

RV-maketa jadralnega letala Sokol

Modularna skakalnica za kolo

3D-modelirnik OpenSCAD

Pletenje s pletilnim okvirjem



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSLEM LETU 2015/2016

▲ USTVARJALNE POLETNE ŠOLE

▲ MLADINSKI RAZISKOVALNI TABORI

POLETNA ŠOLA MODELARSTVA,

pod Uršljo goro, od 26. junija do 1. julija 2016 (10–14 let)

POLETNA ŠOLA ELEKTRONIKE IN ROBOTIKE,

CŠOD Gorenje, Gorenje pri Zrečah, od 28. junija do 3. julija 2016 (12–18 let)

POLETNA DELAVNICA POPOTNE FOTOGRAFIJE,

Trenta, Na Logu, od 26. junija do 2. julija 2016 (od 8. razreda dalje)

MEDNARODNI TABOR »BOGASTVO NARAVE ZA DANES IN JUTRI«,

Puconci, od 27. do 30. junija 2016 (11–15 let)

MEDNARODNI ETNOLOŠKI TABOR »... DA NE BI POZABILI!«,

Šalovci, od 27. do 29. junija 2016 (13–15 let)

POLETNA ŠOLA KEMIJSKIH ZNANOSTI,

FKKT Ljubljana, od 27. do 30. junija 2016 (srednješolci)

8. PERLAHOV MLADINSKI RAZISKOVALNI TABOR,

Šmartno na Pohorju, od 27. junija do 1. julija 2016 (14–26 let)

MLADINSKI ORNITOLOŠKI RAZISKOVALNI TABOR »ŠTRK«,

Polana, od 27. junija do 1. julija 2016 (10–18 let)

ASTRONOMSKI MLADINSKI RAZISKOVALNI TABOR KMICA,

Gornji Petrovci, od 27. junija do 2. julija 2016 (13 let ali več)

XII. MLADINSKI EKOLOŠKO RAZISKOVALNI TABOR POLŽEK,

Murska Sobota, od 28. do 30. junija 2016 (9–14 let)

MLADINSKI INTERDISCIPLINARNI RAZISKOVALNI TABOR ROGLA 2016,

Rogla, od 3. do 8. julija 2016 (13 let ali več)

BIOLOŠKI RAZISKOVALNI TABOR V SLOVENSKI ISTRI,

Izola, od 3. do 8. julija 2016 (14–18 let)

POLETNA ŠOLA FGG - OD PROJEKTA DO OBJEKTA,

FGG, Ljubljana, od 4. do 8. julija 2016 (od 8. razreda dalje)

POLETNA ŠOLA LOGIKE ZA MLAJŠE V SODELOVANJU S ČŠOD,

CŠOD Trilobit, Javorniški Rovt, od 11. do 15. julija 2016 (10–14 let)

MLADINSKI ASTRONOMSKI RAZISKOVALNI TABOR RADUHA 2016,

Raduha, turistična kmetija Zgornji Zavratnik, od 7. do 13. avgusta 2016 (12 let ali več)

POLETNA ŠOLA STROJNIŠTVA,

Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, od 16. do 19. avgusta 2016 (od 8. razreda OŠ do 3. letnika SŠ)

POLETNI TABOR RADIOAMATERJEV "LOV NA LISICO",

Pekre, od 21. do 27. avgusta 2016 (12–15 let)

POLETNA ŠOLA LOGIKE,

CŠOD Medved, Medvedje Brdo, od 21. do 27. avgusta 2016 (12–18 let)

POLETNI TABOR RAČUNALNIŠTVA,

CŠOD Medved, Medvedje Brdo, od 21. do 27. avgusta 2016 (13–18 let)

POLETNI TABOR INOVATIVNIH TEHNOLOGIJ,

Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko, od 22. do 26. avgusta 2016 (od 5. razreda OŠ do 3. letnika SŠ)

SEZNAM TABOROV ŠE DOPOLNJUJEMO!

tabori.zotks.si



1. Celjan Gašper Podbregar je avtor Revellove makete mini cooperja z odlično upodobljeno ravnokar zapadlo snežno odejo.

2. Trumpeterjeva maketa sovjetskega bojnega vozila pehote BMP-1 je izdelek hrvaškega maketarja Jasmina Salihbegovića. Zelo realistično izdelana maketa oklepnega vozila sovjetskih motodesantnih enot je iz obdobja sovjetskega vojaškega udejstvovanja v Afganistanu.

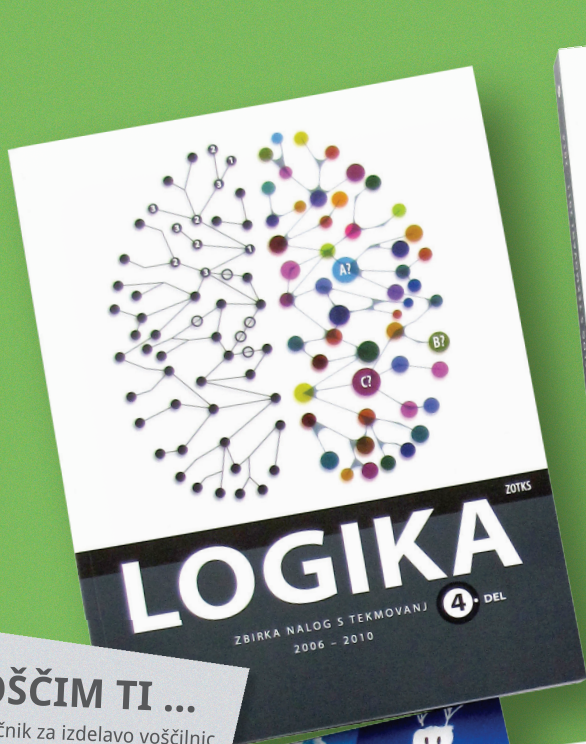
3. Revellova maketa rakete jupiter C v merilu 1 : 110 je bila izdana že daljnega leta 1958, nato pa ponatisnjena pred nekaj leti. Make-to, ki je lep spomin na pionirsko obdobje v razvoju astronautike in prikazuje priprave na izstrelitev prvega ameriškega umetnega satelita Explorer 1, je izdelal Predrag Hluchy in z njo na lanskem DP osvojil 2. mesto v kategoriji vesoljskih maket.

4. Z maketo Disneyjevega lika Tow Mater se je Žiga Bric iz Kranja predstavil na lanskem DP v plastičnem maketarstvu. Na maketi je izvrstno prikazal obrabo in zarjavele površine.

5. Italijanski proizvajalec A.C.M.E. je v zadnjih dveh letih izdelal štiri različne modele lokomotiv Slovenskih železnic SŽ 342 v merilu 1 : 87. Ljubiteljem modelnih železnic so doslej ponudili model lokomotive v gorčično rjavi barvi, model enake barve iz 90. let prejšnjega stoletja v omejeni seriji, model v klasični rdeči barvi in model v enaki barvi z reklamo City Park. Vsi modeli imajo prek serijsko vgrajenega vmesnika možnost nadgradnje s sodobno digitalno elektroniko.

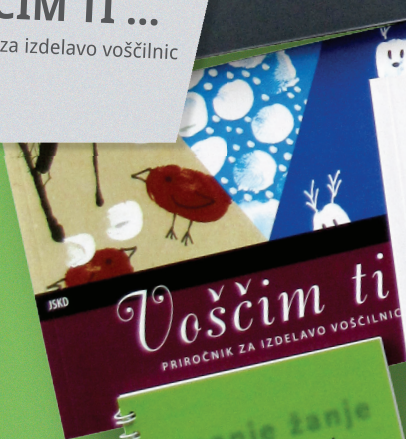
Foto: P. Hluchy, A. Kogovšek in I. Kuralt





LOGIKA
Zbirka nalog
s tekmovanj iz logike

VOŠČIM TI ...
Priročnik za izdelavo voščilnic



ESPERANTO
Vsi jeziki v enem, en jezik za vse ...

Šolski koledarček

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: jose.cuden@zotks.si
revija.tim@zotks.si

▼ Uredniški odbor:

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

▼ Lektoriranje:

Katarina Pevnik

▼ Poslovni koordinator:

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

▼ Oglaševanje:

www.tim.zotks.si

▼ Naročnine:

telefon: (01) 25 13 743
faks: (01) 25 22 487
e-pošta: revija.tim@zotks.si

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

▼ Računalniški prelom:

Model Art, d. o. o.

▼ Tisk:

Grafika Soča, d. o. o.

▼ Naklada:

2.100 izvodov

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

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

Brane Volk je upravičeno ponosen na svojo vrhunsko RV-maketo jadralnega letala Sokol.

▼ Foto:

Rastko Kos

▼ REPORTAŽA

- 2 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu (2. del), Airfix, Italeri, ICM in Zvezda
- 6 RV-maketa jadralnega letala Sokol

▼ MAKETARSTVO

- 10 V Sloveniji ohranjena letala IF-86D 14325, 14307 in 14311

▼ MODELARSTVO

- 15 Novo na trgu
- 16 Motorni čoln riva aquarama (6. del)

▼ PRILOGA

- 17 Eridan – francoska sondažna raketa
- 26 Ohišje za štartno napravo

▼ RAČUNALNIŠTVO

- 20 3D-modelirnik OpenSCAD

▼ ELEKTRONIKA

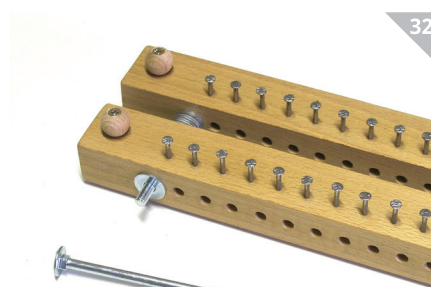
- 22 Štarter za raketne modele (3. del)

▼ ZA SPRETNE ROKE

- 28 Mozaik
- 30 Lovilec sanj
- 32 Pletilni okvir
- 34 Pletenje s pletilnim okvirjem
- 36 Modularna skakalnica za kolo

▼ ABECEDNO KAZALO

- 40 Abecedno vsebinsko kazalo 2015/2016



PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU (2. del)

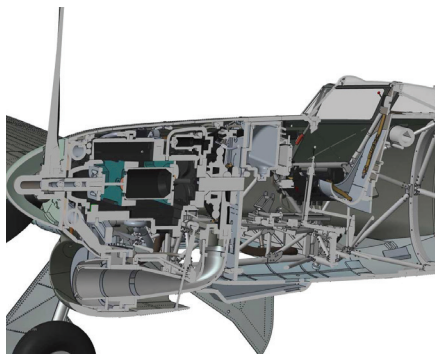
▼ Mitja Maruško

Foto: Jože Čuden

Airfix

Britanski proizvajalec Airfix je pionir v proizvodnji plastičnih maket, saj njegovi začetki segajo v leto 1939. Po letih stagnacije se s ponudbo novih maket spet vrača na pota stare slave in se ne zateka več zgolj k ponatiskanju maket iz tri desetletja starih kalupov. Letos so prvič izdali tudi svoj letopis s predstavitvijo vseh novosti in prikazom odličnosti njihovega programa.

V včasih zgolj Airfixovem velikem merilu 1 : 24 bo kmalu na voljo britanski lovski bombnik hawker typhoon Mk.1b s stranskimi vrati (19003). De havilland mosquito FB.VI prihaja z novimi oznakami (25001A).



Hawker typhoon Mk.1B v merilu 1 : 24 bo imel izjemno detajlirano notranjost.

V klasičnem merilu 1 : 48 pripravljajo britanski lovec s strojnično kupolo Boulton-Paul Defiant Mk.I (05128), ameriški lovec P-40B Tomahawk (05130), nemški strmoglavni bombnik Junkers Ju 87B Stuka (07114), britanski lovec Hawker Hurricane Mk.I Trop (05129) in britanski bombnik BAC/EE Canberra B.(I).6/B.20 (10101A).

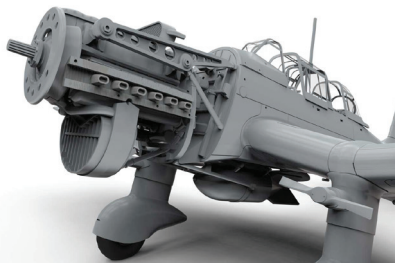
Na tržišču je že britanski reakcijski lovec Gloster Meteor F.8 (09182).



Koncept lovca s strojnično kupolo Defiant Mk.I se ni preveč obnesel v bojih na britanskem nebu 1940. Airfixova maketa v merilu 1 : 48 je odlična povečava predhodnika v merilu 1 : 72.



Dobra maketa lovca Curtiss P-40B v merilu 1 : 48 bo izjemno dobrodošla.



Airfixove makete v merilu 1 : 48 zdaj prihajajo s sestavnimi deli za upodobitev notranjosti. Nova štuka, Junkers Ju 87B pri tem ni izjema.



Serija britanskih lovcov Hawker Hurricane v merilu 1 : 48 se nadaljuje s tropsko izvedenko v merilu 1 : 48.



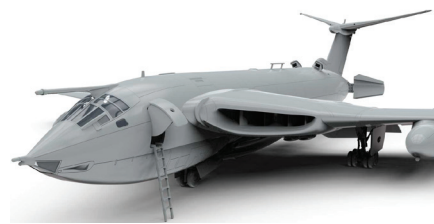
Najuspešnejši britanski izvozni projekt je bil reakcijski dvomotorni bombnik Canberra, ki prihaja v nekoliko dopolnjeni izvedenki B.(I).6/B.20 v merilu 1 : 48.



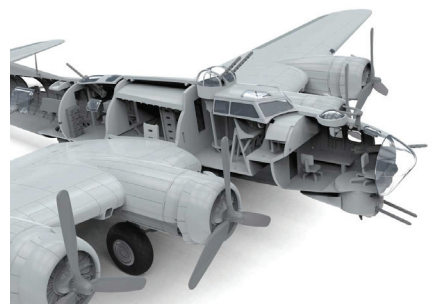
Odlična upodobitev britanskega reakcijskega lovca Gloster Meteor F.8 z detajli motorjev v merilu 1 : 48.

V merilu 1 : 72 se obeta doslej najboljša upodobitev britanskega bombnika hladne vojne Handley Page Victor B.2 (12008) z raketo Blue Steel, nočni lovec Bristol Blenheim Mk.IF (04059) je že na trgovinskih policah, prihaja pa tudi po-

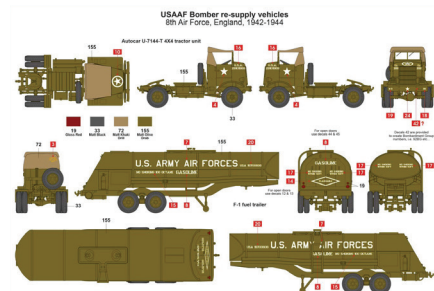
vsem nova upodobitev Hawka T.1 z oznakami akrobatske skupine Red Arrows 2015 (02005C). Po Revellovi seriji upodobitev ameriškega bombnika Boeing B-17G Flying Fortress je zdaj tudi povsem nov Airfixov kalup (06017), ki ga bo spremljal komplet letališke opreme in vozil za oskrbo letal s cisterno in vlečnimi traktorji (06304). V obdobje prve svetovne vojne sodita maketi nemškega lovca Fokker E.II (01086) in britanskega Royal Aircraft Factory BE.2C (02101). Nova sta tudi kalupa za helikopterja Westland Sea King HC.4 (04056) in HAR.3 v darilnem kompletu (55307). Na police že prihaja lovec na podmornice Avro Shackleton MR.2 (11004). Japonski bombnik Nakajima B5N1 Kate (04060) in ameriški Grumman Martlet Mk.IV (02074) obeležujeta spopade na Tihem oceanu. Povsem nov Spitfire Mk.Va v merilu 1 : 72 (02102) na britanskem trgu ne bo nikoli odveč. Nemški bombnik Heinkel He-111H-6 (07007) je izbor izvedenke, ki so jo upodobili že drugi proizvajalci. Nov je Hunting Percival jet provost T.3 (02103), ki nadomešča star kalup. AW Whitley Mk.VII prihaja v pozni izvedenki (09009). Poleg zgodnje zdaj prihaja še pozna različica torpednega bombnika Bristol Beaufighter Mk.X (05043).



Britanski bombnik Handley Page Victor B.2 v merilu 1 : 72 bo prekašal vse prejšnje upodobitve v tem merilu.



Upajmo, da končno prihaja popolnoma točna upodobitev klasičnega ameriškega bombnika B-17G Flying Fortress v merilu 1 : 72. Maketa bo imela skoraj vso notranjo opremo.



Izbor ameriških letaliških vozil in opreme v merilu 1 : 72 je že dolgo pričakovana novost.

Tudi Airfix obuja ponudbo scenskih kompletov, kamor sodi obeležba bitke na Sommi v prvi svetovni vojni. Komplet obsega letalo fokker E.II, RAF Be2.C, tank male Mk.I ter britanske in nemške vojaške (50178). Drugi spominski komplet je namenjen 75. obletnici napada na Pearl Harbor z maketami mitsubishi A6M2b zero, nakajima B5N1 kate in curtiss P-40B (50180), vse v merilu 1 : 72.



Odlična ilustracija naslovnice makete RAF Be2.C v merilu 1 : 72 prikazuje uničenje nemškega cepelina SL.11 nad Britanijo.



Zdaj prihaja še prva izvedenka japonskega torpednega bombnika nakajima B5N1 kate s preglbnimi krili v merilu 1 : 72.

Italeri

Italeri poskuša zadržati svoj tržni delež, kar mu delno uspeva s ponudbo prilagojenih kompletov za različne strateške igre. Izjemnih novosti je letos manj kot prejšnja leta, zato pa je na voljo kar nekaj zanimivih ponatisov.

Strateško igro »World of Tanks« bodo obogatile tankovske makete v velikem merilu 1 : 56, kjer lahko pričakujemo nemška tanka pz.kp.fw.VI tiger I (56501) in pz.kp.fw.V panther (56502), ameriški M4 sherman (56503) ter britanski tank cromwell (56504). Za mornariško strateško igro »World of Warships« so v merilu 1 : 700 že na voljo nemška oklepница Bismarck (46501), ameriška letalonosilka USS Essex (46503) in japonska križarka (46502). Ladijsko merilo 1 : 700 je za Italeri novost, zato so si kalupe izposodili pri Dragonu.

Poseben izbor maket predstavlja v merilu 1 : 72 ponujeni komplet maket ob 25-letnici začetka prve zalivske vojne, v katerem najdemo makete ameriškega tanka M1A1 abrams, helikopterja AH-1W supercobra, iraškega tanka T-62 in helikopterja Mi-25 hind D (6617).

Med ladijskimi maketami v merilu 1 : 720 se spet pojavljata nemški žepni križarki Lutzow (IT507) in Admiral Scheer (IT508).

Med letalskimi maketami v merilu 1 : 72 se nam obeta posebna izdaja ameriškega lovca F-4 phantom.

V katalogu 2016 so pri Italeriju namenili posebno stran letalom italijanskega vojaškega letalstva in policije, kjer se kot novosti pojavljata ponatisa MB 339 v barvah italijanske skupine Frecce tricolori v meri-

lu 1 : 72 in 1 : 48 z oznakami za vsa letala (1380). Novi dvosedežni TF-104 starfighter v merilu 1 : 32 (2509) tudi prihaja z italijanskimi oznakami. V merilu 1 : 48 bosta na voljo še EFA 2000 tornado (2754) in MB 339A (2760) ter policijska helikopterja AB 205 (2739) in AB 206 B1 (2749). Helikopter HH-101 bo na voljo v merilu 1 : 72 (1371). Karabinjerski džip bo izšel v merilu 1 : 24 (6355), motor guzzi V7 pa v merilu 1 : 9 (4639).



Motor italijanskih karabinjerjev guzzi V7 v merilu 1 : 9

Izbor letalskih novosti v merilu 1 : 72 v letu 2016 sestavljajo ameriški lovec P-47D-30-RA thunderbolt (1368), mornariški RB-66B destroyer (1273), jurišnik A-10 A/C thunderbolt II (1376), suhoj Su-34 »fullback« (1379), bombnik B-52G strato-fortress (1378) in MiG-29 (1377). Gre večinoma za ponatise z novimi oznakami in redkimi spremembami.



Ameriški jurišnik A-10 A/C thunderbolt II v merilu 1 : 72

V merilu 1 : 48 bodo na police prileteli izvidniška različica ameriškega lovca RF-4E/F phantom z bogatim izborom oznak (2737), F/A-18 hornet akrobatske skupine »Blue Angels« (2761), F-117A nighthawk (2750), F7F-3 tigercat (2756), vnovični ponatis Escijeve makete douglas AD-4W skyraider (2757) in EFA 2000 typhoon z oznakami vojnih letalstev Velike Britanije, Saudske Arabije, Kuvajta, Nemčije in Avstrije (2758). Iz povsem novega kalupa prihaja helikopter H-21 shawnee »flying banana« (2733). Z novimi oznakami prihajata še helikopterja UH-34J (2712) in AH-64D apache longbow (2748). V vojaških oznakah in izvedenki T-41B mescalero (2755) se vrača tudi maketa cessne C 172.



Lovska izvedba F7F-3 tigercat v merilu 1 : 48

V merilu 1 : 32 se dvosedežnemu TF-104G (2512) z nemškimi oznakami pridružujejo še figure pilotov in mehanikov v merilu 1 : 32 (2511), francoski lovec mirage III E/R z bogatim naborom oznak (2510) in ameriški lovec zadnje generacije F-35A lightning II (2506).



Najsodobnejši ameriški lovec F-35A lightning II so pri Italeriju že izdali v merilu 1 : 72, zdaj prihaja še v velikem merilu 1 : 32.

Merilo 1 : 100 je pri več proizvajalcih očitno rezervirano za enostavne in hitro sestavljive makete. V Italerijevem izboru prihajajo F-16 fighting falcon (1701), tornado IDS (1702), amx (1703) in MB 339 »Frecce tricolori« (1704).

V merilu 1 : 35 bosta na voljo dva kompleta figur vojakov iz prve svetovne vojne, in sicer avstro-ogrski (6528) ter italijanski vojaki (6532). Skupina ameriških vojakov je namenjena za maketo izkrcavalnega čolna (6522). Ponovno prihajata natisa nemškega lovca tankov hetzer (6531) in panther ausf.G late (6534), pa tudi ameriški oklepnik M113 (6533) ni povsem nova maketa. Tu je še italijansko terensko vozilo lince z oznakami Združenih narodov (6535), komplet štirih figur italijanskih vojakov (6537) ter ameriški tovornjak M1120 hemtt z nakladalno napravo (6525). Ameriški lovec tankov M36B1 (6538) je bil na voljo že pred leti, prav tako tudi kompleta lahkega moderne orožja (6421) in dodatne opreme (6423). Nov pa je komplet opreme iz današnjih urbanih spopadov (6536).



Nemški lovec tankov hetzer je nastal na odličnem in uporabnem podvozju češkoslovaškega Škodinega tanka. Italeri spet izdaja maketo v merilu 1 : 35.

V manjšem merilu 1 : 72 se v katalogu pojavljajo večinoma ponatise, kamor sodijo sd.kfz.142/1 sturmgeschütz III ausf.G (7522), sovjetski top Zis 3 s posadko (6097) in pehota nemškega afriškega korpusa (6099). Rastoče tržišče strateških iger bodo dopolnili kompleti figur in tankov z naslednjimi tematskimi izbori: bitka za Bastogne iz decembra 1944 (6113), operacija Cobra v Franciji 1944 (6116), bitka pri Rorke's Drift iz časa britanske vojne z afriškimi plemeni (6114) in »pax romana«

z rimskimi in galskimi vojščaki ter zgradbami (6115).

V merilu 1 : 56, ki podpira strateške igre, prihajajo makete ameriškega lovca tankov M10 (15758), britanskega tanka churchill Mk.III/IV/AVRE/NA75 (15760), ameriškega tanka M4 sherman (75651), nemškega pantherja ausf.A (75652) ter dveh kme-tijskih poslopij iz časa napoleonskih vojn (6175 in 6176).



Ameriški lovec tankov M10 bo izšel v merilu 1 : 56.



Nemški tank panther ausf.A v merilu 1 : 56 je namenjen strateškim igram.

Med figurami v merilu 1 : 72 med novostmi zasledimo figure konfederalne (6178) in unionistične pehote (6177) iz časa ameriške državljanske vojne ter britanske (6050) in zulujske vojščake (6051).



Diorama v merilu 1 : 72 s figurami afriških vojščakov iz plemena Zulu in britanskih vojakov.

Seznam velikih maket motorjev v merilu 1 : 9 bodo obogatile makete britanskega triumpha 3HW (7402), nemškega BMW R75 s prikolico (7403) ter dirkalnikov norton manx 500 cc 1951 (4602) in MV agusta 500 »4 cilindri« 1964 (4630).

Zelo obsežna je ponudba novosti in ponatsov maket vozil in opreme v merilu 1 : 24. Tu so tovornjaki vlačilci mercedes benz actros giga space (3905), DAF XF.105 (3917), scania R580 streamline 6x4 (3903), berliet renault »le centaure« (3913), classic western star (3915) in MAN TGX XXL (3916). Kot dopolnitev tu prihajata maketi standardnega kontejnerja na podvo-zju prikolice (3887) in kromirane cisterne (3911). Maketi magirus deutz 360M19 (3912) in DAF 95 upodabljata običajne tovornjake. Zanimiv je tudi komplet gum s platišči (3909). Kombi ford transit mk.2 (3687) je povsem nova maketa. Iz družine

športnih lepotcev lamborghini prihaja-jo countach (3684), miura (3686), diablo (3685) in countach 5000 (3683).



Lamborghini countach v merilu 1 : 24



Lamborghini countach 5000

Maketa kipa »Statue of Liberty« iz New Yorka v velikosti 15 × 17 cm (68002) je namenjena tudi običajni turistični ponudbi.

Odlično zbirko izumov Leonarda da Vincija letos dopolnjuje še maketa helikop-terja (3110).



Da Vincijev helikopter

ICM

ICM je ukrajinsko podjetje, ki intenzivno sodeluje z nemškim Revellom, saj vsako leto izide kar nekaj ICM-jevih maket v Revellovi embalaži. Kakovost konstrukcije maket raste in zadnja serija letalskih maket v merilu 1 : 48 postavlja nove mejnike.

Na tržišču sta že dve novi upodobitvi zadnjega sovjetskega dvokrilnega lovca polikarpov I-153, prva s klasičnim podvo-zjem (48095) in zdaj še izvedenka s smučkami (48096). Tudi polikarpov I-16 tip 24 prihaja kot novost (48097). V seriji upodobitev nemškega dvomotornega bombnika se bosta zvrstila junkers Ju 88A-4 (48233) in Ju 88A-14 (48234). Beechcraft AT-7C/SNB-2C navigator je zadnja izvedenka

iz serije ameriških dvomotornih letal (48183). Maketa izvidniškega MiG-25RBT (48901) bo na trg stopila v močni konkuren-enci azijskih proizvajalcev.



Polikarpov I-153 na smučeh v merilu 1 : 48. Maketa premore sovjetske in finske oznake.

V merilu 1 : 72 pričakujemo še zadnjo izvedenko v seriji nemških bombnikov dornier Do-17Z-2 (72304) in dve različici izvidniškega dvotrupnika Fw 189A-1 (72291) in Fw 189A-2 (72292).

V seriji maket vozil in tankov ICM ponuja novo maketo nemškega štabnega avtomobila G4 (1935) s platneno streho, ki je ni treba lepiti (72472).

Najbogatejša je ponudba novih figur v merilu 1 : 35. Sem sodijo kompleti figur francoske pehote iz leta 1916 (35691), nemških jurišnih enot iz leta 1918 (35692), ameriške pehote iz 1918 (35693), nemške posadke oklepnikov 1941–42 (35614), francoske posadke oklepnih avtomobilov 1940 (35615), eritrejskih italijanskih kolonialnih čet 1939–1940 (35567), japonske 1942–1945 (35568) in nemške pehote 1939–1942 (35639). Nov je tudi komplet nemške obo-rožitve iz druge svetovne vojne (35638).

V seriji maket oklepnih vozil ICM posega po klasičnih uspešnicah, kot sta pz.kp.fw. VI ausf.B kingtiger s Henschlovo kupolo v pozni izvedbi (35363) in klasični ruski tank T-34/85 (35367).

Francoski oklepni avtomobil panhard v nemški službi kot P 204 (f) (35374) je v tem kontekstu precej eksotičen izbor. Na voljo bo tudi francoska poveljniška izvedenka panhard 178 AMD-35 (35375). Med maketami tovornjakov najdemo nemški magirus S330 (35452), ki je bil osnova za poznejše Tamove tovornjake. Iz družine tovornjakov ZIL-131 prihajata še interven-cijsko vozilo s kabino (35518) in gasilska izvedenka AC-40-137A (35519). Maketa Fordovega bolniškega tovornjaka model T 1917 (35661) zaokrožuje bogato ponudbo figur različnih vojsk iz prve svetovne vojne. Ford T 1914 kot gasilsko vozilo pa prihaja v merilu 1 : 24 (24004).



Francoski oklepnik tipa panhard v nemški službi kot P 204 (f) v merilu 1 : 35

Iz merila 1 : 350 so pomanjšali maketo nemške oklepnice König iz prve svetovne vojne, ki bo zdaj na voljo tudi v merilu 1 : 700 (S014).

Tudi ICM uvaja serijo figur v velikem merilu 1 : 16, kjer bo ponudil britanskega kraljevega gardista (16001), švicarskega gardista vatikanske straže (16002), italijanskega karabinjerja (16003) in francoskega gardista (16004).

Zvezda

V Zvezdinem programu za leto 2016 je skoraj 50 novosti, med katerimi je tudi nekaj ponatisov iz že obstoječih kalupov z novimi oznakami.

V floti maket letal in helikopterjev v merilu 1 : 72 se spet pojavljajo kamov Ka-50 kohum (7216), MiG-23 MLD (7218) in bombnik petljakov Pe-8 ON (7280). Povsem nov bo mornariški lovec suhoj Su-33 (7297) in ruski sodobni dvosedežni bombnik suhoj Su-34 (7298). Na trgu pa je že zadnja izvedenka MiG-a 29 (9-13); (7278).

V merilu 1 : 48 prihaja messerschmitt bf 109 G-6 (4816), ki napoveduje ostro konkurenco Eduardovi maketi v istem merilu.

V merilu 1 : 144 bosta na voljo prototipa boeinga 777-300 (7012) in boeinga 787-9 dreamliner (7021).

V merilu 1 : 35 spet izidejo oklepni transporter BMP-1 (3553), skupina nemških gorskih lovcev »Edelweiss« (3599), sovjetski vojaki s 122-mm minometom (3503) in nemške pionirske enote (3613). Povsem nove bodo makete oklepnega avtomobila GAZ tiger (3668), sodobnega ruskega tanka T-14 armata (3670), težkega sovjetskega tanka T-35 (3667) in nemškega tanka pz.IV ausf.H (3620).

Serija maket v merilu 1 : 72 vztrajno raste z novimi izdajami. Letos bosta to še samohodni top Su-100 (5044) in BMPT terminator (5046).

Velika skupina novosti je na voljo v seriji »Art of Tactic«, ki je namenjena podpori igranju strateških iger. Tu najdemo v merilu 1 : 72 sovjetsko štabno ekipo (6132) in nemški štab (6133). Večina maket tankov bo na voljo v merilu 1 : 100. Med novostmi so: sovjetski samohodni topovi Su-152 (6182), ISU-152 (6207), Su-100 (6211), težki tank IS-2 stalin (6201), srednji tank KV-1 s topom F-32 (6190), nemški jagdpanther (6183), ferdinand (6195), panther ausf.A (6169), kingtiger s Henschlovo kupo (6204), sturmtiger (6205) in jagdtiger (6206). Med letali v merilu 1 : 144 prihajata sovjetska lovca I-16 (6254) in La-5 (6255). Za igranje strateških iger bo na voljo nov začetniški paket »Bitka za Kursk« (6234).

Tudi v seriji zgodovinskih figur je nekaj ponatisov, saj so spet na voljo perzijska pehota iz 4. stol. pr. n. št. (8006), rimska konjenica (8038) in rimska pomožna pehota (8052) ter francosko topništvo iz napoleonskih vojn (8042).

Maketa nesrečnega Titanika ne more biti napačna naložba. Na policah je že popolnoma nova upodobitev v merilu 1 : 700 (9059). V velikem merilu 1 : 200 pa so pri Zvezdi izdelali maketo sovjetske šolske jadrnice Krusenstern (9045), ki so jo Sovjeti leta 1946 prejeli od Nemčije kot vojno reparacijo. V velikem ladijskem merilu 1 : 72 bodo ponatisnili še ladjo sredozemske križarske flote (9024). Strateško igro »Nepremagljiva armada« podpira serija hitro sestavljivih ladijskih maket in v njej letos izide maketa piratske ladje »Black Swan« v merilu 1 : 350. Zvezda na ruskem trgu ponuja serijo ponatisov Revellovih maket ladij v merilu 1 : 1200.

Zvezda je po vzoru kitajske konkurence začela izdajati tudi že sestavljene in pobarvane makete tankov v merilu 1 : 72. V prvi izdaji najdemo ruske tanke T-90S (2500), raketni sistem TOS-1A (2501), 152-mm havbico MSTA-S (2502), tank T-72B3 (2503), BMPT terminator (2504), terminator-2 (2505), T-90CM (2506) in T-14 armata (2507).



MiG-29 (9-13) v merilu 1 : 72 je odlična maketa s kopicco dodatne oborožitve in pestrim izborom oznak.



Boeing 777-300 v merilu 1 : 144 v promocijski barvni shemi



Težki raketometalec TOS-1A je že narejena maketa v novi Zvezdini seriji v merilu 1 : 72.



Ruski tank T-90S najnovejše generacije v merilu 1 : 72 je tudi že na voljo.

RV-MAKETA JADRALNEGA LETALA SOKOL

▼ Uroš Šoštarič, Rastko Kos

Foto: arhiv Rastka Kosa

V povojnem času je bila Jugoslavija ena izmed vodilnih držav pri konstruiranju in gradnji jadralskih letal. V tem obdobju je nastalo tako nekaj odličnih šolskih kot tudi trenajskih in vrhunskih tekmovalnih jadralskih letal (roda, čavka, jastreb, orel, meteor, košava, Sokol ...). Jadralski piloti so s temi letali dosegali odlične rezultate na tekmovanjih najvišjega razreda. V tistem času so imeli slovenski konstruktorji pomembno vlogo pri konstruiranju letal. Tako so leta 1947 v letalski tovarni Utva v Pančevu pri Beogradu po načrtih slovenskega inženirja Iva Šoštariča iz Maribora zgradili jadralsko letalo Sokol. V celoti lesena konstrukcija je bila za tiste čase zelo zahtevna za gradnjo in morda je bil to tudi razlog, da so naredili samo en primerek tega jadralskega letala. Sokol je bil skonstruiran kot trenajšno in akrobatsko letalo, zato je bil sposoben izvajati tudi vse takratne akrobacije za jadralska letala.

