

Plastične makete na sejmu v Nürnbergu

Restavriranje letala IF-86D 14325

Model drsalca komet






Računalniški triki: vektorizacija načrta





ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSLEM LETU 2015/2016

| Aktivnost in kraj dogajanja na državni ravni | Šolsko tekmovanje | Državno tekmovanje |
|---|---|--------------------|
|  Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana | 7. 3. 2016 | 7. 5. 2016 |
|  Srečanje mladih tehnikov OŠ NIS, Ljubljana | regijska tekmovanja, končana do 22. 4. 2016 | 6. 5. 2016 |
|  Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana | regijsko tekmovanje 8. 4. 2016 | 14. 5. 2016 |
|  Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota | različno za posamezne regije | 16. 5. 2016 |
|  Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce | regijska tekmovanja končana do 20. 5. 2016 | 4. 6. 2016 |

▲ USTVARJALNE POLETNE ŠOLE

▲ MLADINSKI RAZISKOVALNI TABORI

POLETNA ŠOLA MODELARSTVA,

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

POLETNA DELAVNICA POPOTNE FOTOGRAFIJE,

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

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

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

MEDNARODNI TABOR »BOGASTVO NARAVE ZA DANES IN JUTRI«,

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

POLETNA ŠOLA KEMIJSKIH ZNANOSTI,

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

ASTRONOMSKI TABOR KMICA,

Gornji Petrovci, od 27. junij do 2. julij 2016 (13 let ali več)

XII. MLADINSKI EKOLOŠKO RAZISKOVALNI TABOR POLŽEK,

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

POLETNA ŠOLA ELEKTRONIKE IN ROBOTIKE,

CŠOD Gorenje, Gorenje pri Zrečah, od 28. junija do 3. julija 2015 (od 12 do 18 let)

BIOLOŠKI RAZISKOVALNI TABOR V SLOVENSKI ISTRI,

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

MLADINSKI INTERDISCIPLINARNI RAZISKOVALNI TABOR ROGLA 2016,

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

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 (od 10 do 14 let)

MLADINSKI ASTRONOMSKI RAZISKOVALNI TABOR RADUHA 2016,

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

POLETNI TABOR RAČUNALNIŠTVA,

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

POLETNA ŠOLA LOGIKE,

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

POLETNI TABOR INOVATIVNIH TEHNOLOGIJ,

Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, od 22. do 26. avgusta 2016 (od 5. razreda dalje)

SEZNAM TABOROV ŠE DOPOLNJUJEMO!

tabori.zotks.si



1. Maketa Suhojevega jurišnika Su-25UBK v barvah bolgarskega vojaškega letalstva je izdelek Silva Privška. S precej truda je iz ne preveč kakovostne sestavljanke ukrajinskega proizvajalca Art Model izdelal všečen posnetek enega od štirih letal tega tipa, ki letijo v bolgarskem vojaškem letalstvu.



2. Hrvaški maketar Martin Šantak se je na lanskem DP v plastičnem maketarstvu predstavil z Eduardovo maketo lovca prestreznika MiG-21 M jugoslovanskega vojaškega letalstva. Maketo predstavlja letalo z evidenčno številko 823, ki je sodelovalo na manevrih »Golija 76«. Za razlikovanje modrih in rdečih, sodelujočih na vaji, je bilo označeno z modrimi trakovi na nosu in konicah kril letala.



3. Maketa legendarne jadrnice Santa Maria, na kateri je Krištof Kolumb leta 1492 takratni Evropi odkril Ameriko, je del zbirke že pokojnega graditelja in ljubitelja maket starih ladij Lojzeta Pervinška.

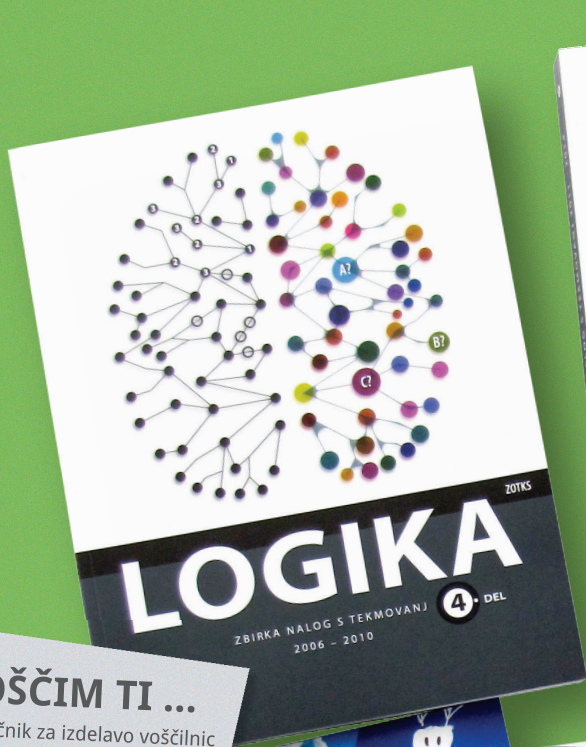
4. V samogradnji izdelana maketa »Improvizirano vojaško vozilo« je izdelek Domagoja Slijepčevića iz Siska. Domagoj je izdelal maketo enega od sedmih vozil, ki so jih v delavnici sisaškega Janafa izdelali v letu 1991 za potrebe Zbora narodne garde. Večina vozil je bila izdelana na podvozju madžarskega artilerijskega traktorja GJ-800, eno pa na podvozju ameriškega M4. Vsa vozila so nekoč služila v JNA, po izločitvi iz uporabe so jih uporabljali za vleko lesa iz gozdov, na koncu pa so kot improvizirana oklepna vozila končala na bojiščih v hrvaški domovinski vojni.



5. Avstrijska družba RailAd, ki na slovenskih železnicah trži zunanje površine lokomotiv SŽ 541, v reklamne namene izdeluje tudi modele teh lokomotiv v velikosti H0. Tako so v zadnjih petih letih ljubiteljem modelnih železnic ponudili en model lokomotive SŽ 541 v klasični rdeči barvi in deset modelov te lokomotive v reklamnih poslikavah. Modeli so vrhunsko izdelani in na željo kupca opremljeni s sodobno digitalno elektroniko.

Foto: A. Kogovšek, I. Kuralt in A. Pervinšek





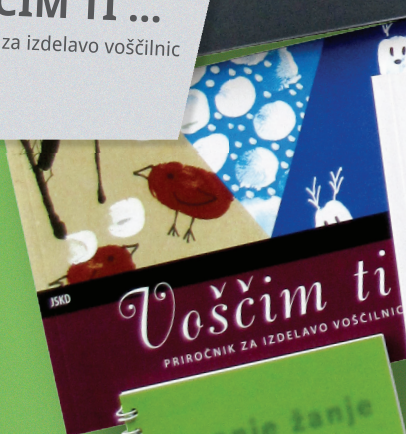
VOŠČIM TI ...

Priročnik za izdelavo voščilnic



LOGIKA

Zbirka nalog
s tekmovanj iz logike



**Šolski
koledarček**



ESPERANTO

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

Naročila sprejemamo na:

info@zotks.si

(01) 25 13 743

Zveza za tehnično kulturo Slovenije

Zaloška 65, p. p. 2803

1000 Ljubljana



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

▼ **Izdajatelj:**

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

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef Školč

▼ **Odgovorni urednik revije:**

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

▼ **Uredniški odbor:**

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

▼ **Lektoriranje:**

Katarina Pevnik

▼ **Poslovni koordinator:**

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

▼ **Oglaševanje:**

www.tim.zotks.si

▼ **Naročnine:**

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

e-pošta: revija.tim@zotks.si

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

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

2.100 izvodov

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

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

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

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Revellova maketa gasilskega avtomobila schlingmann HLF 20 varus v merilu 1 : 24 je bila na letošnjem nürnberškem sejmu igrač umeščena v prikupno dioramo.

▼ **Foto:**

Jože Čuden

▼ **REPORTAŽA**

- 2 Plastične makete na sejmu v Nürnbergu, Trumpeter in Hobby Boss
- 6 7. Timovo tekmovanje s papirnatimi letalci in z modeli drsalcev

▼ **MODELARSTVO**

- 8 Akrobatski zmaj
- 13 Motorni čoln riva aquarama (5. del)
- 24 Novo na trgu

▼ **PRILOGA**

- 10 Model drsalca komet
Ko preteklost sreča nove tehnologije
- 34 Preklopni stolček

▼ **MAKETARSTVO**

- 14 Restavriranje letala IF-86D 14325
- 20 Signali na modelni železnici (9. del)

▼ **TIMOVO IZLOŽBENO OKNO**

- 25 Nemški top 8,8 cm flak 37
in polgoseničar sd.kfz.7
(Revell, kat. št. 03210, M: 1 : 72)
- 26 Ruska bojna ladja Gangut
(Revell, kat. št. 05137, M: 1 : 350)

▼ **ELEKTRONIKA**

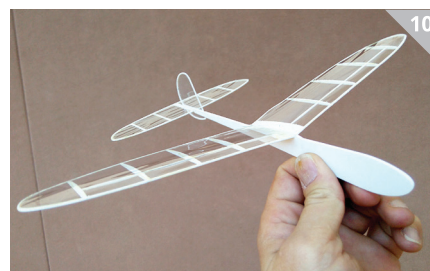
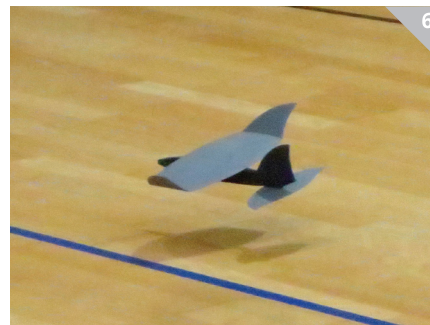
- 28 Štarter za raketne modele (2. del)

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

- 31 Popravi, predelaj,
k čistemu okolju prispevaj
- 36 Preprost sitotisk v domači delavnici
- 38 My style – enostavna poslikava
s šablonami

▼ **RAČUNALNIŠTVO**

- 32 Računalniški triki: vektorizacija načrta



PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU

▼ Mitja Maruško

Foto: Jože Čuden

Trumpeter

Zdaj že uveljavljeni svetovni proizvajalec kakovostnih maket najavlja obetaven program novosti za leti 2016 in 2017. Ob rasti kakovosti pa kitajske makete na evropskem trgu žal spremlja tudi rast njihovih cen. Trumpeter je eden od redkih proizvajalcev, ki v katalogu ohranja skoraj vso svojo predhodno ponudbo, kar pa ne pomeni, da bodo vse makete dosegljive na evropskem trgu.

V največjem letalskem merilu še vedno čakamo na že najavljene makete P-51B/C mustanga (02402), FW 190 A-6/A-8 (02419) in junkers Ju 87D-3 stuke (02420). V merilu 1 : 32 se že obljubljenim P-40E (02269), P-40M kittyhawku (02211), P-40N kittyhawku (02212), TBD-1 devastatorju (02226) in F-100F super sabru pridružuje družina sovjetskih lovcev MiG-29A (03223), MiG-29C (03224), MiG-29SMT (03225) in MiG-29UB fulcrum (03226).

V merilu 1 : 48 prihajajo kitajski lovec J-7A (02859), J-7C/JD (02864), ki sta oba kopiji ruskih migov 21, ameriški mornariški bombnik ERA-3B skywarrior (02873), britanski obrambni lovec Boulton Paul Defiant Mk.I (02899), suhoj Su-9U maiden (02897) in sovjetska jurišnika MiG-27 flogger D (05802) ter MiG-27M flogger J (05803).



Kitajski dvosedežni JL-9 plateau eagle v merilu 1 : 48

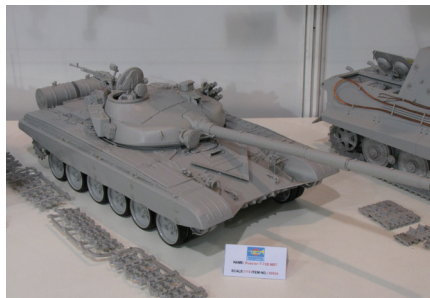
V merilu 1 : 72 že dolgo čakamo družino ameriških mornariških bombnikov A-6A intruder (01640), A-6E (01641), A-6E TRAM (01642) in EA-6B prowler (01643). Iz kitajskega arzenala prihajata lovec J-10B (01651) in J-20 mighty dragon (01665). Sovjetsko rusko floto dopolnjujejo MiG-19 PM farmer E (01647), Su-33UB flanker D (01669), Su-33 flanker D (01678), Su-24M fencer D (1673), MiG-29SMT 9.19 (01676), MiG-29UB 9.51 (01677), MiG-31 foxhound (01679), MiG-31B/BM (01680) in MiG-31M (01681). Poleg Mengove ponudbe bo tudi

Trumpeter ponudil ameriškega lovca F-106A delta dart (01682) in dvosedežnega F-106B delta dart (01683).



Suhoj Su-24M z ukrajinskimi oznakami v merilu 1 : 72

V največjem tankovskem merilu 1 : 16 prihajajo maketa nemškega srednjega tanka Pz.Kpfw IV ausf.F (00919), ruskih sodobnih tankov T-72B model 1985 (00924) in T-72B model 1986 (00925), ameriških tankov M1A1 AIM (00926) in M1A2 SEP (00927), nemških tankov panther G (00928) in panther G v pozni izvedenki (00929) ter lovec tankov kingtiger, ki ga v katalogu še ni, bil pa je predstavljen na sejmu.



Sovjetski tank T-72B v merilu 1 : 16

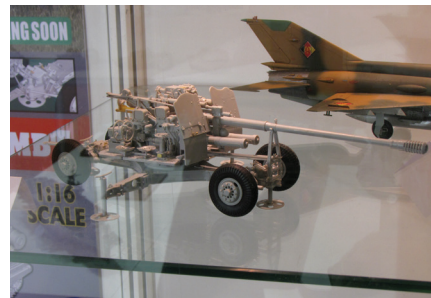


V katalogu prezrti jagdtiger v merilu 1 : 16

V merilu 1 : 35 med novostmi prevladuje sovjetsko-ruska tehnika. Poleg maket dveh kontejnerjev (01029 in 01030) prihaja družina tovornjakov Zil-131 (01031), Zil-131 z raketometom 9P138 grad-1 (01032) in vlačilec Zil-131B (01033). Sledijo tanki T-62 model 1962 iraške vojske (01548), ruski T-62 model 1975 (model 1965-KTD2) (01551), T-62 BDD model 1984 (01553), težki tank KV-5 (05552), sovjetska samohodna havbica objekt 268 (05544), protiletalski sistem objekt 199 BMPT RAE 2013/2015 (05548), samohodni top JSU-152K (05591), težki tank JS-2 (05588), vlačilec AT-T (09501), rovokopač BRM-3 (09502), tank KV-7-2 (09503), KV-7 objekt 227 (09507), Su-100 SPA (09505), tanki T-72B2 (09507), T-72B3 (09508) in T-72B3M (09510).



Sovjetski tovornjak Zil-131 v merilu 1 : 35



Sovjetski protiletalski 100-mm protiletalski top KS-19 v merilu 1 : 35



Sovjetski nosilec in izstreliščna rampa 2P19 TEL z raketo SS-1C scud B, imenovan tudi sistem 8K14 v merilu 1 : 32.



BMPT RAE objekt 199 je protiletalski sistem na oklepem transporterju v merilu 1 : 35.



Težki tank KV-220 v merilu 1 : 35



Težki tank KV-4 v merilu 1 : 35



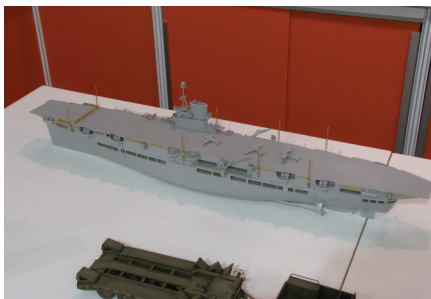
Kompleti nemških figur podmorničarjev za projekt velike makete podmornice tip VIIC v merilu 1 : 16



Britanska oklepna križarka HMS Hood v merilu 1 : 200



Podmornica tip VIIC z notranjostjo v merilu 1 : 16



Britanska letalonosilka HMS Ark Royal v merilu 1 : 350, ki je katalog ne omenja.

Izbor figur v merilu 1 : 35 bodo dopolnili sodobni kitajski tankisti (00431), sodobni sovjetski tankisti (00435), afganistanski gverilci (00436), sovjetski specialci (00437) in afriški gverilci (00438). Izbor gibljivih gosonic dopolnjujeta komplet za izraelski tank merkava MK.3 (02052) in sovjetski transporter BMP-2 (02062).

Končno se povečuje tudi družina maket tankov v merilu 1 : 72. V katalogu so najavljeni JS-7 (07136), transporterja BTR-70 (01737) in BTR-70 v pozni izvedbi (01738), tank T-62 model 1960 (07139), T-62 model 1962 (01740), T-62 model 1972 (01741), T-62 BDD model 1984 (01742), težki tank JS-4 (01743), sodobna tanka T-80B (07144) in T-80BV (01745).

Trumpeter je sklenil doseči rekord v velikosti merila za makete nemških podmornic in zato pripravlja maketo podmornice tipa VIIC U-552 s celotno notranjostjo v merilu 1 : 48 (06801).

V velikem ladijskem merilu 1 : 200 prihaja flota sodobnih kitajskih rušilcev DDG-139 NingBo (03615), DDG-138 Tai-Zhou (03616), tip 052C HaiKou (03617) in tip 054 (03618). V merilu 1 : 200 bo na voljo tudi britanska bojna križarka HMS Hood (03710), v merilu 1 : 350 pa prihajata italijanski bojni ladji Littorio 1941 (0319) in Vittorio Veneto (05320), italijanske težke križarke Zara (05347), Fiume (05348) in Gorizia (05349), ameriški težki križarke USS Baltimore CA-68 1944 (05314) in USS Pittsburg CA-72 1944 (05313), francoski oklepni Dunkerque (05344) in Strasbourg (05345), britanski bojni ladji HMS Nelson 1944 (05625) in HMS Rodney (05626), dve različici ameriške letalonosilke USS Ranger CV-4 1942 (05629) in 1944 (05630), nemški nedokončani letalonosilki Graf Zeppelin (05627) in Peter Strasser (05628) ter britanska letalonosilka HMS Ark Royal, ki še ni omenjena v katalogu.

Hobby Boss

Kitajski proizvajalec Hobby Boss je eden od tistih, ki ohranja obsežen seznam novosti in letos se jih obeta več kot 90. Kakovost maket raste, število enostavnih maket pa se zmanjšuje. Tudi Hobby Boss si bo v letu 2016 odrezal velik tržni delež s ponudbo maket sovjetskih in ruskih letal ter oklepne tehnike.

V seriji enostavnih maket v merilu 1 : 72 izideta le dve izvedenki francoskega lovca devoitine D.510C (80294) in D.510TH

(80295). Med običajnimi maketami prihaja kitajski helikopter Z-10 thunderbolt (87260) in serija treh izvedenk nočnega lovca P-61 black widow – P-61A (87261), P-61B (87262) in P-61C (87263), ki očitno izhajajo iz predhodne makete tega lovca v merilu 1 : 48. Že tretje leto obljublja serijo ameriških mornariških jurišnikov douglas A-4 skyhawk: A-4E (87254), A-4F (87255) in A-4M (87256).

V merilu 1 : 48 zaključuje serijo messerschmitov Me 262 češka povojna različica CS-92 (80380), serijo ameriških mornariški lovcev in jurišnikov vought F4U corsair pa nadaljujejo F4U-1A (80383), F4U-1D (80384), F4U-2 (80385), F4U-5N v pozni izvedenki (80391), AU-1 (80393) ter britanski corsairji Mk.1 (80394), Mk.2 (80395) in Mk.3 (80396). Družino sovjetskih suhojev Su-27 razširjajo Su-27 flanker B (81711) in Su-27 flanker B v zgodnji izvedenki (81712), dvosedežni Su-27UB flanker C (81713), Su-30MKK flanker G (81714), Su-34 fullback (81756) ter dvosedežni kitajski J-16 (81748). Na voljo bodo tudi štiri nove izvedenke britanskega šolskega reakcijskega letala BAe hawk, in sicer T.Mk. 127 (81736), Mk. 200/208/209 (81737) in T.Mk.1/1A akrobatske skupine Red Arrows (81738). Brazilski AMK prihaja v trenažni izpeljanki AMX-T (81743), šolski A-1B (81744) in jurišni enosedežni izvedbi A-1A (81742). Ameriško vohunsko letalo U-2R dragon lady (81740) obeležuje čas hladne vojne, ki je pogojeval tudi družino sovjetskih prestreznikov MiG-31 foxhound



Jurišna enosedežna izvedenka brazilskega letala AMX v merilu 1 : 48



Zgodnja različic švedskega lovca J-29B tunnan v merilu 1 : 48



Britanski T Mk.127 hawk v merilu 1 : 48 s slikovitimi oznakami

(81753), MiG-31B/BM (81754) in MiG-31M (81755). Tu sta še dve izvedenki sovjetskega jurišnika Su-17M4 fitter K (81758) in dvosedežni Su-17UM3 fitter G (81759).

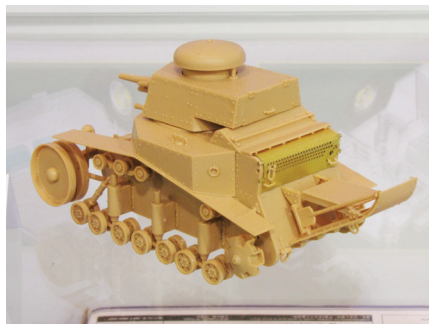
Iz časa korejskega spopada je povojni propelerški lovec lavočkin La-11 fang (81760). Tudi Hobby Boss ne more brez ponudbe klasičnega nemškega lovca messerschmitt Bf-109 G-2 (81750) in Bf-109 G-6 (81751). Pozni izvedenki J-29E se zdaj pridružuje še zgodnja J-29B tunnan (81746). Lepo presenečenje pa je maketa romunskega lovca IAR 80 (81757).



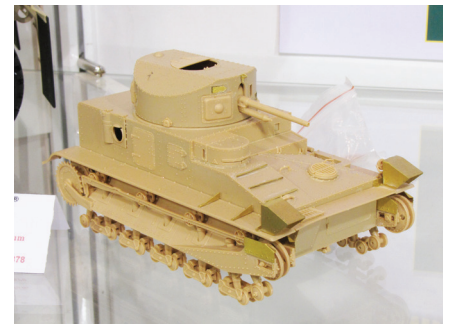
Lahki oklepni avtomobil Ba-20 iz leta 1937 v merilu 1 : 35



Jurišna enosedežna izvedenka brazilskega letala AMX v merilu 1 : 48



Zasnova makete lahkega sovjetskega tanka T-18 v merilu 1 : 35



Vickersov srednji tank Mk.I v merilu 1 : 35

V merilu 1 : 35 novosti začneta dva kitajska oklepna transporterja: 63-2 (82481) in YW 531C (82482). Mali sovjetski vlačilec topov T-20 komsomolec prihaja še v izvedbi iz leta 1940 (83848) in s protitankovskim topom ZIS-30 (83849). Težki tank T-28 s koničasto kupolo (83855) zaključuje serijo maket tega zanimivega tanka z več kupolami. Tu je še srednja izvedenka francoskega tanka saint-chamond (83859) iz 1. svetovne vojne. Tri posebne različice izraelskih posebnih oklepnikov magmachon (doghouse) I (83869), nagmachon (83871) in nagmashot (83872) nadaljujejo serijo maket izraelske oklepne tehnike. Preseneča izdaja zgodnjih sovjetskih lahkih tankov T-18, model 1927 (83873) in model 1930 (83874), ter samohodni top na enakem podvozju Su-18 (83875). Še zgodnejši je srednji sovjetski tank T-12 (83887). Lahki francoski oklepni izvidnik VBL prihaja oborožen še s protitankovsko raketo milan

(83877). Britanski medvojni srednji tank vickers prihaja kar v štirih izvedenkah: Mk.I (83878), Mk.II (83879), srednji Mk.II (83880) in pozni Mk.II (83881). Zanimiva bo tudi serija ruskih oklepnih avtomobilov BA-20 model 1937 (83882), model 1939 (83883) in BA-20M (83884). Med oklepna vozila sodijo tudi češkoslovaška škoda PA-2 »želva« (83888) in dva avstrijska oklepna avtomobila, ki so jih na slovenskih tleh uporabljale nemške policijske enote med 2. svetovno vojno, M35 ADGZ-daimler (83889) in M35 ADGZ-steyr (83890). Hobby Boss širi tudi izbor maket tovornjakov, tokrat z dvema sovjetskima klasičnima tovornjakoma zadnje svetovne vojne ZIS-5 (83885) in ZIS-5B (83886). V katalogu pa sta izpuščeni še dve novosti, madžarski oklepni izvidnik 39M scaba (83866) in nemški protiletalski samohodni 2-cm top flak 38 na podvozju češkega tanka z nemškim imenom pz.kpfw 38(t) (80140).



Lahki sovjetski tank T-18 iz leta 1927 v merilu 1 : 35



Zadnja izvedenka težkega sovjetskega tank T-28 s koničasto glavno kupolo v merilu 1 : 35



Vlačilec topov T-20 komsomolec tokrat tovari protitankovski top Zis-30 v času sovjetsko-finske vojne.



Srednja izvedenka francoskega tanka saint-chamond v merilu 1 : 35



Madžarski oklepni avto 39M scaba v merilu 1 : 35



Protiletalski 2-cm top flak 38, vgrajen na podvozje češkega tanka škoda 38 v merilu 1 : 35

Dopolnjen je tudi izbor gibljivih tankovskih gosenic, tokrat z gosenicami za nemški lahki tank pz.kpfw I ausf.C (VK601), za ameriške transporterje in polagalce minskih polj M2/M3/LVTP/MLRS v zgodnji izvedenki (81008) ter za ameriški M2A2 (81009).

Izbor novih ladijskih maket ni tako številen. Tu je nova maketa kitajske podmornice tip 031 razred golf v merilu

1 : 350 (83514). V tem merilu prihajajo tudi makete francoskih oklepnih z začetka 20. stoletja, ko britanska oklepnica Dreadnought ni zakoličila povsem novega obdobja v načrtovanju bojnih ladij. Vse tri francoske oklepnice nosijo imena francoskih piscev in filozofov: Danton (86503), Voltaire (86504) in Condorcet (86505). Iz istega obdobja prihajata tudi britanski bojni ladji HMS Nelson (86808) in HMS

Agamemnon (86509). Nemška bojna ladja iz 1. svetovne vojne SMS Seydlitz (86510) najavlja verjeten prihod maket nemške in britanske flote iz jutlandske bitke v 1. svetovni vojni. V konkurenco drugim izdelovalcem maket ladij stopata tudi maketi francoskih bojnih ladij Dunkerque (86506) in Strasbourg (86507). V malem merilu 1 : 1250 prihaja še ameriška izkrcevalna ladja USS New York LPD-21 (82508).

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Cena letne naročnine za letnik 2015/16 je 33,75 EUR in že vključuje 9,5 % DDV. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Kraj: _____

Poštna št.: _____

Telefon: _____

e-pošta: _____

Datum: _____

Podpis: _____

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

Naročilnico, prosimo, pošljite na naslov: Revija TIM, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Zaloška 65, 1000 Ljubljana.

Lahko jo pošljete po faksu na številko: 01/25 22 487 ali pa nam napišete elektronsko pismo na e-naslov: revija.tim@zotks.si.

Za morebitne dodatne informacije nas pokličite na telefon: 01/4790 220. Več na www.tim.zotks.si.



7. TIMOVO TEKMOVANJE S PAPIRNATIMI LETALCI IN Z MODELI DRسالCEV

▼ Maja Pirnovar

Foto: Miha in Jože Čuden

V soboto, 6. februarja, je v telovadnici Biotehniškega izobraževalnega centra v stavbi Konservatorija za glasbo in balet Ljubljana že sedmo leto zapored potekalo Timovo tekmovanje s papirnatimi letalci in z modeli drsalcev. Letošnjega tekmovanja se je udeležilo 36 tekmovalcev.

Tekmovanje s papirnatimi letalci je bilo namenjeno izključno osnovnošolcem, medtem ko so se tekme z drsalci lahko udeležili tudi srednješolci in odrasli, seveda ločeno. Letos je bilo opaziti povečano zanimanje za tekmovanje tudi med starši oziroma spremljevalci otrok, ki so se z veseljem pridružili dobro razpoloženim otrokom in pomagali pri pripravi modelov.

Po končani prijavi so se tekmovalci v kategoriji papirnatih letalc lotili izdelave svojih modelov, saj so lahko nastopili le z letalci, izdelanimi na tekmovanju iz enega lista pisarniškega papirja formata A4. Pri tem so si lahko pomagali s škarjami, sponkami in z nekaterimi drugimi manjšimi pripomočki za izdelavo letalc. Preden se je tekmovanje začelo, so imeli udeleženci dovolj časa tako za izdelavo letalc kot tudi za testiranje in popravljanje napak.

Tekmovanje s papirnatimi letalci je bilo po predvidenem urniku na prvem mestu. Sodelujoči so se najprej pomerili v trajanju leta. Vsak tekmovalec je imel na voljo tri poskuse, pri katerih se je meril čas leta papirnatega letalca od vzleta do stika s tlemi. Za končni rezultat je veljal skupni seštevek vseh treh letov. Tu se je s skupnim časom 25 sekund najbolj izkazal Viktor Štrumbelj, na drugem mestu mu je sledil Tom Teršek, tretji pa je bil Luka Bodlaj.

V skupnem seštevku vseh treh kategorij je tretje mesto pripadlo Maticu Kavčiču, na drugem mestu mu je sledil Tom Teršek, tretji pa je bil Luka Bodlaj. V tretji kategoriji tekmovanja s papirnatimi letalci je bilo treba čim bolj natančno pristati v cilj. Za končni rezultat je veljal seštevek treh poskusov tekmovalca, ki se je z modelom skušal kar najbolj približati stožcu, ki je veljal kot cilj. Pri natančnosti pristajanja je bil najuspešnejši Viktor Štrum-



Pogled na prizorišče Timovega tekmovanja s papirnatimi letalci in drsalci. Poleg zvestih udeležencev je bilo letos tudi veliko novih mladih tekmovalcev, kar je dokaz, da postaja dogodek iz leta v leto bolj priljubljen.



Pred začetkom tekmovanja so imeli tekmovalci na voljo dobro uro časa za registracijo in pripravo modelov. Na sliki je Oskar Šubic s svojim drsalcem iz deprona.



Zaradi vedno večjega števila prijavljenih tudi računalniška oprema olajša delo.

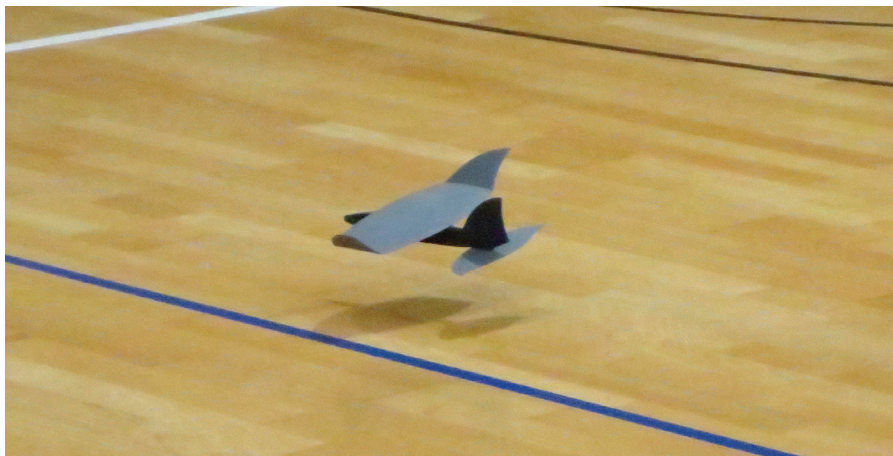


Za popestritev dogajanja pred začetkom tekmovanja je z letenjem v dvorani poskrbel Timov radijsko voden model cepelina, ki ga je izdelal Janez Smolej, pilotiral pa Tomaž Starin.

belj, na drugem mestu mu je sledil Tom Teršek, tretji pa je bil Luka Bodlaj.

V skupnem seštevku vseh treh kategorij je tretje mesto pripadlo Maticu Kavčiču,

drugo Viktorju Štrumblju, prvo pa četrtošolcu Tomu Teršku, ki je v vseh treh kategorijah pokazal največ spretnosti in zaslužen premagal svoje starejše kolege. Med



Model drsalca med pristajanjem

osnovnošolci od prvega do tretjega razreda (prva triada) je bil v skupnem seštevku tretji Nemo Ladiha Zajc, drugi Domen Sitar in zmagovalac Nejc Kavčič.

