



▲ Junkers CL-1 – RV-model za zračne boje v kategoriji WWI

- ▼ Krmilnica v obliki ptice
- ▼ Poleti amaterskih raket v ameriški puščavi
- ▼ Model RV-čolna RC 560



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSKEM LETU 2019/2020

AKTIVNOST IN KRAJ DOGAJANJA NA DRŽAVNI RAVNI		ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
	Tekmovanje iz logike za dijake in študente, Ljubljana	26. 9. 2019	9. 11. 2019
	Tekmovanje iz znanja naravoslovja, Ljubljana	19. 11. 2019	25. 1. 2020
	Tekmovanje iz psihologije za srednješolce	16. 1. 2020	28. 3. 2020
	Tekmovanje osnovnošolcev iz znanja kemije za Preglova priznanja, 15 lokacij po Sloveniji	20. 1. 2020	4. 4. 2020
	Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	14. 3. 2020	18. 4. 2020
	Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2020	12. 2. 2020
	Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	7. 1. 2020	13. 2. 2020
	Tekmovanje iz znanja biologije za srednješolce, Koper	23. 1. 2020	21. 3. 2020
	Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja (januar)	7. 3. 2020
	Tekmovanje v računalniškem programiranju (informatika)	9. 1. 2020	14. 3. 2020
	Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja – regijsko	23. 3. 2020	
	Srečanje mladih raziskovalcev Podravja – regijsko	20. 3. 2020	
	Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	9. 3. 2020	9. 5. 2020
	Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 16. 4. 2020	8. 5. 2020
	Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 3. 4. 2020	16. 5. 2020
	Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska – različno za posamezne regije	18. 5. 2020
	Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska tekmovanja končana do 25. 5. 2020	6. 6. 2020
	Tekmovanje v kulinariki		17. 4. 2020



1. Northrop delta je bilo ameriško enomotorno potniško letalo iz tridesetih let prejšnjega stoletja. Maketo tega letala v merilu 1 : 72 v barvah španske republikanske vojske je izdelal maketarski veteran Samo Štampihar iz Logatca.



2. Märklin je ob 25-letnici svojega kluba Insider za svoje člane v enkratni nakladi izdelal model tovarne parne lokomotive razreda 50 v velikosti H0 z oznakami nemških železnic. Model je zelo natančno v celoti izdelan iz kovine. Ima serijsko vgrajen digitalni dekodirnik »mfx+« z obsežnim naborom funkcij in zmogljiv motor z vztrajnikom, vgrajenim v kotlu lokomotive. Model lokomotive je postavljen v obdobje delovanja okoli leta 1965.



3. Jurij Marhold in njegov sin sta se družno lotila izdelave modela garažne hiše po ideji, predstavljeni v majski številki revije TIM letnika 2017/18. Prvotni namen je bil izdelati garažno hišo, čim bolj podobno izvirni, a je potem »naročnik« postopke skrajšal s skakalnico in preložitvijo barvanja v prihodnost. Rezultat tega je pričujoči izdelek.

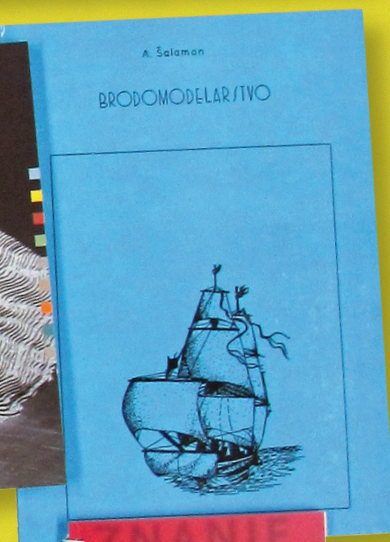
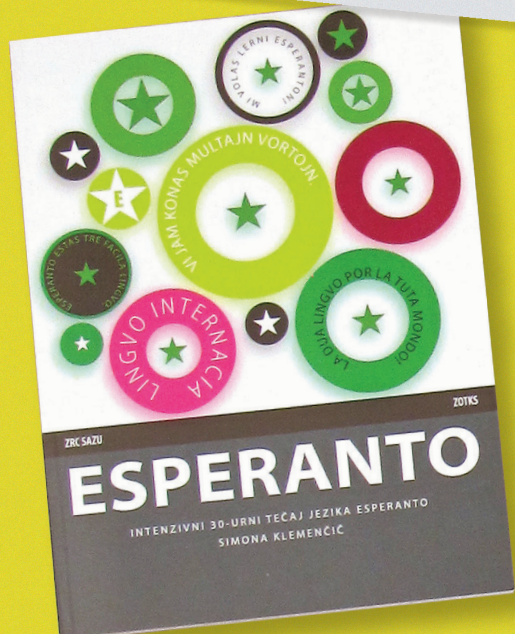
4. Avtor izjemne upodobitve francoskega tanka FT-17 v miniaturi je mladi ruski maketar Aleksander Kosenkov, ki je na Festivalu SVM v Kranju prepričljivo osvojil zlato priznanje v mladinski kategoriji vojaških vozil.

5. Privlačna maketa posodobljene različice ruskega tanka T-90MS je izdelek Primorca Marka Lovrečiča. Marko je prepričljivo ponazoril sicer izmišljeno označeno maketo tanka, ki v realnosti čaka na kupce in serijsko proizvodnjo.

Foto: A. Kogovšek, I. Kuralt in J. Marhold



*Za popestritev
domače
knjižne zbirke*



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

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



▼ **Izdajatelj:**

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

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef Školč

▼ **Odgovorni urednik revije:**

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

▼ **Uredniški odbor:**

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

▼ **Lektoriranje:**

Katarina Pevnik

▼ **Poslovni koordinator:**

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

▼ **Oglaševanje:**

www.tim.zotks.si

▼ **Naročnine:**

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

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

▼ **Računalniški prelom:**

Model Art, d. o. o.

▼ **Tisk:**

Grafika Soča, d. o. o.

▼ **Naklada:**

1.800 izvodov

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

Monokrilni model junkersa CL-1 je preprostih oblik. Zasnovan je skladno s tekmovalnimi pravili za zračne boje v kategoriji RC Aircombat WWI, ki predpisujejo letenje z maketami ali polmaketami letal iz prve svetovne vojne v merilu 1 : 8. Na tekmah je konkurenčen, kar dokazujejo številne dobre uvrstitve tako doma kot tudi v tujini.

▼ **Foto:**

Andrej Pervinšek

▼ REPORTAŽA

- 2 Poleti amaterskih raket v ameriški puščavi

▼ PRILOGA

- 5 Junkers CL-1 – RV-model za zračne boje v kategoriji WWI
31 Krmilnica v obliki ptice

▼ MAKETARSTVO

- 10 Antonov An-2 v Jugoslaviji in Sloveniji (2. del)
24 Izdelava pripomočka za ponazoritev opečnate površine

▼ MODELARSTVO

- 12 Model RV-čolna RC 560 (2. del)
25 Novo na trgu

▼ TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

- 15 Sovjetski vesoljski raketoplan Buran (ARK Models, kat. št. 14402, M: 1 : 144)
18 Focke-Wulf Fw 190A-8/R-2 »Sturmbock« (Revell, kat. št. 03874, M: 1 : 32)
21 MiG-25 RBT »foxbat B« (Revell, kat. št. 03878, M: 1 : 72)

▼ ELEKTRONIKA

- 26 Prvi koraki v Arduino – semafor za pešce s stikalom
28 Frekvencmeter (1. del)

▼ IZDELEK ZA DOM

- 34 Pridih preteklosti v novem domu

▼ ZA SPRETNE ROKE

- 36 Izdelava trdih platnic in darilne škatlice
38 Modro-bele tekstilije (6. del)



POLETI AMATERSKIH RAKET V AMERIŠKI PUŠČAVI

▼ Andrej Vrbec

Vsako leto septembra se v ameriški zvezni državi Nevada, natančneje v puščavi Black Rock, zbere nekaj sto raketarjev, ki izstreljujejo svoje amaterske rakete. Dogodek traja tri dni. Puščava Black Rock je resnično poseben kraj, saj ti, ko ga zagledaš prvič, zastane dih. Gre za povsem ravno površino iz posušene ilovice v velikosti 2600 km² in je ostanek prazgodovinskega jezera Lahontan. Pred približno 12.700 leti je bilo na tem mestu jezero, malce večje od Slovenije, tla puščave Black Rock pa so bila 150 metrov pod vodo. Zaradi klimatskih sprememb se je jezero v nekaj tisoč letih izsušilo in edino, kar je še ostalo od nekoč mogočne vodne površine, je manjše jezero Pyramid.

Prav zaradi odročnosti, nenaseljenosti, in ker leži proč od rednih letalskih poti, je ta puščava zdaj idealen kraj, kjer lahko raketarji izstreljujejo svoje rakete, ki dosega višine nekaj deset kilometrov. V dogovoru z Ameriško zvezno upravo za letalstvo je možno tam izstreliti raketo več kot 100 km visoko. Seveda je treba vsak projekt najaviti že mesece vnaprej in priložiti kup dokumentacije.

Z raketarskim kolegom Denisom iz Avstrije sva že nekaj časa načrtovala izdelavo dvostopenjske rakete, ki bi lahko poletela več kot 50 km visoko. Seveda v Evropi praktično ni bilo kraja, kjer bi lahko kot amaterja izstrelila tako raketo, zato sva se odločila, da odideva v Ameriko. Dogovorila sva se, da jaz poskrbim za razvoj in izdelavo raketnih motorjev ter konstrukcijo rakete, Denis pa za elektroniko in vso potrebno papirologijo. Seveda je bilo sprva vse skupaj videti mnogo bolj preprosto, kot se je potem izkazalo na koncu. Že na začetku projekta je bilo jasno, da največje težave ne bodo tehnične, ampak logistične narave. Zaradi zakonskih omejitev raketnih motorjev ni bilo možno izdelati v Sloveniji in jih potem poslati v Ameriko. Zaradi navedenega razloga sem razvil tehnološki postopek, ki je omogočal, da izdelam raketne motorje v Ameriki, in sicer s čim manj potrebne opreme. Raketa je bila pretežno izdelana iz različnih aluminijevih zlitin, jekla in kompozitnih materialov. Raketni motor prve stopnje je imel premer 115 mm, masa goriva je bila 17 kg, deloval pa je deset sekund s potisno silo 4000 N. Šoba motorja je bila izdelana iz aluminija, kompozitnega materiala na osnovi fenolne smole in grafit. Na spodnji del motorja je bil pritrjen prstan s stabilizatorji, na zgornji del pa aluminijast adapter, ki je povezoval prvo in drugo stopnjo. Motor druge stopnje je bil izdelan iz stekloplastičnega lamina-



Na poti v puščavo Black Rock. Ceste so tako ravne, da volana skoraj ni bilo treba uporabljati.



Puščava Black Rock: kilometri neskončne ravnine brez najmanjše prepreke



Pogled z zraka na kamp v puščavi

ta, navitega na CNC navijalnem stroju. Ta motor je imel premer 77 mm, masa goriva je bila 6,3 kg, čas gorenja pa pet sekund. Ker je bilo predvideno, da bo druga stopnja dosegla zelo veliko hitrost in se bo posledično zaradi trenja z zrakom na nekaterih mestih zelo segrela, so bili najbolj izpostavljeni deli (konica in vpadni robovi stabilizatorjev) ustrezno zaščiteni. Konica je bila prekrita z 1 mm debelo plastjo posebnega ablativnega materiala, ki pri visoki temperaturi zgoreli in odpade ter na ta način hladi površino pod njim. Robovi aluminijastih stabilizatorjev so bili zaščiteni s tanko pločevino iz nerjavečega jekla. Pose-

ben izziv je bilo konstruiranje in izdelava kompaktnega, preprostega in učinkovitega vakuumskega mešalnika za procesiranje goriva. Gorivo je namreč treba pripraviti v vakuumu, da se izognemo nepredvidljivim posledicam, do katerih lahko pride, če so v gorivu zračni mehurčki. Vso potrebno opremo (lansirno rampo, sestavne dele rakete, mešalnik za procesiranje goriva in ostalo potrebno orodje) sem zapakiral v zaboj in poslal v Ameriko dober mesec prej. Vse skupaj je dodatno oteževalo dejstvo, da je omrežna napetost v Ameriki 110 V s frekvenco 60 Hz (v nasprotju z evropsko 230 V, 50 Hz), kar je pomenilo, da je skoraj vsa-



Prva stopnja je že na izstrelitveni rampi.



Pred izstrelitvijo je treba vključiti vso elektroniko.



Raketa je pripravljena na polet.



Še obvezno zadnje fotografiranje z raketo pred izstrelitvijo



Štart ene od mnogih raket



Pri iskanju signala izgubljene rakete pomaga, če se vzpemo nekoliko višje.



Študenti Tehniške univerze z Dunaja pripravljajo svojo raketo na polet.

ka evropska električna naprava v Ameriki praktično neuporabna.

V ZDA sva odletela en teden prej, in sicer v mesto Reno v zvezni državi Nevada. V predmestju Rena sva prek spletne platforme Airbnb najela skedenj, preurejen v

skromno bivališče. Tam sva potem v naslednjih dneh izdelala raketne motorje in sestavila raketo. Ko je bilo vse pripravljeno, sva opremo in raketo naložila na najet manjši tovornjak in se odpeljala proti tri ure oddaljeni puščavi Black Rock. Kot na-

lašč je tisti dan celo dopoldne deževalo in ilovnato površje se je v trenutku spremenilo v lepljivo brozgo. Tako so podplati čevljev z vsakim korakom postajali vedno težji. Na srečo se je vreme popoldne izboljšalo in že naslednji dan so se tla toliko osušila,



Druga stopnja po ponesrečenem poletu



Posledice ostrega zavoja pri visoki nadzvočni hitrosti



Doma izdelan vakuumski mešalnik za procesiranje raketnega goriva

da tovrstnih težav ni bilo več. Srečanja se je udeležilo skoraj 300 raketarjev iz ZDA, nekaj pa tudi iz Evrope in Južne Amerike. Najavljenih je bilo 16 velikih projektov in stotine manjših. Tako v vseh treh dneh skoraj ni bilo minute, ko ne bi bila v zraku vsaj



Sončni zahod v puščavi



Vzlet naše rakete. Delovanje prve stopnje je potekalo brez napak.

ena raketa. Tudi midva sva se lotila dela in najprej postavila izstrelitveno rampo. Naslednji dan sva že zgodaj zjutraj namestila raketo na rampo, vključila elektroniko in preverila, ali telemetrija deluje. Ko je bilo vse nared, sva direktorju poletov najavila



Krater, ki ga je izkopal izpuh motorja pri izstrelitvi večje rakete.

polet. Po nekajminutni pripravi se je začelo odštevanje za štart. Motor prve stopnje je brezhibno deloval deset sekund in je 45 kg težko raketo pogнал z več kot dvakratno hitrostjo zvoka. Ko je motor ugasnil, se je druga stopnja uspešno ločila. Predvideno je bilo, da se motor druge stopnje vžge z desetsekundno zakasnitvijo na višini 11 km. Na žalost pa je prišlo do napake pri programiranju elektronike in posledično do vžiga motorja druge stopnje takoj po ločitvi od prve. Še dobro sekundo je druga stopnja letela naravnost, potem pa je zaradi prevelikih aerodinamičnih sil (prevelika hitrost na premajhni višini) prišlo do deformacije stabilizatorjev, kar je pomenilo konec poleta. Druga stopnja je z več kot trikratno hitrostjo zvoka naredila 90-stopinjski zavo in je zaradi velikih obremenitev razpadla na tri kose. Deli rakete so padli na tla približno 1,5 km stran od vzletišča, kjer sva jih po nekajurnem iskanju tudi našla. Seveda je bilo razočaranje po stotinah ur dela, ki sva jih vložila v ta projekt, veliko, vendar tudi neuspeh pri tako kompleksnem projektu ne sme biti presenečenje. Od množice stvari, ki morajo pravilno delovati za uspešen polet, je dovolj, da gre le ena narobe in celoten projekt se konča neuspešno. Kljub temu je bila izkušnja zelo pozitivna, saj sva pridobila veliko novih znanj, navezala nova poznanstva in predebatirala številna strokovna vprašanja z ameriški kolegi. Veliko poletov je bilo zelo zanimivih. Še posebno mi je ostala v spominu raketa, ki je poletela prek 20 km, vendar se padalo žal ni odprlo. Z nadzvočno hitrostjo je priletela v tla in naredila krater s premerom približno tri metre. Raketa je bila opremljena s telemetrijo, ki je prek zvočnika sporočala trenutno hitrost in višino leta. Zadnji podatke, ki ga je sporočila, je bil, da je raketa na višini minus štiri metre.

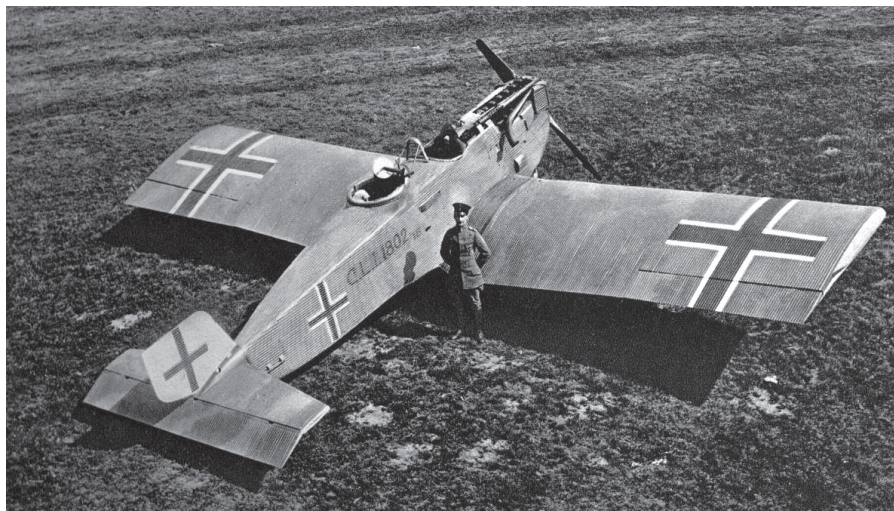
Na tem mestu bi se posebej zahvalil Astronavtsko raketarskemu klubu Vladimir M. Komarov in podjetju DARS, d. d., ki sta podprla izvedbo tega projekta.

JUNKERS CL-1 – RV-MODEL ZA ZRAČNE BOJE V KATEGORIJI WWI

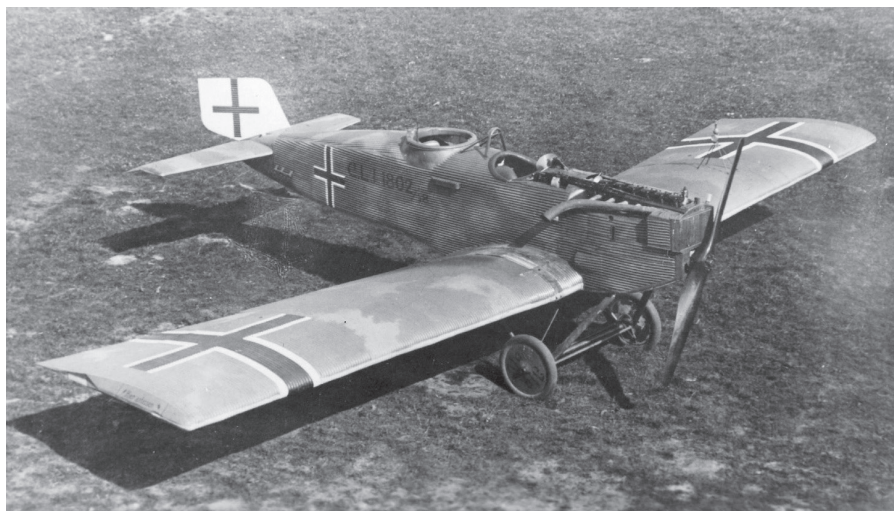
▼ Andrej Pervinšek

Podjetje Junkers je bilo ustanovljeno leta 1895, od vsega začetka pa so se ukvarjali predvsem s proizvodnjo peči in druge ogrevalne tehnike. Ustanovitelj podjetja inženir Hugo Junkers iz Dessaua pa se je pri svojih petdesetih na pragu prve svetovne vojne odločil za preusmeritev podjetja v gradnjo letal, pozneje pa še v razvoj in izdelavo letalskih motorjev. Leta 1913 je začel proučevati aerodinamiko letal v vetrovniku inštituta v bližnjem Göttingenu. Na podlagi meritev je razvil letalski profil Göttingen GOE 256. Takrat so letalska krila imela profil ukrivljene plošče, konstruktorji pa so se trudili, da bi bil profil čim tanjši. Profil GOE 256 z debelino 16 % je bil v nasprotju s temi popolnoma drugačen. Zaradi večje debeline je bilo mogoče izdelati samonosna krila, ki so bila odpornejša na upogib, torzijo in tresljaje. Opornice, napenjalne žice in dvojna krila niso bila več potrebna, kar je omogočilo gradnjo aerodinamično čistejših in trdnejših letal. Profil GOE 256 so imela vsa zgodnja Junkersova letala, obdržal pa se je do druge svetovne vojne in so ga uporabili tudi pri strmoglavcu Ju 87 stuka.

Revolucionarna je bila tudi njegova odločitev, da naj bodo letala izdelana iz kovine, kar do takrat nikomur ni prišlo na misel. Hugo Junkers si je zamislil ogrodje iz jeklenih palic, prekrito z oplato iz tanke narebrenne jeklene pločevine. Leta 1915 je uspešno predstavil dvosedežno enokrilno eksperimentalno letalo J1, ki ga je javnost ljubkovalno poimenovala »pločevinasti osel« (nem. Blechesel). Letalo je bilo zaradi čistih oblik precej hitro, vendar se je zaradi prešibkega motorja slabo vzpenjalo. Vojaška oblast je prototip odobrila in hkrati postavila zahteve za izdelavo več različnih, posebnim namenom prirejenih letal. Tako so nastala lovska, izvidniška in jurišna letala, ki so se razlikovala po številu sedežev, velikosti, moči motorjev, oborožitvi itd. Metalurgi so v tistem času izumili duraluminij in Junkers je jekleno oplato kmalu začel nadomeščati z lažjo duraluminijasto. Zasnova, ki je danes samoumevna, je bila takrat revolucionarna. Kljub uporabi duraluminija so kovinska letala ostala težja od primerljivih iz lesa, zato so nujno potrebovala močnejše motorje. Prvotni J1 je imel motor z močjo 120 KM, v poznejša letala pa so nameščali motorje s 180, 200 in več KM. Po številnih različicah in popravkih je decembra 1917 poletel prvi prototip z oznako CL-1. Nizokrilni dvosedežnik je spadal v kategorijo jurišnih letal, predvidenih za napade



Letalo junkers CL-1 ob koncu prve svetovne vojne, pogled od zadaj



Pogled na letalo junkers CL-1 še s prednje strani

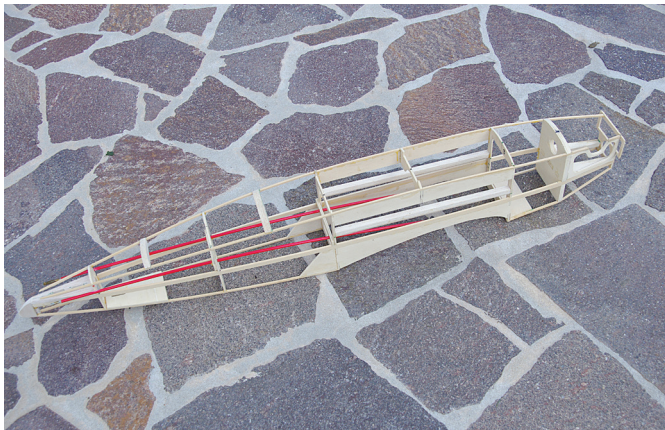
na zemeljske cilje. Proizvodnim obratom Junkersa in pridruženega Fokkerja je do konca vojne uspelo izdelati 47 primerkov letal, od tega tri hidroplane. Letalo CL-1 se v boje ni pogosto vključevalo, čeprav je pokazalo številne dobre lastnosti. Kovinska letala so bila neobčutljiva na slabo vreme, bila so trdna, trpežna, zanesljiva in preprosta za letenje, prenesla pa so tudi številne poškodbe. Dvosedežni CL-1 so med vojno opravljali bojne naloge, po vojni pa so jih nekaj predelali v potniška letala z zaprto kabino in v letala za prevoz pošte.

Model

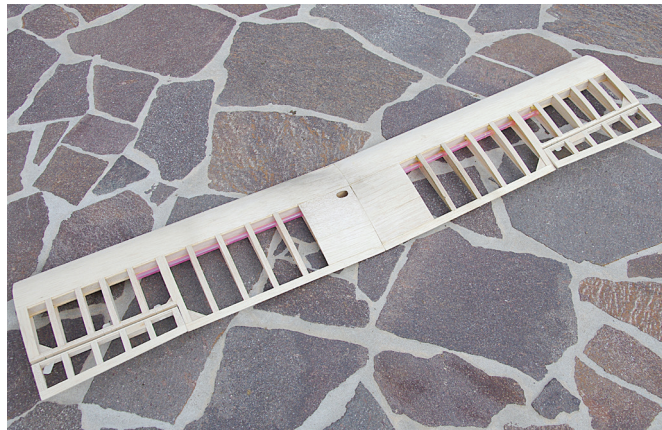
CL-1 je monokrillnik preprostih oblik. Spominja na številne nizkokrilne trenajne in polakrobatske modele. Že na prvi pogled lahko ugotovimo, da je gradnja modela preprosta, pri prvem preizkusu v zraku pa, da je letenje z njim neproblematično. Model je zasnovan skladno s tehničnimi pravili 2016 za kategorijo RC Aircombat WWI, ki predpisujejo letenje z maketami ali polmaketami letal iz prve svetovne vojne v merilu 1 : 8. Glavni dimenziji (razpetina kril in dolžina trupa)



Poslikave na letalu iz leta 1919. Površine so bile v barvi golega aluminija.



