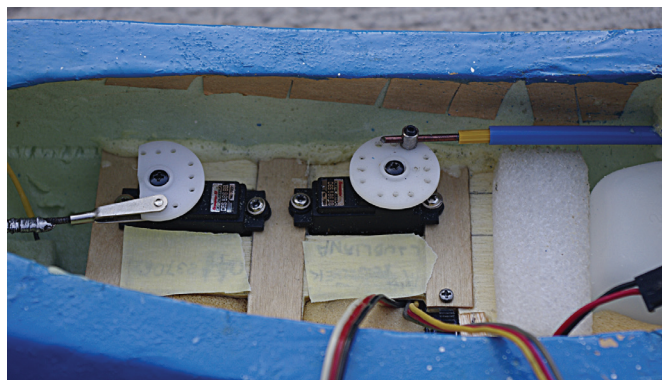
Izrezi in montaža pokrova motorja



Pokrov motorja z desne



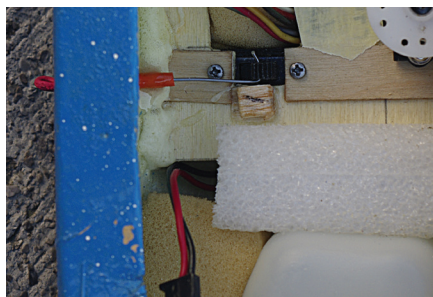
Rezervoar in baterija v nosu modela



Mizica in servomotorja v trupu



Y bovden za višinsko krmilo



Stikalo in vzvod za vklop



Dokončan in opremljen model med utekanjem motorja

za vklapljanje pa skrbi tanka jeklena žica, ki smo jo skozi luknjico v levem boku napeljali iz trupa. Pod mizico z ježkastim sprjemnim trakom pritrdimo sprejemnik in ga prek stikala povežemo z baterijo. Servomehanizma privijemo na mizico in povežemo z bovdni in s sprejemnikom. Sprednji servomehanizem upravlja s plinom, zadnji pa z višinskim krmilom. Leva in desna polovica višinskega krmila sta ločeni in do vsake je napeljan svoj bovdni, ki je spajkan v obliki črke Y in z vilicami pritrjen na križ servomehanizma. Ko na krilu vgradimo in povežemo še servomehanizma za obe krilci, smo izdelavo končali. Vsi štirje servomehanizmi v modelu so znamke graupner digital 586 BB, bovdni premera 5 mm pa so od proizvajalca Sullivan. Vgrajena oprema je stala okoli 450 evrov. Cena motorja je bila 215 evrov, plastični nosilec motorja stane 10 evrov, 150-ml rezervoar in silikonske cevke 10 evrov, sprejemnik 65 evrov, štirje servomehanizmi 120 evrov, baterija 16 evrov, stikalo 6 evrov in bovdni 6 evrov. Opremo, še posebno servomehanizme, lahko dobimo tudi za manj denarja, vendar so slabše kakovosti.

Testni poleti

Pred testnim poletom sem model stehal, preveril težišče in utekel nov motor. Masa 1320 g me je nekoliko presenetila, saj je bil prazen model več kot polovico lažji. Pri naslednjih modelih bo treba graditi bolj previdno. Težišče sem predvidel na razdalji okoli 60 mm od sprednjega roba krila, kar je precej naprej, vendar imam težišče na modelih raje bolj spredaj kot zadaj, še zlasti pri prvih poletih. Motor se je že po enem izpraznjenem rezervoarju na testni mizi zadovoljivo utekel. S pomočjo prijateljev sem prva poleta opravil 11. marca na modelarskem letališču MD Ventus v Vipavski dolini. Poleta sta trajala približno 10 minut. Ker je bil motor nov, sem pri prvi vožnji letel s precej odprto glavno iglo in z manjšo močjo. Polet je kljub temu potekal neproblematično, model je letel v počasnih krogih, dokler ni porabil goriva. Druga vožnja je bila drugačna. Glavno iglo uplinjača sem nastavil na optimalno lego, motor je lepo zapel in model je živahno poletel. Z užitkom sem preizkusil vzpenjanje, strmogavljanje, vodoravni let, navpično vzpenjanje, hrbtni let, lupinge in ostre zavoje. S hitrostjo okoli 150 km/h sem bil več kot zadovoljen, model se je navpično vzpenjal brez omahovanja. Kljub preveč naprej postavljenemu težišču je model brez težav jadral in tudi pristal. Na krilcih sem imel premajhne hode, zato je bil pri vrtenju okoli vzdolžne osi počasen. Drugič bo bolje.

Zaključek

S projektom sem do zdaj v glavnem zadovoljen. Pri gradnji modela se je pokazalo nekaj pomanjkljivosti, ki jih želim odpraviti. Pri tem mislim predvsem na težo. Zato bom pri drugih modelih poskušal bolj varčevati z barvo in zmanjšati težo opreme. Izpuh motorja se je dotikal trupa, kar sem rešil z distančnikom, ki je izpuh od trupa oddaljil za kakih 5 mm. Servomehanizma v krilu sta prebli-



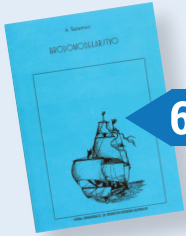
Marjan Murovec in Andrej Pervinšek ob prvem poletu



Prvi polet

zu trupa, zato olje in plini iz izpuha mažejo predvsem desni servomehanizem. Pri naslednjih modelih bosta oba prestavljena vsaj še za 5 cm stran od trupa. V delavnici pa na vrsto za sestavljanje čaka še pet nedokončanih modelov.

»Foamiji« so na tekmah v kategoriji air combat WWII prisotni že lep čas in tudi precej številni, kljub temu pa tehnologija gradnje tovrstnih modelov med slovenskimi modelarji ni širše poznana. Zato se mi zdi prav, da se vedenje o tem razširi in da se vsak letalski modelar vsaj enkrat preizkusi tudi v izdelavi takega »foamija«. Res je, da bo moj SBD duntless namenjen predvsem udeležbi na tekmah, kar pa ne pomeni, da z njim ni mogoče leteti zgolj za zabavo. Model je privlačen, odlično leti in vanj lahko vgradimo tudi električni pogon. Vsem, ki se bodo lotili njegove izdelave, želim veliko uspeha pri gradnji in zabave pri letenju. Za morebitna dodatna vprašanja pa sem vsakomur na voljo na elektronskem naslovu andrej.pervinsek@gmail.com.



6 €

Knjižica **Brodmodelarstvo** z zbirko načrtov ladijskih modelov avtorja Arpada Salamona, 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

TEHNIKE STARANJA PLASTIČNIH MAKET (2. del)

▼ Predrag Hluchy

Prikaz tehnik staranja na maketi oklepnega vozila

V prejšnji številki revije TIM sem predstavil nekaj najpogostejših tehnik staranja maket. Tokrat pa bo poudarek na uporabi posameznih tehnik staranja na maketi oklepnega vozila.

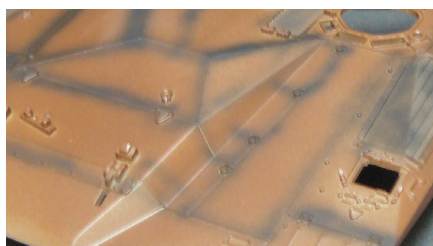
Staranja makete se lahko lotimo na pamet oziroma po občutku ali pa za bolj realističen videz uporabimo fotografije konkretnega ali podobnega vozila, ki jih najdemo na spletu, v knjigah, revijah in drugih medijih. Le tako se v največji možni meri približamo končnemu videzu pravega vozila.

Pred začetkom sestavljanja makete vse dele, tako kot vedno, operemo v topli vodi z nekaj dodanega detergenta, da razmastimo površine. Dele speremo, posušimo in že lahko začnemo barvati. Najprej sem vse dele prebarval z rdečerjavo temeljno barvo. Ko je bil nanos suh, sem površine prebrizgal z lakom za lase, kar mi je pozneje omogočilo izdelavo okruškov.



Del makete, pobarvan s temeljno barvo in nanosom laka za lase

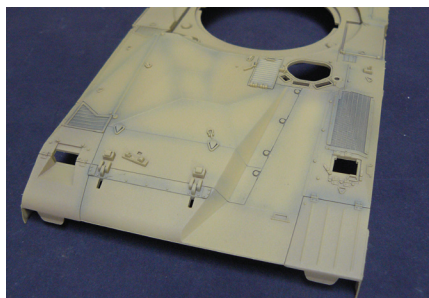
Nato sem uporabil tehniko predsenčenja s črno barvo, ki naj bi po nanosu končne barve poudarila robove in ugreznjene linije. Izbral sem Tamiyino akrilno črno barvo in jo z zračnim čopičem nanesel na robove in zaščitne mreže.



Predsenčenje robov s črno barvo

Ko sem končal s predsenčenjem, je bilo treba izbrati končno barvo. Odločil sem se za enobarvno shemo v peščenem

odtenku. Enako kot prej sem uporabil Tamiyino barvo. Po barvanju je bilo na robovih in ugreznjenih linijah opazno izstopanje črne barve, s katero sem poudaril razgibanost zgornjih površin tanka.



Oklep, pobarvan s peščeno barvo

Nato sem ponazoril okruške na način, kot je bil predstavljen v prejšnji številki. Vse, kar sem potreboval za ta korak, so bili čopič, voda in zobotrebec. Na robovih, ki so bili predsenčeni, se je odstranila tudi plast črne barve, ki je bila nanešena prek sloja laka za lase, kar je bil tudi moj namen.



Ponazoritev okrušene barve

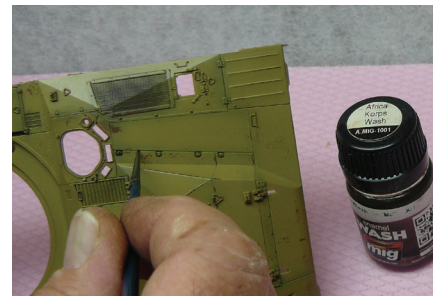
Po končanem postopku krušenja barve sem maketo zaščitil s svetlečim lakom, in sicer z akrilnim loščilom za plastične talne obloge (emsal glänzer), ki ga dobimo v vsaki trgovini z živili na oddelku čistil. Loščilo ni drago, količina v plastenki zadostja za mnogo maket, nanašamo pa ga lahko s čopičem ali zračnim čopičem. Ko se nanos posuši – pri meni ta postopek traja najmanj 24 ur –, lahko nadaljujemo z naslednjimi koraki.



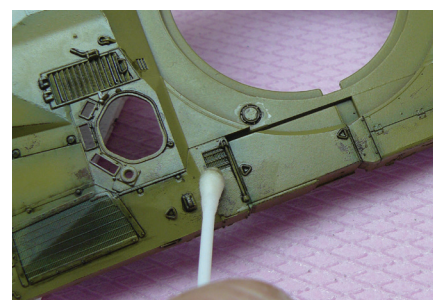
Brizganje loščila za plastične talne obloge

Ko je bil nanos glänzerja popolnoma suh in ni bilo nobene nevarnosti, da bi reagiral z naslednjimi nanosi na bazi oljnih barv in topil, sem se lotil tehnike wash. Z njo poudarimo vse utore, robove vijakov, različne izbokline in vdolbine. S čopičem, namočenim v wash, se dotaknemo neke točke na utoru, pri čemer wash zaradi kapilarnega učinka steče po celotni vdol-

bini. Ker pa ne moremo vedno natančno zadeti mesta, kamor ga želimo nanesti, napako popravimo z vatiranimi paličicami in redčilom. Po slabe pol ure po aplikaciji washa paličico pomočimo v redčilo, jo povaljamo po papirnati brisački in z njo odstranimo presežek nanesenega washa. Tako se lažje izognem temu, da bi obrisali tudi tisto, kar bi moralo ostati.

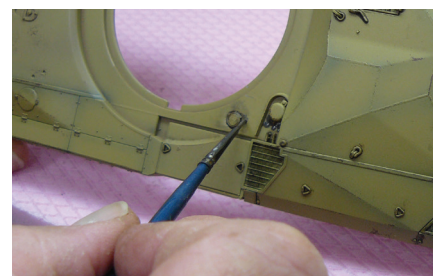


Nanašanje washa

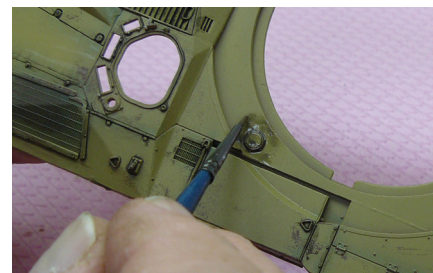


Čiščenje presežka washa z vatirano paličico

Počakamo, da se wash posuši, nato celotno površino zaščitimo z AMMO by mig polsvetlečim lakom (saten varnish), da ne bi ob naslednjih postopkih staranja uničili, kar je bilo doslej narejeno. Nato z AMMO by mig sredstvom engine grime ponazorimo umazanijo okoli motorja raznih servisnih odprtin. To sem naredil tako, da sem na omenjena mesta s čopičem nanesel nekaj nerazredčene tekočine in jo nato z redčilom prilagodil tako, da sem ustvaril želeni učinek – ne pretirano ostre prehode med barvo in umazanijo.