Zdaj je napočil čas, da se zgodba o »slovenskem« Sokolu nadaljuje še s slovenskim modelarjem Branetom Volkom, ki je izdelal letečo RV-maketo tega letala. Brane je modelar, ki je znan predvsem po samogradnih lesenih letečih maketah jadralskih letal. Potem ko je uspešno zaključil projekt gradnje lesenega jadralskega modela minima, si je zaželel nekaj novega, seveda spet v lesu. Tokrat je izbral med jadralskimi letali iz slovenske letalske zgodovine. Po kratkem razmisleku se je odločil za Sokola, ki ga je leta 1946 skonstruiral Ivo Šoštarič, tedaj eden izmed vodilnih jugoslovanskih letalskih konstruktorjev. Predvsem oblika in zahtevna gradnja sta bila za Braneta največji izziv. Za pomoč pri načrtovanju konstrukcije je zaprosil modelarskega prijatelja Rastka Kosa, ki je model narisal ter poskrbel za statiko in aerodinamiko.

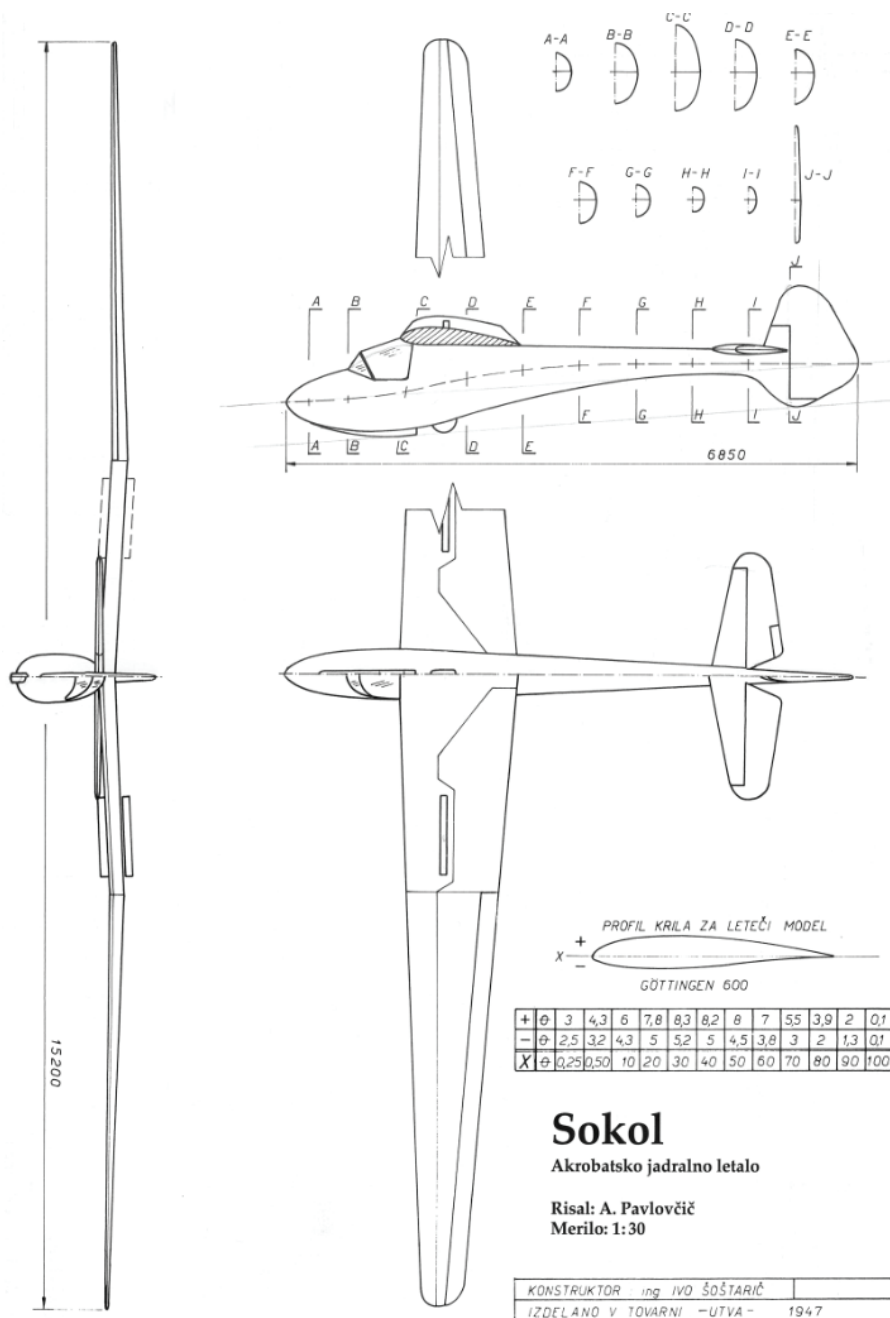
V tem času si je Rastko že nabral kar nekaj izkušenj s CNC-rezkanjem na doma narejenem stroju, kar je narekovalo tudi tehnologijo izdelave modela: lesena konstrukcija, prekrita z balzo (trup), brezova vezana plošča (krila in višinski stabilizator) ter modelarsko platno (krila, višinsko in smerno krmilo).

Branetov model minima ima razpetino kril pet metrov, zato sta za Sokola izbrala nekoliko nenavadno merilo 1 : 2,53, pri katerem je bila izpolnjena Branetova želja po še večjem modelu z razpetino šest metrov.

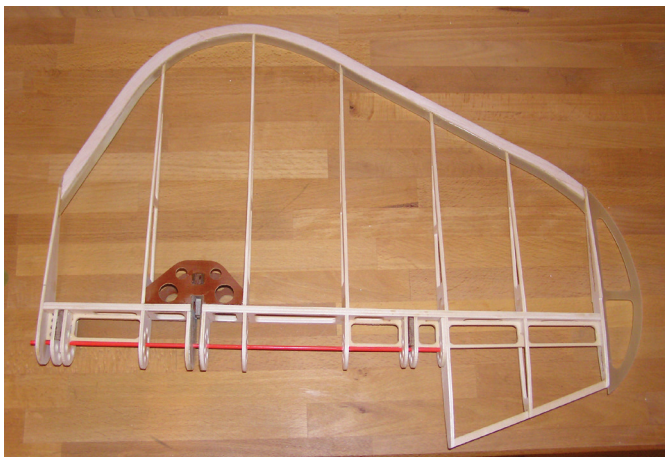
Za konstruiranje leteče makete je seveda potrebna čim bolj popolna tehnična dokumentacija in načrt pravega letala, ki pa ju za Sokola ni bilo. Na voljo je bilo



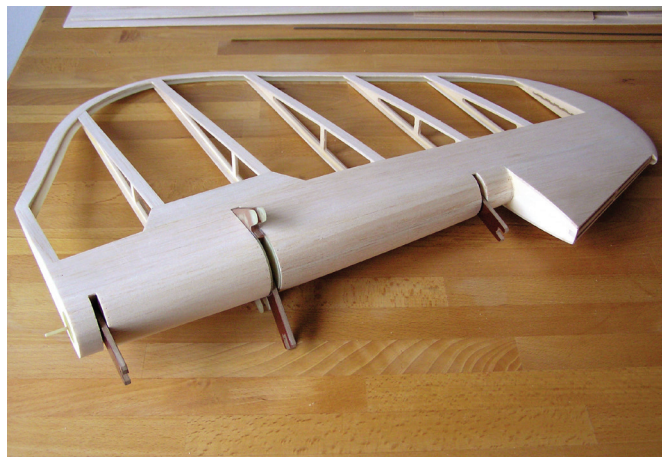
Arhivska fotografija jadralskega letala Sokol na letališču Cerklje



Načrt Sokola, ki ga je pred leti za revijo TIM pripravil Anton Pavlovčič.



Smerno krmilo s sojemalom pogona med gradnjo



Smerno krmilo z oplato iz balze, tečaji in pogonom



Lepljenje vzdolžnih letvic iz več plasti med nastajanjem trupa



Trup je ločen od montažne priprave.

samo nekaj arhivskih fotografij in precej poenostavljen načrt Antona Pavlovčiča s tremi pogledi (tloris, naris in pogled od spredaj) ter nekaj tipičnimi preseki. Tako je bilo potrebne veliko improvizacije pri načrtovanju 3D-modela v programu Autodesk Inventor. Po občutku je bilo treba določiti kote galebega loma krila, prav tako tudi naklon krilnega profila glede na trup in višinsko krmilo. Aerodinamični izračun je bil narejen s programom XFLR, za krilni profil pa je bil izbran HQ-ACRO Helmuta Quabecka, ki je znan po kakovostnih profilih, razvitih posebej za modelarske potrebe.

Pri tako velikem projektu, kot je Branetov in Rastkov Sokol, je bilo na začetku razumljivo še veliko neznank in odprtih vprašanj. Zadeve sta se lotila pri najmanjšem sestavnem delu – smernem krmilu. Čeprav je to precej samostojen del, je bilo treba takoj na začetku določiti njegovo konstrukcijo in vse podrobnosti. Na smernem krmilu je to poseben sistem pogona, pri katerem pogonski vzvod z jeklenimi pletenicami ostaja uležajen na smernem stabilizatorju, vgrajeno sojemalo pa omogoča demontažo krmila za varnejše prenašanje. Ko je bila dorečena konstrukcija vseh sestavnih delov, je Rastko pripravil programsko podporo (uporabil je program Vectric Cut2d) in začel z rezanjem. Ko so bili deli iz topolove vezane plošče debeline 3 mm, tekstolita in vitroplasta različnih debelin izrezani, se je Brane lotil gradnje modela.

Led je bil prebit in sledilo je najzahtevnejše opravilo – oblikovanje zaobljenega trupa. Za prekrivanje konstrukcije tako zahtevne oblike so edina smiselna izbira balzovi trakovi. Treba je bilo doreči še zelo zahtevno oblikovane vzdolžne letvice, ki so zaradi zaobljenega trupa močno zvite v več ravninah. Zato je Rastko med njihovo konstrukcijo Branetu predlagal, naj macesnove letvice, preseka približno 10 x 8 mm, naredi iz več plasti, ki jih bo mogoče lepiti med polaganjem na rebra trupa.

Rebrom trupa sta dodala nožice za lepjenje v montažni pripravi, da jih je bilo mogoče lažje natančno razporejati vzdolž trupa. Rezkalni stroj je spet prevozil nekaj kilometrov. Brane je na montažno pripravo namestil in prilepil rebra ter začel napejati vzdolžne letvice. Ideja z lepjenjem slednjih iz več plasti se je izkazala za odlično. Tako je nastala zelo trdna konstrukcija brez omembe vrednih notranjih napetosti, manj obremenjene letvice pa je Brane lahko zaključil z balzovimi trakovi, da ne bi model po nepotrebnem pridobil pri teži. Tudi prekrivanje z balzovimi trakovi je Brane izpeljal zelo strokovno in trup je postal vse bolj podoben originalu.

Med delom na projektu Sokola je Rastko skonstruiral še mnogo večji in hitrejši CNC-rezkalni stroj, ki je zelo prav prišel pri nadaljnji gradnji Branetovega modela. Rezanje višinskega krmila in predvsem kril je z njim potekali veliko hitreje in bolj kakovostno.

Rastko je na vsakem koraku pazil na podrobnosti. Tako je razvil tudi poseben vzvod za pogon višinskega krmila, ki se sestavi in razstavi s privijanjem in odvijanjem enega samega vijaka M4, ob tem



Trup je prekrit in počasi dobiva pravo obliko, soba pa postaja prenziska.

pa zagotavlja pogon brez kakršne koli zračnosti. Krilo z lepim galebim lomom je zaradi lažjega transporta razdeljeno na štiri dele, ki se sestavijo s posebnimi upognjenimi bajoneti. Puše v krilih so iz vitroplasta različnih debelin in objemk iz ogljikovih vlaken. Bajoneti so sestavljeni iz večplastne sredice iz topolove vezane plošče in večjih stranic iz vitroplasta debeline 1,5 mm. V tako nastali kanal so kot na tuljavnik navita ogljikova vlakna, prepojena z epoksidno smolo.

Seveda je bilo treba tako navita bajoneta stisniti v pripravljene kalupe, da se vlakna na usločenem delu ne bi dvignila in pokvarila oblike. Postopek se je sprva zdel precej zahteven, zato sta se ga lotila natančno in potrpežljivo. V nasprotju s pričakovanji je takšno navijanje ogljikovih vlaken potekalo presenetljivo hitro. Rezultat so bili močni in ne preveč težki bajoneti, ki se odlično prilegajo v puše na krilih. Porabljenih je bilo sicer nekoliko več ogljikovih vlaken, kot je običajno pri takem lamini-

ranju, a je to zelo poenostavilo izdelavo bajonetov.

Posebnost Sokolovega krila so krmila, ki se raztezajo po celotnem zunanjem robu in prehajajo tudi v eliptične zaključke. To je pomenilo, da je bilo treba pri konstrukciji zaključkov vse lokalne profile razporediti tako, da je bil tečaj krmila po višini vedno točno na njihovi sredini. Zaključki, ki so tridimenzionalno izrezani iz stirodura, po montaži na krilo zagotavljajo izvrstno delujoča krmila.

Tridimenzionalno rezanje nosnih letvic za vse dele krila je Branetu zelo olajšalo delo pri njihovem natančnem profiliranju.

Ko je Brane nadaljeval gradnjo in je model že skoraj dokončal, je Rastko s programom XFLR še nekajkrat ponovil vse aerodinamične izračune in skonstruiral pripravo za določanje težišča. Kot večina starodobnih modelov ima tudi Sokol zelo kratek sprednji del trupa, zato je bila že pri načrtovanju konstrukcije v nosu predvidena velika balastna cev. Pri določanju

težišča se je to pokazalo kot zelo posrečeno, saj je bilo treba dodati le 300 g dodatnega svinca. Tega je bilo treba prilagoditi prostoru med ležiščema za baterije in ga na mesto lepljenja namestiti s posebno namensko pripravo.

Seveda pride po vsaki gradnji na vrsto letenje, za kar mora biti izpolnjenih veliko pogojev. Tako je bilo treba od pozne pomladi čakati do lepega novembrskega dne, da se nam je vsem uspelo zbrati na modelarskem letališču v Vipavi. Vreme je bilo čudovito in mirno, vlečni pilot Boris Sekirnik pa je bil že pripravljen s svojo citabrio. Sokol je bil sestavljen, obvezne fotografije pred prvim štartom narejene in Brane ni imel več nobenega izgovora, da ne bi prvič poletel.

Vzlet je potekal brez težav, letenje v zapregi je bilo mirno. Brane je že v tej fazi leta zaznal zelo močno delovanje kril, ki se raztezajo na dveh metrih zunanjih delov kril. Zaprega je hitro dosegla potrebno višino in pravi samostojni krstni polet se



Sestavni deli krila z bajoneti in pripadajočimi pušami



Krilni zaključki so tridimenzionalno izrezani iz stirodura.



Srednji del krila je že brez montažne priprave, spodnji del pa je treba še prekriti.



Barvanje višinskega krmila



Pogled v kabino



Prišel je veliki dan: v pričakovanju prvega poleta na modelarskem letališču v Vipavi.

je začel. Med prvimi previdnimi zavoji je bilo treba dodati čisto malo trima višine navzgor. Model je, kot se spodobi za takega starodobnika, letel veličastno in umirjeno. Tudi previden preizkus vrija ni prinesel nobenih presenečenj, model je samo povešil nos in s povečano hitrostjo mirno nadaljeval svoj let. V razmerah brez termike model seveda nenehoma počasi izgublja višino in že se je bližal čas za pristanek. Po širokem naletu in poravnanju modela s smerjo steze je pilot izvlekel zračne zavore, pri čemer model je spet pokazal svoje

odlične lastnosti. Nobene nevarne reakcije po višini ni bilo zaznati, pristajanje se je nadaljevalo v isti smeri in le hitrost je začela upadati.

Seveda ni treba ponavljati, kakšen kamen se je Branetu odvalil od srca, enako tudi Rastku. Po več letih gradnje se je model še v zraku pokazal v najboljši luči. Tudi drugi let po postanku za pomiritev živcev je potekal brez težav, pristanek pa je bil še lepši in mehkejši. Tako je v obliki modela spet oživel še eno starodobno jadralno letalo.



Graditelj Brane Volk (spredaj) in konstruktor Rastko Kos (zadaj) po uspešnem prvem pristaneku

PODATKI O JADRALNEM LETALU IN MODELU		
	Original	Model
razpetina kril	15,2 m	6,0 m
dolžina	6,85 m	2,74 m
krilna površina	15,3 m ²	2,3 m ²
masa	210 kg	20 kg

tim
revija za tehniško ustvarjalnost

TIMOV NAČRTI

- **TN 1** motorni letalski RV-model basic 4 star
- **TN 2** RV-jadrnica lipa I
- **TN 3** RV jadralni model HOT-94
- **TN 4** polmaketa letala cessna 180
- **TN 5** RV-model katamarana KIM I
- **TN 6** Timov HLG, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- **TN 7** RV jadralni model HOT-95
- **TN 8** Timov HLG-2, jadralni RV-model za spuščanje iz roke
- **TN 9** tomy-E, elektromotorni jadralni RV-model
- **TN 10** polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- **TN 11** jadralni RV-model gita
- **TN 12** racoon HLG-3
- **TN 13** akrobat 40, trenažni motorni RV-model
- **TN 14** maketa vodnega letala utva-66H
- **TN 15** RV-model trajekta
- **TN 16** spitfire, RV polmaketa za zračni boj
- **TN 17** trener 40, trenažni motorni RV-model
- **TN 18** lupo, elektromotorni RV-model
- **TN 19** P-40 warhawk, RV-polmaketa za zračni boj
- **TN 20** potepuh, RV-model motorne jahte
- **TN 21** bambi, šolski jadralni RV-model
- **TN 22** slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- **TN 23** e-trainer, trenažni RV-model z električnim pogonom
- **TN 24** P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračne boje
- **TN 25** messerschmitt Bf-109E, RVpolmaketa za zračni boj
- **TN 26** RV-polmaketa Aeronca L-3
- **TN 27** fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- **TN 28** vektra, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi
- **TN 29** Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- **TN 30** maketa bagra CAT 262
- **TN 31** RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- **TN 32** maketa hitre patrolne ladje SV Ankaran

Cena posameznega načrta je **6,50 EUR**, k čemur pristoje poštne stroške, naročite pa jih na naslovu uredništva:

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

V SLOVENIJI OHRANJENA LETALA IF-86D 14325, 14307 IN 14311

▼ **Tomaž Perme**

Kot smo napovedali v prejšnji številki, bomo v tokratnem delu opisali doslej zbrane podatke iz dnevnika uporabe treh letal IF-86D, ki so se ohranila v Sloveniji. Za brskanje po tej »zgodovini« je treba najprej vedeti, kaj iščemo in kako podrobno je to sploh mogoče raziskati.

Vsako letalo ves čas njegove uporabe spremlja dokumentacija, ki omogoča natančen vpogled v kronologijo uporabe letala, vsako uro letenja, njegovo tehnično stanje, preglede, popravila in predelave ter podatke, kdaj in komu je bilo dodeljeno v uporabo. Dokumentacijo o tem hranijo uporabniki. V primeru letal, o katerih bo govora v tem zapisu, je šlo za naše nekdanje Jugoslovansko vojaško letalstvo (JVL) in Letalstvo Združenih držav Amerike (USAF). Po končani uporabi del dokumentacije za določeno dobo praviloma ohranijo pristojni arhivi. V primeru JVL je bil za hrambo tovrstnih podatkov izdan pravilnik, ki je natančno določal, kje in koliko časa je treba hraniti posamezne dokumente. Pravilnik je dokumente razvrščal tudi glede na tajnost in pomembnost ter hkrati določal, kaj se z dokumenti po določenem času zgodi – ali gredo v nadaljnjo hrambo pristojnih arhivov ali v uničenje. Podobno s podatki ravnajo tudi v ZDA. Podatki, ki so povezani z našimi ohranjenimi letali IF-86D, so tako na različnih lokacijah in v arhivskih zbirkah, nekaj jih je tudi javno dostopnih. Ti so objavljeni v knjigah in odprtih arhivskih zbirkah, med katerimi so nekatere dosegljive tudi prek spleta. Podatki, do katerih se lahko dokopljemo s prebiranjem knjig ali brskanjem po internetu, so večinoma skopi in splošni. Zato sem za pomoč pri poskusu rekonstrukcije dokumentov o uporabi letal IF-86D v USAF in JVL navezal stik s strokovnjakoma, ki sta pri raziskovanju arhivskih dokumentov za objavo v svojih knjigah že naletela na tovrstne podatke. Tako mi je pri podrobnih podatkih iz arhivov proizvajalca North American in ameriških letalskih sil pomagal Duncan Curtis iz Velike Britanije, pri podatkih iz Vojaškega arhiva vojske Srbije (prej je bil to tudi arhiv nekdanje JLA) pa Bojan Dimitrijević iz Srbije.

Prvi korak pri pridobitvi posameznih podatkov je bila identifikacija posameznih letal. Vse, kar se je dolga leta videlo na letalih, so bile v primeru letal IF-86D, ki sta bili v osemdesetih letih prejšnjega stoletja prebarvani v kamuflažne barve, naključno naslikane številke 146 in 147 na nosu letala. Ti sta zamenjali veliki pozivni številki 325 (pri tem letalu je bil na nosu letala narisana simbol vidre) in 307, ki sta



Izvirne serijske številke letala 14325 (52-3677) so odtisnjene tako na tovarniških ploščicah kot tudi na posameznih delih letala. Nekateri deli imajo številke izpisane kar s svinčnikom. (Foto: Tomaž Perme)



IF-86D 14325 (52-3677) po prebarvanju v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Na letalu so naslikane naključne številke, po vsej verjetnosti zato, ker ni bilo pri roki originalnih šablon. Letalo je pobarvalo osebje letalske baze Cerklje ob Krki. (Foto: Tomaž Perme)



Letali 52-3667 (14325) in 52-3661 (14307) (drugo in tretje po vrsti) v Yumi februarja 1956, ko sta bili vključeni v 497. FIS. Pravo naključje je, da sta ves čas uporabe služili v istih enotah in na koncu skupaj končali tudi na letališču Brnik. (Foto: posredoval Duncan Curtis)

ju letali nosili v času službovanja v JVL. V nasprotju s prej omenjenimi letali je imel IF-86D, ki je dolga leta stal na športnem letališču v Celju in pozneje pred ljubljansko diskoteko Dakota DC-3, na navpičnem stabilizatorju še vidno serijsko številko 14311. Ob skrbnem pregledu letal v vojaški bazi Brnik se je pod olušenimi sloji barve vendarle dalo videti tudi serijski številki 14307 in 14325. Ti številki, ki ju je letaloma določilo JVL, za popolno identifikacijo nista zadostovali. Pravo serijsko številko smo v primeru letala 14325 lahko ugotovili šele po njegovem prihodu v delavnico mojstra Potočnika. Številko je bilo

mogoče razbrati na ploščici na levi strani oklepne plošče za katapultnim sedežem. Originalno številko 52-3677 oziroma le njen zadnji del 3677 smo pozneje po skrbnem pregledu našli izpisano na različnih sklopah ali pristopnih pokrovih na letalu. Šele to odkritje nam je omogočilo, da smo lahko začeli podrobneje raziskovati preteklost tega letala. Letala F-86D sabre so po prihodu v Jugoslavijo dobila nove serijske številke JVL od 14001 naprej. Čeprav je kar nekaj virov, v katerih so navedena preštevilčenja iz originalnih serijskih števil v sistem serijskih števil JVL, ti viri za zdaj še ne odkrivajo ponovnega pre-



Letalo 52-3667 za časa službovanja v 497. FIS v letalski bazi Torrejón v Španiji. (Foto: posredoval Duncan Curtis)



Edina doslej najdena fotografija letala 14325 (52-3677) v času uporabe v JVL. Letalo je videti daleč v ozadju na nosu pa še nima simbola vidre, ki ga je dobilo leta 1966. (Foto: posredoval Bojan Dimitrijević)



IF-86D 14325 (52-3677) po prihodu na letališče Brnik. Na sliki se vidi, da sta bila antena na navpičnem stabilizatorju in del smernege krmila pobarvana s črno barvo. (Foto: posredoval Živko Gospić)



Letalo 14307 14325 (52-3661) je bilo še nekaj let po prihodu na Brnik v originalni barvni shemi, kakršno je nosilo v JVL. Na boku letala je še mogoče videti množico servisnih napisov. (Foto: posredoval Živko Gospić)

številčenja letal, ki so jih v JVL posodobili v izvidniško različico in preimenovali v IF-86D. Dvaintrideset izbranih letal, ki so šla skozi program posodabljanja, je dobilo nove serijske številke od 14301 do 14332. Originalno serijsko številko 52-3677 restavriranega letala 14325 nam je po pregledu arhivskih podatkov potrdil tudi Bojan Dimitrijević iz Beograda. Prav ta potrditev nam je dokončno omogočila nadaljnje raziskovanje preteklost tega letala, ki jo bomo v kratkih orisih prikazali v tem zapisu.

Letalo IF-86D 52-3677 (14325)

Letalo s tovarniško konstrukcijsko številko 190-80 je bilo narejeno v letalski tovarni North American Aviation v Inglewoodu v ameriški zvezni državi Kalifornija. Številka je označevala 80. letalo s tovarniško oznako NA-190, narejeno po specifikaciji NA51-710A in pogodbi z Letalskimi silami Združenih držav Amerike AF-6202. Letalo s tovarniško oznako NA-190 je dobilo tipsko oznako letalskih sil Združenih držav Amerike F-86D-40 (številka 40 označuje četrto proizvodno serijo teh letal) in serijsko številko 52-3677 (letala F-86D-40 so dobila serijske številke Letalskih sil Združenih držav Amerike v rangu od 52-3598 do 52-3897).

Letalo je bilo izdelano in predano v uporabo ameriškim letalskim silam 2. februarja 1954. Z ukazom je bilo 1. februarja 1954 dodeljeno v uporabo v 54. FIS (Fighter In-

terceptor Squadron – lovsko-prestrezniški polk) v letalski bazi Rapid City AFB (Air Force Base) v Južni Dakoti. Enota se je ob prehodu na letala F-86D soočila s številnimi težavami in doživela kar nekaj nesreč. Letalo 52-3677 je bilo 11. aprila 1954 poslano v Sacramento Air Material Area (po naše bi s temu reklo letalsko-tehnična baza) v letalsko bazo McClellan AFB v zvezno državo Kalifornijo na posodobitev v okviru projekta Pull-Out, v katerem so letala F-86D serij -10, -15, -20, -25, -30, -35 in -40 posodobili v standard serije -45. Najbolj značilen in opazen poseg je bila vgradnja pristajalnega navpičnega padala na spodnjem delu navpičnega stabilizatorja. (Predelava je sicer zajemala vgradnjo različne opreme, to pa zaradi pomanjkljivosti, ki jih je posamezna serija imela v primerjavi z letali F-86D-45.) Po opravljeni predelavi je letalo dobilo novo oznako F-86D-41 (številka ena je označevala predelavo v skladu s standardom serije -45) in bilo 6. julija 1955 dodeljeno 445. FIS v letalski bazi Geiger AFB v zvezni državi Washington. V okviru tega polka je bilo letalo med 26. in 31. julijem 1955 začasno poslano v letalsko bazo Hamilton AFB v Kalifornijo, med 10. in 24. avgustom 1955 pa v letalsko bazo Youngstown AFB v Ohio. V nasprotju s predhodno enoto je bila 455. FIS ena izmed najuspešnejših enot, ki je imela ta letala v svoji sestavi. Med drugim so z njimi opravili največ ur letal med vsemi s tem letalom opremljenimi enotami in imeli po uspešnem obvladanju letala najkrajše od-

zivne čase na vajah prestrezanja. Na vajah so dosegali najhitrejša časa med pristanki in vzletu na novo nalogo (angl. turn around time; povprečno so za oskrbo z gorivom in novo polnjenje raketnega zabojnika porabili le 12 minut) ter dosegli najvišjo bojno pripravljenost posadk (83 %). Leta 1954 so na vsakoletnih vajah v Yumi podrli vse rekorde Poveljstva zračne obrambe (Air Defence Command) v raketiranju zračnih ciljev.

Leta 1955 se je 445. FIS bolj kot ne na papirju v operaciji Project Arrow (Projekt puščica) preselila v letalsko bazo Wurtsmith AFB v Michigan in prejela letala F-89D scorpion. Letala F-86D-41, ki jih je prej uporabljala v letalski bazi Geiger, pa so 24. avgusta 1955 prešla v 497. FIS. Tedaj je v novo enoto prispelo tudi letalo 52-3677. Med 18. februarjem in 17. marcem 1956 je letalo v letalski bazi Yuma AFB v Arizoni sodelovalo na vajah z bojnim streljanjem raket.

4. januarja 1957 je bilo spet poslano v Sacramento Air Material Area v McClellan AFB na redni vzdrževalni servis (angl. overhaul), od koder se je vrnilo v enoto 26. aprila 1957. Med 4. in 27. novembrom istega leta je bilo spet poslano na vaje v bojnem streljanju z raketami v letalsko bazo Vincent AFB (nekdanja letalska baza Yuma AFB, ki so jo leta 1956 poimenovali po letalskem asu in brigadnem generalu Clintonu D. Vincentu). Na streljanjih se je enota vsakič znova izkazala, hkrati pa je bila zaradi izjemno dobrega vzdrževanja

nagrajena tudi kot enota z največjo doseženo varnostjo in zanesljivostjo.

Leta 1958 je bila letalska enota 497. FIS prerazporejena za čezmorsko pot v Evropo. Zahtevne priprave za potovanje prek oceana so enoti vzele kar nekaj časa. Zanj je bilo treba pripraviti tako osebje kot letala. Tako je bilo letalo 52-3677 24. marca 1958 poslano v Mobile Air Materiel Area (mobilno letalsko-tehnično enoto) v letalsko bazo Brookley AFB v Alabama. Letalo so konzervirali in zavili v neprodušno folijo, da ga morska sol na potovanju z ladjo ne bi poškodovala.

Po prihodu v Evropo je bila 497. FIS razporejena v letalsko bazo Torrejón v Španiji, ki je bila v trenutku prihoda še vedno v gradnji. Enota je prišla pod Poveljstvo strateških letalskih sil (SAC – Strategic Air Command), 5. julija 1958 pa je bilo v enoto ponovno razporejeno tudi letalo 52-3677.

Po vsej verjetnosti so na tem letalu še v času služenja v 479. FIS v letalski bazi Torrejón namestili dodatne vstopnike za hlajenje motorjev na zgornji strani trupa za korenem krila. Namesto vstopnikov NACA

so na letalo namestili izbočene vstopnike, ki so mnogo učinkoviteje ohlajevali motor. Zaradi oblike, ki je spominjala na odrezan sladkorni trs, se jih je oprijelo ime »sugar scoops«.

Letalo je bilo iz uporabe vzeto 10. marca 1960 in dodeljeno v hrambo 3131. Aero Repair Squadrona (enota za popravilo letal) v letalsko bazo Châteauroux-Déols v Franciji. 15. septembra 1960 je prešlo v hrambo 3130. Air Base Group (letalsko-tehnična skupina letalske baze).

Letalo 52-3677 je bilo 6. oktobra 1961 odano v Military assistance program (program vojaške pomoči) za pomoč Jugoslaviji oziroma JVL. Letala F-86D so razstavljena prispela v Jugoslavijo na letališče Batajnica, od koder so jih posamično odvažali v VTRZ Jastreb (letalski tehnično-remontni zavod). Najprej so jim dodelili nove serijske številke JVL. Del prejetih letal F-86D so ob prevzemu takoj izločili iz uporabe in jih namenili »kanibaliziranju« za rezervne dele, preostale pa so nameravali sestaviti in usposobiti za uporabo v prestrežniških enotah JVL. Letalu 52-3677 je bila sprva

dodeljena serijska številka 14027. Po odločitvi, da se 32 letal F-86D zaradi dotrajnosti letal RF-84G, RT-33 in IT-33 predela v izvidniška letala, so v letalo 52-3677 vgradili tri kamere K-24 in dodatne nosilce za svetilne letalske bombe ter bombe FOTAB (za osvetljevanje ciljev z namenom fotografiranja). Letalo je po predelavi dobilo serijsko številko 14325 in novo oznako IF-86D (črka I je označevala izvidniško letalo). VTRZ Jastreb je letalo predal v uporabo 26. decembra 1964, dodeljeno pa je bilo 325. izvidniško-letalski eskadrilji v okviru 184. izvidniškega letalskega polka JVL na vojaškem letališču Pleso pri Zagrebu. V izvidniški enoti je letalo služilo do 15. decembra 1967, ko je bilo vzeto iz uporabe in predano najprej v 151. letalsko bazo na Plesu in nato v rezervno v 474. letalsko bazo skupaj z ostalimi letali tega tipa. Razlog za precej hiter umik IF-86 iz uporabe je dejstvo, da se v svoji novi vlogi ni najbolje znašlo zaradi težav z vgrajenimi kamerami, nezadostnih sposobnosth v novi vlogi in problemov zaradi vzdrževanja.