Skelet trupa pred prekrivanjem z balzovo oplato. V trup sta že vgrajena bovdna za krmiljenje smernega in višinskega krmila.



Krilo pred prekrivanjem s plastično folijo



Skupina treh modelov pred delavnico v Kočevju



Aprila 2016 je bil prototipni model pripravljen za prvi polet. Gusti vžiga motor.



Pred prvim poletom je bilo treba pravilno nastaviti motor, da je deloval tudi v navpičnem položaju.



Prvi polet je bil popolnoma brezhiben.

lahko odstopata od merila za $\pm 5\%$, ostale mere pa za ± 2 cm. Profil krila mora biti debelejši od 10 %, uporablja pa se nemodificiran profil Clark Y. Na krilih in rebrnih površinah ne sme biti štrlečih dodatkov niti pripomočkov za lovljenje trakov, kot so brusilni papir, ostra zrna ali lepila. Videz modela vključno z oznakami mora biti podoben pravemu letalu, vzletna masa brez goriva pa mora biti med 800 in 1700 g. Omejen je tudi pogon. Uporablja se lahko le štiristaktni motor z največjo prostornino 5 cm³, ki s propelerjem 10 × 4 doseže največ 12.000 vrt./min. V kategoriji WWI se ob vsaki vožnji prištejejo še statične točke, ki so odvisne od izdelave modela. Največje možno število statičnih točk je 110. Od tega dobi model 50 točk, če ima

prototip več kril, 30 točk, če so krila klasične lesene konstrukcije, 20 točk prinese štiristaktni motor, 10 točk pa se prišteje modelom z napenjalnimi žicami. Naš junkers bo za rebrasto leseno konstrukcijo kril in štiristaktni motor ob vsaki vožnji pridobil 50 statičnih točk. Manjkajoče statične točke pa bo treba nadomestiti s čim bolj zanesljivimi letenjem in uspešnimi napadi na talne in zračne cilje. Večina modelov na tekmah ima razpetino kril okrog enega metra, zato junkers z razpetino 1,45 metra spada med večje modele. To ima nekaj prednosti, pa tudi nekaj slabosti. Obremenitev kril okrog 40 g/dm² je majhna, zato odlično jadra, se dobro vzpenja in v kombinaciji z dobrim motorjem tudi ostro manevrira. Seveda pa je zaradi velikosti

okornejši od manjših modelov. Majhna krilna obremenitev vpliva na večjo občutljivost v vetru. Zaradi večje razpetine kril je odličen za napade na talne cilje. Na tekmah je konkurenčen, kar dokazujejo številne dobre uvrstitve tako doma kot tudi v tujini. Zaradi neproblematičnega upravljanja in privlačnega videza je primeren tudi za začetniško in rekreacijsko letenje. Zmore tudi vse akrobacije, seveda z upoštevanjem zmogljivosti razmeroma šibkega motorja.

Gradnja

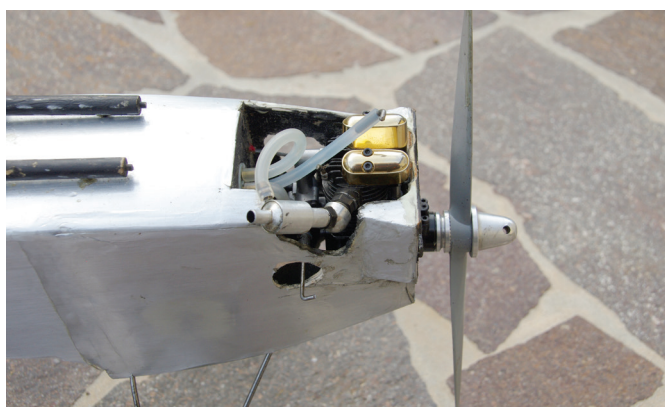
Za izdelavo modela potrebujemo predvsem balzo in belo mizarsko lepilo. Balzo



Model številka 2 je v lasti Vida Gladoviča.



Ob modelu so od leve proti desni: graditelj Milan Remih, pilot Vid Gladovič, svetovalec Gert König in konstruktor modela Andrej Pervinšek.



Detajl vgradnje motorja



Figuri pilotov in strojnice šeboljšajo videz modela.



Sprednji del modela z motorjem, podvozjem in pilota z mitraljezi. Ne smejo manjkati niti napisi in oznake.



Povezave med smernim krmilom in premično ostrogo

uporabljamo zato, ker je lahka, čeprav se posamezni listi balze gostoti med seboj razlikujejo za skoraj štirikrat – od 70 do 260 kg/m³. Če želimo lahek model, balza ne sme biti težka, pa tudi prelahka ni dobra, ker je precej krhka. Za naše potrebe je najprimernejša balza z gostoto okrog 100 kg/m³. List take balze v izmeri 2 × 100 × 1000 mm naj tehta okrog 20 g. Belo lepilo je ob pravilni uporabi močnejše od lesa, ki ga spaja. Prenese veliko sunkov, ker je prožno, ko se posuši, pa je tudi precej lahko.

Poleg osnovnih potrebujemo še nekaj drugih gradiv: smrekove letvice za nosilce kril in trupa, kose različne vezane plošče za ojačitve, bočne obloge in rebra v trupu, prekrivno folijo in nekaj drugih drobnarij.

Na načrtu so prikazani vsi sestavni deli modela, ki so na originalnem načrtu narisani v merilu 1 : 8. Ker pa je načrt za objavo v Timovi prilogi pomanjšan na velikost A2, ga bo treba za gradnjo modela ustrezno povečati na 210,2 %. Načrt je namenjen modelarjem, ki imajo že nekaj izkušenj z gradnjo podobnih modelov, zato mnogi detajli niso narisani do zadnje podrobnosti, saj se večina modelarjev gradnje letave nekoliko po svoje. Isto velja tudi za vgradnjo RV-opreme (sprejemnika, servomehanizmov, akumu-

latorske baterije, upravljanja s krmili, pogona ...). Težišče modela na načrtu ni vrisano, je pa ključno za njegove letalne lastnosti. Pri profilu krila Clark Y položaj težišča priporočajo nekje med prvo četrtno in prvo tretjino globine krila, pri mojem junkersu pa je 7 cm od sprednjega roba krila.

Doslej je bilo izdelanih ali se še gradi deset primerkov tega junkersa. Trije so še v gradnji, trije se uporabljajo na tekmah, ostali štirje pa letijo za rekreacijo ali pa jih prvi polet še čaka.

Težišče modela na načrtu ni vrisano, je pa ključno za njegove letalne lastnosti. Pri profilu krila Clark Y položaj težišča priporočajo nekje med prvo četrtno in prvo tretjino globine krila, pri mojem junkersu pa je 7 cm od sprednjega roba krila.

Krilo

Pred gradnjo kril na ravno leseno ploščo položimo načrt in ga zaščitimo s prozorno plastično folijo. Nanj polagamo, pritrjujemo in lepimo posamezne sestavne dele. Rebra mi je prijatelj izrezal s CNC rezkalnim strojem, lahko pa jih izrežemo tudi ročno. Izdeluje-



V samogradnji izdelano kolo s pestom iz aluminija, obročem iz vezane plošče in naperami iz najlonske vrvice



Različica kolesa s pestom, obročem iz aluminija in naperami iz ribiške vrvice. Na sliki je tudi šablona za sestavljanje teh koles.



Pogled na repne površine in ostrogo



Prototip v fazi pristajanja po prvem poletu

mo vsako polovico krila posebej, na koncu pa polovici z ojačitvenimi elementi povežemo na glavnem nosilcu in ju zlepimo. Spoj z vseh strani okrog in okrog okrepimo s stekleno tkanino in epoksidno smolo. Pred sestavljanjem in prekrivanjem krila moramo poskrbeti še za tunnel, po katerem bomo pozneje napeljali električni podaljšek do servomehanizma na krilcih. Za žleb lahko uporabimo kar debelejšo slamico za pijače, ki jo namestimo in prilepimo v izrezane odprtine v rebrih.

Trup

Trup je štirioglat, na vseh štirih robovih pa ima vlepljene smrekove letvice. Skupaj s sedmimi prečnimi rebri in oplato tvori jo močno škatlasto konstrukcijo. Osrednja tri rebra, P3, P4 in P5 so enake širine, zato lahko z gradnjo začnemo tako, da jih pravokotno prilepimo na vzdolžne letve, najprej na eni strani, potem pa še na drugi. Ko se spoji posušijo, lahko vlepimo še preostala rebra, pri čemer pazimo na pravokotnost in pravičen položaj. V predalčke vlepimo še nosilce za pritrditev podvozja in motorja, prečko za zadnjo pritrditev kril, nosilec za repno ostrogo in ojačitve sedeža krila. Predalčke z brušenjem poravnamo in nanj prilepimo balzovo oplato. Vse površine natančno prebrusimo, nato v trupu izrežemo še ustrezne odprtine za oba kokpita, repne površine in podvozje. Krilo opremimo s čepom, izvrtamo dve luknji za pritrdilne vijake in poskrbimo, da natančno sede v trup. Na koncu trup prekrijemo s plastično folijo za prekrivanje modelov

Oprema

Junkers spada med večje modele v tej kategoriji, zato je za konkurenčnost zelo pomemben učinkovit motor. Vrtljaji motorja, opremljenega s propelerjem 10×4 , na tleh so omejeni na 12.000 v minuti, kar ni težko doseči, saj komaj kakšen motor zmore tako visoke vrednosti. Motor velja za odličnega, če preseže 11.000 vrt./min. Sam uporabljam štiritahtni motor saitō FA .30 SH, ki s propelerjem 10×4 proizvajalca Aviomodeli doseže okrog 11.300 vrtljajev. Rezervoar z zmogljivostjo 100 ml zadošča za kakih 16 minut delovanja s polnim plinom. Za gorivo uporabljam metanol, v katerega zamešam 16% olja motulmicro in 15% nitrometana.

Pomembna je tudi izbira močnih in predvsem zanesljivih servomehanizmov. Kakovostni servomehanizmi so sicer dražji, vendar dolgoročno zagotavljajo prihranek, saj se zaradi manjšega števila okvar življenjska doba modela zelo podaljša. Sam uporabljam Graupnerjeve servomehanizme DES 586 BB, ki se zaradi moči ter odpornosti na udarce in vibracije uporabljajo tudi v RV-avtomobilih. Baterije so Sonyjeve $4 \times$ AAA eneloop 800 mAh, petkanalni sprejemnik pa je Jetijev duplex 2,4 GHz.

Za namestitev na model sem preizkušal več različnih koles. Ker v modelarskih trgovinah težko najdemo ustrezna kolesa premera okrog 90 mm, sem jih nekaj izdelal v samogradnji. Še najboljše so se mi obnesla kolesa, izdelana iz balze in vezane plošče, ki so tudi narisana v načrtu. Spomočjo stružnice izdelava ni bila težka. Veliko lepša, čeprav manj zanesljiva ko-

lesa sva s prijateljem izdelala iz aluminija in jih opremila z naperami iz najlonske vrvice. Če se najlonska vrvica pretrga, je popravilo precej težko. Pred kratkim sem videl, da nekateri modelarji eksperimentirajo tudi s kolesi, izdelanimi na 3D-tiskalniku. Na modelih so videti zelo obetavni.

Manj težav je bilo s figurama pilota in strelca, kakršne je mogoče kupiti v vsaki nekoliko boljše založeni modelarski trgovini. Meni je figuri izdelal prijatelj s 3D-tiskalnikom. Tudi strojnice v merilu 1 : 8 ni težko dobiti. Moj junkers ima tako kot pravo letalo tri strojnice, ki sem jih iz lesa in papirja izdelal sam.

Spremembe

Ko je model izdelan in ga preizkusimo, se po navadi že pojavijo zamisli o izboljšavah, ki bi omogočile, da bi letel hitreje, bolj stabilno, prijazno in zanesljivo. Tudi naš junkers pri tem ni izjema. Predvsem si želimo zmanjšati težo, pri čemer pa seveda obstaja meja, ki je ni mogoče preseči. Model mora biti grajen dovolj trdno, da lahko prenaša obremenitve med letom in na tleh kot tudi pri transportu. Pri uporabi je treba računati tudi na morebitne trke z drugimi modeli, pristanke v koruzi ali na drevju, ki jih mora model prenesti s čim manj škode.

Moj prvi model je tehtal okoli 1500 g, konstrukcija pa se je na tekmah izkazala za nadpovprečno trdno. Menim, da bi ob zmanjšanju mase za 100 do 200 g model še vedno ostal dovolj trden, ob tem pa bi imel boljše letalne lastnosti: večjo hi-

trost, boljše vzpenjanje in manevriranje ter sposobnost jadrnanja. Prvi model je bil predvsem v repnem delu pretežak, zato sem mu moral v nos dodati 80 g svinca. Če bi za kakih 20 g zmanjšal težo v repu, bi lahko odstranil svinec v nosu in s tem prihranil celih 100 g. Pri novogradnji bi tak prihranek pri teži zlahka dosegel, če bi namesto 3 mm debele oplote trupa uporabil tanjšo in če bi repne površine izdelal iz tanjših letvic.

Model ima sprednja kolesa pomaknjena zelo naprej, kar je po eni strani dobro, saj se zelo težko prevrne na nos. To je pomembno, ker si s korektnim pristankom na kolesih prislužimo 50 točk. Po drugi strani pa zaradi tega repna ostroga preveč pritiska ob tla in otežuje zavijanje med vožnjo po tleh. Zato sem fiksno repno ostrogo predelal tako, da se giblje skupaj s smernim krmilom. Model zdaj pri vožnji po tleh mnogo lažje krmarim.

Sprednje podvozje je zelo togo, zato model ob pristankih poskakuje, hkrati pa se udarci nedušeno prenašajo na kolesa in trup. Zato nameravam trikotnik iz 3 mm debele jeklene žice nadomestiti s podvozjem, izdelanim iz enojne 4 mm debele jeklene žice, ki bi navpična gibanja ob pristankih veliko bolj učinkovito dušila. Idej za izboljšave je torej precej, zagotovo pa bi se našla še kakšna. Vse pa lahko že zdaj upoštevate pri gradnji svojega prvega junkersa CL-1.

Letenje

Zaradi majhnih krilnih obremenitev je letenje s tem modelom zabavno. S tal se dvigne že po kakih desetih metrih. Vzpenjanje ni posebno prepričljivo, še posebno, če smo vajeni letenja z modeli kategorije WWII. Pri polnem plinu pa vodoravna hitrost sploh ni majhna.

Akrobatske prvine, kot so zavoj v levo in desno, luping, strmoglavljenje, immelman, hrbtni let, kubanska osmica in raversman, niso problematične. Model se lahko obrne skoraj na mestu. Krilca so manj učinkovita, za obrat okrog vzdolžne osi pa potrebujemo kake dve sekundi. Ob pristankih je treba biti previden zaradi poskakovanja po tleh. Pomaga, če pristajamo v smeri proti vetru in ob približevanju počakamo, da se hitrost zmanjša do te mere, da lahko pristanemo na vse tri točke naenkrat. Ker dobro jadra, je drsni kot majhen in nas ob pristajanju rad preseneti z dolgim doletom. Ob močnejšem vetru so napadi na zemeljske cilje zahtevnejši, saj ga v takih pogojih težko umirimo. V normalnem vremenu pa je model povsem konkurenčen, kar kažejo številne dobre uvrstitve na tekmah doma in v tujini, pa tudi uvrstitev v finale svetovnega prvenstva WASG 2018 na Češkem. Z junkersom rad letim tudi za zabavo in uživam ob spremljavi umirjenega zvoka štiriktaktnega motorja.

Za morebitna vprašanja v zvezi z modelom sem dosegljiv na e-naslovu *andrej.pervinsek@gmail.com*.



ANTONOV AN-2 V JUGOSLAVIJI IN SLOVENIJI (2. del)

▼ Marko Malec

V nekdanji Jugoslaviji so letala An-2 uporabljali predvsem v kmetijskem letalstvu in v aeroklubih, manjše število pa jih je bilo tudi v vojaškem letalstvu.

Jugoslovansko vojaško letalstvo je leta 1976 pri poljskem proizvajalcu Mielec najprej naročilo sedem letal An-2 TD, ki so jim jih dobavili leta 1977. Letala so množično uporabljali predvsem za šolanje padalcev, vojaško letalstvo pa jih je posojalo tudi aeroklubom. Do leta 1990 so bili vojaški An-2 nameščeni v treh enotah: 697. transportni letalski eskadrilji, ki je domovala na Plesu pri Zagrebu, 677. transportni letalski eskadrilji v Nišu in v 333. letalski eskadrilji, ki je bila v Zadru. V Sloveniji, točneje v Lescah, je bilo najpogostejše videti An-2 697. transportne letalske eskadrilje iz Plesa.

Največje število An-2, ki jih je kupila Jugoslavija, je bilo v sestavi kmetijskega letalstva, ki je bilo eden od organizacijskih sklopov podjetja JAT (Jugoslovanski aerotransport). Sedež kmetijskega letalstva je bil v Vršču, letala An-2 pa so uporabljali za škropljenje in zapraševanje polj predvsem v Vojvodini in Slavoniji.

Ko je leta 1991 prišlo do vojne na tleh nekdanje Jugoslavije, so jih v vojaških operacijah uporabljale vse vojskujoče strani, razen Slovenije in Makedonije. Kar nekaj An-2, ki so bili v Slavoniji, so med vojno na Hrvaškem Hrvati uporabili tudi v vojaške namene. Opreмили so jih s t. i. »bojler« bombami in z njimi predvsem ponoči pogosto bombardirali srbske položaje. Bojlerske bombe so bile predelane jeklenke za plin, napolnjene z eksplozivnim sredstvom. Letala An-2 so uporabljali tudi za prevoze ranjencev.

Po razpadu Jugoslavije je v uporabi ostalo še kar nekaj letal An-2. Večino so jih uporabljali v aeroklubih po Srbiji, nekaj pa tudi na Hrvaškem. V Sloveniji so po letu 1992 leteli štirje An-2. Trije so bili v zasebni lasti podjetja Falcon Air, eno pa v lasti zavoda ŠOLT iz Ljubljane. Vsa štiri letala so prišla v Slovenijo z Madžarske.



Dve letali An-2 podjetja Falcon Air v Lescah (Foto: Marko Malec)



An-2 70372 iz sestava 697. transportne letalske eskadrilje iz Plesa na letališču v Lescah (Vir: internet)



An-2R YU-BPO Aerokluba Novi Sad (Foto: Nenad Miklušev)



An-2R YU-BOX Aerokluba Novi Sad (Foto: Nenad Miklušev)



An-2R YU-BLB Aerokluba Zrenjanin (Foto: Nenad Miklušev)



An-2, ki je bil v lasti zavoda ŠOLT, na letališču v Bovcu. Letalo na sliki ima še vedno madžarsko registracijo HA-MKK. (Foto: Gianni-no Rossato)



Med vojno na Hrvaškem so Hrvati v letih od 1991 do 1993 nekaj svojih An-2 uporabili tudi v vojaške namene in jih opremili s t. i. »bojlerskimi« bombami. Eno od teh, na sliki, je pobarvano v zanimivi kamuflažni shemi. (Vir: Boris Gregurić)



Detajl An-2 z registracijo YU-CAR, imenovanega Anuška (Foto: Marko Malec)



Hrvaški An-2, kot je bil videti konec leta 1992. Nekdanja registracija je bila YU-BKA. (Risal: Danijel Frka)

PRODAJNA MESTA REVİJE TIM

AJDOVŠČINA

- 3DVA, d. o. o., Gregorčičeva 3

CELJE

- Interspar IM 102 Celje, Mariborska 100
- 3DVA, d. o. o., Prešernova 9

ČRNOMELJ

- Delo prodaja, d. d., Ulica 21. oktobra 13

DOMŽALE

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

GROSUPLJE

- Delo prodaja, d. d., Adamičeva c. 11

KOPER

- Interspar IM 105 Koper, Ankaranska c. 3 A

KRANJ

- Delo prodaja, d. d., Bleiweisova
- Interspar IM 108 Kranj, Qlandia, Cesta 1. maja 77
- Delo prodaja, d. d., Glavni trg

LAŠKO

- 3DVA, d. o. o., Mestna ul. 4

LJUBLJANA

- Interspar IM 103 Lj. Vič, Jamova cesta 105
- Rudnids, trgovina, Jurčkova cesta 225
- 3DVA, d. o. o., Slovenska 29
- Interspar IM 101 Lj. Citypark, trafika, Šmartinska 152 G, BTC
- 3DVA, d. o. o., Šmartinska 156, BTC, hala A
- Mercator, d. d. – Maximarket, Trg republike 1
- Delo prodaja, d. d., Žel. postaja - peron

LOGATEC

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

MARIBOR

- Interspar IM 111 Maribor, Qlandia, Cesta proletarskih brigad 100
- Interspar IM 104 Maribor, Europark, Pobreška 18, Europark

MURSKA SOBOTA

- Trgovina Salamon, Kocljeva ulica 1
- Interspar IM 107 Murska Sobota, Nemčavci 1 D

NOVA GORICA

- 3DVA, d. o. o., Kidričeva 20

NOVO MESTO

- Interspar IM 113 Novo Mesto, Otoška cesta 5

PTUJ

- Delo prodaja, d. d., Miklošičeva 3
- Interspar IM 110 Ptuj, Ormoška cesta 15

RADOVLJICA

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

SEVNICA

- Trafika, Trg svobode 1

SEŽANA

- Acron, PE Sežana, Partizanska 48

VIPAVA

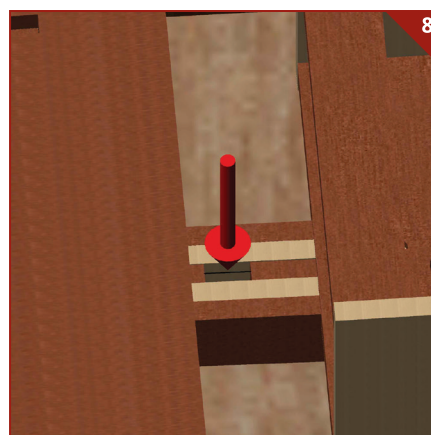
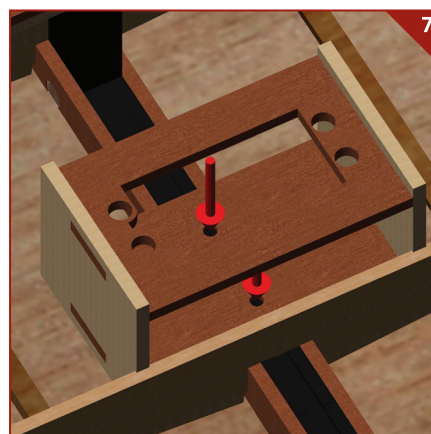
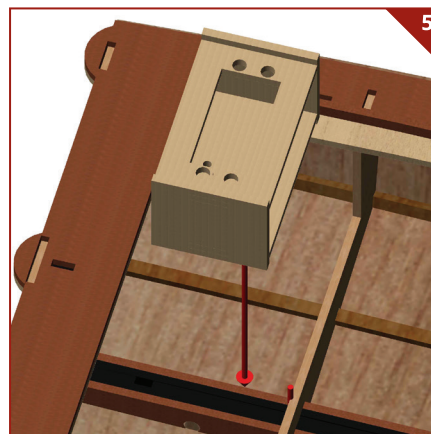
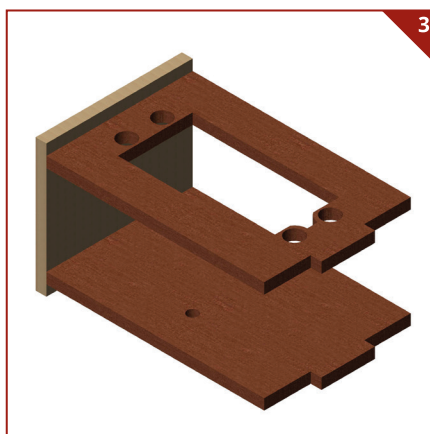
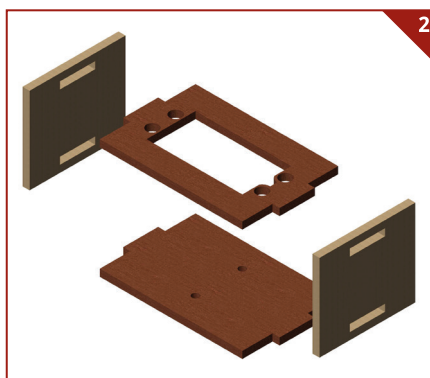
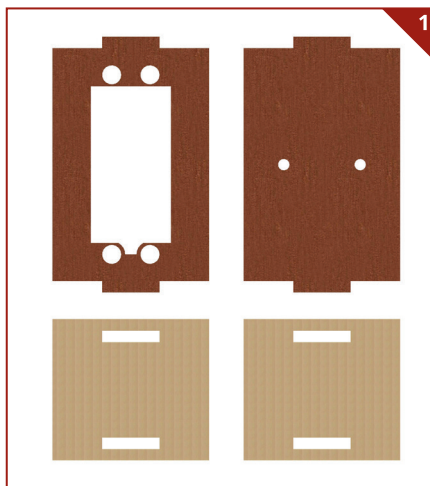
- Delo prodaja, d. d., C. 18. aprila, Na trgu

MODEL RV-ČOLNA RC 560 (2. del)

▼ Iztok Sever

Kot smo že najavili v prejšnji številki, bomo v nadaljevanju članka spregovorili o vgradnji RV-opreme v model čolna RC 560. Za to potrebujemo topolovo vezano ploščo debeline 3 mm, na katero prerišemo elemente, ki so narisani v tem prispevku, ali pa risbe s kopirnim strojem enostavno povečamo na velikost, skladno z merami na načrtu. Najprej pripravimo elemente za izdelavo nosilca servomehanizma, ki je sestavljen iz zgornje in spodnje plošče ter dveh stranskih delov (slika 1). Vrstni red sestavljanja je prikazan na sliki 2. V utor na levem stranskem nosilcu vstavimo zgornjo in spodnjo ploščo in ju prilepimo (slika 3). Enako storimo tudi na desni strani nosilca (slika 4). Nosilec servomehanizma bomo pozneje pritrdili na zadnji del kobilice (slike 5, 6 in 7). Medtem ko se lepilo na njem suši, naredimo izvrtino (slika 8), v katero bomo vstavili sklop krmila. Sklop, ki ga potrebujemo za naš model, lahko kupimo v modelarski trgovini Mibo modeli v Logatcu. Na zadnjem delu kobilice (slika 9) na označenem delu s svedrom premera 6 mm naredimo izvrtino (slika 10). S spodnje strani vanjo vstavimo sklop krmila, ki mu pred tem odstranimo ročico za spreminjanje smeri (sliki 11 in 12). Režo okrog nosilne cevi sklopa krmila na notranji strani kobilice zalijemo z epoksidnim lepilom. Ko se zalivka strdi, na os krmila spet namestimo ročico za spremembo smeri, ki smo jo pred vgradnjo odstranili (slika 13). Sledi pritrditev nosilca servomehanizma. Na zgornji rob kobilice, ki je na sliki 5 označen s puščico, nanesemo lepilo in nanj postavimo nosilec, ki ga skozi izvrtino na spodnji ploskvi privijamo z dvema lesnima vijakoma (slika 7). V odprtino na zgornji ploščici nosilca vstavimo servomehanizem (slika 14). Z žico iz nerjavnega jekla debeline 1 mm, ki smo jo pred tem z upogibanjem ustrezno oblikovali, povežemo ročici na servomehanizmu in krmilu. V ta namen lahko uporabimo tudi varilno žico enake debeline. Postopek upogibanja žice je prikazan na sliki 15.