Nanašanje sredstva engine grime na servisne odprtine



Z redčilom zabrišemo ostre prehode med barvo in umazanijo

Nadaljeval sem s prikazom oljnih madežev, za kar sem uporabil AMMO by mig fresh engine oil (sveže motorno olje), ki pušča podobne madeže kot pravo motorno olje. To lahko naredimo na dva načina. Najprej sem nanese olje in ga potem kot v prejšnjem primeru z redčilom nekoliko prilagodil, lahko pa to gosto tekočino pred nanašanjem primerno razredčimo. Razredčeno sredstvo razvlečemo po celotnem območju madeža, nekoliko gostejšega nanesemo sredi madeža, nazadnje pa točkovno nanesemo še povsem nerazredčenega.

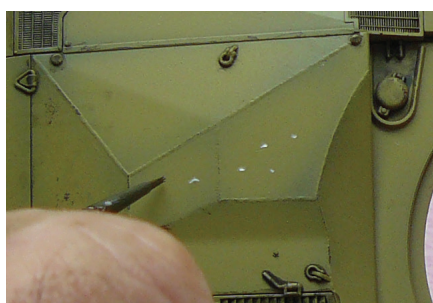


Upodobitev oljnega madeža



Z redčilom zabrišemo ostre prehode.

Zgornje ploskve, ki so najbolj izpostavljene vremenskim vplivom, sem dodatno posvetlil z majhno količino oljne barve. To sem nanese s čopičem, nato pa jo enakomerno razvlekel po površini, ki sem jo želel posvetliti.



Nanašanje kapljic oljnih barv s čopičem



Z redčilom in čopičem posvetlimo celotno površino.

Na enak način to naredimo tudi s temnejšimi odtenki, s katerimi ponazorimo različno umazanijo in rjo.

Na vseh poševnih in navpičnih površinah z oljno barvo različnih odtenkov ponazorimo stekanje umazanije ali rje. Za ta korak sem uporabil oljne barve, in sicer belo, žgano umbro ter žgano sieno. S ploščatim čopičem, namočenim v redčilo, sem s hitrimi potegi navzdol oblikoval stekanje umazanije. Bolj izrazite curke sem posebej poudaril z okroglim čopičem velikosti 2.



Nanašanje kapljic oljnih barv

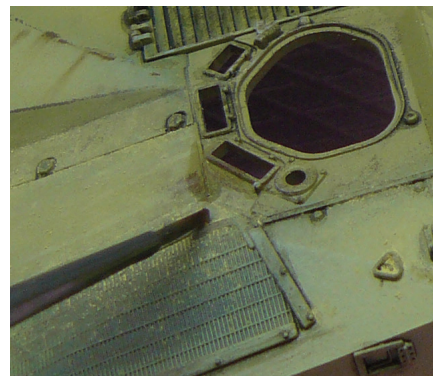


Ponazoritev stekanja umazanije s ploščatim čopičem

Med končnimi postopki staranja najpogostejše uporabimo suhe pigmente in naravne učinke, ki jih prav tako ponuja AMMO by mig. Na voljo so različni odtenki blata, prahu, zemlje in peska, ki jih uporabimo po presoji, kje se je vozilo gibalo. V tem primeru sem se odločil za suhi pigment v barvi peska na Bližnjem vzhodu. S čopičem sem ga nanese na površino, na katerih sem želel prikazati zaprašen videz, utrdil pa sem ga z utrjevalcem pigmenta (angl. pigment fixer). Nanesemo ga tako, da namočen čopič samo s konico prislonimo na zaprašen del, tekočina pa se sama precej hitro razleže po zaprašenih površini. Postopek ponavljamo toliko časa, dokler ni obdelana vsa predvidena površina.

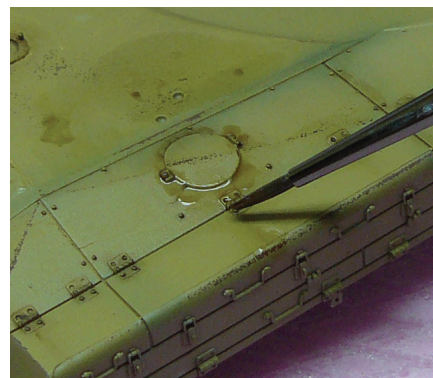


Nanašanje in razporejanje pigmenta



Pigment utrdimo z namensko tekočino.

Po nanosu pigmenta sem naredil še nekaj oljnih madežev, ki naj bi bili videti novejši in naj bi bolj izrazito od prejšnjih izstopali iz zaprašene površine. Postopek prikaza je enak kot pri prvih.

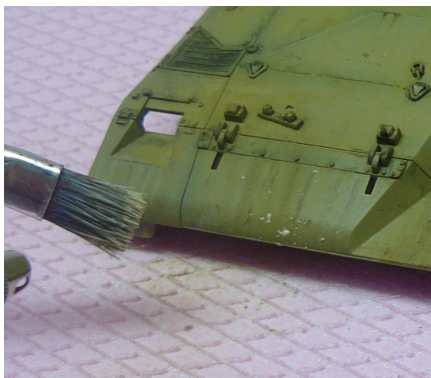


Sveži oljni madeži

Povsem na koncu poskrbimo še za ponazoritev blata oziroma mokrega drobnega peska, ki ga na vozilo namečejo gosenice. Za ta postopek sem uporabil mavec, naravni učinek Kursk soil (kurska prst) in prah. Vse skupaj sem zmešal v pasto gostote majoneze in jo nato s čopičem ter pihanjem zraka iz zračnega čopiča v obliki kapljic nanese po vozilu. Tu imamo možnost, da po sušenju zmesi še kak dan pozneje drobce blata, ki nam niso najbolje uspeli, preprosto odstranimo z zobatrebce.



Zmes sestavin za prikaz blata

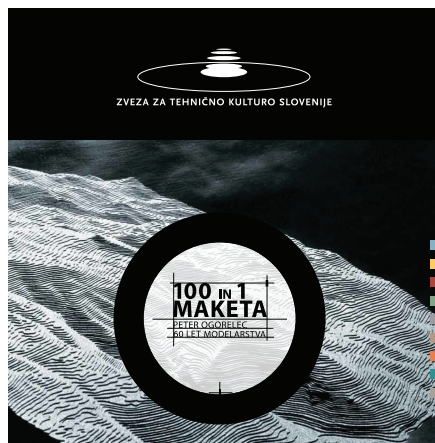


Blato spihamo s čopiča z zračnim čopičem.



Posamezne drobce blata lahko odstranimo tudi po sušenju.

Če z rezultati staranja nismo povsem zadovoljni, lahko še vedno kje kaj dodamo. Svetujem, da z opisanimi postopki začnemo bolj previdno, saj je na koncu lažje kaj dodati, kot pa odstranjevati.



29,80 EUR

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

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

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

A-10 A/C THUNDERBOLT II

(Revell, kat. št. 03857, M: 1 : 72)

✎ Mitja Maruško

Revellova maketa ameriškega jurišnika A-10A/C thunderbolt II je že tretji ponatis kakovostne Italerijeve makete, ki je začela svojo pot leta 1997 s kataloško številko IT087. Že istega leta je Revell enako maketo s spremenjenimi oznakami uvrstil v svoj katalog s številko RV04350. Leta 1998 je Italeri izdal različico OA-10A warthog z novimi oznakami in v sivi kamuflažni shemi (IT097). Ameriška veja Revella v okviru Monograma je leta 2007 znova izdala prvo različico A-10A s privlačno barvno shemo (85-5852). Italeri je leta 2016 ob deseti obletnici zalivske vojne pripravil posebno izdajo z oznakami letal, ki so sodelovala v tem spopadu, in tokrat prvič označil različico A-10A/C thunderbolt II (IT1376). Zadnja Revellova izdaja pod kataloško številko RV03857 pa prinaša enake sestavne dele kot zadnja Italerijeva izdaja.

Revell se je v skladu s svojo tradicijo odločil za slikovito demonstracijsko shemo letala A-10C iz sestava 355 lovskega polka iz letalske baze Davis-Monthan v Arizoni. Letalo 80-0275 je nastalo kot A-10A, nato pa so ga preoblikovali v A-10C in septembra 2019 prebarvali v posebno barvno shemo, ki obeležuje prispevek ameriških lovcev P-51D s podobno kamuflažo v letu 1944, in s tem počastil tudi 75. letnico izkrcanja v Normandiji. Omenjena enota izvaja predstavitev na številnih ameriških letalskih prireditvah.

Kot običajno se gradnja makete začne v pilotski kabini. Italeri je maketo ustvaril za upodobitev različice A-10A, čeprav je iste sestavne dele že ponujal kot A-10C, maketi pa manjkajo tudi nekateri ključni popravki in dodatki. V zadnji Revellovi izdaji je v

obliki nalepk na voljo le instrumentna plošča za različico A-10C. Pa si oglejmo najprej pilotsko kabino. Za merilo 1 : 72 premore osnovne sestavne dele in pilotski sedež brez upodobljenih varnostnih pasov. Za mnoge se lahko delo s pilotsko kabino hitro konča z barvanjem osnovnih ponujenih delov, vendar odprta zasteklitev pilotske kabine omogoča dober pogled v notranjost, zato kar kliče po detajliranju. Za pogumnejše je na voljo Airesov veliki komplet za dopolnitev Italerijeve makete s kovinskimi jedkanji in poluretanskimi deli. V kompletu 7090 so na voljo nova pilotska kabina s konzolami, katapultni sedež aces II z varnostnimi pasovi, nova instrumentna plošča z okrovom in prikazovalnikom podatkov (HUD), okovje za pokrov kabine in vetrobransko steklo. Preostanek kompleta prinaša celotno notranjost sprednjega dela letala s topom, kolesnim jaškom in prostorom z lestvijo za dostop do kabine. Airesovi kovinski deli niso pobarvani, zato pa lahko posežemo po odličnem Eduardovem kompletu kovinskih delov št. 73323, kjer najdemo že pobarvane dele za instrumentno ploščo za A-10A.

Ne maketa in ne omenjeni dodatki sicer ne prinašajo instrumentne plošče izvedenke A-10C, ki jo najlažje prepoznamo po še enem zaslonem prikazovalniku na levi strani, ki zamenjuje običajne analogne številčnice. V kabini A-10C najdemo še novo pilotsko palico, ki so jo prenesli iz F-16C in krnilo motorja, ki je podobno onemu na F-15, vendar v merilu 1 : 72 ne bo vidnih razlik. Vse ostale dele lahko s pridom uporabimo za detajliranje pilotskega sedeža in okrova instrumentne plošče. Oba omenjena kompleta dodatkov imata kovinske in druge dele za detajliranje zadnjega dela pokrova kabine, kjer so pri Revellu/Italeriju malce poenostavili sestavne dele.

Če se nismo odločili za temeljito dopolnitev s pomočjo Airesovih delov za top v nosu letala, je tu na voljo preostanek delov iz Eduardovega kompleta 73323 za dopolnitev notranje strukture sprednjega kolesnega prostora, kjer lahko v samogradnji dodamo nekaj cevne napeljave. Na koncu v nosu pripravimo še ležišče za kar izdatno obtežitev iz ribiških svinčenih uteži ali lovskih šiber. Teh naj bo vsaj 30 gramov. Obe polo-



Pogled na letalo A-10C v zraku, ki ga upodablja Revellova maketa, na katerem so vidni dodatni senzorji na koncih kril in repnih površinah ter antenski sistem na hrbtu letala.



Desni bok A.10C z vidno anteno AN/ARC-210 BLOS in izbočeno kupolo GPS navigacijskega sistema, ki ju je na maketi treba izdelati v samogradnji.



Odprta zasteklitev pilotske kabine ponuja vpogled v notranjost z izpostavljenimi detajli mehanizmov.

vici trupa nato zlepimo in pokitamo stične robove sestavnih delov.

Za resnično upodobitev A-10C različice bomo morali na hrbtni strani spremeniti in dograditi sistem anten. Dodati bo treba nizko ovalno kupolo GPS navigacijskega sistema (EGI) in novo anteno AN/ARC-210 BLOS. Odstranimo pa dela, ki sta na levem boku prikazana kot dve izboklini pred zračnimi režami na trupu, ki jih upodobljeno letalo nima.

Gradnjo nadaljujemo s pripravo krila in obeh prostorov za podvozje v krilu. Žal stik zgornjih in spodnjih delov ni najboljši, zato se pripravimo na nekaj kitanja in brušenja, kar bo potrebno tudi pri večini stičnih robov s trupom. Posebno neprijetna špranja zeva na koncu spodnjega krila ob kasetah za toplotne vabe.

Notranjost kolesnih prostorov zahteva nekaj dodatne cevne napeljave, predvsem pa tanjšanje notranjih sten. Eduard ponuja kovinski vložek z zelo lepo detajliranimi stenami, vendar ga moramo izredno previdno vgraditi in mu prilagoditi ležišče. Na obeh značilnih izboklinah za podvozje na krilu poteka stični rob med zgornjim in spodnjim delom krila, ki ni dovolj tesen, zato bo tu potrebno kitanje in prilagajanje. Nenatančnost pri lepljenju nam lahko tudi tu povzroči težave in poznejše pokanje stičnega roba.

Na krilu moramo na tanko obrusiti obe zračni zagozdi na sprednjem robu krila ali pa ju nadomestiti z Eduardovim kovinskim delom. Zakrilca so odlita v fiksni položaji skupaj s krilom, zato pa so krilca, ki so v razprti legi sočasno tudi zračne zavore, odlita ločeno. Slednja niso slabo oblikovana, vendar jim kovinski dodatek s slojevito strukturo ob stiku s krilom iz Eduardovega kompleta pride zelo prav.

Pri lepljenju kril ne smemo pozabiti na vložek za notranjo stran krila, kjer so pritr-



Posodobljena instrumentna plošča A-10C z dvema večjima prikazovalnikoma podatkov in spremenjenim okrovom instrumentne plošče

jena krilca. Če jih prilepimo v odprtem položaju, bomo morali na tej površini ponazoriti še nekaj drobnih cevnih detajlov.