14307 14325 (52-3661) kmalu po prebarvanju v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Tudi to letalo je dobilo naključno številko. Barve kamuflažnega vzorca niso sledile originalni barvni shemi. (Foto: Tomaž Perme)



52-4137 na letališču Bentwaters v času službovanja v 512. FIS. (Foto: posredoval Duncan Curtis)



Letalo 52-4137 na letališču Phalsbourg, ko je bilo vključeno v 513. FIS. (Foto: posredoval Duncan Curtis)



Slika letala 14311 (52-4137) na letališču v Celju, preden so ga premestili pred ljubljansko diskoteko Dakota DC-3. (Foto: Blaž Šelih)



Letalo 14311 (52-4137), slikano aprila letos ob poti blizu Velikih Lašč. Letalo je v zasebni lasti. (Foto: Tomaž Perme)



F-86D 52-3677, 497. FIS, februarja 1956 v Yumi na vajah v bojnem streljanju z raketami



Letalo F-86D 52-3677, 497. FIS, v letalski bazi Torrejón v Španiji



F-86D 52-3661, 497. FIS, februarja 1956 v Yumi na vajah v bojnem streljanju z raketami



Letalo F-86D 52-4137, 512. FIS, v letalski bazi Bentwaters

Letalo F-86D 52-4137, 513. FIS, v letalski bazi Phalsbourg



IF-86D 14325 (52-3677), 325. iae, na letališču Pleso pred letom 1966



IF-86D 14307 (52-3661) v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja po prihodu na letališče Brnik



Letalo IF-86D (52-4137) ob koncu svoje uporabe v 325. Iae na letališču Pleso



Ko je leta 1968 generalni direktor Aerodroma Ljubljana-Pula postal Franc Sever Franta, si je kot eno od najpomembnejših nalog zastavil razširitev in nadgradnjo obeh letališč, ki jih je to podjetje upravljalo. S tem v zvezi je poklical generalpolkovnika Viktorja Bubnja in se dogovoril za sestanek, na katerem je poskusil izposlovati razširitev in 24-urno odprtost vojaškega letališča Pulj za civilni promet. Da bi povečal zanimanje javnosti za letalstvo in letališče, je generala na sestanku zaprosil za še večjo prisotnost vojaškega letalstva na letališču Brnik. Poleg tega je želel organizirati velik letalski miting, na katerem bi s prikazi letenja in razstavo vojaških letal sodelovalo tudi vojaško letalstvo. Na razstavi bi prikazali tudi nekatera že odslužena vojaška letala, ki bi pozneje ostala v parku za letališčem kot muzejski eksponati. Dogovorila sta se, da za ta namen vojska odstopi letala thunderjet, sabre, utva 213 in še katerega. Tako sta leta 1970 nekaj dni pred letalskim mitingom na letališče na šestdnevno razstavo prispeli tudi letali IF-86D 14307 (52-3661) in 14325 (52-3677), ki sta po izjemno uspešni prireditvi ostali v parku brniškega letališča. Kmalu za tem sta se jima pridružila še F-84G thunderjet in soko 522. Letali IF-86D sta bili konec osemdesetih let prejšnjega stoletja prebarvani v kamuflažne barve, nanje pa so bile naslikane naključne številke 146 (14325) in 147 (14307). V parku za letališkim terminalom sta stali vse do leta 1994, ko so ju premaknili na zaprti vojaški del letališča in s tem umaknili izpred oči javnosti. (Več o tem, kaj se je z letalom dogajalo do obnove, si lahko preberete v prejšnji številki Tima.)

Kratek pregled uporabe letala IF-86D 52-3661 (14307)

Dogajanje okoli letala 52-3661 se v veliki meri pokriva s prej opisanim. Kot vse kaže, sta letali ves čas službovali drugo ob drugem in na koncu po naključju tudi hkrati končali svojo pot na letališču Brnik. Zaradi pomanjkanja prostora na teh straneh na štejmo le nekaj poglobljenih datumov in krajev, kjer je letalo služilo v enotah, ne bomo pa se spuščali v podrobnosti.

Letalo s tovarniško konstrukcijsko številko 190-64 je bilo narejeno v letalski tovarni North American Aviation v Inglewoodu v Kaliforniji. Po dodelitvi serijske številke 52-3661 USAF je bilo 1. februarja 1954 dokončano in predano v 54. FIS. 28. marca 1955 so ga poslali v letalsko-tehnično bazo v Sacramento, potem pa 6. julija v 445. FIS. Oktobra 1955 je prešlo v 497. FIS, 11. februarja pa spet v letalsko-tehnično bazo v Sacramento. 3. maja 1957 se je vrnilo v 497. FIS, kjer je do 31. marca 1958 služilo v enoti, ko so ga predali v mobilno letalsko-tehnično enoto zaradi priprav na pot v Evropo. 497. FIS je od 5. julija 1958 spet začela uporabljati letalo v letalski bazi Torrejón v Španiji. 12. maja 1960 je bilo izločeno iz uporabe in poslano v 3131. Aero Repair Squadron v letalski bazi Châteauroux-Déols v Franciji, 15. septembra pa so ga prevzeli v hrambo v 3130. Air Base Group. Od tod je 5. septembra 1961 prispelo v Jugoslavijo in bilo predano JVL, kjer so

mu najprej dodelili novo serijsko številko 14022, po predelavi pa 14307. Iz VTRZ Jastrebov so ga 29. junija 1964 poslali v 184. izvidniški letalski polk, v katerem je služilo vse do 22. januarja 1967, ko so ga prevzeli v rezervo 151. letalske baze na letališču Pleso. Letalo je končno prispelo na Brnik leta 1970 iz 474. letalske baze s sedežem na letališču Cerklje ob Krki. Letalo je zdaj še vedno na zaprtem delu vojaške letalske baze Brnik.

Kratek pregled uporabe letala IF-86D 52-4137 (14311)

To letalo je bilo izdelano 12. julija 1954 v tovarni North American Aviation v Inglewoodu, kjer je dobilo tovarniško konstrukcijsko številko 190-540 kot F-86D-45 s serijsko številko 52-4137 (USAF). 14. julija je bilo poslano v 2847. Transport (Container) Wing (transportni letalski polk) v Newark, od tam pa 20. avgusta v Evropo k 7485. Air Depot Wing (letalska baza – skladišče) v St. Nazaire v Franciji. 20. avgusta je bilo dodeljeno v 406. FIW (Fighter Interceptor Wing – letalski prestrežniški polk) v Manston v Veliki Britaniji, kjer je bilo 29. januarja 1955 predano v uporabo 512. FIS. 19. marca 1958 je bilo poslano v 86. FIW v letalsko bazo Sembach v Zvezni republiki Nemčiji. 8. maja 1958 so ga posredovali v FIAT v Torinu, od koder se je 9. avgusta 1958 spet vrnilo v Sembach v 512. FIS. 1. junija 1959 je bilo letalo spet predano v 86. FIW v letalsko bazo Erding in od tod v 513. FIS, 2. novembra 1959. 8. februarja se je letalo vrnilo v 86. FIW v letalsko bazo Ramstein, 19. aprila 1960 spet začasno prešlo v 513. FIS in se 21. junija 1960 vrnilo v 86. FIS. Proti koncu operativnega delovanja v Letalskih silah Združenih držav Amerike je letalo 1. julija 1960 spet prešlo v uporabo 513. FIS. Po končanem službovanju je bilo izločeno iz uporabe in predano v hrambo v 3130. Air Base Group v letalski bazi Châteauroux-Déols v Franciji, od koder so ga 25. avgusta v okviru programa vojaške pomoči poslali v Jugoslavijo.

V Jugoslaviji je bila letalu dodeljena nova serijska številka 14084, po predelavi v izvidniško različico IF-86D pa je bila ta spremenjena v 14311. 29. junija 1964 je bilo letalo predano v 184. iap in je v njem služilo do 22. januarja 1966, ko so ga prevzeli v 151. vb Pleso. Po tem, ko je dve letali IF-86D za letalsko razstavo dobilo letališče Brnik, so IF-86D 14311 dobili tudi v AK Celje. Ob robu letališča je stalo vse do leta 1995, ko so ga prepeljali v Ljubljano in postavili pred diskoteko Dakota DC-3, kjer je stalo do zaprtja diskoteke konec leta 1998. Od takrat je v zasebni lasti, videti pa ga je mogoče v Velikih Laščah na poti med Ljubljano in Kočevjem.

Za pomoč pri pisanju tega članka se zahvaljujem Duncanu Curtisu iz Velike Britanije in Bojanu Dimitrijeviću iz Srbije. Za slikovni material se zahvaljujem Živku Gospiću s Hrvaške, za nekaj zanimivih informacij pa tudi Ernestu Ferku iz Brežic.

NOVO NA TRGU

CLASSIC TER QUICK & EASY



Raketni modeli programa Classic ter Quick & Easy proizvajalca Klima so posebnost med sestavljanjankami za začetnike. Modeli iz programa Classic so zelo preprosti za sestavljanje. Stabilizatorji niso iz balze, temveč so že izrezani iz lahkega vezanega lesa. V kompletu dobite tudi kakovostne samolepljive nalepke. Za pristajanje modela se na mesto padala uporablja širok zgiban trak.

Modeli iz programa Quick & Easy so nekoliko večji kot tisti iz programa Classic in so še naprednejši. Pri teh izrezanih stabilizatorjev ni treba lepiti, saj se le zataknejo v utore na trupu. Za pristajanje uporabljajo padalo.

V vseh sestavljanjankah dobite trup, glavo, stabilizatorje, dele za montažo motorja, vodila za namestitev na rampo, padalo oziroma trak za pristajanje, nalepke in navodila za sestavljanje.

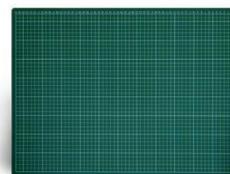
Tehnični podatki: luna (Classic) – dolžina 280 mm, premer 26 mm, masa 40 g, uporabite lahko motorje A6-4 (višina leta 75 m), B4-4 (višina leta 190 m) ali C6-7 (višina leta 410 m); ariel (Quick & Easy) – dolžina 352 mm, premer 26 mm, masa 60 g, uporabite lahko motorje A6-4 (višina leta 55 m), B4-4 (višina leta 160 m) ali C6-7 (višina leta 410 m).

Cene kompletov so od 9,90 EUR dalje.

Mibo modeli, d. o. o.

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

REZALNA PODLAGA



Upogljive rezalne podlage različnih velikosti so izdelane iz posebnega odporne materiala. Namenjene so zaščiti delovnih površin in dlje ohranijo ostrino rezalnega orodja. Omogočajo številne razreze brez poškodovanja površin.

Na voljo so v treh velikostih: A4 – 7,90 EUR, A3 – 13,51 EUR in A2 – 26,90 EUR.

Mladi tehnik trgovina, d. o. o.

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

MOTORNI ČOLN RIVA AQUARAMA (6. del)

▼ Iztok Sever

I zdelava modela riva aquarama se počasi končuje in upam, da tistim, ki ste se lotili tega projekta, gradnja ni povzročala prevelikih težav, čeprav je model res malce zahtevnejši. V prejšnji številki so bili predstavljeni vsi elementi dodatne opreme, zdaj pa si oglejmo še, kje na modelu bodo nameščeni.

Na sliki 1 se lepo vidi razpored elementov. Mesti pritrditve bitve in vodila vrvi na premcu vidimo na sliki 3. Slika 4 prikazuje sprednje pozicijske luči z nosilcem zastave ter troblje, na sliki 5 pa vidimo, kje stoji napis z imenom čolna Riva. Na sliki 2 je prikazan postavitve zračnikov motornega prostora, na sliki 6 pa še bitva za privez čolna in vodilo vrvi na krmi, kjer so tudi pokrovi za gorivo. Razporeditev elementov je prikazana

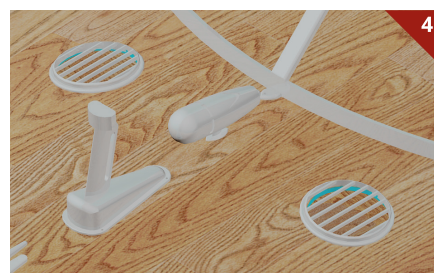
simbolično, pri njihovi namestitvi pa si lahko pomagamo s fotografijami pravega čolna, objavljenimi v prvem delu tega niza.

Elemente dodatno opreme je treba lepiti na končan model, ki je že prelakiran s končnim lakom. Ker belo mizarsko lepilo na barvo ne prime dobro, za lepljenje teh elementov priporočam epoksidno ali poliuretansko lepilo.

Zdaj pa še nekaj besed o površinski zaščiti modela. Sam sem uporabil poliuretansko prozorno temeljno barvo, ki se dobi v vseh trgovinah z barvami in laki. Ko se prozorna temeljna barva, ki zapre pore v lesu, posuši, nastanejo iglice, kar pomeni, da je temelj opravil svojo nalogo. S fino brusilno gobico rahlo, vendar natančno do popolne gladkosti obrusimo vse površine modela. Nato na vse zunanje in notranje površine modela nanesejo še poliestrski temeljni premaz, ki ga pustimo, da se suši 24 ur, tudi če v navodilih piše drugače. Ko je nanos suh, s fino brusilno gobico ali vodobrusilnim papirjem spet gladko obrusimo celoten model. Sledi barvanje spodnjega, tj. podvodnega dela trupa. S časopisnim papirjem in ličarskim lepilnim trakom dobro prekrijemo zgornji del modela, da z belo barvo, s katero bomo barvali spodnji del trupa, ne bomo umazali zgornjega dela, ki ga bomo prelakirali samo še s prozornim lakom. Mejo med

spodnjim in zgornjim delom trupa naredimo z ličarskim trakom natančno vzdolž bokov in na krmnem zrcalu. To storimo z dvema vrstama ličarskega traku, ki ju prilepimo drugega čez drugega, da dobimo dovolj širok zaščitni pas, na katerega prav tako z ličarskim trakom prilepimo še časopisni papir, s katerim prekrijemo zgornje dele modela, palubo in boke, ki bodo ostali v naravni barvi lesa. Za barvanje spodnjega dela bomo uporabili belo poliuretansko barvo, lahko pa tudi akrilni avtolak. Barvo nanašamo s pištolo za brizganje v več tankih slojih. Ko se barva dobro posuši, previdno odstranimo časopisni papir in lepilni trak, pri čemer pazimo, da ne poškodujemo spodnjega prebarvanega dela. Celoten model zdaj prelakiramo še s prozornim lakom. Za to priporočam lak za parket, ki ima čim daljši čas sušenja, saj bomo s takim lakom dosegli visok sijaj našega plovila. Lak nabrizgamo na zunanje površine tudi prek bele barve in prelakiramo še celotno notranjost, da bo zaščitena v primeru vdora vode v model.

Naj za konec še enkrat spomnim, da lahko vse sestavne dele modela iz vezane plošče, izrezane na CNC-stroju, ki bodo na voljo še pred začetkom šolskih počitnic, naročite na naslovu zavod.zrtk@gmail.com. Želim vam prijetne počitnice ter obilo užitkov v vožnji z modelom riva aquarama.



ERIDAN – FRANCOSKA SONDAŽNA RAKETA

▼ Jože Čuden

Francoska družba Sud Aviation je v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja zasnovala družino sondažnih raket za potrebe znanstvenih raziskav ozračja na velikih višinah. V ta namen so izdelali rakete, ki bi omogočale izvajanje različnih eksperimentov na različnih višinah, odvisno od zahtev in okoliščin. To družino tvorijo rakete belier, centaure, dragon in eridan (z enostopenjsko različico dauphin). Šlo je za eno- ali dvostopenjske nevodene rakete z motorji na trdno gorivo, ki so lahko vzletale z enakih lansirnih naprav in so se izkazale s preprostimi lansirnim postopkom.

Največja med njimi je eridan in sodi v drugo skupino sondažnih raket podjetja Sud Aviation, ki so bile skonstruirane za prevoz tovorov večjih razsežnosti. Eridan je bila nevodena dvostopenjska raketa, ki je imela v vsaki stopnji po en motor na trdno gorivo tipa stromboli s potisno silo 90 kN in časom delovanja 16 sekund, kakršen je bil vgrajen tudi v prvo stopnjo rakete dragon. Raketa eridan je bila namenjena izvajanju znanstvenih raziskav zgornjih slojev atmosfere in je bila sposobna ponesti tovor z maso 100 kg do višine 600 km. Takšen polet je trajal okoli sedem minut in pol. Odklon od predvidene smeri leta so omogočili z rotacijo rakete okoli vzdolžne osi. To so dosegli z vžigom pirotehničnih aktivatorjev, pritrjenih na stabilizatorje. Za ločitev stopenj so bila na posameznih mestih vgrajena eksplozivna polnjenja, ki so se sprožila s pomočjo časovnika (ta se je vključil ob štartu) ter prekinila povezave med stopnjama.

Rakete eridan so izstreljevali z enakih lansirnih ramp kot rakete vrste dragon. Sestavljeno raketo so iz montažne hale pripeljali do lansirne rampe s posebnim transportnim vozičkom, kar ni bilo posebno zahtevno opravilo. Izjema je bilo le delo z motorjem, napolnjenim z gorivom, in uravnoteženje na montažnem pultu, kar je zahtevalo uporabo ustreznih dvigalnih naprav, saj je bila vzletna masa rakete okoli 2000 kg.

Sicer pa so pri raketah eridan ločevanje koristnega tovora od zgornje stopnje izvajali na naslednji način. Najprej se je na največji višini od druge stopnje ločila glava s koristnim tovorom pod njenim okrovom, nato se je sprožilo stabilizacijsko zaviralno padalo, sledilo je odpiranje glavnega padala na manjši višini ter sprostitvev in vklop znanstvenih naprav.

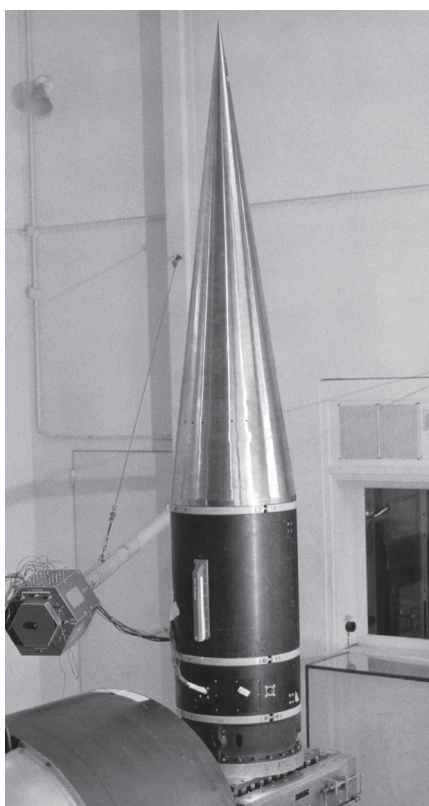
Francoska vesoljska agencija CNES (Centre national d'études spatiales) je v letih 1968 do 1979 izvedla petnajst izstre-



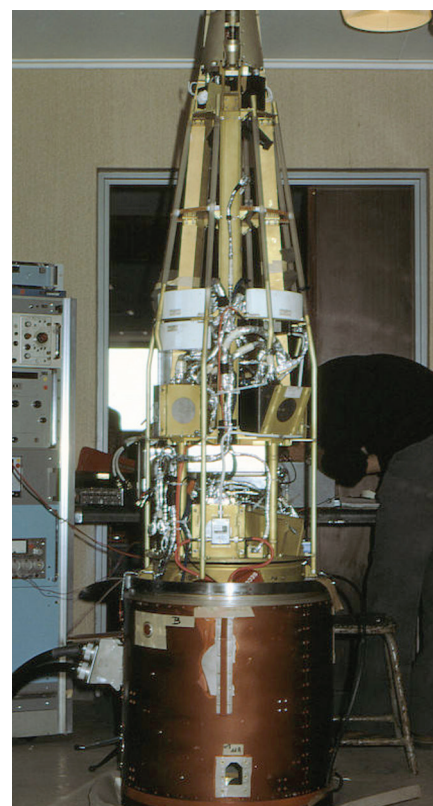
Raketa eridan E007 na lansirni rampi vesoljskega izstrelišča Kourou v Francoski Gvajani



Eridan E007 pred izstrelitvijo s kompleksa Kourou ALFS, 16. oktobra 1971



Aerodinamični okrov glave s tovornim odsekom pred namestitvijo na drugo stopnjo rakete eridan



Pogled v notranjščino tovornega odseka in instrumente za izvajanje znanstvenih eksperimentov v visokih plasteh ozračja

litev rakete eridan, od teh 13 z vesoljskega izstrelišča Kourou (lansirni kompleks Kourou ALFS) v Francoski Gvajani in dve z izstrelišča v bližini zaselka Port-Aux-Fran-

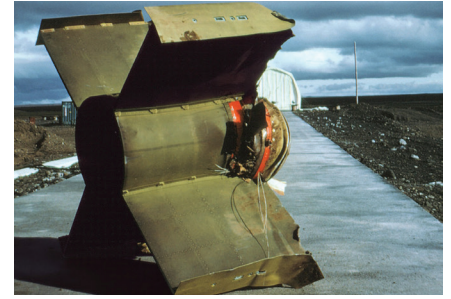
cais na arhipelagu Kerguelen v južnem Tihem oceanu blizu Antarktike. Tu so v okviru mednarodnega projekta ARAKS (Northward ionosphere/plasma mission)

poleg francoskih sodelovali tudi znanstveniki iz Sovjetske zveze.

Prvo izstrelitev rakete iz programa ARAKS z oznako E012A je potekala 26. januarja 1975. Raketa je dosegla višino 190 km. Druga raketa z oznako E012B je podelta 15. februarja in dosegla višino 185 km. S pomočjo znanstvenih naprav, s katerimi sta bili opremljeni ti raketi, so izvajali raziskave v ionosferi.



E012B med prevozom iz montažne hale

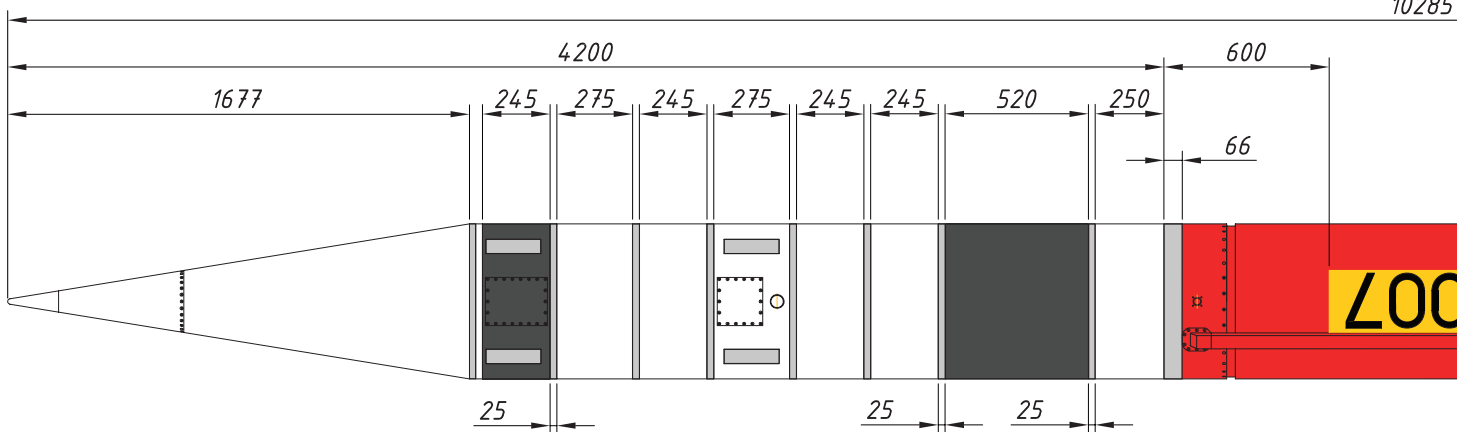


Sklop stabilizatorjev 1. stopnje po trdem pristanku

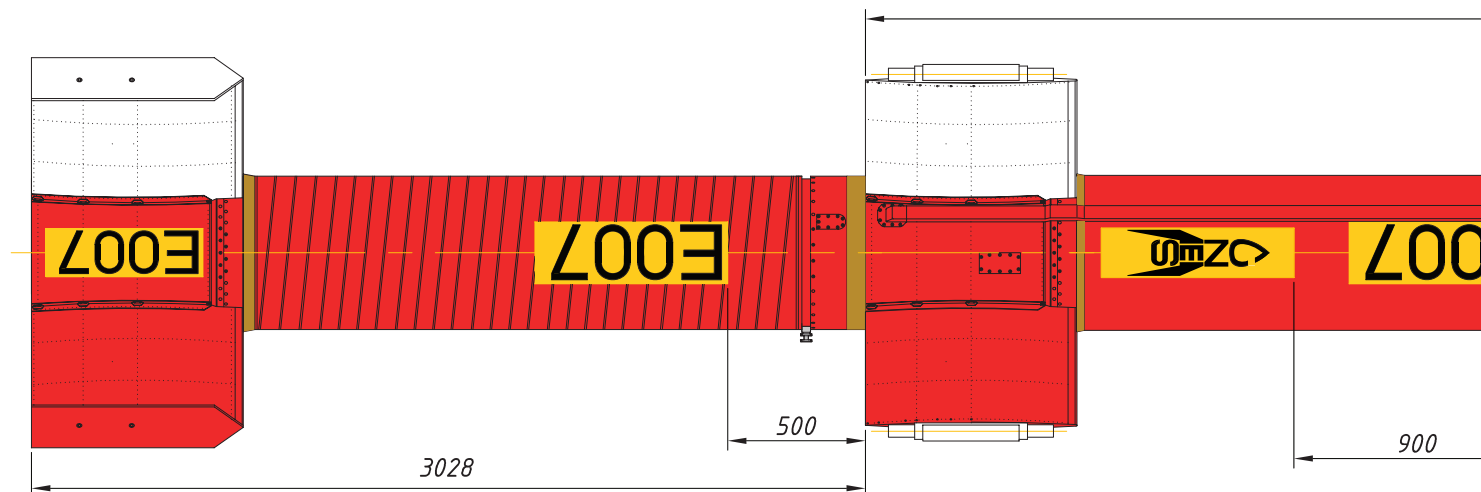
TEHNIČNI PODATKI	
vzletna masa	2127 kg
masa tovora	130 kg
dolžina	9,92 m
premer trupa	0,56 m
razpetina	1,55 m
stabilizatorjev	90 kN
čas delovanja motorja 1. stopnje	16 s
čas delovanja motorja 2. stopnje	16 s
višina leta	425 km
prva izstrelitev	26. 9. 1968
zadnja izstrelitev	14. 11. 1979
edina neuspešna izstrelitev	26. 9. 1968
število izstrelitev	15



Druga stopnja rakete eridan E012B, ki je bila v okviru projekta ARAKS 15. februarja 1975 izstreljena na arhipelagu Kerguelen v južnem Tihem oceanu.



Barve in oznake	Glave vijakov in pokrovi električnih priključkov - srebrni s svetlo zelenim odtenkom				
Oranžnordeča	Temno rjava	Svetlo modra	Bela	Črna	Rumena
	Modra	Polirano jeklo			

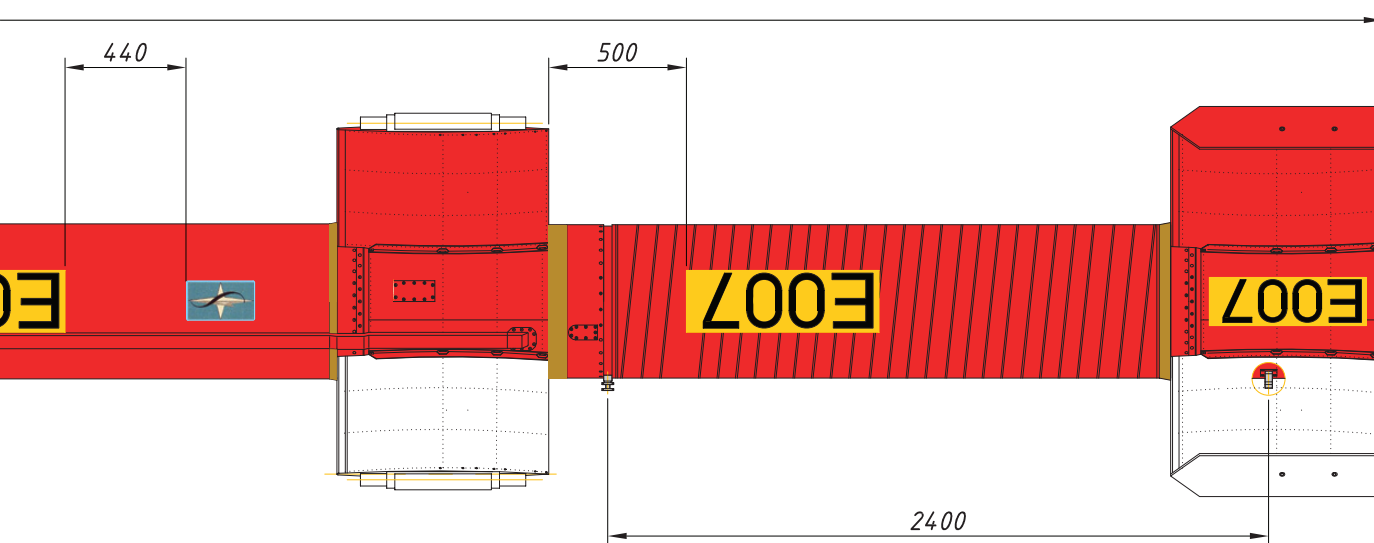




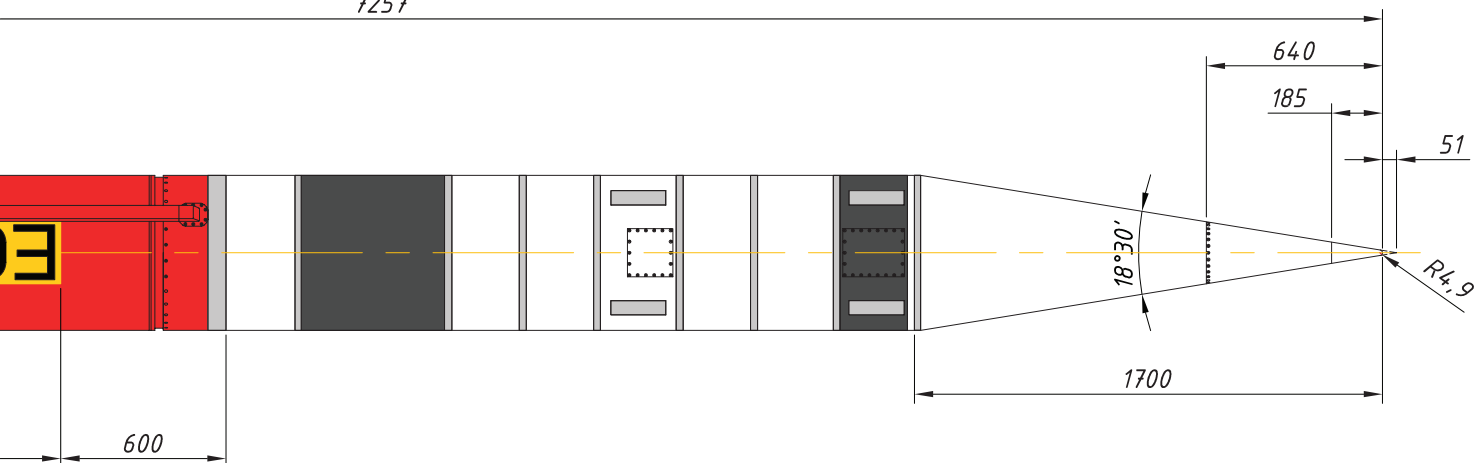
E012B med dviganjem v položaj za izstrelitev



Trenutek izstrelitve rakete eridan E008 na lansirnem poligonu Kourou v Francoski Gvajani, 11. novembra 1973



7257



▼ Miha Kočar

OpenSCAD je odprtokodni 3D-modelirnik, ki ima pomembno vlogo pri popularizaciji 3D-iskanja. V nasprotju z drugimi 3D-modelirniki za risanje ne uporabljamo miške, temveč modeliramo le s pomočjo tipkovnice in s programerskim razmišljanjem. Zveni zelo nenavadno in za neprogramerja nesmiselno, a če koga vsaj malo mika 3D-modeliranje in programiranje, bo v tem članku spoznal pravo uporabnost takega modelirnika ter osnovno programersko razmišljanje, ki bo olajšalo morebitno poznejše učenje pravega programerskega jezika.

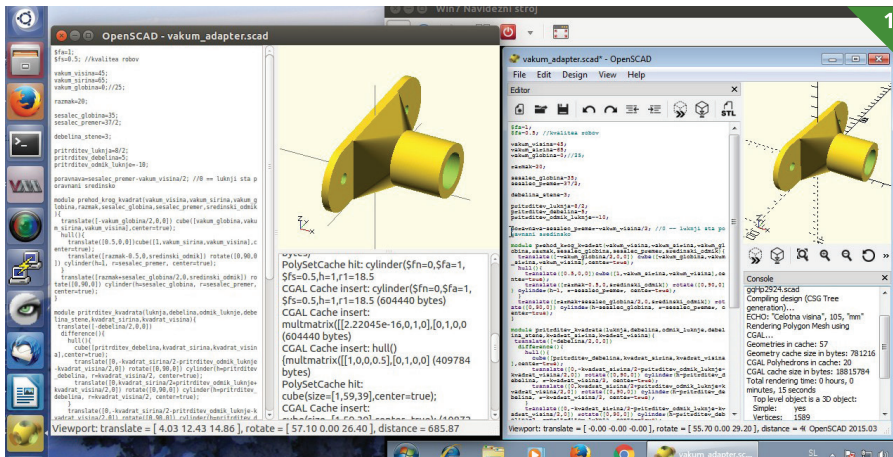
Če vas ta tematika še zanima, s svojim brskalnikom najprej odsurfajte na www.openscad.org in si prenesite ter namestite za svojo operacijski sistem primerno datoteko.

Če uporabljate Windows, vedite, da so v članku slike iz meni najljubšega operacijskega sistema Linux, kar pomeni, da bo pri vas kakšna malenkost morda videti malce drugače, a je koda povsod popolnoma enaka. In prav ta prenosljivost med operacijskimi sistemi je že eden od vzrokov za razširjenost OpenSCAD-a.

Pa začnimo z delom. Naj nas ne moti, da je vmesnik popolnoma minimalističen. Ob prvem zagonu vidimo levo okno za kodo, desno spodaj okno za razhroščevanje ter desno zgoraj rahlo rumenkasto okno za 3D-izris (slika 1).

Za lažje delo gremo zdaj pod »View« in imejmo aktivno kljukico pod »Show axes«.

Kliknimo v polje za kodo. OpenSCAD se v svoji kodi zgleduje po enim od najbolj priljubljenih programskih jezikov C oziroma C++. Zaradi tega boste opazili, da je na koncu vsakega ukaza podpičje (; Shift ter vejica), nekateri ukazi pa zahtevajo še zaviti oklepaj/zaklepaj ({ AltGr oziroma



Različici OpenSCAD-a. Uporabniki Windows uporabite OpenSCAD 2016.05.12 ali novejšo različico!

desni Alt ter B oziroma N), oglati oklepaj/zaklepaj (AltGr oziroma desni Alt ter F oziroma G) ter navadni oklepaj in zaklepaj {}.

Če zdaj vtipkate `cube()`; in pritisnete na tipkovnici F5, se vam bo zrisala enotska kocka, ki je v OpenSCAD-u velikosti 1×1×1 mm.

Želite kocko spremeniti v kvader velikosti npr. 10 × 5 × 15 mm? Programerji imamo radi poenostavitve, zato je tudi koda podobna – `cube(10,5,15);`.

Kdor je pozorno opazoval številke, je zdaj ugotovil, da je zaporedje številke mera X (širina), mera Y (dolžina) in mera Z (višina). En vogal našega kvadra se nahaja v koordinatnem izhodišču. Včasih nam bo lažje, če bo koordinatno izhodišče v sredini kvadra. Tedaj spremenimo kodo v `cube(10,5,15,center=true);` (slika 2).

Preden nadaljujemo, je smiselno, da pogledamo, kako si v kodo dopišemo kakšen komentar ali opombo, saj je le dobro komentirana koda hitro razumljiva, ko jo mi ali kdo drug kdaj pozneje prebiramo. Komentar v eni vrstici je videti tako: `cube(10,5,15,center=true); //tako se naredi kvader 10x5x15mm`, komentar v več vrsticah pa se začne z /* ter konča z *. Zdaj začasno onemogočimo našo vrstico kode, tako da jo spremenimo v komentar `//cube(10,5,15,center=true); //tako se naredi kvader 10x5x15mm`. V naslednjo vrstico vnesimo `sphere()`; in dobimo kroglo premera 1 mm. Da dobimo kroglo premera 5 mm, spremenimo kodo v `sphere(5); //krogla fi5` (slika 3).