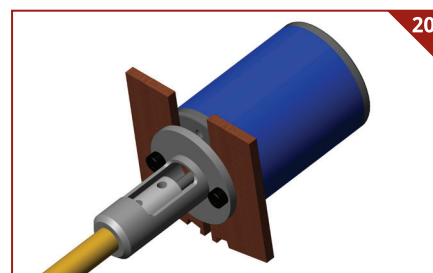
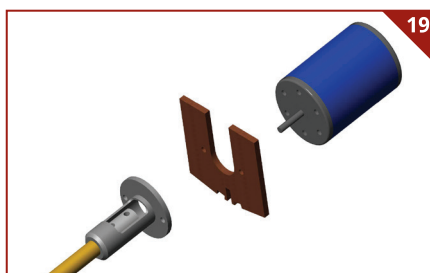
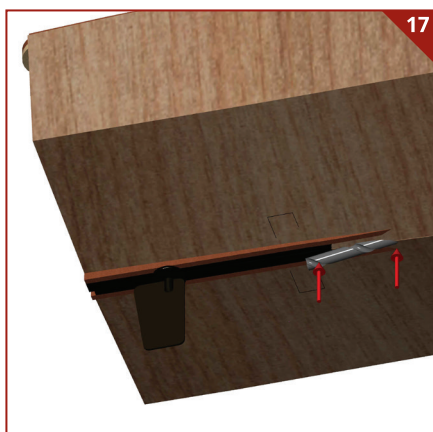
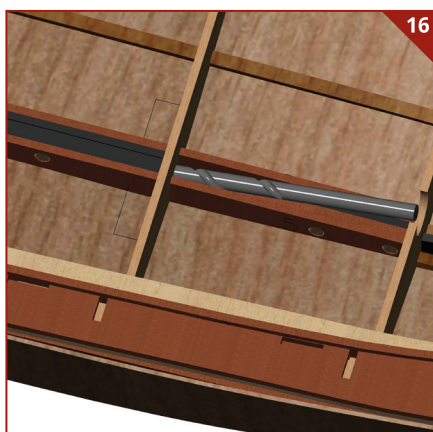
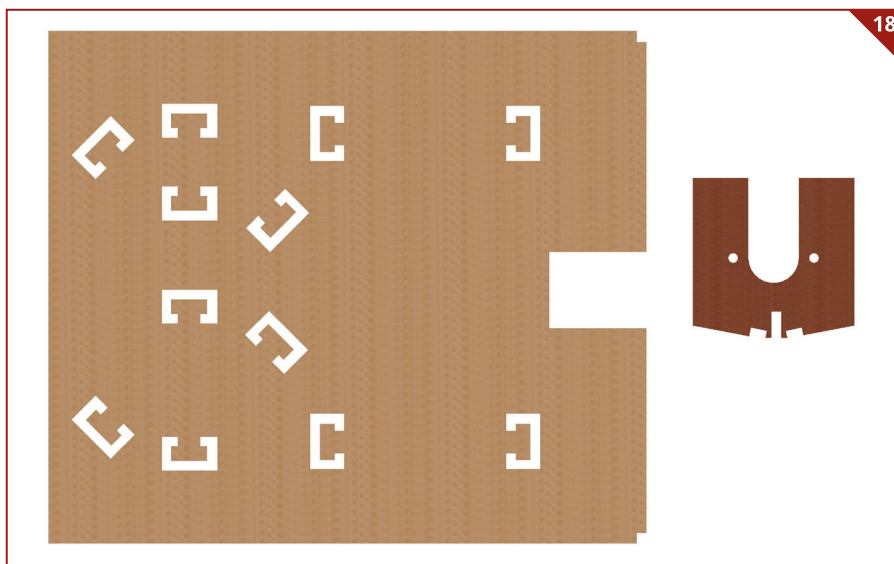
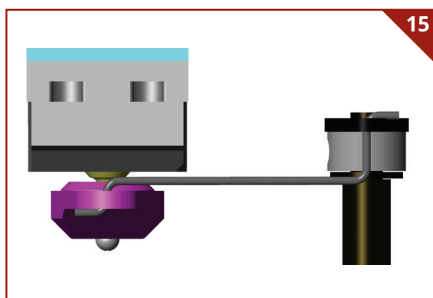
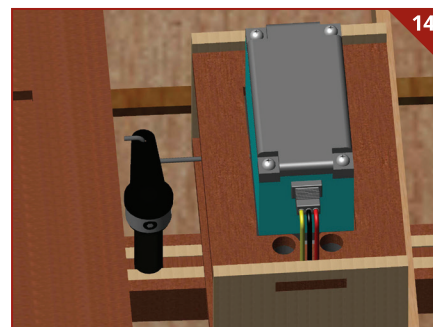
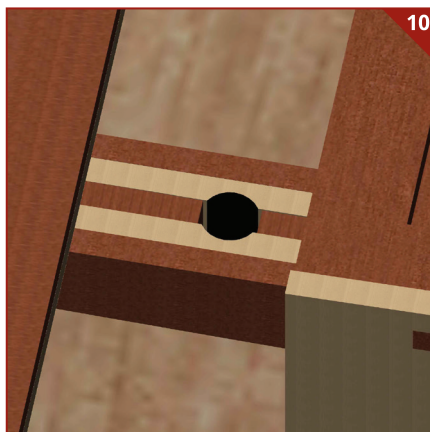
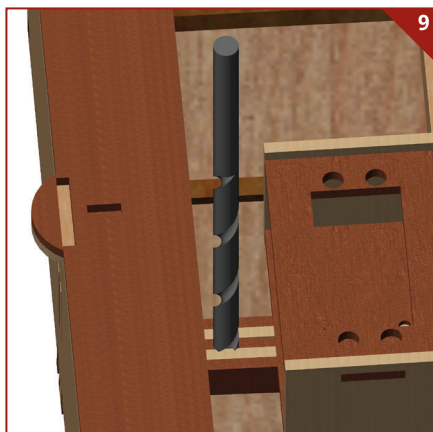
Na vrsti je namestitev pogonskega sklopa, ki ga prav tako lahko kupimo v trgovini Mibo modeli. Pri nakupu slednjega moramo navesti njegovo dolžino, ki je 200 mm. V sredinskem delu kobilice na označenem delu izvrtamo luknjo premera 8 mm (sliki 16 in 17). Pripravimo nosilec motorja, nosilno ploščo baterije in ostale RV-opreme (slika 18). Nosilec motorja z vijakoma pritrdimo na prirobnico pogonskega sklopa (slika 19). Nato nosilno cev s prirobnico in nosilcem motorja vstavimo v izvrtino,



ki smo jo v ta namen naredili v kobilici, pri čemer pazimo, da leseni nosilec lepo sede na sprednji del kobilice (sliki 21 in 22). Spoj kobilice in nosilne cevi izdatno zalijemo z epoksidnim lepilom, da nam na tem mestu ne bi v notranjost modela vdiral voda. Ko se lepilo osuši namesti-

mo še elektromotor (slika 20 in 21), ki ga prav tako lahko kupimo v Mibu. Na sliki 20 je simbolično prikazana pritrditev motorja na nosilec, ki pa je v našem primeru že vgrajen v plovilo (slika 21).

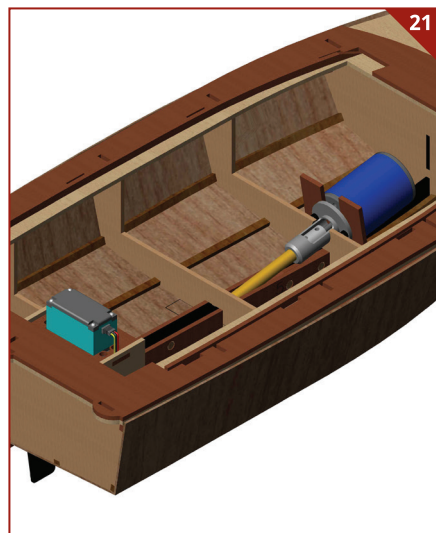
Na koncu v model namestimo še nosilno ploščo baterije in ostale RV-opreme (sliki



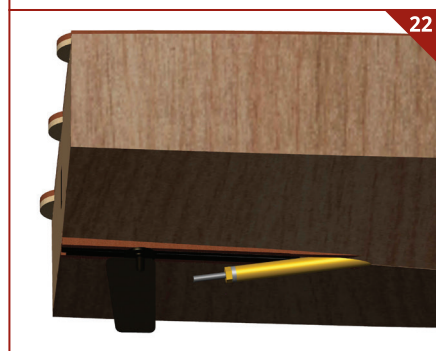
23 in 24). Ker so elektronske komponente različnih velikosti, je na plošči več izrezov z jezički, na katere lahko natakemo elastike in z njimi komponente pritrdimo na predvideno mesto. Vseh utorov ni treba izrezati. Izrežemo le tiste, za katere menimo, da jih bomo potrebovali za pritrditev elektronskih komponent glede na njihovo velikost. Baterijo postavimo tako, kot je prikazano na sliki 25, ostale elemente, kot so sprejemnik in krmilnik hitrosti, pa poljubno razporedimo poleg

baterije. Za napajanje priporočam litij-polimerno baterijo 2S, 60 do 100C in 5000mA. Pri vožnji z modelom čolna RC 560 vam želim prijetno preživljanje prostega časa.

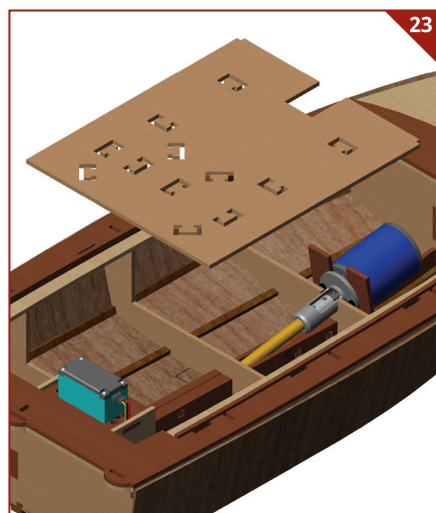
V zavodu ZRTK bodo kmalu pripravili tudi komplet lasersko izrezanih sestavnih delov za gradnjo predstavljenega modela, ki jih bo mogoče kupiti v trgovini Mibo modeli, oziroma naročiti prek njihove spletne strani ali na elektronskem naslovu zavoda zavod.zrtk@gmail.com.



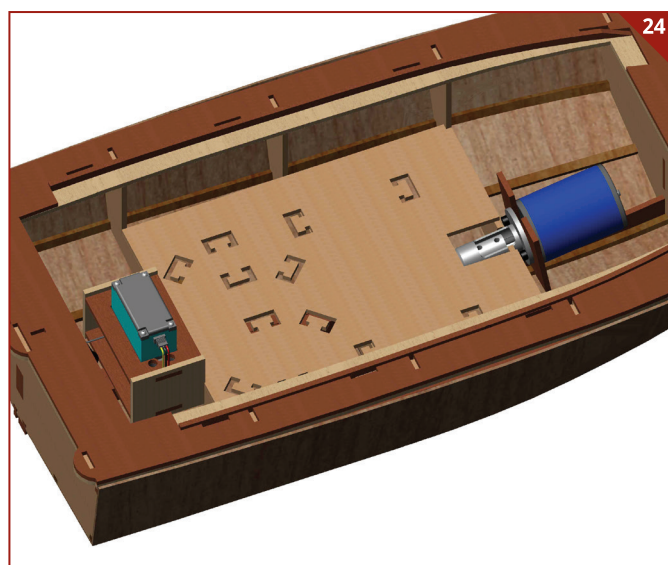
21



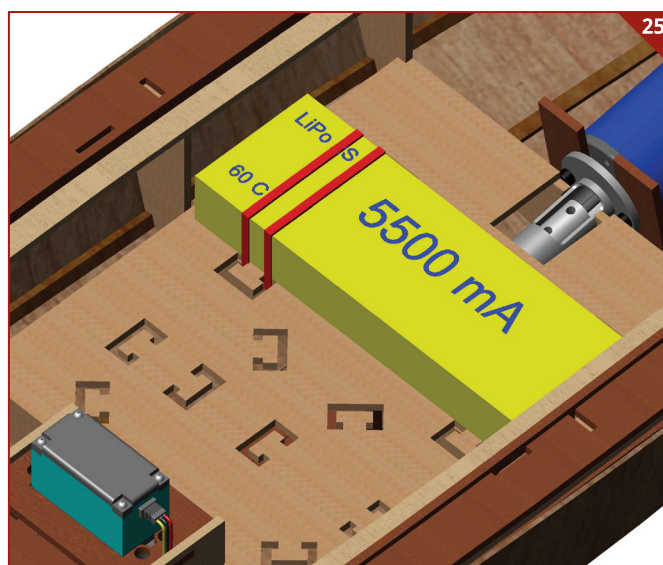
22



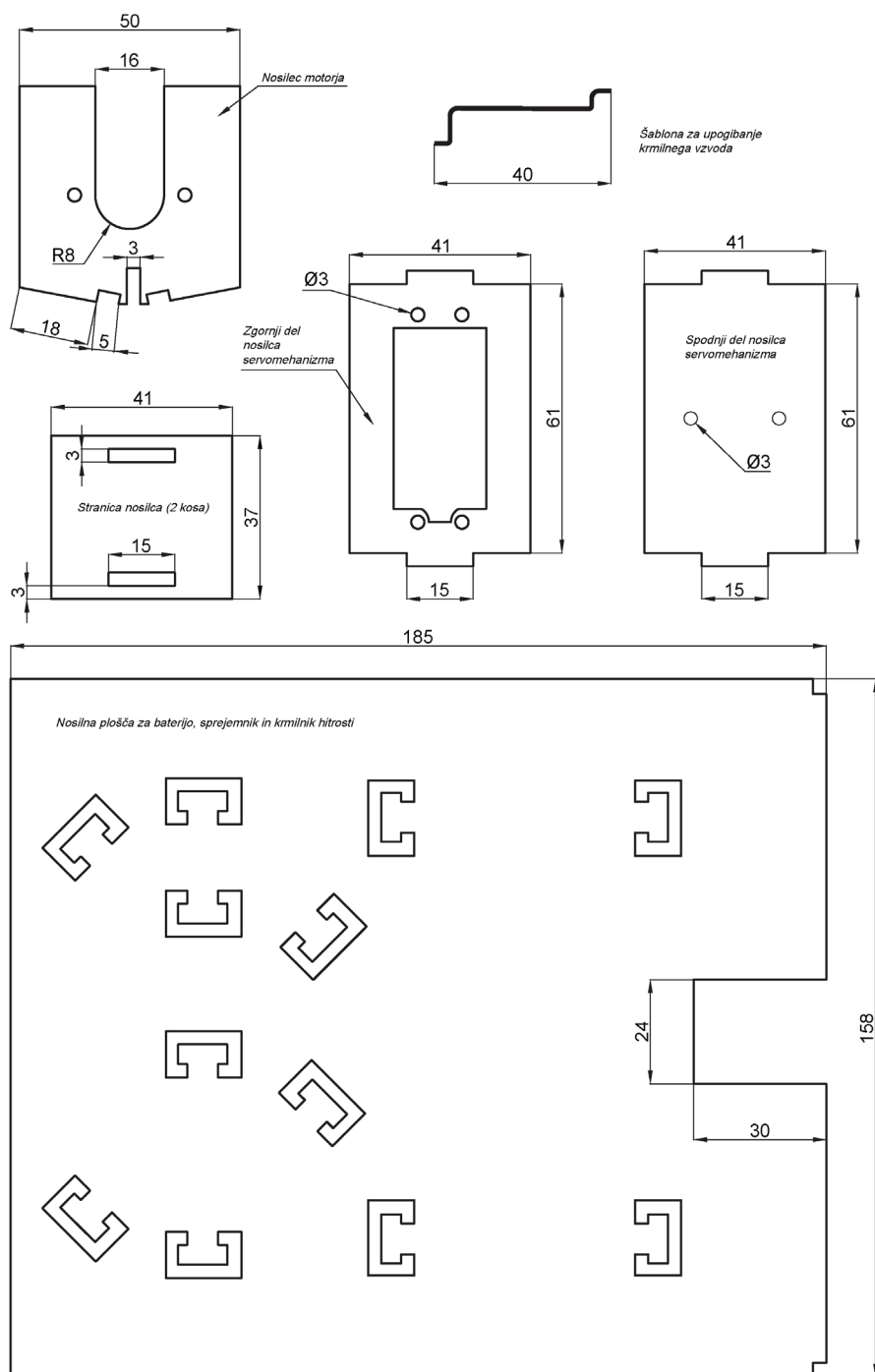
23



24



25



SOVJETSKI VESOLJSKI
RAKETOPLAN BURAN

(ARK Models, kat. št. 14402, M: 1 : 144)

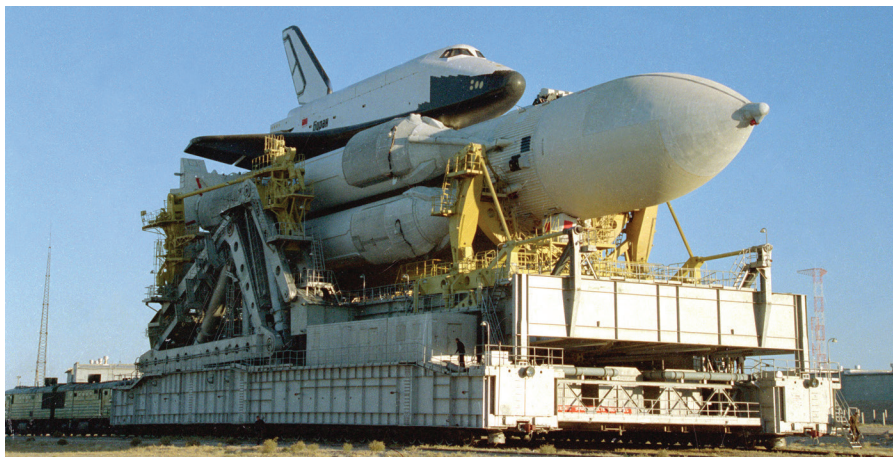
Jože Čuden

Od prvega in edinega poleta sovjetskega vesoljskega raketoplana Buran so minila že dobra tri desetletja oziroma natanko 31 let. 15. novembra 1988 je mogočna nosilna raketa energija vzletela z lansirne ploščadi št. 110 na kozmodromu Bajkonur in v orbito okoli Zemlje ponesla vesoljski raketoplan Buran. Polet je trajal 205 minut, v tem času pa je raketoplan dvakrat obkrožil Zemljo in nato varno pristal na vzletno-pristajalni stezi letališča Jubilejni na kozmodromu Bajkonur.

Prvi polet, ki je bil izveden brez posadke, je potekal v povsem avtomatskem režimu s pomočjo računalnika in v ta namen razvite programske opreme na krovu vesoljskega plovila. Prav faza pristanka raketoplana je potrdila izjemen uspeh tvorcev tega programa. Na višini 11 km je sistem za avtomatsko krmiljenje na krovu raketoplana s spremljevalne postaje na Zemlji dobil informacijo o vremenskih pogojih na kraju pristanka, ki je najavljala močne sunke bočnega vetra. Sistem je samostojno sprejel odločitve o spremembi parametrov leta pred pristankom. Raketoplan je nepričakovano izvedel oster manever z obratom za 180°, se sprva približeval letališču s severozahodne smeri, nato pa mehko pristal na letališki stezi z nasprotne strani, kot je bilo prvotno predvideno.

Z začetkom razpadanja Sovjetske zveze so bila leta 1990 dela na programu Energija-Buran ustavljena. Finančnih sredstev zanj ni bilo več in 25. maja 1993 je bil projekt, ki je pomenil vrhunec sovjetske kozmonavtike, dokončno ukinjen. Edini primerek vesoljskega raketoplana Buran (1.01), ki je poletel v vesolje, je skupaj z nosilno raketo v pričakovanju boljših časov ostal konzerviran v gigantski montažni hali št. 112, v kateri so bili spravljeni še napol končani raketi energija in druge komponente, kot so bočni bloki nosilne rakete, izdelani na temelju raket zenit, pripadajoči vrhnji konusi in raketni motorji. Do ponovne uporabe žal ni več prišlo, saj se je 12. maja 2002 zrušila dotrajana in slabo vzdrževana streha zgradbe ter popolnoma uničila vesoljski raketoplan in nosilno raketo. Ob tem se je smrtno ponesrečilo tudi osem delavcev.

Vseh skupaj naj bi v okviru programa Energija-Buran izdelali 13 raketoplanov, od katerih sta bila za polet v vesolje pripravljena dva (1.01 in 1.02) in trije nedokončani. Leteča je bila tudi različica OK GLI, opremljena z reakcijskimi motorji, s katero je trenajzne polete opravljala skupina pilotov, kandidatov za polet v vesolje na krovu vesoljskega raketoplana. Po zaključku programa je po pravi odisejdi nazajnje



Sovjetski vesoljski raketoplan Buran na nosilni raketi energija med prevozom na lansirno ploščad (Vir: internet)



Buran pred izstrelitvijo z vzletne ploščadi št. 110, s katere so sicer v drugačni konfiguraciji prej lansirali tudi rakete N-1 v okviru lunarnega programa. (Vir: internet)



Potem ko je dvakrat obkrožil Zemljo, je Buran varno pristal na vzletno-pristajalni stezi letališča Jubilejni na kozmodromu Bajkonur. (Vir: internet)



Prvi in hkrati tudi edini polet v orbito okoli Zemlje je bil izveden brez posadke in je potekal v povsem avtomatskem režimu. (Vir: internet)



Buran na transportnem velikanu Antonov An-225 mrja, ponos sovjetske vesoljske in letalske industrije, so junija 1989 javnosti predstavili tudi na pariški letalski razstavi na letališču Le Bourget. (Vir: internet)

pristala v nemškem Speyerju, kjer je lepo restavrirana zdaj na ogled v tamkajšnjem letalskem muzeju. Druge, ki so jih uporabljali v različne preizkusne namene, so bile statične različice oziroma makete, ki so na koncu pristale v muzejih (na kozmodromu

Bajkonur), zabaviščnih parkih (Park Gorki v Moskvi) ali pa še vedno samevajo zapuščene na krajih nekdanje uporabe. Ena takih je tudi vesoljski raketoplan Burja (1.02), o katerem se ni toliko govorilo kot o Buranu. Zanimivo je, da je ostal precej dob-



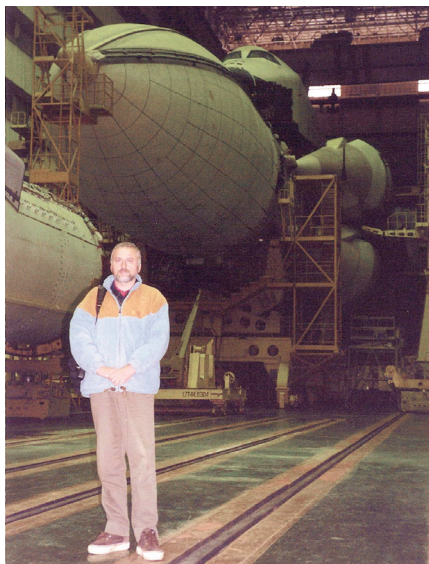
Pogled na repni del Burana, na katerem so lepo vidne črne in bele ploščice za toplotno zaščito, s katerimi je sicer prekrit celoten raketoplan. (Vir: internet)

ro ohranjen in je skupaj še z eno neletečo različico spravljen v montažni hali, enako veliki in nedaleč od tiste, v kateri je prišlo do nesreče. Hala deluje zapuščeno, na posnetkih iz notranjosti pa je na obeh plovilih opaziti znake vandalizma.