Za pravilno namestitev masivnega mehanizma za krmiljenje kril, si oglejmo kakšno sliko na spletu. Revell za ta mehanizem ponuja dobro oblikovan del.

Pred lepljenjem kril preverimo prileganje stičnih površin in se pripravimo na poznejše neizogibno kitanje. Sledi gradnja motorskih gondol in predhodno barvanje notranjosti vstopnikov, ki so večinoma bele barve. Žal so pri Revellu/Italeriju napačno oblikovali prvi niz lopatic turbine, kjer so oblikovali 32 členov namesto samo 28. Ta problem rešuje poliuretanski dodatek Quickboost QB 72411, ki je sicer oblikovan za Hobbybossovo maketo, vendar se prilega tudi na Revell/Italerijevo izdajo. Po lepljenju delov je na vrsti že večkrat omenjeno kitanje in brušenje ter tanjšanje izhodnih robov celotne oplake. Tudi na levi strani nosilnega kraka je na izstopnem robu potrebno izdatno brušenje.

V naslednjem koraku zlepimo še repne površine in jih na koncu prilepimo ob temeljitem preverjanju pravilnega kota glede na trup letala. A-10C ima na obeh zunanjih površinah dodatne senzorje za opozarjanje pred raketnimi napadi, nekaj novih senzorjev pa je tudi na repu letala, ki pa na maketi niso upodobljeni, zato jih je treba dograditi. Na spletu je mogoče najti primerne slike za vodilo pri gradnji.

Na trupu ob stiku kril moramo dodati še obe aerodinamični pregradi. Eduard zanj ponuja kovinska nadomestka. Če imamo Eduardov komplet 72232, potem je zdaj čas za lepljenje nadomestka kaset s toplotnimi vabami na koncu kril ter detajliranje nog sprednjega in krilnega dela podvozja ter loput.

Tudi za cevi šestcevnega rotirajočega topa se v Eduardovem kompletu najde kovinsko



Vstopnik zraka na motorju s prvim nizom lopatic, ki ima 28 členov in ne 32, kot so jih upodobili na plastičnih sestavnih delih. Problem rešuje QB72411.



Na A-10 je vse robustno, tudi mehanizem ročice za krmiljenje kril.



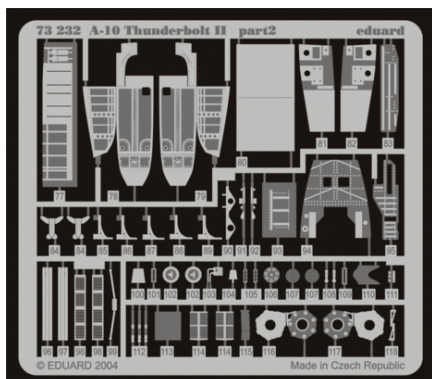
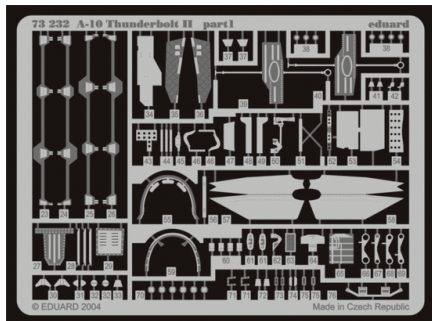
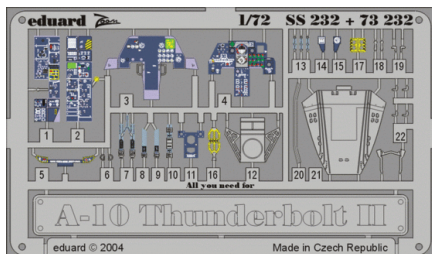
Eno od koles pod krilom, kjer je dobro viden razvod hidravličnih cevi, ki jih je treba ponazoriti na maketi. Po zadnjih dograditvah so notranje kolesne prostore in noge podvozja v glavnem barvali z belo barvo, ki je nadomestila ADC sivo (FS16473).

nadomestilo, vendar tu priporočam uporabo Master-Modelovega kompleta 72063 s cevmi topa GAU-8 avenger in pitotovo cevjo. Aires ponuja poliuretanski odlitek ustja topa. Vse navedeno pa je bistveno boljše od plastičnega dela na maketi.

V zaključnem koraku lepimo prozorne dele zasteklitve kabine. Z različnimi dodatki za kabino bo maketa še bolj zaživel, sicer pa bi morali tudi brez teh osnovnih plastičnih deli zadoščati. Zložljivo lestev za dostop v kabino lahko izdatno dopolnimo z Eduardovimi kovinskimi deli. Za obe odprtini na trupu Eduard ponuja ustrezne lopute in detajle za notranjost, zato jih je priporočljivo uporabiti. Za maskiranje prozornih delov pa so na voljo Eduardove maske CX005.



Revellova slikovita naslovnica A-10C thunderbolt II v barvni shemi demonstracijskega letala za ameriške letalske prireditve



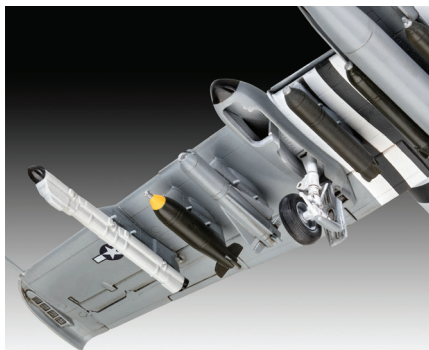
Dobrodošli Eduardovi kovinski dodatki za Revellovo maketo A-10A/C v merilu 1 : 72

Kolesa in nosilne noge so zadovoljivo oblikovane, dodane cevne napeljave, izdelane v samogradnji pa še prispevajo k pristnemu videzu. Eduard ponuja tudi nekaj drobnih dodatkov, ki nadomeščajo kolenske zglobe in povezave z loputami jaškov za podvozje. Preverjanje točne lege koles v ležiščih je pomembno za pravilno simetrijo makete. V Airesovem kompletu 7090 najdemo poliuretanske lopute za podvozje z dobro ponazorjenimi detajli.

Namenoma smo preskočili za jurišno letalo tako pomembne faze gradnje, kot je njegova oborožitev. Z uporabo predlagane barvne sheme in oznak namreč oborožitve sploh ne bomo potrebovali. Letalo A-10C 80-0275/DM kot demonstrator izjemnih manevrskih sposobnosti na nizkih višinah nastopa zgolj s praznimi nosilci oborožitve. Vendar pa si vseeno oglejmo ponujeni arzenal tega letala. Tu sta dva dodatna rezervo-

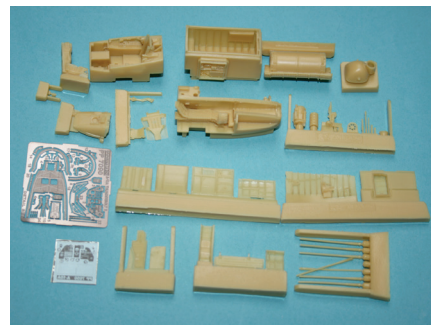


Revellova fotografija končane makete prikazuje pobarvane nekatere dele, čeprav so v sestavljanju zanje na voljo tudi nalepke. (Foto: Revell)



Upodobljeno letalo na letalskih prireditvah skoraj nikoli ne nastopa z oborožitvijo, temveč zgolj s praznimi nosilci. Oborožitev je sprejemljivo oblikovana, vendar lahko skoraj vsak del nadomestimo z izvrstnimi poliuretanskimi deli Eduardove serije Brassin. (Foto: Revell)

arja za gorivo, dve klasični bombi M117, štiri kasetne bombe Mk.20 rockeye, dve raketi zrak-zemlja AGM-65 maverick, zabojnika za elektronski motenje ALG-119 in krajši AN/ALQ-184 ter dvojni nosilec za rakete zrak-zrak AIM-9M/L sidewinder. Na delih za vso našeto oborožitev ne bomo našli podrobnosti, ki bi jih sicer v merilu 1 : 72 pričakovali. Med nalepkami niti ni potrebnih napisnih oznak, saj jih demonstracijsko letalo ne potrebuje. Krilne površine raket in bomb je treba stanjšati, konice raket opremiti s prozornimi glavami in navrtati izpušne šobe. Tudi nosilce oborožitve



Bogat izbor dodatkov iz velikega Airesovega kompleta 7090 za A-10A v merilu 1 : 72 (Foto: Mitja Maruško)

je treba pred lepljenjem temeljito očistiti. Vse to zahteva kar precej dela in prav zato naj omenimo nekaj odličnih nadomestil iz Eduardovega programa poliuretanskih dodatkov Brassin. To so: rakete zrak-zrak AIM-9M/L sidewinder (6272037), bombe M117 (6272057), kasetne bombe Mk-20 rockeye II (6272049), rakete AGM-65 maverick z nosilci LAU-117 (6272222) in ECM kontejner AN/ALQ-184 (627169). Osnovne plastične dele za oborožitev pa lahko detajliramo tudi z Eduardovim kompletom 72440, kjer najdemo večino kovinskih delov za krilca raket in bomb ter podrobnosti za nosilce oborožitve.

Nalepke so na voljo le za eno letalo v posebni barvni shemi, ki smo ga že opisali. Kot je običajno, so dobre kakovosti in s primernim barvnim registrom. Mnogi bodo večje pasove bele in črne barve raje pobarvali kot pa, da bi se ukvarjali z idealnim nameščanjem nalepk. Na poli nalepk so drobne napisne oznake za nosilec oborožitve, krila in trup letala, ni pa jih za vso oborožitev. Odsevni trakovi za nočne formacijske lete so natisnjeni v pravilni obliki za različico A-10C. Nalepka za instrumentno ploščo pa začuda odraža pravilen razpored instrumentov za A-10C. Načrt za barvanje omenja zgolj Revellove barve in njihove ustrezne mešanice.

A-10 thunderbolt II je slikovito in po konstrukciji izjemno zanimivo letalo. Različne kamuflažne sheme ga naredijo izjemno zanimivega, zato bo Revellov izbor oznak in barvne sheme naletet na dober odziv maketarjev, predvsem v ZDA. Maketo priporočamo tudi začetnikom.



Končana maketa

PRVI KORAKI V ARDUINO – TEMPERATURNO KRMILJEN VENTILATOR

▼ Milan Gaberšek in Slavko Kocijančič

V devetem zaporednem prispevku na temo Prvi koraki v Arduino bomo krmilnik Arduino uporabili za krmiljenje elektromotorčka ventilatorja v odvisnosti od temperature okolice. Če bo temperatura okolice presegla nastavljeno vrednost, se bo elektromotorček ventilatorja avtomatsko vklopil, ko bo padla pod nastavljeno vrednost, pa se bo izklopil. Izdelali bomo stabilizirano napajanje, s termistorjem pa bomo v povezavi s krmilnikom Arduino krmilili tranzistor in prek njega elektromotorček ventilatorja.

Material

- krmilnik Arduino Nano ali podoben,
- USB-kabel (mini USB) za povezavo krmilnika z računalnikom,
- prototipna ploščica (angl. breadboard),
- usmerniška dioda 1N4007 ali primerljiva,
- stabilizator napetosti LM 7805,
- NPN-tranzistor BD 135 ali primerljiv,
- rdeča svetleča dioda (lahko druge barve)
- keramični kondenzator 100 nF ali primerljiv,
- NTC-upor (termistor) nazivne vrednosti 4,7 kΩ ali primerljiv,
- upora R1 in R2 vrednosti 1 kΩ (rjava, črna, rdeča, zlata),
- upor R2 vrednosti 10 kΩ (rjava, črna, oranžna, zlata),
- vezne žičke (najbolje pet rdečih, dve zeleni, ena modra in šest črnih),
- manjši elektromotorček, ki deluje pri napetosti 3 do 6 V,
- 9-V baterija ali napetostni vir 9 V.

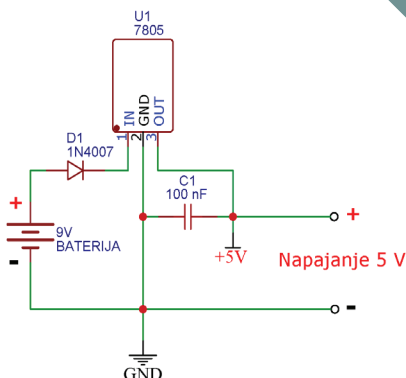
Orodja in pripomočki

- osebni računalnik z nameščenim operacijskim sistemom Windows, Linux ali Mac OS,
- Arduino IDE, integrirano programsko razvojno okolje, ki je brezplačno dostopno na spletni strani www.arduino.cc.

Izvedba

1. korak

V prvem koraku bomo vir napajanja, ki je lahko 9-V baterija ali drug primerljiv vir električne napetosti, priklopili na stabilizator napetosti z oznako LM7805, ki bo napetost znižal na 5 V in jo stabiliziral. To

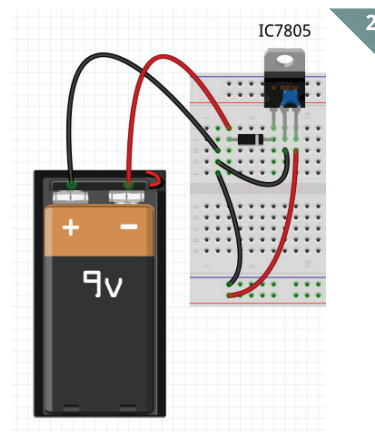


1 2 3



je potrebno zaradi nemotenega avtonomnega delovanja krmilnika Arduino. Glede na električno shemo (slika 1) oziroma računalniško sliko, narejeno s programom Fritzing (slika 2), sestavimo vezje. Najprej na skrajnem levem delu prototipne ploščice pritrdimo stabilizator napetosti, ki ima, pogosto na različne načine, zapisano številko 7805 (slika 3). Zadnji dve številki, v našem primeru 05, povesta, da je napetost stabilizirana na 5 V. Obstajajo tudi stabilizatorji za drugačne napetosti, pri čemer se spremenita le zadnji dve številki, na primer za napetost 12 V je oznaka LM 7812.