Pokomentiramo ta ukaz in nadaljujemo s `cylinder(h=5,r=10); //to je valj višine h ter polmera r` (slika 4). S tem smo naredili valj, ko pa kodo samo malce dopolnimo, dobimo stožec `cylinder(h=5,r=10,r2=8);` (slika 5). Tudi ta dva lika včasih za lažje delo premaknemo v središče koordinatnega sistema s `cylinder(h=5,r=10,r2=8,center=true);`.

Tako smo spoznali prav vse osnovne like, ki jih premore OpenSCAD. Vse preostale oblike namreč dobimo s transformacijami ter booleanovimi operacijami. Prva booleanova operacija je unija. Unija je v OpenSCAD-u aktivna takoj, ko se dva ali več predmetov prekrivajo. Primer unije vidimo, če zdaj aktiviramo (odstranimo spredaj //) vse naše vrstice. V oknu vidimo nek predmet, ki je unija vseh treh (slika 6). Naslednji operacija je presečišče. Ta operacija izriše le tisti del, ki je znotraj v operaciji prvega in preostalih likov. Primer vidimo, če našo kodo dopolnimo, kot je prikazano na sliki 7.

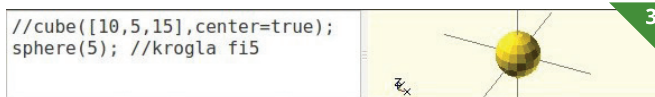
Poskusite zdaj pokomentirati (dodati spredaj //) posamezni del in opazujte, kaj dobite.

Prej sem omenil, da je unija aktivna takoj, ko se kaj prekriva, vendar je včasih treba programu posebej povedati, da se nekaj predstavlja kot unija (slika 8).

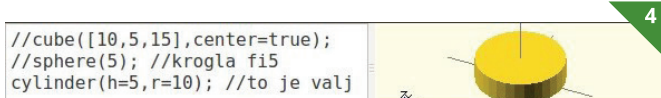
Naslednja in zadnja booleanova operacija je razlika, ki izriše to, kar ostane, če iz prvega predmeta izrežemo preostale (slika 9).



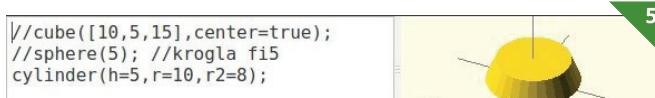
Kvader 10 × 5 × 15 mm



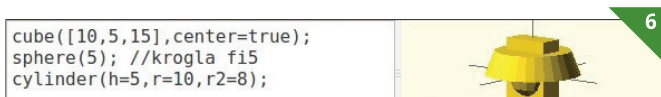
Krogla premera 5 mm



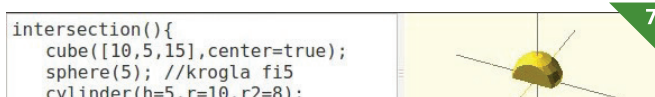
Valj višine 5 mm in polmera 10 mm



Stožec višine 5 mm s polmeroma 10 in 8 mm

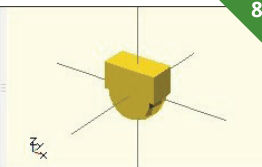


Unija



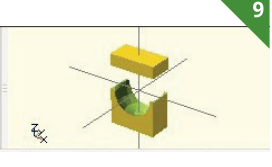
Presek


```
intersection(){
  cube([10,5,15],center=true);
  union(){
    sphere(5); //krogla fi5
    cylinder(h=5,r=10,r2=8);
  }
}
```



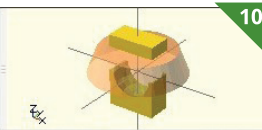
Presek in vsiljena unija

```
difference(){
  cube([10,5,15],center=true);
  sphere(5); //krogla fi5
  cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



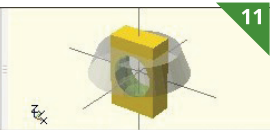
Razlika

```
difference(){
  cube([10,5,15],center=true);
  sphere(5); //krogla fi5
  %cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



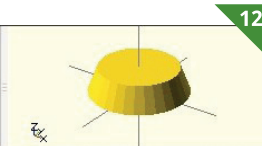
Prikaži objekt prosojno in ga upoštevaj v operacijah.

```
difference(){
  cube([10,5,15],center=true);
  sphere(5); //krogla fi5
  %cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



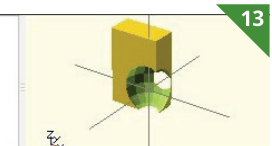
Prikaži objekt prosojno in ga ne upoštevaj v operacijah.

```
difference(){
  cube([10,5,15],center=true);
  sphere(5); //krogla fi5
  !cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



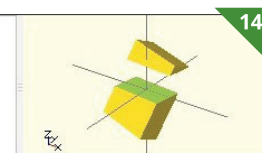
Prikaži le ta objekt (za lažje delo na detajlih).

```
difference(){
  translate([-3,2,3]){
    cube([10,5,15],center=true);
  }
  sphere(5); //krogla fi5
}
```



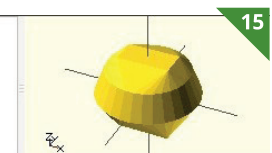
Razlika in Premik

```
difference(){
  rotate([-25,10,-10]){
    cube([10,5,15],center=true);
  }
  cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



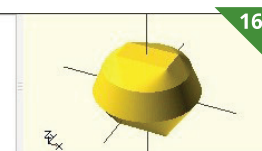
Razlika in Rotacija

```
hull(){
  cube([10,5,15],center=true);
  cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



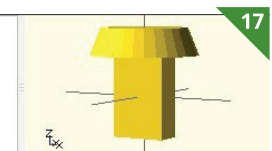
Napni membrano čez enega ali več objektov.

```
$fa=0.9;
$fs=0.5;
hull(){
  cube([10,5,15],center=true);
  cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



Povečana kakovost izrisa

```
visina=15;
cube([10,5,visina],center=true);
translate([0,0,visina/2]){
  cylinder(h=5,r=10,r2=8);
}
```



Spremenljivka »visina« poskrbi, da bo stožec vedno na vrhu.

Da lažje vidimo, zakaj se pri operacijah kaj dogaja, si pomagamo tako, da pred del operacije napišemo # (slika 10), % (slika 11) ali ! (slika 12).

Imeti vse like na istem mestu je nesmiselno, zato uporabimo ukaz za premik. Sliši na ime translate, za vrednosti v [] pa sprejema tako pozitivna kot negativna števila (slika 13).

Če objekt premikamo po prostoru, ga moramo pogosto tudi obračati, kar naredimo z rotate, ki prav tako razume tudi negativna števila (slika 14).

Prešen preidemo na naslednjo stopnjo, naj omenim še pogosto uporaben, a processorsko zahteven ukaz hull, ki je rezultat, ko čez dva ali več predmetov napnemo »membrano« (slika 15).

Zaobljeni objekti se vam morebiti zdijo kockasti, a je to le zaradi pospešitve pri konstruiranju. Ko hočemo lep rezultat, na začetek pred kodo dodamo \$fn=(število segmentov >0) ali \$fa=(minimalna velikost segmenta) in \$fs=(minimalni kot segmenta); (slika 16).

Da lahko končani predmet uspešno izvozimo v druge formate (npr .stl za 3Dp), zaženezo izrisovanje (rendanje) s tipko F6 ter nato pod Design izberemo želeni format.

S tem smo obdelali najosnovnejše, kar je potrebno za konstruiranje v OpenSCAD-u, in kot vidite, je silno preprosto. Zdaj pa je čas, da odpremo naslednja vrata in si končno ogledamo pravo moč OpenSCAD-a

ter ugotovimo, čemu je ta program tako priljubljen pri lastnikih 3D-tiskalnikov.

Prvi vzrok je parametrizacija, da lahko pri konstruiranju delamo s spremenljivkami. Spremenljivke si lahko predstavljate kot škatlico/prazno polje, v kateri je neka številka, ki pa se lahko spremeni. Če pri gradnji predmeta ne delate z znanimi merami, temveč le s spremenljivkami, je vaš model čudovito prilagodljiv na več podobnih situacij in ga lahko celo rišete, čeprav ne poznate prav vseh mer (slika 17).

Uporabljamo lahko tudi pogojne stavke. Kadar npr. želimo, da naš model vsebuje nek element le, če ima ta določeno mero (spremenljivko), večjo/manjšo/enako, kot je neka vrednost oziroma te nima ali pa je vsebovani element drugačne oblike, napišemo to kot **if(pogoj){ukazi}else{ukazi};** (slika 18).

Objekte, ki pa jih pogosto uporabljamo, lahko zapišemo kot »procedure« in jih vedno znova uporabimo, ne s kopiranjem

kode, ampak le z eno vrstico kode, kjer povemo, kje se nahaja naš t. i. modul.

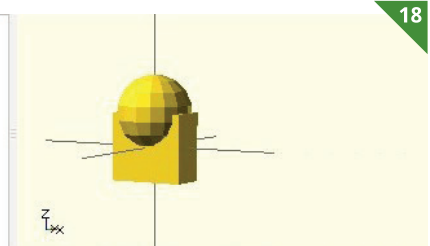
Objekte, ki se ponavljajo v nekem vzorcu, napišemo v zankah, zrcalimo, rišemo poligone, pri operacijah uporabljamo kotne funkcije, izdelamo preproste animacije in z določenimi omejitvami naš ploskovni dxf tudi pretvorimo v 3D.

Če še berete to vrstico, verjetno komaj čakate, kako vse to narediti, a kaj, ko je to zadnja številka pred počitnicami. Ker je tako modeliranje idealno, ko zunaj dežuje in vaši modeli pridno čakajo na sončne dni, bodo za zdaj le za bralce Tima na YouTubevem videoseznamu, ki ga najdete na http://tiny.cc/openscad_osnove.

Čez poletje bodo postopoma objavljeni tudi kratki videovodiči za osnovo uporabo OpenSCAD-a.

Ker imamo tisti, ki smo že večji programiranja, zelo radi »cheat sheets« oziroma po naše plonke ali švinglice, lahko te najdete na <http://miharix.eu/?p=455>.