Maketa ARK Models

Ruski proizvajalec plastičnih maket ARK Models, ki je zadnja leta reden gost na nürnberškem sejmu igrač, je že leta 2018 na svojem razstavnem prostoru predstavil prototip sovjetskega vesoljskega raketoplana Buran v merilu 1 : 144. Z njim naj bi zapolnil tržno nišo, saj sta bila doslej v tem merilu dostopna le Anigrandova maketa in Buran skupaj z nosilno raketo energija ameriškega proizvajalca Real Space Models, ki pa tako eden kot drugi nista prepričala zahtevnejših graditeljev maket z vesoljsko tematiko. Pričakovanja so bila zato še toliko večja, saj je prototip obetal, da ARK Models, ki spada med manjše proizvajalce plastičnih maket, tokrat pripravlja resen izdelek za vesoljske sladokusce. Res je, da je z zaključkom ameriškega programa Space Shuttle in upokojitvijo vesoljskih raketoplanov ter zgolj enega poleta sovjetskega konkurenta pred dawnimi 31 leti zanimanje javnosti za tovrstne vesoljske polete usahnilo, česar pa ne moremo trditi za vse tiste, ki jih zanima vesoljska tehnologija. Tudi Revell (tako nemški kot ameriški), ki je v merilih 1 : 144 in 1 : 72 spodobno poskrbel tako za predstavitev ameriških space shuttleov kot samostojnih plovil ali v kombinaciji s potisnimi (buster) motorji in rezervoarjem za tekoče gorivo, se nikoli ni odločil izdati makete konkurenčnega sovjetskega plovila.

Po zamiku napovedanega izida smo leto le pričakali izid vesoljskega prvenca proizvajalca ARK Models, ki je njihov izvirni izdelek. Prav zato mu lahko oprostimo nekatere »porodne« težave. Tisti, ki so pričakovali, da bo maketa imela reliefno

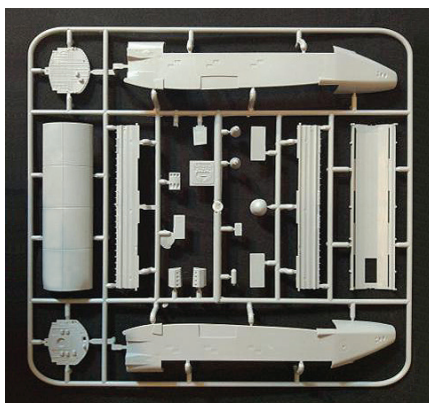


Avtor prispevka pred nosilno raketo energija z raketoplanom na hrbtu v montažni hali št. 112, kjer je Buran po opravljenem vesoljskem poletu ostal konzerviran v pričakovanju boljših časov.

upodobljene ploščice za toplotno zaščito, so se ušeli, saj bi bil v tako majhnem merilu to za proizvajalca prevelik zalogaj. Sicer pa dobimo v škatli s privlačno naslovnico in sivo plastiko ulite sestavne dele, pritrjene na treh drevescih, enega prozornega z delčki za zasteklitev pilotske kabine, drobne nalepke z oznakami vesoljskega raketoplana in fotokopirana navodila za sestavljanje na devetih straneh. Tu so zgolj risbe, ki so mestoma zabrisane in brez pisnih pojasnil, predvsem pa nikjer ni barvne sheme in seznama barv. Kljub oštevilčenim sestavnim delom in sklicem nanje na risbah, bi bila nekoliko podrobnejša navodila več kot dobrodošla. Prav tako ni mask za barvanje črnih ploščic za toplotno zaščito, kar je naj-



Atraktivna slika Buranana naslovni makete v merilu 1 : 144 proizvajalca ARK Models



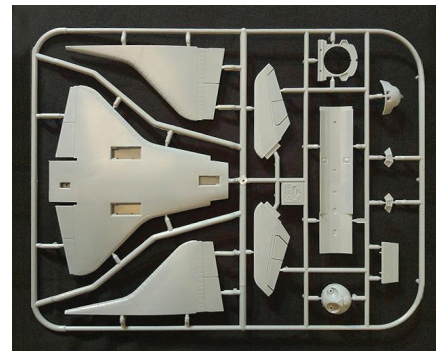
Sestavni deli makete na treh drevescih so odliti v sivi plastiki.

hujša zamera proizvajalcu. Še dobro, da so to zagato nemudoma rešili pri podjetju Armata-Models s kompletom mask (kat. št. AM 144123), brez katerega bi bilo barvanje makete Burana za mnoge skoraj nerešljiva naloga.

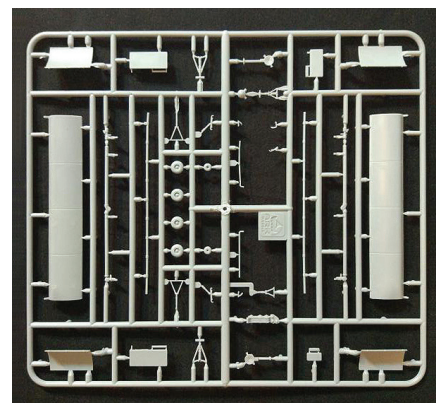
Sicer na prvi pogled korektno odliti sestavni deli z nekaj lepo ponazorjenimi drobnimi detajli na marsikaterem mestu pokažejo neskladno medsebojno ujemanje, zato je tu potrebnega kar precej kitanja in brušenja, v tovrstnem odseku morda celo nekaj predelav posameznih delov, ki so odliti nekoliko predebelo.

Sestavljanje makete se začne prav pri tovrstnem odseku, ki obsega večji del trupa raketoplana. Najprej je treba sestaviti ohišje s sprednjo in zadnjo steno ter dnom s stranicama, ki so odliti v enem kosu. Z Buranom je bil opravljen zgolj en vesoljski polet, zato lahko o koristnem tovoru zgolj ugibamo; imaginarno ga prikazuje tudi slika na naslovnici. Pred vstavljanjem tega sklopa med levo in desno polovico trupa je treba pobarvati notranjščino tovrstnega odseka. Ker za barvanje ni priloženih navodil, bo moral glede izbire pravih barvnih odtenkov vsak sam pobrskati po internetu in poiskati fotografije, na katerih so dobro vidni posamezni deli. Sledi lepljenje zadnje stene na repni del trupa, na katero smo že prej prilepili izpušni šobi raketnih motorjev, na sprednji del trupa pa prilepimo strešni del nad pilotsko kabino, blok s krmilnimi raketnimi motorji in nos trupa.

Od pilotske kabine so videti zgolj sprednja okenca na trupu, po tri na vsaki strani, ki so od znotraj zaprta in dve na stropu, tako da se v notranjost kabine sploh ne vidi in zato tudi ni upodobljena, kar je škoda. V njej so namreč številne aparature, instru-



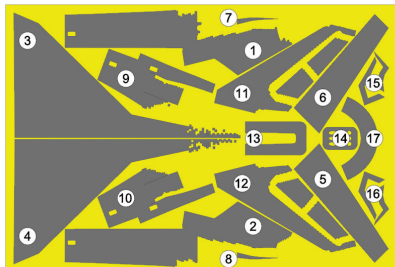
Krilo raketoplana je sestavljeno iz treh delov.



Kolesa in deli podvozja so natančno detajlirani.



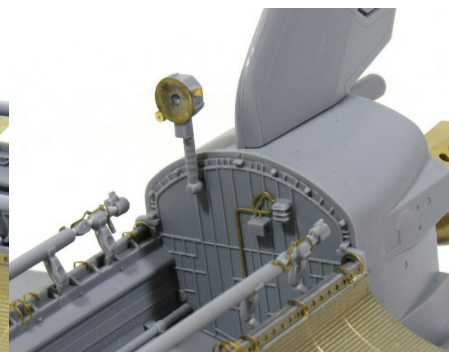
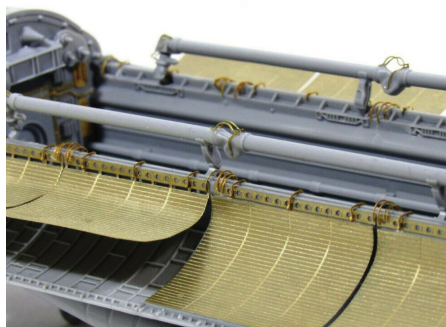
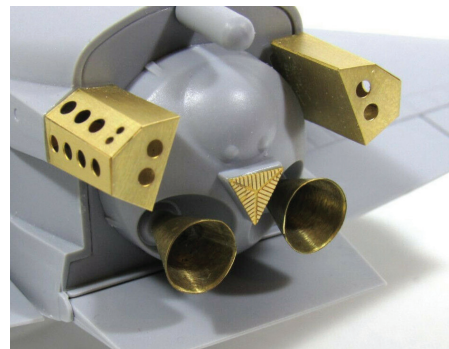
Sestavljanke so priložene nalepke z oznakami na krilu in trupu.



Maske za barvanje črnih ploščic za toplotno zaščito proizvajalca Armata-Models.

menti in sedeža, prikaz tega pa bi bil za graditelja lahko svojevrsten izziv. Slednje je še vedno mogoče izdelati v samogradnji, vendar bi morali v tem primeru strešni del kabine narediti snemljiv in ne prilepljen, kot je to predvideno v navodilih. Kolesa in noge podvozja z drobnimi sestavnimi deli in prikazano napeljavo so natančno detajlirani in so nedvomno najboljši del sestavljanke. Drobnosti skorajda ne potrebujejo dodatkov, raketoplan pa lahko prikažemo bodisi v konfiguraciji po pristanku s spuščenim podvozjem ali v letu z zaprtimi pokrovi kolesnih jaškov. Krilo je sestavljeno iz treh kosov, enotnega spodnjega dela, ki je v osrednjem delu hkrati tudi spodnji del trupa ter dveh ločenih zgornjih polovic. Ko krilo zlepimo s trupom, lahko prilepimo tudi kolesa z deli podvozja, ki jih je treba enako kot kolesne jaške pobarvati pred lepljenjem, seveda spet na osnovi fotografij z interneta.

Opisani vrstni red sestavljanja makete je prikazan precej ohlapno, zato si ga lahko vsak graditelj prilagodi nekoliko po svoje. ARK Models ga zaključuje z lepljenjem navpičnega stabilizatorja in višinskega krmla na repnem delu trupa in se povsem na koncu vrne k vratnima kriloma tovrnega odseka in vzdolžnima konzolama.

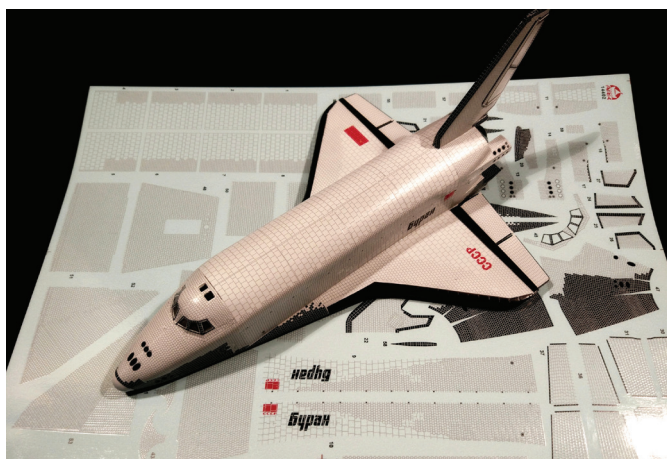


TPO Mikrodizajn je takoj po izidu makete Burana pripravil zajeten komplet fotojedkanih dodatkov z navodili za barvanje, s pomočjo katerih je mogoče izdelati zelo kakovostno maketo. (Foto: TPO Mikrodizajn)

Da vse naštetu ne bo dovolj niti za povprečno upodobitev vesoljskega raketoplana, so se pri ARK Models zavedali že takoj ob izidu in kmalu zatem napovedali natančnejše nalepke s prikazom vseh oznak in grafično upodobitvijo tako črnih kot belih ploščic za toplotno zaščito, ki so jih zaupali uveljavljenemu izdelovalcu nalepk Begemot. Nalepke na listu večjega formata so zdaj že na voljo in jih je mogoče kupiti posebej. Že na prvi pogled pa je videti, kot da so sivkaste linije, ki prikazujejo posamezne ploščice, malce predebele, in da je razporeditev ploščic nekoliko posplošena. Sive linije delujejo še posebno moteče na površinah s črnimi ploščicami, kjer bi morale biti predvsem temnejše. Poteza proizvajalca, da se je odločil za to dopolnitev, je pohvalna, saj tega niti Revell nikoli ni prikazal na svojih maketah ameriških shuttlelov.

Ponekod ne dovolj natančne upodobitve detajlov so kar klicale k sodelovanju proizvajalcev fotojedkanih dodatnih delov.

Takoj po izidu makete se je odzval TPO Mikrodizajn, ki je pripravil zajeten komplet detajlov iz medenine (kat. št. MD 144222) s priloženimi navodili za barvanje. Z novimi nalepkami in dodanimi kovinskimi detajli se Buran zdaj pokaže v povsem drugačni luči, z njihovo pomočjo pa lahko zgradimo povsem spodoben končni izdelek. In medtem ko čakamo, da se bodo pri ARK Models (ali kakem drugem proizvajalcu) morda spoprijeli še z izdelavo makete nosilne rakete energija, lahko posežemo po izvrstni Revellu (kat. št. 04958) oziroma Zvezdini (kat. št. 7035) maketi sovjetskega transportnega velikana Antonov An-225 mrija v istem merilu – slednjega so uporabljali za prevoz Burana na njegovem hrbtu – in se lotimo izdelave veličastne makete tandem v enaki konfiguraciji, v kakršni sta se oba tedanja vrhunca sovjetske letalske in vesoljske industrije junija 1989 predstavila na 38. pariškem letalskem salonu na letališču Le Bourget. To pa je že projekt, ki mu bodo kos le izkušeni maketarji.



ARK Models zdaj ponuja tudi komplet nalepk z vsemi oznakami ter grafično upodobitvijo belih in črnih ploščic za toplotno zaščito.



Tako je videti izgotovljena maketa Burana z nameščenimi oznakami iz osnovnega kompleta nalepk.

FOCKE-WULF **FW 190A-8/R-2** **»STURMBOCK«**

(Revell, kat. št. 03874, M: 1 : 32)

▼ Primož Debenjak

Focke-wulf Fw 190, drugi standardni lovec nemškega letalstva v 2. svetovni vojni poleg messerschmitta Bf 109, je bil eno najbolj znanih in razširjenih letal tistega časa. V nasprotju z Bf 109, ki ga je poganjal vodno hlajen 12-valjni vrstni motor in je bil zasnovan kot karseda lahko letalo, je bil Fw 190 s 14-valjnim zvezdastim motorjem bolj trden in robusten. Podvozje se je drugače kot pri Bf 109 in spitfireju uvleklo navznoter, tako da sta bili obe kolesi spravljeni pod trupom. Po zaslugi tega odpornejšega podvozja je Fw 190 lahko brez hujših posledic pristajal precej trše kot Bf 109. Zato je bil tudi primernejši za druge naloge, zlasti za vlogo lovskega bombnika in tudi lovca z močno oborožitvijo.

Prva različica Fw 190A-1 je prišla v oborožitev poleti 1941, prva enota s tem letalom pa je bil lovski polk JG 26, stacioniran ob Rokavskem prelivu. Novo lovsko letalo je zelo neprijetno presenetilo Britance, ki o njem niso vedeli nič. Ti maloštevilni prvi focke-wulfi so imeli še šibkejšo oborožitev, štiri strojnice MG 17 kalibra 7,92 mm, dve zgoraj v nosu in po eno v korenu kril, ter dva kratka topova MG FF kalibra 20 mm na zunanjih položajih v krilu. Naslednji izpeljanki Fw 190A-2 in A-3 sta imeli v korenu krila namesto strojnic dolgocevnih top MG 151, za motorjem pa značilne »škržne reže« za boljše hlajenje. Izpeljanka A-4 je imela nekoliko močnejši motor in drugačno anteno, ki ni več šla v odprtino na vrhu smernega stabilizatorja. Proti koncu proizvodnje Fw 190A-4 so tri »škržne reže« zamenjali z loputami in te so pri vseh različicah z zvezdastim motorjem ostale nespremenjene. S Fw 190A-5 je prišlo do prve večje predelave, in sicer do podaljšanja sprednjega dela trupa. Različica Fw 190A-6 je bila prva z Mauserjevimi topovi MG 151 tudi na zunanjih položajih, pri maloštevilni izpeljanki Fw 190A-7, ki so jo izdelovali le nekaj mesecev od novembra 1943 naprej, pa so par MG 17 v nosu zamenjali z MG 131 kalibra 13,1 mm. Sledila je ena glavnih različic z oznako A-8, ki je bila zelo podobna A-7. Med njeno proizvodnjo so uvedli nekatere spremembe, najbolj opazen pa je bil bolj izbočen prozorni pokrov pilotske kabine. Zadnja lovška izpeljanka z motorjem BMW 801 je bila A-9 in je imela močnejši motor ter zmogljivejši propeler. Pri Fw 190A-6 so uvedli univerzalni nosilec za bombo ali dodatni rezervoar pod trupom, zato so spremenili pokrove podvozja: opustili so manjši loputi na sredini in nekoliko povečali glavna pokrova, ki sta spodaj postala nekoliko bolj zaobljena in nista pokrivala celotnih koles.



Bretschneiderjev »Rauhbautz VII«, za katerega dobimo nalepke v Revellovi škatli.



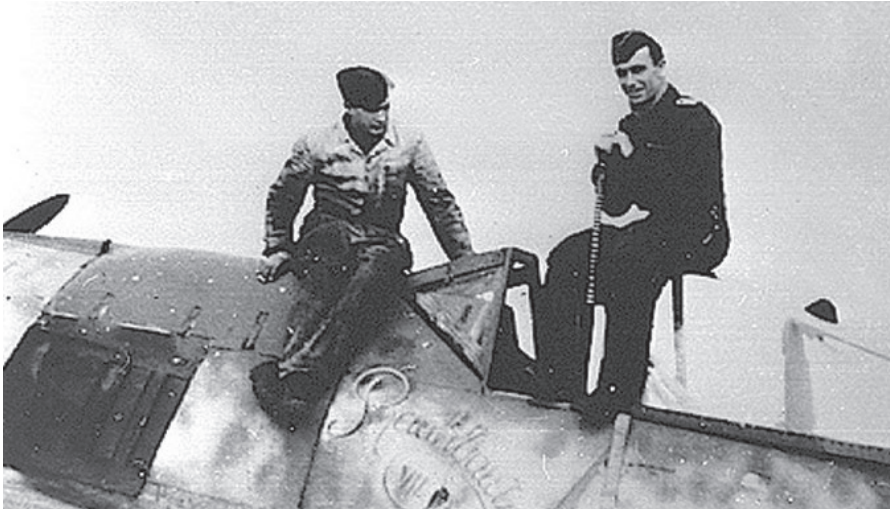
Napis je na dodatnem oklepu, ki je pritrjen na zunanjo stran trupa.



Isto letalo pred vzletom v zaščiti dreves. Dodatni rezervoar je precej umazan.

Ko so zavezniki začeli sistematično bombardirati Nemčijo (Američani so napadali podnevi, Britanci pa ponoči), so Nemci na različne načine poskušali usposobiti svoje lovce za učinkovite napade na težke in dobro oborožene bombnike boeing B-17 flying fortress in consolidated B-24 liberator, ki so v tesnih formacijah, v katerih so lahko ščitili drug drugega, redno bombardirali Nemčijo. Na nekatere Fw 190A-5 so pod vsako krilo obesili po dva MG 151 v ustreznem ohišju, pri različnih tipih in

različicah letal pa so eksperimentirali tudi z nevodnimi raketami v okroglih cevah pod krili ali pod trupom. Manjše število Fw 190A-6 so za napade z neposredne bližine opremili z oklepni ploščami na zunanji strani trupa ob kabini in oklepni steklom za zaščito pilota. Ta letala je uporabljala poskusna »jurišna« eskadrilja Sturmstaffel 1, ki je delovala od januarja do aprila 1944. Uporabljali so tudi podobne Fw 190A-7 z dodatnim oklepom in standardno oborožitvijo v krilih.



Na levi strani slike se vidi prekrit kanal opuščene strojnice.



Podobno letalo iz iste enote (II./JG 300). Značilnosti Fw 190A-8/R2 – prekriti strojnici, kratkocevní trop MK 108 v krilu in dodatni oklep – so dobro vidne.



Američani si ogledujejo zaplenjenega Fw 190A-8/R2 iz sestava II./JG 4.

Pozneje so na podoben način predelali tudi različico A-8, pri čemer so na zunanjih položajih dodali še po en kratkocevní top MK 108 kalibra 30 mm. Da bi prihranili nekaj pri teži, so opustili par težkih strojnic MG 131 v nosu. Večina teh Fw 190A-8/R2 je pozneje letela tudi brez oklepne stekla. Ti težki lovci so bili uspešni pri napadih na težke bombnike, a so potrebovali spremstvo lažjih lovcev, ki so jih branili pred ameriškimi spremljevalnimi lovci P-47 thunderbolt in P-51 mustang. Večina

teh oklepljenih Fw 190A-8/R2 je letela v sestavi IV.(Sturm)/JG 3, II.(Sturm)/JG 300 in II.(Sturm)/JG 4.

14-valjni zvezdasti motor BMW 801 je bil prvotno zasnovan za nazivno moč 2000 KM, a je zaradi pomanjkanja nekaterih surovin ni nikoli dosegel. Prve izpeljanke so dosegale 1500 KM, pozneje 1700, na koncu pa 1800 KM. Za kratek čas so moč motorja sicer lahko povečali na 1900 do 2000 KM. Ta motor pa je imel še eno hujšo pomanjkljivost: že na

srednjih višinah je izgubljal moč, še bolj izrazito pa je to bilo na večjih višinah. V bojih nad Rokavskim prelivom leta 1942 in na vzhodni fronti ta pomanjkljivost ni povzročala večjih težav, ko pa so Američani začeli bombardirati Nemčijo s težkimi bombniki, ki so v velikih formacijah leteli zelo visoko, je to postal hud problem. Ker inženirjem motorja BMW 801 ni uspelo ustrezno privedi, so pri Focke-Wulfu vzporedno razvijali tudi izpeljanke z vrstnim motorjem. Edina, ki so jo pripravili za serijsko proizvodnjo, je bila Fw 190D z motorjem jumo 213. Zanimivo je, da je kljub vsemu obstajala tudi razmeroma preprosta rešitev za del težav z zvezdastim motorjem. To sta bila dva dodatna vstopnika za zrak ob straneh motorja, tam, kjer so nekateri lovski bombniki imeli tropski filter, kar bi na večjih višinah prineslo dodatnih 40 km/h hitrosti, vendar tega kljub spodbudnim rezultatom z izbranimi Fw 190A-4 in A-5 niso uvedli v serijsko proizvodnjo. Skupno so izdelali 20.001 Fw 190, od tega več kot 6.500 A-8 in F-8.

Maketa

Fw 190 spada v skupino najbolj znanih letal v zgodovini, zato ne preseneča, da nikoli ni primanjkovalo maket tega letala v različnih merilih, tudi velikih. Revellova maketa je najnovejša v merilu 1 : 32, pričujoča izdaja pa je že tretja po vrsti. Najprej je izšla različica F-8 in nato še nočni lovec A-8 z radarskimi antenami v krilu. V merilu 1 : 32 je sicer na tržišču tudi serija sorazmerno novih (zdaj sicer že več kot 10 let starih) zelo kakovostnih maket Fw 190 japonskega proizvajalca Hasegawe: A-5, A-8, F-8 in D-9. Slednjo, dolgonoso izpeljanko focke-wulfa smo nekoč v Revellovi škatli lahko kupili tudi v naših trgovinah.

Revellova nova maketa ima precej skupnih delov s prejšnjima izdajama, a tudi veliko novih, med drugim obe polovici trupa z dodatnim oklepom, tako da je nova izdaja primerna samo za to izpeljanko. Gre za kakovostno maketo, ki ustreza današnjim standardom in pričakovanjem kupcev.