Na pozitivni pol baterije oziroma vira napajanja vežemo usmerniško diodo 1N4007 (slika 4), katere naloga je zaščita pred napačno priključitvijo vira napetosti. Pazimo na pravilen priklop diode, saj vezje drugače ne bo delovalo! Dioda ima na ohišju bel obroček, nožico, ki je blizu obročku, povežemo z nožico 1 stabilizatorja LM 7805. Kondenzator C1 kapacitivnosti

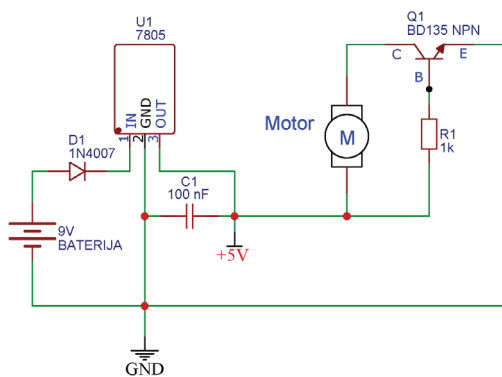


Razpored nožic velja za tranzistor BD135

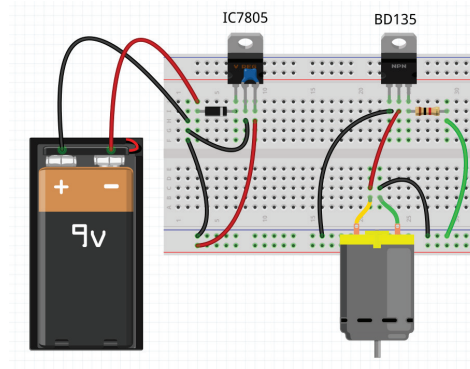


1 2 3
E C B

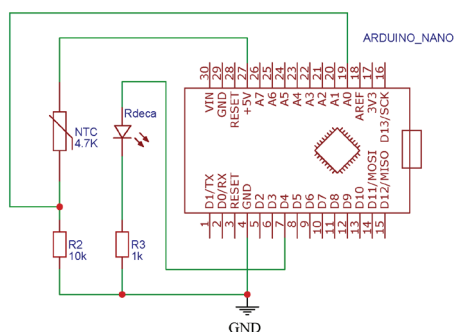
100 nF z oznako 104 (slika 5) povežemo med nožici 2 in 3 stabilizatorja, s čimer preprečimo šum napetosti. Negativni pol baterije oziroma vira napajanja povežemo na nožico 2. Po priklopu dobimo med nožicama 3 in 4 napetost okoli 5 V, ki ju povežemo še s plusom in minusom na prototipni ploščici, kar je lepo razvidno iz slike 2. Baterija, ki na začetku zagotavlja napetost dobrih 9 V, se namreč med uporabo počasi prazni, pri čemer pada tudi njena napetost. Z uporabo stabilizatorja imamo nekje do napetosti 7 V kljub temu zagotovljeno stabilno napetost 5 V, ki je potrebna za pravilno delovanje krmilnika Arduino. Zato bomo odslej vedno uporabljali stabilizator napetosti. Hkrati nam nudi tudi delno zaščito krmilnika Arduino



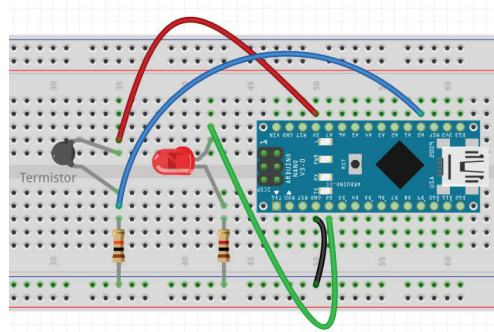
8



9



10



11

pred napačno vezavo gradnikov, kar se lahko zgodi tudi izkušenim.

Pravilno delovanje vezja bomo preverili tako, da bomo med plus in minus priklopili elektromotorček (slika 6), čigar gred se bo začela vrteti. Uporabimo lahko skoraj vsak elektromotorček, ki deluje pri priključni napetosti od 3 V do 6 V in ni premočan. Če se gred elektromotorčka ne zavrti, poskusimo z drugim šibkejšim. Nato moramo ponovno preveriti povezave in pravilen priklop usmerniške diode. Če tudi to ne pomaga, si lahko pomagamo z voltmetrom in pomerimo napetosti. Če tudi tokrat ne gre, je vezje najbolje razdreti in ga ponovno sestaviti, saj je lahko vzrok slab stik na prototipni ploščici.

2. korak

Ko je vezje s stabilizatorjem narejeno in deluje, pred nadaljevanjem najprej izklopimo napajalno napetost. Obstoječemu vezju bomo dodali vezje za krmiljenje elektromotorčka, ki ga bomo pozneje priklopili na krmilnik Arduino. Kak zelo šibek elektromotorček bi lahko priklopili neposredno na izhod krmilnika Arduino, z večjim pa bi lahko zaradi prevelikega toka, ki ga ta zahteva za delovanje, uničili krmilnik, ob sklopu nesrečnih okoliščin pa celo blokirali USB-povezavo z računalnikom.

Ker želimo s krmilnikom Arduino krmiliti tudi večje elektromotorčke, bomo za ta namen uporabili tranzistor (slika 7). Tranzistor ima običajno tri priključne nožice, v primeru BD 135 je, gledano s prednje strani z napisom, prva nožica emitor (E), druga kolektor (C) in tretja baza (B). Če uporabimo tranzistor z drugo oznako, moramo prej obvezno preveriti, kakšen je razpored nožic, ali je tipa NPN, in če je po zmogljivostih podoben BD 135 (več o tranzistorju ob kaki drugi priložnosti). Če nožice tran-

zistorja pomotoma zamenjamo, ga lahko ob priklopu na vir napetosti tudi uničimo. Vloga tranzistorja v vezju je ta, da lahko prek bazne nožice, v katero teče zelo majhen tok, na kolektorju krmilimo veliko večje tokove in napetosti, kakršni so potrebni za delovanje močnejših elektromotorčkov.

Glede na shemo vezja (slika 8) oziroma računalniško sliko (slika 9) obstoječe vezje dopolnimo še z uporabo tranzistorja in elektromotorčkom. Za zaščito baze tranzistorja pred prevelikim tokom moramo, podobno kot pri diodi, vedno vezati zaščitni upor. V našem primeru je to upor R1 vrednosti 1 kΩ. Po priklopu napajalne napetosti se začne elektromotorček vrteti. Če se ne, preverimo povezave v tem koraku vgrajenih in povezanih gradnikov, po potrebi pa tudi tistih iz prejšnjega koraka. Lahko si pomagamo tudi z voltmetrom.

3. korak

Ločeno od prvih dveh korakov bomo na skrajnem desnem delu prototipne ploščice priklopili krmilnik Arduino in ga povezali z računalnikom. Za prikaz delovanja elektromotorčka bomo v začetku uporabljali svetlečo diodo. Stabilizator, krmilnik s tranzistorjem in elektromotor bomo priklopili kasneje. Glede na shemo (slika 10) oziroma računalniško sliko (slika 11) sestavimo vezje. To je zelo podobno tistemu, ki je bilo predstavljeno v članku z naslovom Prvi koraki v Arduino – javljalniki presežene temperature (TIM-6, februar 2020), kjer je tudi podrobna razlaga delovanja. Tudi tokrat bomo uporabili NTC-upor nazivne vrednosti 4,7 kΩ z zaporedno vezanim uporom 10 kΩ ter svetlečo diodo z zaporedno vezanim uporom 1 kΩ (slika 12). Piskača tokrat ne bomo priklopili. Program lahko pretopkamo ali ga prenesemo s spletne strani www.drtyi.si/tim.html.



12

```
//
// Program Arduino -
// Temperaturno krmiljen ventilator

// Bazo NPN tranzistorja bomo preko
// upora 1 kilohm povezali z D4,
// s čimer bomo posredno krmilili
// motor
const int bazaNPNtranzistorja = 4;
const int NTCupor = A0;
const int NTCrefvrednost = 560;
// Vrednost iz NTC upora bomo
// shranili v spremenljivko
int NTCvrednost = 0;

void setup() {
  // Branje podatkov preko
  // serijskega vmesnika USB
  Serial.begin(9600);
  pinMode(bazaNPNtranzistorja, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  // Z ukazom analogRead preberemo
  // digitalno vrednost vezja z NTC uporom
  NTCvrednost = analogRead(NTCupor);
  // Dobljeni podatek izpišemo na zaslon
  Serial.println(NTCvrednost);
  // Če je NTCvrednost manjša od
  // NTCrefvrednost, svetleča dioda
  // ne sveti oziroma se motor ne vrti
  if (NTCvrednost >= NTCrefvrednost) {
```



```
digitalWrite(bazaNPNtranzistorja, HIGH);
} else {
  digitalWrite(bazaNPNtranzistorja, LOW);
}
delay(500);
}
```

Po prenosu programa na krmilnik Arduino lahko vrednost spremenljivke NTC-vrednost spremljamo na računalniku. Za prikaz te vrednosti v okolju Arduino IDE odpremo okno za izpis (menijska vrstica Orodja, nato izberemo Serijski vmesnik, ter po potrebi nastavimo še hitrost prenosa 9600 baudov). Podobno kot v omenjenem prispevku s prsti previdno primemo NTC-upor in na zaslonu spremljamo, pri kateri vrednosti zasveti svetleča dioda. Če se dolgo časa nič ne zgodi, imamo morda premrzle prste, in jih moramo prej ogreti. Ko dioda zasveti, si zapomnimo vrednost na zaslonu in jo v programu vpišemo kot vrednost spremenljivke NTCrefvrednost (prvotno nastavljena vrednost je 560).

Program deluje tako, da s pomočjo ukazov `analogRead(NTCupor);` prebere vrednost na analognem vhodu NTCupor, jo z ukazom `Serial.println(NTCvrednost);` izpiše na računalniški zaslon ter jo primerja z referenčno vrednostjo `NTCrefvrednost`. Če je vrednost večja, postavimo z ukazom `digitalWrite(bazaNPNtranzistorja, HIGH);` izhod krmilnika na HIGH, če je manjša, pa na LOW. V povezavi s tem svetleča dioda zasveti oziroma ugasne, pozneje pa se bo hkrati vklopil oziroma izklopil še elektromotorček. Z ukazom `delay(500);` počakamo pol sekunde, preden merjenje zaradi zanke `void loop()` ponovimo.

4. korak

Pred nadaljevanjem zaradi varnosti najprej izklopimo vir napajanja ter USB-povezavo z računalnikom. Glede na shemo (slika 13) oziroma računalniško sliko (slika 14) bomo povezali vezji iz korakov 2. in 3. Dejansko je to zelo preprosto. Najprej moramo pin +5 V krmilnika Ardu-

ino povezati s +5 V na prototipni ploščici. Nato žičko na koncu baznega predupora R1 iz +5V prestavimo na digitalni izhod D4 krmilnika Arduino. Ko to naredimo, lahko vezje ponovno priklopimo na baterijo oziroma napajalno napetost. Ko nato s prsti čez čas segrejemo NTC-termistor tako, da presežemo programsko nastavljeno referenčno vrednost, se vezje odzove z vklopljeno LED-lučko in vrtenjem elektromotorčka.

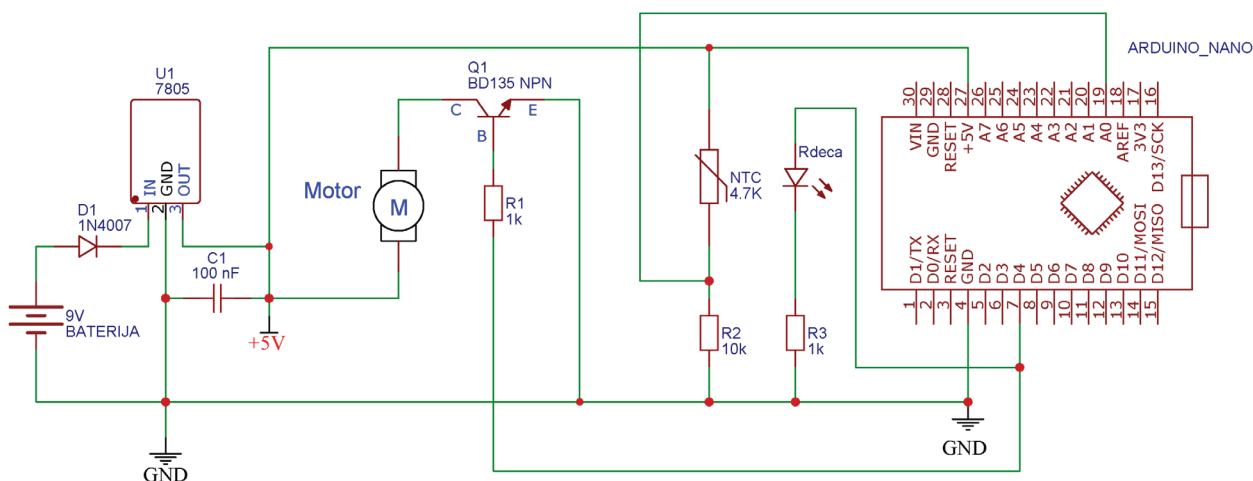
Zaključek

S tem člankom smo še nadgradili poznavanje dela s krmilnikom Arduino. Najprej smo izdelali stabilizator napetosti 5 V, ki ga bomo odslej zaradi varnosti in stabilnosti delovanja vedno uporabljali. Prav tako smo v okviru serije prispevkov Prvi koraki v Arduino prvič uporabili tranzistor in elektromotor. Vezje lahko nadgradimo tudi s kako svojo idejo in hkrati razmislimo, kako bi ga lahko še drugače uporabili.