Po zaključenem tekmovanju s papirnati letalci se je prireditev nadaljevala s tekmovanjem z modeli drsalcev. Tu so se nastopajoči, tako osnovnošolci kot srednješolci in člani, pomerili na tekmi, kjer je za končno uvrstitev štel pet letov, pri katerih se je meril čas leta. Pred začetkom tekmovanja so modelarji lahko še preverili svojo tehniko metanja modelov, drsalce po potrebi dodelali in naredili še zadnje nastavitve. Med osnovnošolci sta slavila brat in sestra Šubic. Oskar se je tako kot tudi na lanskem Timovem tekmovanju odrezal najbolje in zasedel prvo mesto s skupnim časom 74,34 sekunde. Greta Šubic je bila v seštevku petih letov 62,58 sekunde druga, tretje mesto z rezultatom 57,32 sekunde pa si je priboril Maj Bijol. Med člani je tretje mesto zasedel Oskar Šubic, na drugo mesto pa se je z nekoliko boljšim rezultatom uvrstil Primož Černe (75,15 sekunde). Če sta med osnovnošolci tokrat slavila brat in sestra Šubic, pa si je med člani prvo mesto v kategoriji z modeli drsalcev priboril njun oče Igor Šubic s skupnim časom 81,01 sekunde.

Pred razglasitvijo končnih rezultatov so organizatorji v sodelovanju z modelarjem Janezom Smolejem pripravili prikaz letenja radijsko vodenega modela čepelina, napolnjenega s helijem, ki ga je pilotiral Tomaž Starin. Nastop je bil deležen velikega zanimanja vseh prisotnih.

Končno je nastopil trenutek razglasitve zmagovalcev ter podelitve priznanj in nagrad najboljšim trem v posameznih kategorijah. Tudi letos so najuspešnejši tekmovalci prejeli priznanja in medalje Zveze za tehnično kulturo Slovenije, poleg teh pa še knjižne nagrade, ki jih je prispevala založba Didakta iz Radovljice. Najboljši mladenec je bil nagrajen še s sestavljanjo modela drsalca, izdelanega s 3D-tiskalnikom, ki ga je izdelal in podaril modelar Primož Černe. Nagrado in priznanje za udeležbo na tekmovanju je tako kot vsako leto prejel tudi najmlajši udeleženelec, tokrat šestletni Matevž Hribernik.



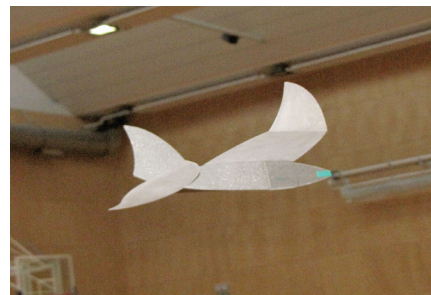
Pri papirnatih letalcih so imeli tekmovalci v vsaki kategoriji pravico do treh letov.



Tekmovalac med metom ni smel prestopiti štartne črte.



Metanje modelov drsalcev je potekalo prosto v tekmovalnem prostoru.



Priljubljeni drsalc šark v letu

Zdaj že tradicionalno Timovo tekmovanje s papirnati letalci in z modeli drsalcev se je končalo v prijetnem vzdušju in z željo

vseh sodelujočih, da bi se na prihodnjem tekmovanju izkazali s še bolj izpiljeno tehniko in s tem povezanimi dobrimi rezultati.



Najboljši osnovnošolci v kategoriji modelov drsalcev (z leve): Greta Šubic (2.), Oskar Šubic (1.) in Maj Bijol (3.)



Jože Čuden, urednik revije Tim, v družbi najboljših osnovnošolcev v skupnem seštevku vseh kategorij s papirnati letalci (z leve): Viktor Štrumbelj (2.), Tom Teršek (1.) in Matic Kavčič (3.)

AKROBATSKI ZMAJ

▼ Miha in Janez Mihovec

Risal: Janez Smolej

Pravi čar modelarstva je, da narediš letalno napravo, ki potem tudi dejansko leti. Akrobatski zmaj je lep primer takšne naprave, s katero imamo lahko veliko veselja, še posebno zato, ker se v zraku giblje dinamično in bistveno bolj zanimivo kot večina zmajev, ki v zraku bolj »lebdijo«. Dandanes se sicer dobijo že končani modeli, ki jih sestavimo v nekaj minutah, vendar se plača potruditi in model izdelati samostojno. S tako izdelanim modelom, v katerega smo vložili lastno delo, bomo imeli precej več veselja kot z modelom, kupljenim v trgovini. Ker pri akrobatskem letenju pride do precejšnjih obremenitev, mora biti izbrani material za izdelavo dovolj kakovosten, da bo model v zraku kos vsem težavam.

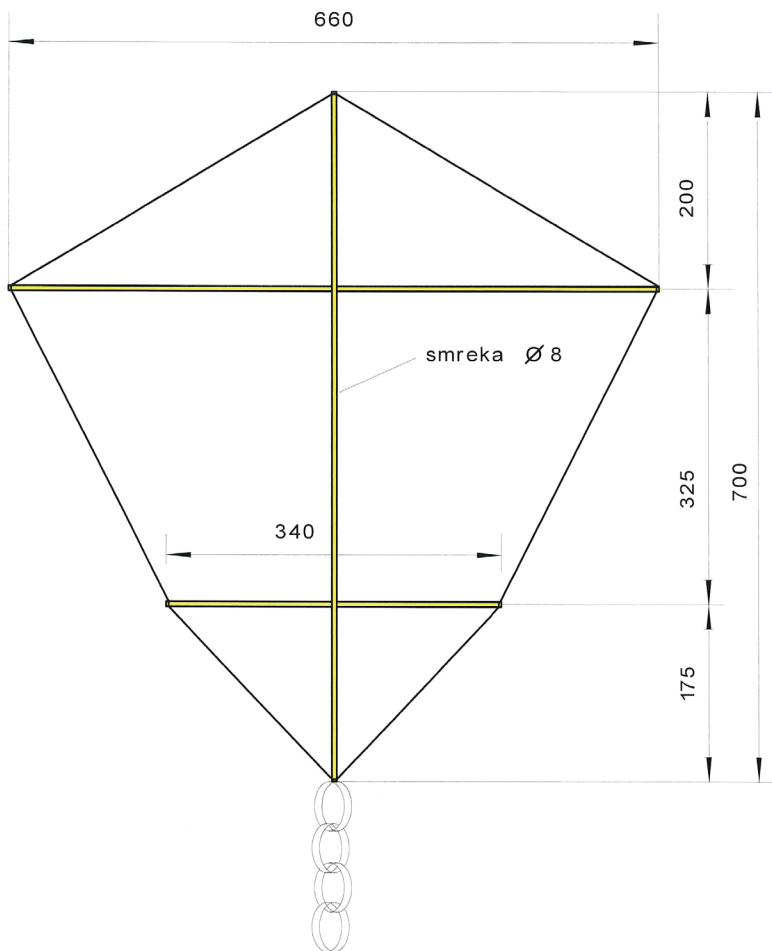
Za izdelavo akrobatskega zmaja potrebujemo naslednji material:

- tri smrekove letvice s presekom najmanj 8 mm,
- debelejšo plastično folijo ali papir z gramaturo najmanj 80 g/m²,
- močna poliestrska vrstica ali najlonska vrstica,
- leseni držali za upravljanje z uzdama zmaja,
- lepilni trak,
- belo lepilo za les (mekol).

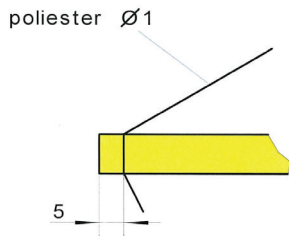
Najprej iz treh letvic izdelamo ogrodje zmaja (risba 1). Kjer se vrvice križajo, jih med seboj trdno povežemo s poliestrsko vrstico in zlepimo z belim lepilom (slika 2). Takšna konstrukcija bo ostala trdna in zdržala obremenitve. Vsaka letvica mora imeti na koncih po obodu zarezo, v katero se ujamejo vodilne vrvice (risba 2). Zareze preprečijo, da bi vrvice drsele po ogrodju.

Na ogrodje nato z lepilnim trakom prilepimo plastično folijo ali papir (slika 1). Pri tem je treba paziti, da letvice zarezami segajo čez rob folije oziroma papirja. Letvice so vedno na zgornji strani zmaja (slika 2).

Zdaj pride na vrsto najpomembnejše. Akrobatski zmaj krmilimo s pomočjo dveh osnovnih vrvic, ki se tik ob zmaju razdelita na tri dele (slika 3). Vsaka izmed osnovnih vrvic krmili svojo polovico zmaja. Tako je treba vsako od treh vrvic na svoji strani privezati zgoraj in spodaj na osnovne letvice ter nato še na zunanjo stran zmajevega krila. Vse tri vrvice so, kot je razvidno z načrta, napete v obliki nepravilne tristrane piramide in so v vozlom privezane na zanko na koncu osnovne vrvice (risba 3). Enako torej storimo na obeh straneh zmaja, pri čemer pazimo, da sta točki, kjer se obe osnovni vrvice združita, približno 20 cm narazen (risba 4).



Risba 1



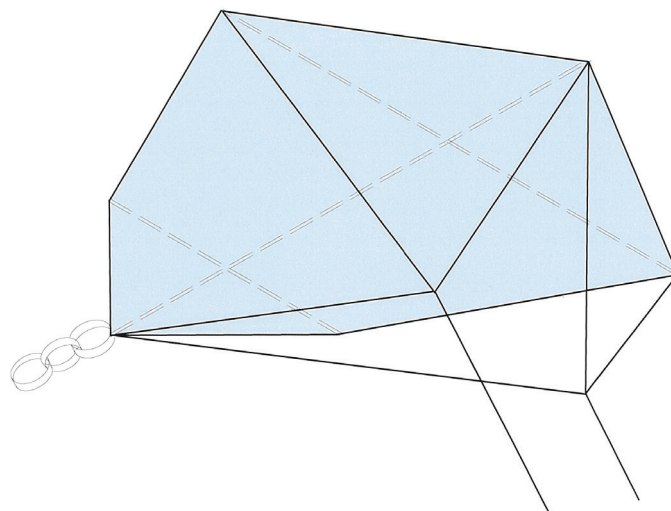
Risba 2

Površina zmaja je popolnoma ravna in posledično v zraku nestabilna. Stabilnost konstrukciji zagotavlja rep, ki je izdelan iz v verigo nanizanih obročev iz papirja ali plastične folije (risba 5). Daljši kot je rep, stabilnejši bo zmaj. Dolžina repa je torej poljubna. Ko bomo obvladali letenje z akrobatskim zmajem, lahko rep skrajšamo. S tem bo konstrukcija nestabilnejša in posledično bo z njo mogoče bolj aktivno izvajati akrobacije.

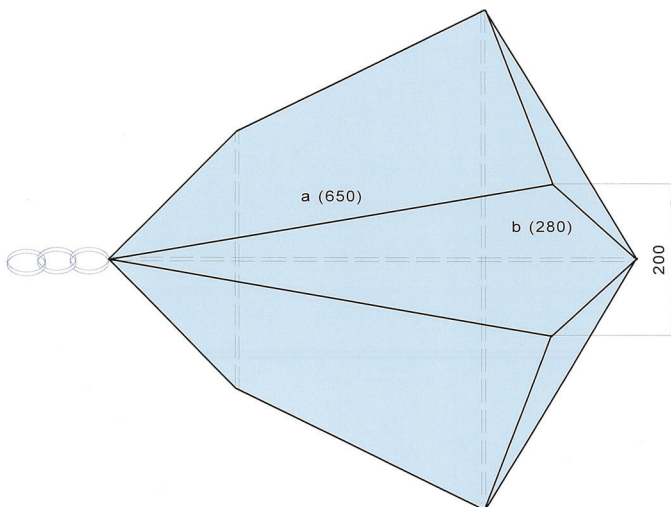
Akrobatski zmaj je zdaj pripravljen za polet. Počakati je treba na dan z zmernim in enakomernim vetrom. Zaradi razteznosti vrvic ne moremo še namestiti držal, ampak je to najbolje storiti po prvem poletu. Pomočnik naj nam podrži zmaja, mi pa odvijemo napete vrvice do dolžine 10 m, na zalogi pa imejmo vrvice še za cel motek. V trenutku, ko ga pomočnik izpusti, zmaj poleti. Obe vrvici zlagoma drseče odvijamo in zmaj se enakomerno dviga. Zmaja spustimo na oddaljenost približno 70 m, in ko zmaj ob naših do konca iztegnjenih rokah stabilno leti, na obeh vrvicah s flomastrom označimo kontrolni točki. Zmaja prizemljimo in na označenih mestih privežemo držali, na vsako vrstico po eno.

Naše delo je zdaj končano in treba se je še naučiti leteti. Zmaja vedno krmilimo z obema rokama. Kadar želimo, da leti stabilno, imamo obe roki iztegnjeni. Pri izvajanju akrobacij pa vsaka roka deluje posebej. Roki imamo do polovice pokrčeni. Ena roka vrstico zateguje, druga jo popušča.

V osnovi so mogoče tri vrste akrobacij, ki jih lahko po želji kombiniramo. Valovanje izvedemo tako, da z eno roko vrstico zategnemo, z drugo pa popustimo. S tem se poruši stabilnost zmaja. Vrvic nikoli ne cukamo, ampak počakamo, da se zmaj odzove na povelje. Zmaj vedno omahne na tisto stran, kjer vrstico zategnemo. Ko



Risba 3



Risba 4

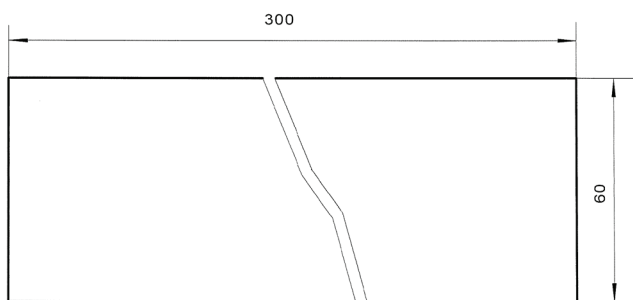
omahne za 90°, vrstico popustimo in zmaj se spet začne vračati v stabilen položaj. Ko ga doseže, z isto roko spet zategnemo vrstico. Na nebu to vizualno deluje, kot da zmaj leti na valovih.

Krog na nebu naredimo tako, da pri zategovanju vztrajamo in zmaj naredi krog za 360°. Če imamo vrstico ves čas zategnjeno, bo zmaj krožil in pri tem zaradi manjšega vzgona izgubljal višino. Ko zategnjeno vrstico popustimo, se zmaj vrne v osnovni položaj in dvigne. Zdaj je treba biti previden, saj so vrvice med seboj

večkrat prekrizane. Razpletemo jih lahko na en sam način, da v drugo smer naredimo enako število krogov. Vrvic se tako razpletejo same od sebe.

Tretja vrsta akrobacij so osmice. Začnemo tako, kot da delamo krog. V tistem trenutku, ko zmaj začne zaključevati krog, roko, s katero zategujemo vrstico, popustimo in zategnemo drugo vrstico. Zmaj bo začel delati krog v drugo smer, kar na nebu deluje kot osmica.

Želim vam veliko uspeha pri izdelavi in užitkov pri spuščanju akrobatskega zmaja.



Risba 5



»Zdaj vem, zakaj se imenuje akrobatski!«

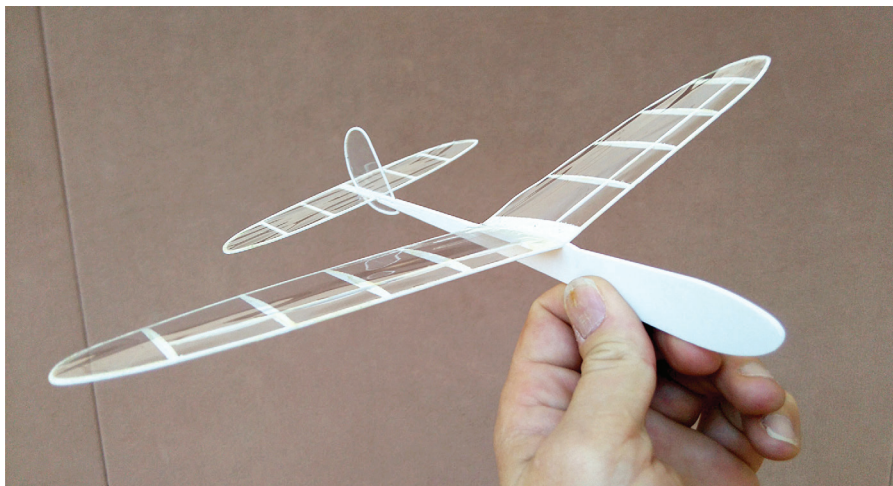
MODEL DRŠALCA KOMET

Ko preteklost sreča nove tehnologije

Primož Černe

Ob sodelovanju na vsakoletnem Timovem tekmovanju drsalcev v Ljubljani in posledičnem iskanju načrtov, primernih za učence osnovnih šol, se začelna zgodba o kometu. Načrt je bil najden v arhivu med modelarsko literaturo. Pravzaprav nikoli ni bil izgubljen, izgubila pa se je le sled, v kateri številki Tima je bil načrt objavljen.

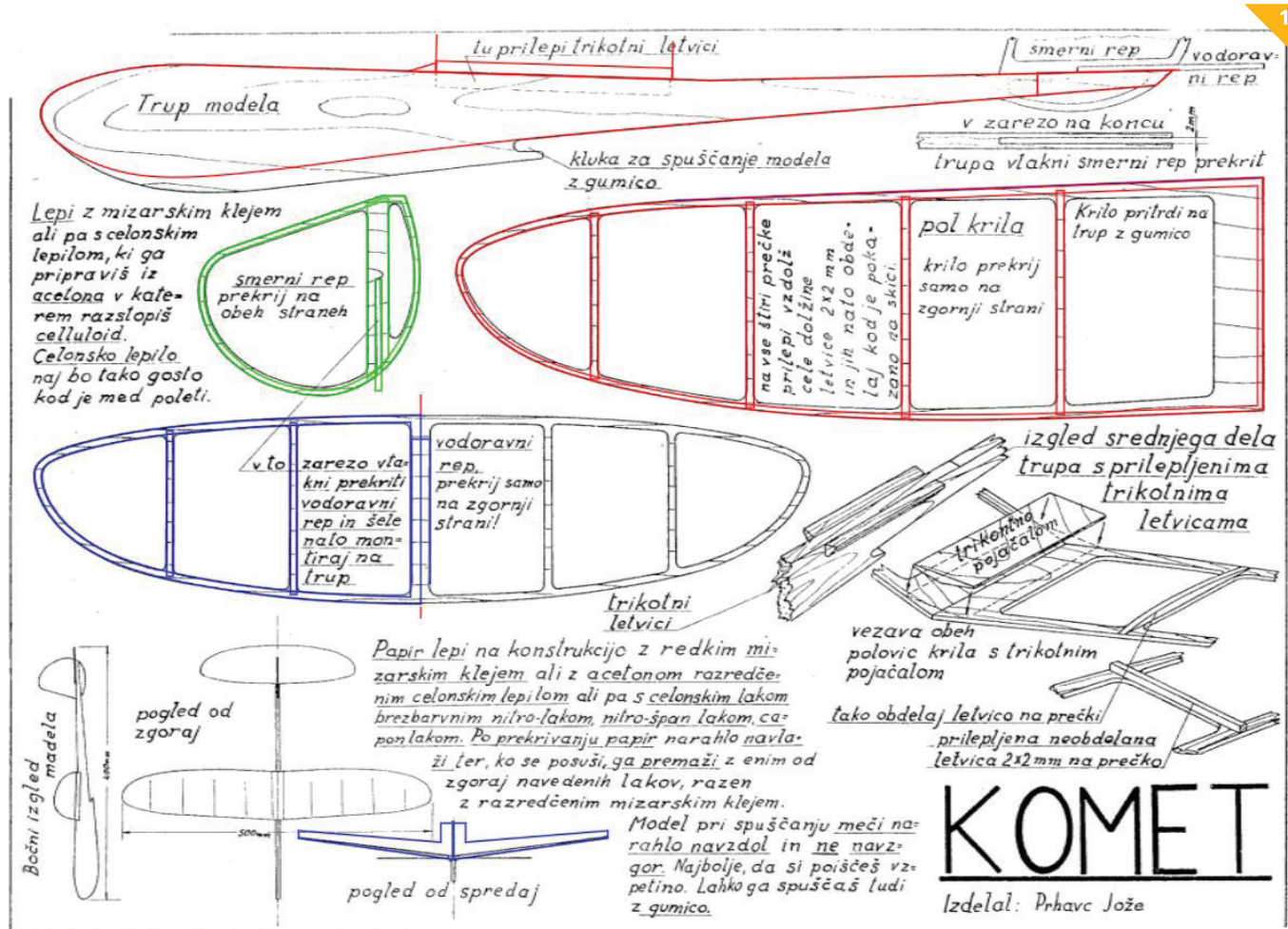
Vse skupaj se je sicer začelo že mnogo prej, ko je slovenski letalski konstruktor Jože Prhavic v daljnih šestdesetih letih prejšnjega stoletja narisal načrt modela komet. Konstrukcija modela je bila prilagojena takrat dostopnim materialom. Letalski modeli so nastajali pretežno iz vezane plošče, lipovih letvic in topolovih deščic. Prekriti so bili z japonskim papirjem in zlepljeni z belim mizarjskim lepilom. V originalu je imel komet razpetino kril 50 cm, v dolžino je meril 40 cm in je bil za tedanje razmere kar velik drsalec. Inženir Prhavic si je zamislil konstrukcijo krila z osnovno

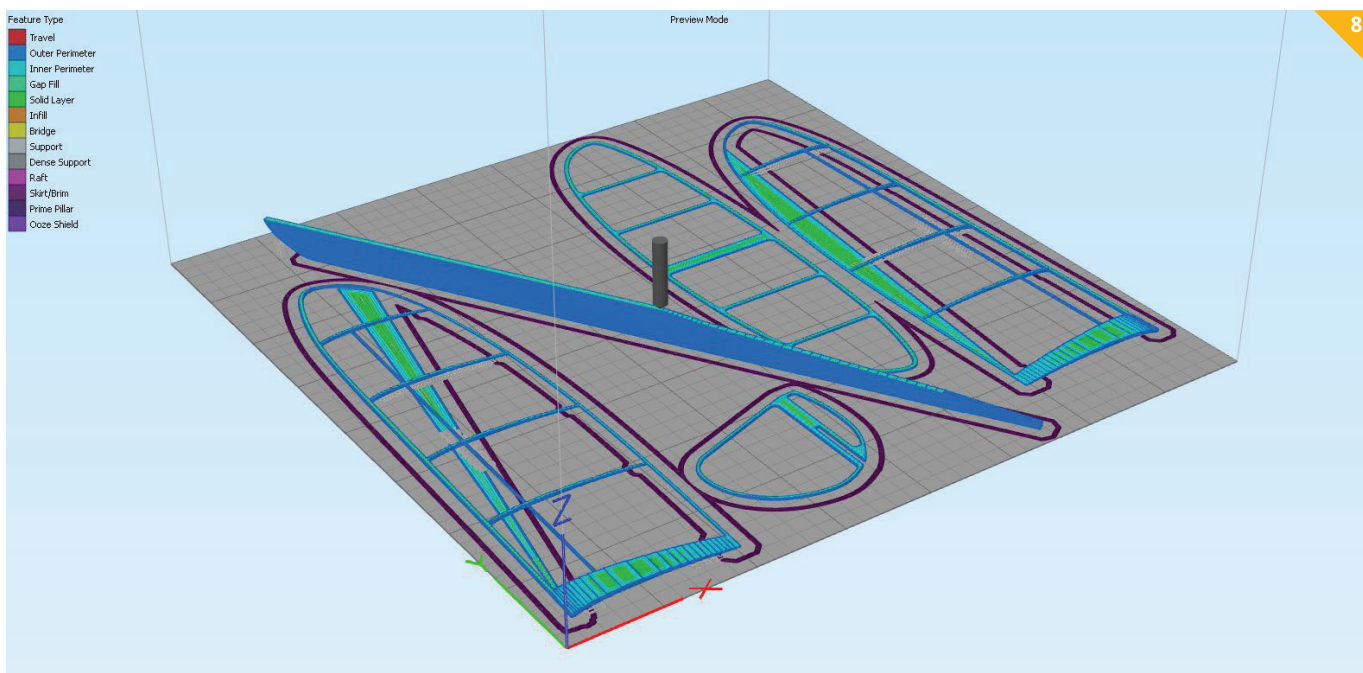
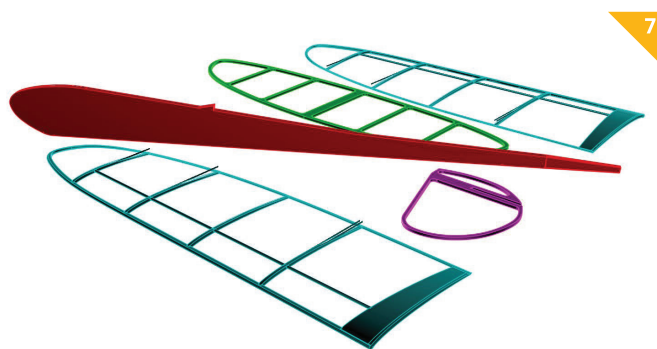
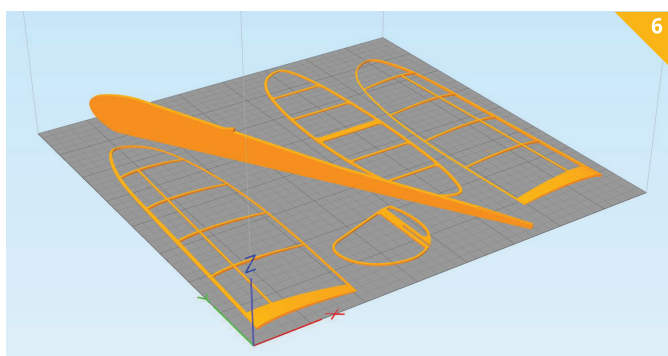
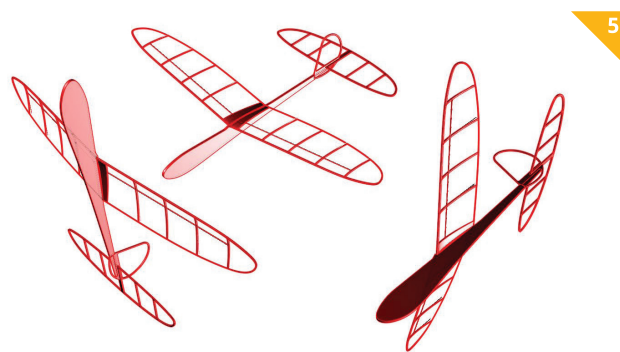
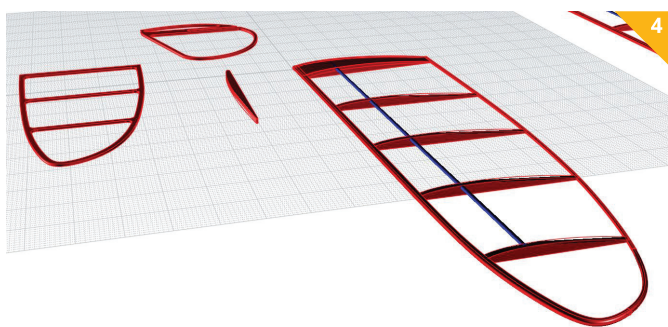
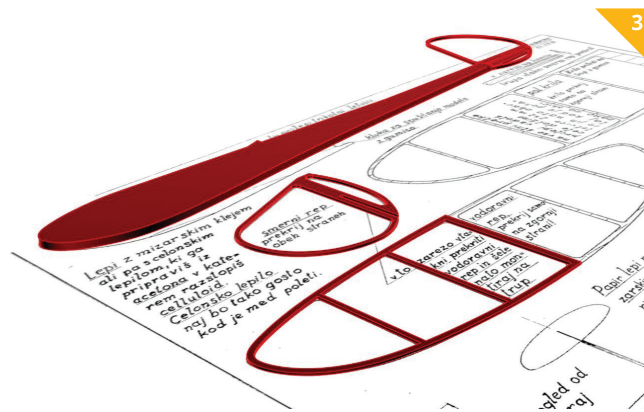
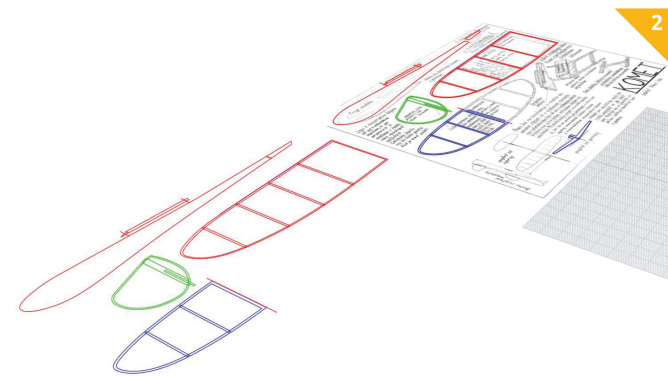


ploščo, na katero je nanizal profilirana rebra, oziroma je dogradil napeto zgornjo krilno površino. Trup je bil ploščat, prav tako tudi repne površine. Kot je bilo v tistem času v navadi, so bila na načrtu tudi pisna navodila za izdelavo modela.

Prepričan sem, da se pri starejših modelarjih v predalih v modelarskih delavnicah še vedno najdejo podobni načrti. In kaj se zgodi, ko pridejo v roke mlajšim generacijam. Z gotovostjo lahko trdim, da tudi mladi znajo ceniti našo modelarsko zgodovino. In prav to se je dogajalo v naši delavnici. Lucijan Černe in Oskar Šubica našla načrt komete pri starem očetu Dinku in sledila je akcija. Kaj drugega bi ob nabudni mladini sploh lahko pričakovali? Načrt je bil na mizi, kaj pa material? Tu pa

se je že zataknilo. Lipove deščice, kaj je že to? Mizarjski klej, ali je to kaj podobnega mekolu, so se glasila vprašanja. Že zaradi težav z zahtevanim materialom ni bilo pričakovati, da bo nastala muzejska replika. Poskenirali smo originalni načrt in ga na računalniku pomanjšali na predpisanih 30 cm za Timovo tekmovanje v Ljubljani. Les so nadomestili sodobni materiali oziroma tisto, kar je bilo pri roki: krilo in repne površine iz deprona, trup iz tanke vezane plošče ali kosa 3-mm balze. Gradnja fantom ni povzročala večjih težav in nastalo je kar nekaj modelov v tej konfiguraciji. Z vsakim novim primerkom se je stopnjevala kakovost izdelave in s tem tudi letalne lastnosti modela. Komet z razpetino 30 cm se je izkazal kot zelo prime-





ren za izdelavo z današnjimi materiali in tudi za Timovo tekmovanje.

Do zdaj je bilo govora le o zamenjavi nekdanj običajnih materialov z novejšimi, a še vedno klasičnimi, in kje je zdaj sodobna

tehnologija. V digitalni dobi, ko z največjo lahkoto preslikavamo, povečujemo in pomanjšujemo načrte, je samo še korak do 3D-tehnologije. Za letošnje Timovo tekmovanje smo tako poskusili narediti še ta

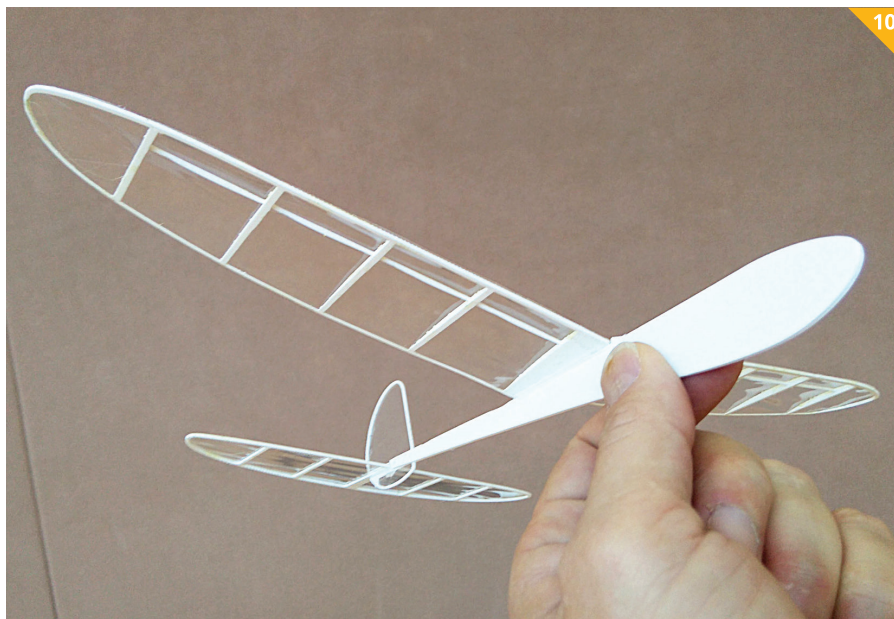
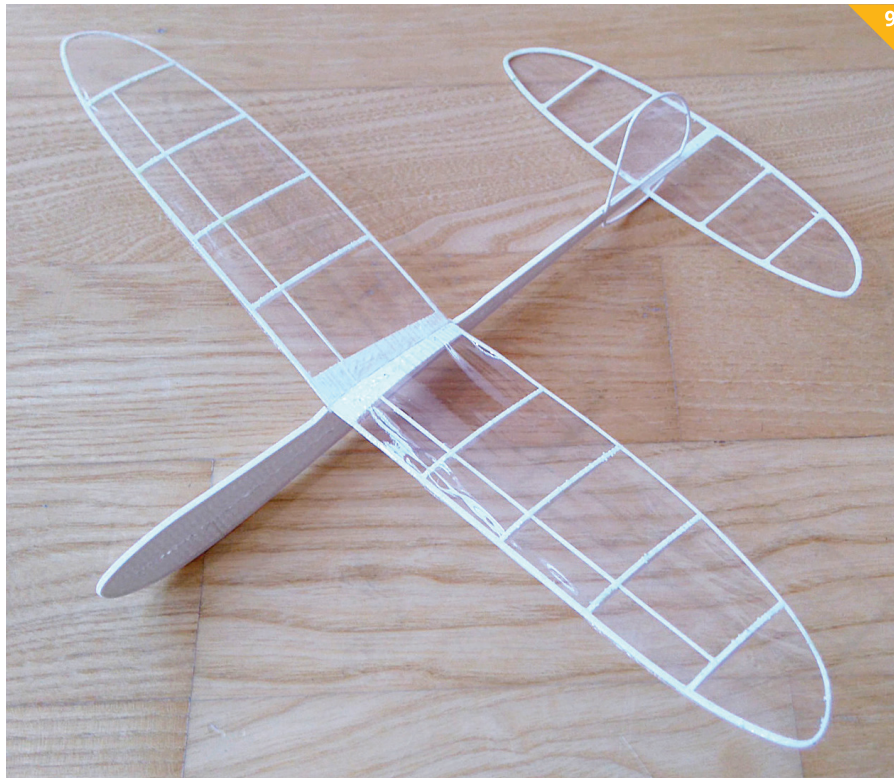
korak. Komet je šel v smeri tehnologije 3D-tiska in nastal je natiskan model, ki smo ga prispevali za nagrado na tem tekmovanju.