```
visina=9; //sprememinjay in opazuj
cube([10,5,visina],center=true);
translate([0,0,visina/2]){
  if(visina>10){
    cylinder(h=5,r=10,r2=8);
  }else{
    sphere(5);
  }
}
```



Če je »visina« > 10, nariši stožec, sicer kroglo.

ŠTARTER ZA RAKETNE MODELE (3. del)

▼ Jernej Böhm, Robert Jamnik

Serijo zaključujeva s podrobnim opisom uporabe šarterja za raketne modele. Povzemimo nekaj dosedanjih izvajanj.

Šarter sestavljata pravzaprav dve enoti, bazna postaja in radijski daljinček. Bazna postaja je še vedno prek kabla povezana z električnem vžigalnikom, ki ga vstavimo, tako kot smo vajeni, v šobo motorja raketnega modela. Akumulator, istega kot ga uporabljamo že ves čas, pritrdimo v ohišje bazne postaje (to je opisano v ločenem prispevku) skupaj z elektroniko. Akumulator je še vedno prek močnostnega konektorja dosegljiv za običajno rabo, torej za vse, za kar ga utegnemo uporabiti, tudi za polnjenje. Na ta način se znebimo pomembnega dela kablovja, ki verjetno marsikomu načenja živce v napetih trenutkih pred štartom modela. Ribiško zamotane žice zagotovo niso v ponos, hkrati pa so vir za nastanek marsikatero nepopravljive škode ali vsaj nevšečnosti.

Kabel s štartno tipko nadomešča radijski daljinček, ki ga lahko vtaknemo v žep, ko ga ne potrebujemo. Daljinček omogoča, da se pred štartom modela umaknemo na varnejše mesto. Vsak štart raketnega modela je navsezadnje do neke mere potencialno nevaren.

Bazna postaja ni veliko večja od akumulatorja. Osnovno vodilo pri načrtovanju šarterja je bilo, da imamo vse ves čas »pospravljeno«. Lepotna napaka, vžigalni kabel, v izvedbenem primeru ni posebno dolg in še snemljiv je.

Naprava samostojno opravlja več pomembnih funkcij, ki zagotavljajo uspešno lansiranje modela, kar vključuje tudi nadziranje vžigalnega tokokroga pred štartom modela. Na posamezna stanja opozarja s svetlobnimi in akustičnimi opozorili ter z izpisi na črkovno-številčnem LCD-prikazovalniku (angl. Liquid Crystal Display).

Po vklopu bazne postaje se na zaslonu prikazovalnika izpiše t. i. pozdravno sporočilo, ki je v našem primeru kar naziv naprave (FAROfire). Predstavitve traja vsega šest sekund, kar je bistveno krajše od dviga še tako hitrega računalnika, tablice ali telefona. Takoj zatem začne utripati LED-semafor (angl. Light Emitting Diode). Iz utripanja razberemo delovni »kanal« naprave. S to svetlobno informacijo sva poskušala posnemati včasih običajno označevanje oddajne frekvence RV-naprav z raznobarnimi zastavicami, pritrjenimi na anteni RV-oddajnika.

Ob utripanju kanala na semaforju bazna postaja že sprejema ukaze daljinčka, torej samo nekaj sekund po vklopu.

Usklajeno deluje le par bazna postaja in daljinček z enakim naslovom. Tako se bazna postaja, nastavljena na kanal številka 1, ne bo odzvala na daljinček na tretjem kanalu. Poskus vžiga raketnega motorja z neusklajenim naslovom bo bazna postaja sicer zaznala, na prikazovalniku se bo izpisala dekodirana številka »motečega« kanala, a zahtevanega vžiga motorja ne bo izvedla. Na delovanje vsiljivca bo opozorila še z bliskom LED-semaforja. Ker je največji domet daljinčka v idealnem primeru okoli 100 m, prizadetemu ne bo težko zahtevat »fair-playa« prisotnih.

V času testiranja prototipa se bazna postaja ni odzvala z vžigom v vseh primerih namenoma izvedenih motenj. Povsem neobčutljiva je na radijski šum na izhodu U3/14 (TIM8/2016).



Pozdravno sporočilo bazne postaje

Vklop bazne postaje, izbiranje funkcij, nastavitve podatkov

Na čelni plošči bazne postaje FAROfire sta zgolj dve tipki in LCD-prikazovalnik. Postajo vključimo s stikalom, ki je na nasprotni plošči. Z levo tipko listamo meni postaje v eno (naraščajočo) smer, z desno pa v nasprotno. Z istočasnim pritiskom na obe tipki, t. i. navidezno tipko OK, vstopimo v ukaz (funkcijo), katerega ime se tedaj izpisuje na zaslonu prikazovalnika. Po izbiri ukaza tipki omogočata še nastavitve številčne vrednosti, tj. stopnjo (velikost) vžigalnega električnega toka za motor raketnega modela, dolžino (čas) vžiga, morebitno časovno zadrževanje vžiga ipd.

Uporaba tipk je enaka, kot smo je vajeni pri vsakdanjih elektronskih napravah široke potrošnje. Potrebna je torej določena spretnost, ki jo uporabnik prav kmalu pridobi. V primeru nespretne (zatičkane) ali nezaželene izbire oziroma nastavitve lahko napako vedno brez škode popravimo s skrbnejšo uporabo obeh tipk. Mikrokrmilniški algoritem, katerega naloga je filtriranje neizbežnih prehodnih pojavov ob preklapljanju kontaktov tipk, skrbi za čim bolj prijazno uporabo naprave. A če prsti le preveč zadržijo, program ne more »uganiti«, kaj želimo.

Bazno postajo lahko izključimo v vsakem trenutku delovanja, kar, recimo, pri računalnikih ni posebno priporočljivo.

Priključitev vžigalnega kabla

Vžigalni kabel priključimo na vžigalnik s krokodilčkoma. To je že kar uveljavljena izvedbena praksa. Tako naj ostane tudi pri tu opisani napravi. Drugi konec

novega kabla pa vseeno opremimo z bananskima vtičema. Slednja moramo vtakniti v puši na zadnji stranici bazne postaje. Ta spoj je električno v primerjavi s krokodilčkovim naravnost odličen.

Glede razumne dolžine tega kabla ni posebnih omejitev, vendar predlagava približno 1 m. Obe puši sta za vžigalnik popolnoma enakovredni, zato je vseeno, kako spojimo tokokrog. Sprejemljivi sta obe možnosti in enako velja tudi za krokodilčka.

Kot sva omenila v uvodnem opisu bazne postaje, ta ves čas do izstrelitve modela električno preverja vžigalni tokokrog. Diagnostika steče nekaj trenutkov po vklopu napajanja. Če je tokokrog sklenjen, se na LCD-prikazovalniku prikaže obvestilo Wire=OK (tokokrog/»žica« BP/brez posebnosti), v primeru prekinitve pa Wire=?. Hkrati s tem se s počasnimi piski oglasi tudi sirena. Luč semaforja tedaj poglobljava brez premora, ki smo ga vajeni pri naslovnem utripanju. Prekinitve tokokroga je pač tako zelo neprijeten dogodek, da velja nanj opozoriti modelarja z vsemi sredstvi, ki so na razpolago.



Bazna postaja med pripravi za vžig motorja ves čas preverja električni tokokrog vžigalnika. Zgornji izpis na zaslonu LCD-prikazovalnika bazne postaje dovoljuje štart raketnega modela.



Na prekinjen vžigni tokokrog poleg LCD-izpisa opozarjajo tudi kratki piski in utripanje semaforja.

Opis ukazov

Cilj programiranja mikrokrmilnika (Microchipov PIC18F4520, U2 v shemi TIM8/2016), ki omogoča delovanje bazne postaje, je bil izdelati prijazen interaktivni izdelek, ki naj bi bil uporaben in razumljiv skoraj brez branja navodil. Ker gre vendarle za prototipno različico, je mogoče, da se kje skrivajo nerodne rešitve, ki jih bova z veseljem odpravila pri novejših izvedbah. Vse pripombe so dobrodošle. Sprejemni naslov je objavljen na spletni strani www.faro.si. Tam bodo objavljane tudi morebitne poznejše nadgradnje.

Na teh straneh revije smo že zapisali, da poskušajo avtorji modelarskih prispevkov marsikateri svoj izdelek tržiti tudi v tujini, kar narekuje, da naprava vsaj iz prve serije omogoča interaktivno komunikacijo v tujem jeziku. Tako je tudi prototip bazne postaje pripravljen za angleško govoreče uporabnike. To ne pomeni, da take naprave ne morejo uporabiti tudi ostali.

Spodaj so v oklepajih poleg ukazov v angleščini, ki se izpisujejo na LCD-prikazovalniku, v oklepajih slovenski prevodi

oziroma kratka pojasnila. Način listanja in dostop sta opisana zgoraj. Funkcije so opisane po enakem vrstnem redu, kot so v meniju bazne postaje.

V meni vstopimo po pozdravni predstavitvi s pritiskom na eno izmed tipk. Med funkcijami se nato »sprehajamo« z naslednjimi pritiski na tipki. Trenutno izbrano funkcijo razberemo iz izpisa na zaslonu LCD-prikazovalnika.

GO-GO_? (Štart z zakasnitvijo)

Izbiro potrdimo s hkratnim pritiskom na obe tipki, torej s tipko OK. Utripanje semaforja se ustavi, bazna postaja se od tu naprej pa do zaključka operacije ne odziva več na daljineček. Na prikazovalniku se izpiše vprašanje Start?. Če si premislimo ali le želimo odložiti štart, pritisnemo na eno izmed tipk. Naprava oboje potrdi z izpisom Abort!.

Če pa uporabimo tipko OK, se takoj za tem začne odštevanje. Spremljamo ga lahko na prikazovalniku. Med odštevanjem se sirena oglašča s kratkimi piski, v istem ritmu pa utripa tudi LED-svetilka na semaforju. Odštevanje lahko prekinemo le s pravočasnim izklopom bazne postaje.

Dolžino odštevanja nastavimo z ukazom DELAY_?.

Po izteku odštevanja se semafor prižge na polno, podobno tudi sirena. Sledi vžigalna perioda, ki se »najavi« z izpisom Started! (Štartano!). Vžigalni čas je razmeroma kratek, med 0,5 in 5,0 s. Nastavimo ga z ukazom TIME_?.

Po zaključku vžiga se na prikazovalniku izpiše potrditev Started! (Štartano!), ki ga razmeroma hitro nadomesti obvestilo Done! (Opravljeno!).

Za zapustitev funkcije in s tem ponoven pozdravni zagon programa moramo pritisniti na eno izmed tipk. Kmalu za tem se bazna postaja spet odziva na ukaze daljinečka.

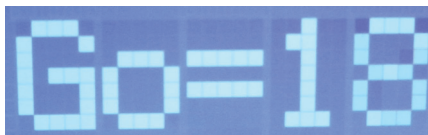
Tega ukaza verjetno ne bo nihče prav pogosto uporabljal. Tu je zgolj zaradi logične zaokrožitve možnosti uporabe bazne postaje, in to kljub anekdoti/svarilu iz uvodnega dela. Če se vendarle odločimo uporabiti to možnost štartanja raketnega modela, moramo izbrati dovolj dolgo zakasnitev, da se lahko umaknemo na varno razdaljo. Pravilnik FAI navaja, da je varna razdalja vsaj 5 m od mesta lansiranja modela.



V štart raketnega motorja z zakasnitvijo vžigom vstopimo s tipko OK oziroma z istočasnim pritiskom na obe tipki bazne postaje. Enako velja za vse funkcije.



Tudi odštevanje zakasnitve (in sledeč mu vžig raketnega motorja) potrdimo s tipko OK.



Odštevanje zakasnitve



Javljanje vklopa vžiga



Obvestilo ob zaključku vžiga (in vseh ostalih operacij bazne postaje)

FIRE_? (Takojšnji start)

Od predhodne operacije se loči zgolj po tem, da je opuščeno odštevanje. Po potrditvi ukaza (z navidezno tipko OK) hkrati sprožimo vžig raketnega motorja.

Funkcija je namenjena testiranju bazne postaje, a jo vseeno lahko uporabimo pri lansiranju raketnega modela. Pri tem seveda kršimo varnostno pravilo.

TIME_? (Trajanje vžiga)

Ukaz uporabimo za nastavitve trajanja vžiga raketnega motorja. Po izbiri funkcije se na prikazovalniku izpiše aktualna vrednost, npr. T(s)=3,0, če pa ta še ni določena (npr. po prvem vklopu naprave), pa tovarniška nastavitve. Slednja traja 1 sekundo. S tipkama lahko nastavimo vrednost med 0,5 in 5 sekund. Ob preseganju zgornje ali spodnje vrednosti ponujena vrednost avtomatično preskoči na drugi konec skale. Nastavljanje zaključimo s tipko OK, ki mu sledi vprašanje za potrditev ali odstop – Write? (Shrani?). Nastavitve shranimo s tipko OK, torej s hkratnim pritiskom na obe tipki. Za opustitev oziroma ohranjanje aktualnega trajanja vžiga pa zadostuje pritisk na eno izmed tipk. V prvem primeru sledi izpis Done! (Narejeno!), v drugem Abort! (zavrženo, opustitev).

Nastavljena vrednost trajanja vžigalnega toka se trajno shrani v EEPROM-pomnilnik mikrokontrolerja kot aktualna vrednost.

Zaključek ukaza je podoben kot zgoraj/spodaj.

Opozoriti morava, da se omenjena vrednost nanaša na samosvoje časovne enote. Modelar mora s praktičnim testom (npr. s funkcijo GO-GO_?) preveriti, ali nastavitve časovno ustreza. Vsekakor je nastavitve proporcionalna regularni časovni skali, torej večja nastavitve odgovarja daljšemu trajanju vžiga in obratno.

Aktualna vrednost trajanja vžigalnega toka se uporabi v ukazih GO-GO_? in FIRE_? ter pri vžigu raketnega motorja z daljinečkom.



Nastavitev trajanja vžiga

DELAY_? (Zadrževanje vžiga)

S tem ukazom nastavimo čas zadrževanja vžiga raketnega motorja, ki ga uporablja funkcija GO-GO_?. Tovarniška nastavitve zakasnitve je 60 sekund oziroma časovnih enot. Območje nastavitve je od 10 do 60 sekund (časovnih enot). S kratkimi pritiski zvišujemo ali znižujemo vrednost za eno enoto, pri daljšem tiščanju pa naprava sama spreminja monotono naraščajoče oziroma padajoče vrednosti zadrževanja vžiga.

Tudi tu nastavitve shranimo v EEPROM-pomnilnik s tipko OK.



Nastavitev zakasnitve vžiga

CURRENT_? (Velikost vžignega toka)

S tem ukazom na podoben način kot pri zgoraj opisanih funkcijah nastavimo spremenljivko, v tem primeru vrednost vžigalnega toka. Tudi tu vrednosti ne nastavimo v pričakovanih enotah (amperih), pač pa v razmerju vklop in tokovni izklop oziroma v odstotkih vklopa proti izklopu. Rečeno drugače, širino hitro ponavljajočih se impulzov nastavimo v območju med 10 in 100 %. Frekvenca impulzov je približno 2 kHz. Amplituda impulza je 12 V. V času impulza se vžigalnik greje. Krajši kot je impulz, skromnejše je njegovo povprečno segrevanje, s tem pa tudi temperatura uporovne žice vžigalnika. Velja seveda tudi obratno. Pri 100 % se impulzi enostavno zlijejo med seboj, kar je enako, kot bi vžigalnik priključili neposredno na 12-voltni akumulator. Tako intenzivnega segrevanja naši vžigalniki niti ne prenesejo. Pregoreli bi, vendar to nevšečnost poskuša preprečiti termična varovalka, ki pri 6 A efektivnega toka enostavno prekine tokokrog vžigalnika (shema TIM8/2016, V1).

Kako torej nastaviti velikost vžigalnega toka? Če to delamo pravič, nastavimo I(%)=10 in šele nato na bazno napravo priključimo vžigalnik. Ta se pri tej vrednosti le nekoliko segreje, žarel pa skoraj zagotovo še ne bo. Šele s počasnim povečevanjem toka prej ali slej dosežemo, da bo žarjenje nitke vžigalnika postalo vidno in celo svetlo rdeče. Kot rečeno, žarilni tok povečamo ali zmanjšamo z ustreznimi tipkami. Ko dosežemo željeno stopnjo žarenja, uporabimo tipko OK. Od tega trenutka dalje naprava čaka na potrditve ali zavrženje nove nastavitve. V primeru potrditve se vrednost vpiše v EEPROM-pomnilnik mikrokontrolerja. To je posledje aktualna velikost vžigalnega toka. Po podatkih proizvajalca bo EEPROM-zapis zdržal vsaj naslednjih 40 let. Pri tem napravo lahko tudi izključimo ali celo zamenjamo akumulator.

Aktualna vrednost vžigalnega toka se uporabi pri ukazih GO-GO_? In FIRE_? ter vžigu raketnega motorja z daljinčkom.

Kje so pasti nastavitve vžigalnega toka? V primeru razmeroma debele žarilne žičke, ta zažari šele po nekaj sekundah (to upoštevamo pri ukazu TIME_?). V koristno pomoč bo morda preglednica, v katero zabeležimo vsak nov tip vžigalnika in pripadajočo nastavitvev električnega toka. Pomembno je, da po nastavitvi uporabljamo isti tip vžigalnika (uporovne žice). Če je prvo samo po sebi še razumljivo, pa je z zahtevo po isti dolžini žarilne žice že težje, morda je to najtežje izvedljiva zahteva. Vsakdanja praksa da slutiti, da do 10-% odstopanja niso usodna. Uporabljena grelna žica mora biti glede na tip brezpogojno enaka po dolžini, preseku, materialu in priključku. Zahteva je strokovno popolnoma upravičena. Vprašajte se, koliko vložene dela lahko propade prav zaradi neponovljivosti vžigalnika.

Posebnost te funkcije je, da je vžigalnik ves čas nastavljanja pod tokom in žari bolj ali manj, kar je odvisno od trenutne nastavitve. Ta se ujema z izpisom na prikazovalniku.

Za testiranje funkcije in spoznavanje z njo sva namesto vžigalnika uporabila malo 12-V halogensko žarnico (tip JC) z močjo 10 W in podnožjem G4. Žarjenje nitke v žarnici zelo lepo posnema delovanje vžigalnika.



Nastavitev velikosti vžigalnega toka

NO_? (Naslov bazne postaje)

Sprememba tovarniškega naslova bazne postaje je potrebna, kadar se bo tekmovalca udeležilo več modelarjev s pričujočo bazno postajo. Po izbiri funkcije lahko izbiramo med naslovi od 1 do 7. Izbiramo in potrjujemo na enak način kot pri zgornjih funkcijah. Novo nastavitvev prepoznamo po poznejšem naslovnem utripanju semaforja. Brezpogojno naj bi jo upoštevali vsi sodelujoči tekmovalci.

V tej fazi izvedbe bazne postaje je torej potreben še dogovor vseh sodelujočih. Naslov predstavlja zaključeno število utripov, ki mu sledi pavza. Tovarniška nastavitvev so trije bliski semaforja (No=3).

Naslavljanje bazne postaje v ničemer ne vpliva na časovno-tokovno odzivanje bazne naprave, torej na velikost in trajanje vžigalnega toka ter zakasnitev vžiga.

MODEL_? (Izbira nastavitvev iz arhiva)

V arhivu (EEPROM-pomnilniku) bazne postaje lahko trajno hranimo do tri kompletne nastavitvev bazne postaje. Po vstopu v funkcijo lahko izberemo, od kod bomo črpali podatke: iz Model1, Model2 ali iz Model3. Po potrditvi se ustrezno spremenijo aktualni podatki.

Aktualne vrednosti tako obnovimo zelo hitro, tudi v primeru uporabe različnih vžigalnikov.

SAVE_? (Shranjevanje aktualnih podatkov v arhiv)

Funkcijo je narekovala potreba po eksperimentiranju. Aktualne podatke oziroma nastavitve, ki so se izkazali kot uspešni, lahko varno shranimo v arhiv. Po vpisu ostanejo aktualni podatki spremenjeni.

Shranjujemo lahko na največ tri lokacije, in to pod oznakami Model 1, Model2 ali Model3. Če se arhiva ali njegov del ne izrabi, se vse take lokacije nadomestijo s tovarniškimi vrednostmi.

LISTEN_? (Prevzem naslova daljinčka)

Po vstopu v funkcijo se na prikazovalniku izpiše zadnji sprejeti naslov daljinčka, ki ni nujno enak aktualnemu naslovu bazne postaje: npr. TX=177. Če bazna postaja še ne »pozna« naslova daljinčka, ga nadomesti kar tovarniška nastavitvev (TX=3).

Sprejeti TX-naslov prevzamemo kot aktualni naslov bazne postaje s tipko OK.

Pri naslavljanju sva po zadnjih testiranih starterja število naslovov omejila na 7. Odrekla sva se naslavljanju z višjimi naslovi tistim, ki jih daljinček izbere naključno. Težava višjih naslovov nastane zaradi vpeljanega zelo preprostega kodiranja, ki ga v izvedbeni fazi daljinčka ne moreva več spremeniti. Rešitev je bila omenjena omejitvev. Prepričana sva, da zaradi tega praktično ničesar ne izgubimo. Če bo bazna postaja sprejela ukaz z višjim naslovom (8–255), ga pač ne bo procesirala.

STATE_? (Izbira jezika)

Ta funkcija izbire jezika bazne postaje ni realizirana. Trenutno je na voljo le angleščina. Če si bo posameznik vendarle zaželel slovenščine ali kakega drugega evropskega jezika (mogoča je le latinica), lahko pokliče v uredništvo revije TIM. Pogoj za dobavo je izdelana bazna postaja.

Uporaba starterja

Nekaj ključnih navodil za uporabo starterja sva zapisala že prej. Čeprav sva se uvodoma strinjala, da vžigalni kabel opremo s krokodilčkoma, ki ju zgolj pripnemo na priključka vžigalnika, predlagava, da se poišče zanesljivejši način priklju-

čitve. Vsak elektronik bi ob pogledu na krokodilčka zmajeval z glavo. Rešitev je v trdnem, fiksnem spoju uporovne žice in obeh žic kabla. Za izdelavo je seveda potreben določen napor, čas in ideja. Vmesnik naj se pritrudi na lansirno rampo tako, da uporabna vžigalna žička (Ni-Cr) hkrati seže v šobo motorja povsem do konca oziroma stika z gorivom. Podobno rešitev moramo najti tudi za primer hkratnega vžiga več motorjev.

Pred štartom modela vključimo bazno postajo, ki bo kmalu za tem začela, kot sva že omenila, svetlobno »oddajati« naslov bazne postaje. Če se bo oglasila sirena, preverimo vžigalni tokokrog in napako odpravimo.