13

Priporočeno je sestavljanje po predstavljenih korakih.

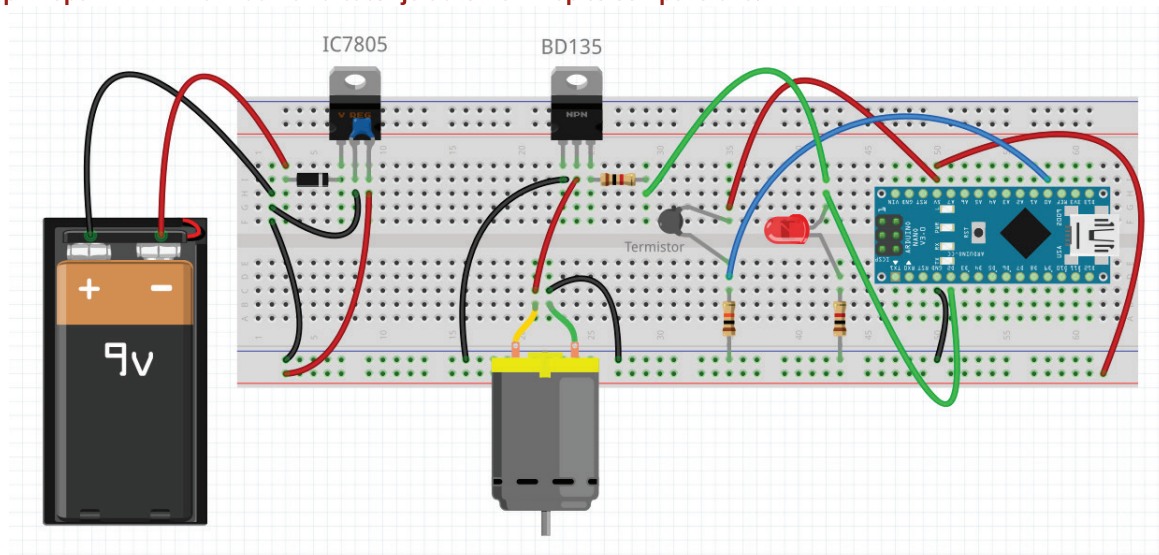
Pred priklopom krmilnika Arduino na baterijo obvezno izklopite USB-povezavo.



14

Priporočeno je sestavljanje po predstavljenih korakih.

Pred priklopom krmilnika Arduino na baterijo obvezno izklopite USB-povezavo.



REGISTRACIJA PREČKANJA CILJNE ČRTE (4. del)

▼ Jernej Böhm

Načrt B

Očitno bo za normalizacijo gospodarstva in obnove trgovskih povezav potrebnega še kar precej časa. Težko pričakovanega laserskega merilnika razdalje do danes še nisem dobil, tako da bom moral projekt zaključiti po načrtu B, kot radi imenujemo rezervni načrt, če spodleti prvotno zamišljeni. Gre za napravo, ki samodejno določi osvojene točke ob prevozu ciljne črte na tekmovanju modelov električnih avtomobilov v vožnji v cilj. Pomemben del za brezkontaktno odčitavanje položaja na ciljni črti naj bi bil prav laserski merilnik z absolutno merilno natančnostjo ± 1 mm.

Predvidevam, da zaradi varnosti vseh udeležencev še lep čas ne bodo dovoljena športna tekmovanja učencev osnovnih šol. Projekt bom pozneje vseeno realiziral tako, kot sem ga zastavil in opisal v prvem delu (TIM-5), le da bom uporabil naročeni laserski merilnik razdalje, ki še vedno tava nekje med Evropo in Azijo. Podporna programska oprema bo dosegljiva prek Google storitve »Drive« (https://drive.google.com/drive/folders/1Npm0XPOvZ8pdLELMqv2KMC370FA5_Fv) ali prek uredništva revije TIM. Program REG-CILJ.EXE bo treba nadomestiti z LASER-CILJ.EXE (različica 2).

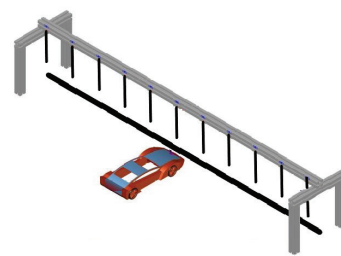
Pri načrtu B laserski merilnik razdalje nadomestimo s količki oziroma 23 vratci. Podobna vratca srečamo na kajakaških progah na divjih vodah, medtem ko so mnogo manjša modelarska vratca razporejena druga poleg druge na ciljni črti. Model zaradi obvezne minimalne širine 100 mm pri prečkanju ciljne črte povozi vsaj enega od količkov. Ob tem računalnik dotik preračuna v odgovarjajoče točke, jih prikaže na semaforju, hkrati pa dosežek shrani v datoteko za poznejšo obdelavo.

Shema multipleksa

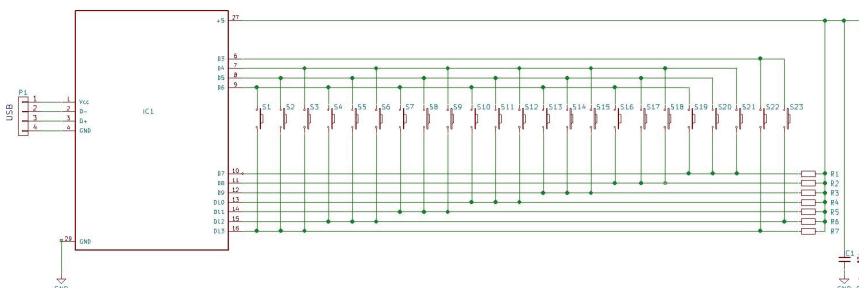
Kot sem povedal že ob prvih težavah z dostavo naročenega materiala s Kitajske, sem za zajem dotikov količkov vrat, tako sem imenoval mikrostickala, ki jih odrine model na ciljni črti, uporabil modulček Arduino Nano. Ta ima nekaj lepih lastnosti. Omogoča neposredno priključitev na enega od USB-vhodov računalnika, kar je že ena izmed njih. Naslednja je razmeroma veliko število digitalnih vhodov, ki omogočajo spremljanje vseh 23 stanj mikrostickal. Če se le malo potrudimo, ga lahko na spletu dobimo po zelo ugodni nabavni ceni (HTE:

24,14 EUR, Farnell: 16,29 EUR, AliExpress: 1,88 EUR in celo manj). V primerjavi z Arduino-Pro-Mini, ki v našem primeru potrebuje dodaten pretvornik (opisal in uporabil sem ga v prvem delu tega niza) je zamenjava razumljiva. Mimogrede, njegova dostava se je ravno še izognila trenutnim planetnim težavam.

Omenjeni izvedbeni Arduino ima prav tako 14 digitalnih vhodov in 8 analognih, oboji pa so uporabni za zajemanje digital-



Model pred ciljem (slika je simbolična)



Električna shema multipleksa za zajem stanj mikrostickal (vratc) na ciljni črti



Prototipna izvedba količka vrat na ciljni črti

nih stanj. Poleg teh bi se dalo uporabiti še kak komunikacijski priključek kot digitalni, seveda ob ustrezni programski podpori. To bi bilo dovolj za klasično izvedbo, eno stickalo, en vhod, toda izbral sem drugačno električno shemo – multipleks. Elektroniki dobro poznajo vezje, ki kopico vhodov v časovnih intervalih zaporedno preusmeri na en sam izhod.

Stickala so razdeljena v tri skupine po sedem stikal, četrta skupina pa ima samo dve stikali. Mikrokrmilnik otipava skupine zaporedoma drugo za drugo. To počne zelo hitro. Vzorčenje posamezne skupine traja 5 ms, tako da v 20 ms mikrokrmilnik zazna stanja vseh stikal. Seveda bi šlo tudi hitreje, a zato ni potrebe, izognemo pa se določenim težavam zaradi zmogljivosti multipleksa.

Naj zgornje pojasnim z naslednjim primerom: če model avtomobila dolžine 1 m premakne stickalo za 1 sekundo, je njegova hitrost 3,6 km/h. Mikrokrmilnik ga pri tej hitrosti elektronsko otipa (pomeri) kar 50-krat. To je več kot dovolj za zanesljivo detekcijo položaja mikrostickala, čeprav nekaj vzorcev žrtvujemo zaradi filtriranja. Slednje izloči morebitne motnje.

Za ilustracijo si oglejmo priključitev stickal količkov, po enega iz vsake skupine, na primer S1, S2, S3 in S22. Enako velja za vse naslednje »trojice« in tudi četrto skupino. Mikrokrmilnik ciklično za 5 ms postavlja izhode IC1/6, IC1/7, IC1/8 in IC1/9 v stanje »L« (0 V). Vsi ostali D-priključki (D3–D13) so takrat programirani kot vhodi z notranjim »pull up« uporom (med 20 in 50 kΩ) priključenim na +5 V, vzporedno pa še z uporji R1–R7. Aktivirana (sklenjena) stickala koli-

SEZNAM KOMPONENT	
C1	100 nF/50 V (večslojni)
C2	47 µF/10 V (elektrolitski)
IC1	Arduino Nano (več v besedilu)
R1 - R7	2,7 kΩ/0,25 W
S1 - S7	mikrostickalo, 265012320000 (www.ic-elect.si)

čkov, običajno je le eno ali največ dva, vežejo pripadajoče vhode na »L« (0 V), vendar le za skupino, ki jo določa aktiven izhod (»L«). Morebitna sklenjena stickala drugih skupin torej ne vplivajo na rezultat aktualne skupine. Mikrokrmilnik si trenutna stanja »zapomni« tako, da znotraj 20 ms pozna celotno stanje na ciljni črti.

Upori R1–R7 so vezani vzporedno vgrajenim dviznim (angl. pull-up) uporom čipa IC1. S tem povečamo bremenski tok prek mikrostickal. Če s testiranjem ugotovimo, da vezje zanesljivo deluje tudi brez njih, jih lahko opustimo. Enako velja tudi za kondenzatorja C1 in C2 (več v okvirčku).

Programska oprema Arduino

Bralcev tudi tokrat ne bomo obremenjevali s podrobnostmi. Programska oprema (sketch) je dosegljiva prek Google storitve Drive (https://drive.google.com/drive/folders/1-Npm0XPOvZ8pdLELMqv2KMC370FA5_Fv), prek uredništva revije TIM kot tudi prek moje spletne strani www.faro.si.

Za programiranje modulčka Arduino uporabimo kar njegovo programsko razvojno orodje IDE, ki ga dobimo prek spleta (www.arduino.cc) in naložimo na svoj računalnik. Razpakiranje in aktiviranje se izvede samodejno, v nadaljevanju pa prek menijskega gumba SOFTWARE pridobimo še urejevalnik WEB editor. Nekaj uporabnih napotkov najdemo tudi v seriji prispevkov Prvi koraki v Arduino na sosednjih straneh revije.

Kot rečeno, modulček Arduino neprestano zajema stanja na svojih vhidih D7–D13. Te nato oddaja v obliki štirih 8-bitnih bajtov prek vodila USB (osmi bit v bajtu je kontrol-

lni). Končno sliko stanj mikrostikal pripravi računalnik oziroma PC-program REG-CILJ. EXE, ki sem ga opisal v tretjem delu tega niza prispevkov (TIM-8).

Tu ponavljam še zanimivost, ki se tiče programske kode Arduino. V oko zbode, da se v splošnem večina programskih spremenljivk zaključí s »t_« (seveda pisano brez navednic), kar nakazuje, da imamo verjetno opraviti s programskim jezikom C/C++. Gotovo ne pretiravam, če zapišem, da je ta verjetno največja civilizacijska programska pridobitev. C/C++ teče na mnogih mikrokrmilnikih in celo superračunalnikih oziroma platformah (Standard C99). Tako na primer Arduinov »unit8_t« (spet brez navednic) C-programerji takoj prepoznajo kot 8-bitni bajt.

Izdelava

Modulček Arduino Nano prispajkamo na tiskano vezje (TIV). Gerber-datoteke za njegovo strojno izdelavo so dosegljive prek uredništva revije. TIV pritrdimo v primeri- no ohišje, to pa na konzolo z mikrostikal (količki). Za medsebojne povezave uporabimo običajno izolirano žico za električne inštalacije (0,75 mm²). Te lahko preverimo na PC-računalniku (gumb SEMAFOR, TIM LVIII-8).