Oglejmo si korak za korakom, kako je nastajal pomlajeni komet. Za vse, ki ste

že globoko v sferah CAD-oblikovanja in 3D-obdelav, tukaj ne bo kaj posebno novega, drugi pa boste izvedeli, kakšne možnosti se nam odpirajo z uporabo sodobnih tehnologij v modelarstvu. Originalni načrt smo, kot že rečeno, poskenirali in vnesli v CAD-program. Za tridimenzionalno risanje lahko uporabljate kateri koli 3D-program, ki je v javni lasti. Programi, kot so Blender, SketchUp, OnShape in Fusion360, so primerni za izdelavo osnove za 3D-print. Omogočajo vnos bitne slike za podlago, na katero narišemo oziroma prerisemo načrt kometa (slika 1). Za vse popolne začetnike to pomeni risanje korak za korakom oziroma najprej študij delovanja programa. Seveda lahko, če smo dovolj vešč, načrt prerisemo v katerem koli 2D-programu in črtno risbo prenesemo v 3D-program (slika 2). Ko imamo vse elemente narisane, jih nadgradimo v tretjo dimenzijo. Temu postopku danes »učeno« pravijo povleci, raztegni in spusti, dejansko pa gre za graditev prostornin na osnovi dvodimenzionalne tehnične risbe (slika 3). Kar moramo pri tem paziti, je, da gradimo solide in ne ploskovnih modelov. Solidi so zaprte prostornine, ki jih lahko tiskamo. Glede na to, da pri 3D-tehnologiji ne potrebujemo več celotne površine krila iz plošče, lahko kot tridimenzionalni predmet naredimo samo sprednji in zadnji rob krila. Rebra dogradimo v navpični ravnini in jih spojimo z robom. Rišemo lahko le eno polovico krila, saj imamo digitalno možnost prezrcaljenja leve oziroma desne polovice. Po enakem postopku izdelamo tudi repne površine, s to razliko, da ostanejo v eni ravnini (slika 4). Trup modela je ploščat in ga prav tako narišemo v eni ravnini. Tudi pri oblikovanju detajlov smo se držali originalne predloge inženirja Prhavca. Po odločitvi, da bomo delali model drsalca, smo trup kometa preoblikovali le toliko, da smo mu odvzeli kljukico za štart na gumi.

Glede na način, ki ga uporabljamo pri 3D-načrtovanju, lahko model v digitalnem prostoru že sestavimo iz narisanih elementov in si ga ogledamo z vseh zornih kotov (slika 5). Za 3D-tisk pripravimo vse elemente, levo in desno krilo, višinski in smerni rep ter trup modela. Vse elemente postavimo na eno delovno površino oziroma mizo, kot ji pravimo (slika 6). Vsi današnji programi nam omogočajo izvoz podatkov v formatu, ki ga razumejo programi za 3D-tisk. Program, kot je na primer Fusion360, že omogoča pripravo podatkov za neposredno uporabo v 3D-tiskalniku. Če še nismo dovolj izurjeni v pripravi elementov za 3D-tisk, priporočam, da podatke do programa, ki je povezan s 3D-tiskalnikom, izvozimo po klasični poti, saj se lahko pojavijo težave tudi pri 3D-gonilnikih, potrebnih za pravilno krmiljenje tiskalnika. Narisane (generirane) dele modela iz našega osnovnega 3D-programa torej izvozimo v standardnih formatih *.stl ali *.obj.

Naslednji korak je priprava vseh elementov v okolju programa tiskalnika in postavitev parametrov izdelave (slika 7). Trenutno najbolj priljubljeni in tudi najdostopnejši so tiskalniki s tehnologijo nanosa plastičnega materiala, staljenega iz



okroglega profila 1,7 mm. Za izdelavo modela lahko uporabimo tako plastiko PLA kot ABS. Po vnosu modela v tiskalnikov program se držimo parametrov izdelave glede na izbrano stopnjo kakovosti izdelka. Poženemo simulacijo, da preverimo proces izdelave (slika 8). Ob podrobnem pregledu in ugotovljenih morebitnih odstopanjih od zelenega končnega rezultata popravimo parametre izdelave. Sledi še pritisk na gumb in postopek tiskanja sestavnih delov modela se začne. Odvisno od vrste uporabljenega 3D-tiskalnika lahko izdelava traja od ene do nekaj ur. Natiskane elemente modela po ohlادitvi mize previdno odstranimo in preverimo rezultat.

Sledi prekrivanje modela po klasičnem postopku s papirjem ali pa za to uporabimo kar prozorno folijo za shranjevanje živil. Priporočam, da posamezne sklope prekrijemo pred končnim sestavljanjem

modela. Pri enostavnejšem postopku prekrivanja s papirjem tega na konstrukcijo pritrđimo z lepilom PVA ali celo z lakom za nohte. Glede na to, da materiali za 3D-tisk (ABS in PLA) niso odporni na nekatera topila (aceton, nitrorazredčilo), lakiranja površin ne priporočam. Če se odločimo za prekrivanje s folijo za živila, vse zunanje ploskve konstrukcije premažemo s kontaktnim lepilom UHU por, in še preden se nanos povsem posuši, čeznje napnemo folijo (sliki 9 in 10). V praksi se je ta tehnologija pokazala kot najhitrejša in najpreprostejša, kar tudi nekaj šteje.

Na koncu vse prekrte sklope modela zlepimo s sekundnim lepilom, tako kot je prikazano na načrtu v prilogi. Sledi še uravnoteženje modela. Prve polete opravimo z nekaj rezerve, da se seznanimo z značilnostmi in letalnimi lastnostmi drsalca. Želim vam uspešno izdelavo in dolge polete!

MOTORNI ČOLN RIVA AQUARAMA (5. del)

▼ **Iztok Sever**

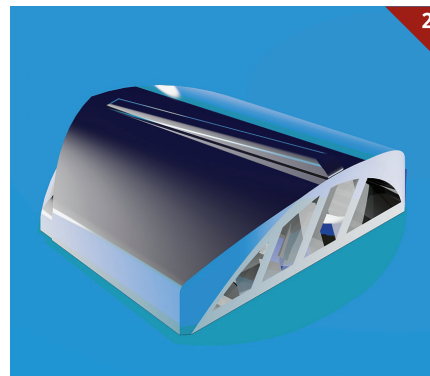
Gradnja modela motornega čolna riva aquarama je pri koncu. Medtem ko model čaka na končno površinsko obdelavo in lakiranje, lahko pristopimo k izdelavi drobnih detajlov na modelu, ki bodo prispevali k temu, da bo model čim bolj podoben pravemu plovilu. V ta namen bo treba izdelati dodatno opremo, ki je prikazana na slikah. To so: bočni zračnik, 8 kosov (slika 1), krmni zračnik, 2 kosa (slika 2), vodilo vrvi za privezovanje, 4 kosi (slika 3), »bitva« za privezovanje, 5 kosov (slika 4), nosilca bočnega držala, 4 kosi (slika 5), pokrov za gorivo, 2 kosa (slika 6), luč, 1 kos (slika 7), hupa, 1 kos (slika 8), ter izpušni kolektor, 2 kosa (slika 9). Vsi deli bodo izdelani v istem merilu kot model (1 : 10), kar pomeni, da bodo razmerna majhni in bo potrebnega kar nekaj truda, da jih bomo natančno oblikovali iz lesa ali umetne mase. Sam sem jih dal izdelati s tehnologijo 3D-tiska in tako prišel do lepih, enakih in izvirnikom kar najbolj podobnih detajlov. Tu mi je pomagal modelar Miha Čuden, ki ima ustrezno strojno in programsko opremo za izdelavo delov s 3D-tiskom. Kakšen je tako izdelan element, se lepo vidi na sliki 10, na kateri sta prikazana polovica nosilca bočnega držala in krmni zračnik. Ker so elementi narejeni iz plastike PLA, jih je mogoče lepo prebarvati v barvo kroma in izdelki bodo videti kot originali. Za to priporočam emajle za barvanje plastičnih maket, ki jih lahko kupite v vseh trgovinah, kjer prodajajo plastične makete (Mladi tehnik, Müller, Pikapolonica ...).

V juniju, tik pred šolskimi počitnicami, bodo na voljo vsi leseni sestavni deli za gradnjo modela, izrezani na CNC rezkalnem stroju, vključno s 3D tiskanimi detajli. Če se bo kdo od bralcev odločil za to možnost, lahko piše na naslov zavod.zrtek@gmail.com in dobil bo vse potrebne informacije. V kompletu, ki je v pripravi, bo po želji mogoče dobiti tudi vse elemente za pogon modela.

Prihodnjič pa še nekaj besed o površinski zaščiti in splovitvi modela.



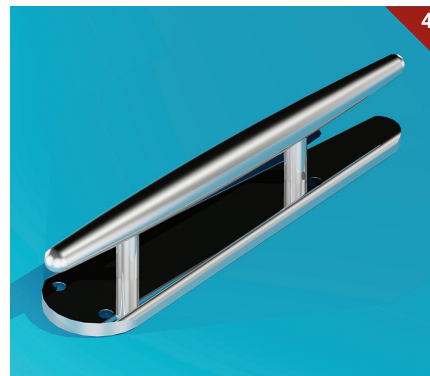
Zračnik na boku (d 30, š 10, v 5 mm)



Zračnik na krmu (17 × 15 × 7,5 mm)



Vodilo vrvi (15 × 4 × 6 mm)



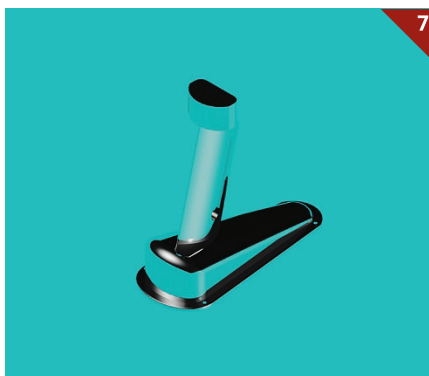
Bitva (33 × 8 × 7 mm)



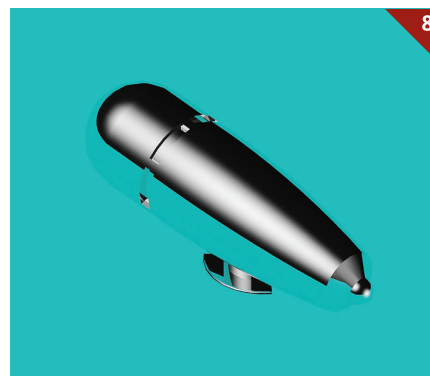
Nosilec bočnega držala (48 × 13 × 20 mm)



Pokrov za gorivo (13 × 8 × 4 mm)



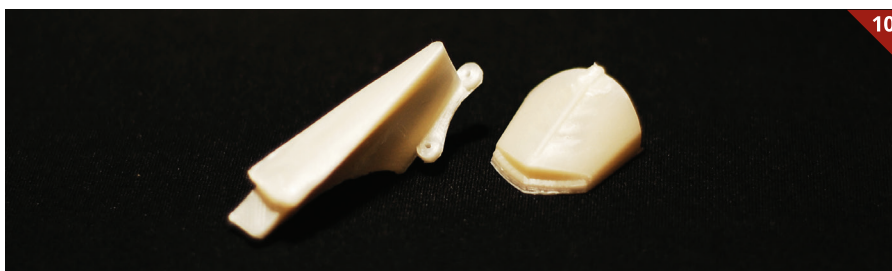
Sprednja luč (56 × 23 × 51 mm)



Hupa (120 × 35 × 48 mm)



Izpušna cev (Ø 14 × 8 mm)



Detajla, izdelana s tehnologijo 3D tiska

RESTAVRIRANJE LETALA IF-86D 14325

▼ **Tomaž Perme**

Še pred nekaj leti se je zdelo, da bodo stara vojaška letala, ki so bila postavljena kot obeležja na letališču Brnik in po osamosvojitvi umaknjena na vojaški del letališča, počasi, a zanesljivo propadla. Ko so jih kmalu po slovenski osamosvojitvi umaknili izpred oči javnosti, so jih tudi na vojaškem delu letališča še nekajkrat premaknili, da ne bi bila v napoto pri vsakdanjem delu v bazi. Zaradi naglice in neustreznega načina premikanja so se stara letala pri tem včasih tudi poškodovala. Tako so se na primer pri obeh IF-86D ob enem od premikov pomečkale oplate na mestu, kjer so jih z vrvmi okoli trupa dvigovali in premikali. Eno od letal je celo padlo na nos, ko se je ob premiku zložila sprednja noga podvozja. Ko so v letalski bazi dokončno zgradili vso podporo infrastrukturo, so odgovorni vendarle poskušali rešiti ta letala, ne glede na to, da za to niso imeli na voljo skoraj nikakršnih sredstev. Za začetek so jih postavili na namensko izdelane betonske podstavke na zelenici pred upravno stavbo. Letala so bila za silo rešena, a še vedno niso bila zaščiteni pred zunanjimi vplivi.

Prvo pobudo za obnovo enega od letal IF-86D je leta 2007 podala skupina, zbrana v Klubu zgodovinskih letal Minima¹. Za obnovo je sprva želela pridobiti letalo IF-86D s serijsko številko 14311, ki pa je bilo v zasebni lasti. Zaradi nekaterih nerešenih zadev do dogovora žal ni prišlo. Klub zgodovinskih letal Minima se je potem s pobudo obrnil na Slovensko vojsko, ki je imela v svoji bazi na Brniku dve letali tega tipa.

V pogovorih med predstavniki Minime in pripadniki letalske enote SV, ki jo je na sestankih zastopal takratni podpolkovnik Mihael Klavžar, se je izkazalo, da je status letal nedorečen in jih ne bo mogoče obnoviti, dokler njihov status ne bo urejen. Ekipo Minime so povabili, naj pomaga pri projektu obnove helikopterja gazelle TO-001, za kar so se zavzemali in to poskušali izpeljati v letalski enoti SV. Videti je bilo, da se bo obnova letala IF-86D odmaknila nekam v nedorečeno prihodnost.

Helikopter gazelle TO-001, s katerim sta v času osamosvojitvene vojne na slovensko stran priletela pilot Jože Kalan in tehnik Bogo Šuštar, je bil brez dvoma najpomembnejše letalo oziroma helikopter v posesti SV, ki ga je bilo treba prednostno obnoviti in rešiti pred propadom. Po odobritvi projekta na generalštabu SV je pro-



Alojz Potočnik in polkovnik Mihael Klavžar ob letalu IF-86D sabre 14325 pred premikom z zelenice v Letalski bazi Brnik, 26. 3. 2015. Polkovnik Klavžar je eden od najzaslužnejših za začetek vzpostavljanja zbirke obnovljenih vojaških letal za Vojaški muzej Slovenske vojske. Na nosu letala se pod odlučeno barvo vidijo še prvotne oznake letala. (Foto: arhiv Alojza Potočnika)



Letalo IF-86D sabre med dviganjem z betonskih podstavkov. Na severni strani je bilo prekrito s tanko plastjo zelenega mahu, ki se je več let nabiral na površinah, ko je letalo stalo na tej lokaciji. Prejšnja dviganja letala in premeščanja po letalski bazi so povzročila poškodbe na mestih, kjer so bile nameščene vrvi. Dviganje letala na desni usmerja polkovnik Mihael Klavžar (26. 3. 2015). (Foto: arhiv Alojza Potočnika)



Alojz Potočnik pridržuje letalo IF-86D sabre med nalaganjem na vlačilec. Na desnem boku pred korenem krila se vidi označba, da je letalo zaradi nekaterih instrumentov radioaktivno. (Foto: arhiv Alojza Potočnika)

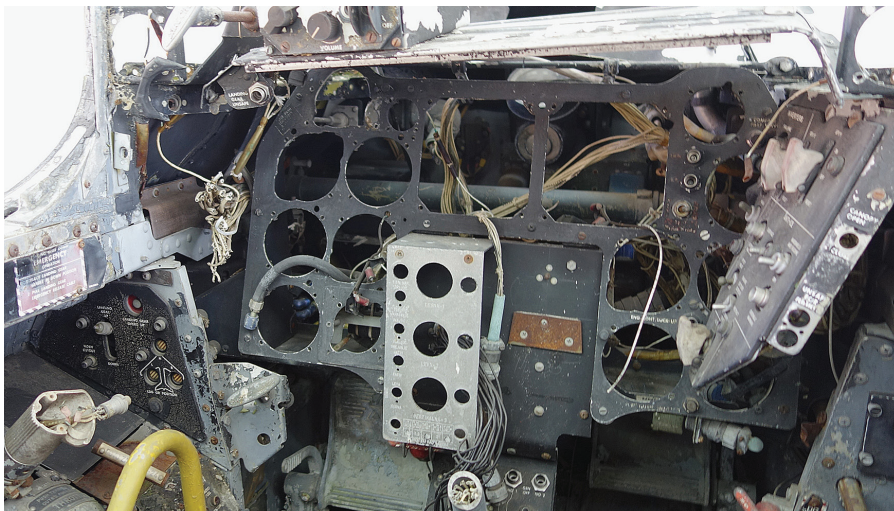


Trup letala IF-86D v delavnici Alojza Potočnika, 25. 4. 2015. Letalo je bilo v času, ko je stalo v parku za parkiriščem letališča Brnik, prebarvano v kamuflažne barve, ki jih v JVL nikoli ni nosilo, in označeno z naključno številko 146. (Foto: arhiv Alojza Potočnika)

jekt stekel in bil zaključen konec leta 2008 s predstavitvijo helikopterja v letalski bazi Brnik. Uspešna obnova je tlakovala

pot enako ambicioznemu projektu obnove letala F-84G thunderjet pod vodstvom Vojaškega muzeja Slovenske vojske in nje-

¹ Klub Minima sva zastopala Sašo Knez in avtor tega prispevka.



Ostanki izropane armaturne plošče in odžagane ročice za upravljanje letala. Nekaj mesecev pred tem je bila kabina letala še polna instrumentov. Spodaj na sredini instrumentne table se vidi ohišje, ki je bilo vgrajeno na mestu radarskega zaslona in v katerem so bili gumbi za upravljanje treh fotokamer v spodnjem delu trupa. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Odžagana ročica za upravljanje. Če bi ročico le odvil, bi jo zlahka nadomestili z novo. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Poškodbe na radarskem pokrovu kažejo sasto strukturo pokrova. Spodaj pred srednjim kolesom je prazna odprtina, v kateri bi moral biti vgrajen uvlačljivi pristajalni reflektor. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Poškodbe oplata na zadnjem delu trupa kažejo posledice prejšnjega nestrokovnega dviganja letala na območju letališča in letalske baze Brnik. Manjkajoče in uničene oplate je bilo treba nadomestiti z novimi. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)

govori postavitvi v Parku vojaške zgodovine (PVZ) v Pivki. (O tej obnovi smo pisali v prvih štirih številkah 52. letnika revije TIM v letu 2013.) Obnovljeno letalo, ki so ga postavili ob vhodu v prvi paviljon PVZ, je pritegnilo izjemno pozornost medijev. S tem in skupaj z dvema urejenima paviljonom ter obnovljeno podmornico P-913 je vodstvu PVZ uspelo pridobiti in upravičiti evropska kohezijska in državna sredstva za uresničitev ambicioznega načrta celovite ureditve kompleksa Parka vojaške zgodovine ter s tem povezane ureditve novega paviljona. Tu naj bi po nekaj letih skladiščenja v letalski bazi Cerklje ob Krki in nedavni nesrečni postavitvi na zelenico v bazi svoje mesto našli obnovljeni helikopter gazelle TO-001, letalo F-84G thunderjet in dve na novo obnovljeni muzejski letali. Poleg letala MiG-21f-13 se je na seznamu za obnovo končno znašlo tudi eno od letal IF-86D.

Po uspešno zaključenih postopkih za pridobitev sredstev in podpisih pogodb je bil izbran tudi izvajalec obnovitvenih del vojaške tehnike za novi paviljon PVZ. Na javnem razpisu so za ta dela izbrali Alojza Potočnika, ki je ustrezne izkušnje pridobil že pri obnovi eksponatov za prva dva paviljona v Parku vojaške zgodovine.

GŠ SV je s pomočjo Vojaškega muzeja Slovenske vojske in na zahtevo občine Pivka, v lasti katere je PVZ, izmed dveh letal, 14307 in 14325, za obnovo določil letalo s številko 14325, ki naj bi bilo primernejše za obnovo. Ne le, da je bilo manj poškodovano kot 14307, imelo je tudi ohranjen motor in popolnoma opremljeno kabino. V času, ko je obnova preostalih eksponatov za PVZ v Pivki že tekla, je letalo IF-86D na enem od rutinskih preverjanj opreme v SV pregledal pogodbeni sodelavec SV tudi glede stanja radioaktivnosti. Ugotovil je, da je stopnja radioaktivnosti nekaterih instrumentov v letalu previsoka glede na obstoječe standarde, zaradi česar so odredili njihovo odstranitev in hranjenje v

posebnem za to primernem skladišču, na letalo pa so nalepili oznako z opozorilom o radioaktivnem sevanju.

IF-86D je prišel na vrsto za obnovo spomladi marca 2015. S strani Vojaškega muzeja SV naj bi nadzor nad obnovo opravljal mag. Matjaž Ravbar, njihov kustos za zbirki vojaškega letalstva in zračne obrambe ter ognjenega orožja.

Letalo so aprila naprej dvignili s podstavkov na zelenici pred upravno stavbo v letalski bazi SV ter ga prepeljali na del parkirišča, kjer ga je ekipa Alojza Potočnika začela počasi in skrbno razstavljati za prevoz v delavnico². Pri tem opravilu je še posebno prav prišla pomoč Jureta Ferberja, ki je s svojimi izkušnjami sodeloval pri vseh obnovah muzejskih letal, ki so šla skozi delavnico mojstra Potočnika. Letalo so v delavnico prepeljali po kosih, najprej trup, pozneje pa še krila in navpični stabilizator. Ob prevzemu letala so ugotovili, da v kabini ni več instrumentov in krmilne ročice, ki so bili še pred nekaj meseci na svojem mestu. Armaturna plošča je bila prazna, ročica pa odžagana, da je ni bilo mogoče zamenjati z nadomestno. Tako je bil le nekaj mesecev pred obnovo uničen edini ohranjen primerek kabine jugoslovanske predelave letala IF-86D. Odgovorni niso poskusili raziskati, kaj se je zgodilo z instrumenti, manjkalo ni niti komentarjev posameznikov, ki so problem izginulih instrumentov iz kabine minimalizirali in se temu celo posmehovali. Ob razočaranju, ki smo ga doživeli ob pogledu v izropano kabino, smo se z ekipo odločili, da kabine letala zaradi manjkajočih instrumentov in ročice sploh ne bomo obnavljali. Finančna sredstva in tudi časovni roki niso dopuščali, da bi manjkajoče instrumente poskušali nadomestiti z nakupom pravih ali izdelavo kopij, kot jih je v primeru obnove pilotske kabine letala F-84G izvrstno napravil Jure Ferber. Kabina je bila tako med obnovo samo očiščena in pripravljena za morebitna nadaljnja dela.

² Ožjo ekipo smo sestavljali Alojz Potočnik, Jure Ferber in avtor tega prispevka. Vsem, ki so nam pri tem pomagali, pa se na tem mestu zahvaljujem.



Trup letala IF-86D, s katerega je bila očiščena barva, fotografiran v delavnici 29. 4. 2015. Zadaj se lepo vidi loputasta šoba letalskega motorja J47-GE-17B. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Alojz Potočnik (skrajno desno) in Jure Ferber (drugi desno) z ekipo pomočnikov 5. 5. 2016 med zahtevnim odstranjevanjem motorja iz trupa letala IF-86D. Sistem odstranjevanja zadnjega dela trupa in pritrditve motorja je pozneje prevzela tudi tovarna Soko pri letalih galeb G-2/G-3, jastreb J-21/NJ-21/INJ-21 in orel J/IJ/NJ/INJ-22. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Motor letala IF-86D J47-GE-17B je zasedal več kot polovico dolžine trupa. Motor predstavlja vrhunec tehnologije petdesetih let prejšnjega stoletja. Žal danes ni postavljen na ogled v muzeju poleg letala, iz katerega je bil vzet prav za ta namen. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Zaščiteno trup letala (16. 6. 2015) čaka v komori za barvanje na nanos drugega odtenka barve aluminija, s katerim smo razbili monoton videz prvotnega nanosa. Pred letalom je na pultu videti eno od delavniških skic z natančno razporeditvijo posameznih barvnih odtenkov. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Po zaključenem barvanju je bil zgornji del trupa zaščiten s svetlečim lakom (1. 7. 2015). (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Letalo IF-86D je opremljeno s šablonami in maskami za barvanje. Na šablonah so različni opozorilni napisi in oznake na letalu z navodili za pomoč pri vzdrževanju letala (1. 7. 2015). (Foto: arhiv Andreja Kogovška)

Celotno letalo se je sicer izkazalo za presenetljivo dobro ohranjeno. Posegi na trupu so se začeli z odstranitvijo zadnjega dela trupa in demontažo motorja J47-GE 17B, za katerega je sprva kazalo, da bo dobil poseben prostor v novem paviljonu muzeja v Pivki. Po čiščenju notranjčine letala so trup ponovno sestavili in z njega odstranili barvo. Prav tako so očistili notranjost vseh pristopnih in servisnih od-

prtin, manjkajoče pokrove pa izdelali na novo. Kleparska dela na vdrtinah so bila marsikje zelo zahtevna. Četudi je bilo letalo v notranjosti dobro ohranjeno, zunanost ni dopuščala, da bi se zunanje oplate zgolj zloščile, kot je bilo to v času uporabe letala. Po zgledu restavriranja podobnih letal v tujini je bilo treba letalo prebarvati z barvo, ki je dajala videz aluminija. Da bi z barvanjem ustvarili čim bolj realističen

videz letala, smo v ta namen uporabili dva različna odtenka barve aluminija. Skoraj enako kot maketarji smo z njima ustvarili raster različno obarvanih površin, ki se med seboj le rahlo razlikujejo in ponazarjajo različen potek materialov na pravem letalu. Enako skrbno je bilo opravljeno tudi barvanje na površinah, ki niso bile pobarvane z barvo aluminija. Črna barva radarskega pokrova se tako po sijaju raz-



Tudi pri natančnem nameščanju šablon na prava mesta smo imeli na voljo izkušene pomočnike. Andrej Kogovšek nam je pri teh opravilih pomagal pri vseh letalih, obnovljenih za VMSJ, ki jih je danes mogoče videti v PVZ v Pivki. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)

Avtor prispevka med sistematičnim fotografskim dokumentiranjem vseh delovnih faz. (Foto: arhiv Andreja Kogovška)



Po končani obnovi je bilo treba trup letala zaradi prostorske stiske izvelči iz delavnice. Tam so se potem mojster in pomočniki lotili barvanja oznak na krila. Na sprednjem delu trupa, na mestu, kjer je bila običajno pozivna številka, letalo krasi simbol enote z vidro v belem krogu (13. 7. 2016). (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Maskiranje in zaščita krila pred barvanjem šablon in oznak na levem krilu IF-86D (13. 7. 2016) (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Nekdanji pilot prestrezniške različice letala F-86D Marjan Žerjal v pogovoru z Alojzom Potočnikom in avtorjem članka pred obnovljenim trupom letala IF-86D (14. 7. 2016). (Foto: arhiv Andreja Kogovška)



Letalo je bilo dokončno sestavljeno in dvignjeno na posebne nosilce 30. 7. 2015. Slika prikazuje vzušje v prenatrpanem muzeju med pripravo na dviganje letala. (Foto: arhiv Alojza Potočnika)

likuje od črne barve površine proti odblesku med nosom letala in pilotsko kabino. Po končanem osnovnem barvanju letala ga je bilo treba označiti še s standardnimi nacionalnimi oznakami nekdanjega Jugoslovanskega vojaškega letalstva in standardiziranimi številkami na krilih ter navpičnem stabilizatorju. Eno od zahtevnejših opravil pri ponazoritvi podrobnosti na letalu je bila izdelava vseh potrebnih

servisnih napisov, ki so vzdrževalcem olajševali delo pri servisiranju letala. Vseh skupaj jih je bilo prek 140. Izdelali smo jih s pomočjo izrezanih šablon, za katere je bilo treba pregledati številne fotografije in ustrezno dokumentacijo, kot so na primer tehnična navodila za servisiranje letala F-86D. Ob izdelavi teh napisov se je kot zelo koristno izkazalo sistematično fotografiranje letal z vseh strani, kot je to mo-

goče videti v maketarski literaturi. Tako sem v svojem arhivu našel tudi podrobno poslikano letalo IF-86D s serijsko številko 14311, ki je včasih stalo na letališču v Celju in je danes v zasebni lasti. S pomočjo teh fotografij nam je uspelo pravilno izdelati vse napise na spodnji strani trupa in krilih letala, ki jih na starih dokumentarnih fotografijah ni bilo mogoče razbrati. V primerjavi z letalom F-86D 14102, ki ga imajo

v letalskem muzeju na Surčinu pri Beogradu, so napisali na našem letalu popolnejši in mnogo bolj pravilni.

V zapletih pred dokončno postavitvijo muzeja je skoraj kazalo, da letala IF-86D v muzeju sploh ne bo, saj naj v načrtu razmestitve eksponatov v novem paviljonu zanj ne bi bilo prostora, pa tudi sicer naj se ne bi skladal z vsebinsko zasnovano razstavo. Le vztrajanje mojstra Potočnika pri obnovi je bil razlog za to, da je bilo letalo na koncu vendarle obnovljeno, kolikor je bilo glede na okoliščine mogoče, ter postavljeno v novi paviljon.

Še preden je bilo celotno letalo dokončno pobarvano in obnovljeno, je bilo treba zaradi organizacije prevoza v Pivko trup letala in krila prepeljati s specializiranim vlačilcem že v sredini julija 2015. Nekaj dni za tem so prepeljali še manjkajoči naprtni stabilizator, nekatere detajle, kot na primer serijsko številko, pa so pobarvali med montažo letala. Po končanem sestavljanju so letalo dvignili na posebne za to namenjene podstavke tri metre nad tlemi na višino, na katero so letalo v PVZ Pivka sprva želeli obesiti na žice. To idejo so na srečo opustili po argumentirani razpravi in naši pisni utemeljitvi neustreznosti in škodljivosti take rešitve. Žal reaktivni motor, ki predstavlja enega od tehnično najbolj dovršenih in zahtevnih tovrstnih motorjev iz petdesetih let prejšnjega stoletja, ni razstavljen v novem paviljonu. Razlog za to je prostorska stiska in razpored objektov, ki ne dopuščata naknadne umestitve tako velikega eksponata. Motor so zato prepeljali v vojašnico v Šentvidu pri Ljubljani pod streho objekta, kjer VMSV hrani nekatere svoje muzejske eksponate. Podvozje letala, ki so ga med obnovo prav tako sneli z letala, je trenutno uskladiščeno v PVZ v Pivki. Le upamo lahko, da se posamezni sestavni deli motorja in kolesja zaradi tako različnih lokacij hranjenja ne bodo izgubili in bo to letalo nekoč mogoče postaviti na lastno podvozje v morebitnem posebnem letalskem muzeju ali vsaj novem paviljonu z letalsko vsebino. Seveda si želimo, da bo kdaj v prihodnosti mogoče obnoviti tudi edinstveno kabino letala.