Ker se čas do štarta običajno hitro izteka, se odmaknemo od lansirne rampe na varno razdaljo, preverimo situacijo, morda nekaj trenutkov še taktično zavlačujemo, nato pa pritisnemo na tipko daljinčka za toliko časa, da model poleti. Pomembno je, da tipko tiščimo do vžiga motorja. Če bomo s tiščanjem prekratki, bazna postaja ne bo sprejela celotnega ukaza in štart/vžig bo padel. Na prikazovalniku se bo tedaj po vsej verjetnosti izpisal neverjetno visok naslov daljinčka. Tak neuspešen poskus bo potrdil le semafor, ne pa tudi sirena. Ponovitev bo mogoča šele, ko bo semafor spet oddajal naslov bazne postaje, nekako po 15 sekundah. Število uspešnih oziroma neuspešnih štartov ni omejeno.

Pri fizično prekratkem ukazu daljinčka bazna postaja naslov delno dekodira iz signalnega šuma. Zato prikaže kot sprejeti naslov število, ki močno presega cifro 7. To neobstoječo vrednost namenoma prikazuje tudi na prikazovalniku.

Programska oprema dovoljuje izpeljavo vseh operacij, kljub zaznani prekinitvi vžigalnega tokokroga. Odločitev je posledica precej zahtevne problematike, kaj storiti v takem primeru. V obdobju modelarja se ne želiva vmešavati. Če je tokokrog prekinjen, štarta modela pač ne bo, za kar pa ne bo vzrok »slaba« programska oprema.

Ne pozabimo priključiti zunanje antene bazne postaje. V nasprotnem primeru bo radijski doseg daljinčka zgolj nekaj skromnih metrov. Anteno lahko nadomestimo tudi s 17,3 cm dolgo izolirano žičko, prispajkano neposredno na spajkalni otček A na tiskanem vezju bazne postaje.

Opcija

V času testiranja bazne postaje sva dala še možnost klasičnega kabelskega vžiganja raketnega motorja. Uporabimo ga v primeru težav z daljinčkom ali izrednih radijskih motenj. Dograditev je priznanje

PREGLEDNICA 1			
Funkcija	Opis	Vrednost	Območje
TIME_?	dolžina vžiga (s)*	1,0	0,5–5,0
DELAY_?	zakasnitev vžiga (s)*	60	10–60
CURRENT_?	tok vžiga (%)	25	10–100
NO	naslov bazne postaje	3	1–7
MODEL	arhiv	-	3

Tovarniška nastavitvev bazne postaje in območje nastavitvev

*Dodatno pojasnilo je v besedilu

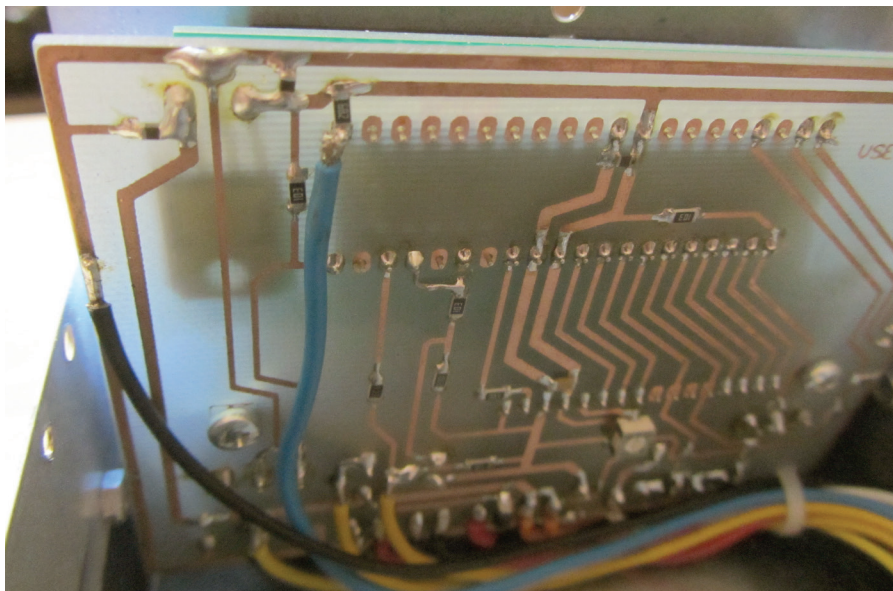
pomanjkanja izkušenj s tozadevnimi napravami.

Potrebujemo torej nekaj metrov dolg kabel z vklopno tipko. Na bazno postajo ga priključimo prek posebnega konektorja, ki ga namestimo na zadnjo stranico bazne postaje. Na vžigalni strani ni treba ničesar spremeniti. Ta opcijski kabel moramo priključiti med U2/21 in GND-linijo (TIM8/2016). Obvezno moramo med U2/21 in +5 V prispajkati SMD-upor (6,8 kΩ). Poseg priključitve prikazuje slika na desni.

V opcijski kabelski način delovanja bazne postaje pridemo zgolj s pritiskom na tipko opcijskega kabla. Prvi vžig je zakasnjen za približno štiri sekunde, nato pa »vžiganje« zvesto sledi tipki. Na prikazovalniku se izmenoma pojavljata izpisa Fire! in OFF. Ob vžigu se na polno oglasi sirena in prižge semafor. Vžigalni tok odgovarja aktualni vrednosti vžigalnega toka bazne postaje in se nastavi z ukazom CURRENT_?.

Opcijskega načina ni mogoče prekiniti. Normalno delovanje – štart z daljincem se spet vzpostavi šele po ponovnem vklopu napajanja postaje.

Nekaj dodatnih možnosti, ki še čakajo na realizacijo, sva v tem prispevku že omenila. V nadaljevanju pa bo morda najprej ugle dal luč sveta večbarvni semafor. Barva zna biti informacijsko močnejša kot način utripanja ali število utripov.

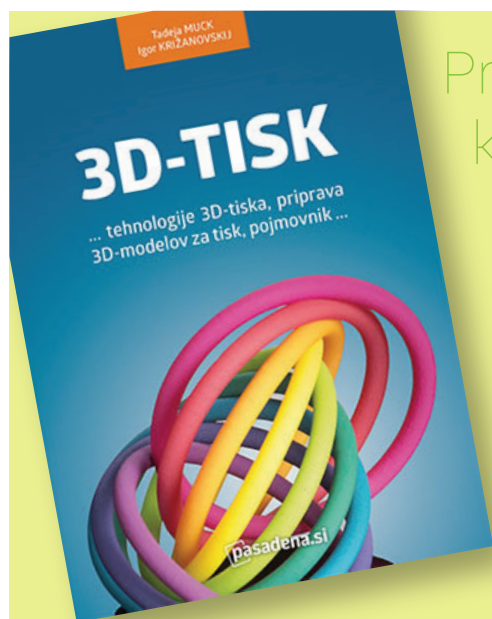


Opcijska priključitev klasičnega štartnega kabla s tipko (več v besedilu)

Še beseda o tovarniški nastavitvi bazne postaje (angl. default). To narekuje programska oprema, ki pokriva le določena območja funkcij. Pri prvi programski uporabi spremenljivke je ta nedefinirana in navadno zunaj dovoljenega območja. Zato jo tedaj nadomestimo z najbolj pričakovano vrednostjo v danem območju.

Zaradi obsežnosti programske opreme bazne postaje je ta dosegljiva prek uredništva revije TIM. Avtorja si dovoljujeva določene spremembe v programski opremi s ciljem izboljšanja delovanja starterja.

Avtorja in ne izdajatelj revije TIM ne prevzemajo odgovornosti pri morebitni nezgodi ob vžigu motorja raketnega modela.



Prva slovenska knjiga,
ki predstavlja pomen
3D- tiska

3D-TISK

Tadeja Muck in Igor Križanovskij
Založba Pasadena, d. o. o.

knjige@pasadena.si
www.pasadena.si

◀◀◀◀ 23,00 €

Knjiga 3D-tisk avtorjev Tadeje Muck in Igorja Križanovskega je pri založbi Pasadena izšla v zanimivem obdobju, ko postaja tehnologija 3D-tiska vse bolj pomemben spremljevalec v vsakdanjem življenju. Nekoč pregrešno draga in za navadne smrtnike futuristična tehnologija je končno postala dostopna skoraj vsakomur, in jo uporabljamo na vse več področjih tehničnega oblikovanja.

Avtorja knjige se premišljeno dotikata tematike in bralca, naj bo ta laik, ali nekdo, ki je že seznanjen s 3D-tiskom, korak za korakom vodita skozi posamezna poglavja, od uvodnega pregleda in predstavitev osnovnih tehnologij 3D-tiska, do preproste uporabe odprtokodnega 3D-modelirnika Blender.

Knjiga ponuja razširitev spektra, za katerega se zdi, da mu ni videti konca, saj ob nenehnem razvoju tehnologija 3D-tiska prodira tudi na področja, za katera si nismo niti mislili, da bodo nekoč deležna možnosti njene uporabe.

3D-tisk je komaj predstavljivo tehnologijo prihodnosti prenesel v realno izvedljive okvire sedanjosti, zato je pričujoča knjiga nepogrešljiv priručnik tako za tiste, ki želijo tematiko spoznati zgolj površno v njenih osnovah, kot tudi take, ki se bodo vanjo bolj načrtno poglobili.



OHIŠJE ZA ŠTARTNO NAPRAVO

▼ Robert Jamnik

Uvod

Verjetno se je marsikdo med vami že kdaj spraševal, ali naj ohišje za kakšno elektronsko napravo kupi že narejeno ali naj se izdelave loti sam. V pričujočem članku, ki je nastal v sodelovanju z Jernejem Böhmom, vas bom poskusil spodbuditi k samostojni izdelavi takih ohišij. Nobeno že izdelano ne nudi takega zadovoljstva kot v domači delavnici po meri narejeno ohišje.

Priprave na delo

Z Jernejem sva se veliko pogovarjala o napravi za štartanje raket. Jernej je konstruiral odlično takšno napravo, za katero sva se potem odločila narediti še primerno ohišje. Izdelava ohišja z ustreznimi stroji ni pretirano zahtevna, sam pa sem si zadal cilj, da bi v članku predstavil postopek izdelave, pri katerem ne bi potrebovali kakšnega posebnega orodja, in tudi material naj bi bil čim bolj preprost za obdelavo. Pogosto pa so ravno enostavne zahteve tudi najtežje izvedljive.

Materiali in orodja

Modelarjem se velikokrat zgodi, da imajo na voljo neprimerne materiale in jim potem izdelka ne uspe obdelati tako, kot bi si želeli. Da bi bila obdelava delov ohišja preprosta, je bilo treba najti primerno pločevino. Izbral sem navadno železno pločevino debeline 0,55 mm, ki je lahko tudi pocinkana, vendar je oprijem barve na tako pločevino zelo slab. Pločevina je dovolj tanka, da ima še primerno nosilnost, obenem pa se jo zlahka krivi in žaga. Seveda lahko uporabimo tudi aluminijasto pločevino, ki pa je običajno krhka in se kljub majhni debelini težko krivi, ker rada poka. Kakšna orodja sem pri tem uporabil, je prikazano na sliki 1. Večina



Uporabljeni orodja

orodij je povsem običajnih, opozoril bi le na škatlo, v kateri so štirje posebni kosi. Prvo je rezkalo, s katerim lahko naredimo utor za kakšen zapah ali podobno. Drugi je stopničasti sveder, ki ima na stebelu rezila z več premeri in je zato primeren za izdelavo izvrtin različnih velikosti, pri čemer ni treba menjavati orodja. Tretje je rezkalo za izdelavo lukenj v tanke pločevine. S tem orodjem izdelana luknja je lepo okrogla, rob je gladek in ni razcefran, kot se to rado dogaja pri navadnih svedrih. Četrti je posnemalni sveder, s katerim posnamemo oster rob, ki nastane po vrtnanju. Za pravokotne in kvadratne odprtine uporabimo rezalno ploščico premera 20 mm, ki jo vpnemo v vrtnalnik za vrtnanje lukenj v tiskana vezja (sliki 1 in 2).



Rezalna ploščica

za štartanje raket sem zato prilagodil že pripravljene tiskanine. Ta je izdelana tako, da je enostavna za vgradnjo, saj vsebuje vse elemente in tipke, dimenzije pa so bile navedene že v prejšnji številki Tima.

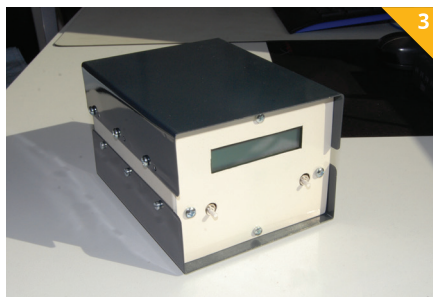
Načrtovanje je smiselno začeti s skico na papirju. Na skici lahko črtamo, brišemo in po mili volji dodajamo posamezne elemente risbe. Veliko mladih zna danes že uporabljati tudi grafične programe za načrtovanje ter 3D-modeliranje. Sam sem za izdelavo tehnične risbe in 3D-modeliranje uporabil program Autodesk Inventor Pro 2016. Program je brezplačen in to v popolni profesionalni različici ter je dostopen na spletni strani podjetja Autodesk.

Celotni načrt v več formatih je objavljen na spletni povezavi: <http://jamnik.info/wordpress/category/nastardust/>.

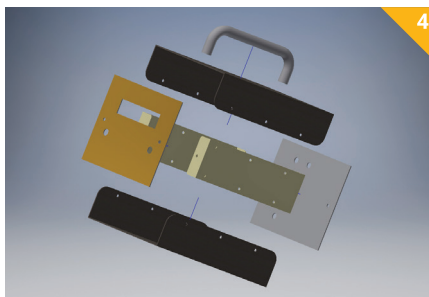
Za boljšo predstavo sem priložil dve sliki, na katerih je prikazana sestava ohišja ter njegov eksplozijski načrt (slike 3 do 5).

Načrtovanje

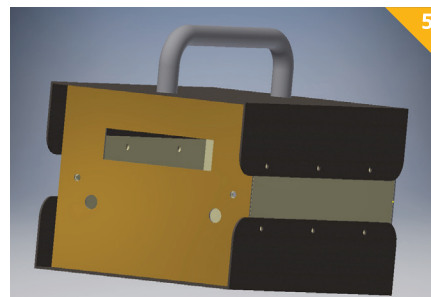
Sam si najraje pripravim načrt za ohišje, ki ni popolnoma standarden in mi omogoča lažje prilagajanje elementov ter več ustvarjalne svobode. Tudi pri naši napravi za štartanje raket se prav vsi deli ne bodo idealno prilegali na svoje mesto v prikazanem ohišju. Tu mislim predvsem na akumulator. S tem, ko lahko spodnjo stranico in pokrov nekoliko prilagajamo, si zelo olajšamo vgradnjo komponent. Ohišje omogoča enostavno odpiranje (sname se zgornja polovica) in tudi lažje servisiranje vgrajenega vezja. Pri načrtovanju moramo obvezno določiti velikost ohišja, saj povečevanje pozneje ne bo več mogoče. Ohišje naprave



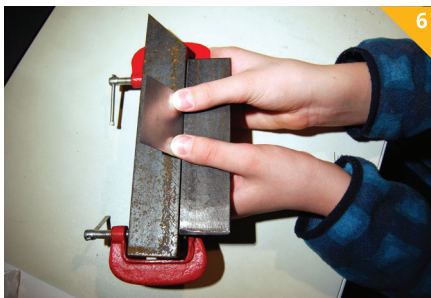
Sestavljeno ohišje



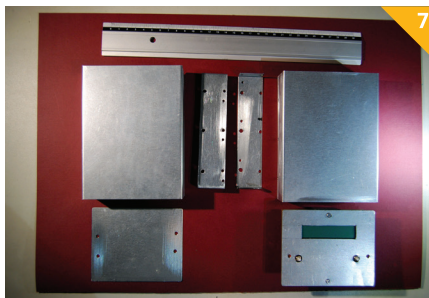
Eksplozijska 3D-risba



3D-risba ohišja



Krivljenje pločevine



Sestavi deli so že ukrivljeni.



Rezalna ploščica za izdelavo pravokotnih odprtin, vpeta v vrtalnik

Izdelava

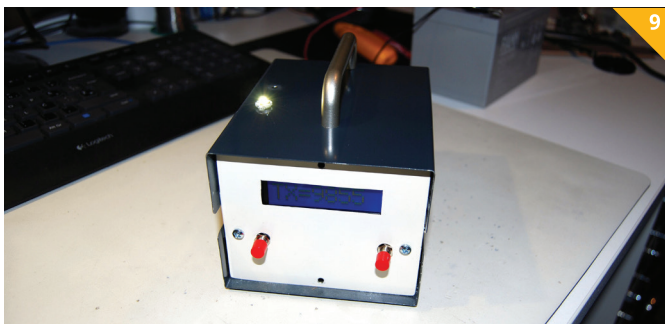
K izdelavi pristopimo tako, da najprej s tankim flomastrom ali mehkim svinčnikom narišemo vse sestavne dele. Pri tem si velja vzeti nekoliko več časa in temeljito preveriti vse mere in oznake. Zarišemo tudi oznake za izvrtine. Ko smo z narisanim zadovoljni, črte prevlečemo z risalno iglo, da se kakšna črta med rezanjem ne bi izbrisala. Sledi razrez narisanih delov. Tu bo verjetno največja težava doseči raven in enakomeren rez. Sam sem uporabil škarje za pločevino. Če imamo možnost pločevino razrezati v kakšni delavnici, kjer imajo namizne škarje za pločevino, priporočam slednje. Pri ročnem razrezu vedno kje ostane kakšna neravnina. Manjše napake na robovih poravnamo tako, da na ravno podlago pritrdimo brusilni papir in večkrat povlečemo čezenj. Pločevina, ki sem jo uporabil, je bila tako mehka, da sem po razrezu brez težav poravnal vse nepravilnosti na izrezanih kosih. Sledi izdelava izvrtin. Na načrtu so na zadnji strani štiri izvrtine, označene z opombo, kar pomeni,

da je vsakemu posamezniku prepuščeno, kakšne izvrtine bo naredil. Včasih je težko predvideti, kakšne konektorje bomo imeli pri roki. Gre predvsem za naslednje elemente: priključek za prožilno tipko, izhod za žarilno nitko, konektor za polnjenje akumulatorja ter stikalo za vklop. Piskač in močnostna opozorilna LED-dioda sta nameščena na pokrovu škatle. Za izvrtine uporabimo navadne svedre za jeklo z oznako HSS, ki so izdelani iz hitroreznega jekla. Sam sem za izvrtine za vijake uporabil svedra premera 2,5 mm in 3 mm. S točkalom rahlo označimo sredino izvrtine, da nam svedra ne odnese iz smeri. Izvrtine nato še posnamemo, da odstranimo oster rob. Za krivljenje pločevine sem uporabil dva železna kotnika velikosti 40 × 40 mm, ki so mi jih prijazni prodajalci v železnini odstopili iz košare za odpadno jeklo. S pomočjo še dveh spon sem tako lahko ukrivil vse, kar je bilo treba. Na sliki 6 sta sestavljena kotnika, med katera vstavimo pločevino in jo enakomerno ukrivimo. Za izdelava pravokotne odprtine za LCD-prikazovalnik uporabimo rezalno ploščico, ki jo vpnemo v vrtalnik

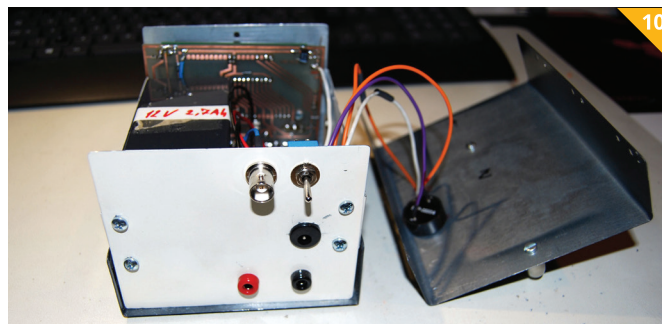
za tiskana vezja (slika 8) ali v manjši baterijski vrtalnik. Med obdelavo na ploščico ne smemo močno pritiskati, saj lahko počni in nas delci poškodujejo, zato je obvezna uporaba zaščitnih očal.

Sestava

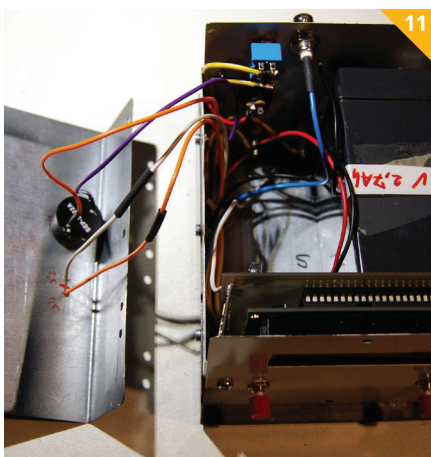
Ko smo dele izrezali, ukrivili ter vse površine lepo obrusili, lahko ohišje še pobarvamo. Uporabimo lak v pršilki. Delamo na prostem ali v dobro zračenem prostoru. Za ta namen je običajno boljši tisti lak, ki se suši dalj časa. Če lakiramo pocinkano pločevino, moramo najprej nanesti temeljni (dvokomponentni) premaz. Pustimo, da se nanos laka posuši čez noč. Nazadnje sledi še najprijetnejše opravilo – vgradnja vseh elementov, spajkanje povezav in še zadnje preverjanje. Pri tem bodimo pozorni predvsem na to, da ni kakšen predolg vijak segel tja, kamor ne bi smel. Zdaj lahko končno vklopimo napravo. Nastavitve in zagon pa so podrobno opisani v članku o štartni napravi (slike 9 do 12).



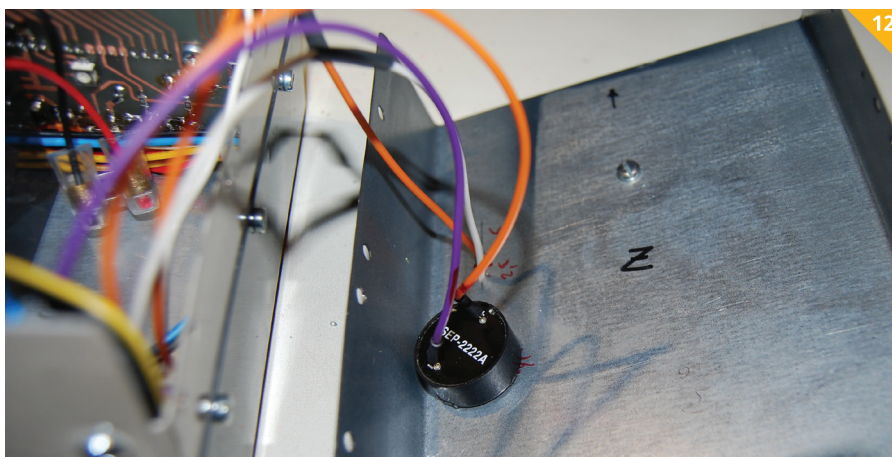
Sestavljeno ohišje od spredaj, kjer lepo se vidi prižgana opozorilna LED-dioda.



Pogled z zadnje strani



Notranjost naprave



Piskač in LED-dioda sta pritrjena na pokrovu.

▼ Neža Cankar

Pred nami je poletje, ko svojo delavnico, če nam prostor to omogoča, lahko preselimo pred hišo, na vrt ali v naravo. Tokrat vam predstavljamo osnovne starodavne tehnike sestavljanja mozaika v poenostavljeni obliki, primerni za neobremenjujoče prostocasno ustvarjanje.

Nekaj zgodovine

Prvi mozaiki segajo daleč nazaj v čas Mezopotamije, 5000 let pred našim štejtjem. Sestavljeni so bili iz barvnih glinenih ploščic, vtisnjenih v omet v enostavnih geometrijskih vzorcih. Stari Grki so mozaike sestavljali iz drobnih prodnikov in drugega kamenja, najpogostejši motivi pa so prikazovali grške bogove. Rimljani so tehniko mozaika še izpopolnili. Zaradi množične izdelave mozaikov so razvili monokromatsko tehniko, kjer so uporabljali kamenčke bele in črne barve, motivi pa so bili zelo različni in so prikazovali vsakdanje prizore, gladiatorske boje, slavnostne pojedine ipd.

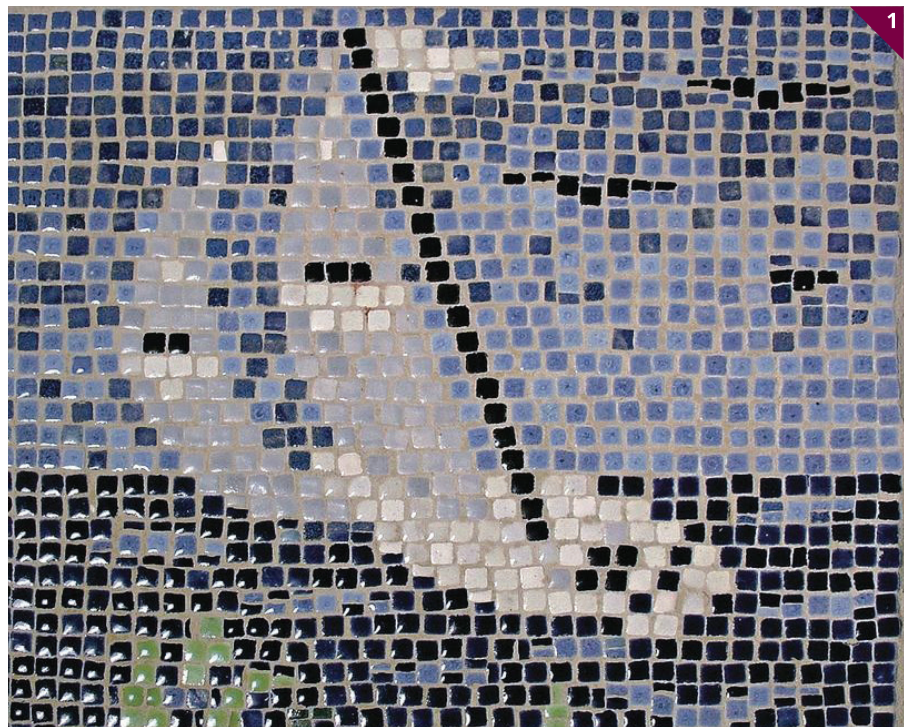
Najbolj znani mozaiki so iz bizantinske dobe, ko so umetniki uporabljali raznobarvne kamenčke, stekelca, pa tudi srebro in zlato. Z mozaikom so prekrili celotna pročelja stavb, predvsem cerkva, bogato pa je bila okrašena tudi notranjost templjev vse od tal, sten in obokov.

Sodobno ustvarjanje (slike 1 do 4)

V današnjem času se je z razvojem materialov umetnost sestavljanja mozaikov približala tudi ljubiteljskim posameznikom. Na voljo so raznobarvni kamenčki, ki so že narezani na ploščice enakomernih velikosti. Kamenčki so lahko iz različnih materialov. Cenovno najbolj dostopni so akrilni kamenčki, lahko pa uporabimo tudi kamenčke iz marmorja, školjkovine ali barvnega stekla. Z njimi lahko prekrivamo katero koli površino.

Za začetnike je najprimernejše, da si izberejo manjšo ravno površino. To je lahko pokrov lesene škatle, streha ptičje hišice, okvir za sliko, podstavek za posodo ali kaj podobnega.

Mozaične vzorce lahko ustvarimo tudi na lahkih okrasnih osnovah iz stiropora, izdelamo lahko kroglice za novoletno jelko ali pa z zrcalnimi ploščicami naredimo svojo disko kroglo. Pri uporabi ploščic iz stekla ali ogledala moramo še posebej paziti na ostre robove.



- Za delo potrebujemo (slike 5 do 8):
- osnovo, na katero bomo lepili mozaik,
 - izbrane ploščice za mozaik v ustrezni barvi,
 - klešče za lomljenje ploščic na manjše koščke,
 - lepilo za mozaik,
 - fugirno maso,
 - modelirko za nanos fugirne mase,
 - gladilno gobico,
 - zaščitne rokavice.

Za hobijsko uporabo je primerno prozorno silikonsko lepilo za mozaik, ki ima daljši čas sušenja in je tudi suho rahlo prožno. Lepilo je gosto in se ne razliva, omogoča pa nam enakomerno lepljenje tudi na neravne površine. Postopoma ga iztiskamo na pripravljeno osnovo in nanj lepimo mozaične ploščice v zelenem

vzorcu. Ko so vse ploščice prilepljene, moramo počakati 24 ur, da se lepilo posuši, potem začnemo fugirati. Fugirno maso z lopatico zmešamo v razmerju 4 deli mase in 1 del vode, da dobimo zmes z gostoto podobno gostoti zobne paste. S fugirno maso zapolnimo prostore med mozaičnimi ploščicami. Odvečno maso obrišemo z moko gobico. Ko so fuge posušene, je naš mozaik primeren za razstavo in uporabo.

Mini mozaik kot nakit (slika 9)

Z mozaikom lahko zapolnimo tudi površino medaljona. Medaljoni so zares vsestransko uporabni, dostopni so v različnih oblikah in velikostih ter omogočajo



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

izdelavo privlačnih kosov nakita. Names-to kamenčkov lahko uporabimo drobne polovične perle.

Potrebujemo (slika 10):

- osnovo za medaljon,
- nastavek za prstan,
- polovične perle,
- silikonsko lepilo,
- močno lepilo za nakit, ki lepi tudi kovino,
- palčko s silikonsko kapico ali pinceto za pobiranje perlic,
- ustrezen barvni papir.

Iz papirja izrežemo krožec za podlago in ga vlepimo v medaljon (slika 11).

Na papir nanese plast silikonskega lepila (slika 12).

S pomočjo posebne palčke, ki ima mehko konico, pobiramo polovične perle in jih zlepimo v zeleni vzorec na medaljono. Lahko si pomagamo tudi s pinceto (slika 13).

Ko je površina suha, na hrbtno stran medaljona nanese močnega lepila za nakit in nanjo prilepimo nastavek za prstan (slika 14).

MOJ SVET JE USTVARJALEN!



www.rayher.si

Rayher.

Ljubljana - Koper - Nova Gorica

LOVILEC SANJ

▼ Maja Pirnovar

Foto: Miha Čuden

Začetki izdelave lovilcev sanj segajo v zgodovino ameriških Indijancev. Zgodba, povezana s prvim lovilem sanj, govori o šamanu, ki je zaradi bolezni slabo spal oziroma sanjal. Da bi odpravil slabe sanje, se je odpravil v gozd, kjer si je poiskal prenočišče, nad katerega si je obesil zdravilni obroč, narejen iz vrbovega šibja, in zaspal. Ponoči je okoli obroča pajek spletel mrežo, mimo leteča sova pa je nad njim odvrгла svoje pero, ki se je ujelo v sredino pajkove mreže in na njej obviselo. Ko se je šaman ob naslednjem sončnem vzhodu prebudil iz mirnega spanca, o njegovi bolezni in slabih sanjah ni bilo več nobenega sledu. Vzrok ozdravitve naj bi bil prav ta zdravilni obroč, prepleten s pajkovo mrežo in okrašen s sovinihim peresom. Tako imenovani lovilec sanj od takrat naprej velja za simbol vodstva in zaščite spečih.

Lovilec sanj si lahko doma izdelamo sami, za kar je potrebno zgolj nekaj domišljije, ustvarjalnosti, potrpljenja ter pripomočkov, ki jih lahko kupimo v vseh nekoliko boljše založenih hobijskih trgovinah. Obstaja več različic prepletanja mreže in možnosti glede dodatkov.

Za izdelavo lovilca sanj, kar bo odvisno od tega, kako zapleteno mrežo znotraj obroča želimo, trajalo od ene do dveh ur, potrebujemo naslednje (slika 1):

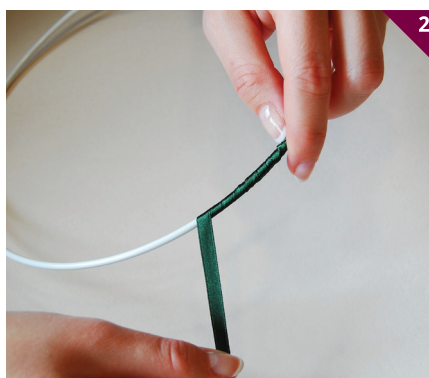
- »Zdravilni obroč«; lahko ga izdelamo sami iz žice, tisti bolj spretni tudi iz vrbovega šibja, ali pa ga kupimo že narejenega iz primerne materiala (debelejša aluminijasta žica, plastika, les).
- Trak oziroma vrstica za ovijanje obroča. Čeprav na originalu prevladujejo naravni, rjavkasti toni, sem se odločila, da bo moj lovilec sanj pisanih barv, zato sem izbrala zelen, sedemmilimetrski trak.