Notranjost kabine je dobro detajlizirana, seveda pa je bila pri tem letalu precej preprosta, tako da ni kaj dopolnjevati. Podrobnosti, kot so instrumenti in podobno, so na voljo v obliki nalepk in tudi za pasove lahko uporabimo nalepke. To je v manjšem merilu zelo dobrodošlo, v 1 : 32 pa ne prav idealno, a kljub vsemu še sprejemljivo. Seveda je mogoče pasove drugih proizvajalcev tudi dokupiti. Za sedež je na voljo blazina, na kateri je sedel pilot. Pri Fw 190 so piloti namreč lahko uporabljali dve vrsti padal – na hrbtu ali pod zadnjico. Večinoma so imeli padalo na hrbtu, sedeli pa so na blazini. Zasteklitev je zelo dobra. Poleg vetrobranskega stekla imamo na izbiro štiri pomične pokrove kabine, pri čemer je njegov zadnji, kovinski del oddit v enem kosu z zasteklitvijo, kar zelo olajša sestavljanje. Zakaj torej štiri možnosti? Izbiramo lahko med normalno izvedbo in pokrovom z oklepnim steklom ob strani, poleg tega pa je pokrov kabine spreminjal obliko in je sledil konfiguraciji trupa, ko je drsel nazaj. Revell za obe izvedbi ponuja zaprto in odprto mož-

nost. Pri vetrobranskem steklu imamo samo eno možnost, čeprav so imeli »jurišni« Fw 190A-8/R2 dodatno oklepno steklo debeline 50 mm. Ker so prozorni plastični deli večinoma malce predebelo odliiti, v tem primeru to niti ne moti.

Maketa je v celoti gledano zelo dobra, vendar ima nekaj nepotrebnih pomanjkljivosti. Propeler ima preozke krake (pri tem je ta maketa šibkejša od vseh drugih v tem merilu) in malce preveč izbočeno kapo, ki pa je še za silo sprejemljiva. Odličen nadomestni propeler ponuja Eduard v svoji seriji Brassin in ga toplo priporočam. Motor je lepo upodobljen in se zdi kar predober, da bi ga skrili pod okrov, po drugi strani pa je premalo detajliran, da bi ga lahko prikazali odprtega. Pri sestavljanju večdelnega okrova je treba biti zelo potrpežljiv, tako da bi bilo bolje, če bi bili na voljo različni sestavni deli za zaprt oziroma odprt okrov.

Prostor za podvozje je spodobno detajliran, a so podrobnosti manj natančno prikazane kot denimo pri prej omenjeni Hasegawini maketi. Vsako kolo je sestavljeno iz petih delov, pri čemer so pnevmatike dvodelne in tudi v dveh izvedbah – s profilom ali brez. Prav tu nas čaka precej kitanja in brušenja. Če smo pripravljene seči nekoliko globlje v žep, je priporočljivo kolesa zamenjati z ustreznimi dokupljenimi. Pokrovi podvozja so spet v dveh izvedbah – na tleh in v letu. Za slednjo izvedbo je na voljo tudi stojalo. Repno kolo lahko prikažemo izvlečeno ali uvlečeno, pri čemer lahko izbiramo med večjim ali manjšim kolesom.

Pričujočo maketo bi bilo mogoče »križati« z običajnim A-8 in izdelati enega Fw 190A-7 z dodatnim oklepom in MG 151 na zunanjih položajih v krilu (lahko tudi A-6 z dodatnim oklepom in ustrezno zamenjavo oziroma predelavo pokrova za strojnici pred kabino) in enega neoklepljenega Fw 190A-8 z MK 108 v krilih, seveda če bi želeli sestaviti več kot enega Fw 190 v tem merilu.

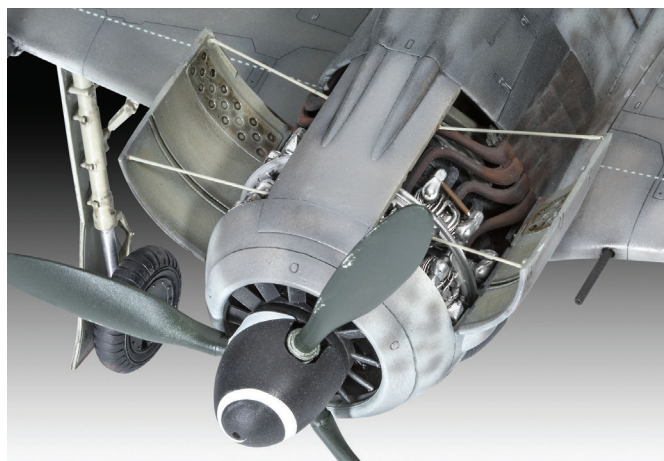
Revell ponuja oznake za dve letali. Prvo je zelo znana rdeča 1 z napisom »Rauhbaute VII«, letalo Klause Bertschneiderja, uspešnega poveljnika eskadrilje 5./JG 300, ki je skupno sestrelil 34 letal, od tega 17 ameriških težkih bombnikov, in je imelo za JG 300 značilen rdeč trak okoli zadnjega dela trupa. To letalo ni imelo oklepne stekla na pokrovu kabine. Druga možnost je rumena 3 s serijsko številko 680718 iz sestava 12./JG 3 v maju 1944, ki je imela črno pobarvan okrov motorja in predel za izpušne cevke, grb JG 3 pa na boku ob kabini, namesto na okrovu. Okoli trupa je imelo bel



Škatla Revellove makete z zanimivo naslovnico

trak. Fotografije tega letala mi ni uspelo najti, zato pa sem našel lep barvni profil priznanega švedskega ilustratorja Claesa Sundina, ki je večinoma vreden zaupanja. Na tej upodobitvi je letalo prikazano s cevjo za raketo pod trupom, usmerjeno nazaj, in nima nosilca za dodatni rezervoar. Res pa je, da so nosilec lahko kadar koli spet pritrdili. Škoda je, da ni na voljo še kakšna možnost več. Zanimivo bi bilo na primer letalo poveljnika IV./JG 3 Wilhelma Moritza, na katerem okrušena barva priča o poškodbah v boju iz neposredne bližine, in bela 11 iz sestava JG 4, ki so jo zaplenili Američani, ji sneli oklep in jo pobarvali rdeče.

Maketa se načeloma lepo sestavlja, a predvsem zaradi večdelnega okrova terja nekaj več potrpljenja in skrbnosti pri gradnji kot nekatere druge makete, zato je popolnim začetnikom ne priporočam. Zaradi večjega števila delov je tudi nekoliko dražja kot podobne Revellove makete v tem merilu, vendar bi za ta denar vseeno pričakovali več kot eno vrsto propelerja in zanimive oznake za še kakšno letalo. Revellov focke-wulf Fw 190A-8/R2 je primeren za maketarje z vsaj osnovnimi izkušnjami in ti bodo z njim zelo zadovoljni.



MIG-25 RBT »FOXBAT B«

(Revell, kat. št. 03878, M: 1 : 72)

Mitja Maruško

MiG-25 je nedvomno eden od glavnih simbolov hladne vojne. Hitri lovec prestreznik, ki je zmožgal leteti blizu trikratne hitrosti zvoka in je v poznih izvedenka predstavljal glavno sovjetsko izvidniško letalo, se ni bil zgolj odziv na ameriška vohunska letala iz šestdesetih let prejšnjega stoletja. Po sestrelitvi U-2 nad Sovjetsko zvezo so Američani pospešili razvoj svojega superhitrega izvidnika lockheed SR-91 in njegove lovsko-bombniške različice A-12. V Sovjetski zvezi so se zavedali omejene učinkovitosti takratnih protiletalskih raket in problematičnega prestrezanja zelo hitrih letal z zadnje strani. Ameriški bombnik convair B-58 hustler je dosegal hitrost dva macha, načrtovanje bombnika north american B-70 valkyrie, ki bi dosegel hitrost treh machov, pa je tudi že potekala.

Zasnova MiG-25 ni nastala v enem koraku. Letalski konstruktorji so različne tehnike in rešitve preizkusili že pri razvoju drugih eksperimentalnih letal, kot je bila na primer serija izvedenk lovca MiG-21 z novimi motorji, radarsko in elektronsko opremo pa so preizkušali tudi na večjih potniških in transportnih letalih. V konstrukcijskem biroju MiG so zasnovali več različic, na koncu pa so se odločili za izvedenko, ki je močno spominjala na ameriški mornariški bombnik in izvidnik american A-5 vigilante, le da je imela dva repna smerna stabilizatorja in je dosegala bistveno večjo hitrost. Na začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja je MiG-25 predstavljal veliko uganke za zahodne sile, dokler ni pilot Viktor Belenko 6. septembra 1976 prebegnil in z letalom pristal na japonskem letališču Hakodate. Japonci, predvsem pa Američani so letalo pred vrnitvijo Sovjetski zvezi temeljito pregledali in razstavili. Presenečenje je bilo popolno, ko so ugotovili, da MiG-25 sestavlja kar nekaj tehnološko zastarelih, toda še vedno funkcionalnih rešitev. Robustna gradnja in v pretežni meri uporaba jeklene pločevine v konstrukciji letala je osupnila vse. Zmogljiva motorja tuman-ski R-15(B), ki sta osrčje tega letala, sta hkrati tudi njegova najšibkejši točki, ko gre za vzdržljivost pri izjemnih hitrostih. Sovjeti so po razkritju mita začeli intenzivno izvažati letala MiG-25 v različnih izvidniških izvedenkah in dobro izkoristili pragmatični koncept tega prestreznika in izvidnika. Poleg dvosedežne različice so z menjavno radarjev ter optične in elektronske izvidniške opreme nastale številne različice tega letala.



MiG-25 RBT z oznakami iz čečenske vojne, ki ga upodabljajo nalepke Revellove makete.



MiG-25RBT z naslovnice Revellove škatle

Maketa

Revell prinaša v merilu 1 : 72 ponatis odlične ICM-jeve makete Miga-25 RBT, ki predstavlja pozno izvedenko optičnega in elektronskega izvidnika, ki ga je mogoče uporabljati tudi kot nadzvočni bombnik. Maketa je odlično zasnovana in kljub številnim ločenim delom trupa s pomočjo notranjih preklad zagotavlja ustrezno trdnost. Površinski detajli so ponazorjeni z gravuro ustrezne globine. Seveda pa obstaja tudi možnost, da nesrečno dobite kako drevesce plastičnih delov, ki so rahlo ukrivljeni. Slednje je bil slab »zaščitni znak« nekaterih ICM-jevih maket v preteklosti, novi MiG-25RBT pa je povsem nova maketa in daleč prekaša nekoč ne najbolj vrhunske izdelke iz ICM-jevega programa.

Odlična maketa ponuja priložnost za gradnjo izjemno detajlirane makete, zato že v izhodišču predlagamo uporabo Eduardovega kompleta kovinskih dodatkov (73649). Po sestavnici se gradnja začne s pilotsko kabino z reliefno upodobljeno instrumentno ploščo in stranskimi konzolami, kar omogoča kakovosten prikaz površinskih detajlov s tehniko suhega čopiča. Eduard tu olajša delo z že pobarvanimi sestavnimi deli in predvsem z detajli varnostnih pasov na katapultnem sedežu. Že samo kabina je lahko maketa v malem. Predhodno barvanje notranjih delov je seveda neizbežno, zato sledimo navodilom.

Ker je še pred lepljenjem delov skeleta trupa predvidena vgradnja podvozja, se moramo odločiti za stopnjo dopolnjevanja. Hidravlične noge sprednjega in centralnega podvozja so lično oblikovane, vendar bodo na njih dobrodošle tudi



Izvirna ICM-jeva izdaja makete MiGa-25RBT

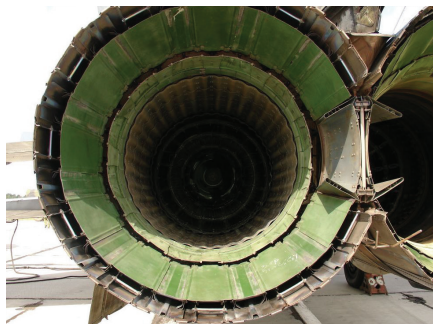
drobne cevne inštalacije, kar poleg kolesnega zgloba na sprednjem podvozju delno ponuja tudi Eduard. Izdaten nabor Eduardovih kovinskih delov je na voljo za vse stene sprednjega kolesnega prostora. Tako sestavimo in pobarvamo sprednji del trupa s sprednjim podvozjem in nadaljujemo gradnjo s sestavo vstopnikov zraka in glavnih kolesnih prostorov.

Nenehno preverjanje pravilne geometrije notranjih sestavnih delov je nujno potrebno pri zapleteni sestavi trupa. Kolesne prostore lahko detajliramo z dodatnimi Eduardovimi kovinskimi stenami. Pregled fotografij notranjosti kolesnega prostora na internetu bo pokazal, da velja ponazoriti še vrsto drobne hidravlične inštalacije v sicer zelo omejenem prostoru. Sestavnica za barvanje notranjosti kolesnega prostora navaja kovinsko srebrno barvo. Na Migih-25 pa se pojavljajo tudi druge barve, kot je recimo blede zelena. Za sprednji in zadnji del vstopnika zraka z zračnim jaškom do motorja je predvidena enaka barva kot za celotno letalo. Če to zanesljivo drži za sprednji del, se Mig-25 razlikujejo po barvi preostalega dela zračne cevi, kjer zadnji del lahko preprosto prikažemo v barvi naravne kovinske površine. Lepo oblikovani deli omogočajo ob natančnem lepljenju zelo dober stik med sestavnimi deli. Sprednje lopatice motorja in zadnjo izpušno šobo lahko lepo nadgradimo z uporabo kovinskih delov.

Sledi sestavljanje sprednjega in osrednjega dela trupa, kjer je treba najprej pobarvati notranje površine ob obeh vstopnikih zraka, ki imajo pravilno rebrasto oporno strukturo. Elementi glavnega hidravličnega podvozja so drobno odtisnje-



Eduardovi kovinski dodatki za izpuhe motorja



Fotografija izpuha motorja z zadnji delom trupa med motorjema iz odličnega foto-albuma Vladimirja Nazarova na <http://scalemodels.ru>

ni in odlično oblikovani. Pobarvane jih prilepimo pred lepljenjem stranic trupa. Zunanji robovi na zgornji strani vstopnikov zraka so občutljivi in verjetno jih bomo morali kitati, če nismo bili dovolj natančni pri gradnji in lepljenju. Motorji in njihova notranjost z izpušnimi šobami so za merilo 1 : 72 v plastiki odlično oblikovani in skoraj ne potrebujejo poliuretanskih nadomestkov. Čeprav je zunanji prstan izpušnih loput na pravem motorju zelo strukturiran, so omenjeni detajli na plastičnih delih le rahlo nakazani. Eduard ponuja pomemben dodatek za strukturo med obema motorjema. Revell je zelo verodostojno povzel podatke za barvanje motorjev in zapovedana zelena barva ni nič neobičajnega.



Levi vstopnik zraka (Foto: Mitja Maruško)



Sprednja stran nosnega jaška za podvozje (Foto: Mitja Maruško)



Zadnja stran nosnega jaška za podvozje (Foto: Mitja Maruško)



Sprednja podvozje (Foto: Mitja Maruško)



Pogled v notranjost jaška za podvozje na desni strani (Foto: Mitja Maruško)



Revellova maketa s spodnje strani (Foto: Revell)

Oba repna smerna stabilizatorja imata ločene krmilne površine, zunanje ploskve pa so odlite skupaj z delom trupa. To omogoča pravilen kot med trupom in smernimi krmili. Repne površine prilepimo po tem, ko je motorski del pobarvan in je lepilo dobro prišlo.



Desno višinsko krmila z zadnjim delom trupa (Foto: Mitja Maruško)

Krila so oblikovana z ločenimi zgornjimi in spodnjimi površinami ter ločenimi zakrilci in krmilnimi površinami. Pri lepljenju notranje aerodinamične pregrade na zgornjem delu krila moramo biti izjemno previdni, da se nam lepilo ne razliva po površini krila.

Poseben del gradnje predstavlja ponazoritev odprtih za fotografske kamere. Revell ponuja posebne steklene dele, ki naj bi jih vlepili v plastična ležišča. Ležišča prej navrtajmo, s čimer zagotovimo večjo verodostojnost tega detajla. V nos letala je treba zalepiti košček uteži, sicer bo maketa sedla na rep.



Zakrilca ob stiku s krmilom odklona na križu (Foto: Mitja Maruško)

Ob zaključku gradnje sestavimo še številne drobne lopute podvozja, ki jim je treba ob izdelavi makete z zaprtim podvozjem odstraniti kolenaste zglobe, ki jih povezujejo s trupom. Oblikovanje dovolj natančnih in drobnih detajlov na teh delih v merilu 1 : 72 je vselej problematično, zato tudi Eduard ponuja kovinske dodatke le za lopute nosnega podvozja. Kolesa so odlično reliefno oblikovana in jih prilepiš po končanem barvanju.



Pogled od spredaj na desno kolo (Foto: Mitja Maruško)



Desno glavno kolo (Foto: Mitja Maruško)

Prozorni deli kabine so oblikovani z ločenimi deli. Na njih so najbolj dobrodošli Eduardovi kovinski deli za podrobnosti na okviru pokrova pilotske kabine in sprednjem vetrobranskem steklu.

Na koncu sledi še lepljenje drobnih anten, izboklin, zavorne kljuke in podkrilnih nosilcev. Tu priporočamo uporabo Quickboostovih poliuretanskih dodatkov z antenami (QB72589) in vstopniki zraka (QB72590). V ponudbi poljskega Masterja najdemo kovinske dele za pitotovo cev (MR72113). Maketa premore velik podtrupni rezervoar za gorivo, ne pa tudi podkrilnih rezervoarjev.

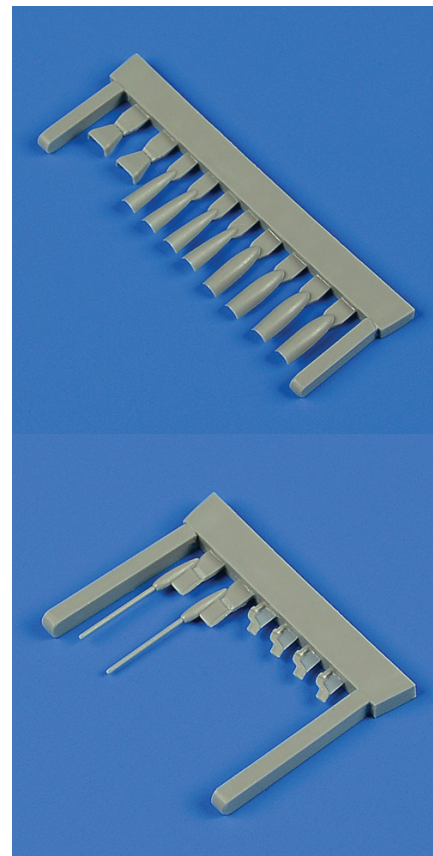
Barvanje makete ni pretirano zahtevno. Notranje dele moramo pobarvati pred



Kovinski deli za sprednjo pitotovo cev na MiGu-25BRT

vgradnjo in na koncu uporabiti eno od tehnik staranja površine letala, saj je večina Migov-25 po letu 2000 bila že globoko v veteranskem statusu. Kljub enobarvni shemi je maketa s kopico kovinskih površin in drobnih oznak vseeno slikovita.

Nalepke so odlično natisnjene in prinašajo oznake za sovjetsko letalo iz poljske zračne baze Krzywa konec osemdesetih let prejšnjega stoletja in večkrat upodobljeni MiG-25 RBT ruskega letalstva iz 2. eskadrilje 47. polka iz leta 2012 z osebnimi posvetili in kopico drobnih oznak, čeprav se to letalo že leta 2000 pojavlja v bazi Ahtubinsk, kjer je sodelovalo v bojih nad Čečenijo. Od tod tudi drobne zvezdaste oznake za obeležitev števila poletov.



Poliuretanski dodatki Quickboost za antene in vstopnike na MiG-25 v merilu 1 : 72

Kot smo že vajeni, Revellova sestavnica napeljuje maketarja k uporabi barv iz Revellove palete, ki ima za to letalo kar primeren izbor odtenkov. Ne smemo pozabiti omeniti odličnega kompleta nalepk ruskega proizvajalca Begemot, ki pod kataložno številko 72.015 ponuja oznake za vse različice Migov-25, predvsem za letala v alžirskem, sirske, libijskem, iraškem, ukrajinskem in indijskem letalstvu. Nalepke 72.016 pa premorejo komplet drobnih napisov za vse različice Miga-25.

Maketo zelo priporočamo, ni pa primeren za prve korake v plastičnem maketarstvu. Upamo, da bosta ICM in Revell kmalu poskrbela še za prve prestrežniške različice Miga-25.



Končana maketa MiGa-25RBT (Foto: Revell)

IZDELAVA PRIPOMOČKA ZA PONAZORITEV OPEČNATE POVRŠINE

▼ Predrag Hluchy

V tokratni številki revije TIM si oglejmo, kako lahko izdelamo preprost pripomoček za ponazarjanje opek oziroma izdelavo opečnate površine na maketi.

Za izdelavo pripomočka potrebujemo star čopič ustrezne velikosti, kombinirane klešče in ravnilo. Z ročaja čopiča snamemo kovinski nastavek, v katerem so ščetine, in ga s kleščami oblikujemo v želeno obliko.

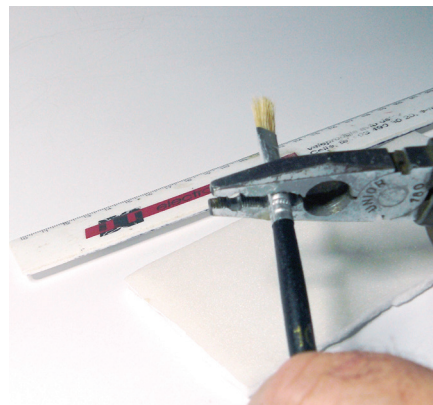
Ko smo z obliko orodja zadovoljni, začnemo vtiskavati orodje v kos deprona ali podobne mehke plošče, iz katerega bo ponazorjen zid, da bo videti kot pozidana stena. Vsaj prvo vrsto opek vtiskavamo ob ravnilu. Ko vtisnemo opeke po vsej površini, ki smo jo nameravali prikazati, kot da je grajena iz opek, začnemo barvati. V tem primeru sem se odločil najprej pobarvati vse skupaj s sivo, nato pa s tehniko suhega čopiča (dry brush) nanesti na površino barvo v nekaj opečnatih odtenkih. Z modelarskim nožem ali skalpelom lahko kak kos opeke odkrušimo, da bo vse skupaj videti še bolj pristno, in to mesto pobarvamo s svetlejším odtenkom opečnate barve.

Na koncu le še tu in tam, kjer je to potrebno, s sivo barvo popravimo stike med opekami in na ta način ponazorimo nanose malte.

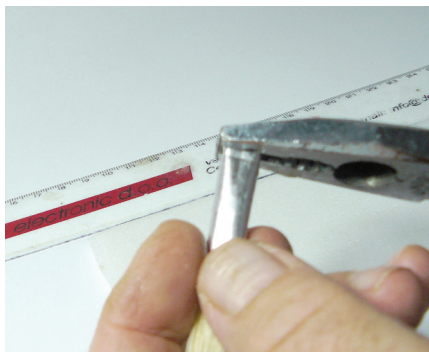
To je samo eden od načinov, kako izdelati steno, ograjo ali tlakovano talno površino. Barvne odtenke poljubno namešamo in površine pobarvamo s čopičem ali zračnim čopičem.



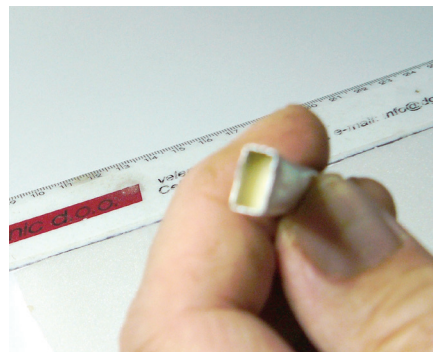
Pripomočki za izdelavo orodja



S kleščami previdno snamemo kovinski nastavek s čopiča.



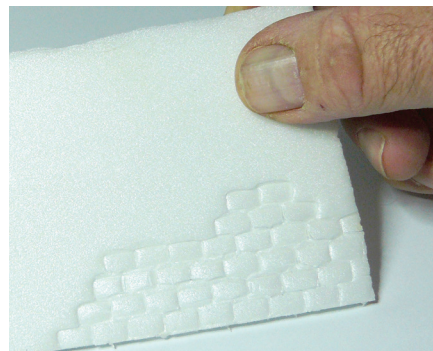
Vrat nastavka oblikujemo s kleščami in šablono.



Orodje je končano, v notranjosti se vidi šablona iz trdega lesa.



Vtiskavanje niza opek ob ravnilu



Tako je videti površina z vtisnjenimi opekami.



Barvanje celotne površine s sivo barvo



Izbor barv za opečnate odtenke



Prva mešanica je nekoliko temnejša.



Čopič namočimo in ga na papirnatem robčku skoraj posušimo.



Dodatni odtenki in barvanje po enakem postopku s skoraj suhim čopičem



Končni videz izdelka s sivo barvo poudarjeno malto med zidaki

PLOŠČE IZ STEKLENEGA LAMINATA



Pri Mibu so za modelarje v svoj prodajni program vključili tudi plošče iz steklenega laminata (G10) velikosti 340 × 610 mm in različnih debelin od 0,8 mm do 3,0 mm.

Plošče so primerne za izdelavo krmilnih ročic in podobne drobne opreme za modele. Razveselili se jih bodo še zlasti ladijski modelarji, saj so vodoodporne in zato primerne za izdelavo delov ladijskih modelov, kot so palube, stranske oplate trupov in deli kajut. Seveda jih je mogoče s pridom uporabiti tudi pri izdelavi drugih modelov, saj so upogljive, trdne in ne potrebujejo površinske zaščite.