Projekt obnove letala IF-86D 14325 se je zaključil sredi avgusta 2015, letalo pa je bilo javnosti prvič predstavljeno 17. septembra z odprtjem novega paviljona PVZ.

Ob uspešnem zaključku delne obnove letala IF-86D se ljubitelji letalstva že oziramo tudi proti drugemu letalu IF-86D s številko 14307, ki je v lasti SV in potrpežljivo čaka na morebitno obnovo v letalski bazi na letališču Brnik. Letalo IF-86D 14307 je bilo v nasprotju z 14325 v času svojega služenja v letalstvu JVL pobarvano s kamuflažnimi barvami in je posebno tudi zato, ker gre po vsej verjetnosti za edino kamuflažno pobarvano letalo IF-86D v nekdanjem JVL.

Več o zgodovini posameznih letal IF-86D, ki so ostala ohranjena v Sloveniji, ter o različnih barvnih shemah, ki so jih nosila v času uporabe v ameriškem vojaškem letalstvu in vojaškem letalstvu nekdanje skupne države, si boste lahko prebrali v naslednji številki revije TIM.



IF-86D v novem paviljonu PVZ v Pivki kmalu po otvoritvi muzeja. Letalo je prikazano od spodaj, kot ga običajno vidi obiskovalec. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)

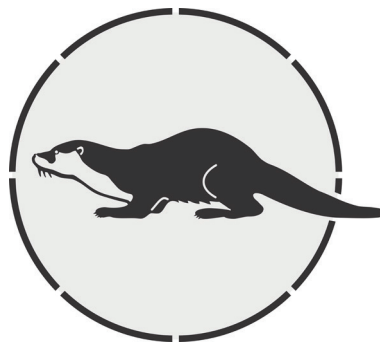


Edini pogled na letalo v celoti se nam ponuja z balkona, ki vodi do vstopa v podmornico P-913. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)



Pogled na letalo z zadnje strani. Nekatere oznake, kot je na primer serijska številka, so bile zaradi naglice obnove naslikane na letalo v fazi sestavljanja v samem paviljonu. (Foto: arhiv Tomaža Permeta)

Letalo F-86D 14325. Na barvnih profilih letala je na vrhu navpičnega stabilizatorja črna pobarvna antena letala in del smernega krmila. Na restavriranem letalu tega nismo pobarvali, saj smo eno od fotografij, ki je dokazala domnevo o taki obarvanosti, dobili šele pred kratkim. Črna barva, s katero so barvali prevodne panele, ki so prekrivali antene in pokrov radarja, se je namreč hitro luščila in spirala, zato so te površine pogosto delovale kot nepobarvane.



SIGNALI NA MODELNI ŽELEZNICI (9. del)

▼ Saša Ogrizek

Kot je bilo napovedano v aprilskem, 8. delu nanizanke o signalih na modelni železnici, sem za računalniško krmiljenje signalov ob digitalizaciji makete razvil enostavnejše vsestransko tiskano vezje, ki upravlja tri- in štirilučne signale.

Slika 1 prikazuje električno shemo povezav signala LED-diod. Vemo, da je napajanje signalov izvedeno s skupno anodo (pozitivni pol). Če na točko 1 priključimo negativni pol napajanja, bo na signalu svetila rdeča luč. V vseh drugih položajih bo signalni znak odvisen od potencialov sosednjega modula. Kot sem opozoril na koncu tretjega dela prispevkov, je LED-diode treba zaščititi s predupori, če je napetost višja od nazivne napetosti LED-diod. Ti upori so na ploščici tiskanega vezja vrednosti 1 kΩ.

Na sliki 2 je prikazan film vsestranskega vezja za krmiljenje prostornih in uvoznizvoznih signalov.

Opremljenost tiskanega vezja za štirilučni signal prikazuje slika 3. Če tiskano vezje krmili trilučni signal, ne potrebujemo tranzistorja T1, upora R1 in diod D1 ter D2.

Ker je na maketi več signalov, lahko predlogo filma enega signala razmnožimo na večjo površino. Slika 4 prikazuje film na prosojnici. V zgornjih dveh tretjinah so povezani moduli krmiljenja štirilučnih signalov, v spodnji tretjini pa posamezne tiskanine.

Na fotolakirano ploščo, ki jo dobimo v trgovinah z elektronsko opremo, po fotopostopku z UV-svetlobo preslikamo predlogo na prosojnici. V fotografski banjici najprej pripravimo raztopino natrijevega hidroksida (NaOH), imenovanega tudi kavičasta soda. To je izredno močna baza, v kateri razvijemo predlogo (slika 5).

V raztopini mešanice dveh delov 30- do 33-odstotne solne kisline (HCl), treh delov 30-odstotnega vodikovega peroksida (H₂O₂) in sedmih do osmih delov vode (H₂O) ploščico izjedkamo (slika 6). Pri delu

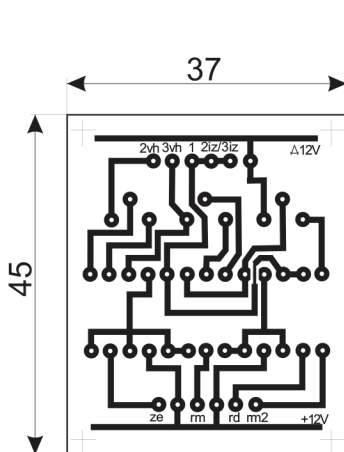
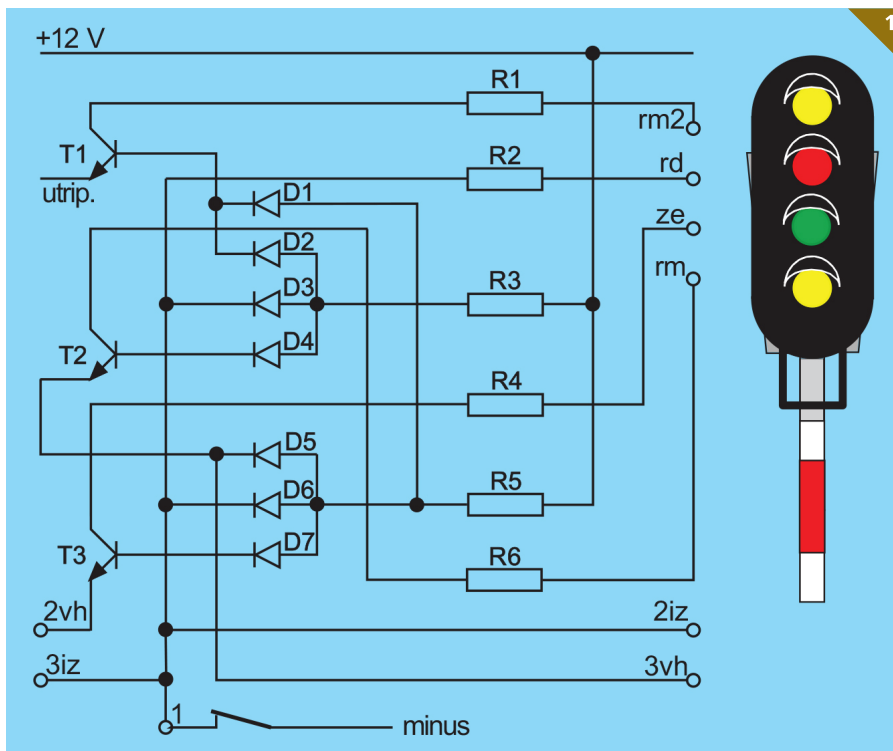


TABELA ELEMENTOV ZA ŠTIRILUČNI SIGNAL

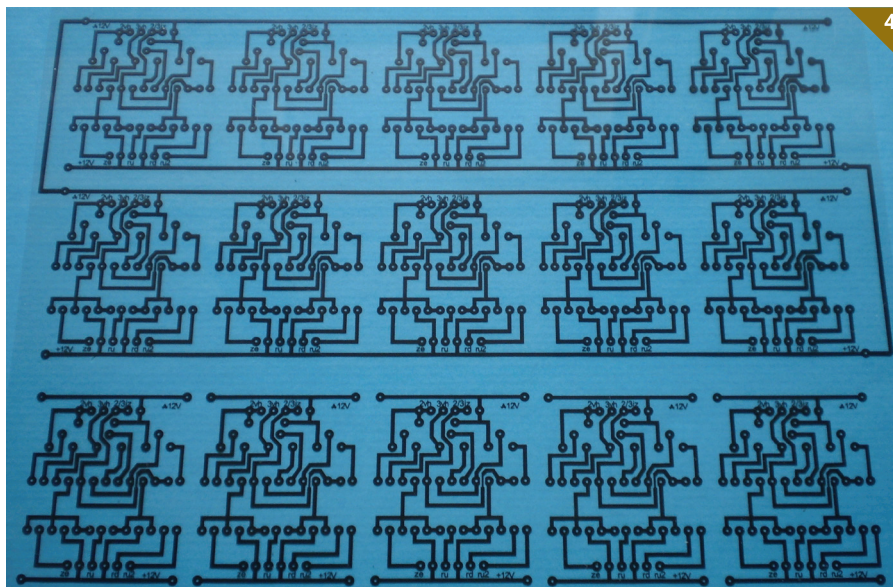
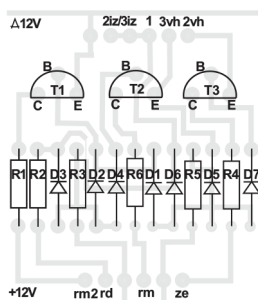
| | |
|--------------------------|--------|
| D1–D7 | 1N4148 |
| R1, R2, R4, R6 | 1 kΩ |
| R3, R5 | 22 kΩ |
| T1, T2, T3 | BC 547 |
| 2 letvici s 6 priključki | |

TABELA ELEMENTOV ZA TRILUČNI SIGNAL

| | |
|--------------------------|--------|
| D3, D4, D5, D6, D7 | 1N4148 |
| R2, R4, R6 | 1 kΩ |
| R3, R5 | 22 kΩ |
| T2, T3 | BC 547 |
| 2 letvici s 5 priključki | |

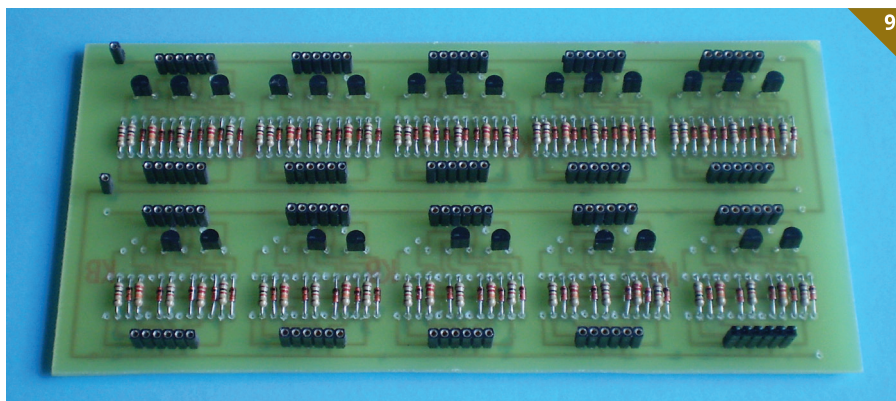
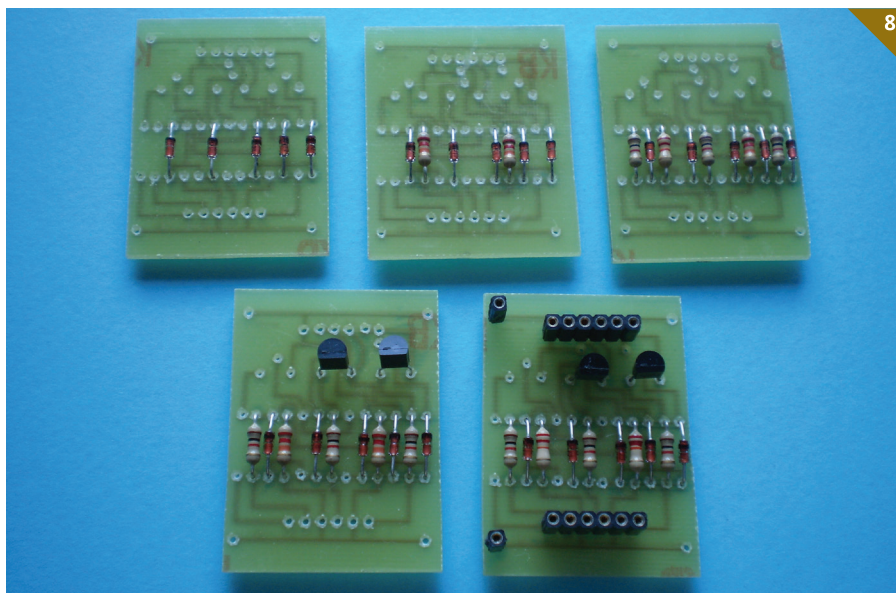
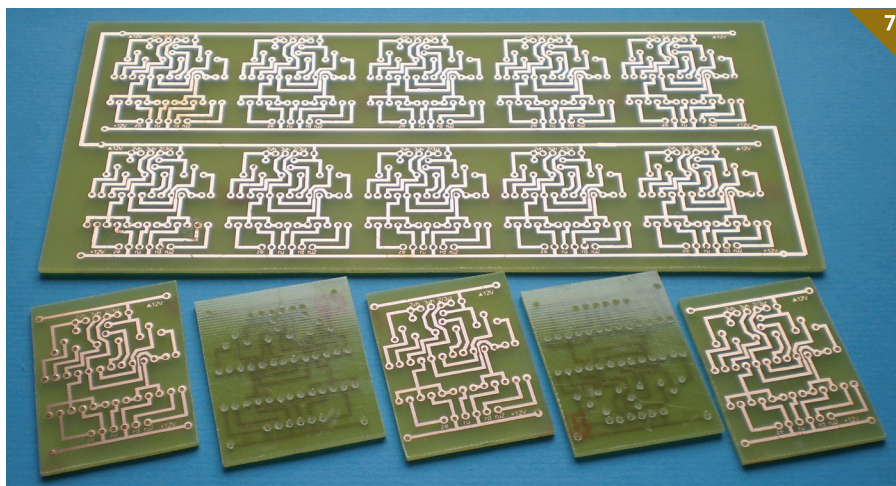
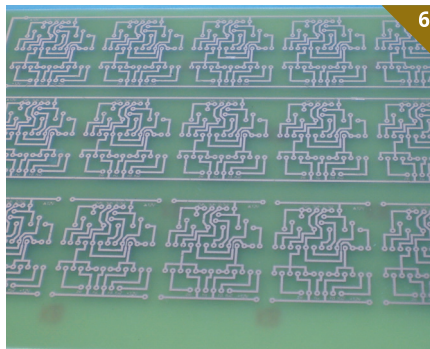
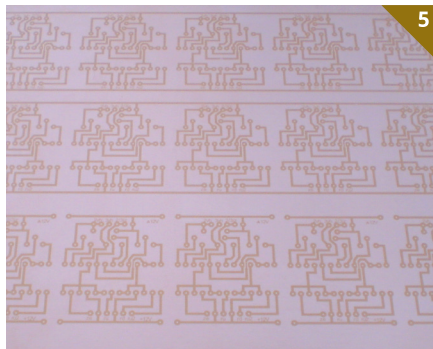
z raztopinama je treba biti zelo pozoren, saj pri kemični reakciji nastanejo hlapi, ki dražijo kožo in oči (uporaba zaščitnih ro-

kavic in očal je obvezna), zato te postopke izvajamo v prostoru z dobrim prezračevanjem ali na prostem.



Izjedkane dele obrežemo oziroma razžagamo na želeno velikost. Posamezne module predvsem za prostorne signale, ki

stojijo ob progi samostojno, izrežemo posamezno in vanje izvrtaemo luknje premera 0,6 do 0,8 mm (slika 7).



Zaradi preprostejšega in bolj preglednega dela predlagam, da ploščico najprej opremimo s potrebnim številom diod 1N4148. Dodamo upora R3 in R5 vrednosti 22 kΩ in predupore 1 kΩ. Odvisno od tega, kateri signal bomo krmilili, dodamo tranzistorja(-e) in letvice s priključki (slika 8).

Na sliki 9 v zgornjem delu vidimo pet povezanih modulov za krmiljenje štirilučnih svetlobnih signalov, v spodnjem delu pa zaradi manjšega števila elementov module za nadzor trilučnih signalov.

Za prikazovanje signalnih znakov z utripajočo lučjo seveda potrebujemo utripalnik. Slika 10 prikazuje električno shemo ene od izvedb utripalnika z znanim integriranim vezjem NE 555, ki krmili časovne baze. S potenciometroma P1 in P2 lahko ločeno določimo čas trajanja svetlega in temnega dela od nekaj milisekund do več sekund. Na sliki 11 je prikazan film utripalnika.

Zasedenost ploščice z elektronskimi elementi kaže slika 12. V primeru krmiljenja ene luči lahko rele nadomestimo z žičnim mostičkom, na sliki 12 prikazanim s črtno črto.

Postopek izdelave ploščice tiskanega vezja utripalnika je enak kot pri ploščicah za krmiljenje signalov. Nastajanje ploščice je prikazano na slikah od 13 do 15.

Na osnovi električne sheme na sliki 1 je na sliki 16 prikazana povezava posameznih modulov v verigo signalov ob progi. Vsak modul potrebuje napajanje +12 V. Moduli, ki nadzirajo štirilučne signale z utripajočo zgornjo rumeno lučjo (rm2), pa potrebujejo še pozitivni pol utripajoče 12-voltna napetosti. Signale prek možkih kontaktov priključnih letvic povežemo z letvicami na tiskanem vezju.

Vhodne (2vh, 3vh) in izhodne (2iz, 3iz) priključke posameznih modulov povežemo s sosednjimi, kot je prikazano na sliki 17.

Ko na priključno sponko 1 pripeljemo negativni pol napajanja, bo na signalu gorela rdeča luč. Če na priključku 1 ni negativnega potenciala, gori na signalni glavi luč ustreznega signalnega znaka, ki predsignalizira naslednji signal.

Slika 17 kaže enako povezavo modulov, vendar na osnovi priključkov na filmu predloge za izdelavo tiskanega vezja oziroma na razporeditvi kontaktov na ploščici tiskanega vezja.

Oznake priključkov in barve povezav izhajajo iz signalnih znakov; »1« in rdeča predstavlja signalni znak 1 »Stoj«, »2« oziroma zelena pomeni signalni znak 2 »Prosto«. Priključek »3« in rumena povezava predstavljata signalni znak 3 »Previdno, pričakuj stoj«.

Opisane povezave lahko izvedemo glede na tirno situacijo na maketi in s stikali prižigamo zelene signalne znake.

Kot je bilo omenjeno pri krmiljenju signalov s programom Rocomotion, signalni znaki na signalnih nimajo vpliva na avtomatsko vožnjo vlakov. Vožnje vlakov določajo drugi podatki; delovanje signalov je le posledica teh podatkov. Zato je uporaba opisanih modulov mogoča tudi ob računalniškem nadzoru makete.

Kot komentar k sliki 7 iz prejšnjega (aprilskega) dela prispevka je zapisano, da

lahko z določitvijo naslova svetlobnega signala (adrese) krmilimo njegove signalne znake. Zato je mogoče prek vmesnika na sliki 18 levo zgoraj, ki vsebuje štiri izmenične galvansko proste (samostojne) kontakte, upravljati opisane signalne module. Ti kontakti privedejo ali pa tudi ne negativni pol napajanja signalov na priključek 1 posameznega modula in vplivajo na signalni znak.

Za zaključek vidimo na sliki 19 v praksi izvedeno priključitev štirilučnega in treh prostornih signalov. Tiskano vezje na levi strani slike je utripalnik. Ta oskrbuje utripajočo napetost, ki je potrebna pri voznjih v odklon.

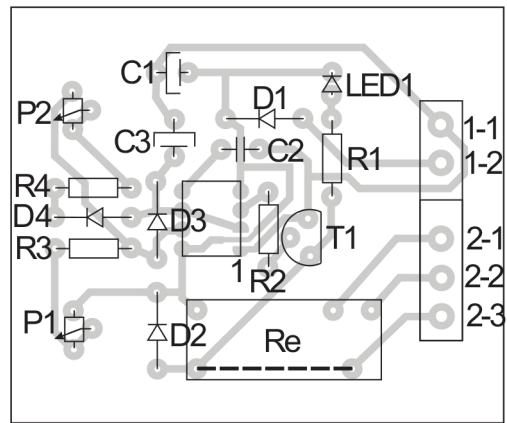
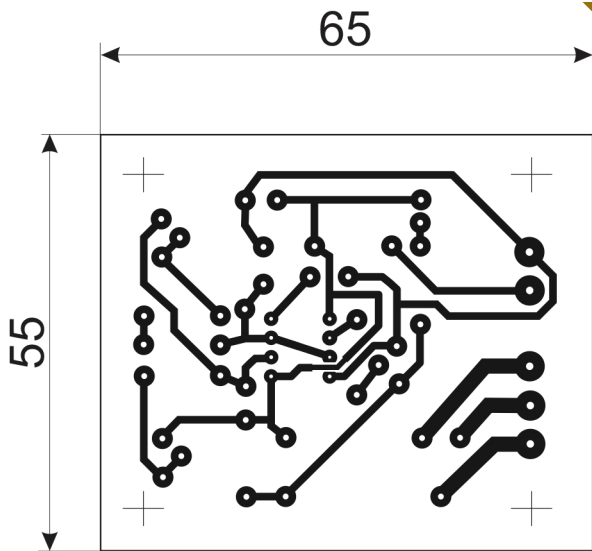
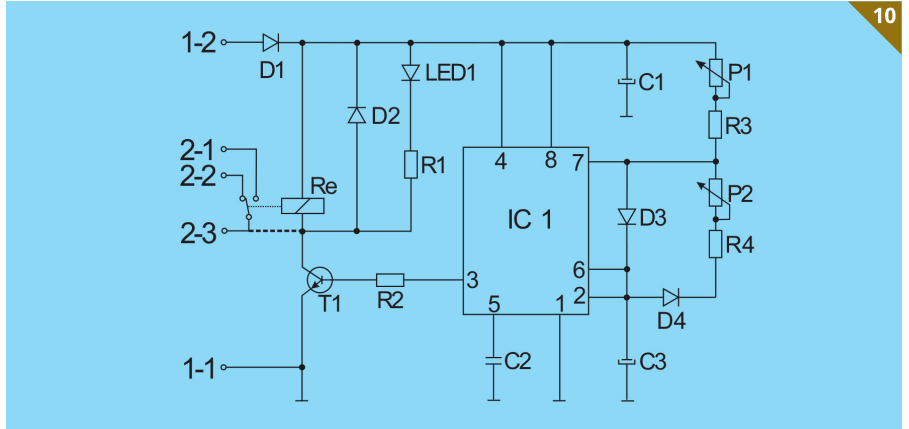
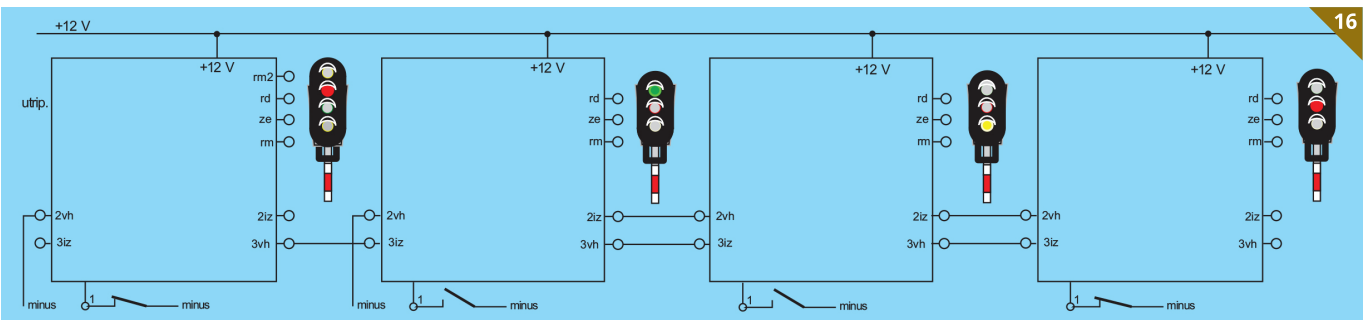
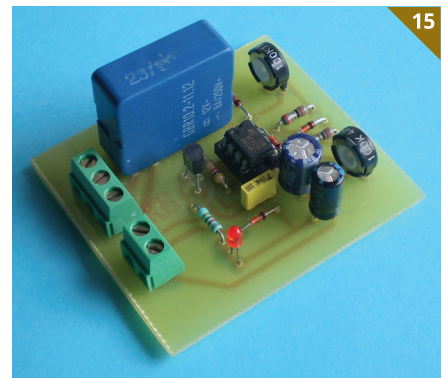
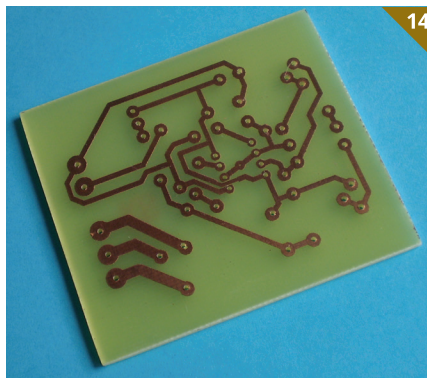
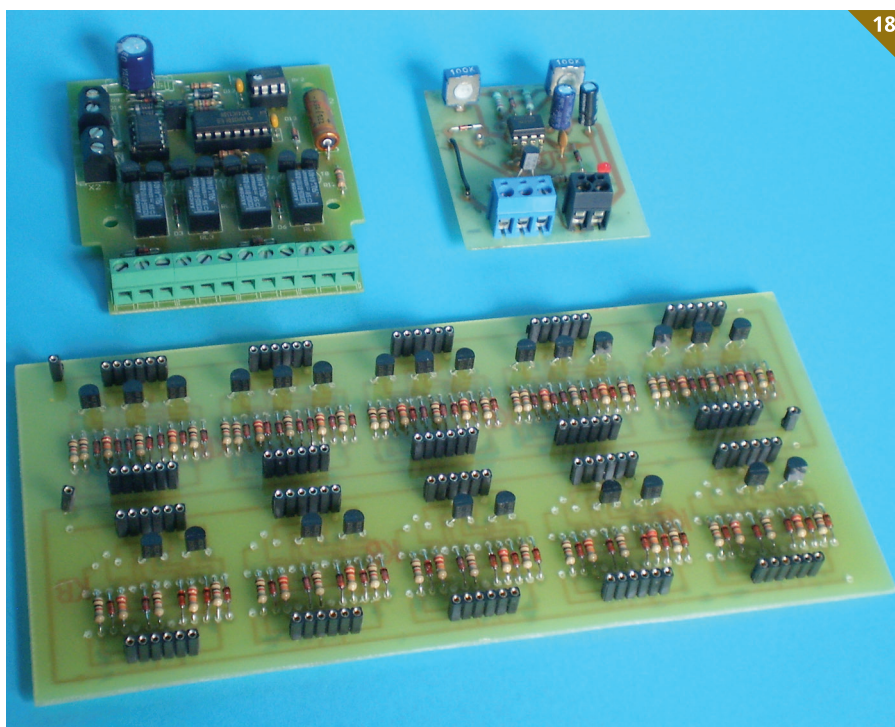
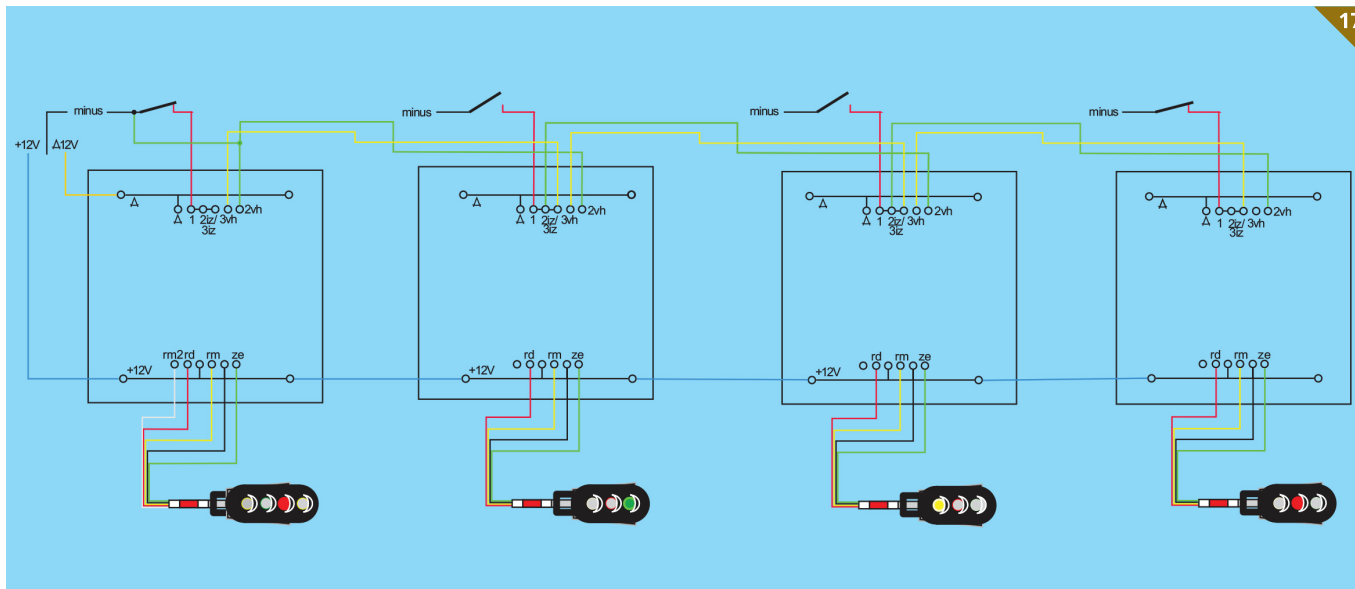


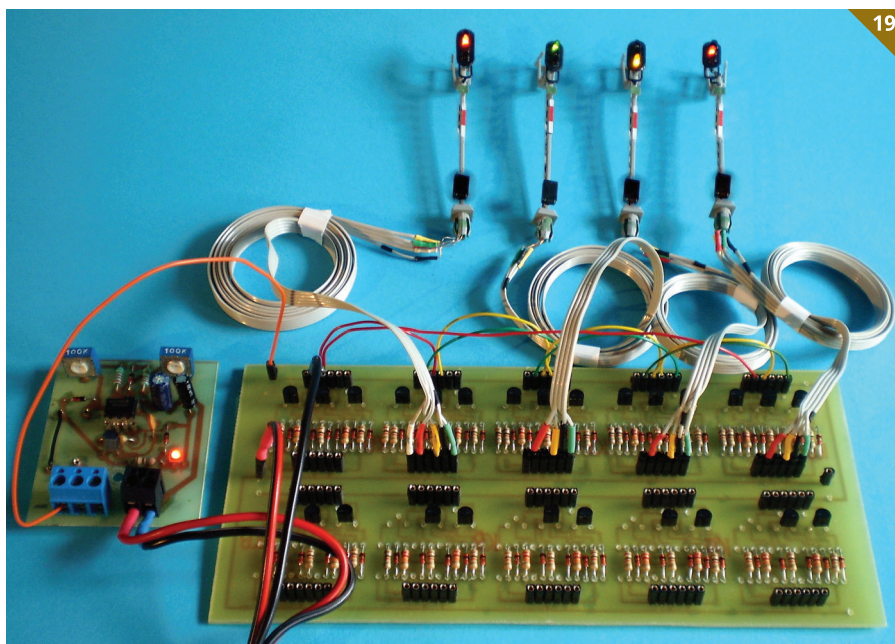
TABELA ELEMENTOV ZA UTRIPAČ

| | | | |
|--------|-------------|---------------|---------------------|
| R1 | 820 Ω | D1–D4 | 1N4148 |
| R2 | 4,7 kΩ | LED1 | rdeča Ø 3 mm |
| R3, R4 | 2,2 kΩ | T1 | BC 547 |
| P1, P2 | 100–470 kΩ | IC1 | NE 555 |
| C1 | 47 μF 25 V | Re | rele 12 V preklopni |
| C2 | 10 nF | 1-1, 1-2 | 2 polni priključek |
| C3 | 100 μF 25 V | 2-1, 2-2, 2-3 | 3 polni priključek |





18



19



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** lupu, 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 prištejemo pošne 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.

CARIBIC IN PILOT



R V-modela čolnov caribic in pilot sta primerna za prve korake v svet RV ladijskega modelarstva. Odlikuje ju preprosta zgradba in dobre plovne lastnosti. Z dolžino okoli pol metra nista ravno majhna, zunanost lahko dopolnite s priloženimi maketarskimi dodatki (okna, ograje, antene, privezna mesta, rešilni pasovi) in tako izdelate prepričljivi kopiji pravih plovil. Za njuno dokončanje potrebujete še elektromotor razreda 400 (npr. MIG 400 7,2 V) ter hladilna rebra zanj, krmilnik vrtljajev 20A, pogonski akumulator, servomehanizem smernega krmila in RV-napravo.