- Vrvica, s katero bomo pletli »pajkovo mrežo«. Dobro je, če je vrvica mehka in prožna, da bo vozlanje in prepletanje lažje.
- Okrasne kroglice, obeski in/ali bleščice.
- Peresa različnih velikosti in barv. Lahko so ožja in koničasta ali bolj puhasta.
- Škarje in po potrebi lepilo.

Postopek začnemo z ovijanjem traku okoli obroča. Najprej na poljubnem mestu na obroču trak zavežemo vozle, da se ne bo odvijal, nato v smeri urinega kazalca trak ovijamo okoli obroča, dokler ga celoti ne prekrijemo. Trak ovijamo dovolj tesno, da se ne bo razrahljal (slika 2).

Končan ovoj zaključimo z vozlom, nato na tem mestu naredimo zanko, ki bo namenjena za obešanje končnega izdelka nad posteljo in jo prav tako zaključimo z vozlom. Odvečni trak odrežemo (slika 3).



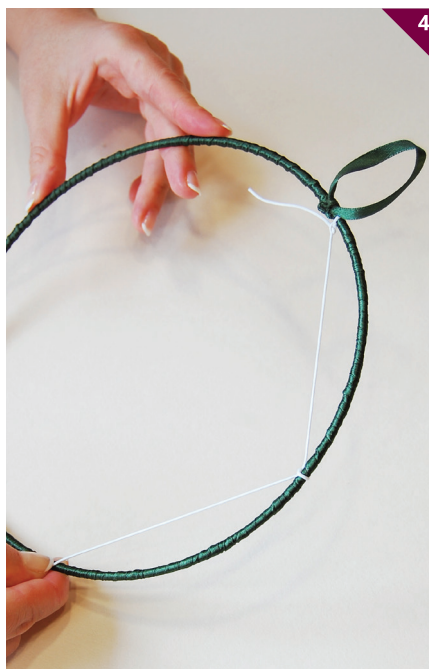
Material za izdelavo lovilca sanj



Ovijanje traku okoli obroča »zdravilnega obroča«



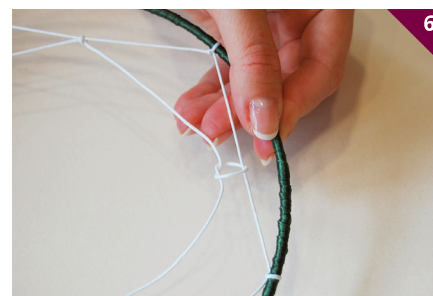
Izdelava zanke za obešanje lovilca sanj



Začetek pletenja »pajkove mreže«



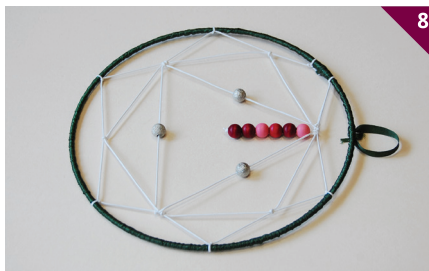
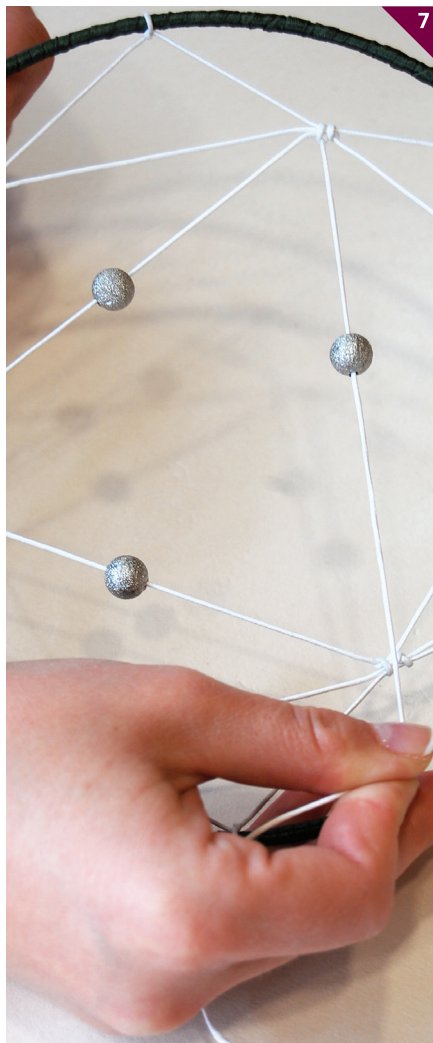
Zunanji krog mreže je končan.



Vozlanje notranjega kroga mreže

Nadaljujemo z vrvico, ki ponazarja pajkovo mrežo. Najprej vrvico na obroču privežemo v vozle. Preden se lotimo prepletanja znotraj obroča, se odločimo, na koliko mestih bomo nanj pritrdili vrvico. Krog

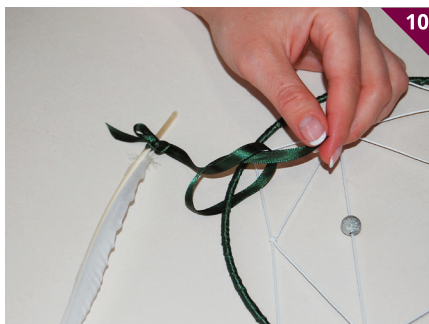
lahko razdelimo na poljubno število delov; če želimo simetrično mrežo, morajo biti razdalje med vozli na obeh straneh obroča enake. Glede na različne vire, naj bi se mreža prvotnega lovilca sanj osemkrat dotika-



Zaključen krog s prepletano mrežo in dodatki



Privezovanje peresa na vrstico



Nameščanje peresa na spodnji del obroča



Končni izdelek obesimo nad posteljo.

Na mrežo lahko pritrdimo različne dodatke, kot so kroglice, bleščice in različni obeski.

la oboda, vendar to ni zahtevano pravilo. Sama sem krog razdelila na šest delov in na teh mestih zavezala vozle. Pomembno je, da vrvico močno napnemo, da se pri pletenju naslednjih, notranjih krogov ne bo usločila (sliki 4 in 5).

Ko zaključimo prvi krog mreže, se lotimo izdelave notranjih krogov. Na polovici dolžine vrvice med dvema stičnima točkama vrvice z obodom kroga, zavežemo nov vozle in postopek nadaljujemo, dokler ne končamo celotnega notranjega kroga (slika 6).

Vsak naslednji notranji krog je lahko drugačen; poigravamo se lahko z vezanjem vozlov na različnih delih vrvice in tako ustvarjamo različne vzorce mreže. Kot datek uporabimo barvne kroglice, s katerimi simbolno ponazorimo kapljice jutranje rose na pajkovi mreži. Pri nameščanju dodatkov si lahko v izogib dodatnemu zavezovanju vozlov pomagamo tudi z lepilom (slika 7).

Ko menimo, da je mreža iz vrvice dovolj gosta, zaključimo s prepletanjem (slika 8).

Izberemo peresa različnih velikosti in

barv, ki jih bomo pritrdili na spodnji del lovilca sanj. Okoli dela peresa, ki ni operjen oziroma okoli korenine z vrvico ali s trakom naredimo vozle, ki ga močno zategnemo (slika 9).

Drugi konec vrvice oziroma traku privežemo na spodnji del kroga (slika 10).

Postopek ponovimo še z ostalimi peresi in dodatki, ki jih želimo uporabiti (slika 11).

Končan izdelek si nato obesimo nad posteljo in se zahvaljujoč izročilu Indijancev prepustimo varnemu in mirnemu spancu (slika 12).



Primer minimalističnega lovilca sanj



»Aha ... spet se ti sanja o pajkih, ne?«

▼ Matej Pavlič
Foto: Manca Pavlič

Še pred nekaj desetletji je bilo znanje pletenja skoraj samoumevno. Če se ga deklice niso naučile že doma, so se ga prav gotovo pri t. i. rokotvornem pouku v šoli. Tako so pozneje pod njihovimi spretnimi prsti nastajali topli volneni puloverji, jopice, kape, rokavice in šali za vso družino, od najstarejših do najmlajših. Stvari so se z leti precej spremenile: pletiti so utegnile samo še ostarele tete in babice, saj sta deljen delovni čas in vedno hitrejši življenjski tempo marsikateri materi onemogočila ukvarjanje z njenim priljubljenim hobijem. Velik vpliv na oblačilne navade pa je imel tudi prihod novih materialov, kot so akrilna, najlonska in viskozna vlakna ter različne mešanice. Iz njihovih narejena oblačila so udobnejša za nošenje, lažja za vzdrževanje in nenazadnje tudi cenejša od tistih iz prave volne. A kljub temu se marsikdo v mrzlih zimskih dneh še vedno rad ovije v ročno spleten topel šal, ki ni samo lep modni dodatek, ampak tudi cenjen dokaz znanja in spretnosti osebe, ki ga je naredila.

Tako se v zadnjem času – celo med mlajšimi – spet povečuje zanimanje za pletenje. Trgovci so se na to odzvali s prodajanjem kompletov, v katerih u ustrezna količina pletilke, pletilke in navodila za izdelavo npr. kape in rokavic. Da pa bi postopek pletenja začetnikom še olajšali in skrajšali, so izumili razmeroma preprost pripomoček za pletenje, ki se imenuje pletilni okvir. Ta nadomešča uporabo pletilk pri ploskem in krožnem pletenju. Z njim se izdelave navadnega šala lahko že po desetih minutah učenja loti tudi popoln začetnik.

Na spletu je mogoče izbirati med številnimi bolj ali manj uporabnimi izvedbami pletilnih okvirjev, ki se med seboj razlikujejo po obliki, velikosti, gradivu, iz katerega so narejeni, in seveda (v povprečju ne ravno nizki) ceni. Vendar pa je tak univerzalni pripomoček za pletenje šalov, kap, nogavic, rokavic in še česa mogoče v nekaj urah za precej manj denarja izdelati tudi v domači ali šolski delavnici (slika 1). Z njim boste osebi, ki bi se rada preizkusila v svojih pletilskih veččinah, gotovo naredili veliko veselje.

Gradivo

Ogrodje izdelka je iz poskobljanih in obrušeni leseni letvi s prerezo 30×35 mm, ki jih poskušajte naprositi pri kakem mizarju. Po možnosti uporabite bukov, jesevov ali jelšev les, ki naj bo brez razpok in grč. Preostali material (žičniki, sponki in

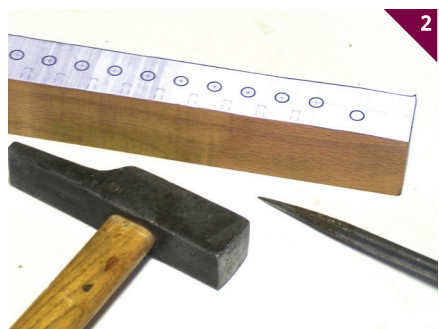
lesni vijaki, navojna palica, podložke, matice, lesene kroglice in gumijasta tesnila) – podrobnejši seznam je podan v kosovnici na koncu članka – dobite v vsakem blagovnem centru (Merkur, Bauhaus, OBI ...). Poleg tega boste potrebovali samo še nekaj brezbarvnega laka ali kakšnega drugega naravnega sredstva za površinsko zaščito lesa (npr. olje, vosek, šelak) in nekaj kapljic sekundnega lepila.

Orodje

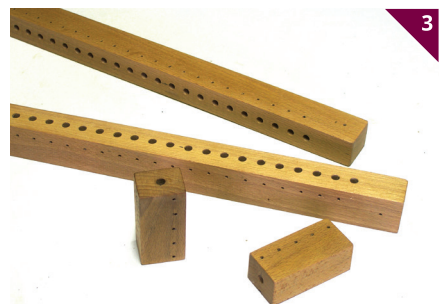
Za izdelavo si pripravite škarje, lepilni trak, ročno ali električno žago s čim bolj finimi zobci, brusilni papir različnih zrnivosti, šilo, kladivo, namizni vrtnalnik ali električni vrtnalnik z navpičnim stojalom, dve manjši mizarški sponi, svedra za les $\varnothing 2,5$ in 6 mm, žago za železo, kombinirane ali navadne klešče, primež, fino ploščato pilo in manjši čopič.

Izdelava

Pletilni okvir je sestavljen iz dveh parov elementov, ki imata enako obliko, a se razlikujeta po dolžini oziroma številu »igel«. Na načrtu sta oba v naravni velikosti, vendar pa je daljši kos narisano samo do polovice, zato potrebujete štiri fotokopije risbe, da boste lahko po sredinski črti sestavili dve celi dolžini. Seveda jih morate v fotokopijah opozoriti, naj vam polovico kopij



naredijo zrcalnih. Kopije razrežite in z lepilnim trakom nalepite na letve (slika 2). S šilom in kladivom označite sredino luknji, ki jih izvrтайте z dobro nabrušenim lesnim svedrom premera $2,5$ in 6 mm. Obvezno uporabite namizni vrtnalnik ali vrtnalnik z navpičnim stojalom. Da bodo vse luknje res enakomerne, si lahko pomagata s stranskim naslonom, ki ga na podnožje vrtnalnega stroja ali stojala pritrdite z dvema manjšima mizarškima sponama. Letve na koncu



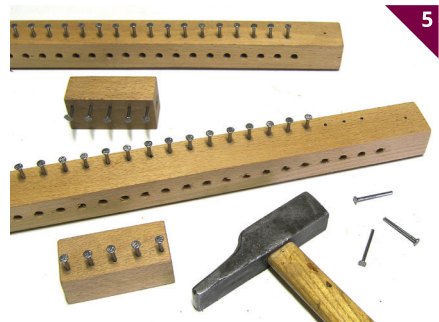
obdelajte s fino pilo in brusilnim papirjem ter jih polakirajte ali premažite s sredstvom za površinsko zaščito lesa (slika 3).

Igle na pletilnem okvirju naredite iz žičnikov 22×50 mm. Za naš namen jih je treba skrajšati na dolžino 40 mm, kar je najlažje narediti tako, da vsakega posebej vpnete v primež in na označenem mestu do polovice zažagate z žago za železo, nato pa konico žeblja odlomite s kombiniranimi ali navadnimi kleščami (slika 4). Kakršno koli

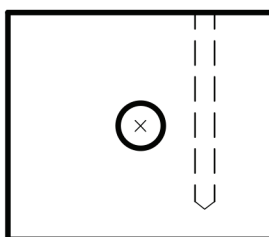
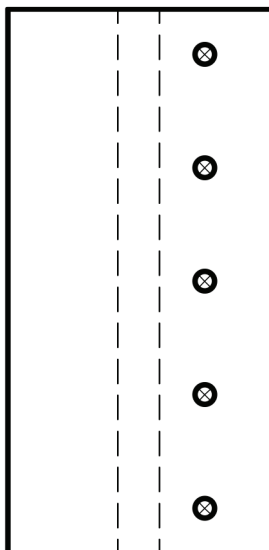
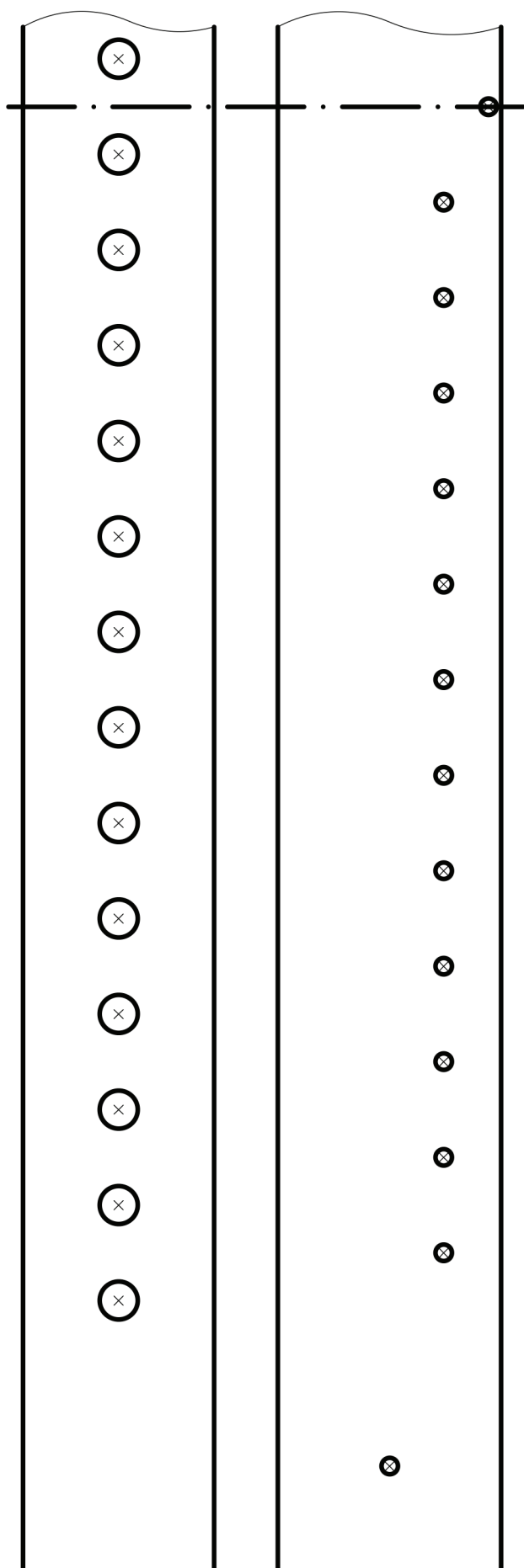


obdelovanje (piljenje) odlomljenega mesta ni potrebno. Žičnike nato previdno zabijete v izvrčane luknje (slika 5).

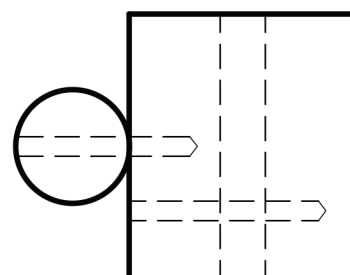
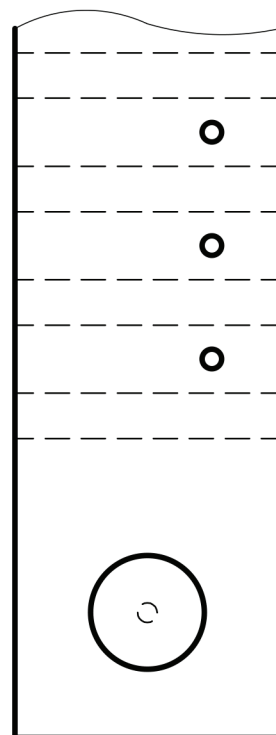
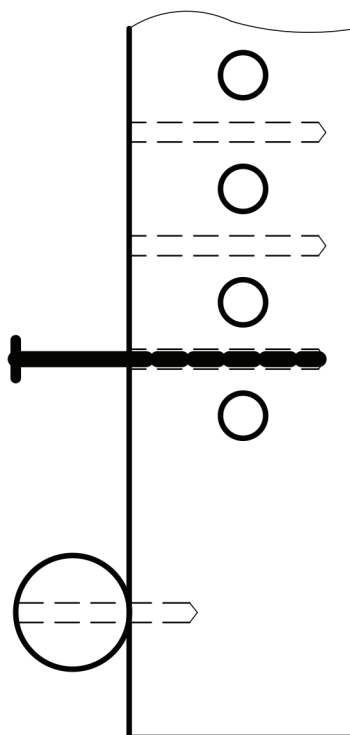
Sledi montaža dodatka, ki sicer ni obvezen, a je pri delu zelo dobrodošel. Štiri bukove kroglice s premerom okrog 15 mm (slika 6), ki jih privijete na oba konca daljših letev pletilnega okvirja, so tam zato, da okoli njih začasno ovijete prejo, medtem ko s kvačko snemate zanke z igel.



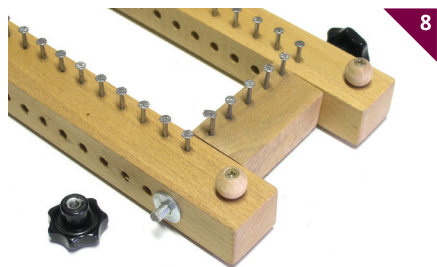
Merilo 1 : 1



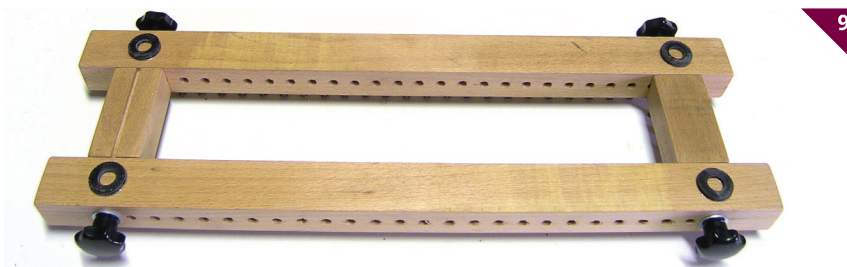
Kot je bilo omenjeno že na začetku, je pletilni okvir namenjen tako ploskemu kot krožnemu pletenju. Pri slednjem se uporabljajo vsi štirje leseni deli, ki jih povezujeta dva 170 mm dolga kosa navojne palice M 6. Zaradi lažje uporabe na en njun konec privijte matico s PVC-ohišjem (slika 7), v katero prej kanete kapljico sekundnega lepila, da se ne bo mogla več odviti. Tako bosta za



Merilo 1 : 1

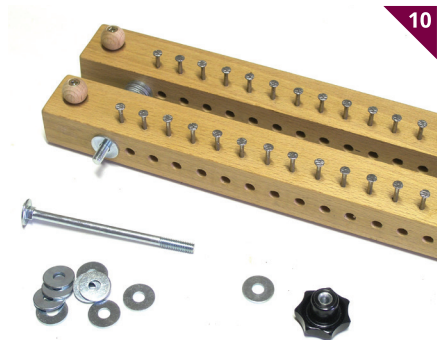


zategovali samo enaki matici na nasprotni strani (slika 8). Naloga štirih gumijastih nožic, ki jih s sekundnim lepilom nalepite na spodnjo stran okvirja, kot kaže slika 9, je, da pripomoček med delom manj drsi po



ljenege pletiva ter s tem vplivati na gostoto pletenja, je med letvama na vijak nanizanih deset podložk (slika 10). Z zmanjševanjem njihovega števila se manjša tudi razdalja med vrstama igel (slika 11).

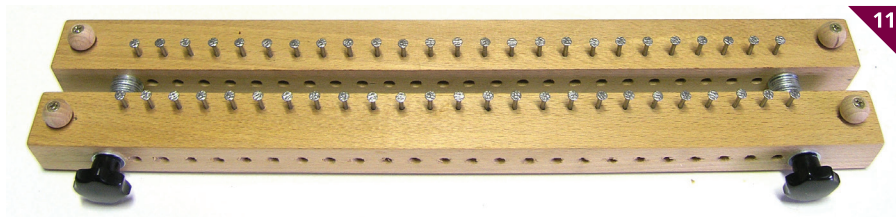
Osnovna navodila za uporabo pletilnega okvirja najdete v ločenem prispevku Alenke Pavko Čuden v nadaljevanju tega članka, jeseni pa sledijo še praktični nasveti za zahtevnejše uporabnike.



podlagi oziroma udarja obnjo. Namesto tesnil lahko uporabite tudi koščke gume drugačne oblike in debeline.

Pri različici, namenjeni ploskemu pletenju, se ne uporabljajo vsi štirje deli pletilnega okvirja, ampak samo daljša dva, ki ju povezujeta 100 mm dolga sponkska vijaka M 6.

Da bi bilo razdaljo med vrstama igel mogoče nastavljati glede na debelino uporab-



KOSOVNICA

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	daljša stranica pletilnega okvirja	masiven les	30 × 35 × 460	2
2	krajša stranica pletilnega okvirja	masiven les	30 × 35 × 72	2
3	igla	žičnik	22 × 50	60
4	privez	bukova kroglica	Ø 15	4
5	pritrditev priveza	lesni vijak	2,5 × 35	4
6	nožica	gumijasto tesnilo	Ø 22 × 2	4
7	povezava plet. okvirja za krožno pletenje	navojna palica	M 6 × 170	2
8	povezava plet. okvirja za plosko pletenje	sponski vijak	M 6 × 100	2
9	distančnik	podložka	M 6, Ø 18	20 + 6
10	gumb za zategovanje	matica s PVC-ohišjem	M 6, Ø 32	6

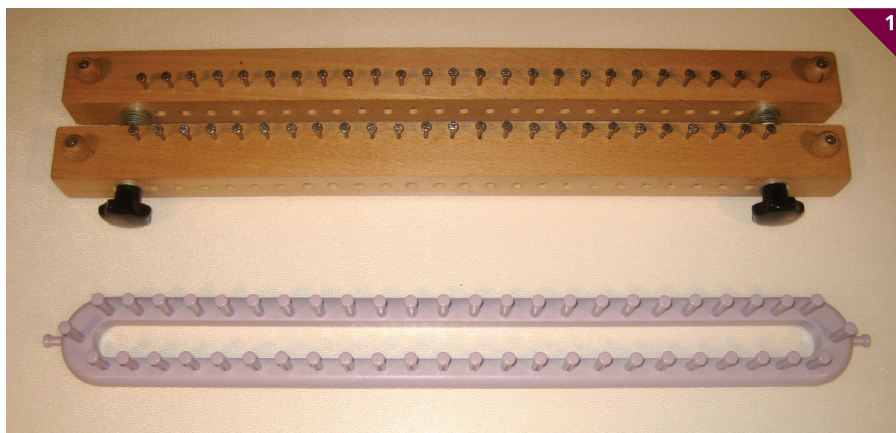
PLETENJE S PLETILNIM OKVIRJEM

▼ Alenka Pavko-Čuden

O pletenju smo v reviji TIM že večkrat pisali. Predstavili smo pletenje s pletilnim vretenom (TIM februar 2010, letnik 48, št. 6, str. 44–46; TIM januar 2010, letnik 48, št. 5, str. 44–46) in pletenje s prsti (TIM oktober 2015, letnik 54, št. 2, str. 36–37).

Tokrat se bomo posvetili pletenju s pletilnim okvirjem, na katerem lahko z nekaterimi omejitvami pletemo krožno, podobno kot s pletilnim vretenom, in plosko. Krožno pletemo kape, rokavice, gamaše, torbe in podobne cevaste izdelke, plosko pa šale.

V tej številki revije TIM si lahko preberete članek Mateja Pavliča, kako izdelati



Enotaven plastičen in večnamenski nastavljiv lesen pletilni okvir

večnamenski pletilni okvir, ki z različnimi nastavitvami omogoča krožno pletenje različnih dimenzij ter plosko pletenje s prejami različnih debelin.

Enostavne lesene in plastične pletilne okvirje lahko kupite v hobijskih trgovinah, vendar običajno niso nastavljivi, zato jih za izdelke različnih dimenzij in debelin potrebujete več.

Tokrat opisujemo enostavno plosko pletenje rebrastega pletiva, ki ga lahko porabite za šal, iz njega sešijete torbico, blazino ipd. Pletivo, izdelano iz čiste volne, lahko operete v pralnem stroju pri 60 ali celo

90 °C, da se spolsti, pri čemer se skrči in močno zgosti.

Za pletenje potrebujete pletilni okvir, debelo prejo, pleteno vrstico ali trakove iz pletiva, debelo kvačko, škarje in šivanko za volno. Za lažje vlečenje pletiva skozi režo okvirja pride prav pletilka ali lesena palčica, ki jo vgradite v nasutek in pozneje izvlečete. Za vsak primer si pripravite tudi ščipalko, da boste med zapletanjem zank lahko na okvir pripeli nit in tako preprečili paranje in snemanje petelj z žičnikov. Če nimate dovolj debele volne, združite več enakih ali raznobarnih niti (slike 12 do 14).



Potrebščine za pletenje z okvirjem



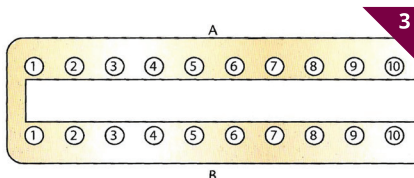
Zajemite spodnjo petljo ...



Pletilka, vdeta v petlje nasnutka



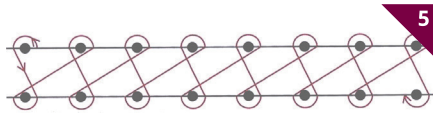
Izdelava pletiva s pletilko v nasnutku



Razporeditev žičnikov na pletilnem okvirju



Začetna zanka nasnutka



Smer ovijanja niti nasnutka okrog žičnikov



Nasutek prvega niza petelj v obliki osmic in varovalno ovijanje niti okrog pritrjenih kroglic



Nasutek drugega niza petelj



... ter jo potegnite prek zgornje petlje in konice žičnika.



Občasno povlecite pletivo skozi režo pletilnega okvirja.



Zaključevanje zadnje zanke vrste



Nasutek niza petelj z vmesno pletilko

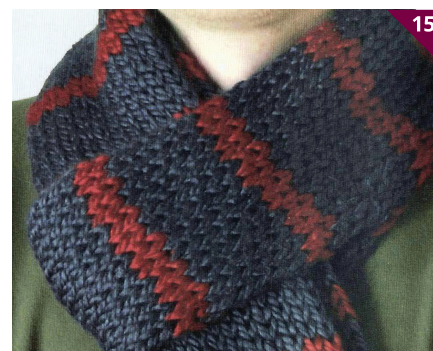
Na pletilnem okvirju so zanke nasnute na čepe oziroma žičnike; ti so na okvir namешčeni v dveh vrstah, kot kaže slika 3.

Za pletenje je najprej treba na igle pletilnega okvirja nasnuti začetne petlje. Koniec preje zavozlajte, da nastane zanka; nataknite jo na prvi žebelj 1A (slika 4). Nato prejo v obliki osmic napeljite okrog vseh igel po zaporedju: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B itd. (sliki 5 in 6). Ko končate z nasnutkom, na enak način prek prvega niza v nasprotni smeri nasnutje še en niz petelj (slika 7).

Napeto nit nekajkrat ovijte okrog kroglic na okvirju (slika 6), da se petlje ne snamejo z žičnikov. Začnite z zapletanjem. S kvačko zajemite spodnjo petljo na žičniku (slika 8) in jo potegnite prek zgornje petlje in konice žičnika (slika 9). Po vrsti zapletite vse zanke tako, da je na vsakem žičniku le ena petlja. Po končanem zapletanju na žičnike spet položite nit in nasnutje petlje ter jih zapletite v zanke. Izmenično polagajte nit in zapletajte zanke ter občasno potegnite pletivo skozi režo okvirja in ga napnite (slika 10).

Ko napletete načrtovano dolžino pletiva, zadnjo vrsto zaključite s kvačko tako, da nasproti ležeči zanki prenesete na kvačko, skoznjo potegnite nit in oblikujete zanko (slika 11).

Pletivo je lažje sproti vleči skozi režo in napenjati, če med prvi in drugi niz petelj nasnutka vtaknete pletilko ali leseno paličico, ki mora biti krajša od reže pletilnega okvirja (slika 12). Po koncu pletenja jo izvlecite.



Črtast šal

MODULARNA SKAKALNICA ZA KOLO

▼ **Jože in Marko Hrovat, Boštjan Ketiš**

Foto: Jože in Marko Hrovat

S kakalci s kolesom svoje znanje in spretnosti izpopolnjujemo s pripomočki za skakanje na posebnih poligonih. Pogosto bi tudi doma želeli izvesti kakšno figuro, vendar imamo težavo, saj bi morali izdelati celotno konstrukcijo, da bi bila primerna za izvedbo figure. Zato smo prišli na idejo, da bi izdelali skakalnico, ki bi to omogočala. Skakalnica bi morala biti zložljiva in prenosljiva, da bi jo bilo mogoče prevažati v avtomobilskem prtljažniku, predvsem pa takšna, da bi jo bilo mogoče prilagoditi zahtevnosti tako skakalca kot terena.

Gorsko kolesarjenje

Kolesa BMX so se začela pojavljati v Ameriki na začetku 70. let prejšnjega stoletja. To so bicikli za kros, ki so namenjeni za zabavo. Imajo kolesi s premerom 50,8 cm, čeprav na dirkah zasledimo tudi druge velikosti. Kolesa imajo tog okvir in vilice ter visoko krmilo. Imajo samo eno prestavo in krajšo verigo kot druga kolesa. Pedali za poganjanje sta železni zaradi boljšega oprijema čevljev. Ogrodja koles so robustna, da je vzdrževanje čim lažje.

Pri BMX-kolesarjenju poznamo dve disciplini: dirke in prosti slog. BMX-kolesarji morajo na dirkah priti do cilja v čim krajšem času, pri prostem slogu pa sodniki ocenjujejo višino skokov in zahtevnost izvedenih akrobacij. BMX-kolesarjenje je od leta 2008 priznано kot olimpijski šport.

Gorska kolesa za skakanje (angl. dirt bike) imajo kolesi s premerom 66 cm. Na tekmah srečujemo tudi takšne s premerom 61 cm, s katerimi je lažje narediti akrobatski skok. Imajo okvir iz aluminija, ki je lažji od železnega. Tudi vilice so zaradi manjše teže iz aluminija in imajo od 80 do 100 mm hoda. Kolesa imajo eno prestavo (angl. single speed), zato veriga težko pade s kolesa. Verige so železne in imajo sklopko za lažje in hitrejše snemanje in nameščanje. Tovrstna kolesa imajo hidravlične kolutne zavore, ki omogočajo hitrejše zaviranje. Kolute je treba zaradi obrabe občasno zamenjati. Značilnost teh koles je, da imajo ravno krmilo. Zasnovana so tako, da lahko kolesarji na njih stojijo. Specifična geometrija koles kolesarjem omogoča lažjo in hitrejšo izvedbo akrobatskih skokov.

Skakalnice za gorska kolesa

Za izvajanje skokov in akrobacij so potrebne posebne skakalnice za skoke v

višino in daljino, ki se med seboj razlikujejo. Večinoma so izdelane iz lesa, zemlje ali plošč, ki se jih da upogibati (pločevina, les). Ogrodja skakalnic so lahko lesena ali železna, vendar so pogostejša lesena, ki so tudi cenovno ugodnejša. Med dele ogrodja skakalnic so nameščene lesene deščice, ki skakalnico ohranjajo v vodoravni legi. Na teh skakalnicah lahko skačemo z BMX ali gorskimi kolesom. Kolesarji poznajo več vrst skakalnic: višinske (angl. kicker), dolžinske (angl. launch ramp) in skakalnice, po katerih se pretežno vozi (angl. fun box). Višinske skakalnice so namenjene predvsem kolesarjem prostega sloga in so postavljene skoraj navpično, kar omogoča visoke in kratke skoke. Način izdelave višinskih skakalnic je več, pri vseh pa je treba upoštevati geometrijo, uporabljene materiale in pristajališča.

Skakalnice so izdelane večinoma iz lesa in imajo dva stranska nosilna stebra, na katera so pritrjeni prečni nosilci. Na nosilce se privijejo tanjše deske v enem kosu ali manjše deščice. Skakalnice za skoke v daljavo ponujajo več možnosti za uporabo kot višinske, saj so namenjene širšemu krogu kolesarjev, predvsem začetnikom v tem športu, in so tudi manjše. Takšne skakalnice je mogoče naročiti prek spleta (Amazon, eBay), vendar jih večina skakalcev naredi kar doma. Večinoma so izdelane iz lesa, železne so zelo redke.

Za izdelavo skakalnic, po kateri se v glavnem vozi, je več možnosti. Namenjene so predvsem za BMX-kolesa, s katerimi je mogoče drseti po rampi. Takšne rampe imajo skoraj v vsakem BMX-parku. Skakalnice, po katerih se vozi, imajo štiri nosilne stebre, ohišje pa je leseno ali železno. Ob robovih vozne površine so železne cevi, po katerih se lahko drsi.