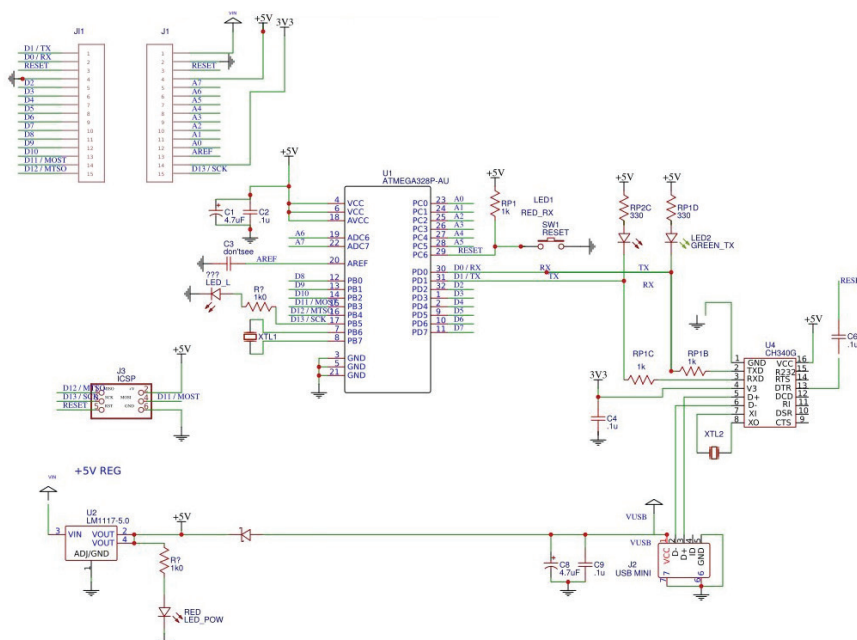
Za povezavo Arduino s PC-računalnikom uporabimo komercialni USB-kabel (izvedba USB-A).

S tem projektom se bomo spet srečali v naslednjem letniku, ko bo projekt tudi strojno realiziran tako, kot sem si ga zamislil še pred koronavirusnim obdobjem. Ostanite zdravi!

Blokirni kondenzatorji

V elektroniki so kondenzatorji pogosto vir električne energije. So nekakšen kratkotrajen rezervoar električne energije, ko trenutna poraba elektronskega vezja presega zmogljivost omrežnega napajalnika ali baterije. S filtriranjem oziroma dodajanjem kondenzatorjev na izhod omrežnega (230 V) napajalnika uspešno preprečimo brum, tj. 100-Hz brnenje ojačevalnikov.

Blokiranje napajanja (nekakšno lokalno filtriranje) digitalnih vezij je običajna praksa, saj lahko prihrani marsikatero nevšečnost zaradi neprestanih preklapov v digitalnih čipih, kar praviloma hipno (reda nanosekunde) poveča obremenitev napajanja. Zaradi geometrijsko-električnih lastnosti tiskanega vezja elektronika ne zmore obdržati napajanja (v času omenjenih preklapov) znotraj tolerančnega območja, kar povzroči nekontrolirano preklapljanje predvsem spominskih lokacij v čipih, to pa vodi v nepravilno delovanje čipovja. Za preprečitev tega predvsem pri spominskih vezjih pa tudi mikrokrmilnikih tesno ob njih prispajkamo majhne blokirne kondenzatorje. Običajno zadošča že kondenzator s kapacitivnostjo okoli 100 nF. Če je le mogoče, jih prispajkamo neposredno med napajalna priključka čipa. Tak kondenzator odpravlja digitalni šum, saj blokirni kondenzator dejansko napaja čip med vsakovrstnimi hitrimi preklapi. Ni pa vsak kondenzator



▼ Matej Ogrinec

Idejo o izdelavi vrvene kamere oziroma nosilnega sistema cable-cam sem gojil že nekaj časa. Privlačili so me profesionalni videoposnetki različnih športnih prireditev, še zlasti ekstremnih športov na portalu YouTube. Komponente za izdelavo takšnega pripomočka za snemanje s kamero so se mi z leti pridno nabirale v predalu, dokler ni nastopil pravi trenutek za njegovo izdelavo.

Glavni sestavni deli

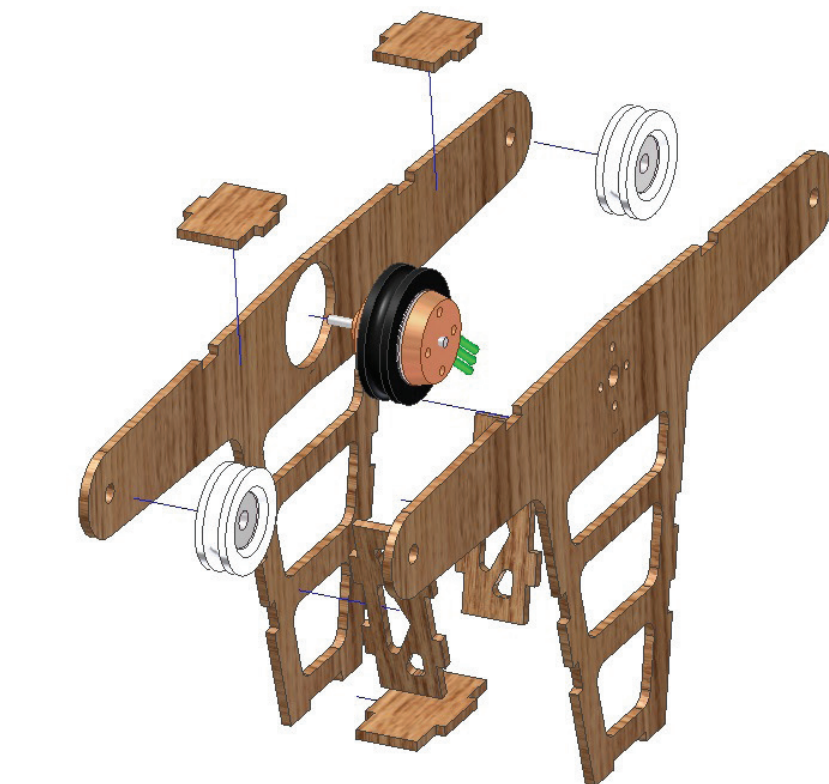
Za vodilni jermenico sem uporabil kolesci z utorom na obodu, ki omogočata zanesljivo pomikanje po vrvi. Kolesci spadata med pohištvene elemente in sta bili prvotno namenjeni premikanju drsnih vrat. Za pogon sem uporabil brezkrtačni zunanje vrteči se elektromotor 2204. Večina proizvajalcev modelarskih elektromotorjev na tak način označuje svoje izdelke. Uporabil sem motor s 1000 vrtljaji/volt. Ta številka se je ob preizkusu naprave izkazala za malce previsoko, zato svetujem uporabo motorja z manjšim številom vrtljajev. Motorju sem premeril vse zunanje dimenzije in ga narisal v 3D grafičnem programu (slika 1). Okoli ohišja motorja sem oblikoval jermenico, namenjeno premikanju kamere po vrvi naprej in nazaj (slika 2). Za krmiljenje motorja sem uporabil 30-amperski regulator hitrosti z možnostjo spreminjanja hitrosti vrtenja v obeh smereh.



2



3



Energijo za premikanje kamere zagotavlja paket baterij Li-po 3S, za sprejemanje signalov oddajnika pa skrbi štirikanalni sprejemnik. V teoriji vrvena kamera potrebuje samo en sprejemniški kanal, in sicer za krmiljenje regulatorja vrtljajev motorja. Možnosti za nadgradnjo sistema so široke. Spodaj lahko namesto fiksnega pritrdila kamere namestimo radijsko voden gibljiv zglob, s katerim bi bilo mogoče poljubno nastavljanje položaj kamere med premikanjem po vrvi.

Ohišje

Po modeliranju sestavnih delov, ključnih za gibanje naprave po vrvi (obe vodilni kolesci in motor z gonilno jermenico), sem začel načrtovati ohišje, ki bi povezovalo vse omenjene komponente v celoto. Za ohišje sem izbral običajno 3 mm debelo topolovo vezano ploščo, ki je standardno gradivo za ročno ali strojno rezljanje kot tudi CNC-rezkanje in laserski razrez. Ohišje je sestavljeno iz dveh pokončnih stranic in nekaj distančnikov. Sestavne dele so mi izdelali pri podjetju GBTech (www.gb-tech.si), kjer lahko dobite enake sestavne dele, kot so opisani v tem prispevku.



4

Sestavljanje

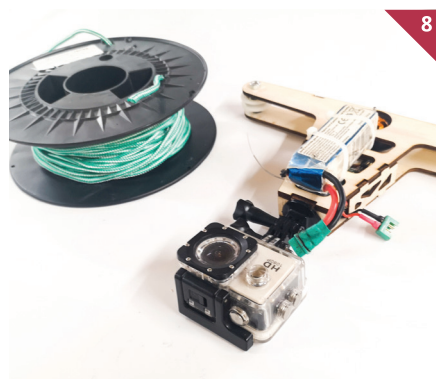
Sestavljanje ohišja je preprosto, saj so vsi deli precej veliki. Sestavne dele lepimo z gostejšim sekundnim lepilom ali belim lepilom za les. Najprej na mizo postavimo vse sestavne dele (slika 3) in na eno od stranic zalepimo povezovalne dele (slika 4). Za lažje nadaljevanje sestavljanja zdaj na stranico z dvema vijakoma M3 pritrdimo elektromotor (slika 5). Na motor namestimo gonilno jermenico – sam sem jo, prilagojeno izbranemu motorju, izdelal s 3D-tiskanjem –, nato prilepimo še drugo stranico ohišja. Na konca ohišja vgradimo vodilni kolesci. Pritrdimo ju z vijakoma M6 in distančnimi pušami, ki jih izdelamo iz lesa oziroma trde plastike ali pa jih nadomestimo s podložkami. Utori obeh vodilnih kolesc in gonilne jermenice morajo biti v isti ravnini (slika 6). Spodnji vezni del ohišja je predviden za pritrditev nosilca za snemalno napravo. Izbira slednje je odvisna od vsakega posameznika, zato na načrtu tudi nisem predvidel izvrtine za njeno pritrditev. Sam sem za snemanje uporabil kamero GoPro. Zanj sem v sredino veznega dela izvrtal luknjo za vijak in z notranje strani vlepil vtisno matico (slika 7).

Snemanje

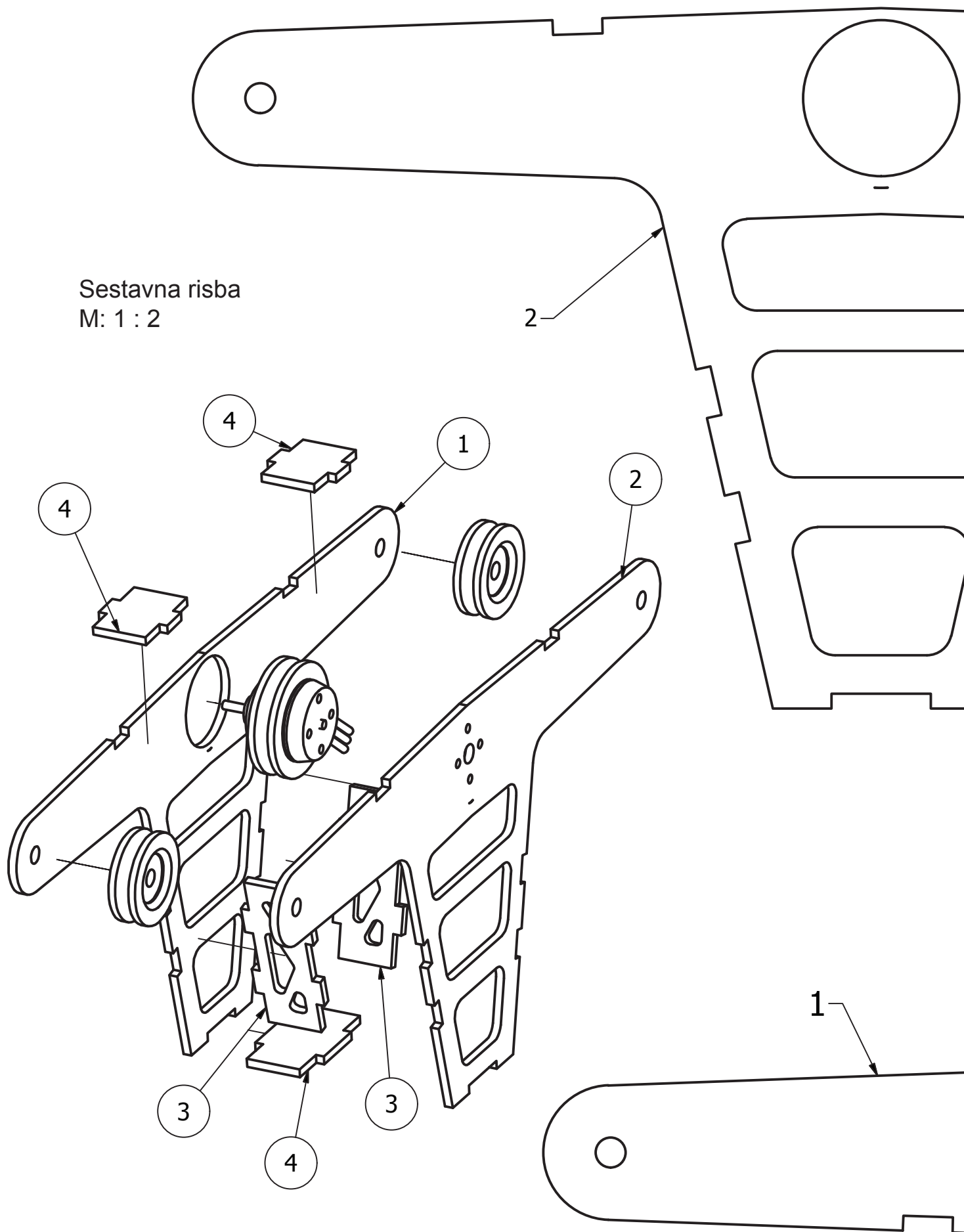
Za snemanje z vrveno kamero potrebujemo še močnejšo najlonsko vrv. Primeren vrv debeline okoli 4 mm sem kupil v trgovini z gradbenim materialom (slika 8). En konec vrvi privežemo na oporno točko na drevesu ali ograji, drugega pa napeljemo skozi ohišje nosilnega sistema pod sprednjim vodilnim kolescem nad gonilno jermenico in nato še pod zadnjim vo-

dilnim kolescem (slika 9) ter ga na drugi strani snemalnega prostora pritrdimo na primerno oporo. Geometrija sistema je zasnovana tako, da teža naprave dovolj obremeni gonilno jermenico in ni potrebe po pretirani napetosti vrvi. Moči je dovolj, da se naprava lahko vzpenja tudi po klancu navzgor, seveda če nam teren to omogoča. Pred prvo snemalno akcijo moramo nastaviti območja hitrosti, da nam naprava ne pobegne. Idealno je, če ima naš sistem nekoliko višjo končno hitrost od objekta, ki mu sledimo. Kaj hitro se namreč zgodi, da med snemanjem objekta pozabimo spremljati položaj našega vrvnega sistema in sledimo objektu, ki ga snemamo. Ob tem lahko trčimo v drevo ali ograjo, na katero smo privezali vrv. V izogib temu priporočam, da kakšen meter pred mestom pritrditve vrvi obesimo kos oblačila, ki bo ustavil sistem, če nam ne bo uspelo pravočasno izključiti motorja. Za bolj kakovostne posnetke sem natiskal nosilec za mobilni telefon P20Pro, ki omogoča stabilizacijo slike (slika 10).