Cene plošč so od 11,00 EUR dalje.

PIPER J-3 CUB



Nova različica ARF kompleta polmake te letala piper J-3 cub proizvajalca Pelikana je izdelanega iz penastega materiala EPO. Model z razpetino 1400 mm poganja brezkrtačni elektromotor C3536-850 s 40-A krmilnikom. Vgrajenih ima tudi pet servomehanizmov za krmiljenje višine, smeri in krilc ter upravljanje elektromotorja. Če želite z modelom vzletati in pristajati na vodi, ga je mogoče usmerjati tudi s krmilom na plovcih. Model ima prozorno zasteklitev kabine, priloženo pa je tudi standardno podvozje s kolesi.

Model ni zahteven za upravljanje, zato je primeren tudi za začetnike. Cena je 195,00 EUR.

NOŽI OLFA

Pri Mibu so razširili ponudbo japonskih nožev in rezil Olfa. Novost je univerzalni nož XA-1 za splošno uporabo. Tako kot



vsi Olfini noži ima izjemno ostro rezilo iz visokokakovostnega jekla. Lomljivo rezilo je standardne širine 9 mm. Nosilno ogrodje noža je kovinsko in je za boljši oprijem vstavljeno v ergonomsko oblikovan gumiran ročaj iz trde plastike, odporne na topila. Nož ima še priročno sponko za pritrditev na pas ali hlačni žep. Na voljo so tudi rezervna rezila AB-10. Cena noža je 9,95 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

SLO-SŽ HIMRRS 1 : 87



Slovenske železnice so nedavno najele nekaj vagonov z drsnimi bočnimi vrati, ki so jih fiksno speli po dva skupaj. Tako so iz dveh vagonov z oznako Hbbillns dobili en dvojni vagon z novo oznako Himrrs. Septembra je na trg prispel tudi model dvojnega tovornega vagona SLO-SŽ Himrrs v velikosti H0 madžarskega proizvajalca Albertmodell. Model vagona je izdelan v enkratni maloserijski nakladi in je postavljen v zadnje, šesto železniško obdobje. Garnitura dveh vagonov stane 80,00 EUR.

PeGo model, Goran Brumen, s. p.

Kurirska pot 10c

4207 Cerklje na Gorenjskem

e-pošta: PeGo.model@gmail.com

internet: www.pegomodel.si

PRIPOMOČKI ZA GRADNJO MAKET



V kompletu proizvajalca AMMO by mig Jimenez dobite ves potreben material za gradnjo maket. Komplet vsebuje: lepilo za plastiko, lepilo za prozorne in PE-delčke, sekundno lepilo, tekočini za boljše prileganje nalepk, dve vrsti kita, tekočino za maskiranje in posebne čopiče za nanos pigmentov. Cena kompleta je 42,50 EUR. Več o kompletu si lahko preberete na <https://www.miniatures.si/kompleti-za-gradnjo-in-barvanje>.

KOMPLET ZA USTVARJANJE TEKSTURE LESA



Komplet proizvajalca AMMO by mig Jimenez vsebuje temeljno barvo, akrilne barve, olja, lak in sredstva za staranje ter dve šabloni, s katerima si pomagata ustvariti realističen učinek texture lesa. V kompletu poleg barv in šablon dobite tudi navodila, kako korak za korakom pravilno ustvariti teksturo lesa. Cena kompleta je 53,50 EUR, več o njem pa si lahko preberete na: <https://www.miniatures.si/kompleti-za-gradnjo-in-barvanje>.

Miniatures, d. o. o.

Zupančičeva 37, 4000 Kranj

telefon: 040/285 723

e-pošta: info@miniatures.si

internet: www.miniatures.si

PRVI KORAKI V ARDUINO – SEMAFOR ZA PEŠCE S STIKALOM

▼ Milan Gaberšek in Slavko Kocijančič

Ko se kot pešči približamo preходу čez cesto, običajno na semaforju pritisnemo tipko. S tem sprožimo časovnik, ki čez čas izklopi rdečo in vklopi zeleno luč. Ta sveti samo nekaj časa, nato ponovno zasveti rdeča luč. V tem prispevku bomo s pomočjo krmilnika Arduino sestavili tako vezje in napisali program, da bo naprava oponašala delovanje pravega semaforja. Še več, lahko bomo celo nastavili čas po pritisku tipke, v katerem naj še sveti rdeča, ter koliko časa naj bo prižgana zelena luč.

Material

- krmilnik Arduino Nano ali podoben,
- USB-kabel za povezavo mikrokrmilnika (mini USB) z računalnikom,
- prototipna ploščica (angl. breadboard),
- tipka, po možnosti mikrotipka, ki jo je preprosto namestiti na prototipno ploščico,
- vezne žičke (najbolje rdeča, vijoličasta, zelena in dve črni),
- dva upora vrednosti 1 kΩ (rjava, črna, rdeča, zlata),
- dve svetleči diodi (zelena in rdeča).

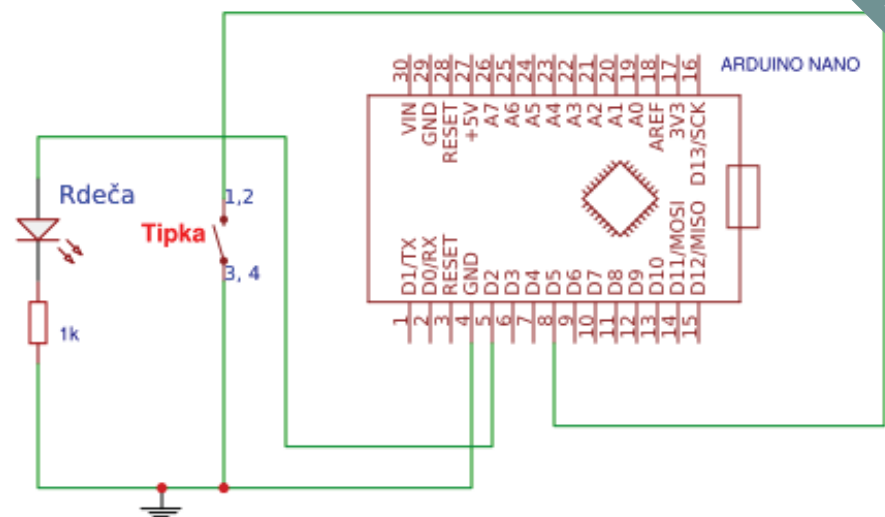
Orodja in pripomočki

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

Izvedba

Tokrat se bomo naučili, kako lahko Arduino pripravimo do tega, da se bo odzival na pritisk tipke. Na podoben način bi lahko uporabili tudi stikalo. Razlika med njima je ta, da ostane stikalo sklenjeno tudi po tem, ko ga nismo pritiskali, medtem ko se pri tipki stik prekine. V primeru semaforja za pešce bomo uporabili tipko, saj bi se v primeru uporabe stikala pešec moral vrniti nazaj in ga izklopiti.

Delovanje tipke oziroma stikala je zelo preprosto. V resnici bi bil učinek enak, če bi zgolj sklenili oziroma razklenili prekinjeno žičko, le da je tukaj vse varno zaprto v ohišje. Če se zgodi, da tipke oziroma stikala nimamo, ju lahko mirno nadomestimo kar z navadno žičko. Glede na električno shemo (slika 1) bomo



najprej preizkusno povezali tipko in rdečo svetlečo diodo. V prispevku bo uporabljena mikrotipka (slika 2), ki je majhna in na preizkusni ploščici zaseda malo prostora. Pri prvi uporabi nas mikrotipka presejati, saj ima štiri priključne nožice, kar se da lepo razbrati iz diagrama tipke (slika 3). Te ima zato, da jo lahko trdno vstavimo v vezje, hkrati pa po dve v notranjosti povezani nožici zagotavljata zanesljivejše delovanje. Za lažje določanje, kateri nožici sta v notranjosti povezani, si pomagamo z utorom na spodnji strani mikrotipke (rumeni pas na levem delu slike 4). Lahko si predstavljamo, kot da utor prekinja stik, po pritisku na tipko pa poveže levo in desno stran mikrostikala. To moramo upoštevati tudi pri vstavljanju v preizkusno ploščico, pri čemer utor poravnamo v smeri enega od stolpcev preizkusne ploščice (rumeni pas na desnem delu slike 4). Eno od veznih žičk, najbolje črno, povežemo s pinom GND-krmilnika Arduino, drugo, po možnosti vijoličasto, pa s pinom D5, kot je razvidno z računalniške slike iz programa Fritzing (slika 5).

Na pin D2 z rdečo žičko priključimo še rdečo svetlečo diodo, nanjo upor 1 kΩ (barve obročkov so rjava, črna, rdeča in zlata), tega pa s črno žičko na pin GND. Seveda lahko tako za tipko kot za diodo uporabimo tudi kak drug pin, pri čemer pa moramo biti pozorni, da se nanj pravilno sklicujemo v programski kodi.

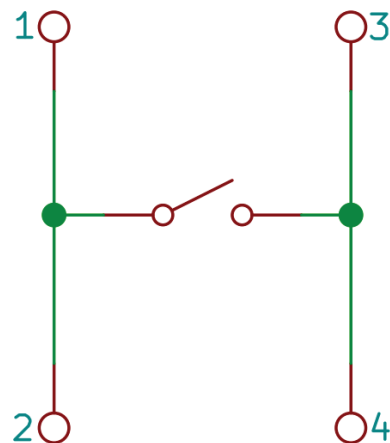
Sledi programiranje krmilnika Arduino. V integriranem programskem okolju Arduino IDE bomo zapisali naslednji program:

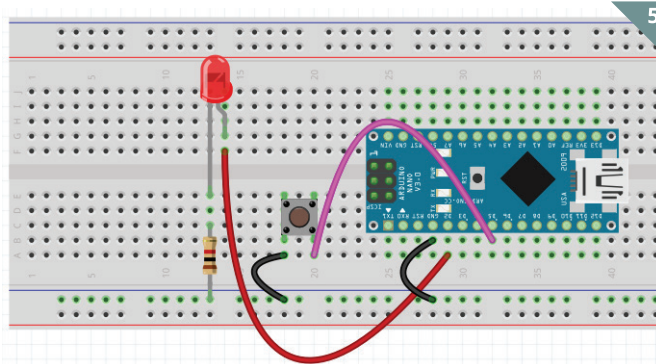
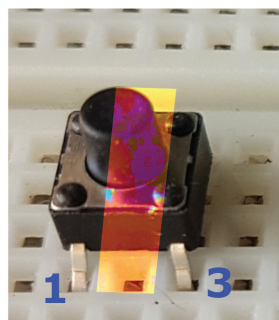
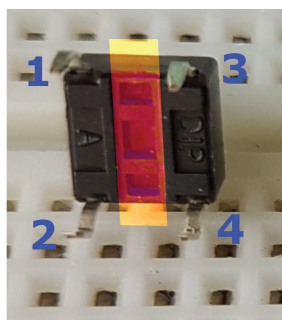
```
//
// Program Arduino semafor s tipko za pešce
// - TEST
//

// Rdeča LED bo na nožici D2
const int ledRdeca = 2;
// Tipka bo na nožici D5
const int tipka = 5;

void setup() {
  pinMode(ledRdeca, OUTPUT);
  // Uporabili bomo notranji upornik pull-up,
  // zato ne potrebujemo zunanjega upora
  pinMode(tipka, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  // Zaradi uporabe pull-up upora
  // je tipka v stanju HIGH,
  // po pritisku pa v stanju LOW
  if (digitalRead(tipka) == HIGH) {
    // LED sveti
    digitalWrite(ledRdeca, LOW);
  } else {
    // LED ugasne
    digitalWrite(ledRdeca, HIGH);
  }
}
```





Najprej smo s spremenljivkama led Rdeča in tipka določili, na katera pina Arduino smo priklopili tipko in diodo. V podprogramu void setup() {} z ukazom pinMode(ledRdeča, OUTPUT); določimo, da bomo na pin s svetlečo diodo pošiljali signal (ukaz OUTPUT). Z ukazom pinMode(tipka, INPUT_PULLUP); določimo, da bomo na ta pin prejemali neko stanje vhoda (ukaz INPUT). Priklop tipke bi morali izvesti s pomočjo dodatnega upora za dviganje nivoja napetosti (angl. pull-up resistor), kar pa elegantneje in predvsem varneje storimo tako, da z ukazom INPUT_PULLUP uporabimo vgrajen notranji upor mikrokrmilnika. Tako dobimo s pomočjo ukaza digitalRead(tipka) vrednost nepritisnjene tipke logični HIGH, po pritisku na tipko pa logični LOW.

Za preverjanje stanja smo uporabili pogojni stavek if, ki odloča, kaj naj se zgo-

di, če je pogoj izpolnjen, ukaz else pa, če ni. V našem primeru z ukazom digitalRead(tipka) in dvojnimi enačajem == preverimo, ali je tipka v stanju HIGH, torej, ali je ta pritisnjena. Tedaj se izvede vsa koda med zavžitima oklepajema if pogoj {}. V nasprotnem primeru, če tipka ni pritisnjena, se izvede vsa koda med zavžitima oklepajema ukaz else {}.

Program na običajen način prenesemo na krmilnik Arduino. Če je vse v redu, je rdeča svetleča dioda ugasnjena, po pritisku na tipko pa zasveti.

Zdaj se lotimo končne izdelave semaforja za pešce s stikalom. Na pin D3 povežemo zeleno svetlečo diodo, na drugi konec povežemo upor 1 kΩ in tega nazaj na GND-krmilnik Arduino (glejte električno shemo na sliki 6 oziroma računalniško sliko vezja 7). Program je nadgradnja

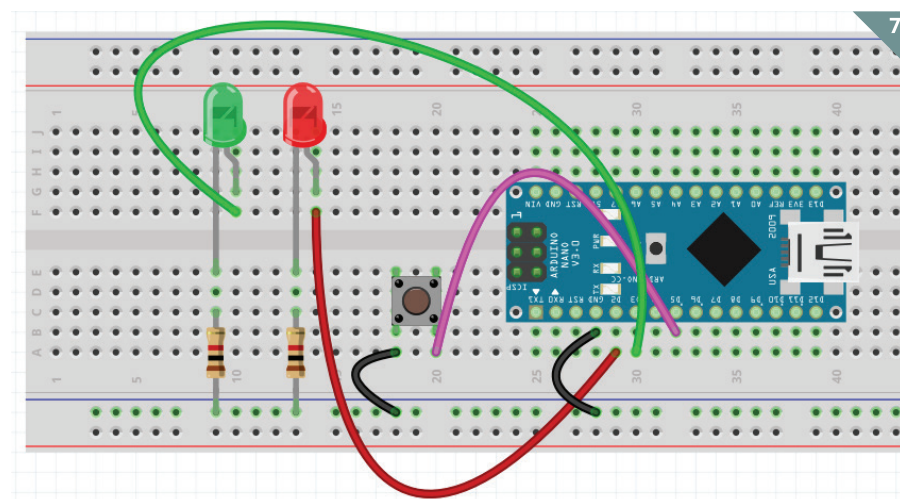
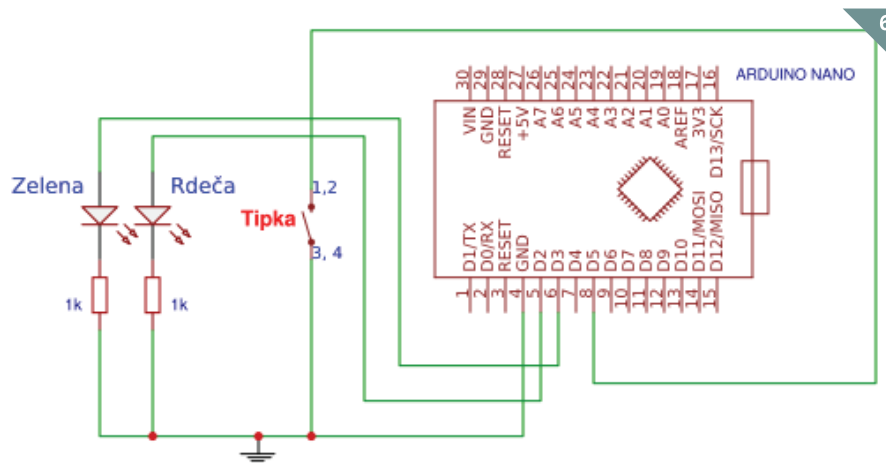
obstoječega programa, zato lahko ustvarimo kar njegovo kopijo in jo prilagodimo.

```
//
// Program Arduino semafor s tipko za pešce
//

// Rdeča LED bo na nožici D2
const int ledRdeča = 2;
// Zelena LED bo na nožici D3
const int ledZelena = 3;
// Tipka bo na nožici D5
const int tipka = 5;

void setup() {
  pinMode(ledRdeča, OUTPUT);
  pinMode(ledZelena, OUTPUT);
  pinMode(tipka, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  if (digitalRead(tipka) == HIGH) {
    // Ko je tipka izklopljena,
    // sveti le rdeča luč
    digitalWrite(ledRdeča, HIGH);
    digitalWrite(ledZelena, LOW);
  } else {
    // Po pritisku tipke počakaj 4 s
    delay(4000);
    // Zelena luč sveti, rdeča ugasne
    digitalWrite(ledRdeča, LOW);
    digitalWrite(ledZelena, HIGH);
    // Počakaj 8 sekund
    delay(8000);
  }
}
```



Ko bomo program zagnali, bo najprej zasvetila rdeča svetleča dioda. Po pritisku na tipko se bo ta čez nekaj sekund izklopila, vklopila pa se bo zelena luč in svetila določeno število sekund. Z nastavitvijo časa čakanja v programu lahko naredimo semafor, kakršnega smo si od nekdaj želeli.

Zaključek

Možnost uporabe tipke nam zelo razširi nabor projektov, ki jih lahko samostojno izvedemo s pomočjo krmilnika Arduino. Malo razmislimo in zagotovo se bomo kakšnega domislili. Eden takih je na primer izdelava preproste alarmne naprave s svetlečo diodo. Seveda lahko namesto tipke uporabimo tudi stikalo, s čimer je možnosti še več.

FREKVENCMETER
(1. del)

▼ Jernej Böhm

Frekvencometer je skoraj nepogrešljiv instrument na vseh področjih elektronike in sodobne tehnike nasploh. Lahko je samostojen instrument, lahko pa ga najdemo kot možnost pri zahtevnejših elektronskih napravah. Uporaben je v razvojnem laboratoriju in servisni delavnici, pri preverjanju delovanja oscilatorjev, števcov, signalnih generatorjev, pa tudi radiofrekvenčnih vezij.

Instrument registrira število nihajev praviloma periodičnega električnega signala v določenem času, npr. eni sekundi. Pri zelo počasnih pojavih raje izmerimo čas periode, nato pa to preračunamo v frekvenco.

Prototipni Timov frekvencometer ima merilno območje med 0,1 Hz in 50 MHz. Najugodnejše območje se nastavi samodejno, lahko pa natančnost meritve in število decimalk izberemo tudi ročno. S tipko tedaj izberemo število cifr za decimalno piko (vejico) in s tem »bogatost« števila vzorcev signala v povezanem času.

Vso frekvenčno težo meritve prevzema 8-bitni mikrokrmilnik. Teoretično bi mikrokrmilnik z 2,5-MHz taktom, torej z 10-MHz kristalnim oscilatorjem, lahko spremljal še 256-MHz signal, vendar bi bilo za kaj takega potrebno nekoliko zahtevnejše diskretno vhodno vezje.

Uporabil sem osnovne strojne in programske rešitve nekaterih že tu objavljenih projektov, tako tudi Microchipov mikrokrmilnik PIC18F4520, čeprav izkoristim zelo majhen del njegovih sposobnosti. Njegova nabavna cena (Farnell: 3,84 evra za kos, oktober 2019) je imela še najmanjši vpliv pri projektiranju.

Za prikazovanje meritev sem izbral LCD-prikazovalnik, in sicer zaradi njegove precej nižje tokovne porabe v primerjavi priljubljenimi LED-ciframi. Tako lahko frekvencometer precej hitro preuredimo na baterijsko napajanje, tako da prevežemo regulatorski čip (U1). Poleg tega z LCD-prikazovalnikom zlahka izpišemo vse alfanumerične znake (številk in črke), kar je pri standardnih LED-prikazovalnikih težje in znatno dražje.

Izkoristimo lahko dve stopnji ločljivosti: majhno in veliko. Prva je precej hitrejša in uporabna v večini primerov. Drugo prav tako izberemo s tipko, ko potrebujemo večjo natančnost, torej več cifr po decimalni piki. Nižja stopnja ločljivosti dovoljuje prikaz z natančnostjo ± 1 Hz za frekvenčno območje 1 – 999 Hz in ± 10 Hz za frekvence nad 1 kHz. Vzročni čas za najnižje frekvenčno območje je 1 s, za od 1 kHz do 50 MHz pa 200 ms.



Zgornja frekvenčna meja Timovega frekvencmetra je 50 MHz.

Kot natančneje rečeno, sem visoko 1-Hz ločljivost določil za frekvenčno območje med 150 Hz in 16 MHz oziroma 10-Hz prikaz za ostalo območje do 50 MHz. Registracija pod 150 Hz se samodejno poveča še za eno cifro, torej na 0,1 Hz. Slednji prikaz je dobrodošel predvsem pri testiranju akustičnih naprav oziroma NF-resonanc (zvočnikov). Razumljivo je, da natančnejše spremljanje periodičnih frekvenčnih pojavov pod 10 Hz zahteva bistveno daljše čase vzorčenja.

Preklop med višjim in nižjim časom vzorčenja omogoča tipka Ti1 oziroma pritiskanje nanjo. Izbrano vzorčenje se shrani v EEPROM-pomnilnik mikrokrmilnika in se tako ohranja tudi po izklopih napajanja. Stanje občutljivosti naprave se razbere tudi na LCD-zaslonu.

Izbira vzorčenja posledično prikaže 0 Hz za frekvenčno dogajanje pod 1 Hz, »Ni signala« pa za frekvenčno dogajanje pod 0,1 Hz. Če imamo opraviti z nizkofrekvenčnimi signali, mikrokrmilnik na to najprej opozori z izpisom »Cakam signal« in šele nato z omenjenim »Ni signala«. Najdaljši čas vzorčenja je 10 s. Meritev periode ostaja za nadgradnjo.

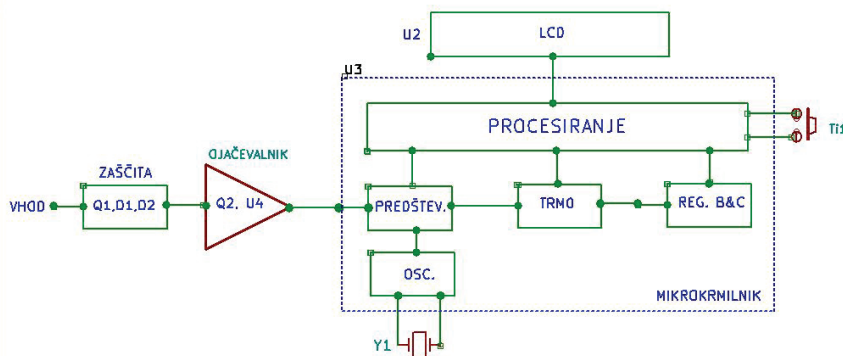
Kot lahko sklepamo po predstavitveni fotografiji, je izvedbeni frekvencometer samostojna elektronska naprava z merami ohišja 120 × 80 × 36 mm. Napajanje je sicer zunanje s komercialnim med 9- in 15-voltnim omrežnim napajalnikom ali z

SPECIFIKACIJE	
Vhodna občutljivost	20 mV (<100 kHz), 100 mV (50 MHz)
Vhodna impedanca	~1MΩ/10 pF
Frekvenčno območje	0,1 Hz–50 MHz
Minimalna širina polperiode signala	5 ns
Merilna napaka	~15 ppm (=CV1)
Temperaturno območje delovanja	0–70 °C
Vzorčenje	200 ms–1 s, 10 s ^{0,1} Hz
Tokovna poraba	~60 mA

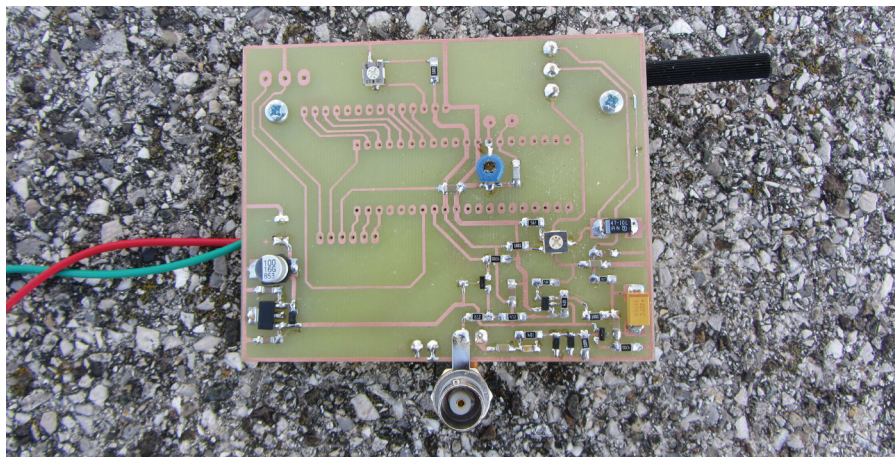
ustrezno baterijo (npr. 12-voltnim akumulatorčkom). Za ta namen ohišje opremimo z napajalnim konektorjem (npr. panelno vtičnico 6,5 × 2).