Mesta, kjer se po skoku pristane (pristajališča), so lahko narejena iz zemlje in iz lesa, običajno so iz steptane zemlje. Velikost in lega pristajališč sta odvisni od višine in dolžine skakalnice. Oblikovana so tako, da skakalci doskočijo nanje približno na sredini.

Zaščita kolesarja

Vsi skakalci morajo zaradi varnosti obvezno uporabljati čelade (slika 1), ki so najpomembnejši del zaščitne opreme. Nekatere pokrijejo cel obraz, druge pa samo zgornji del glave. Poleg čelad skakalci uporabljajo še kolenčnike, rokavice ter zaščito za vrat in hrbet.

Kolenčniki ščitijo kolena v primeru padca (sliki 2), rokavice (sliki 3) pa se uporabljajo za lažje držanje krmila. Obenem pri padcu ščitijo pred odrgrinami in so zaščita proti mrazu v hladnejših dneh.

Izdelava modularne skakalnice

Na osnovi skice, ki smo jo izdelali, smo naročili material. Tega so nam v železnici odrezali na ustrezne mere, tako da je bilo treba sestavne dele samo pobrusiti. Dele posameznih modulov, iz katerih bo sestavljena skakalnica, smo premerili in



Čelada za cel obraz (Foto: Marko Hrovat)



Kolenčniki (Foto: Marko Hrovat)



Rokavici (Foto: Marko Hrovat)

jih zvarili z varilnim aparatom. Nato smo module še enkrat pregledali in preverili, ali so dobro narejeni. Za varjenje smo uporabili varilni aparat za varjenje po postopku MAG, ki za zaščito uporablja CO₂, kot dodatni material pa varilno žico. Kjer so bili zvari previsoki, smo jih z brusilnikom pobrusili. Po enakem postopku smo izdelali tudi noge, tečaje in namestili mrežo. Na mestih, kjer so bile potrebne luknje, smo jih izvrtali z vrtnim strojem. Ko smo izdelali vse elemente, smo skakalnico sestavili in jo preizkusili. Za lepši videz smo jo tudi pobarvali.

Metode dela

Uporabili smo obrtniško metodo, kar pomeni, da smo izdelali prototip skakalnice in jo preizkusili.

Gradiva

- 8 kosov cevi 40 × 20 × 800 mm (debelina stene 2 mm),
- 12 kosov cevi 40 × 20 × 500 mm (debelina stene 2 mm),
- 24 kosov cevi 40 × 20 × 360 mm (debelina stene 2 mm),
- 6 kosov cevi 45 × 45 × 75 mm, odrezane pod kotom 45° (debelina stene 2 mm),
- 4 kose mreže 800 × 500 × 2 mm,
- 2 cevi 40 × 40 × 820 mm (debelina stene 2 mm),
- 2 cevi 40 × 40 × 2 mm, l = 500 mm,



Razstavljena modularna skakalnica (Foto: Marko Hrovat)

- 2 cevi 40 × 40 × 230 mm (debelina stene 2 mm)
- 2 cevi Ø 20 × 550 mm,
- 2 cevi Ø 20 × 450 mm,
- 9 vijakov M10 × 86 mm,
- 6 vijakov M10 × 25 mm,
- 4 vijaki M8 × 25 mm,
- 4 vijaki M8 × 50 mm,
- 15 matic M10,
- 8 matic M8.

V nadaljevanju se bodo pojavljale naslednje okrajšave:
 $\text{š} \times \text{v} \times \text{d}$ mm – kvadratne votle palice (š – širina, v – višina, d – debelina),
 l – dolžina palic,
 M10 – matica, na katero lahko navijemo navoj s premerom 10 mm,
 l_a – dolžina modularne skakalnice,
 h_a – višina modularne skakalnice.

Orodja

- varilni aparat za MAG-varjenje,
- hidravlična stiskalnica,
- stiskalnica,
- kotni brusilnik,
- pila,
- vrtni stoj,
- ključ za matice,
- kleščice,
- kladivo,
- kotnik,
- žaga za železo,
- pomično merilo.

Na sliki 4 je prikazana razstavljena skakalnica z vsem potrebnim materialom za montažo. Ko vse elemente sestavimo, dobimo končni izdelek – modularno skakalnico, ki je pripravljena na prvi preizkus (slika 5).

V tabeli 1 primerjamo obe različici skakalnice, modularno in nerazstavljivo, pri čemer + pomeni prednost in – slabost.

Preizkus modularne skakalnice

Modularno skakalnico testiram na dva načina: preverimo njeno mobilnost ter ugotovimo možno višino in dolžino skoka.

Velika prednost modularne skakalnice je v tem, da jo lahko hitro in brez težav zlo-

žimo v prtljažnik osebnega avtomobila ter odpeljemo na želeno mesto (slika 6).

Nerazstavljivo različico skakalnice lahko prevažamo samo na prikolici, ki je daljša od dveh metrov. Seveda jo moramo prej varno pritrditi s trakovi, kar je lahko zelo zamudno opravilo (slika 7).

S sestavljanjem modulov lahko poljubno nastavimo višino skakalnice. Skakalnice z enim samim modulom niso uporabne. Če sestavimo dva modula, sta dolžina (l_a) in višina (h_a) skakalnic 1100 mm in 300 mm.



Razstavljena skakalnica gre v prtljažnik osebnega vozila. (Foto: Marko Hrovat)



Levo: Skakalnica z dvema moduloma. Desno: Skok na prvi stopnji. (Foto: Jože Hrovat)



Končni izdelek – modularna skakalnica (Foto: Marko Hrovat)

Taka skakalnica je primerna samo za gorska kolesa otroških velikosti (slika 8).

Če sestavimo tri module, so mere skakalnice naslednje: $l_a = 1500$ mm, $h_a = 600$ mm. Na takih skakalnicah lahko za skakanje že uporabljamo gorska kolesa. Skoki so visoki približno 1,2 m in dolgi 3 m. Skakalnice s tremi moduli so primerne za že izkušene kolesarje (slika 9).

Ko uporabimo vse štiri module, dobimo skakalnico, ki je dolga 2000 mm in visoka 900 mm. Na tej skakalnici so možni nad-



Skakalnica, pripeta na avtomobilski prikolici



TABELA 1: RAZLIKE MED MODULARNO IN NERAZSTAVLJIVO SKAKALNICO		
Lastnosti	Modularna skakalnica	Nepremična skakalnica
težavnost izdelave	-	+
transport	+	-
cena	-	+
masa	-	+
togost	-	+
dodana vrednost	+	-
različnost uporabe	+	-
prilagoditev terenu	+	-

ZA SPRETNE ROKE

2 metra visoki skoki, ki so daljši od 3 metrov. Skakalnice te velikosti naj bi uporabljali samo zelo izkušeni kolesarji (slika 10). Podatki o dolžini in višini skoka, navedeni v tabeli 2, so odvisni od naletne hitrosti ter od mase kolesarjev. Opisana modularna skakalnica je testirana za skakanje z gorskim kolesom na različnih težavnostnih stopnjah.

Velikost koles in primernost uporabe z različnimi moduli je predstavljena v tabeli 3.

Razprava

Ugotovili smo, da lahko izdelamo modularno skakalnico, ki je zložljiva in lahko na njej skačemo. Posamezni modul je dolg 500 mm, zato je na skakalnici s tremi moduli težko skakati z gorskim kolesom. Če bi vsakemu dodali 200 mm, bi dobili 700 mm dolge module, kar bi olajšalo skakanje z gorskimi kolesom.

Modularni skakalnici bi lahko dodali največ še en modul, s čimer bi jo povišali do 1200 mm in podaljšali na 2400 mm, pri čemer bi ji morali dodati še eno nogo dolžine 1150 mm. Z dodanim modulom bi bila primerna za daljše skoke in za akrobatske skoke, seveda le za kolesarje z večletnimi izkušnjami. Skakalnica z več kot petimi takimi moduli bi bila preozka in prenevarna. Če bi hoteli narediti večjo skakalnico, bi morala biti široka vsaj 1000 mm. Naša skakalnica tehta več kot 50 kilogramov in se lahko prilagodi različnim konfiguracijam terena. Skakalnici bi lahko naredili še dodatne noge, s čimer bi jo lahko postavili praktično na kakršnem koli terenu.

Za prevoz module zložimo v trikotno obliko, tako da prvega preklopimo nad zadnjega. Tako zložena gre v vsak prtljažnik avtomobila, ki je enak ali večji od 800 × 650 × 370 mm. Skakalnice s petimi moduli ne bi mogli zložiti v trikotno obliko, pač pa bi jo lahko zložili v obliki kvadrata. Na sliki 6 vidimo razstavljeno skakalnico.

Z dodajanjem modulov dobimo višjo in daljšo skakalnico (tabela 2). Najlažja stopnja skakanja je z dvema moduloma, z uporabo treh modulov omogoča srednje zahtevno stopnjo skakanja, najtežja stopnja s štirimi moduli pa je primerna za najbolj izkušene kolesarje (slike 8, 9 in 10).

Če bi skakalnico okrepili in nanjo privarili debelejšo mrežo, bi bilo na njej mogoče skakati tudi z motornim kolesom. Močnejšo skakalnico bi prav tako lahko uporabljali za popravljanje avtomobilov. Ko bi z enim kolesom zapeljali nanjo, bi se ta stran dvignila in bi dobili lažji dostop do podvozja.

Prednosti:

- skakalnico lahko sestavimo in razstavimo,
- uporabljamo jo tudi na neravnem terenu,
- skakalnico lahko zložimo,
- zloženo brez težav prevažamo,
- uporabljajo jo lahko tako začetniki kot tudi izkušenejši kolesarji.



Levo: Skakalnica s tremi moduli. Desno: Skok na srednje težki stopnji. (Foto: Jože Hrovat)



Skok na najtežji stopnji. (Foto: Jože Hrovat)

TABELA 2: DIMENZIJE SKAKALNIC GLEDE NA ŠTEVILO MODULOV

Število modulov	Dolžina skakalnice l_a (mm)	Višina skakalnice h_a (mm)
1	–	–
2	1100	300
3	1500	600
4	2000	900

TABELA 3: VELIKOST KOLESIA IN PRIMERNOSTI UPORABE GLEDE NA ŠTEVILO MODULOV

Število modulov	Velikost kolesa	Primernost uporabe
1	–	–
2	gorsko kolo otroške velikosti	od 10 let
3	normalno gorsko kolo	od 12 let
4	ojačano kolo	izkušeni kolesarji

Slabost:

- izdelava modularne različice je zahtevnejša od nerazstavljive.

Viri in literatura:

1. <http://www.bikeradar.com/beginners/gear/article/what-is-bmx-35174/>
2. <http://bmx.transworld.net/features/10-tips-for-buying-a-complete-bmx-bike/#6lwrWHVjiIjGbPki.97>
3. <http://www.emilkozak.com/studio/wp-content/uploads/2009/12/wtp2.jpg>
4. <http://www.specialized.com/us/en/bikes/bmx/dirt-jump/pseries/p3#specs>
5. <http://www.vitalmtb.com/product/guide/Bikes,3/Specialized/P-3,15418>
6. <http://www.ridefox.com/>
7. <https://www.sram.com/avid/products/code-hydraulic-disc-brake>
8. <http://ep3.pinkbike.org/p3pb1475707/>

[p3pb1475707.jpg](http://www.pinkbike.com/news/How-to-Build-a-Kicker-2012.html)

9. <http://www.pinkbike.com/news/How-to-Build-a-Kicker-2012.html>

10. <http://ap1.pinkbike.org/p4pb8034202/p4pb8034202.jpg>

11. <http://www.xtremeskater.com/ramp-plans/launch-ramp/#>

12. http://diyskate.com/launch_01.html

13. http://diyskate.com/launch_01.html

14. http://diyskate.com/funbox_01.html

15. http://diyskate.com/img/ramps/funbox_01/funbox_03/funbox_ledge_10.gif

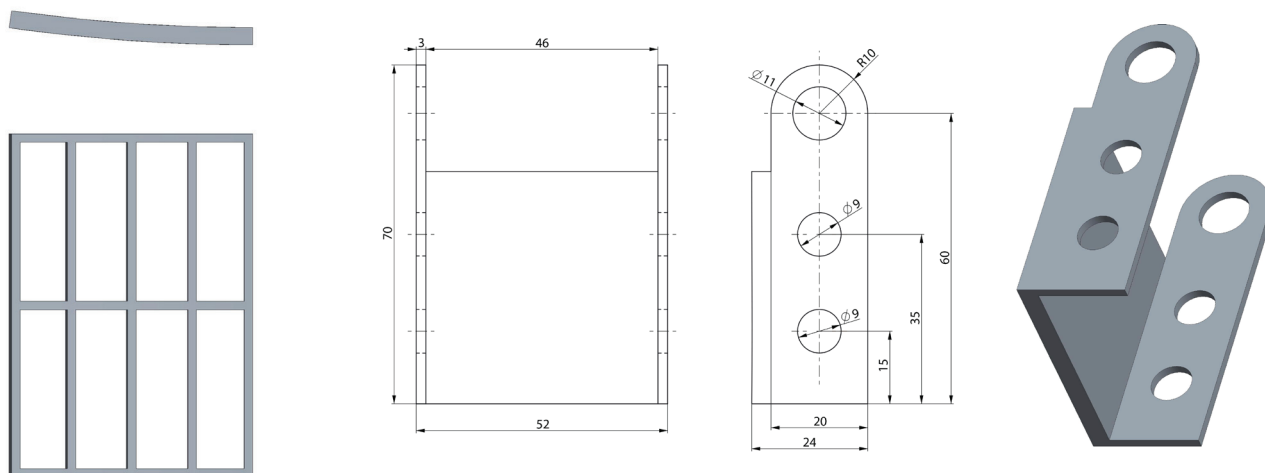
16. <http://www.crank.co.za/wp-content/uploads/2009/10/anatomy2-480x308.jpg>

17. Grilc, N. 2015. Kolesarske čelade. Bici-kl.com. 9 (5/6)

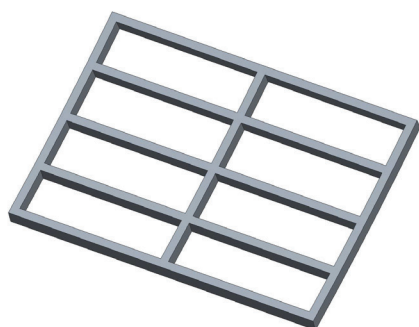
18. <http://www.probikeshop.fr/images/products/2/189/99351/600x600-99351-casque-ixs-trail-rs-blanc-2014-3.jpg>

19. Begeš J. 1997. Tehnologija spajanja in rezanja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana

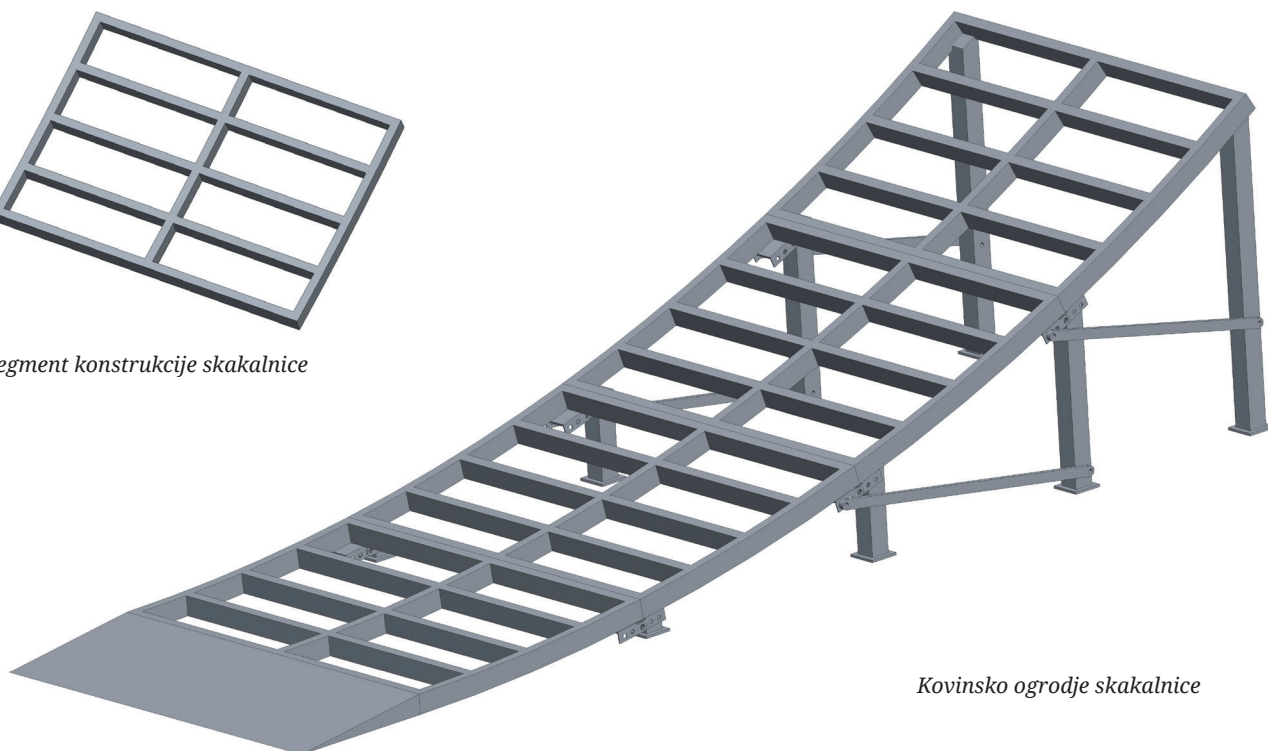
20. http://www.destructionramps.com/6_Metal_Ramp_Plans_02.JPG



Tečaj, ki omogoča zlaganje konstrukcije.



Segment konstrukcije skakalnice



Kovinsko ogrodje skakalnice

NOVI OKUSI NA TRŽNICI BTC CITY

www.btc-city.com

Avtomobilsko modelarstvo in maketarstvo

- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 7/29
- Model težkega avtodvigala 2/17

Elektronika, elektrotehnika in robotika

- Detektor izpada elektrike 3/24
- Detektor plina (3. del) 7/26
- Domači hologramski 3D-projektor 2/35
- Kletna alarmna naprava 5/27
- Mobilna alarmna naprava 1/28, 2/32
- Osvetlitev jaslac 4/28
- Popravi, predelaj, k čistemu okolju prispevaj 9/31
- Pulzno-širinski regulator napajanja žice za rezanje stiropora 1/26
- Starter za raketne modele 8/26, 9/28, 10/22
- USB polnilnik za kolo 6/26

Izdelek za dom

- Dušice 4/23
- Dve igri za kratek čas 3/28
- Jaslice 4/18
- Kit hranilnik 7/32
- Natikači iz polsti 6/32
- Obešalo za ključke 1/22
- Od palcev prek milimetrov do izdelka 5/34
- Preklopni stolček 9/34 (priloga)
- Spreminjanje velikosti načrta s pomočjo črtne mreže 6/28
- Stojalo za mobilni telefon 7/36
- Svetlobna tabla za preresovanje 5/32

Ladijsko modelarstvo in maketarstvo

- Džunka – tradicionalno kitajsko plovilo 1/20 (priloga)
- Izdelajmo si svojo batano 3/8
- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 7/29
- Model hidroplana 8/6 (priloga)
- Model motornega čolna Katamaran K 700 2/4 (priloga)
- Model RV-jahte Predator-72 5/6 (priloga)
- Motorni čoln riva aquarama 5/23, 6/23 (priloga), 7/5 (priloga), 8/9, 9/13, 10/16
- Plastične makete na sejmu v Nürnbergu 8/2, 10/4

Letalsko modelarstvo in maketarstvo, zmaji

- Akrobatski zmaj 9/8
- Enotavni modeli za prosti čas – Buran in Space Shuttle 2/14 (priloga)
- Enotavni modeli za prosti čas – Lockheed F-117A nighthawk 3/12 (priloga)
- HLG shark 16.1 – začetek evolucije? 5/18
- Hurricani 2. eskadrilje NOVJ 1/16
- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 7/29
- Letalo F-86D sabre v Jugoslovanskem vojaškem letalstvu 7/8, 8/15
- Maketa letala Hawker hurricane MK.IIC 2/10
- Makete »Vrabecev z Blok« 5/10 (priloga), 6/7
- Model drsalca komet 9/10 (priloga)
- Plastične makete na sejmu v Nürnbergu 8/2, 9/5, 10/4
- Restavriranje letala IF-86D 14325 9/14
- RV skatlasti zmaj 8/12 (priloga)
- RV-maketa jadralnega letala sokol 10/6
- RV-model letala Hawker hurricane MK.I 3/6
- Slipy – začetniški model s pomožnim elektromotorjem 1/12 (priloga)
- Šoštaričev vrabec 4/6 (priloga)
- Ukrivljeni ploščati zmaj 2/28
- V Sloveniji ohranjena letala IF-86D 14325, 14307 in 14311 10/10
- Z radarjem opremljeni sabre F-86D/K/L (»dog«, »kilo«, »lima«) 6/10 (priloga)
- Zöglingi in Vrabci na Blokah in na Gorenjskem 5/8

Male železnice

- ESU-jev model električne lokomotive BR 151 5/12
- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 8/14
- Signali na modelni železnici 1/9, 2/24, 3/20, 4/14, 5/15, 6/14, 7/16, 8/20, 9/20
- Železniške miniature in dodatki; Nürnberg 2016 7/12

Modelarstvo in maketarstvo

- Brusilni pripomoček 1/8
- Hovercraft 2/8
- Klasična preša za grozdje 3/32
- Nosilec za stekleno polico 3/14
- Od palcev prek milimetrov do izdelka 5/34
- Plastične makete na sejmu v Nürnbergu 8/2, 9/5, 10/4
- Popravi, predelaj, k čistemu okolju prispevaj 9/31
- Posoda za izpiranje zračnega čopiča 6/17
- Pripomoček za izdelavo vijlačnih vzmeti 5/26
- Spreminjanje velikosti načrta s pomočjo črtne mreže 6/28
- Šestilo – primež 2/30
- Tiskanje na japonski papir 2/16

Novo na trgu

- 1/32, 2/7, 3/5, 4/40, 5/40, 6/40, 8/8, 9/24, 10/15

Plastično maketarstvo

- Arado Ar 196 B 7/24
- Dornier Do 215B-5 7/22
- Douglas C-54D skymaster 6/20
- F4U-4 corsair 8/22
- Focke wulf FW 190F-8 4/12
- Handley page halifax B.Mk.III 6/18
- Hawker hurricane MK.IIC in MK.IV RP v merilu 1 :72 in 1 : 48 2/13
- Hitra lastovka – Me 262 schwalbe 3/18
- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 7/29
- M3A3 stuart 4/9
- Maketarske novice 1/6
- Me-163-B komet 5/24
- Nemški top 8,8 cm flak 37 in polgoseničar sd.kfz.7 9/25
- P-39D airacobra 3/15
- Pehota z začetka 1. svetovne vojne 1/24
- Plastične makete na sejmu v Nürnbergu 8/2, 9/2, 10/2
- Ruska bojna ladja gangut 9/26
- Sovjetski tank T-34/76 (model 1943) 8/24

Računalništvo

- Dokumentna kamera 5/30
- OpenSCAD 10/20
- Popravi, predelaj, k čistemu okolju prispevaj 9/31
- QCAD – primerna alternativa za CiciCAD? 8/38
- Računalniški triki: vektorizacija načrta 9/32

Raketno modelarstvo in maketarstvo

- Eridan – francoska sondažna raketa 10/17 (priloga)
- Koledar modelarskih tekmovanj 2016 8/14
- Poljska meteorološka raketa Meteor 1 3/10 (priloga)
- Poljska meteorološka raketa Meteor 3 7/20 (priloga)
- Starter za raketne modele 8/26, 9/28, 10/22 (priloga)

Reportaža

- Aeromusicals na svetovnih letalskih igrah 2015 v Dubaju 7/2
- Evropsko prvenstvo F3J 2015 3/2

- Prvo šolanje otrok iz Slovenije v Zvezdnem mestu pri Moskvi 6/2
- Prvo tekmovanje Electro Challenge Cup na Strugi 4/5
- Red Bull Paper Wings 2015 – 4. svetovno prvenstvo papirnatih letalc 1/4
- Ročna dela za zabavo in sprostitvev 3/38
- Tour de Slope 2015 5/2
- Z amatersko raketo v stratosfero 4/2
- 7. Timovo tekmovanje s papirnatimi letalci in z modeli drsalcev 9/6
- 27. Alpski pokal letelih RV letalskih maket 1/2

Timov portret

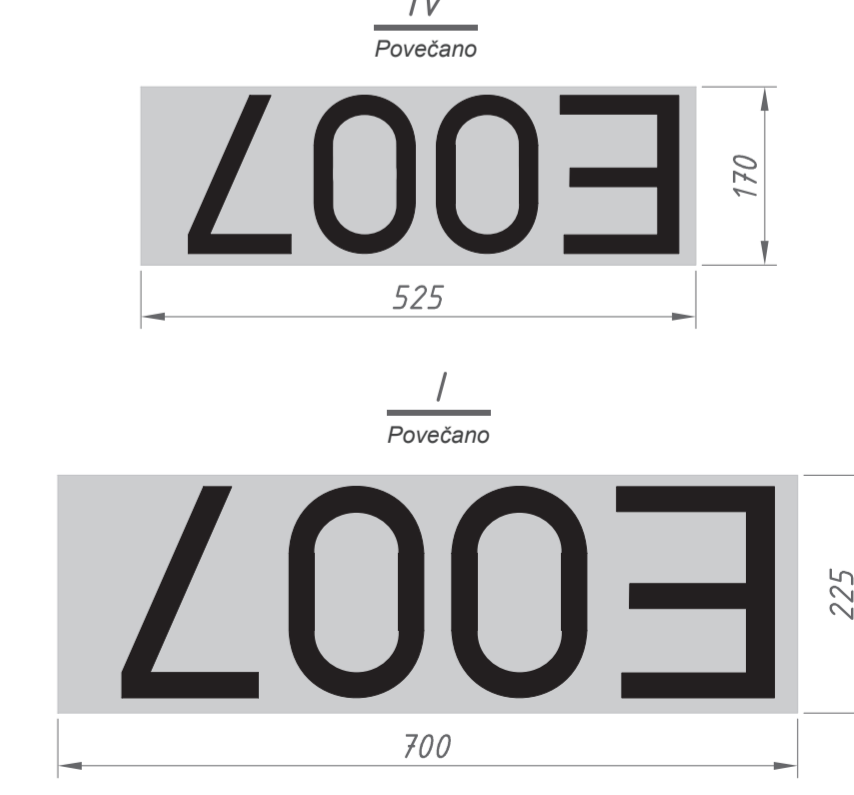
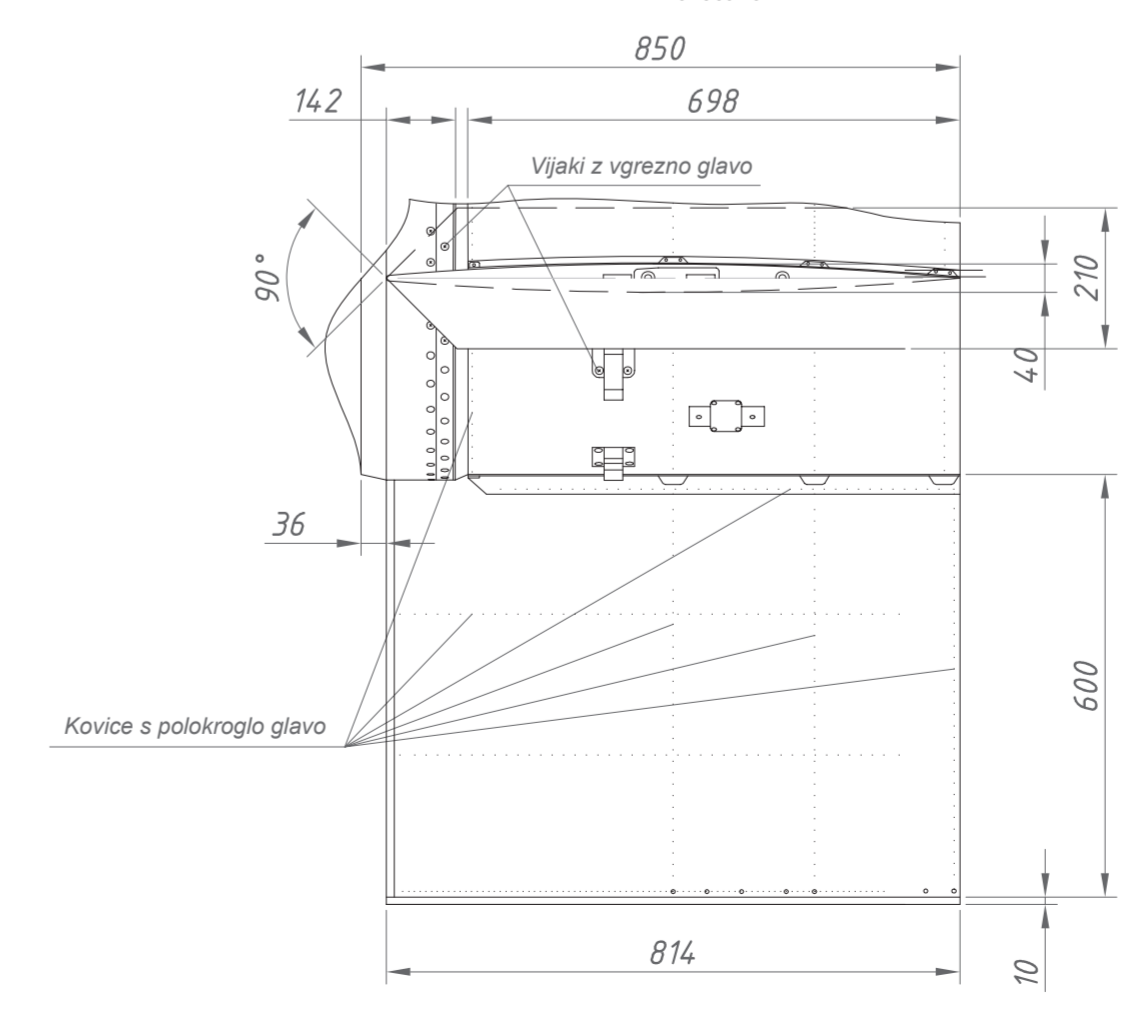
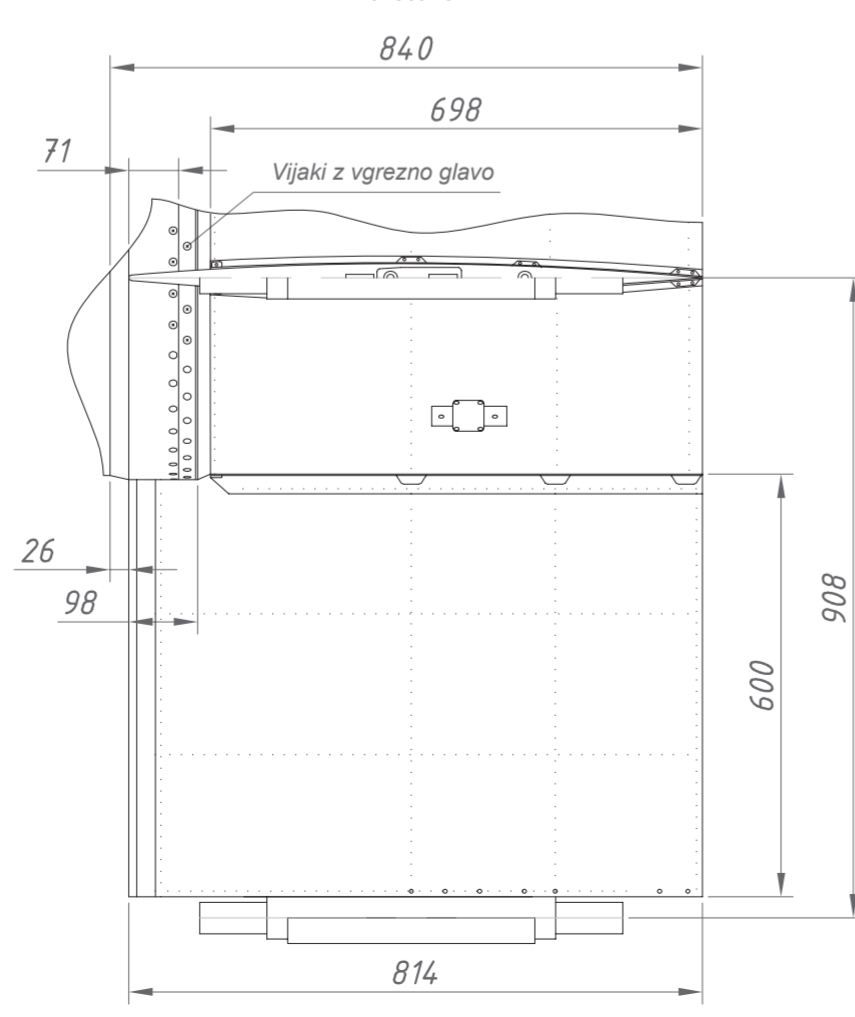
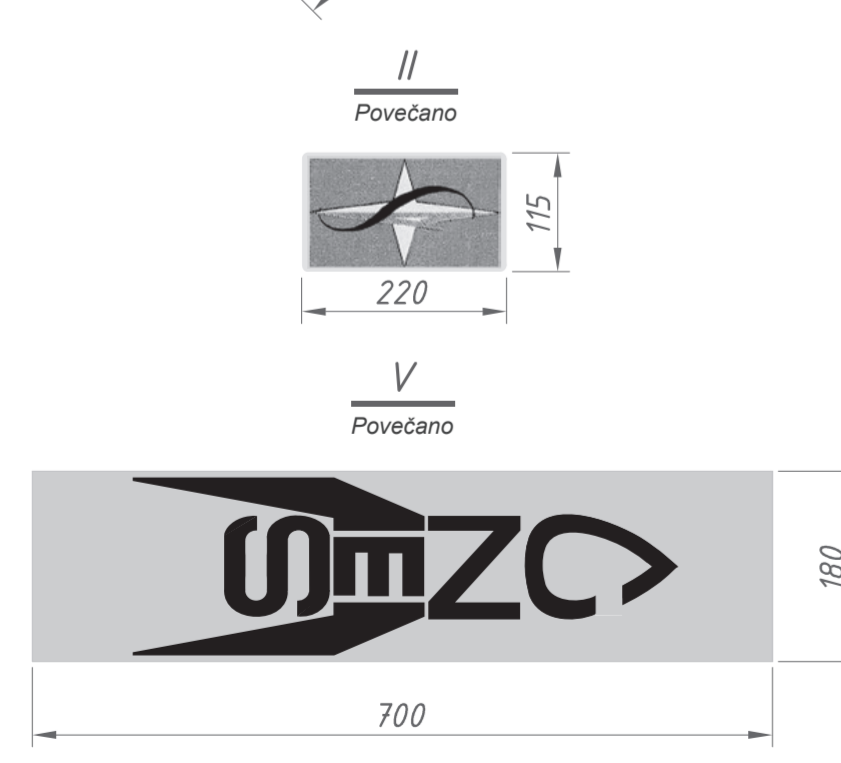
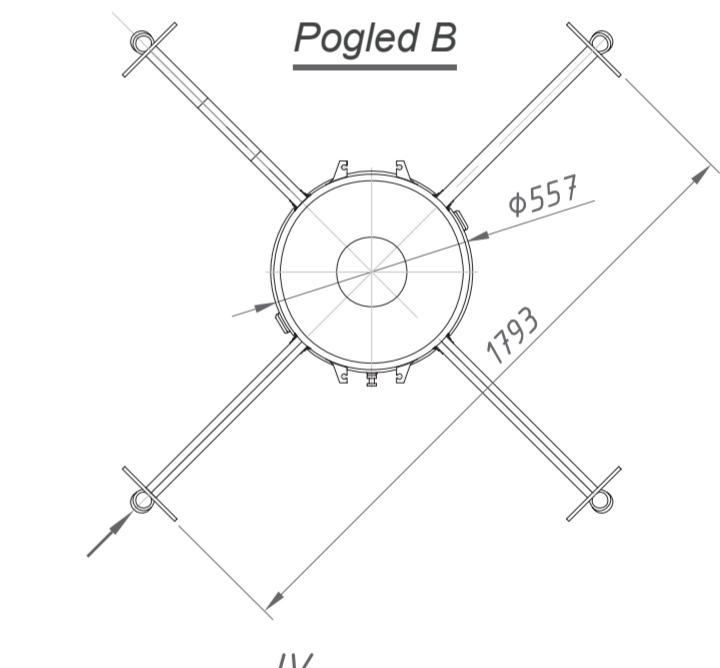
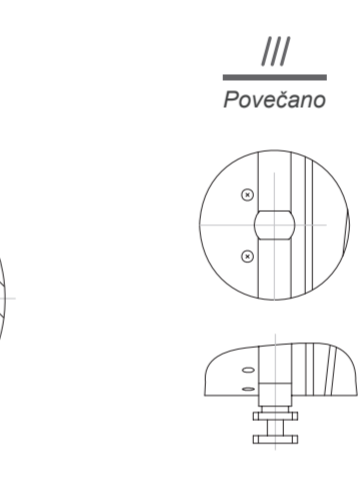
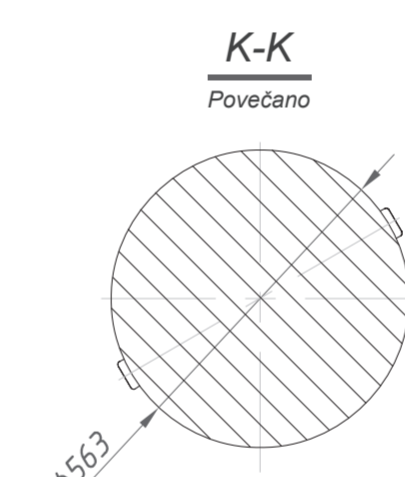
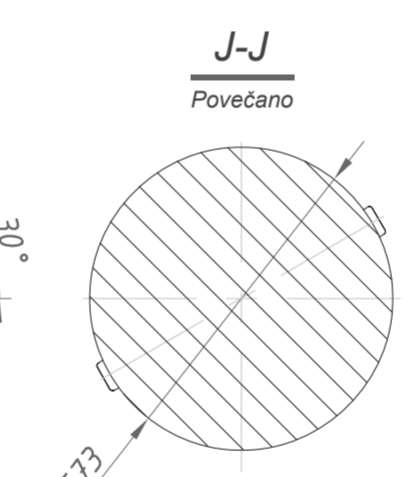
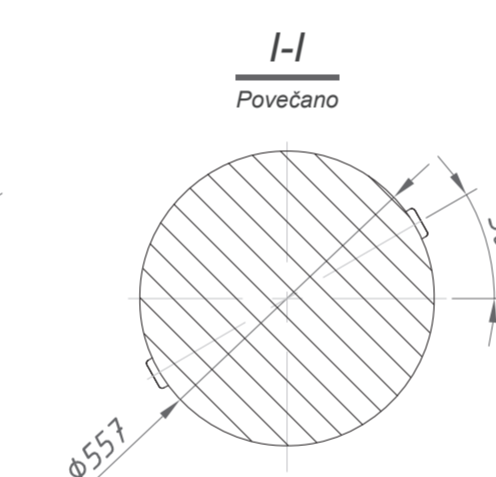
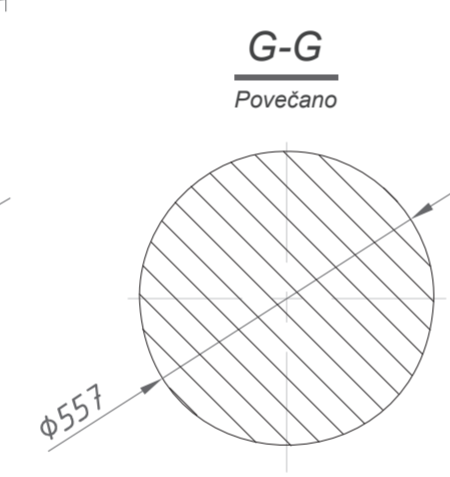
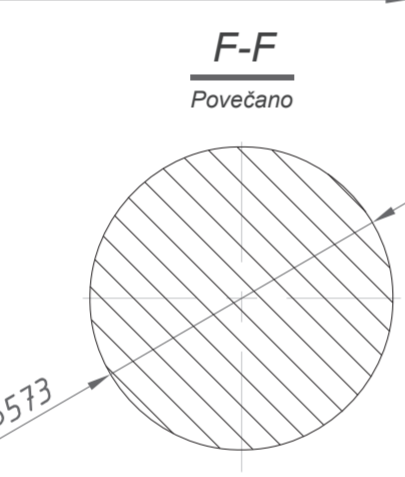
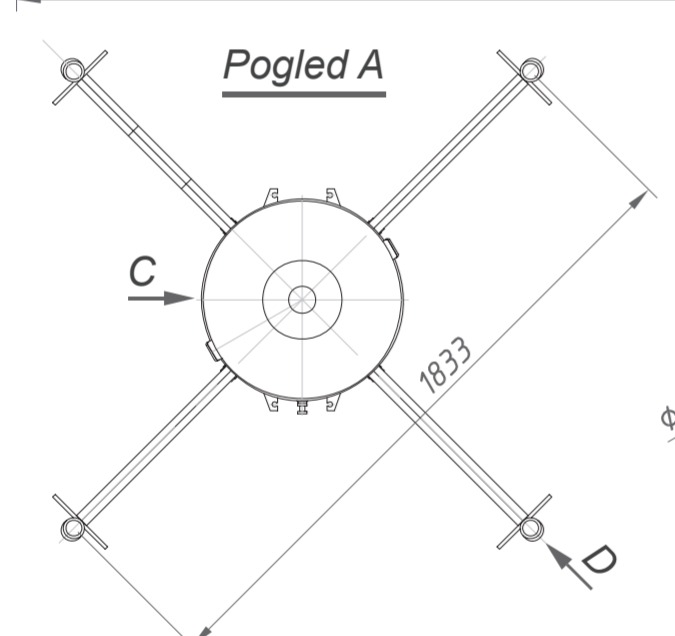
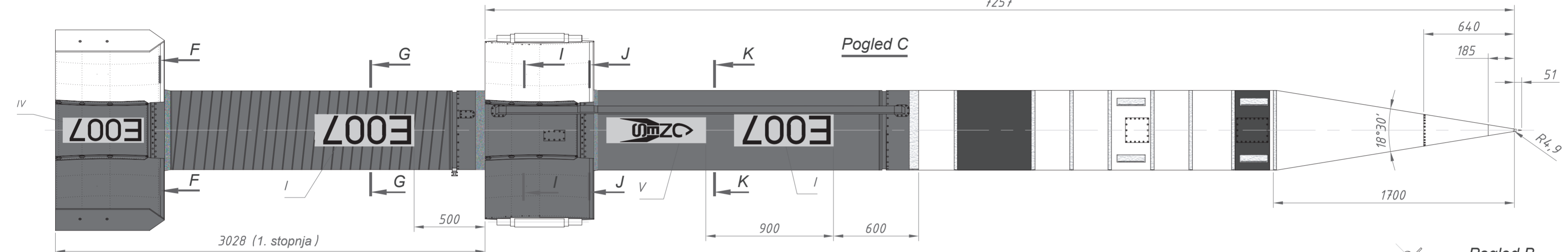
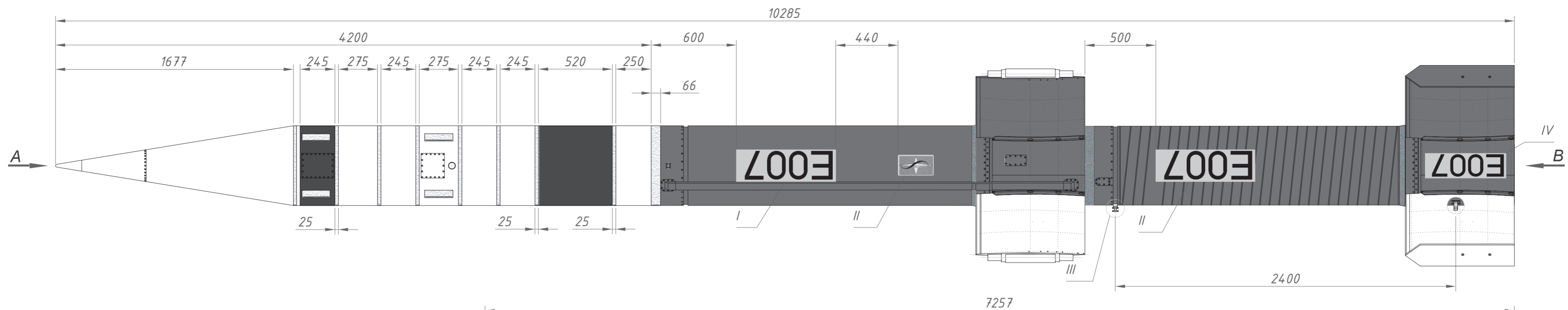
- Alan Goljvešek 7/4
- Mladi konstruktor Ožbej Plos in njegovi projekti 2/2
- Tilen Marc 3/4

Timova priloga

- Džunka – tradicionalno kitajsko plovilo – Tim 1
- Enotavni modeli za prosti čas – Buran in Space Shuttle – Tim 2
- Enotavni modeli za prosti čas – Lockheed F-117A nighthawk – Tim 3
- Eridan – francoska sondažna raketa – Tim 10
- Izdelava lesenih igrač z motivom živali – Tim 4
- Makete »Vrabecev z Blok« – Tim 5
- Model drsalca komet – Tim 9
- Model hidroplana – Tim 8
- Model motornega čolna Katamaran K 700 – Tim 2
- Model RV-jahte Predator-72 – Tim 5
- Motorni čoln riva aquarama – Tim 6, Tim 7
- Poljska meteorološka raketa Meteor 1 – Tim 3
- Poljska meteorološka raketa Meteor 3 – Tim 7
- Preklopni stolček – Tim 9
- RV skatlasti zmaj – Tim 8
- Slipy – začetniški model s pomožnim elektromotorjem – Tim 1
- Šoštaričev vrabec – Tim 4
- Starter za raketne modele (ohišje) – Tim 10
- Z radarjem opremljeni sabre F-86D/K/L (»dog«, »kilo«, »lima«) – Tim 6

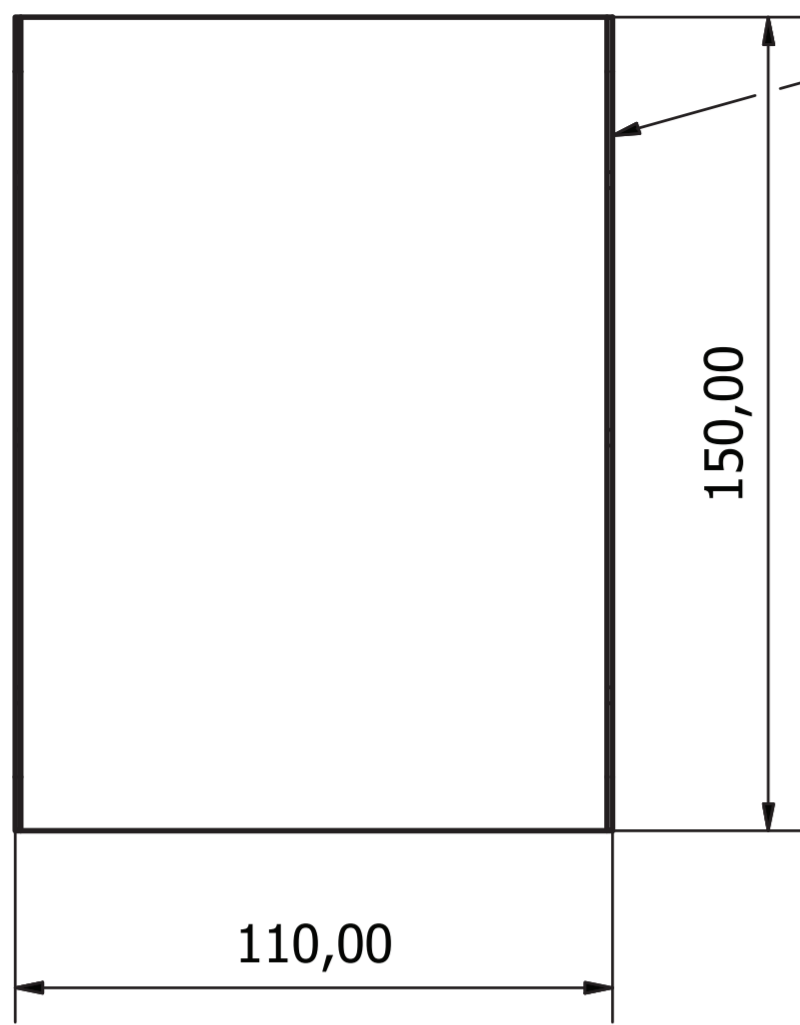
Za spretne roke

- Broške iz lesa in ovojnega papirja 6/36
- Chalky Finish – videz kot iz babičine skrinje 1/38
- Izdelava lesenih igrač z motivom živali 4/26 (priloga)
- Izdelava prazničnih voščilnic s krogi 4/33
- Izdelava preprostega prazničnega okrasja 3/35
- Junak(i) Planice 8/30
- Lonček iz lesa 6/34
- Lovilec sanj 10/30
- Modularna skakalnica za kolo 10/36
- Morski venček 1/36
- Mozaik 10/28
- My style – enostavna poslikava s šablonami 9/38
- Nakit iz ostankov blaga in polsti 4/30
- Novoletni okrasji 4/36
- Ohišje USB-ključka v imitaciji lesa 1/33
- Pirografija – vžiganje v les 8/36
- Pletenje s pletilnim okvirjem 10/34
- Pletenje s prsti 2/36
- Pletilni okvir 10/32
- Pomladni okrasji s trakovi kviling 6/38
- Poslikava obraza v petih minutah 5/38
- Praznično drevesce iz odpadnih zamaškov 4/38
- Predpražnik iz ostankov usnja 3/40
- Prenos fotografij na različne materiale 7/38
- Preprost sitotisk v domači delavnici 9/36
- Ročna dela za zabavo in sprostitvev 3/38
- Stojalo za lističe – izdelek iz penjenega PVC-ja 4/29
- Šibori – tehnika barvanja blaga 2/38
- Tiskanje na blago s šablono iz samolepilne folije 8/34
- Velikonočno okrasje 7/40

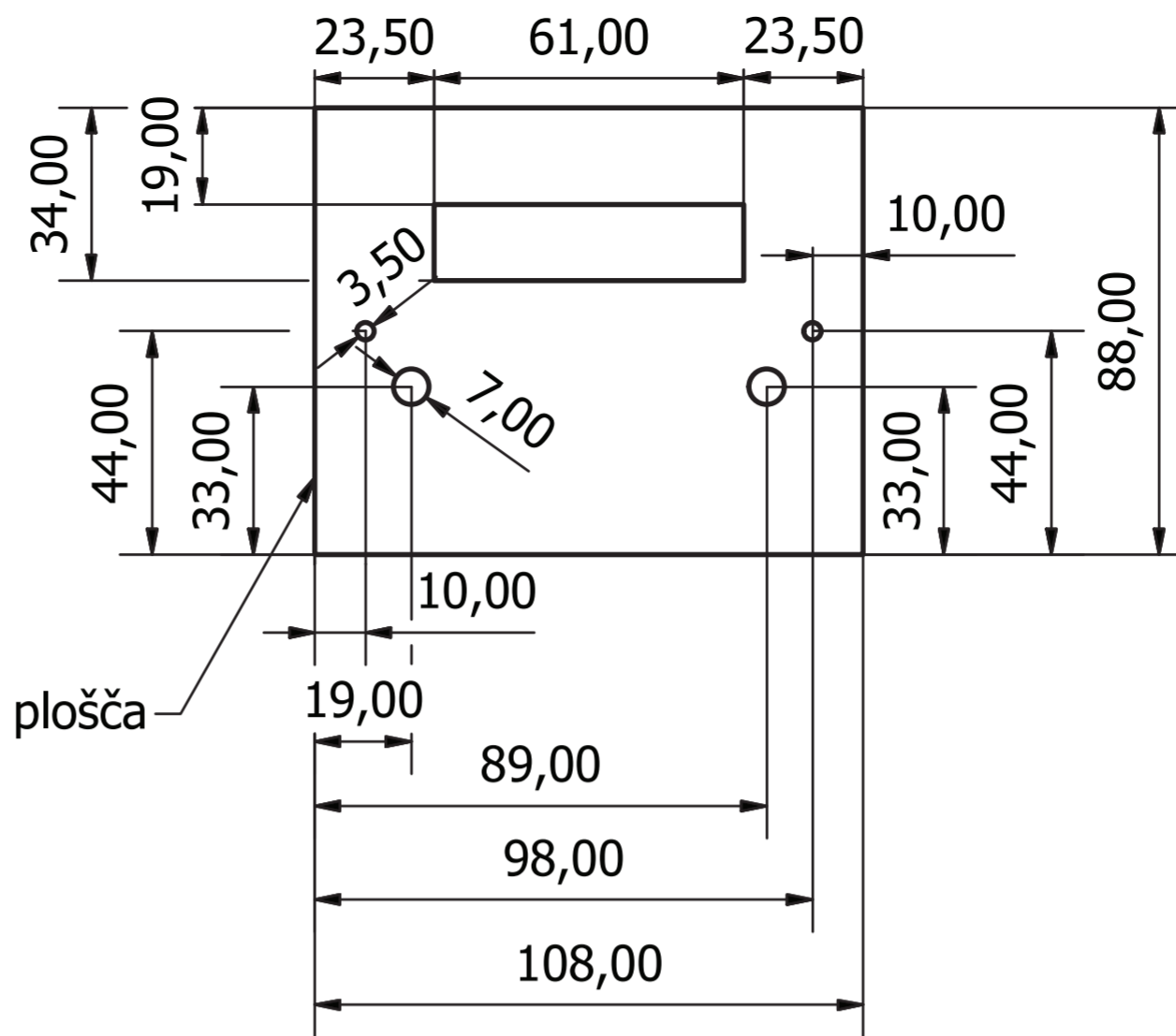


Barve in oznake		Glave vijakov in pokrovi električnih priključkov - srebrni s svetlo zelenim odtenkom			
	Oranžnordeča		Temno rjava		Svetlo modra
	Bela		Črna		Rumena
	Modra		Polirano jeklo		

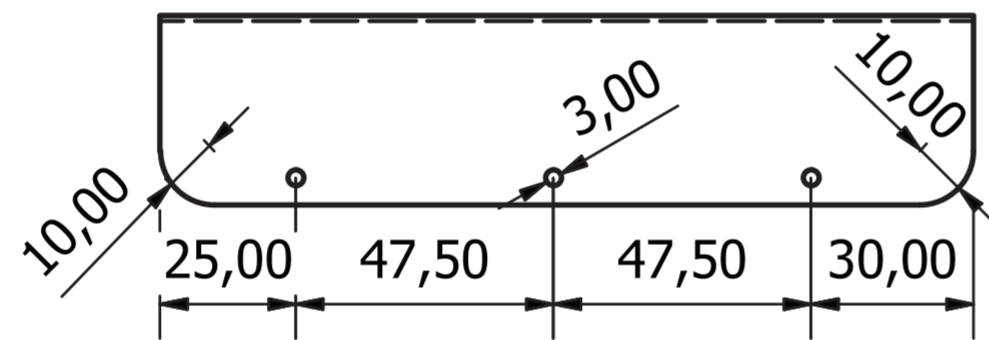
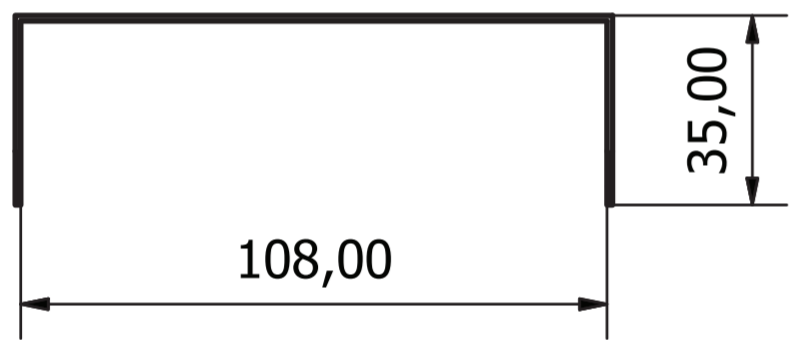
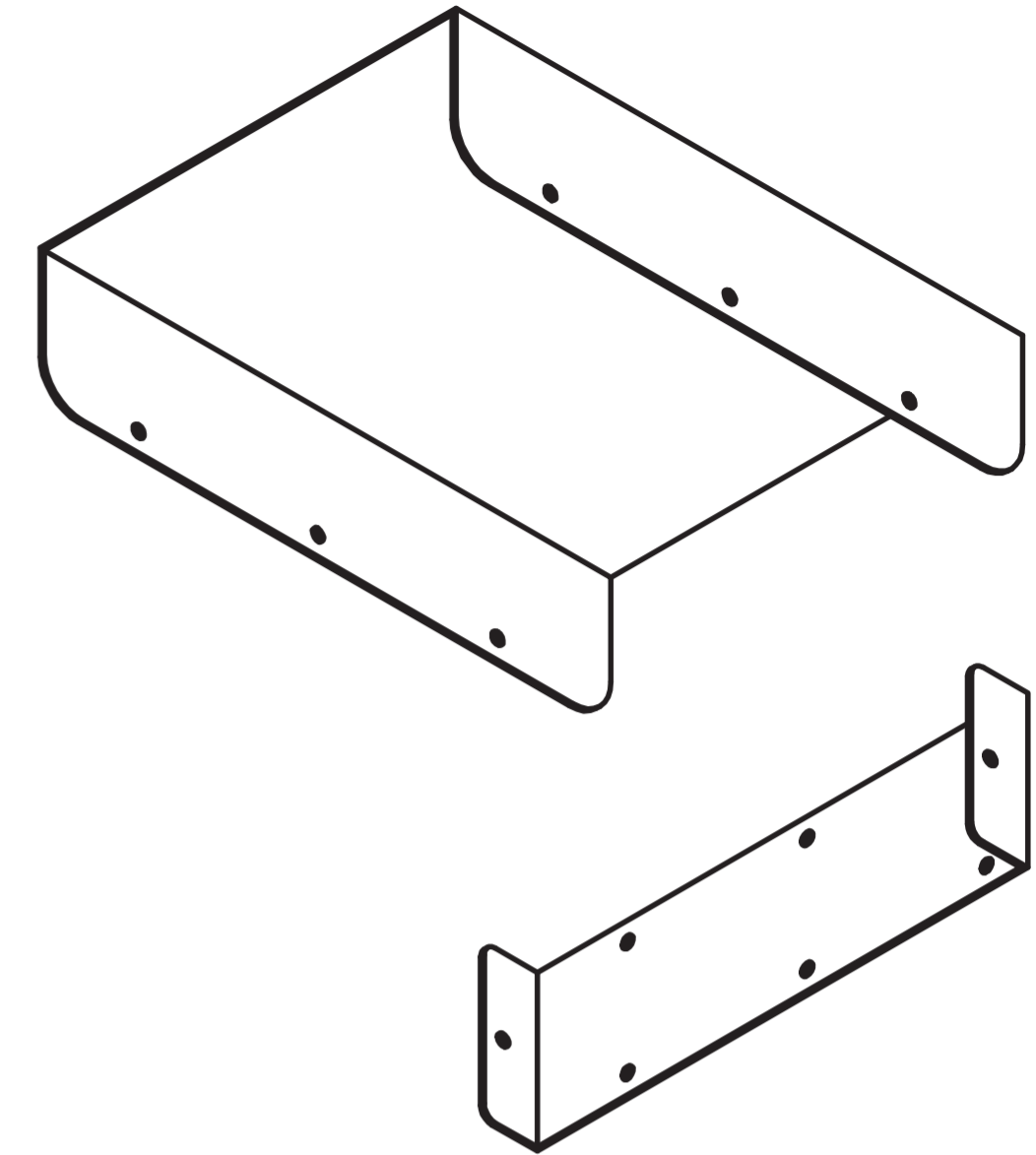
Francoska sondažna raketa
ERIDAN (št. 007)
 Risal: V. Minakov



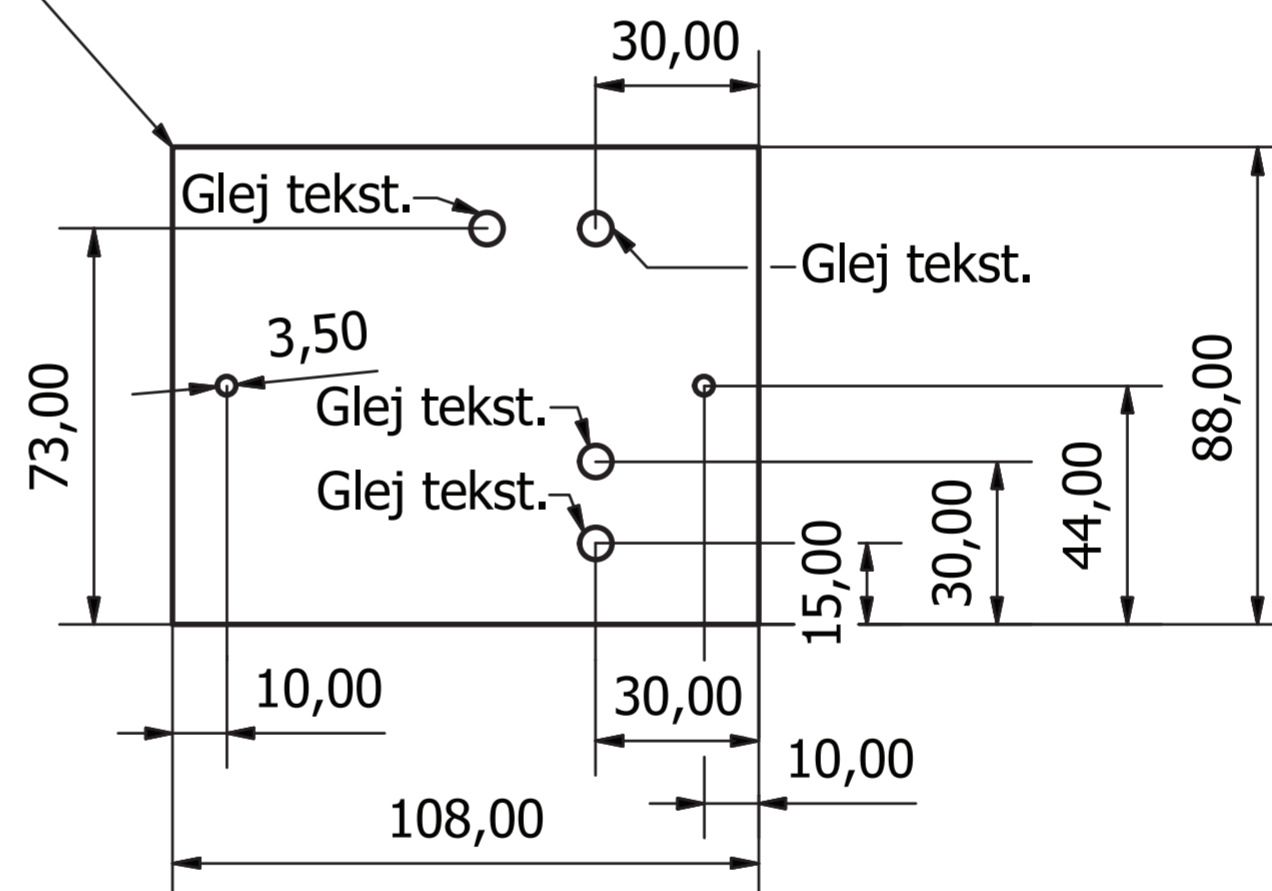
Spodnji in zgornji del sta enaka.



Sprednja plošča



Zadnja plošča

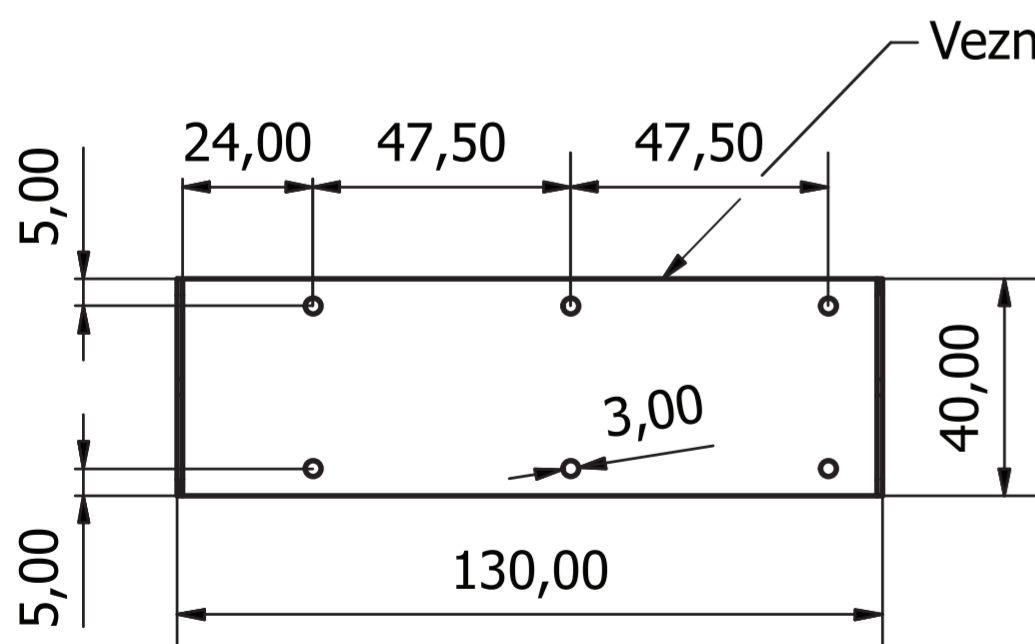
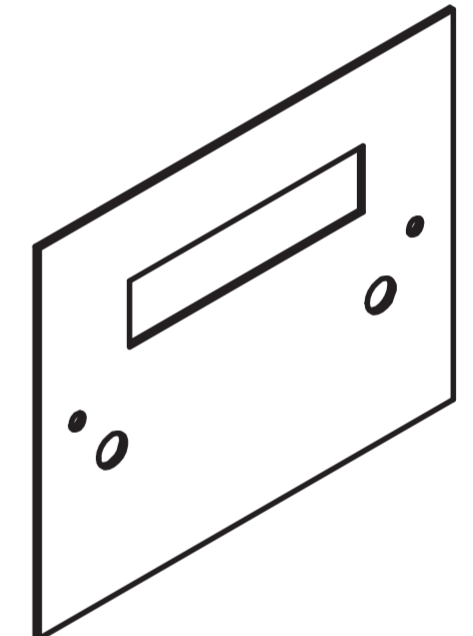


Glej tekst.

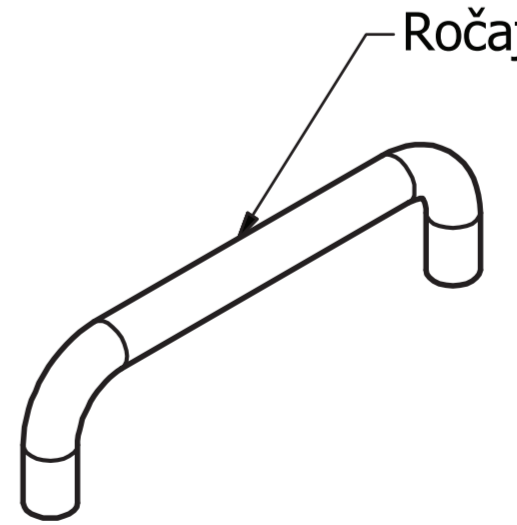
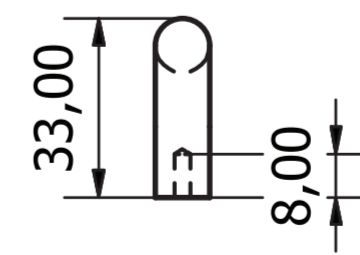
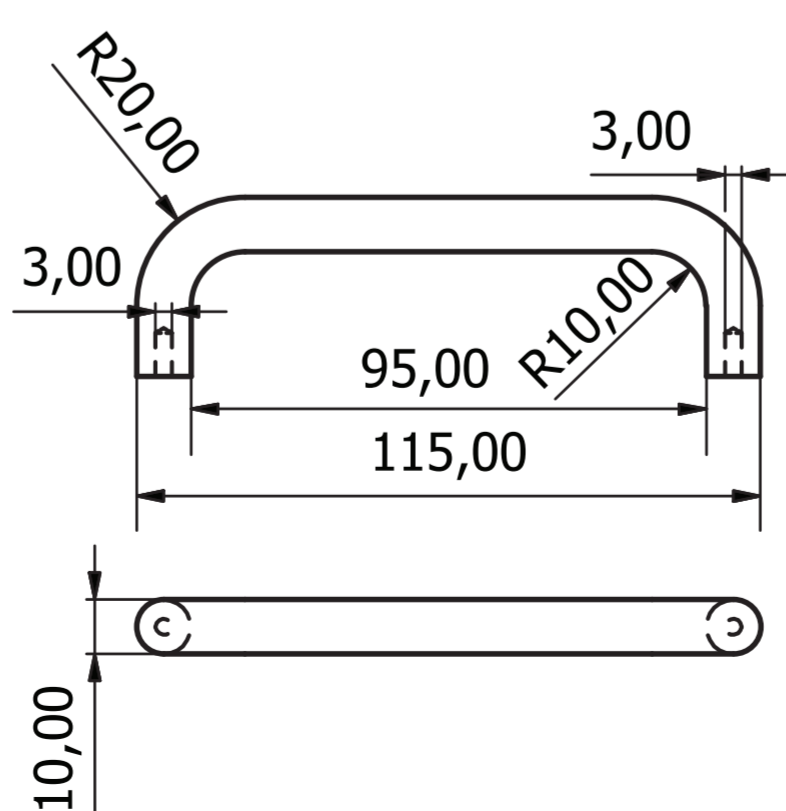
Glej tekst.

Glej tekst.

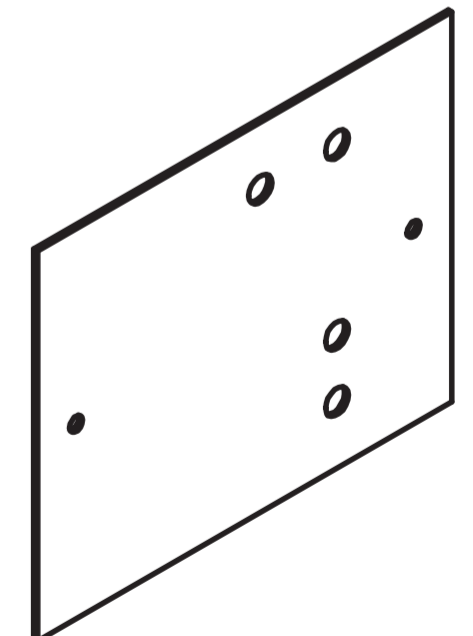
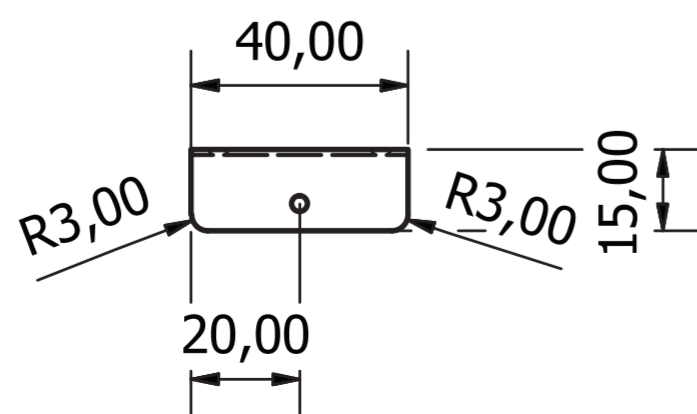
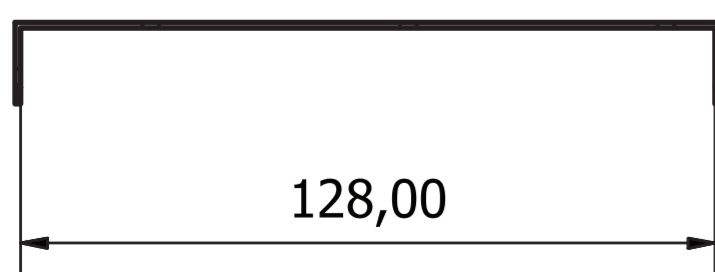
Glej tekst.



Vezna pločevina



Ročaj



Ohišje štartne naprave

Konstruiral: Robert Jamnik