Tehnični podatki: dolžina čolna caribic je 535 mm, dolžina čolna pilot pa 500 mm, RV-funkcije – krmiljenje vrtljajev pogonskega elektromotorja in pomik smernega krmila.

V sestavljanju dobite vakuumsko oblikovan trup, kabino, stojalo, sestavne dele za vgradnjo RV-naprave, krmilo, trikraki propeler, pogonsko gred, kardanski spoj in druge drobne dele za dokončanje modela ter maketarske dodatke za realističen videz.

Cena posameznega modela je 32,90 EUR.

P-51D MUSTANG

Maketa znanega ameriškega lovca iz druge svetovne vojne P-51D mustang je bila ob izidu prijetno presenečenje za vse maketarje. Pri Airfixu so se zelo potrudili in ponudili natančno kopijo tega letala v merilu 1 : 72 z več detajli v kabini in kolesnih prostorih, ki prekaša vse dosedanje makete mustanga v tem merilu.



Priložene so nalepke z oznakami letal 332. lovske skupine »Tuskegee«, ki je bila sestavljena iz temnopoltih pilotov in med letoma 1943 in 1945 nameščena v Italiji. Letala te skupine so se redno pojavljala tudi na nebu nad Slovenijo kot spremstvo bombniških formacij in občasno napadala cilje na zemlji v podporo partizanskim enotam. Airfixova maketa mustanga je primerna tako za začetnike kot za izkušene maketarje.

Cena makete je 8,90 EUR.

F-86F/E(M) SABRE



To je ena od prvih Airfixovih maket iz novih kalupov. Maketa se je pojavila na trgu pred petimi leti in je že nakazovala novo tehnologijo izdelave sodobnejših maket tega proizvajalca.

Lovec F-86 sabre je bil eno od najbolj znanih letal ameriškega letalstva po drugi svetovni vojni. Proslavilo se je predvsem v korejski vojni, v 50. in 60. letih prejšnjega stoletja pa je služilo tudi v Jugoslovanskem vojnem letalstvu. Vsebina ponuja solidno detajlirano maketo v mehkejši sivi plastiki. Barvna shema in nalepke so za letalo F-86M jugoslovanske akrobatske skupine in ameriškega lovca iz korejske vojne.

Cena makete je 16,90 EUR.

MESSERSCHMITT BF-109E-4



Na začetku leta 2012 je Airfix izdal maketo nemškega lovca messerschmitt Bf-109E »Emil« iz obdobja bitke za Anglijo v merilu 1 : 72, izdelano v novih kalupih po sodobni tehnologiji. Gre za solidno maketo, ki je natančna kopija tega letala. Vsebina ponuja sestavne dele, odlite v mehkejši sivi plastiki, z graviranimi paneli in ustreznimi detajli. Nalepke so za letalo

Bf-109E-4 II/JG 3 pilota Franza von Werre iz leta 1940 v barvah Luftwaffe (RLM 02, RLM 71, in RLM 65). Airfixov »Emil« je enostaven za sestavljanje in primeren tudi za začetnike.

Cena je 8,90 EUR.

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

ROBOZAVER



Dinozavri so se vrnil, le da so zdaj opremljeni z umetno inteligenco. RV-model roboraptorja velikosti 80 × 30 × 22 cm je narejen zelo realistično. Model premika glavo, vrat in rep, ko pa začne še hoditi in teči, dobite vtis, da imate pred seboj pravega dinozavra. Robota lahko vodite s pomočjo RTF TT320 in RV-napravo z več kot 40 prednastavljenimi funkcijami. Za preizkus potrebujete samo še baterije velikosti AA (niso dodane), 8 za robozavra in 3 za RV-napravo.

Funkcije:

- hoja in tek,
- realistično premikanje vratu, glave in repa,
- tri možnosti delovanja: lovec, stražar in domači ljubljenec,
- avtonomno odzivanje na zvoke in okolico,
- vedenje, odvisno od razpoloženja dinozavra,
- multisenzorsko zaznavanje na repu, bradi in v ustih,
- infrardeči vid zazna bližajoče se osebe ali objekte na svoji poti,
- zaznavanje in sledenje laserskemu žarku po tleh,
- samodejen izklop,
- demonstracijski način.

Modelar.si

O3N, d. o. o.
 Goričica 41, 1230 Domžale
 telefon: 031/351 853
 e-pošta: info@modelar.si
 internet: www.modelar.si

NEMŠKI TOP 8,8 CM FLAK 37 IN POLGOSENIČAR SD.KFZ.7

(Revell, kat. št. 03210, M: 1 : 72)

▼ Mitja Maruško

Zadnja Revellova novost med maketami oklepnih vozil in oborožitve v merilu 1 : 72 je dvojček, sestavljen iz predhodnih maket polgoseničarja sd.kfz.7 (RV03186) in nemškega protitankovskega topa 8,8 cm flak 37, ki je bil na voljo v izvedbi flak 36 (RV03174). Obe maketi smo na straneh Tima že predstavili, prvo v deveti številki letnika 2013/14, drugo pa v deveti številki letnika 2010/11.

Polgoseničar sd.kfz.7 je nastal kot prvi v seriji transportnih in vlečnih vozil za topove in pehoto, ki so jih v tridesetih letih prejšnjega stoletja Nemci začeli razvijati v treh kategorijah, odvisno od teže vozila. Sd.kfz.7 sodi v kategorijo srednje težkih vlačilcev in do konca vojne so jih izdelali več kot 12.000. Na osnovno podvozje so pozneje namestili še raznovrstno oborožitev, predvsem različne protiletalske topove. Makete teh vozil ima Revell še vedno navedene v letošnjem katalogu. Odlično Kruppovo zasnovano topa 8,8 cm, ki je nastala kmalu po koncu prve svetovne vojne, so konec druge svetovne vojne izdelovali v različici flak 37. Ta je imela osrednjo namerilno napravo, ki je bila neodvisna od prej ločenega namerilnega sistema na prikolicici.

V tem dvojčku najdemo sestavne dele za sd.kfz.7 in flak 37 brez ločene namerilne naprave, dodan pa je zaščitni oklep za zadnjo izvedenko flak 37, ki so jo v glavnem uporabljali kot protitankovsko orožje. Več kot 270 delov priča o zelo zahtevni in zanimivi gradnji. Deli so oblikovani v smiselne celote, brez zanemarjanja detajlov in sodijo v čas najnovejšega kakovostnega oblikovanja. Manjše in drobne dele moramo ločevati s primerno ostrimi škarjami ali drobnimi ščipalnimi kleščami.

Polgoseničar sd.kfz.7 ima lepo detajlirano podvozje. Sedežni prostor je dobro oblikovan in tudi upodobitev standardnih nemški pušk je na zavidljivi ravni. Poleg razprte platnene prevleke za kabinski prostor je na voljo tudi zložena različica. Kolesje goseničnega dela je odlitno v enem kosu, vendar z ustreznimi detajli. Zanimiv pristop so v plastiko odlite gosenice. Ta del je treba omehčati v zelo topli vodi in ga nato primerno oblikovanega ohladiti. To je zahtevno opravilo, ki bo morda terjalo več kot le en poskus. Rezanje posameznih členov gosenic, ki ležijo na pogonskih kolesih, pa ni priporočljivo. Oplata motorskega sklopa ima ločene dele, vendar Revellova maketa ne ponuja sestavnih delov za motor maybach HL 62. Ljubitelji detajlov lahko posežejo po kovinskih delih poljskega proizvajalca Part, ki v kompletu



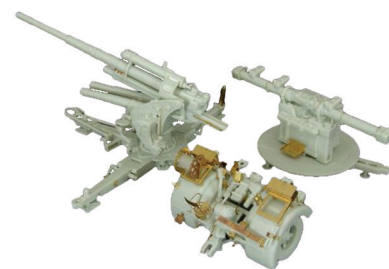
Sd.kfz 7 in top flak 37 sta na naslovnici Revellove sestavljanke predstavljena z oznakami Rommelovega afriškega korpusa. Nočna scena je pomenljiva, saj v škatli ni figur posadke. (Foto: Revell)



Revellov dvojček v merilu 1 : 72 sestavlja maketi polgoseničarja sd.kfz.7 (RV03186) in protitankovskega topa 8,8 cm flak 37.



Top flak 37 je odlično oblikovan izdelek, ki tudi brez dodatkov omogoča prepričljivo upodobitev in ni videti kot igračka. (Foto: Revell)



Haulerjev komplet kovinskih delov prinaša odlično oblikovane detajle za izboljšavo topa flak 37. (Foto: Hauler)

P72-005 ponuja dele za Hasegawino maketo tega vozila, vendar jih lahko uporabimo tudi na Revellovi maketi.

Gradnja topa flak 37 je odlično prikazana na risbah navodil za sestavljanje, ki so jih pri Revellu oblikovali povsem na novo. Sestavnica je natisnjena v barvah in prinaša več zelo dobro ilustriranih korakov gradnje. Pri sestavljanju topa moramo biti pozorni na gibljive dele in nosilno konstrukcijo topa. Dvojček je zanimiv za uprizoritev vleke topa in nekoliko manj za statično postavitev topa s spremljajočim vozilom. Škoda, da Revell ni priložil še fi-

gur za posadko. Top lahko nadgradimo s kovinskimi struženimi cevmi Armo 72723, češko podjetje Hauler pa je poskrbelo še za komplet kovinskih jedkanih delov HLH72040, namenjenih sicer za maketo flaka 36, vendar so povsem uporabni tudi pri flaku 37. V kompletu najdemo odlično in podrobno oblikovane dele za sedeže, krmila, površinske detajle, škatle za orodje in bobne za kable.

Nalepke so na voljo za dve različni kompoziciji, prva je iz sestava 15. tankovske divizije v Libiji 1941 in druga je sestava 11. tankovske divizije iz Rusije v letu 1941.

RUSKA BOJNA LADJA GANGUT

(Revell, kat. št. 05137, M: 1 : 350)

▼ Primož Debenjak

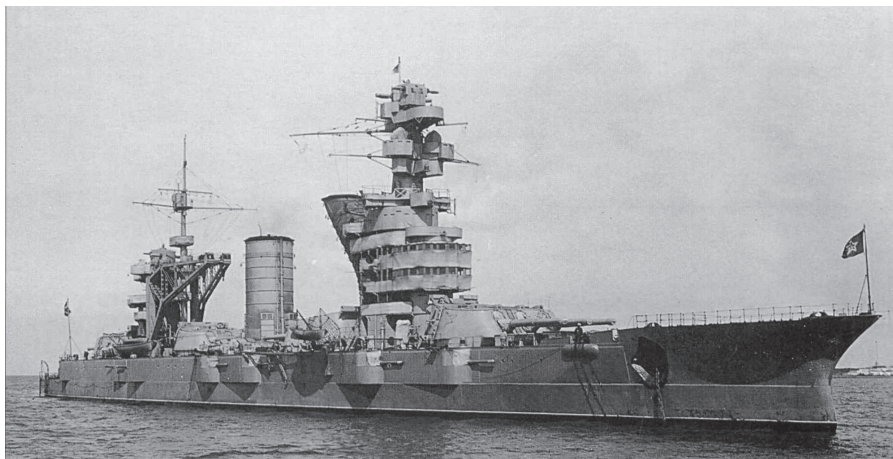
O bdoobje od konca 19. stoletja do 1. svetovne vojne je zaznamovala oboroževalna tekma velikih sil. Največji ponos imperialističnih držav je bilo močno in sodobno vojno ladjevje. Potem ko so na svetovnih morjih štiri stoletja kraljevale linijske ladje, torej velike jadrnice z bočnimi topovi v dveh ali treh nadstropjih, je po uvedbi parnega pogona sredi 19. stoletja prišlo do skokovitega razvoja vojaških in tudi civilnih ladij. Začelo se je z jadrnicami z dodatnim parnim pogonom, potem so prišle manjše oklepnice s kovinsko konstrukcijo, sledile so čedalje sodobnejše ladje različnih velikosti. Parni pogon je postajal vse bolj učinkovit, klasične parne stroje so sčasoma nadomestile parne turbine, pri ogrevanju parnih kotelov pa je premog začela izpodrivati nafta. Vzporedno s tem so se podobno hitro razvili tudi ladijski topovi. Učinkoviti zaklepi so omogočili polnjenje od zadaj, to pa je bilo predpogoj za razvoj daljših topovskih cevi, ki so prinesle večji doseg in večjo natančnost.

Glavna pomorska velesila je bila Velika Britanija, z njo pa so tekmovala Francija, Rusija, malo pozneje Nemčija, ZDA in Japonska, deloma pa tudi srednje velike mornarice kot npr. italijanska in avstro-ogrška. Hrbtenica vojnih mornaric so bile bojne ladje, ki so bile naslednice nekdanjih linijskih ladij. Tipična bojna ladja s preloma stoletja je bila sorazmerno kratka in kompaktna, imela je štiri težke topove, po dva v dveh vrtljivih kupolah (eni sprejaj in eni zadaj), ter večje število topov manjših in srednjih kalibrov. Hitrost pri tem ni bila v ospredju. Ladje te generacije so se le redko spopadle, največji takšen dogodek pa je bila rusko-japonska vojna (1903–1905), v kateri so bili Rusi poraženi.

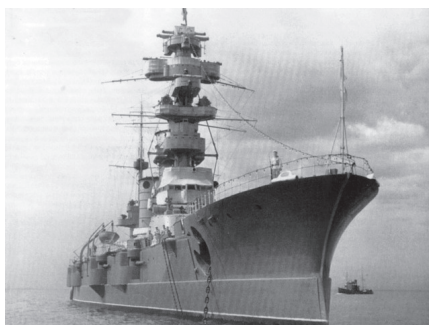
V prvih letih 20. stoletja je Nemčija postala glavna tekmica Britancev, nemški cesar, ki je bil vnuk britanske kraljice Viktorije, je hotel svojemu angleškemu sorodstvu s sodobno mornarico pokazati svojo veljavo. Za Britance je to pomenilo resno grožnjo, saj je njihov svetovni imperij temeljil na obvladovanju svetovnih morij. Tako so se Britanci leta 1906 s popolnoma novim, edinstvenim konceptom bojne ladje, ki naj bi visoko prekašala vse dotlej videno, poskušali otresti neljube konkurence. Prva taka ladja se je imenovala Dreadnought in je imela večje število topov velikega kalibra in manj manjših topov, bila je daljša, z močnejšim pogonom, zato je bila tudi podobno hitra kot križarke, poleg tega pa je imela tudi zelo dobro oklepno zaščito. S tem so Britanci sicer



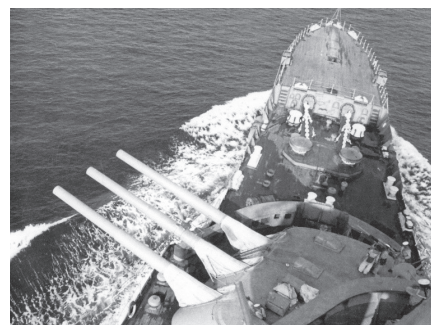
Gangut v Helsinkih leta 1915



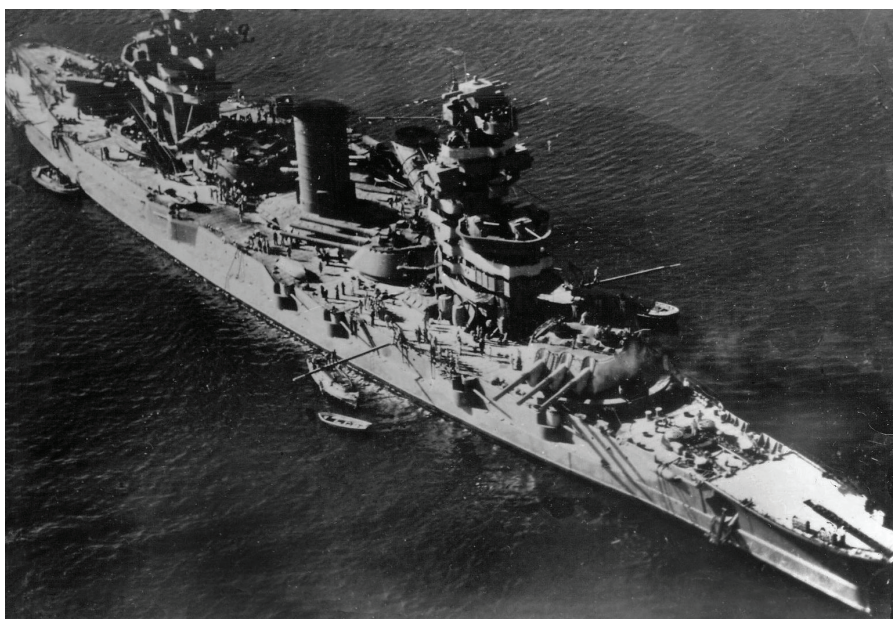
Ista ladja v novi podobi z drugim imenom – Oktjabrskaja revoljucija



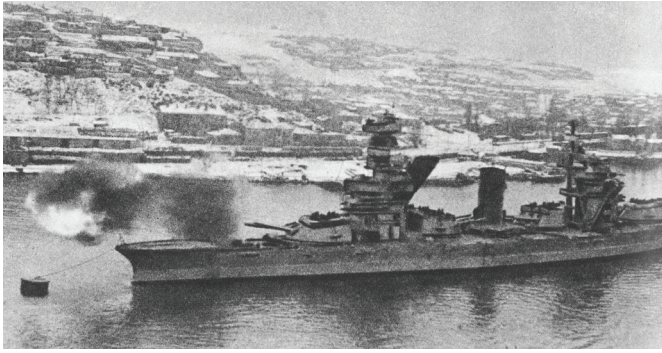
Značilna nova oblika premca



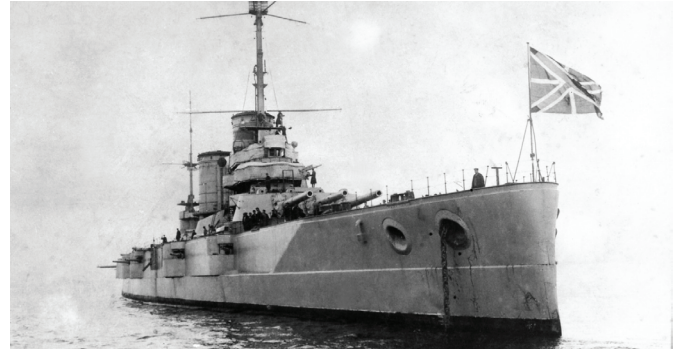
Sprednja kupola med plovbo



Ob rekonstrukciji so dodali močno protiletalsko oborožitev.



Parižskaja kommuna v akciji pred Sevastopolom leta 1941



Petropavlovsk v prvotni podobi

resda pridobili nekaj prednosti, a so obenem tudi razvrednotili mornarice potencialnih zaveznikov, zlasti Francozov. Nemci so kmalu sledili s prav tako sodobnimi in seveda tudi dragimi ladjami in uničujoča oboroževalna tekma, ki je na koncu pripeljala do svetovne vojne, se je nadaljevala. Britanci so uspeli zadržati prednost v razmerju moči, saj so imeli ves čas približno dvakrat toliko ladij kot Nemci.

Vse večje pomorske sile so potem morale slediti temu trendu in tako je tudi carska Rusija zgradila nekaj tovrstnih ladij. Najbolj znane so štiri sestrške bojne ladje, izdelane tik pred 1. svetovno vojno, ki so vojno tudi preživele in jih je uporabljala tudi sovjetska mornarica, seveda pod drugimi imeni. Te ladje so bile Gangut/Oktjabrska revolucija, Petropavlovsk/Marat, Poltava/Frunze in Sevastopol/Parižskaja komuna. Ker so bile zasnovane za delovanje v Baltiku, katerega deli pozimi zamrznejo, so imele poseben okrepljen premec, ki je lahko lomil led. Slaba stran pa je bila v tem, da je premec ob hitri plovbi zalivalo. Oklepna zaščita je bila nekoliko slabša kot pri britanskih in nemških ladjah, glavna oborožitev, 12 topov kalibra 305 mm, pa je bila razporejena v štirih kupolah po tri. Ladje so bile dolge 181,2 m, težke 24.800 ton in so dosegale hitrost 22,5 vozla (na poskusni plovbi celo dobrih 24 vozlov). Imele so parne turbine, ki so poganjale štiri propelerje. Gradnja se je začela leta 1909, splovljene so bile leta 1911, dokončane pa med novembrom 1914 in januarjem 1915. Oklepna zaščita ni bila ravno najboljša, zato pa so bile ruske topovske granate med najučinkovitejšimi na svetu. Med 1. svetovno vojno te ladje niso igrale pomembnejše vloge, v glavnem zato, ker pričakovanega nemškega pomorskega napada ni bilo. Po premirju po oktobrski revoluciji je Finska, ki je bila pred tem pod rusko oblastjo, postala neodvisna in ladje razreda gangut so morale zapustiti svoje finsko oporišče Helsingfors (Helsinki) in po zamrznjenem morju odpluti v Kronštadt. Po vojni oziroma revoluciji so uporabljali samo Petropavlovsk in Sevastopol, Gangut in Poltavo pa so zanemarili. Prvi dve ladji so po uporuh mornarjev v Kronštadtu preimenovali, Parižskaja komuna je leta 1929 odplula v Črno morje, kjer je bila najmočnejša ladja. Med 2. svetovno vojno je sodelovala pri oskrbovanju obleganega Sevastopola na Krimu in je leta 1943 spet dobila svoje prvotno ime. Tudi Marat je leta 1943 spet dobil staro ime, a je bil tedaj v bistvu le še razbitina, potem ko so ga leta 1941 napadle nemške

štuke in je pri eksploziji bombe izgubil celoten premec. Gangut je bil od leta 1918 zaradi pomanjkanja posadke »upokojen«, potem pa so ga leta 1925 reaktivirali pod imenom Oktjabrska revolucija in pozneje posodobili z značilno višjo nadgradnjo in poševnim sprednjim dimnikom ter drugačnim premcem. Poltavo je že leta 1919 zajel požar. Po preimenovanju v Frunze so ladjo prenavljali, a jim popravil nikoli ni uspelo dokončati, tako da ni več postala operativna in nikoli ni plula pod novim imenom.

Ladje tega razreda so dobile ime po prizoriščih dveh bitk s Švedi v času Petra Velikega in dveh iz krimske vojne. Gangut je rusko ime (po švedskem Hangö udd) finskega polotoka Hanko, kjer so Rusi leta 1714 prebili švedsko blokado zaliva Riilah-ti. Bojna ladja Gangut je bila že četrta ruska vojaška ladja s tem imenom.

Maketa

V zadnjem času postajajo vse bolj popularne makete letal, tankov in ladij iz 1. svetovne vojne, od katere mineva okroglih sto let, pa ne samo med maketarji, temveč tudi pri proizvajalcih maket. Do pred nekaj leti so bile zlasti ladje iz tega obdobja niša za poseben okus, torej za tiste, ki so bili pripravljene veliko plačati za makete iz poliuretanske smole, medtem ko je bilo plastičnih maket tovrstnih ladij zelo malo. To se je na srečo v zadnjih letih opazno spremenilo in del tega trenda je tudi pričujoča maketa, ki je plod sodelovanja med Revelom in rusko Zvezdo.

Maketa je izdelana iz sive plastike, odlitki so dobri, z natančno prikazanimi podrob-

nostmi. Trup je sestavljen iz dveh polovic (leve in desne) in ni razdeljen na liniji vodne gladine, zato tistega, ki bi želel ladjo prikazati med plovbo, čaka precej dodatnega dela. To pa ne bo motilo tistih, ki so jim ljubše ladje na podstavkih, kar je v merilu 1 : 350 bržkone bolj razširjeno. Prileganje delov je dobro, nekaj težav je samo pri stiku med stranicami trupa in palubo – tu rada nastane manjša reža, ki pa jo gotovo lepo zakrije dokupljena fotojedkana ograja. Topovske kupole so vrtljive, a je treba paziti, kako jih priljepimo. Nadgradnja je sicer preprosta, na srečo pa gredo sestavni deli lepo skupaj, tako da zadoščajo povprečne izkušnje. Potrebno je le nekaj potrpljenja, ker delov ni tako malo, zlasti lepljenje nosilcev protitorpednih mrež ob strani terja svoj čas. Pri lepljenju delov nadgradnje se obnese tekoče lepilo v steklenički, ki se nanaša s čopičem. Stranski topovi kalibra 120 mm za boj proti torpednim čolnom naj bi tudi bili vrtljivi, a je to v praksi težko izvedljivo.

Navodila za sestavljanje so dovolj pregledna za vsakogar, barvanje pa tudi ni prezahtevno. Na škatli je navedena peta, se pravi najvišja stopnja zahtevnosti, vendar pa se to najbrž nanaša na sestavljanje makete z vsemi podrobnostmi, ki jih maketar lahko doda sam (ali pa tudi ne), torej z ograjami, takelazo in podobnim. Brez teh dodatkov je maketa bojne ladje Gangut vendarle nekoliko preprostejša, torej po moji oceni nekje na četrto stopnji težavnosti. Če vas ta ladja zanima, se nikar ne ustrašite, gre za kakovostno in ne preveč zapleteno maketo, za katero zadoščajo povprečne izkušnje, zato jo lahko brez zadržkov priporočim.



Slika končane makete

ŠTARTER ZA RAKETNE MODELE (2. del)

▼ Jernej Böhm, Robert Jamnik

Daljinčki so vsepovsod. Z njimi upravljamo televizorje, klimatske naprave, zaklepamo in odklepamo avtomobile, prižigamo in ugašamo luči. Pravzaprav skoraj ni več novejša naprave, ki ne premore takega daljinskega upravljanja. Marsikje jih imamo ob fotelju že več kot imamo prstov na roki. In tu so še najrazličnejše »miške«, ki lajšajo delo na delovnem mestu.

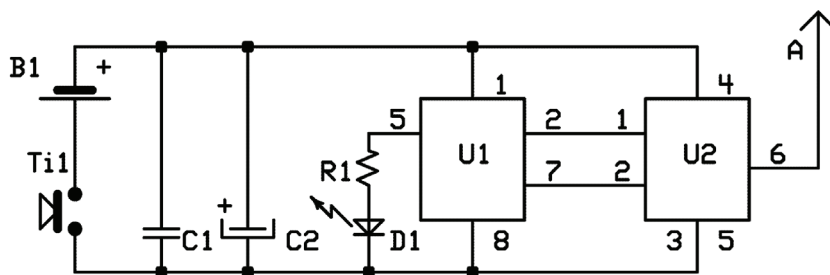
Za prenos informacij upravljanja sta se uveljavili dve tehnologiji, radijska in svetlobna. Pri slednji se za nosilec uporablja infrardečo svetlobo. Radijski daljinčki praviloma delujejo na radijskih frekvencah, ki so rezervirane za množično javno rabo in kot take ne potrebujejo posebnega dovoljenja za delovanje. Doseg daljinčkov je omejen na nekaj metrov, kar že samo po sebi onemogoča medsebojno motenje in omogoča enostavnejšo izdelavo. Tam, kjer pričakujemo, da se v neposredni bližini vendarle nahaja več uporabnikov, recimo na parkirišču, pa se morajo konstruktorji bolj potruditi, kar ustrezno poveča njihovo vrednost.

Pričujoči daljinček za vžig motorja raketnega motorja minimizira potrebno kablovje in hkrati poveča modelarjevo varnost, saj se lahko precej oddaljimo od modela na izstrelitveni rampi.

Da to dosežemo, se je bilo treba nekoliko potruditi tudi pri bazni postaji, ki sva jo opisala projektu v TIM 8/2016. Naprava ima večje število funkcij, za katere ni nujno, da se bodo s časoma tudi uveljavile. Drzneva si vendarle napovedati, da bodo podobni daljinčki sčasoma postali obvezni, predpisani s strani mednarodne aeronavtične zveze FAI. Zaključek je pač preprost, zveza skrbi tudi za varnost raketnega modelarstva.



Bazno postajo šarterja za raketne modele upravljamo z radijskim daljinčkom, torej tudi vžig motorja raketnega modela.



Shema daljinčka šarterja za raketne modele

| SEZNAM KOMPONENT | |
|------------------|---|
| A | antena (tuljava)+ |
| B1 | CR2032 + ohišje/IC elektronika 263034010100 |
| C1 | 100 nF/100 V, večplastni (1206)* |
| C2 | 10 µF/6,3 V, tantalni (B)* |
| D1 | LED Ø 3 mm (rdeča) |
| GND | priključek (obvezno)+ |
| R1 | 180 Ω (1206)* |
| Ti1 | tipka mini 6 x 6 V = 7 mm 100 gf |
| U1 | PIC12F5675-I/P (DIP-8)/Farnell 9759018+ |
| U2 | FM-RTFQ1-433/Farnell 1200970 |

*element za površinsko montažo (SMD)

+ glej tudi besedilo

Elektronska shema daljinčka

Vežje oživimo z nekajsekundnim pritiskom na tipko Ti1. Takrat dobi 3-voltno napajanje iz litijeve baterije CR2032 (240 mAh). Nekaj milisekund po vzpostavitvi delovne napetosti mikrokrmilnik U1 najprej prek izhoda U1/2 sprosti delovanje hibridnega radijskega modula/čipa U2. Sledi mu podatkovna impulzacija na U1/7 oziroma na vhodu U2/2. Gre za impulzni telegram, ki se ga prek antene nato odda v eter.

Vgradnjo kondenzatorjev C1 in C2 priporočata proizvajalca obeh čipov. Upor R1 zglj olje omejuje tok skozi diodo D1.

Vežje U2 lahko obravnavamo kot »črna škatla«, ki preda telegram v eter. Po definiciji črne škatle (angl. black box) o njej ni treba vedeti prav dosti, kar je za projekte, v katere se vgrajuje, zelo dobrodošlo, saj lahko konstruktorju nove naprave prihrani veliko razvojnega dela. Bistveno se ponestavi tudi servisiranje.

Tokovna poraba vežja med tiščanjem tipke je približno 9 mA. Če za posamezni vžig namenimo v povprečju 3 s za tiščanje tipke, bo baterija vzdržala nekaj tisoč lansiranj.

Uporaba hibridnih radiomodulov

Radijska hibridna vežja zelo spominjajo na običajne čipe. Celotno oddajni in sprejemno vežje je izdelano na miniaturnem tiskanem vežju (TIV) s priključki v obliki običajnih kontaktnih nožic, ki skrbijo za priključitev napajanja, krmilnih signalov in zunanje antene. Oddajniška in sprejemniška funkcija sta lahko združeni v en sam čip, pogosto pa sta tudi samostojni vežji.

Osnovne tehnične karakteristike radiomodula zagotovi proizvajalec. Izbirati moramo med AM- in FM-moduli. Moduli AM so nekoliko cenejši, FM-vežja pa omogočajo večji doseg pri enaki oddajni moči, se-

lektivnejši sprejem in s tem kakovostnejšo zvezo, posebno v okoljih z motnjami.

Nadalje lahko izbiramo med superheterodinskim sprejemnikom z enojnim ali večstopenjskim mešanjem in superreakcijskim sprejemnikom. Slednji so spet enostavnejši, torej tudi cenejši, a manj selektivni in kar precej občutljivi na zunanje električne motnje. Boljša izbira je vsekakor FM-superheterodinski sprejemnik.

Vsi ti moduli so grajeni v skladu s predpisi CEPT (Konferenca evropskih uprav za pošto in telekomunikacije), ki dovoljujejo uporabo radiozvez brez pridobitve dovoljenja za uporabo. Ti oddajniki delujejo z zelo nizkimi močmi, kar posledično pomeni skromen doseg. Naprave z vgrajeno radijsko opremo, navedeno v seznamu CEPT, smemo uporabljati na ozemljih vseh članic pod istimi pogoji.

Okvirne lastnosti projektirane radio-naprave določimo na osnovi tehničnih podatkov izbranih elementov. Vendar moramo biti pri tem previdni, prav lahko se zgodi, da v praksi ne bomo dosegli načrtovanega dometa. Iz paličaste antene (dolžine 1/4 valovne dolžine radijskega signala, λ/4) bomo iztisnili zagotovo več kot npr. iz antenske tuljave ali antene, oblikovane kar na samem TIV. To so tri predpisane oblike anten (risba), ki jih smemo uporabiti na oddajni strani za frekvenčno območje od 433,05 MHz do 434,79 MHz. Mimogrede, uporaba usmerjene (oddajne) antene Yagi ni dovoljena.

Proizvajalci pogosto navajajo podatek za doseg pri pogoju, da sta oddajnik in sprejemnik vsaj 1,5 m nad površino. Pod to mejo lahko računamo na manjši doseg naprave. In obratno.

Odločilno vlogo za kakovost zveze ima velikost napajalne napetosti. Nič neobičajno ni delovno območje med 3 in 15 V. Toda previdno: pri nestabilizirani napajalni napetosti se izhodna moč oddajnika lahko več kot podvoji za vsak volt napajalne napetosti, kar hitro preseže dovoljeni oddajni nivo.