Blok shema frekvencmetra

Srce frekvencmetra je mikrokrmilnik (U3). Signal, katerega frekvenco želimo določiti, vodimo najprej prek zaščitnega in oblikovalnega vezja in šele nato na enega od vhodov mikrokrmilnika, programsko pa nato na 8-bitni predštevlec (TRM0), ki zelo zmanjša pogostost sprotne obdelave signala. Ta števec lahko algoritmično preoblikujemo ali celo izključimo. Nanj se navezuje najmanj še dva samostojna 8-bitna registra, tako da skupna vsaj 24-bitna kombinacija omogoča štetje do 16777216 impulzov. Z dodatnim pomnilnikom lah-



Blok shema frekvencmetra



Na sliki ni končni izdelek, mu je pa precej blizu. V fazi konstruiranja je treba dobro preveriti najbolj kritične sklope, med katere sodi tudi analogno vhodno vezje. Posledice so manj boleče, kadar so potrebne spremembe (»redesign«). Preizkusne plošče protoboard ne izpolnjujejo mojih pričakovanj.

ko registriramo frekvence nad 167 MHz. Da lahko spremljamo tako hitro dogajanje (pod 10 ns), to omogoča prav omenjeni vhodni predstavec. Mikrokrmilnik namreč izvaja ukaze v 250-ns taktu, medtem ko posamezne rutine porabijo za izvajanje celo nekaj mikrosekund (in več).

Za časovno natančnost ukazov (meritev) skrbi kristalni 10-MHz oscilator. Posamezne programske rutine morajo biti skrbno zasnovane, ker mikrokrmilnik poleg osnovnega hitrega štetja krmili še LCD-prikazovalnik ter otipava stanje tipke za nastavitve ločljivosti.

Shema frekvenčnega merila

Vhodnemu signalu na konektorju K3 (tipa BNC) najprej odstranimo morebitni enosmerni nivo. To preprosto nalogo opravlja kondenzator C1. Sledi zaščitno vezje v povezavi upora R2 ter diod D2 in D3. Vezje »poreže« signal na približno 600 mV, kar učinkovito zaščiti vrata JFET-tranzistorja Q1. Značilno za to vrsto tranzistorjev (JFET) je velika vhodna impedanca, kar posledično omogoči večje frekvenčno merilno območje. RC-spoj upora R2 in kapacitivnosti obeh uporabljenih diod kompenziramo s kondenzatorjem C2 (27 pF).

Upor R12 poskrbi za delovno napetost vrat vhodnega tranzistorja Q1. Znano vez-

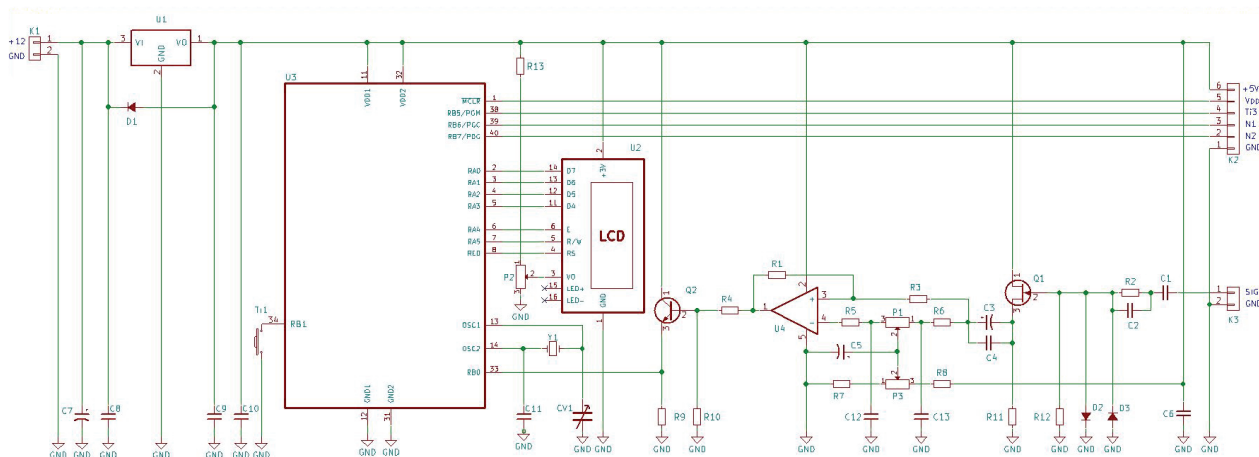
je (skupni izvor) ima napetostno ojačenje približno 0,7. Izgubo več kot pokrije ojačevalnik U4. Tranzistor Q1 in ojačevalnik U4 sta kapacitivno povezana prek C3/C4. Elektrolitski kondenzator C3 zaradi svoje zgradbe prepušča zgolj NF-signal, medtem ko za vse VF-signale odpira pot C4, spet zaradi svoje specifične zgradbe in ne glede na kapacitivnost. Mimogrede, znak // je izum študentov ljubljanske fakultete. Znak za paralelno vezavo je bil tako vseh profesorju M. Grudnu, da ga je uporabljal tudi na predavanjih.

Ojačevalnik U4 literatura označuje kot komparator, vezje, ki ojačuje razliko električne napetosti med obema vhodoma. Za tovrstna vezja je pomembnih še vrsta drugih parametrov (šum, vhodni tok, časovna in temperaturna stabilnost delovanja, tudi rahla histereza za kompenzacijo vhodnega šuma), vendar je tu glavni poudarek na ojačenju in rahli histerezi oziroma nekoliko poudarjeni pozitivni povratni zvezi zaradi vgradnje upora R1 (skupaj z uporom R3). Prednapetost vhodu U4/4 nastavimo s trimernim potenciometrom P3, s potenciometrom P1 pa isto še na U4/3. S slednjim lahko popravljamo mejni nivo vhodnega signala. Ojačevalnik je v bistvu ves čas prekrmljen v eno ali drugo smer (na izhodu U4/1 so zgolj digitalne "0" in "1"). Ker pa U4 lahko izkrmilimo do približno 600 mV (~"0"), kar bi utegnili pri določenih situa-

SEZNAM KOMPONENT	
B1	12 V (več v besedilu)
C1	470 nF/100 V, poliestrski (1206)*
C2	27 pF/50 V, keramika (1206)*
C3	220 µF/16 V, tantalni (2917)*
C4	27 nF/50 V, poliestrski (1206)*
C5	47 µF/10 V, tantalni (1210)*
C6, C8-C11	100 nF/50 V, poliestrski (1206)*
C7	100 µF/16 V, elektrolitski Yageo (5x5,4 mm)*
C12, C13	220 nF/50 V, poliestrski (1206)*
CV1	10 – 30 pF, trimerni JZ300/Molex*
D1	CRS06, 1 A (S6)* / Farnell 130-0795**
D2, D3	schottkyjeva, 30V/0,2 A (SOD123)* / Farnell 184-3762**
K1	spajkalni otoček (več v besedilu)
K2	moška letvica 90o, raster 2,54" (več v besedilu)
K3	BNC 50R, ženski za ohišje
P1	1 kΩ, trimerni TS53 (5 x 5 mm)* / Farnell 114-1482**
P2	10 kΩ, trimerni TS53 (5 x 5 mm)* / Farnell 114-1485**
P3	1 kΩ (THT)
Q1	MMBF4393LT1G, JFET (SOT-23)* / Farnell 143-1332**
Q2	BC5817 (SOT-23)*
R1	100 kΩ (1206)*
R2	82 kΩ (1206)*
R3, R13	1 kΩ (1206)*
R4	2,7 kΩ (1206)*
R5, R6	2,2 kΩ (1206)*
R7	560 Ω (1206)*
R8	1,5 kΩ (1206)*
R9, R11	470 Ω (1206)*
R10	120 kΩ (1206)*
R12	1 MΩ (1206)*
Ti1	panelna tipka MINI/IC 266250023100**
U1	LM340MP-5.0/NOPB (SOT223-4)* / Farnell 300-8055**
U2	LCD-prikazovalnik / Farnell 267-4121**
U3	PIC12F4520-I/P (DIL40)* / Farnell 121-2702**
U4	MCP6561RT-E/OT (SOT23)* / Farnell 183-4857**
Y1	kristal, 10 MHz (HC-49S)

*komponenta za površinsko montažo

**dobavna koda prodajalca



Električna shema frekvenčnega merila

cijah zaplesti nedoločno stanje na vhodu U3/33, to popravimo z emitorskim sledilnikom Q2. Zanj sem se odločil kljub podatku, da izhod (U4/1) lahko neposredno krmili logiko CMOS/TTL, torej tudi mikrokrmilnikov vhod U3/33.

Vhodna občutljivost prototipnega instrumenta je med 20 mV (NF) in 100 mV (VF), odvisno od frekvence merjenega signala. Povezava krmilnika (U3) in LCD-prikazovalnika (U2) je standardna in jo proizvajalec tako rekoč predpiše. Kot rečeno, sem jo že večkrat uporabil in preveril pri podobnih projektih. Podrobnosti pa so tako ali tako domena programske opreme.

Tudi napajalni +5-voltni regulator U1 je »uzakonjen« in uporabo določa proizvajalec. Dioda D1 zgolj varuje čip med programiranjem mikrokrmilnika. Predvidevam, da v večini primerov ne bo potrebna in jo lahko tako kot konektor K2 izpustimo.

Oboje je potrebno le pri preprogramiranju frekvenčnega oziroma U3, kar sem med testiranjem prototipnega merilnika kar pogosto izkoristil.

Umerjanje frekvenčnega

O tem bo več zapisano v prvem nadaljevanju, ko bom opisal izdelavo instrumenta. Za ta namen potrebujemo frekvenčno dovolj natančen generator oziroma signal. Tega večina hobijskih elektronikov zagotovo nima v svoji delavnici, kar nekaj komercialnih elektronskih naprav za vsakdanjo rabo pa že ima tudi solidno stabilen oscilator. Splošno je znano, da sleherni delujoča elektronska naprava proizvaja t. i. električne motnje in v okolico seva manjšo, a neželjeno elektromagnetno energijo. Starejši televizor (sistem PAL) s katodno

cevjo utegne biti kar uporaben etalon pri umerjanju pričujočega frekvenčnega. Horizontalni vrstični pomik svetlobnega žarka ima namreč frekvenco 15.625 Hz, odklonske tuljave žarka pa že po naravi povzročajo obilne motnje. Televizorja ni treba niti odpreti, dovolj bo, da na vhod frekvenčnega priključimo približno meter dolgo žico in jo približamo televizorju, in električna motnja se bo prikazala tudi na prikazovalniku U2. S trimernim kondenzatorjem CV1 le še uglasimo prikaz.

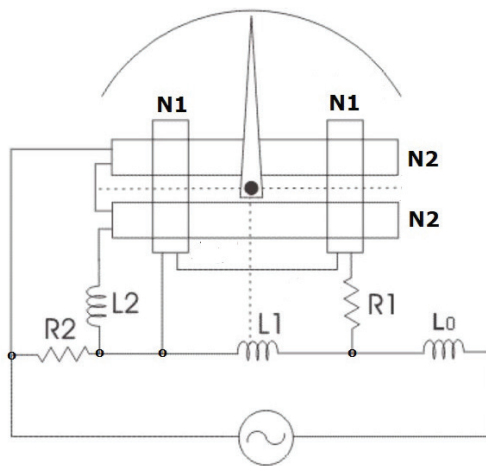
Problem nastopi, če smo sprejeli filozofijo slavne japonske »čistilke« Marie Kondo, ki je s knjižno uspešnico Umetnost pospravljanja obnove svet in ga menda spravila v zgleden red, in razno navlako ter vse, česar v zadnjem letu nismo vsaj enkrat uporabili, takoj prepustimo recikliranju.

Westonov merilnik frekvence

Pred nekaj desetletji merilna tehnika ni bila tako zelo »elektronska« in je slonela na osnovnih pojmih elektrotehnike. Tako so nas učitelji seznanjali tudi z zanimivimi rešitvami tistega časa, med drugim tudi z merilnikom frekvence, ki ga je izumil Edward Weston (1850–1936), neposredni Edisonov tekmelec, sicer kemik po študijski izobrazbi, ustanovitelj Weston Electrical Instrument Corporation in poznejši predsednik American Institute of Electrical Engineers (AIEE).

Njegov instrument sestavljata dva para navitij (N1 in N2) pod kotom 90°, z uležajeno magnetno iglo v središču, pravzaprav koščkom mehkega železa, na katerega je pritrjen kazalec. V tokokrog N1 sta vezana še tuljava L1 in upor R1, v tokokrogu te tuljave pa je tudi upor R2. Na merilni tokokrog R2–L1–L0 priključimo signal oziroma napetost, katere frekvenco želimo ugotoviti. S tuljavo L0 (filtrom) je izumitelj poskušal odpraviti vpliv višjih harmonskih komponent nesinusnega signala, na samo izvedbo pa nima večjega vpliva. Padec napetosti na uporu R2 požene tok skozi L2 in navitje N2. Reaktanci obeh tuljav L1 in L2 sta odvisni od frekvence merilnega signala, pri čemer sta induktivnosti navitij N1 in N2 zanemarljivi. Vrednosti komponent L1, R1, L2 in R2 so izbrane tako, da pri določeni nominalni frekvenci signala povzročita na mestu magnetne igle enako magnetno polje. Kazalec se zato postavi v nevtralni položaj

(sicer na 45°). Z večanjem frekvence signala se poveča padec napetosti na tuljavi L1, kar povzroči večji tok skozi N1. Večji padec na L1 zmanjša tok prek R2, posledično pa tudi tistega skozi L2 in N2, kar seveda ustrezno premakne kazalec instrumenta. Bolj ko se merjena frekvenca razlikuje od nominalne, večji je odklon kazalca. Pri nižji frekvenci merilnega signala od nominalne vrednosti se razmere le obrnejo v korist N2.



NAROČILNICA

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

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

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

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



KRMILNICA V OBLIKI PTICE

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

Po objavi nekaj načrtov za izdelavo krmilnic različnih oblik iz vezane plošče v starejših letnikih Tima je letos (spet) prišla na vrsto izvedba iz masivnega lesa – in poleg tega še v obliki ptice (slika 1). Takšno boste v trgovinah zaman iskali, zato bo gotovo že zgolj to dejstvo marsikoga premamilo, da se bo lotil njene izdelave. Je zelo preprosta za gradnjo in jo ob pomoči nekoga, ki obvlada delo z električnim orodjem za obdelavo lesa, lahko naredi celo popoln začetnik. Vse potrebno gradivo stane približno 15 evrov in ga je mogoče dobiti v vsakem gradbenem centru, domači mojstri z daljšim stažem pa bodo nekaj lesenih deščic, kos pletene kovinske mreže in pest vijakov gotovo našli kar v svoji delavnici oziroma garaži.

Gradivo

Čeprav je krmilnico (z minimalnimi predelavami) mogoče narediti iz katere koli vrste lesa debeline 15–25 mm, je izdelek na objavljenih fotografijah izžagan iz gladko obrušene smrekove lepljene plošče standardne debeline 18 mm, ki jih prodajajo v vseh gradbenih centrih, zato z nabavo ne bo težav. Na voljo so v več širinah in dolžinah, vendar za naše potrebe zadostuje 1000 × 400 mm velika plošča, ki stane 7–8 evrov. Ker je poleg lesa potrebnih le še nekaj lesnih vijakov (večinoma dolžine 30 mm), dva okrog 35 × 35 mm velika šarnirja (ali 125 mm dolg kos klavirske sponke širine 32 mm) in 150 × 230 mm velik kos pocinkane pletene mreže z okeneci 10 × 10 mm, bojazen pred previsokimi stroški torej nikogar ne bi smeli odvrniti od gradnje. Če se boste odločili za izdelavo šablon, ne bo šlo brez lepila za papir

in nekaj kosov tanjšega kartona. Pripravite tudi lepilo za les in zaščitno sredstvo za les (po možnosti na akrilni osnovi), ki ga boste vsaj dvakrat nanesli na dokončani izdelek, da bo ta čim dlje kljuboval vremenskim vplivom, ki so pozimi za les vse prej kot ugodni. Za obešanje krmilnice boste potrebovali 3–4 mm debelo polipropilensko oziroma poliamidno vrstico, katere dolžino določite glede na mesto, kjer bo visela krmilnica.

Orodje

Lepljeno ploščo je najlažje žagati z električno vbojno žago, ki ob uporabi ozkega žaginega lista omogoča izžaganje zaočrtanih linij. Ker pa je smrekov les precej mehak, je izdelek mogoče narediti tudi z električno rezljačo. V tem primeru je precej manj obdelovanja robov, saj so rezi zaradi zelo finih zobcev na žaginem listu bolj gladki. Poleg žage potrebujete še škarje, nož, šilo ali večji žebelj, kladivo, električni vrtalnik s svedroma premera 2 in 3 mm, srednje velik križni izvijač, škarje za pločevino, ročni ali električni spenjač s sponkami dolžine vsaj 10 mm, nekaj brusilnega papirja in čopič.

Izdelava

Kot je mogoče razbrati s sestavne risbe in iz kosovnice (oboje je skupaj z načrtom v merilu 1 : 1 objavljeno na prilogi, vpeti na sredini revije), krmilnico sestavlja razmeroma majhno število elementov. Pravzaprav je to značilen »vikendprojekt«, primeren tudi za tiste, ki si še le nabirajo izkušnje z uporabo električnih orodij za obdelavo lesa.

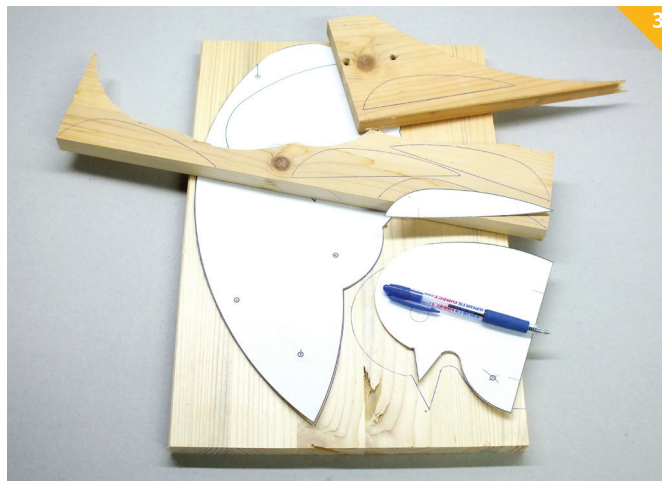
Ne glede na to, ali boste izdelali samo eno krmilnico ali pa jih boste – denimo pri tehničnem pouku oziroma modelarskem krožku – naredili več, je vsekakor priporočljivo narediti šablone, ki zelo olajšajo prenašanje oblik in položajev izvrtin posameznih sestavnih delov na gradivo. V ta namen je uporaben vsak nekoliko trši karton, na katerega s pomočjo kopirnega papirja z načrta prenesete obrise vseh elementov. Precej manj dela pa boste imeli, če vam v naravni velikosti narisane elemente na načrtu v fotokopirnici prekopir-

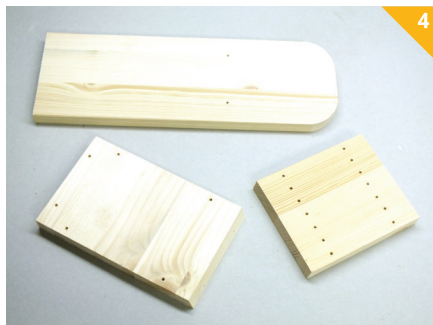


rajo na liste formata A3. Upoštevajte, da je obris glave ptice (5) zaradi pomanjkanja prostora narisana kar znotraj obrisa stranice krmilnice (1). Kopije nalepite na karton ter natančno izrežite z nožem in škarjami (slika 2).

Dobljene šablone nato drugo poleg druge razporedite po smrekovi lepljeni plošči ter previdno občrtajte s kemičnim svinčnikom (slika 3), položaje izvrtin pa označite s šilom (oziroma žebeljem in kladivom).

Pri žaganju bodite čim bolj natančni. V električno vbojno žago vpnite čim ožji list s finimi in ostrimi zobci, da robovi ne bodo preveč razcefrani. Na označenih mestih izvrtajte luknje, nato pa izžagane dele obdelajte z električnim brusilnikom ali s kosom brusilnega papirja, ovitega okoli kladice trdega lesa. Nekateri izvedbe vbojnih žag imajo možnost nastavitve poljubnega kota žaganja, kar pride zelo prav pri izdelavi poševnega roba na pokrovu silosa (4) in pladnju za semena (7). Oba namreč oklepata kot 70° glede na površino obdelovanca (slika 4). Robova seveda lahko poševno obdelate tudi z brušenjem ali s skobljanjem, vendar vam bo to vzelo precej več časa, pa tudi manj natančno bo.





Krmilnico najprej sestavite samo »poskusno«, saj jo boste morali zaradi lažjega barvanja pozneje spet razstaviti na tri podsklope: steno silosa, glavo s pokrovom silosa in predal za semena. Med stranici (1) z lesnimi vijaki pritrdite zadnjo steno silosa (2) in oporo pokrova (3); (slika 5). V srednji par izvrtin na pokrovu silosa (4) s spodnje strani privijte obris glave ptice (5), nato pa levo in desno od nje še po tri elemente 6, ki sestavljajo njen vrat.



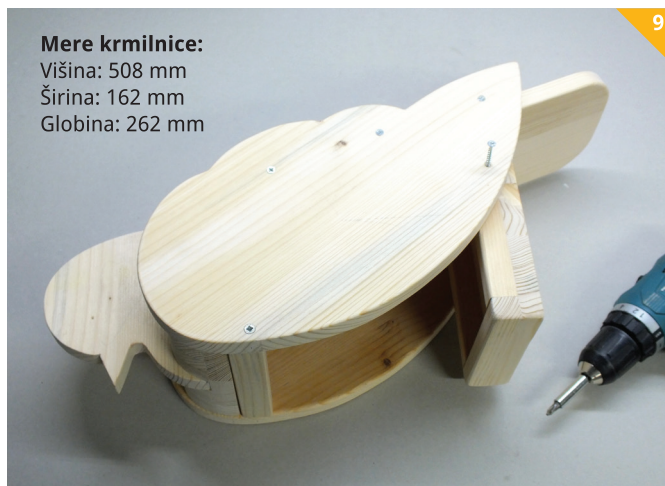
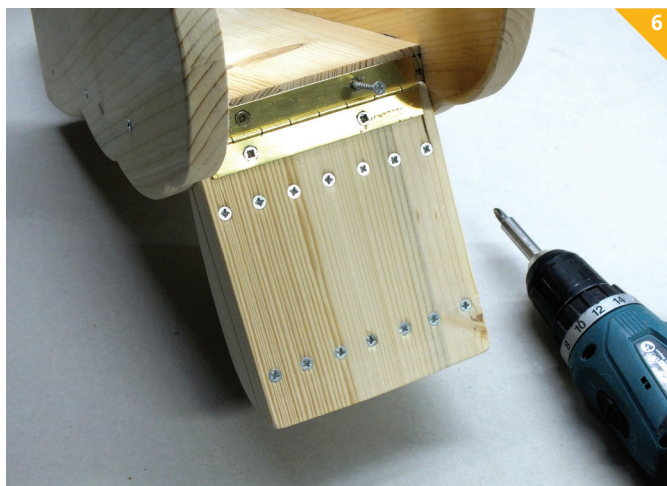
šestimi 30 mm dolgimi lesnimi vijaki. Predal začasno privijte med stranici krmilnice (1) in zadnjo steno silosa (2); (slika 9).

Za barvanje izdelka je uporabno katero koli zaščitno sredstvo za les, čeprav bo živopisna krmilnica videti lepša in tudi ptice jo bodo hitreje opazile. Kljub temu z izbiro barv ne pretiravajte; raje upoštevajte naravne barve ptic, ki letajo po naših vrtovih. Mi smo se odločili za sinico (slika 10), ki je pri nas – poleg ščinkavca



črtami. S svinčnikom jih prenesite na les in ob njih nalepite ozek ličarski trak (slika 12). Po osušenju posameznega nanosa vse površine krmilnice narahlo obrusite s kosom zelo finega in že precej izrabljenega brusilnega papirja, da bo popolnoma gladka. Očesi ptice lahko narišete ali pa zanj uporabite koščka plastike s premerom 15 mm.