Upam, da bo ta prispevek spodbudil še koga, da razvije in izdela kak podoben snemalni pripomoček.



Sestavna risba
M: 1 : 2



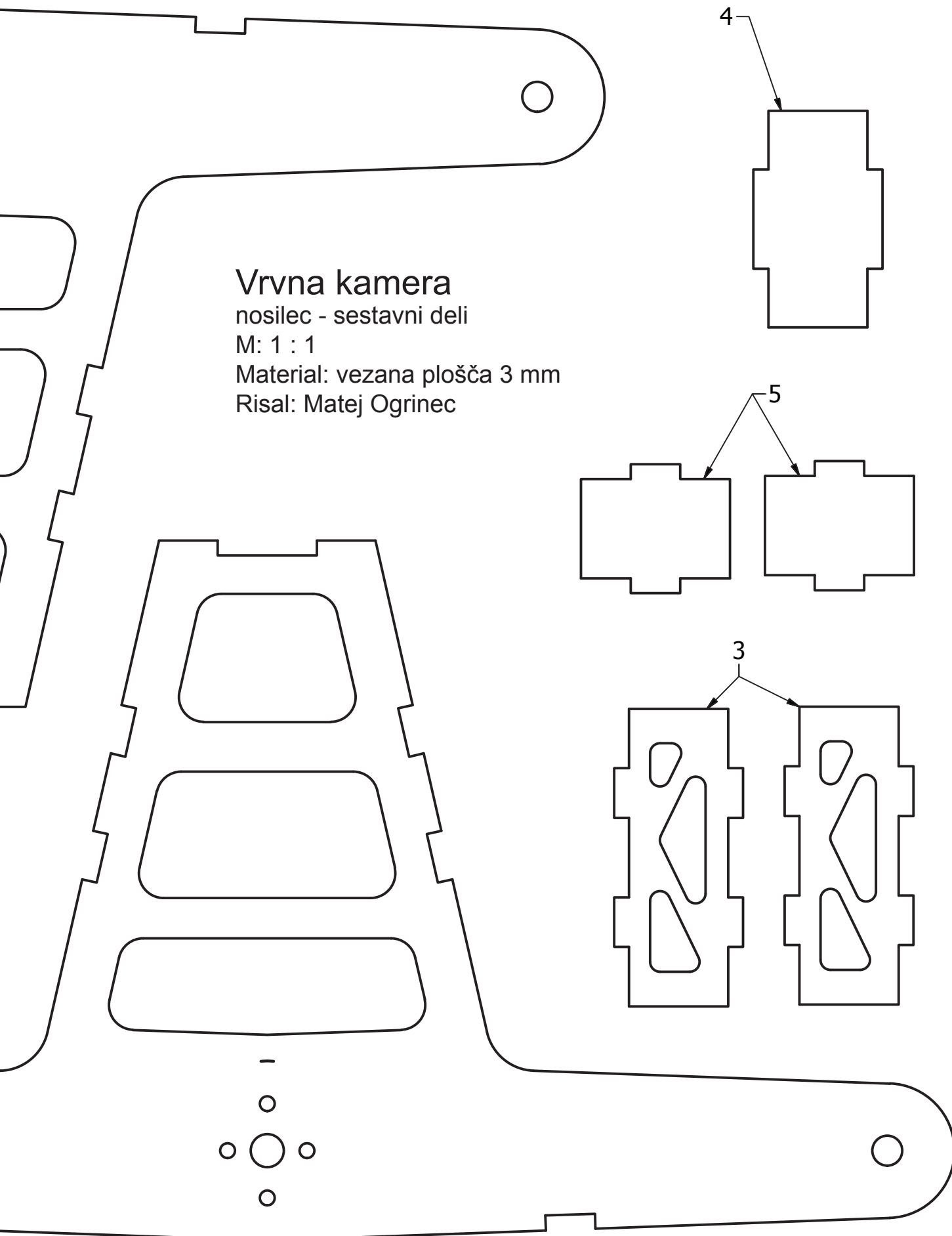
Vrvna kamera

nosilec - sestavni deli

M: 1 : 1

Material: vezana plošča 3 mm

Risal: Matej Ogrinec



▼ Matej Pavlič

Poleg premičnih vizirjev na motorističnih in smučarskih čeladah, ki so najpogostejši, se zaščitni vizirji (brez čelad) veliko uporabljajo še v industriji, ob izbruhu koronavirusa pa smo lahko videli tudi veliko z njimi opremljenih zdravstvenih delavcev in zaposlenih v laboratorijih. Ker je zaradi velikega povpraševanja, ki ga je povzročila pande-

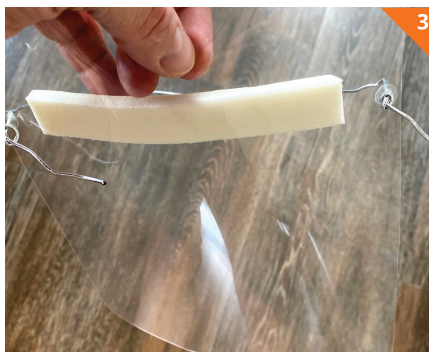


mija, tovarniško izdelanih pripomočkov te vrste kmalu začelo primanjkovati, si je bil marsikdo prisiljen pomagati po svoje. Tako so nastale številne sicer domiselne in posrečene, ne pa tudi kdo ve kako učinkovite izvedbe. Že skoraj groteskna je bila na primer tista z na glavo poveznjeno prozorno PET-plastenko za vodo (slika 1). Na drugi strani so imetniki 3D-tiskalnikov (tudi pri nas) hitro ugotovili, da je trden dvojni polkrožni nosilec za prozorno folijo mogo-

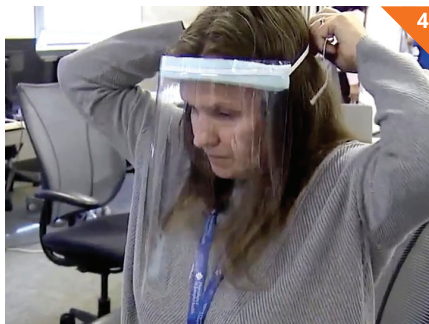


če razmeroma preprosto natisniti (slika 2), zato so se na spletu kmalu pojavile številne G-kode za izdelavo različnih izvedb.

Izdelave zaščitnega vizirja se je lotil tudi marsikateri domači mojster, ki zgoraj omenjene opreme nima. Nekaterim je uspelo, drugim ne. Največkrat je bilo razočaranje povezano z ugotovitvijo, da z elastičnim trakom okoli glave pritrjen vizir, pa naj ima še tako dovršen videz (slika 3), ni uporaben, ker se v trenutku orosi zaradi izdihane sape. Nabiranju kondenza



na notranji strani ščitnika se je mogoče izogniti le z dovolj široko rezo na vrhu, ki omogoča kroženje zraka. Druga težava je v tem, da se vizir, ki je na glavo pritrjen samo z elastičnim trakom, pri obračanju glave kaj kmalu premakne iz najustrežnejšega položaja, zato ga je treba nenehno popravljati, kar sčasoma postane moteče (slika 4). Poleg tega marsikatera predstavnica nežnega spola ni najbolj navdušena, da ji trak zaščitnega vizirja kvari pričesko.



Ideja za izdelek na sliki 5 se je porodila, ko so sredi aprila v Hoferju začeli prodajati plastična sončna očala po 1,99 evra. Ob tako nizki ceni bi vsak pričakoval robo sumljive kakovosti, kratkega veka uporabe in na meji uporabnosti, vendar bi se zmotil. Ker jim je mogoče brez težav odstraniti »stekla«, s tem dobimo trden in lahek nosilec za vizir, ki odpravlja vse prej omenjene pomanjkljivosti izvedb s trakom. Poleg tega je izdelava izredno preprosta.



Orodje in pripomočki

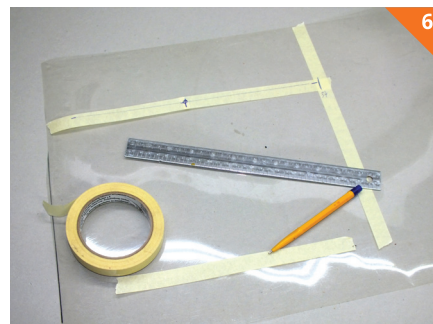
Pri izdelavi zaščitnega vizirja boste potrebovali škarje, ličarski trak, kemični svinčnik, vrtalnik z nekaj različnimi svedri (premera od približno 2 do 2,5 mm), žago za železo, primež in majhen izvijač.

Gradivo

Potrebuje samo plastičen okvir od očal, 30 × 35 cm velik kos prozorne folije, kakršno uporabljajo aranžerke v cvetličarnah, plastično paličico s premerom okoli 7 mm, osem čim manjših in čim krajših samoreznih vijakov ter prav toliko majcenih podložk.

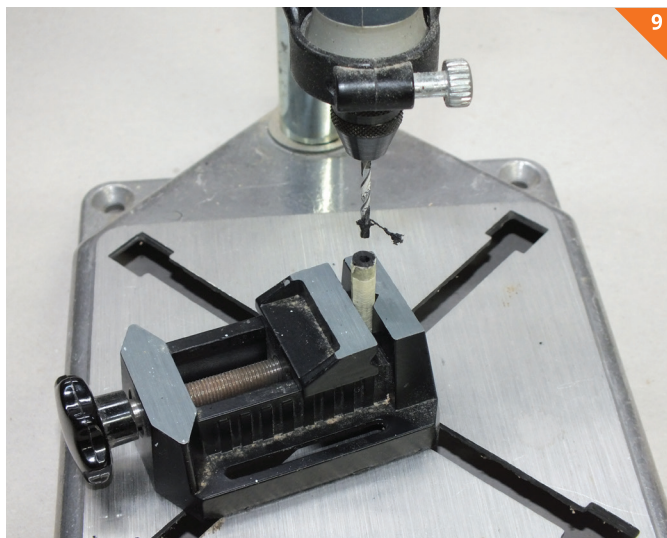
Izdelava

Iz kosa folije odrežite 30 × 35 cm velik pravokotnik, ki ustreza odrasli osebi. Nanj približno 10 cm od zgornjega roba nalepite ličarski trak in nanj narišite črto ter označite sredino (slika 6). Vogale s škarjami obrežite, kot kaže risba 7.



Od plastične paličice (ne cevke!) odrežite en 25 mm dolg in dva približno 17 mm dolga distančnika (slika 8) in jih prevrtajte (slika 9). Če nimate primeža, si lahko pomagata s kombiniranimi kleščami. Okvir očal morate prevrtati petkrat: točno na sredini, na obeh pregibih (očal tako ali tako ne bo več mogoče zložiti) in približno na polovici držal oziroma tam, kjer so ta

(glede na izvedbo) še dovolj široka. Uporabite najprej manjši sveder in poskrbite, da bo premer izvrtine nekoliko manjši od debeline vijakov. Te lahko po potrebi tudi nekoliko skrajšate (sliki 10 in 11). To velja zlasti za skrajni levi in desni vijak, ki ne smeta štrleti iz držala (slika 12). Na sliki 13, ki kaže zaščitni vizir od zgoraj, je mogoče videti položaj distančnikov, na slikah 14 in 15 pa končni videz ščitnika in njegov

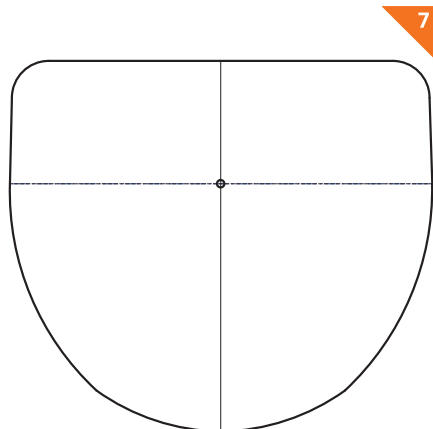


odmik od obraza, ki zagotavlja nemoteno kroženje zraka.