Uspešnost radijske zveze je močno odvisna od električnih motenj, ki jih povzročajo bližnje elektronske naprave. Razmerje med pravilnim in nepravilnim številom sprejetih bitov/bajtov (bodimo pozorni na vrednost BER) že lahko pove, kako zanesljiva je zveza. Ob uspešnem izogibanju motnjam lahko doseg naprave teoretično povečamo tudi za 100-krat (npr. s 30 na 3000 m).

Oddajna antena

Pri izbiri antene smo torej omejeni s predpisi. EN 300 220-1 (generičen standard ETSI) določa tri dovoljene frekvenčne pasove: 434 MHz, 868 MHz in 2,4 GHz. Predpisi se ne nanašajo na sprejemno anteno, ker ta ne povzroča pomembnega elektromagnetnega sevanja. Kakovostna, večelementna sprejemna antena Yagi lahko bistveno poveča doseg neke radijske zveze. »Večje je boljše«, je že stara resnica radioamaterjev. Primerjava dovoljenih (oddajnih) anten je podana v preglednici.

Če je antena navpična, pravimo, da je oddani signal navpično polariziran. Taka antena najbolje seva (sprejema) v vodoravni ravnini, električno polje nad ali pod anteno je minimalno, praktično nič.

Izredno pomembna je tudi impedanca antene. Le kadar je izhodna impedanca antenskega ojačevalnika enaka vhodni impedanci antene, dosežemo največji medsebojni prenos moči. Klasični polvalovni dipoli ($\lambda/2$, pred leti so nam krasili strehe kot TV-antene) imajo 70 Ω . Toda njihova uporaba v našem primeru ni dovoljena na oddajni strani. Predpisi eksplicitno dovoljujejo le omenjene tri tipe, najprimernejšega pa izberemo kot kompromis med velikostjo antene in njenimi lastnostmi. Ponovimo, dovoljeni tipi so:


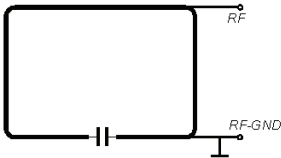
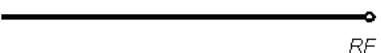
- tuljavna antena,
- zračna antena in
- paličasta antena $\lambda/4$.

Paličasta antena $\lambda/4$

Izpeljana je iz antenskega dipola $\lambda/2$, torej brez enega antenskega kraka. Kot taka ima 3 dB manjše ojačenje in impedanco 35 Ω . V praksi predstavlja kovinsko palico $1/4$ valovne dolžine oddajnega/sprejemnega signala. Ta palica mora biti priključena neposredno na oddajni priključek hibridnega radiomodula. V nasprotnem primeru moramo paziti, da povezava ne povzroči razglasitve sistema in s tem znatnega zmanjšanja dosega radijske zveze. Praksa kaže, da je prav ta tip antene še najbolj primeren (uveljavljen) za prenosne radijske postaje.

Tuljavna antena

Predstavlja zelo trdno mobilno anteno, uporabno tam, kjer bi bila klasična paličasta antena $\lambda/4$ prevelika ali nerodna pritiklina. Njen doseg je manjši za približno 30 %. Za frekvenco 434 MHz navije-

| PREGLEDNICA 1 | |
|---|---|
| 24 ovojev izolirane bakrene žice \varnothing 0,5 mm, $D_{\text{tuljava}} = 3,2$ mm |  |
| debelina zanke = 1 mm površina zanke = $4 \div 10$ cm ² kondenzator (SMD) = $1,5 \div 5$ pF dolžina priključka = $15 \div 25$ % dolžine zanke |  |
| dolžina palice = 17,3 cm |  |

Predpisane oblike anten za frekvenco 433,92 MHz (ETSI)

mo 24 ovojev na nosilno telo s premerom 3,2 mm. Po dolžini doseže približno $1/3$ paličaste.

Zračna antena

Zračna antena je daleč najbolj kompaktna in cenena rešitev, saj oblikujemo le bakreni vzorec na TIV, a zavzame kar precejšen del TIV. Njene sevalne karakteristike so slabe. Računamo lahko, da dosegajo kvečjemu 50 % paličaste antene.

Tako anteno praviloma realiziramo na dvostranskem TIV ob uporabi elementov (kondenzatorjev) za površinsko montažo (SMD). Ob zanki ne smemo postavljati kovinskih delov (stikal, baterij, transformatorjev ipd.). Poleg tega elementov ne smemo nameščati v notranjost zanke.

Izdelava daljinčka štarerja

Prototipna izvedba elektronike daljinčka je vgrajena v Tekovo plastično ohišje Poket z eno tipko (Conrad, kat. št. 543287, www.conrad.si). Poleg ponujene tipke lahko izkoristimo tudi odprtino za optično signalizacijo, torej za svetlobno diodo. Za natančno namestitev TIV v ohišje imamo dva trna, saj se mora gumb na ohišju natančno ujeti s tipko na TIV.

Oba kondenzatorja in upor prispajkamo na TIV na bakreni strani. Pri C2 (tantalni) pazimo, kako ga orientiramo. Pozitivni priključek prepoznamo po širši črti ob njem.

Ostale komponente namestimo na nasprotno, t. i. komponentno stran. Lego (višino) diode D1 prilagodimo ohišju daljinčka. Za PIC-mikrokrmilnik (U1) uporabimo podnožje, ki naj bo profesionalno. Z nekoliko dražjim podnožjem se izognemo slabim kontaktom. Ohišje omogoča enostavne poznejše programske nadgradnje U1.

| PREGLEDNICA 2 | | | |
|----------------------|----------|-----------|---------|
| Parameter | Tuljava | Tiskanina | Palica |
| zahtevnost izdelave | velika | majhna | srednja |
| velikost antene | ugodna++ | ugodna+ | ugodna |
| vpliv motenj | zmeren | večji | majhen |
| doseg | 70 % | 50 % | 100 % |
| splošna ocena (1-10) | 8 | 6 | 10 |

Nekatere lastnosti oddajniških anten za frekvenčno območje 434 MHz

Priključne kontakte hibridnega vezja pred vstavitvijo na TIV rahlo prekrivimo, da pravilno sedejo v spajkalne otočke.

Nosilec baterije je za izbrano Tekovo ohišje nekoliko previsok in ga moramo znižati za dober milimeter. Zadostuje, da odščipnemo vse tri pozicijske noske.

Anteno izdelamo v obliki tuljave. Navijemo jo iz 0,5 mm debele z lakom izolirane bakrene žice. Tuljava je zračna, z notrajnim premerom 3,2 mm. Na obeh koncih z žice odstranimo lak in ju nato pazljivo prispajkamo na TIV. Če namestitev ni najbolje uspela, prispajkamo anteno na silo upogumno v zahtevano obliko. Antena mora imeti 24 žičnih navojev, tesno drug poleg drugega.

Danes je kar težko priti do nekaj centimetrov preproste bakrene žice. Potrebno žico sva odvila z neke dušilke nepopravljivega PC-napajalnika.

Najbrž ni treba posebej poudariti, da bo daljinček deloval le z vpisanim programom (DALJINCEK.EXE) v PIC12F675. Takega kot tudi morebitne nadgradnje si priskrbimo prek uredništva revije.

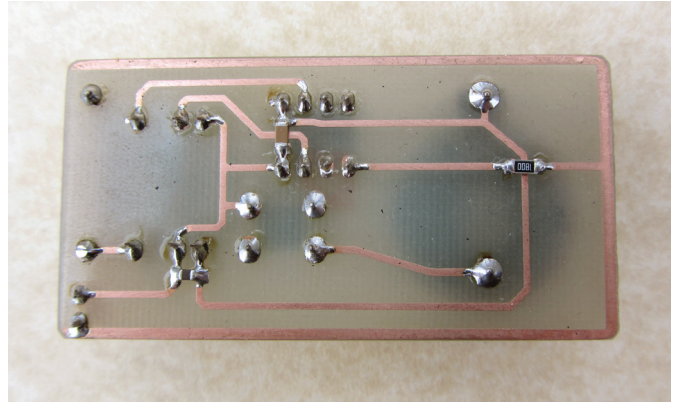
Lahko pa se programiranja lotimo sami. Za to potrebujemo ustrezno programirno napravo. Program zajamemo iz QR-slike s pametnim telefonom, zajeto EXE-datoteko pa nato prek WiFi-ja ali prek USB-izhoda prenesemo na računalnik z omenjenim programatorjem.

Uporaba daljinčka

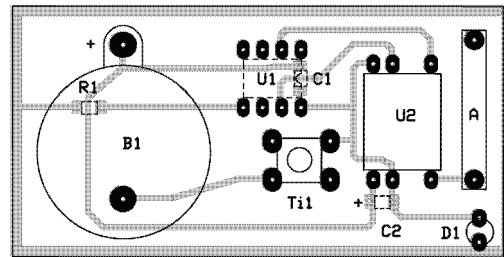
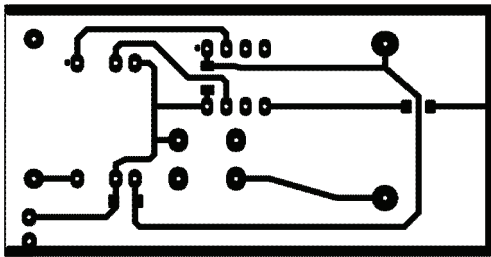
Takoj ko sestavimo elektroniko, je ta pripravljena za delovanje. Treba je le pravilno vstaviti gumbno baterijo CR2032 in nato v danem trenutku pritisniti na tipko daljinčka. Elektronika ni posebej zavarovana pred napačno vstavitvijo baterije, zato moramo biti previdni pri njenem vstavljanju. Pozitivna oznaka je tako na gumbni bateriji kot tudi na kontaktnem priključku nosilca baterije.



Komponentna stran daljnjčka



Na bakreno stran TIV prispajkamo kondenzatorja C1 in C2 ter upor R1.



Tiskano vezje daljnjčka

Namestitev komponent na tiskanem vezju daljnjčka

Nastavitev naslova daljnjčka

»Tovarniški« naslov daljnjčka je 3. Isti naslov ima tudi tovarniška nastavitev bazne postaje. Vpeljava naslova je skromna možnost preprečitve medsebojnega motenja v primeru, da se v območju delovanja tovrstnih naprav pojavi več enakih uporabnikov. Sčasoma se bodo verjetno tudi daljnjčki za upravljanje vžiga modelarskih raketnih motorjev »vedli« podobno kot daljnjčki za zaklepanje avtomobilov.

Trenutno lahko izbiramo med 255 naslovi, torej med 1 in 255. Za ta namen mora-

mo daljnjček prisiliti, da preide v naslovno delovanje. Dosežemo ga tako, da na tipko pritisnemo in pritisek zadržimo, dokler LED-dioda ne ugasne. To traja vsaj 15 s, nato tipko spustimo. Daljnjček je zdaj trajno v naslovnem delovanju. Vsak naslednji pritisek na tipko poveča naslov za eno (+1). Novi naslov se trajno vpiše v EE-pomnilnik mikrokrmilnika. Ko dosežemo naslov 7, ob naslednji uporabi tipke daljnjček sam izbere naslov, ga vpiše v EE-spomin ter hkrati resetira pomični naslovni števnik (nastavi na 0).

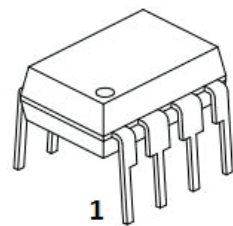
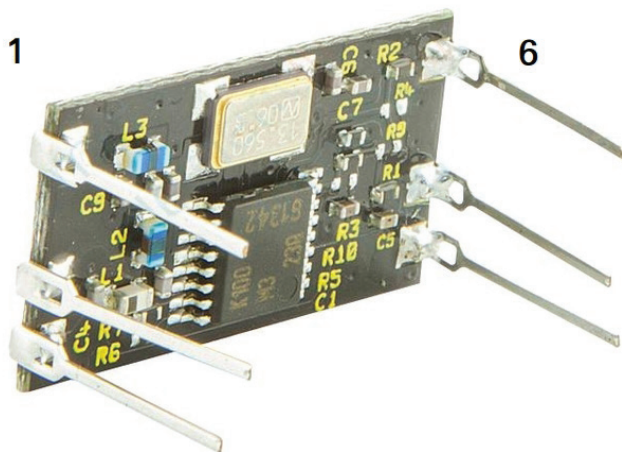
Doseženi naslov izpisuje svetleča dioda (D1) z utripi. Treba je le zadržati tipko za

toliko časa, da svetlobno utripanje ugasne. Do sedem utripov označuje najnižje naslove, če pa je teh več (10), je daljnjček naslov izbral sam.

Daljnjček vrnemo v normalno delovanje s ponovnim dolgim (>15 s) pritiskom tipke, oziroma dokler naslovno utripanje LED-diode ne ugasne.

V naslovnem delovanju daljnjček ne oddaja.

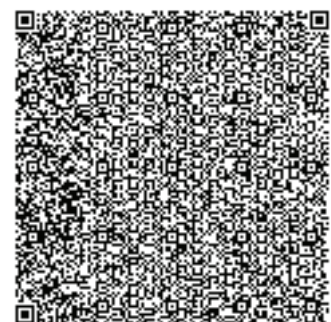
Nastavitev lahko preverimo tudi z bazno postajo. Če želimo, ga ta tudi prevzame. Postopek bova natančneje opisala v zadnjem delu.



Priključki mikrokrmilnika PIC12F675

Vezje FM-RTQ1-433 precej poenostavi izdelavo in morebitna popravila.

| ŠT. | IME | OPIS |
|-----|-----|---------------------------|
| 1 | En | omogoči vezje (čip) |
| 2 | IN | vhod (podatki) |
| 3 | GND | 0 V (napajanje) |
| 4 | Vcc | +2,1 ÷ +4,0 V (napajanje) |
| 5 | GND | 0 V (napajanje, GND-RF) |
| 6 | EA | antena (17,3 cm) |



0xxxxx -> Checksum = 0x0F93

POPRAVI, PREDELAJ, K ČISTEMU OKOLJU PRISPEVAJ

▼ Ivan Dovič

V sklopu letošnjega tekmovanja First Lego League (FLL) smo na Osnovni šoli Brinje v Grosuplju iskali načine, kako zmanjšati količino odpadkov v svojem okolju. Ugotovili smo, da z odsluženimi stvarmi, ki jih takoj ne zavržemo, ampak jih popravimo in ponovno uporabimo, varčujemo tako z energijo kot s surovinami ter tako skrbimo za lepšo prihodnost planeta.

Podobno razmišljajo tudi ustvarjalci spletne strani www.iFixit.org, kjer so pripravili manifest Popravi sam, na katerem so zapisane zelo drzne, a smiselne zahteve. Če nam uspe doseči, da te zahteve postanejo resničnost, bodo popravila vseh vrst postala veliko enostavnejša.

Da bi s temi zahtevami seznanili tudi slovensko javnost, smo manifest prevedli in ga oblikovali v slovenskem jeziku. Če želite prispevati k širjenju zapisanih idej, si lahko manifest v slovenščini prenesete s spletne strani revije TIM ali v izvirniku s strani ifixit.org. Izvrsno se poda tudi v vsako delavnico.

Včasih so stvari na prvi pogled videti zapletene, v bistvu pa niso. Pred časom mi je na računalniški miški prenehala delovati leva tipka. To bi bil povsem upravičen razlog, da miško zamenjam z novo, vendar tega nisem želel. Miško sem hotel popraviti. Toda kaj, ko

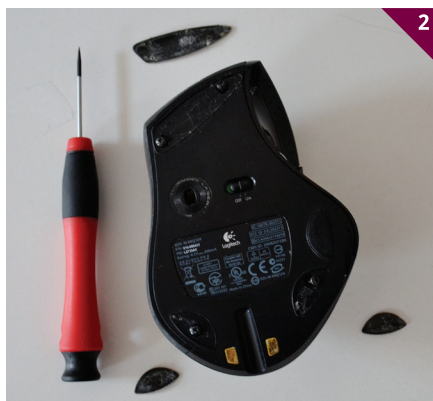
na spodnji strani nisem našel niti enega vijaka, da bi jo sploh lahko odprl in videl, v čem je težava.

Na srečo je tu YouTube. V iskalnik sem vnesel model miške in takoj dobil videonavodilo, kako odpraviti prav tako težavo na enaki miški.

Še malo sem pobrskal po internetu in ugotovil, da lahko težavo poskusim odpraviti s t. i. »kontaktnim razpršilcem« (slika 1). Obstajala je namreč velika verjetnost, da moja tipka ni delovala samo zato, ker se je na kontaktnih tipke nabral oksid, ki naj bi ga ta razpršilec odstranil.

Na videoposnetku sem videl, da so vijaki, s pomočjo katerih lahko miško odpremo, skriti pod gumijastimi podstavki (slika 2). Podstavke sem odstranil in vijake odvil. Miško sem previdno odprl, poiskal pokvarjeno tipko in na njej uporabil omenjeno sredstvo v pršilki. Tako enostavno je to. Sredstvo je delovalo, miško lahko znova uporabljam,

od servisa pa je zdaj minilo že več kot eno leto. Razpršilo, katerega cena je bila okoli pet evrov, je prišlo prav še nekajkrat, zato je bil nakup več kot upravičen (slika 3).



MANIFEST POPRAVI SAMI

NASLEDNJA DEJSTVA SO VEČ KOT OČITNA

KAR NE MOREŠ POPRAVITI, NI TVOJE

POPRAVLJANJE JE BOLJŠE OD RECIKLIRANJA
S popraviljem prihranimo energijo in zmanjšamo potrebo po novih surovinah.

POPRAVLJANJE NAM PRIHRANI DENAR
Kadar sami kaj popravimo, je to pogosto brezplačno ali pa cenejše, kot če bi to stvar zamenjali.

POPRAVLJANJE NAS ZBLIŽA S TEHNIKO
Z razstavljanjem in sestavljanjem se učimo, kako naprave delujejo.

POPRAVLJANJE REŠUJE PLANET
S podaljšano uporabo tega, kar že imamo, bomo bolj učinkoviti pri ohranjanju naravnih virov.

POPRAVLJANJE POVEZUJE LJUDI IN STVARI | **POPRAVLJANJE JE BOJ PROTI ONESNAŽEVANJU** | **POPRAVLJANJE OMOGOČA TRAJNOSTNI RAZVOJ**

PRAVICO IMAMO DO: NAPRAV, KI JIH LAHKO RAZSTAVIMO | **SERVISERJA PO LASTNI IZBIRI** | **STANDARDNIH VIJAKOV**

NAVODIL ZA UPORABO IN POPRAVILO | **MOŽNOSTI, DA VES POTROŠNI MATERIAL ZAMENJAMO SAMI**

ODSTRANITVE GARANCIJSKIH NALEPK | **NADOMESTNIH DELOV PO RAZUMNIH CENAH**

POPRAVLJANJE OMOGOČA NEODVISNOST | **SPODBUJA POTROŠNIKE SPREDBRAČA** | **VZBUJA PONOS IN PRIHRANI DENAR IN VIRE** | **USTVARJALNOST V USTVARJALCE** | **ZADOVOLJSTVO**

IFIXIT PRIDRUŽI SE GIBANJU NA IFIXIT.COM

RAČUNALNIŠKI TRIKI: VEKTORIZACIJA NAČRTA

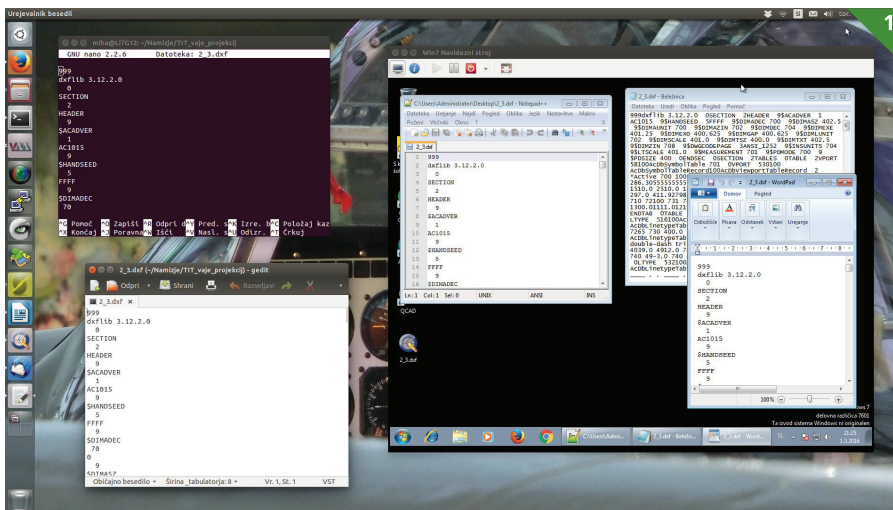
▶ Miha Kočar

Ročno delo daje modelarstvu pravi čar, dodatno noto in zadovoljstvo ob končanemu izdelku. Nisem edini, ki zato meni, da je pravi modelar le tisti, ki je vsaj en model izdelal samostojno in ne iz sestavljanke, torej le iz osnovnih modelarskih surovin (les, kovina, umetne mase). Ko izpopolnimo svoje znanje in napredujemo pri usvajanju tehnoloških postopkov, prej ali slej pridemo do točke, ko bi želeli nekaj, kar je prikazano na načrtu, izdelati s pomočjo CNC-tehnologije (rezkalnik, laser, rezalnik za penasta gradiva ...), bodisi da prihranimo čas ali zelo natančno izdelamo predmet zahtevne oblike. Tisti, ki imajo CNC-obdelovalne stroje, vas bodo za cenovno najugodnejšo možnost prosili za načrt v nekem določenem formatu, najpogosteje *.dxf. DXF je kratica za »Drawing Interchange File Format« oziroma podatkovni zapis za izmenjavo risb. Ta podatkovni zapis je določilo in ga nadgrajuje podjetje Autodesk (AutoCAD). Pri tem formatu gre za tekstovni zapis podatkov, kjer lahko vsebino brez težav odpremo in beremo na primer v beležnici/notepad++/gedit/nano ... (slika 1) in spada med t. i. vektorske formate. Slikovne zapise v računalniškem svetu namreč delimo na bitne in vektorske. Razlika med omenjenima zapisoma je ta, da je bitna slika sestavljena iz pikselov, vektorska pa je definirana z matematičnimi liki ter enačbami. Zaradi te razlike zlahka opazimo, za kateri zapis gre, saj ob močni povečavi pri bitni sliki vidimo posamezne piksele (kocke), vektorska pa je vedno ostra (slika 2 in 3).

Zdaj, ko to vemo, že lažje iščemo pot od našega načrta do zahtevanega .dxf zapisa. Najprej torej preverimo, ali imamo to srečo, da je vir po naključju že vektorski. Najpogostejši vektorski formati so: .svg/svgz (Scalable Vector Graphics); .cdr (Corel-Draw); VML (Vector Markup Language); WMF/EMF (Windows Metafile/Enhanced Metafile) ter .pdf. Več formatov najdemo na https://en.wikipedia.org/wiki/Image_file_formats#Vector_formats oziroma <https://de.wikipedia.org/wiki/Grafikformat>.

Preden začnemo skakati od veselja, da bomo, kot bi trenil, sproducirali zeleni dxf, moramo preveriti, ali nimamo smole in je v resnici v vektorski format vključena bitna slika. To naredimo tako, da povečujemo sliko in napeto opazujemo, ali se začnejo prikazovati piksli.

Če imamo srečo in je slika vektorska, odpremo datoteko v ustreznem programu in jo shranimo kot dxf. Če tega programa nimamo, lahko ogromno teh formatov uvozimo v odprtokodni program za vek-



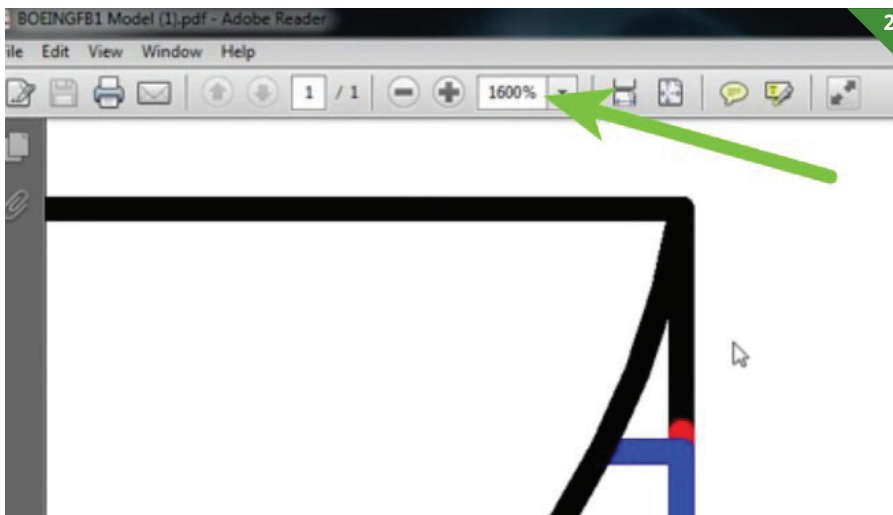
.dxf je le tekstovna datoteka – primer v različnih urejevalnikih besedila

torske slike, ki je nekakšna brezplačna alternativa CorelDRAW-u in sliši na ime Inkscape (<https://inkscape.org>). Ko smo načrt uvozili, ga lahko kar v Inkscapu na grobo popravimo ter nato izvozimo v .dxf. Po končanem izvozu obvezno preverimo, ali je prenos uspel, in sicer tako, da .dxf odpremo v ustreznem programu, npr. QCAD (<http://qcad.org>), in ga tam dokončno pripravimo za CNC-rezrez (odstranimo odvečne črte, kaj povečamo ali pomanjšamo ...). Kdor potrebuje za to podrobnejša navodila, si jih lahko ogleda na YouTubu (http://tiny.cc/pdf_vektor).

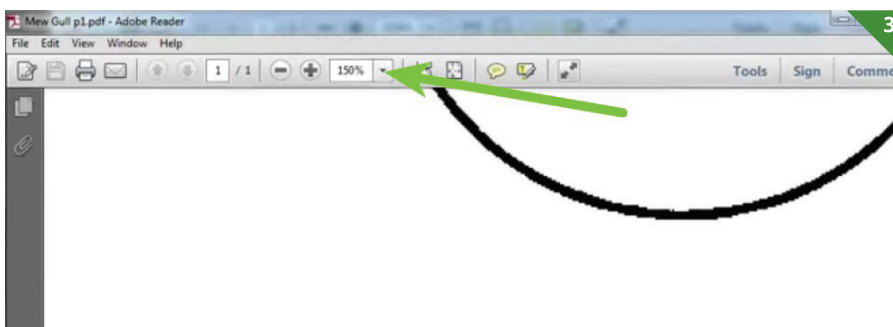
Če pa imamo smolo in je naš vir bitni zapis oziroma bo postal biten ob prenosu s papirja (optično branje, fotografija), imamo samo dve možnosti. Prva je ta, da poskusimo srečo s postopkom, ki se imenuje

vektORIZACIJA (angl. vectorization of trace). Tu računalnik v bitni sliki sam poskuša zaznati črte in robove ter jih pretvoriti v vektorski zapis. Sam tega za modelarske namene ne uporabljaj, saj je glede na moje izkušnje po vektORIZACIJI pogosto treba sliko izdatno počistiti in popravljati. Tudi prilagoditve načrta so bolj zamudne. Krog na primer ni krog, temveč je sestavljen iz množice črt, lokov in krivulj. Tega postopka zato ne bom opisoval. Sicer pa priporočam, da si tisti, ki jih zanima uporaba Inkscape, navodila preberejo na <https://inkscape.org/en/doc/tracing/tutorial-tracing.html>.

Druga možnost je seveda, da načrt preišemo. To sicer zveni zelo zamudno, a če se dela lotimo pravilno, gre vse skupaj precej hitro. Postopek, ki ga opisujem,

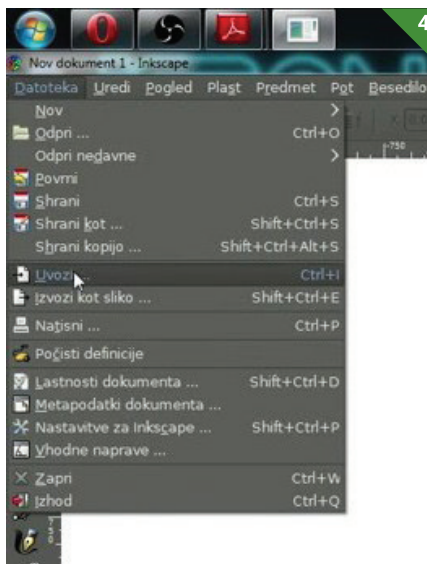


Na vektorski sliki so kljub zelo veliki povečavi črte ostre.

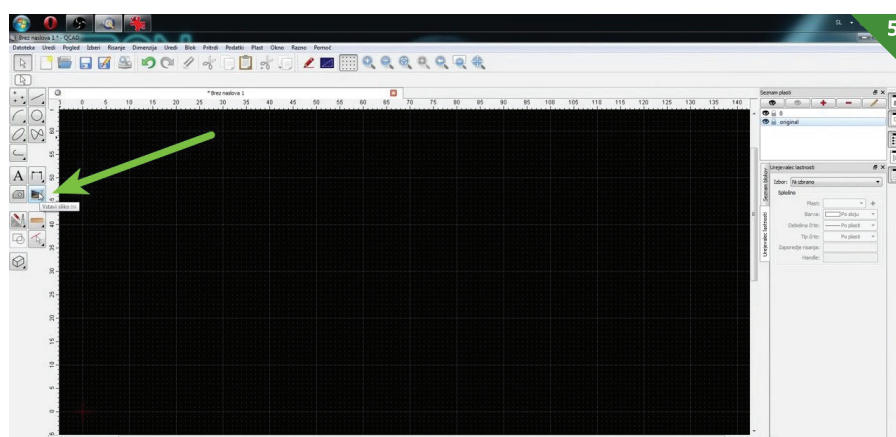


Že pri manjši povečavi je na bitni sliki vse »kockasto«.

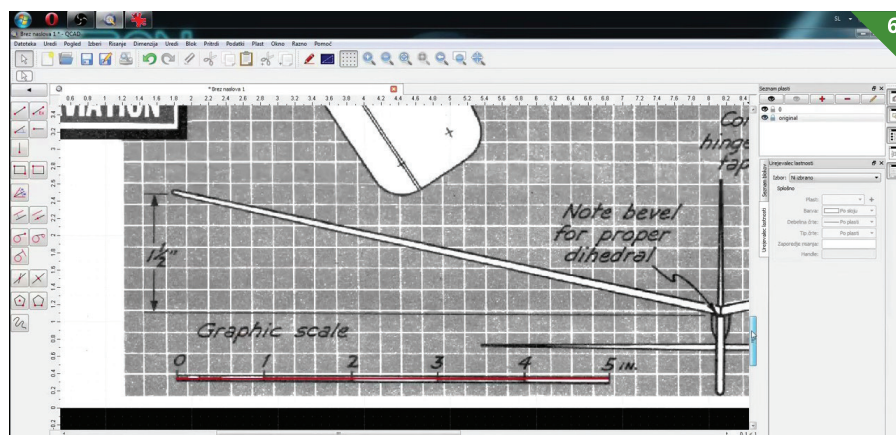
je predviden za QCAD, a je tudi v ostalih CAD-programih podoben. Najprej v našo risbo uvozimo sliko kot ozadje (slika 5). Če risba ni v metričnih enotah (mm, cm, dm ...) odpremo »Nastavitve risbe« in izberemo ustrezno enoto. Sliko ustrezno povečamo, pomanjšamo ali rotiramo, dokler ne izpolnjuje pogojev, da so navpične črte res navpične, vodoravne pa vodoravne in da so vse znane navpične in vodoravne mere tudi pravilno dolge (slika 6). Priprava je tako končana in čaka nas le še uporaba ustreznih orodij, s katerimi lahko zdaj rišemo čez uvoženi načrt, najbolje na drugi plasti. Pri tem ne smemo pozabiti, da si lahko delo olajšamo tako, da za posamezne sklope načrta, še posebno, če se večkrat ponavljajo (npr. vpisi v risbo, rebra, utori za servomehanizme ...), uporabljamo svoje plasti in bloke. Podrobnejša navodila si lahko ogledamo na YouTubeu (http://tiny.cc/bit_vektor).



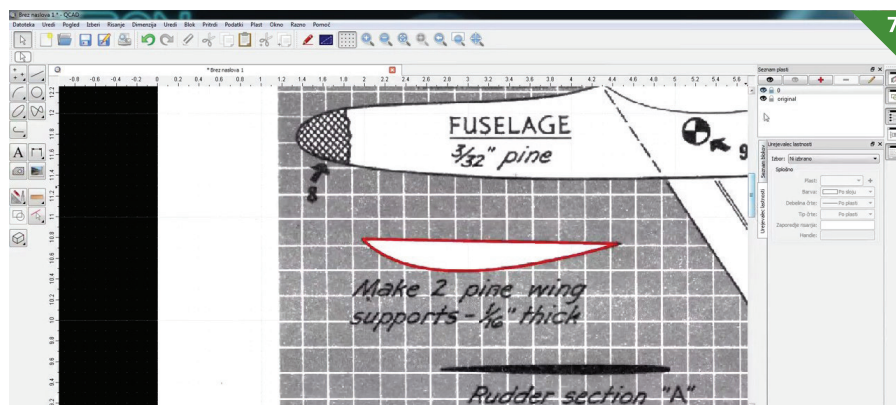
Inkscape – Uvoz datoteke



QCAD – Sliko uvozimo kot ozadje.



QCAD – Korigiramo velikost in rotacijo slike.



QCAD – Čez sliko na drugi plasti rišemo s črtami v dobro vidni barvi.


www.tms.si

Tehniški muzej Slovenije



7. 5. 2016 ob 9.30

Delavnica izdelovanja naravnih mil

Obvezne predhodne prijave:
01 750 66 72, programi@tms.si

8. 5. 2016 od 14.00 do 18.00

Modelarske delavnice Modelarskega kluba Vrhnika

od 10. 5. do 13. 5. in 15. 5. 2016

Dnevi elektrotehnike

Sodelavci Fakultete za elektrotehniko UL so za vas pripravili interaktivne prikaze s področij sodobnih tehnologij.

21. 5. 2016 ob 9.30

Osnove restavracije

Obvezne predhodne prijave:
01 750 66 72, programi@tms.si

22. 5. 2016 ob 15.00

Skoraj vse o zvoku

Voden ogled z avtorjem razstave dr. Orestom Jarhom.

Več na www.tms.si

Tehniški muzej Slovenije
Bistra 6, 1353 Borovnica
01 750 66 70
info@tms.si

▼ Matej Pavlič

Izdelek, ki ga predstavljamo v tem prispevku, je nadgradnja zelo razširjenih in priljubljenih lesenih pručk, katerih načrte smo v Timu objavili v prejšnjih letih. Nadgradnja zato, ker ga lahko v eni sami potezi iz udobnega stolčka z naslonjalom spremenite v mizico s klopco oziroma dobrih 25 cm visok podstavek, ki je odraslim v pomoč pri, denimo, pospravljanju visokih omar, čiščenju oken in drugih opravilih v gospodinjstvu, najmlajšim pa med drugim omogoča stanje pri umivalniku (slika 1); obenem je tudi stabilnejši in zato varnejši od običajne pručke, ki se že pri manjši nepazljivosti kaj rada prevrne. Ker vas gradivo za preklopni stolček ne bo stalo več kot 15 evrov, bojazen pred previsokimi stroški torej nikogar ne bi smela odvrniti od gradnje. Izdelek je značilen »vikend projekt« in se ga lahko ob pomoči starejših lotijo tudi tisti, ki si šele nabirajo izkušnje z uporabo električnega orodja za obdelavo lesa.

Gradivo

Čeprav je stolček (z minimalnimi predelavami) mogoče izdelati iz katere koli vrste lesa debeline 15–25 mm, je načrt, ki je narejen po ameriškem izvorniku, objavljenem na spletu, prirejen za uporabo gladkih obrušeni smrekovih lepljenih plošč standardne debeline 18 mm, kakršne prodajajo v vseh domačih gradbenih centrih, na voljo pa so v več širinah in



dolžinah. Poleg lesa potrebujete samo še 16 lesnih vijakov 4×40 mm s plastičnimi okrasnimi pokrovčki, dva sponkska vijaka $M 8 \times 45$ mm s podložkama in varovalnima maticama ter približno 10 cm dolg kos okrogle bukove palice s premerom 15 mm. Pripravite tudi lepilo za papir, lepilo za les in nekaj akrilne barve oziroma kakršnega koli toniranega ali brezbarvnega zaščitnega sredstva za les, ki ga boste vsaj dvakrat nanесли na dokončan izdelek, da bo čim lepši in da ga bo mogoče kar se da preprosto vzdrževati.

Orodje

Lepljene smrekove plošče je najlažje žagati z električno vbojno žago, ki ob uporabi ozkega žaginega lista omogoča izžaganje zaokroženih linij. Ker pa je smrekov les precej mehak, je sestavne dele stolčka mogoče narediti tudi z električno rezljačo; v tem primeru je obdelovanja robov precej manj, saj so rezi zaradi zelo finih zobcev na žaginem listu bolj gladki. Poleg žage potrebujete še risalni pribor, kovinsko ravnilo, kotnik, škarje ali nož,



nekaj kartona za izdelavo šablon, lepilni trak, šilo ali večji žebelj, kladivo, električni vrtalnik s svedomra premera 3 in 8 mm ter 15-mm Forstnerjevim svedom za grče, srednje velik križni izvijač ali akumulatorski vijačnik, kombinirane klešče nekaj brusilnega papirja ali električni vibracijski brusilnik ter čopič.

Izdelava

Da bi se izognili zamudnemu risanju obrisov posameznih sestavnih delov na gradivo, načrt na prilogi ni kotiran, ampak je narisano v merilu 1 : 2. V fotokopirnici naj vam ga prekopirajo na liste formata A3 in obenem povečajo za 200 %, da boste dobili obrise v naravni velikosti. Kopije nato z lepilom za papir nalepite na nekoliko trši karton. Pazljivo ga razrežite, da dobite šablone, ki vam bodo zelo olajšale nadaljnje delo. Drugo poleg druge jih razporedite na gradivo tako, da bo odpadka čim manj, nato pa jih previdno občrtajte s kemičnim svinčnikom. Položaje izvrtin označite s šilom (oziroma žebeljem) in kladivom. Pri obliki dela 7, ki je spodnja stopnica podstavka in obenem naslonjalo stolčka, lahko izbirate med dvema mož-

nostma; preprostejša pravokotna oblika je nakazana s prekinjeno črto. Kdor želi, lahko izpusti srednjo stopnico (2), navpično steno (3) pa prestavi ob spodnji rob, kjer bo okrepitev celotne konstrukcije (slika 2). Enak namen boste dosegli s 340 mm dolgo okroglo bukovo palico s premerom okrog 25 mm (slika 3). Nekoliko je mogoče eksperimentirati tudi s širino elementa 6, ki določa višino spodnje stopnice.

Pri žaganju bodite čim bolj natančni. V električno vbodno žago vpnite list s finimi in ostrimi zobci, da robovi ne bodo preveč razcefrani. Točno na označenih mestih izvrtajte luknje, nato pa vse dele obdelajte z električnim brusilnikom ali kosom brusilnega papirja, ovitim okoli kladice trdega lesa.

Zdaj stolček že lahko poskusno sestavite, seveda brez lepila. Med srednjo (2) in zgornjo stopnico (4) najprej privijačite navpično steno (3), nato pa dodajte še stranici (1). V 15-mm luknji v stranicah vstavite 40 mm dolga omejljnika (5), odžagana od okrogle bukove palice. Drugi sklop je sestavljen iz dveh nosilcev spodnje stopnice oziroma naslonjala (6), ki sta na vrhu povezana z elementom 7. Za gibljiv stik sklopov skrbita sponkska vijaka.

Če ste bili pri žaganju sestavnih delov ter vrtnanju lukenj za vijake natančni in zdaj niso potrebni nobeni popravki, vse kose lahko razstavite. Med vnovičnim sestavljanjem, ki zdaj poteka veliko hitreje kot prvič, na vse stične površine čim bolj enakomerno nanesite tanko plast belega polivinilacetatnega lepila za les.

Kot je bilo omenjeno že na začetku, za površinsko zaščito izdelka pred vlago in prahom lahko uporabite katero koli barvo, lazuro ali lak za les. Barve izberite po svojem okusu, izdelek pa bo lep tudi v naravni barvi lesa (slika 4). Po osušitvi vsakega nanosa površino narahlo prebrusite s kosom zelo finega in že precej izrabljenega brusilnega papirja, da bo popolnoma gladka.

Čisto na koncu glave lesnih vijakov pokrijte s plastičnimi okrasnimi kopicami. Sponkska vijaka zategnite ravno toliko, da bo spoj obeh sklopov še gibljiv.

Pred vami je ličen in preprost, pa vendar res vsestransko priročen izdelek. Zadovoljstvo njegovih uporabnikov vam bo zagotovo poplačalo vloženi trud in porabljeni čas. Vsekakor bo zadoščenje večje, kakor če bi kaj podobnega (za nekajkrat več denarja) kupili v eni izmed spletnih trgovin (slika 5).



SKUPAJ
V ATLANTIS!

01 585 21 00
www.atlantis-vodnomesto.si

PREPROST SITOTISK V DOMAČI DELAVNICI

▼ Mateja Krajnc

Sitotisk je postopek tiskanja s pomočjo sita, na katerem je želeni motiv, in z za to tehniko ustreznimi barvami. Tiska se lahko na različne materiale, temu primerna mora biti tudi barva. S sitotiskarstvom se ukvarjajo v specializiranih podjetjih, vendar se lahko s to tehniko tiskanja preizkusimo tudi doma. Pravi sitotisk ima motiv na situ, ustvarjen s fotoemulzijo, a je to bistveno zahtevnejši postopek, ki ni primeren za domačo rabo.

Za enostaven sitotisk na blago v domači delavnici potrebujemo lesen okvir za sliko (najbolje debelejši s pravokotnimi gladkimi robovi), kos gosto tkane tkanine za zavese, škarje, ročni spenjač, tekstilni lepilni trak, prosojno folijo za tiskalnik formata A4, tiskalnik, modelarski nož, rakel ali podobno lopatico za nanos barve, barvo za tekstil ali, še bolje, barvo za sitotisk na blago ter kos blaga ali že izdelano oblačilo, npr. majica (slika 1). Postopek sitotiska, ki ga bomo predstavili, nam omogoča, da izdelamo sito, ki mu lahko menjamo šablone. Te šablone izrežemo iz prosojne folije in so večkrat uporabne.

Leseni okvir položimo na gosto tkano tkanino za zavese, ki jo obrežemo približno 10 cm stran od okvirja (slika 2). Tkanino rahlo zapognemo in jo začnemo s spenjačem pritrjevati najprej na eno (slika 3) in nato še na nasprotno stran okvirja (slika 4). Pri tem pazimo, da je tkanina čim bolj napeta. Enako ponovimo še na drugih dveh straneh (slika 5). Tkanino na robovih pritrdimo najprej na notranji strani (slika 6), ker potem lažje naredimo lepši zaključek na robu okvirja (slika 7).

Ko je tkanina napeta, vse stranice natančno oblepimo s tekstilnim lepilnim trakom, da sito ne bo puščalo barve na robovih stranic, poleg tega pa bo še lepšega videza (slika 8). S tem imamo pripravljeno sito za tiskanje. Manjka nam samo še šablona. Na internetu poiščemo primeren preprost enobarvni motiv, ki ga natiskamo na prosojno folijo (slika 9). Črni del izrežemo. Pri tem pazimo, da vse dele izrežemo tako, da se držijo skupaj (slika 10).

Zdaj se lahko lotimo tiskanja. Vzamemo blago ali končni izdelek, ki ga želimo potiskati, in ga razgrnemo na gladko podlago, na katero je prej priporočljivo pritrditi tanjši filc ali podoben kompakten material za boljši oprijem (slika 11). Na blago postavimo izrezano šablono, nanjo pa sito (slika 12). Nato nanesimo barvo, ki jo razporedimo po zgornjem delu sita (slika 13). Z raklom najprej narahlo pod kotom razvlečemo vso barvo čez šablono (slika 14, slika 15).



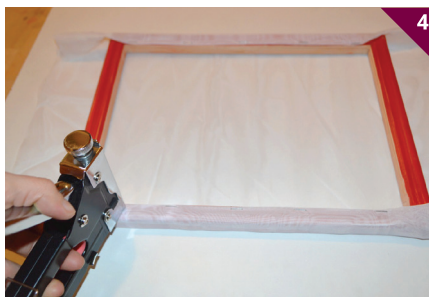
Material in pripomočki



Okvir in mreža



Pritrjevanje tkanine za sito – začetek



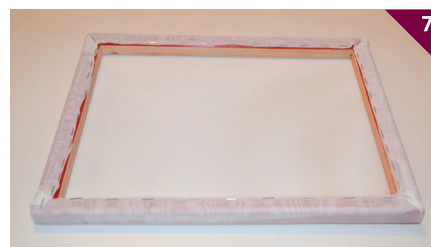
Pritrjevanje tkanine za sito – druga stranica



Pritrjevanje tkanine za sito – vse stranice



Pritrjevanje tkanine za sito – rob



Tkanina je pritrjena na okvir.



Oblepljeno sito



Stiskana slika na folijo

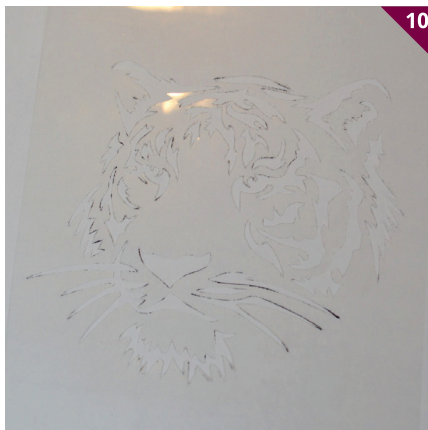
Naslednji poteg mora biti močnejši, da odstranimo vso odvečno barvo (slika 16). To lahko ponovimo, če menimo, da barva ni povsod prišla do blaga. Pri tem moramo paziti, da se barva res enakomerno razporedi čez celotno šablono in da se nam šablona ob tem ne premakne. To pomeni, da moramo sito močno pritiskati na podlago. Še bolje je, da nam pri tem kdo pomaga ali da sito na nek način pritrđimo na podlago. Sito zdaj previdno odstranimo in takoj bo jasno, kako uspešni smo bili pri izdelavi odtisa.

Vse skupaj na prvi pogled ni videti preveč zapleteno, vendar postopek le ni tako enostaven. Treba se je zelo potruditi, da bo odtis kar se le da čist, robovi ostri in barvni nanos enakomeren. Takoj po končanem tiskanju sito in šablono operemo, sicer se barva lahko zasuši in sito ne bo več uporabno.

Barva na blagu se mora dobro posušiti, zato tu upoštevajmo navodila proizvajalca. Pri tem si lahko pomagamo s sušilnikom za lase ali pečico. Nazadnje natiskani motiv prelikamo, s čimer dobimo končni izdelek (slika 17). Dobra stran takšnega sitotiska je, da lahko tiskamo tudi zrcalno sliko, kar pri postopkih s slikami, razvitimi na sitih, ni mogoče (slika 18).

Barve za sitotisk so zanesljivo najboljša izbira, res pa je, da so tudi dražje in jih je težje dobiti. Za prvi poskus so uporabne tudi barve za tekstil, ki jih dobimo v hobijskih trgovinah (slika 19). Barve za sitotisk so bolj prekrivne in bistveno bolj intenzivne.

Če ste željni vedno novih izzivov in radi preizkušate nove tehnike, potem je ta postopek sitotiska kot nalašč za preizkus v domačem okolju. Pri tem ne boste imeli visokih stroškov, končni rezultat pa bo skoraj enak kot pri pravem sitotisku.



Izrezana šablona



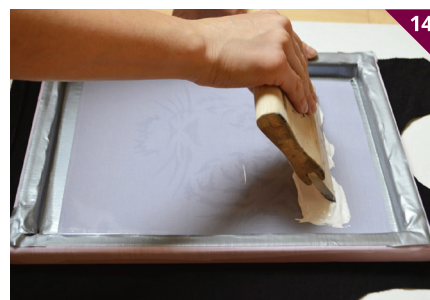
Priprava delovne podlage



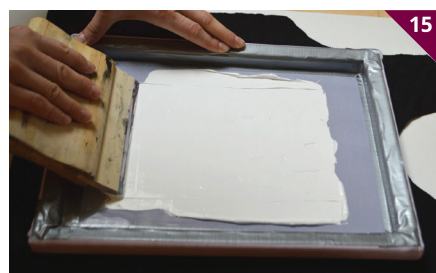
Namestitev šablone in sita na blago



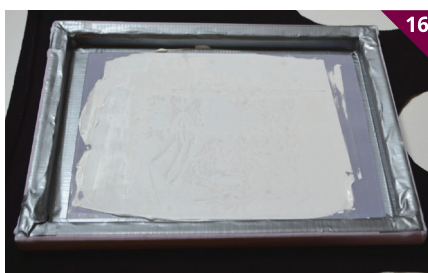
Nanos barve na sito



Rakel na podlagi



Prvi poteg za razporeditev barve



Odstranitev odvečne barve



Sitotisk na majici



Zrcalna slika



Tiskanje z barvami za tekstil

MY STYLE – ENOSTAVNA POSLIKAVA S ŠABLONAMI

▼ Neža Cankar

My style je kolekcija gostih barv in šablon, s katerimi lahko na enostaven način na različnih materialih ustvarimo zanimive raznobarvne motive. Delo s šablonami je zasnovano na principu sitotiska, saj so šablone narejene na drobni mreži, ki prepušča barvo.

Barve My style so v prvi vrsti namenjene uporabi na tekstilu, dobro pa se oprimejo tudi ostalih materialov, kot so papir, karton, les, filc, pluta, kamen ipd. Imajo večjo gostoto kot običajne barve za poslikavo tekstila, zaradi tega pa so dobro prekrivne in omogočajo poslikavo temnega tekstila ter jeansa (slike 1 do 3).

Šablone so rahlo lepljive in ob skrbni negi dopuščajo dolgotrajno uporabo. Po vsakem nanosu barve jih moramo z mehko gobico očistiti v blagi milnici in jih posušiti.

Uporaba na tekstilu

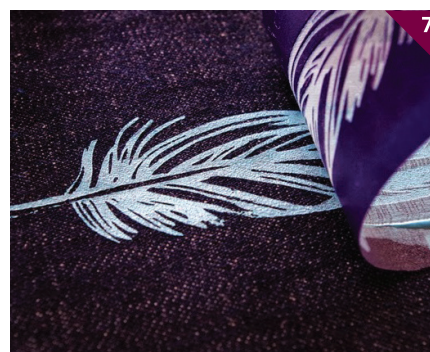
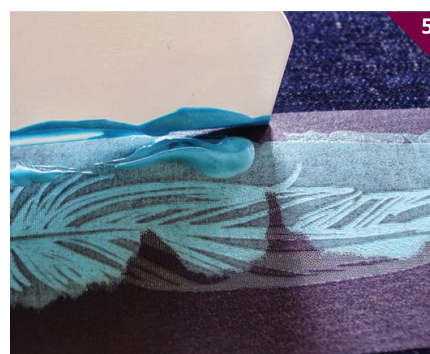
Barve so primerne za poslikavo tekstila z visoko vsebnostjo naravnih vlaken. Tekstil, ki ga želimo okrasiti, pred začetkom dela operemo brez dodatka mehčalca. Posušenega položimo na ravno podlago. Če želimo okrasiti kos oblačila, moramo med sprednjo in zadnjo stran vložiti tršo podlago, da preprečimo prenos barve na hrbtno stran oblačila.

Šablono My Style prilepimo na tekstil. Na vrh motiva na šablono iztisnemo barvo v širini 0,5 cm. Z raklom, ki ga držimo pod kotom 45°, z eno potezo povlečemo barvo proti dnu motiva na šablono. Barvo vedno vlečemo z zgornje strani proti spodnji. Pozorni moramo biti na to, da barve ne nanesejo prek robov šablone. Šablono previdno odstranimo in jo očistimo v blagi milnici.

Počakamo 24 ur, da se barva popolnoma posuši. Nato na motiv položimo peki papir. Barvo utrdimo z likalnikom na nastavitvi brez pare in segretim na takšno stopnjo, da jo tekstil prenese. Postopek naj traja eno do dve minuti (slike 4 do 8).

Po odstranitvi šablone lahko po mokri barvi posujemo drobne bleščice in tako naši poslikavi dodamo nekaj leska. Bleščice in barvo utrdimo z likalnikom. Čez izdelek, okrašen z bleščicami, prav tako položimo peki papir in s srednjo nastavitvijo brez pare likamo približno dve minuti. Tako utrjeni izdelki so pralni.

Izdelke z barvami in šablonami My style lahko tudi okrasimo z različnimi barvnimi odtenki. To naredimo tako, da po nanosu





8



9



11



12



13



14



10

barve čez šablono, preden jo odstranimo, na posamezne dele naneseemo barvo v drugem tonu.

Poslikavo lahko naredimo tudi v tehniki prelivanja barv. Uporabimo barve My style v različnih odtinkih, ki jih naneseemo na vrh šablone drugo poleg druge. Ko jih z raktom povlečemo prek šablone, se bodo posamezni deli motiva različno obarvali, videti pa bo, kot da se različni barvni toni prelivajo (sliki 9 in 10).

Nanos kovinske folije

Za nanos folije s kovinskim leskom namesto barve uporabimo lepilo. Postopek nanosa lepila je enak kot pri barvi. Na tekstil pritrdimo šablono My style in z raktom čez sito naneseemo transferno lepilo. Začnemo z zgornje strani proti spodnji in nato še z leve proti desni, da dobimo res enakomeren sloj lepila. Pozorni moramo biti na to, da lepila ne naneseemo prek robov šablone. Šablono previdno odstrani-

mo. Folijo s kovinskim leskom položimo s svetlečo stranjo navzgor na del, kjer smo prej nanegli lepilo. Nanjo položimo še peki papir in z likalnikom brez pare, segretim na temperaturo, ki jo tekstil lahko prenese, najprej postopoma pritiskamo na folijo, prekrito s papirjem, nato pa z likanjem nadaljujemo pri eno stopnjo nižji temperaturi. Postopek naj traja tri do pet minut.

Pomembno je, da počakamo, da se folija ohladi, šele nato jo previdno odstranimo s tekstila. Del folije, kjer je bilo nanešeno

ZA SPRETNE ROKE

lepilo, ostane na tekstilu. Čez okrašeni del še enkrat položimo peki papir in z likalnikom motiv utrjujemo še dve minuti (slike 11 do 14).

Šablone My style lahko uporabljamo tudi na drugih materialih. Okrasimo lahko platnice zvezkov, senčnik za namizno lučko, lesene škatlice, voščilnice, darilne

vrečke ipd. Možnosti ustvarjanja so res neomejene, edina omejitev je naša domišljija, ki ji moramo pustiti prosto pot (slike 15 do 17).



MOJ SVET JE USTVARJALEN!




Rayher
HOBBY ART

LJUBLJANA - KOPER - NOVA
GORICA - WWW.RAYHER.SI

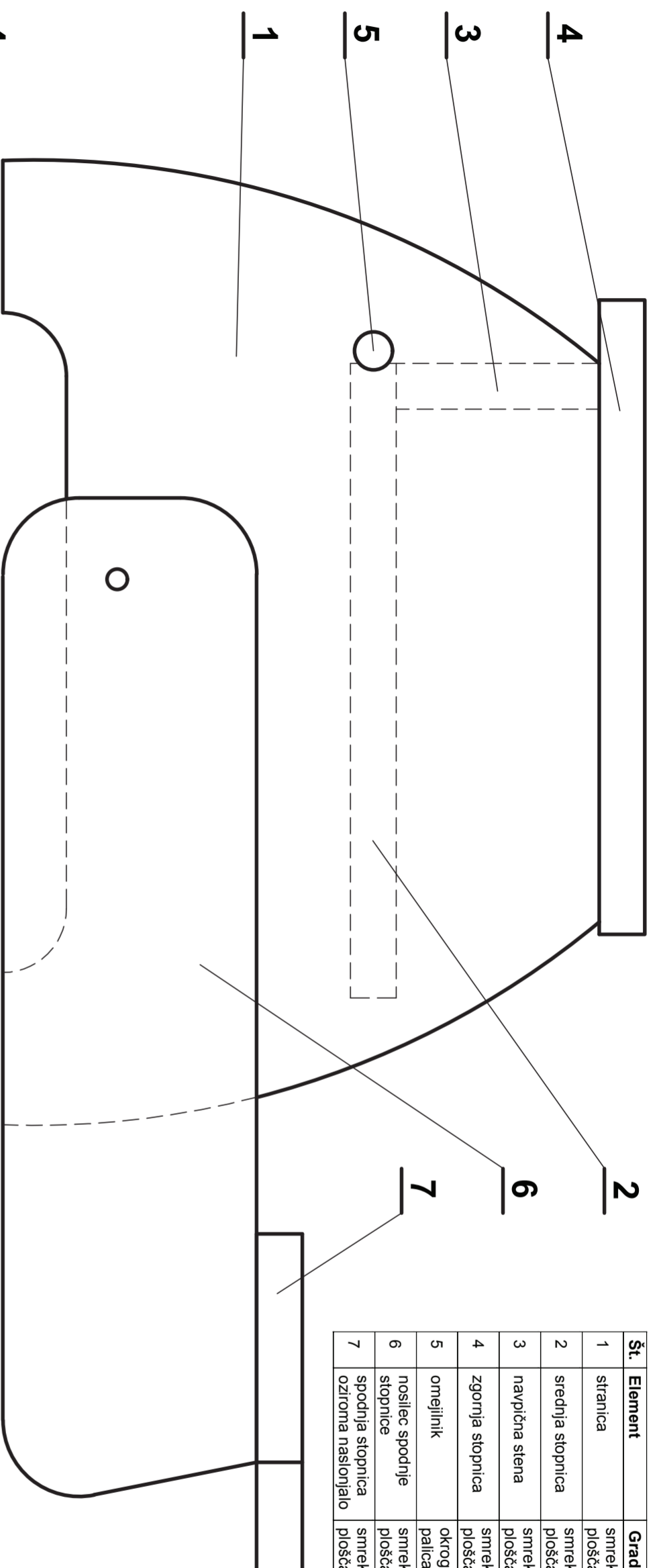
Širok izbor barv in šablon My Style ter
polizdelkov za poslikavo najdete na
www.rayher.si.



WWW.RAYHER.SI!

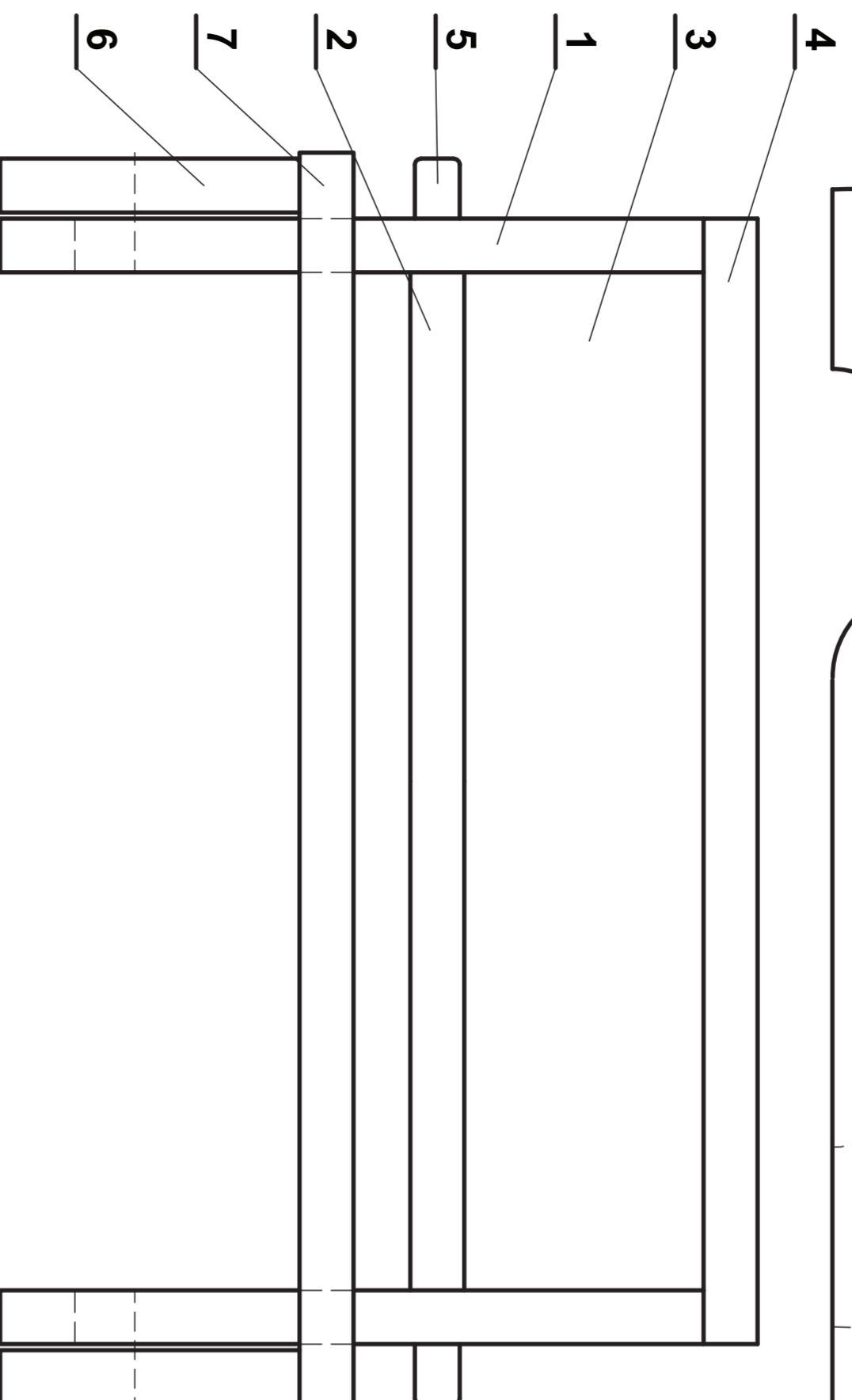
KOSOVNICA

| Št. | Element | Gradivo | Mere (mm) | Kosov |
|-----|--------------------------------------|--------------------------|----------------|-------|
| 1 | stranica | smrekova lepljena plošča | 380 x 235 x 18 | 2 |
| 2 | srednja stopnica | smrekova lepljena plošča | 340 x 250 x 18 | 1 |
| 3 | navpična stena | smrekova lepljena plošča | 340 x 80 x 18 | 1 |
| 4 | zgornja stopnica | smrekova lepljena plošča | 376 x 250 x 18 | 1 |
| 5 | omejilnik | okrogla bukova palica | Ø 15 x 40 | 2 |
| 6 | nosilec spodnje stopnice | smrekova lepljena plošča | 393 x 100 x 18 | 2 |
| 7 | spodnja stopnica oziroma naslonjaljo | smrekova lepljena plošča | 420 x 135 x 18 | 1 |