Takšen vizir seveda ni uporaben samo v času razsajanja koronavirusa, ampak zagotavlja ustrezno zaščito tudi v delavnici,

na primer pri delu z električno žago, stružnico, rezkarjem ali skobeljnikom, kjer je možnost, da nam kaj prileti v obraz in nas poškoduje.

Za čiščenje vizirja uporabite vlažno krpo.



BAMBUS – PAMETNA ODLOČITEV ZA BOLJŠI JUTRI

▼ Neža Cankar

Prispevek vsakega posameznika k ohranjanju narave je vedno pomembnejši. Vsepovsod prisotna plastika postaja velik globalni problem, na nas pa je, da tudi sami vsak dan naredimo vsaj majhen korak k izboljšanju stanja v naravi. K temu lahko pripomemo tudi z uvajanjem sprememb v naši kuhinji pri izbiri materialov za vsakdanjo rabo.

Posode iz hitro rastočega bambusa odlično nadomeščajo plastične posode za shranjevanje in take za enkratno uporabo. Bambusne posode so lahke, trajne in primerne za pranje v pomivalnem stroju. Zunanje površine, ki niso v stiku z usti ali živili, po želji poslikamo z akrilnimi in krednimi barvami ali barvami in flomastri za porcelan, lahko pa jih pustimo takšne, kot so.

Poslikava lončka za kavo na poti

Za naravo lahko skrbimo tudi ob vsakdanji kavi na poti. Namesto ob avtomatu ponujenega lončka za enkratno uporabo si pripravimo svojega iz hitro rastočega bambusa. Lonček vzamemo s seboj, ko se odpravimo na pot, enako kot smo se navadili, da imamo pri sebi steklenico z vodo.

Material in orodje

- bambusov lonček,
- barve chalky finish,
- čopič,
- penasta guma,
- škarje,
- obojestranski samolepilni trak,
- trša podlaga.

Pred vsako obdelavo oziroma barvanjem moramo površine temeljito očistiti in razmastiti. Le tako bomo omogočili dober oprijem in obstojnost poslikave.

Iz penaste gume izrežemo željeno obliko in jo za lažje odtiskovanje prilepimo na tršo podlago (slika 2).

Barvo s čopičem nanesemo na peno. Naredimo nekaj poskusnih odtisov na karton, da dobimo občutek za pravo količino nanesene barve. Lonček okrasimo z odtisi v eni ali več barvah (slika 3).

Po želji se lahko poigramo še s štipaljki in naredimo različne napise (slika 4).

Pustimo, da se barva dobro posuši, in lonček je pripravljen, da z nami odrine na pot (sliki 5 in 6).

Nasvet: S krednimi barvami potiskanje lonček je primeren za ročno pomivanje. Lahko pa uporabimo barve za poslikavo



stekla in porcelana, ki jih po navodilih na embalaži utrdimo v kuhinjski pečici. V tem primeru lonček lahko operemo tudi v pomivalnem stroju.

Na naslednjih fotografijah je nekaj možnosti za okrasitev bambusnih posod.

Posode lahko pobarvamo prostoročno ali z uporabo različnih šablon. Tudi pri poslikavi s šablonami lahko uporabimo barve za porcelan (sliki 7 in 8).

Iz samolepljive folije za ovijanje zvezkov izrežemo začetnico našega imena in jo prilepimo na površino. Nato ob zunanjem robu črke s flomastri v različnih barvah naredimo strnjen niz pikic. V naslednjem koraku naredimo množico pikic, ki so od črke navzven vredno redkejše (slika 9).

Hitra rešitev je uporaba že pripravljenih drsnih vodnih nalepk, ki jih pritrdimo tako, da izrezano sličico položimo v krožnik, na-

polnjen z vodo. Ko se papir prepoji, folija z motivom odstopi in jo povlečemo vstran od podlage in motiv z nežnim pritiskom pritrdimo na posodo. Odvečno vodo previdno popivnemo s papirnato brisačo in posodo pustimo nekaj ur, da se dobro posuši (sliki 10 in 11).

Še ena taka možnost pa je okrasitev z lasersko natisnjeno vodno nalepko, ki jo izdelamo sami. Z laserskim tiskalnikom na posebno folijo natiskamo nam ljubo fotografijo. Pritrdimo jo na enak način kot prej omenjeno predpripravljeno nalepko. Ta način je še posebno primeren za izdelavo daril za naše najbližje, ko lahko vsakemu posebej namenimo izvirno posodico (slika 12).



POMLADNA KOŠARICA

▼ Lili Ana Jaklič

V deželo se je vrnila pomlad, ki nas razvaja s soncem in prijetnimi temperaturami. Zjutraj nas prebuja ptičje petje, prevzema nas radost in življenjska energija. Prebujati se je začela tudi narava. Zaradi daljšega obdobja toplega vremena so letos prve pomladne cvetlice že odcvetele, drevje je ozelenelo in travniki so se odeli v pestro paleto barv. Da pa ne bo lepo samo zunaj, lahko dneve, ko začutimo, da smo ustvarjalni, izkoristimo za to, da si polepšamo tudi notranjost doma. To je lahko pomladna košarica, okrašena s pisanimi rožami, narejenimi iz polsti (filca) (slika 1). S košarico, polno cvetja, bomo pomladno vzdušje prinesli tudi v naš dom, kjer nas



je bila zadnja dva meseca večina prisiljena preživeti pretežni del časa. Košarica je trajna, zato je ni treba zavreči, tak izdelek pa je lahko tudi lepo izvirno darilo. Material, ki ga potrebujemo za izdelavo pomladne košarice, poiščemo med domačimi zalogami ali pa ga kupimo v hobijskih trgovinah z umetniškimi materialom oziroma trgovinah s tehničnim blagom. Karton in valovita lepenka je lahko iz odpadnih škatel, ki jih dobimo v živilskih trgovinah (slika 2). Po les se odpravimo v gozd in med sprehodom nabereimo primerne veje za izdelavo take košarice. Seveda bo najlažje, če nam lesene kolute po merah in navodilih iz revije narežejo v kaki mizarski delavnici.

Material in pripomočki

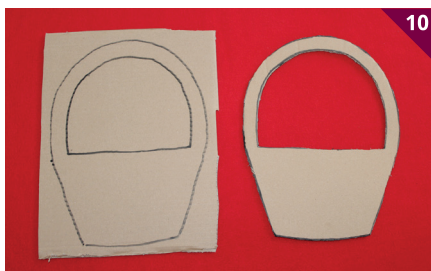
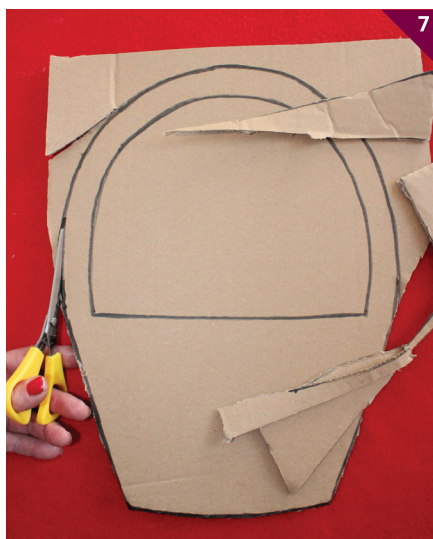
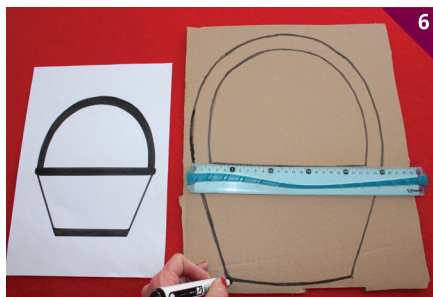
- lesene veje debeline od 10–30 mm (slika 4),
- ročna žaga,
- koničaste klešče,
- modelarski nož,
- škarje,
- ravnilo,
- tanek in debelejši črn flomaster,
- dva kosa rjave valovite lepenke velikosti 30 × 40 cm,
- tanjši karton za šablone,
- trša podlaga za rezanje,
- zelena žica dolžine 20–25 cm za stebila, 15 kosov,
- bela in rožnata polst (filc),
- cvetličarski krep trak širine 24 mm,
- zelen ali rožnat sukanec,
- igla za šivanje,
- srednje velik ploščat čopič,
- rumeni cofki velikosti 10 mm (za pestiče),
- belo lepilo za les,
- svinčnik,
- časopisni papir,
- svetlo zelen, svetlo ali temno rožnat okrasni trak, dolžine 60–70 cm,
- samolepljiva plastična kljukica,

- pištola za toplotno lepljenje in lepilni vložki.

Izdelava pomladne košarice

Preden se lotimo izdelave košarice iz vej različne debeline, sami ali s pomočjo mizarja nažagamo in pripravimo lesene kolute različnih velikosti (slika 5). Košarica je lahko poljubne velikosti in oblike. Če se odločimo za tako, kot jo predlagamo v tem prispevku, si jo prerišimo iz revije. Motiv košarice lahko s fotokopirnim strojem povečamo na želeno velikost. Pripravimo dva kosa rjave valovite lepenke velikosti 30 × 40 cm. Na enega prerišemo motiv košarice, ki bo osnova za izdelavo košarice (slika 6). Zunanje obrise košarice izrežemo s škarjami (slika 7), izrez notranjih pa naredimo z modelarskim nožem na trdi podlagi (slika 8). Za košarico potrebujemo še enak drugi del. Izrezani del položimo na drugi kos lepenke, ga s flomastrom obrišemo po zunanjih in notranjih robovih (slika 9) ter izrežemo (slika 10). Delovno površino zaščitimo s časopisnim papirjem, nato ob zunanjih robovih s ploščatim č-



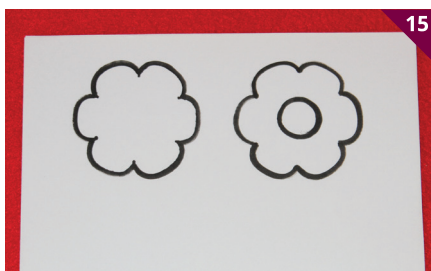


pičem nanesemo belo lepilo v širini enega centimetra (slika 11) in oba dela zlepimo. Zgornjega roba košarice ne smemo zlepliti, ostane naj odprt, da bomo lahko pozneje tja zatakneli cvetlice. Na zlepljeni osnovi (slika 12) začnemo postopoma lepiti narezane lesene kolute (slika 13). Ko je košarica na eni strani v celoti polepljena, jo obtežimo s kakšnim težkim predmetom in pustimo nekaj časa, da se lepilo posuši. Da bo kompaktnejša in se ne bo zvijala, jo s koluti polepimo še na drugi strani (slika 14).

Medtem, ko se lepilo suši, se lotimo izdelave rožic iz polsti (filca). Na tanjši karton prerišemo motive delov cvetov (slika 15) in listov ter jih izrežemo (sliki 16 in 17). Tako izdelane šablone uporabimo za izdelavo venčnih in časnih oziroma zelenih listov dveh vrst cvetlic. Okrogli šablono za cvet (slika 17) položimo na rožnato polst in ju obrišemo tolikokrat, kolikor cvetov nameravamo izdelati (slika 18). Šablono za zeleni list polagamo na zelen cvetličarski trak, jo prav tako večkrat obrišemo in narisane liste izrežemo (slika 19). Za okrasitev košarice bo zadostovalo 7 do 8 rožnatih cvetov in 20 do 30 listov. Rožnati cvetovi so sestavljeni iz dveh delov. Najprej vzamemo tisti del, ki ima na sredini ok-

roglo luknjo, in to obšijemo s sukancem, da nastanejo naborki, na obeh koncih pa pustimo presežek sukanca. Prosta konca sukanca zategnemo v vozel, s čimer upodobimo notranje venčne liste (slika 20). Nato vzamemo drugi del cveta in na sredini s škarjami naredimo majhno luknjico, skozi katero bomo vstavili prepognjeno

in večkrat zasukano zeleno žico za steblo (slika 21). Zunanje in notranje venčne liste združimo (slika 22) in sešijemo ter privežemo na zanko, da se cvet ne bo snel z žičnega stebela (slika 23). Žico po vsej dolžini ovijemo s cvetličarskim trakom (slika 24). Nato pripravimo pištolo za toplotno lepljenje. Ko se lepilo segreje, na vsak cvet s spo-



dnje strani prilepimo še tri do pet zelenih časnih listov (slika 25), v sredino cveta pa rumen pestič (slika 26).

Da bo naša košarica še bolj pestra, pisana in zanimiva, izrežemo pravokotno šablono (slika 17), s katero bomo oblikovali bele cvetove (slika 27). Šablono položimo na belo polst, jo dvakrat obrišemo in izrežemo po dva dela za vsak cvet (slika 28). Izrezana dela držimo skupaj, da lažje narežemo ozke venčne liste za belo rožo. Vzamemo prepognjeno sukano žico za steblo in osnovo za bel cvet navijemo okoli vrhnjega dela žice (slika 29). Steblo ovijemo z zelenim cvetličarskim trakom (slika 30). Na koncu v cvet dodamo še rumen pestič (slika 31).

Pomladna košarica bo videti dovolj bogata, če vanjo naložimo po 7 do 8 rožnatih in belih rož. Košarico obesimo na primereno mesto na steni, lahko pa tudi na kljukico na zunanji strani vrat, kjer bo privlačjala poglede mimoidočih. Na zgornji del ročaja za okras dodamo še svetlo zelen ali rožnat trak, ki ga zavežemo v pentljo. Pri ustvarjanju pomladne košarice vam želimo veliko veselja in dobrih zamisli.