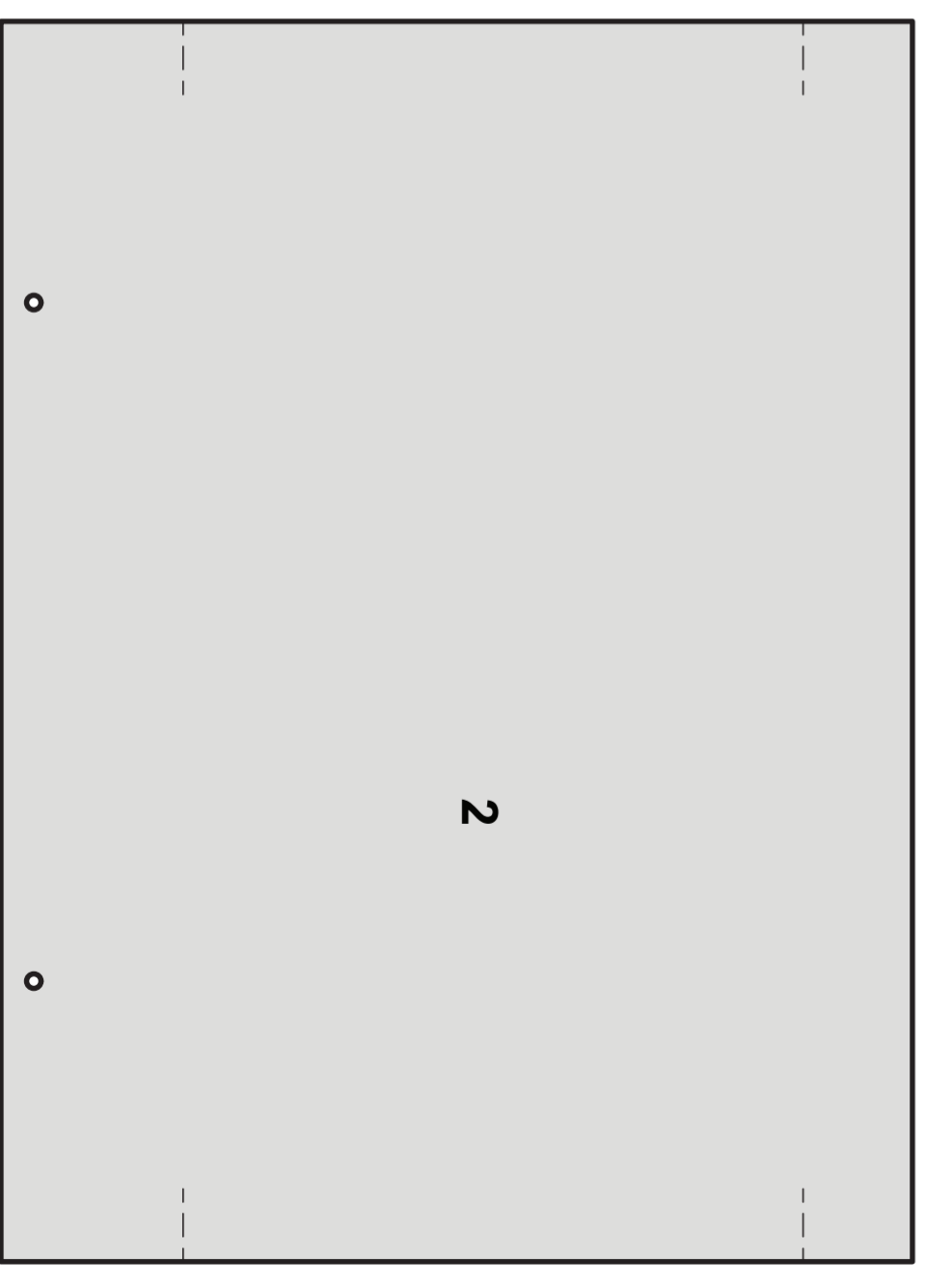
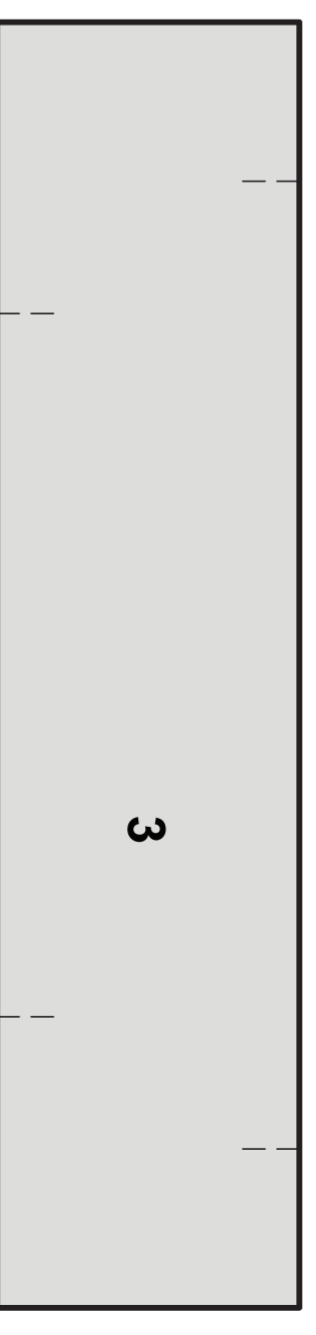
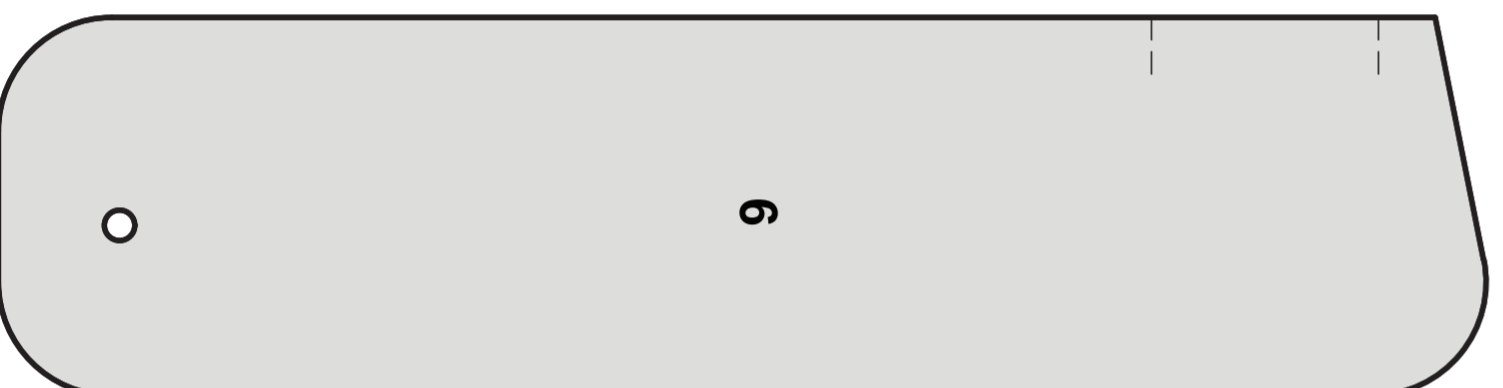
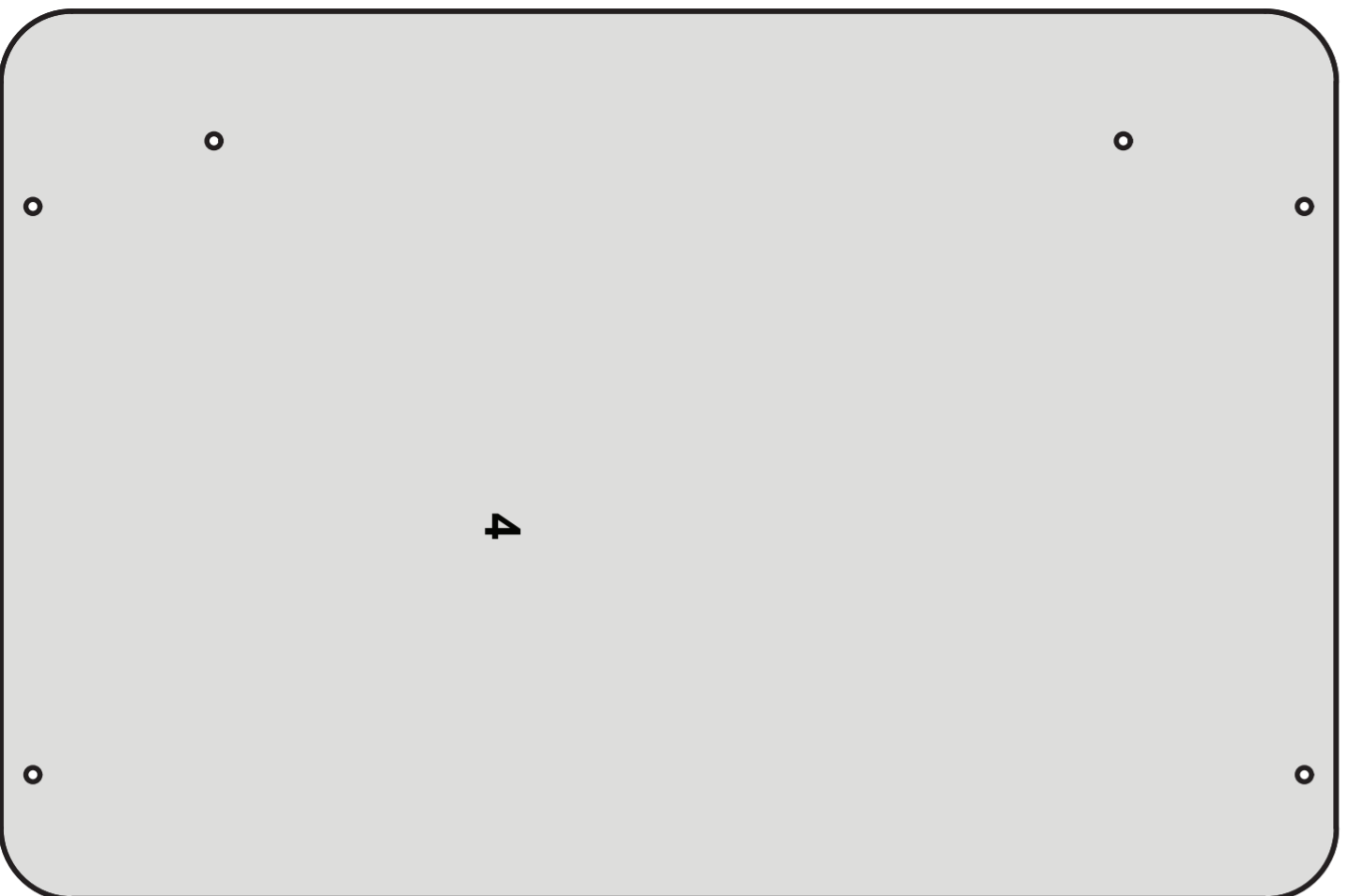
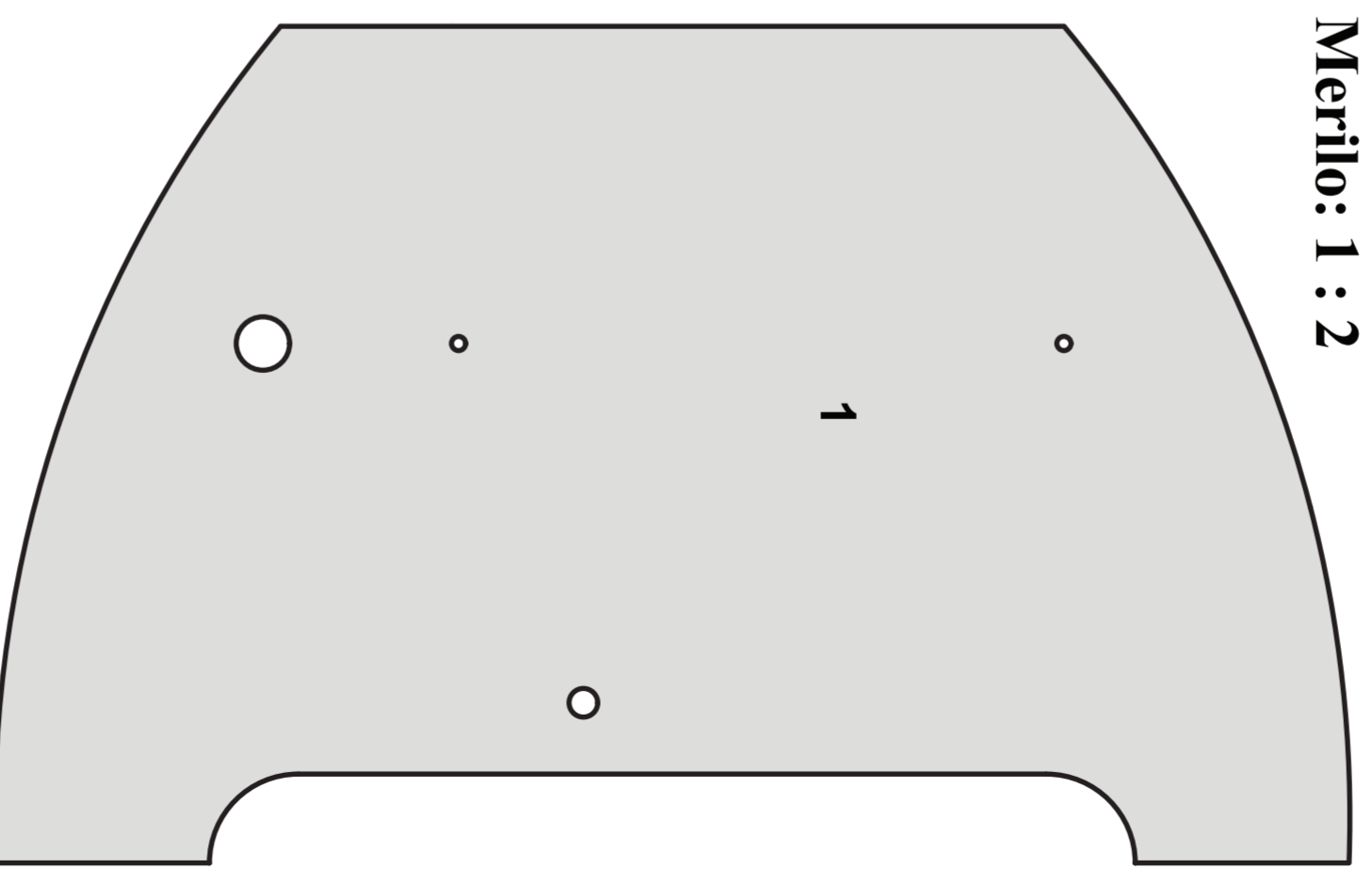
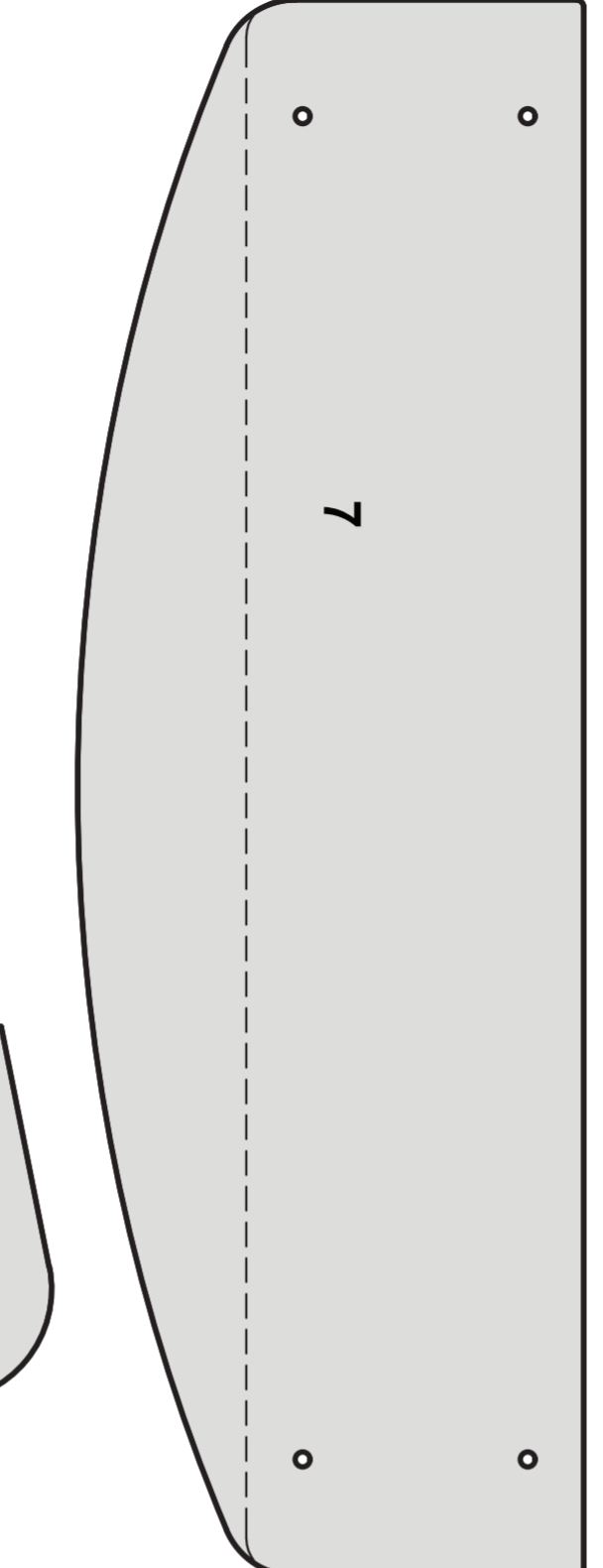
Mere izdelka:

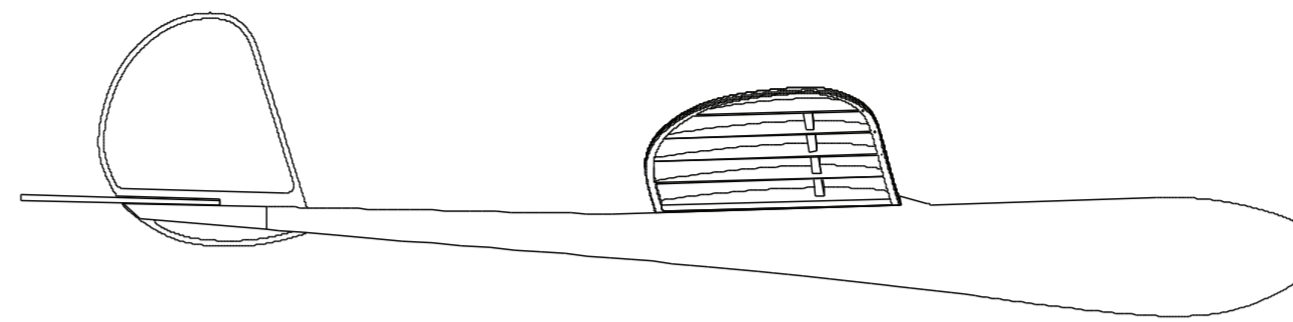
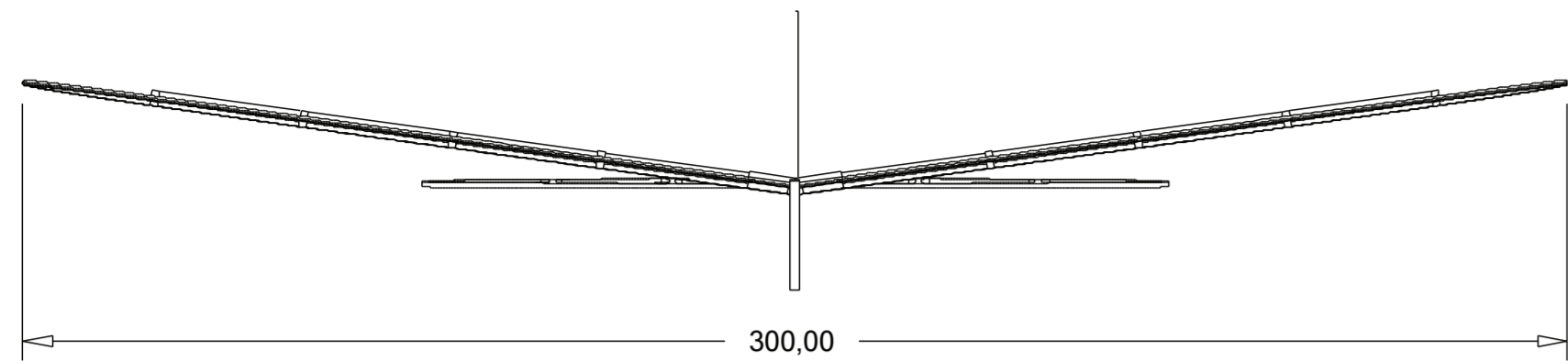
širina: 420 mm (podstavek)
 globina: 558 mm (podstavek)
 oziroma 380 mm (stoleček)
 višina: 253 mm (podstavek)
 oziroma 410 mm (stoleček)



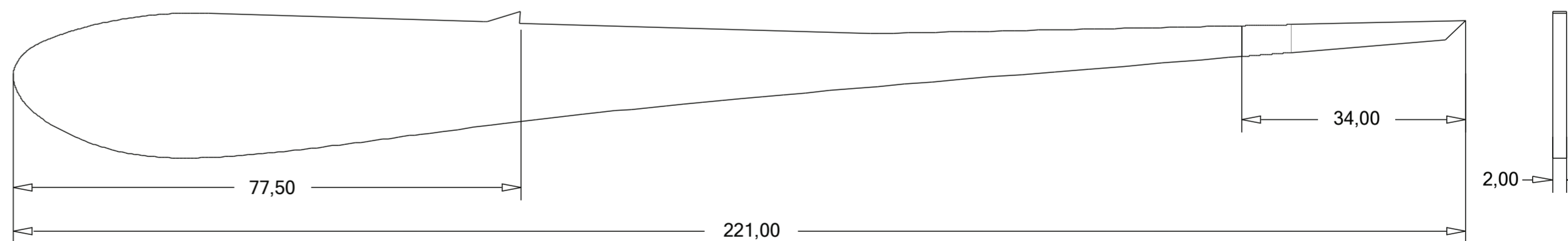
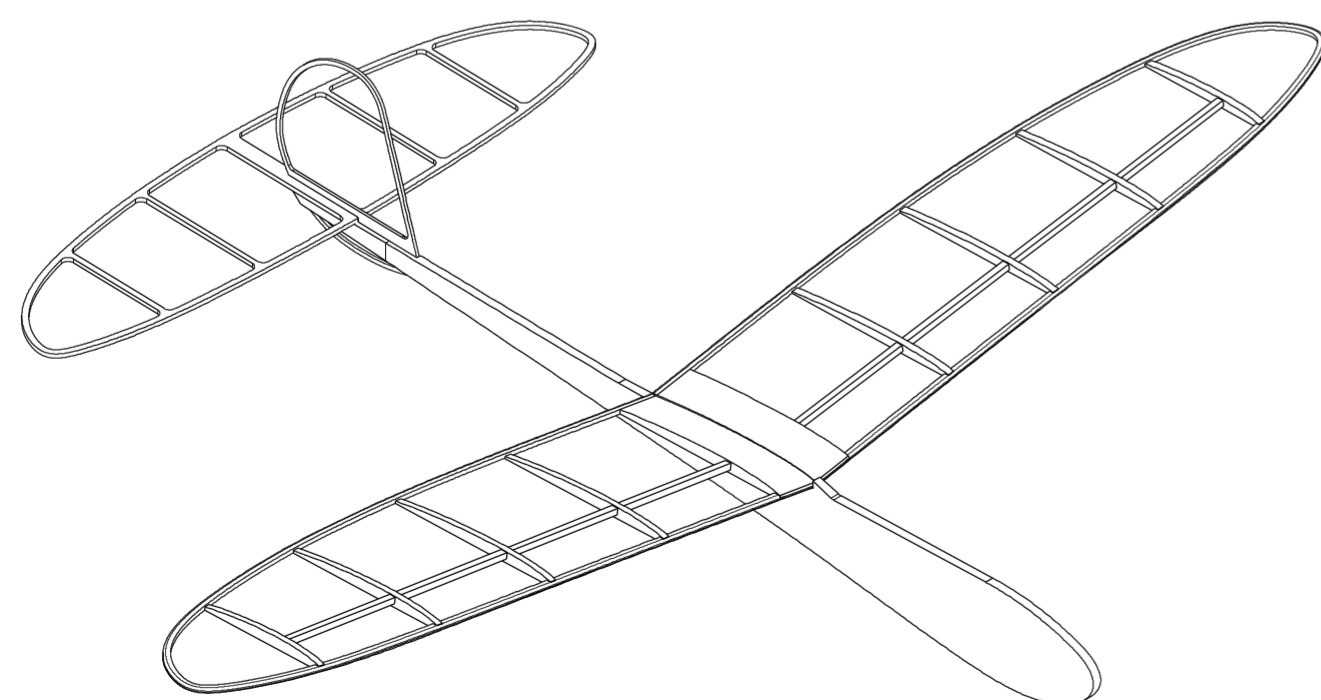
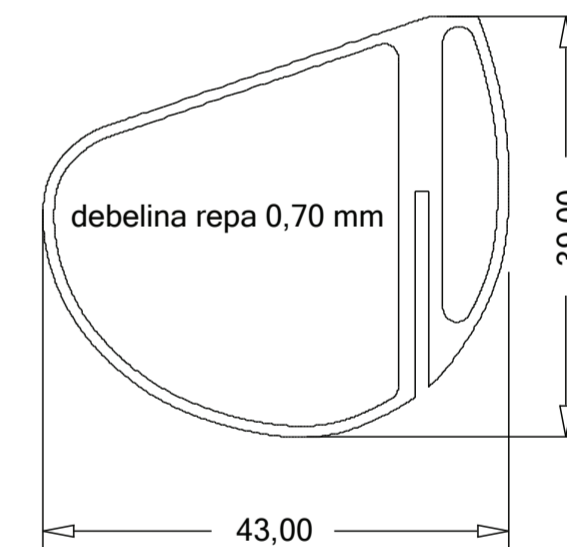
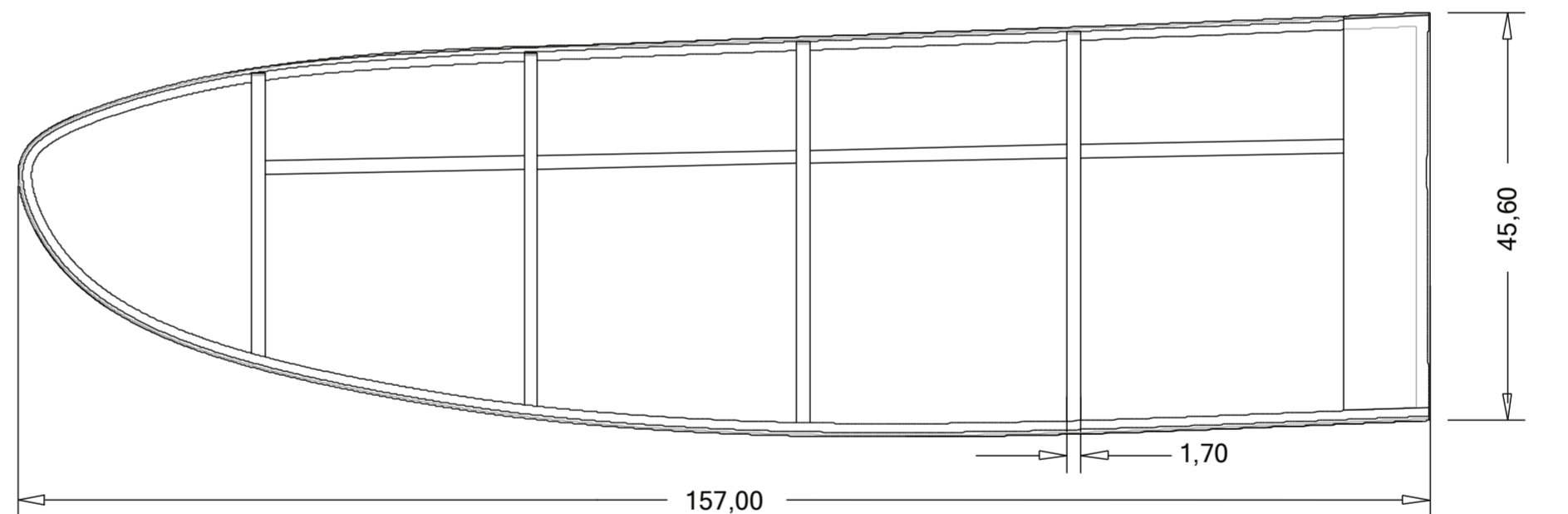
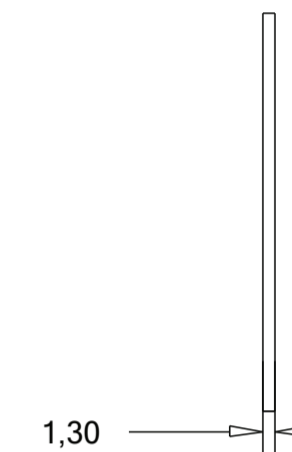
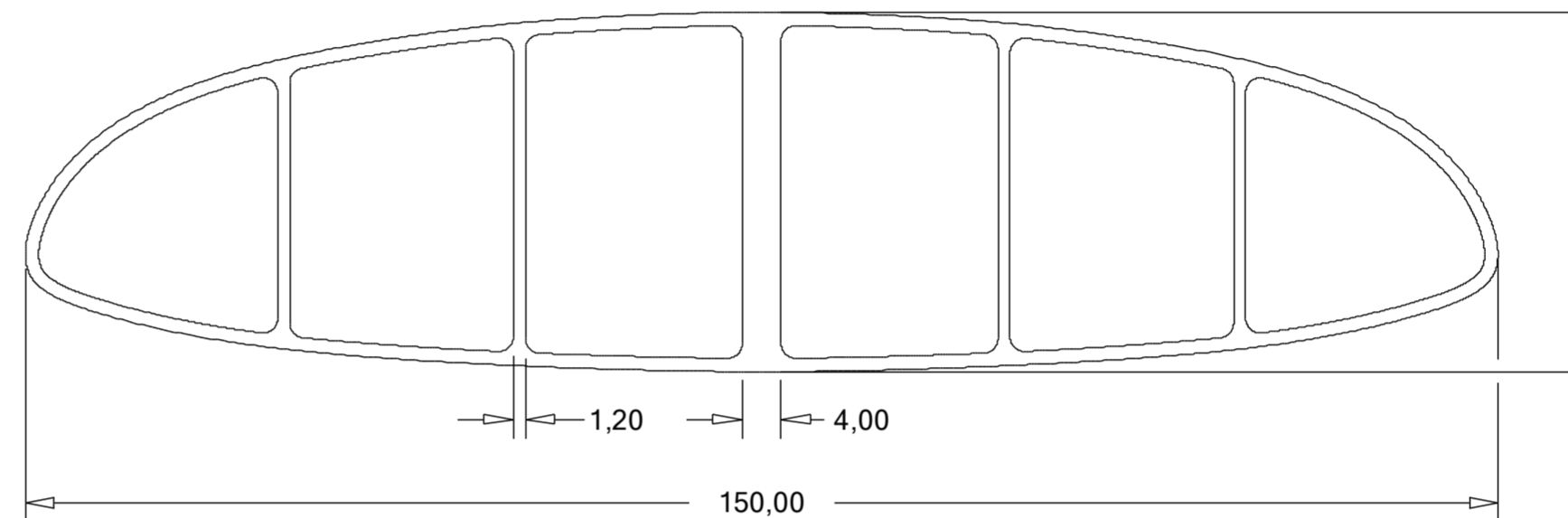
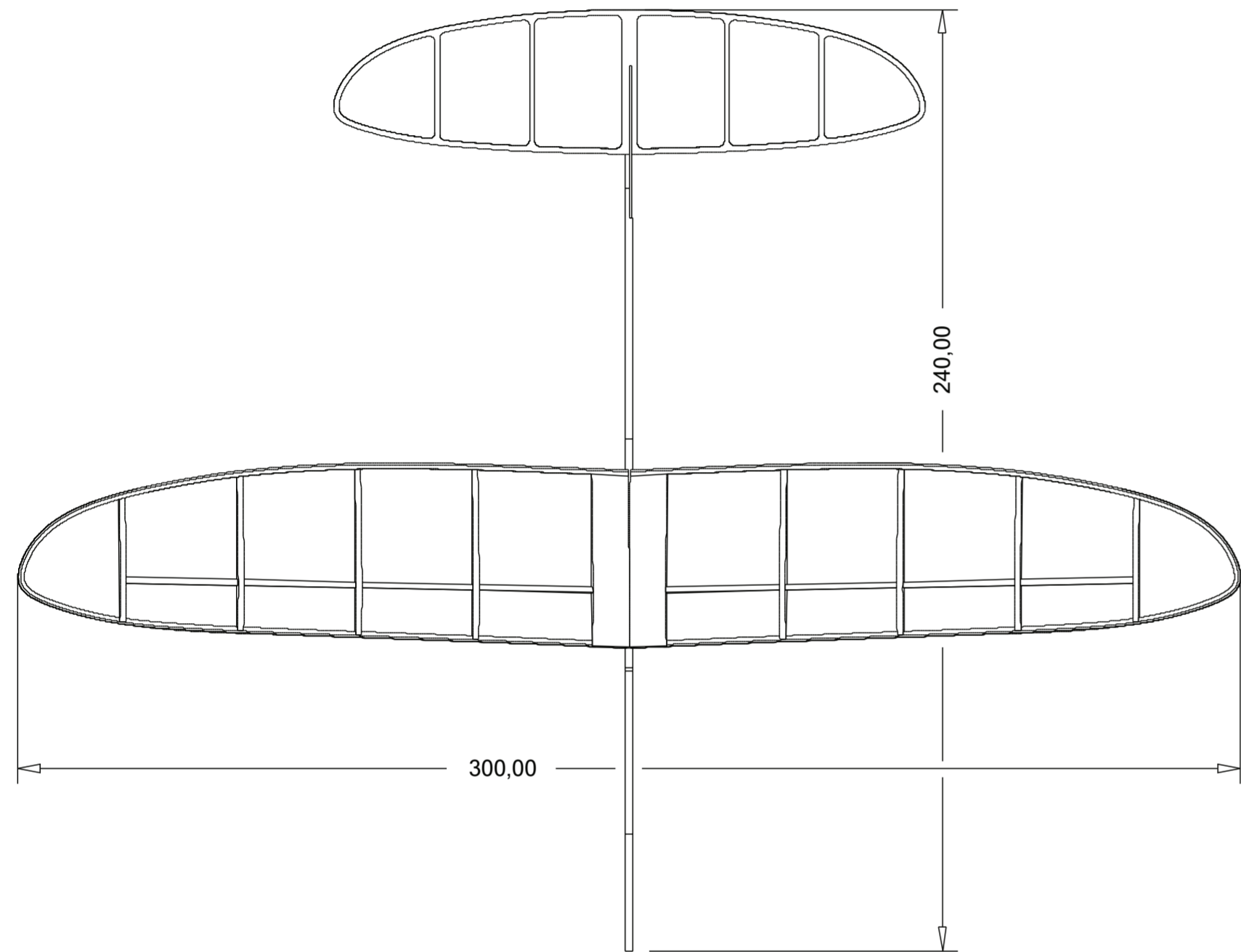
Preklonni stolček

Risal: Matej Pavlič
Merilo: 1 : 2





KOMET 3D
 širina: 300 mm
 dolžina: 240 mm
 masa: 8-10 g
 material: ABS ali PLA
 "Z"-debelina nanosa 0,1-0,2 mm



KOMET 3D izdelan za tehnologijo 3D tiska

Model je predviden za tekmovanja v kategoriji "Drzalci 30 cm".
 Po predlogi Jožeta Prhavca za 3D tisk pripravil Primož Černe - 2016.