Po končanem barvanju podsklope spet sestavite v celoto, pri čemer posamezne

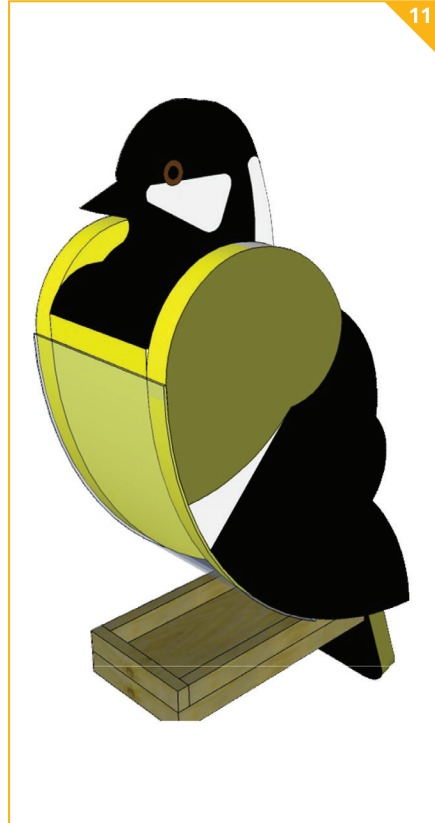


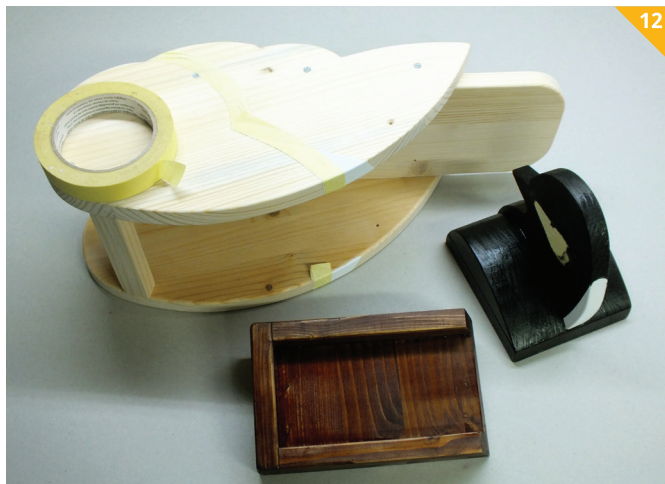
Vse skupaj z dvema 35×35 mm velikima šarnirjema, ki ju lahko nadomestite s 125 mm dolgim kosom 32 mm široke klavirske sponke (slika 6), privijte na zgornji rob zadnje stene silosa (2) tako, da bo pokrov na sprednji strani en milimeter segal čez oporo pokrova silosa (4), na katerega boste po končanem barvanju s sponkami pritrdili gosto kovinsko mrežico (10). Če je šarnir večji, ga lahko pritrdite na zunanji strani, kot je prikazano na sestavni risbi na prilogi, ozko klavirsko sponko pa je bolje skriti med elementa 2 in 4 (slika 7).

Zdaj je treba sestaviti samo še predal (slika 8), v katerega se bodo vsipala sončnična semena. Na pladenj (7) z zgornje strani nalepite robnike (8, 9), ki bodo preprečevali raztresanje, in stik utrdite s



in črnoglavke – najbolj znana, najbolj razširjena in verjetno tudi najbolj pogosta vrsta ter pozimi med najbolj rednimi obiskovalci krmilnic. Njena zgornja stran je rumenozelene barve, spodnja pa je rumena, z modrozelenim repom s svetlim robom, črno kapo in belimi lici (risba 11). Na načrtu so meje med površinami različne barve narisane s tankimi prekinjenimi



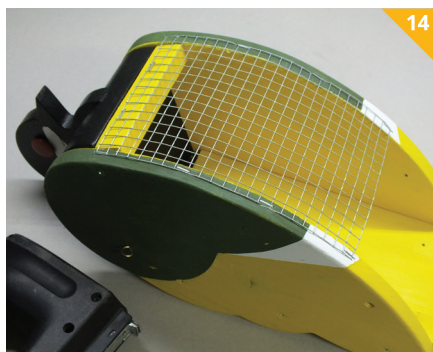


dele po želji lahko utrdite še z nekaj kapljicami lepila za les, čeprav povsem zadoštujejo tudi samo vijaki. Najprej s šarnirjema oziroma klavirsko spono sestavite stranice silosa in njegov pokrov, sledi pritrditev kovinske mrežice, čisto na koncu pa pride na vrsto predal za semena. Kovinsko mrežico (10), ki ima vlogo sprednje stene silosa, s škarjami za pločevino že med poskusnim sestavljanjem odrežite na ustrezno velikost (slika 13) in jo z ročnim ali električnim spenjačem natančno pritrdite na sprednji rob stranic (1); (slika 14). Moč udarca nastavite tako, da boste sponke po potrebi do konca zabili s kladivom, sicer se lahko zgodi, da bo les na robu počil. Kdor želi v silos namesto sončničnih semen nasuti mešanico zrnja, naj uporabi gostejšo kovinsko mrežico (z manjšimi odprtinami), v skrajnem primeru pa jo lahko nadomesti kar z 232 × 162 mm velikim in 2 mm debelim kosom prozornega akrilnega stekla.

Krmilnica zaradi svoje zasnove ni primerna za obešanje na drevo oziroma kamor koli na prosto, saj bi dež in taleči se sneg skozi špranji ob pokrovu silosa prej ali slej prodrli do semen. Zato poiščite ustrezno mesto na pokritem balkonu, verandi oziroma pod nadstreškom, za obešanje pa uporabite 3–4 mm debelo polipropilensko oziroma poliamidno vrstico, ki jo napeljete skozi luknjico v stranicah (1). Komur takšna izvedba ni všeč, lahko

namesto luknjic uporabi dva kavlja oziroma večja očesna vijaka, kot je prikazano na sliki 15. Na slikah 16 in 17 je mogoče videti še nekaj različic naše krmilnice s spremenjenim obrisom trupa in glave ptic ter dolžino in obliko repa.

Ne glede na to, da silos lahko sprejme kar dva kilograma sončničnih semen, krmilnico obesite na takšno mesto, da jo boste lahko vedno brez težav dosegli in znova napolnili.



»Kar je preveč, je pa preveč! Iz trebuha...?! Naravnost ostudno!«

PRIDIH PRETEKLOSTI
V NOVEM DOMU

Nina Kump Papić

S tarejše hiše, pozabljeni podstrešja, zapuščene kleti in drugi odmaknjeni prostori, v katere se ne vstopi prav pogosto, skrivajo skrivnostne predmete, ki bi ob zmožnosti govorjenja lahko pripovedovali očarljive zgodbe o življenju naših prednikov. Vsak tak predmet pod plastjo prahu nosi svojo edinstveno zgodbo. Vprašanje, ki se pojavlja, pa je, ali prah s tega predmeta obrisati in ga odnesti s seboj, ga pustiti, kjer je, ali celo zavreči. Tu so mnjenja deljena. Večina bi te predmete odpeljala na smetišče, marsikdo pa bi jih nekaj časa opazoval in se po premisleku odločil, da si kateri zasluži še eno priložnost, in ga odnesel s seboj.

Pri praznjenju starejše hiše smo tudi mi naleteli na zelo dobro ohranjeno psiho (slika 1). To je nizka omara z velikim stojčim ogledalom, ki ga je svojčas uporabljala šivilja za stranke pri pomerjanju oblačil. Vanjo so se dolga leta ozirali mnogi ljudje in ogledalo je zrcalilo številne življenjske zgodbe. Ni treba posebej poudarjati, da smo se kaj hitro odločili, da še ni napočil čas za njen konec. Kar sama je klicala po prenovi in osvežitvi. Ker naj bi mesto dobila v svetlem novem domu mlade družine, njena prvotna barva ni bila v skladu s sodobnim prostorom (slika 2). Zato sem se odločila, da jo prebarvam na belo. Za barvanje sem uporabila kredno barvo vintage paint. Za te barve velja, da so zelo prekrivne, brez vonja, narejene na vodni osnovi in so izključno iz naravnih sestavin. Primerne so tudi za pohištvo, ki ga uporabljajo otroci.

Dela sem se lotila tako, da sem najprej vse kljukice in vijake za pritrditev ogledala prelepila z zaščitnim lepilnim trakom, saj sem želela, da ostanejo nepobarvani in ohranijo prvotni, kovinski videz. Nato sem odstranila ogledalo in predala iz spodnjih omaric. Z debelejšim čopičem sem vse zunanje površine psihe premazala s premazom primer&sealer, da se barva ne bi vpila v les. Nanesla sem ga en sloj. Počakala sem nekaj dni, da se je nanos dodob-



ra osušil, potem pa sem se lotila barvanja psihe z barvo vintage paint warm cream. Po prvem nanosu je bila barva ponekod bolj izrazita in drugod manj. Naslednji dan sem površine prebarvala še enkrat. Ker z rezultatom še vedno nisem bila popolnoma zadovoljna, sem čez nekaj dni barvanje ponovila (slika 3). Po treh nanosih barve sem dosegla učinek, ki sem si ga želela. Psiha je bila povsod lepo enakomerno pobarvana. Čez nekaj dni je bilo na vrsti še voskanje. Brezbarven vosek sem nanesla na krpo in z njo premazala vsak vidni del psihe. Na ta način se naredi tanki film za površinsko zaščito. V izrezlj-

ne predele sem vtrela še rjav vosek (slika 4), ki je ostal v gubah in ustvaril starinsko patino. Spodnji omarici in predala sem z notranje strani okrasila s servietno tehniko (sliki 5 in 6). Z vodo razredčenim belim lepilom (Mekol) sem premazala notranjost lesa v omarah in predalih, nanjo prilepila serviete in jih še enkrat premazala z mešanico lepila in vode. Nanesti je bilo treba več plasti, da je bil temen les popolnoma prekrit. Po nekaj dneh, ko so bili servietni popolnoma suhi, sem zaščitni premaz nanesla tudi na notranje površine omar in predalov. Pri steklarju sem naročila novo ogledalo. Odlepila sem kljukice in vijake



- TN 1 motorni letalski RV-model basic 4 star
- TN 2 RV-jadrnica lila I
- TN 3 RV-jadrni model HOT-94
- TN 4 polmaketa letala cessna 180
- TN 5 RV-model katamarana KIM I
- TN 6 Timov HLG, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 7 RV-jadrni model HOT-95
- TN 8 Timov HLG-2, jadrni RV-model za spuščanje iz roke
- TN 9 tomy-E, elektromotorni jadrni RV-model
- TN 10 polmaketa lovskega letala polikarpov I-15 bis
- TN 11 jadrni RV-model gita
- TN 12 racoon HLG-3
- TN 13 akrobat 40, trenajni 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, trenajni 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 jadrni RV-model
- TN 22 slovenka, RV-jadrnica metrskega razreda
- TN 23 e-trainer, trenajni RV-model z električnim pogonom
- TN 24 P-51 B/D mustang, RV-polmaketa za zračne boje
- TN 25 messerschmitt Bf-109E, RV-polmaketa za zračni boj
- TN 26 RV-polmaketa Aeronca L-3
- TN 27 fokker E III, RV-polmaketa park-fly
- TN 28 vektar, RV-model z električnim pogonom v potisni izvedbi

- TN 29 Eifflov stolp, 1 m visoka maketa iz vezane plošče
- TN 30 maketa bagra CAT 262
- TN 31 RV motorni letalski model z električnim pogonom orion
- TN 32 maketa hitre patrolne ladje SV Ankaran

6,50 €*

*Cena posameznega načrta, k temu pristajajo poštni stroški

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



ter jih z brusilnim papirjem na posameznih mestih pobrusila, da so dobili še bolj rustikalen pridih.

Prenova je trajala več dni, saj je vsaka plast zahtevala svoj čas, vendar se je splačalo, saj je končni rezultat tisti, ki šteje. Tako prenovljena psiha je dobila novo priložnost v garderobni sobi (slika 7) in bo svojemu namenu služila še naprej, tokrat drugi družini in bo spet pisala novo zgodbo. Z nje se bo prah zagotovo brisal pogosteje, kot se je v dolgo časa pozabljeni sobi, kjer je bila najdena.



DRŽAVNO PRVENSTVO SLOVENIJE 2019

ZDRUŽENJE GRADITELJEV PLASTIČNIH MAKET SLOVENIJE

VABI NA

26. ODPRTO DRŽAVNO PRVENSTVO REPUBLIKE SLOVENIJE

V PLASTIČNEM MAKETARSTVU

ki bo v soboto, 16. 11. 2019

v Biotehničnem izobraževalnem centru, Ljubljana



L1	Makete letal in helikopterjev v merilu 1:32, oz. od 1:10 do 1:39 (člani)	K2G	Vojška vozila in sredstva - goseničarji v merilu 1:48 in 1:35 (člani)
L2JET	Makete reaktivnih letal v merilu 1:48, oz. od 1:40 do 1:60 (člani)	K2K	Vojška vozila in sredstva - kolensniki v merilu 1:48 in 1:35 (člani)
L2PROP	Makete propelerskih letal v merilu in helikopterjev v merilu 1:48, oz. od 1:40 do 1:60 (člani)	K3/K4	Vinjete in diorame v merilu 1:48 in 1:35 (člani)
L3JET	Makete reaktivnih letal v merilu 1:72, oz. 1:61 in manjše (člani)	K5	Vojška vozila in sredstva v merilu 1:72, 1:76 in 1:87 (člani)
L3PROP	Makete propelerskih letal in helikopterjev v merilu 1:72, oz. 1:61 in manjše (člani)	K6	Vinjete in diorame v merilu 1:72, 1:76 in 1:87 (člani)
L4	Letalske diorame v vseh merilih (člani)	K1-J-K4J	Figure, vinjete, diorame ter vojaška vozila v vseh merilih (mladinci)
L5/L6	"Zbirka in Dvojček" v vseh merilih (člani)	A1/A2	Tovarna in ostala civilna vozila v vseh merilih (člani)
L7	Makete letal in helikopterjev v merilu 1:100 in manjše (člani)	A1/J/A2J	Tovarna in ostala civilna vozila v vseh merilih (mladinci)
L1J-L4J	Makete in diorame letal ter helikopterjev v vseh merilih (mladinci)	X1/X2J	Filmski objekti in znanstveno fantastična vozila (člani in mladinci)
K1	Figure v vseh merilih (člani)	P1/P2	Ladje in ostala plovila v vseh merilih (člani)
		P1J/P2J	Ladje in ostala plovila v vseh merilih (mladinci)
		S	Astronavtika in raketna tehnika vsa merila (člani in mladinci)

• NAGRADE

• Medalje in diplome za prve tri makete v vsaki disciplini

Posebne nagrade/pokali

- "The Best of Show" za najboljšo maketo v mladinskih kategorijah
- "The Best of Show" za najboljšo maketo v članskih kategorijah
- 100. obletnica slovenskega vojaškega letalstva
- 100. obletnica soške fronte in bojov za severno mejo 1918-1919
- Vietnamske vojne
- D-Day 1944, in boji v Normandiji
- 50. obletnica pristanka človeka na Luni - Apollo 11 (1969-2019)
- 80. obletnica začetka II. svetovne vojne (1939-2019)
- Posebna nagrada za makete Triglav model v merilu 1:35
- Posebna nagrada za makete Triglav model v merilu 1:48
- Posebna nagrada za makete Triglav model v merilu 1:72
- Najboljša diorama z vključenimi produkti Triglav model

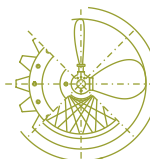
Prijave: od 9:00 do 11:00

Začetek tekmovalstva: 11:30

Ocenjevanje: od 11:30 do 16:00

Rezultati in podelitev priznanj: cca. 16:30 do 17:00

Vse dodatne informacije bodo objavljene na spletni strani:
www.makete.si ali
e-mail: mitja.marusko@gov.si
info.zgpmis@gmail.com



STO IN ENA MAKETA

Konec decembra 2016 je izšla knjiga Sto in ena maketa, katere avtor je Peter Ogorelec, upokojeni arhitekt in vrhunski maketar. V knjigi je predstavljenih okoli sedemdeset maket, večinoma stanovanjskih, poslovnih in industrijskih stavb, sosesk in urbanističnih zasnov, pri snovanju katerih je avtor sodeloval kot arhitekt, ali so bile izdelane po naročilu. Njihovi naročniki so bila različna podjetja, ki so se ukvarjala s projektiranjem in inženiringom, gradnjo in prodajo, med katerimi so bili tudi projektanti, zasebni naročniki, muzeji in druge ustanove. Mnoge od teh arhitekturnih zamisli so dočakale dejansko realizacijo, nekatere pa so ostale zgolj kot pričevanje o idejah in zamislih nekega časa, upodobljenih v miniaturi.

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

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

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

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



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

29,80 EUR

100 IN 1
MAKETA
PETER OGORELEC
60 LET MODELARSTVA

IZDELAVA TRDIH PLATNIC IN DARILNE ŠKATLICE

▼ Neža Cankar

Včasih se znajdemo v položaju, ko potrebujemo mapo posebnih dimenzij ali ne najdemo primerne fotoalbuma, škatle oziroma darilne embalaže po naših željah. V takem primeru lahko iz debelejšje sive lepenke in močnejšega okrasnega papirja sami izdelamo platnice in embalažo, ki bo ustrezala našim potrebam. Tokrat bomo opisali, kako poleg platnic naredimo še darilno škatlico z videzom zaprte knjige.

Material in orodje

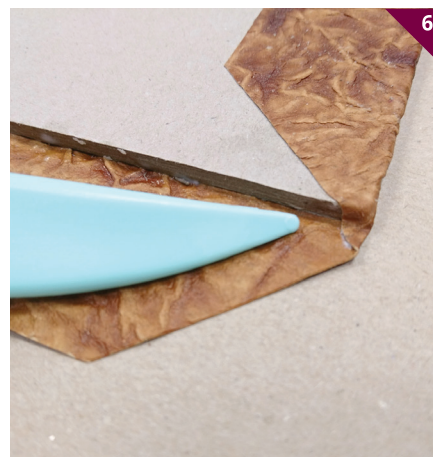
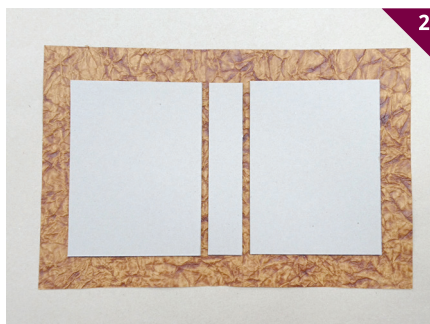
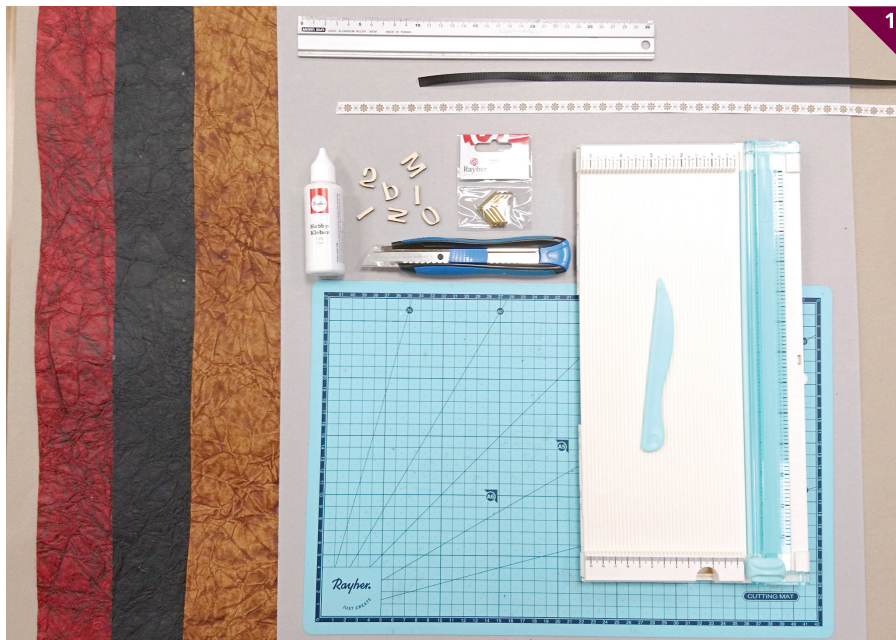
- sivo lepenko debeline 2–3 mm,
- papir z videzom zmečkanega usnja,
- 130-gramski papir za izdelavo harmonike,
- močnejše lepilo za papir,
- kovinske kotnike za ojačitev vogalov,
- različne okrasne dodatke,
- modelarski nož,
- podlago za rezanje,
- kovinsko ravnilo,
- kost za glajenje papirja (gladilnik),
- v veliko pomoč pa nam je lahko tudi plošča z utori.

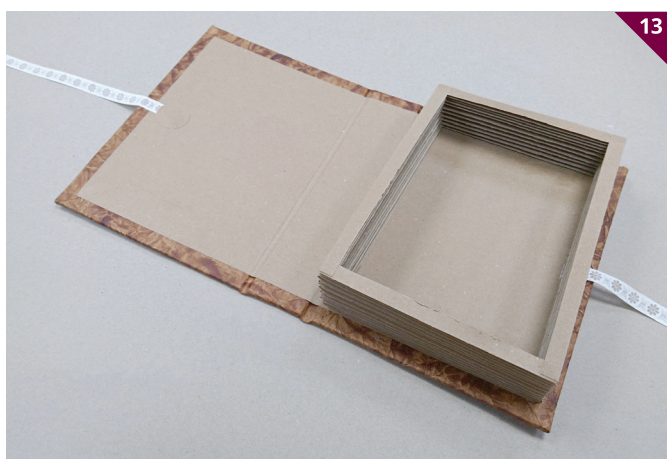
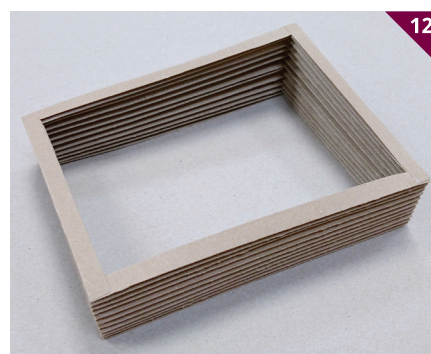
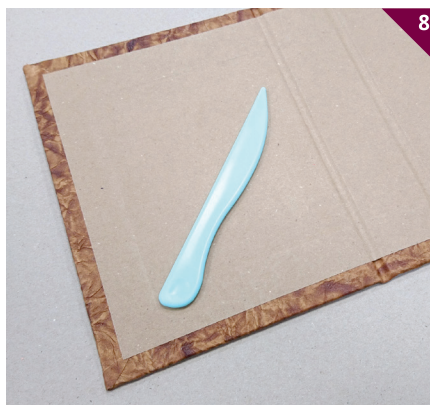
Iz sive lepenke izrežemo dva pravokotnika velikosti 15 × 20 cm. Za hrbet škatlice izrežemo pravokotnik velikosti 20 × 4 cm.

Izrezane dele sive lepenke izdatno premažemo z lepilom za papir, jih prilepimo na papir z videzom zmečkanega usnja in obtežimo za toliko časa, da se lepilo posuši. Pozorni moramo biti na to, da med kosi lepenke pustimo dovolj prostora za pregibanje končanih platnic. Če je debelina lepenke 2 mm, moramo vmes pustiti 5 mm prostora (slika 2).

Vogale papirja odrežemo poševno, tako da je rob papirja 5 mm oddaljen od oglišč lepenke (slika 3). Papir najprej zapognemo in zalepimo čez zgornje in spodnje robove platnic in hrbtna (slika 4), potem pa še čez sprednje robove platnic. Pri utrjevanju robov si pomagamo s kostjo za glajenje oziroma gladilnikom (slika 5). Posebej moramo biti pozorni pri lepljenju vogalov (sliki 6 in 7). Na notranjo stran platnic prilepimo kos papirja, ki naj bo takšne velikosti, da bo za 1 cm umaknjen od roba platnic. V pregibih ga dobro utrdimo z gladilnikom (slika 8).

Sledi izdelava oboda s stranicami v obliki harmonike. Potrebujemo dva kosa papirja višine 18 cm in dva kosa višine 14 cm. Papir za harmoniko naj ne bo pretanek, pa tudi predebel ne. 130-gramski papir je ravno pravi. Pregibe izdelamo v





razmiku 1 cm. Koliko pregibov bomo naredili, je odvisno od tega, kako na gostoto jih želimo imeti. Temu primerna mora biti tudi dolžina vseh štirih trakov. Pri izdelavi pregibov si lahko pomagamo s ploščo z utori, ki že ima enakomerno razporejene zareze, po katerih z gladilnikom potegnemo prek kosov papirja (slika 9).

Ko so vsi štirje trakovi zgibani v harmoniko, združimo po en kratek in en dolg trak ter ju s kapljicami lepila zlepimo na spodnjih in zgornjih vogalih. Nato sestavimo oba sklopa in harmonikasti obod prilepimo na notranjo stran desne platnice (slike 10, 11 in 12).

Kot dodaten okrasni element pred lepljenjem notranje plasti papirja in oboda podnju prilepimo satenast trak, ki ima poleg okrasne tudi povsem uporabno funkcijo, da se škatlica med prenašanjem ne odpre (slika 13).

Oglišča platnic lahko dodatno utrdimo s kovinskimi vogalniki. Platnice po želji okrasimo in jim dodamo še kakšen napis ali posvetilo (slika 14).

Za izdelavo ožje mape potrebujemo samo dve platnici brez hrbta. Med njima pustimo dovolj prostora, da se mapa lepo zapira, raje kakšen milimeter več, če bo v mapi vloženi več listov.

www.rayher.si

Rayher.
JUST CREATE



LJUBLJANA:
Mala ulica 5

NOVA GORICA:
Supernova

NOVO MESTO:
Qlandia

KOPER:
Planet Koper

MODRO-BELE TEKSTILIJE (6. del)

▼ Alenka Pavko-Čuden

V prejšnjih številkih revije TIM smo predstavili japonsko tehniko okraševanja tekstilij z mehanskim rezerviranjem površin in barvanjem, imenovano šibori. Pokazali smo enostavne postopke rezerviranja blaga s prešivanjem, obšivanjem, nabiranjem šivov, ovijanjem z nitjo, stiskanjem z elastikami ter pregibanjem blaga, spenjanjem in stiskanjem zloženih površin po vzorcu.

Med zahtevnejše šibori tehnike sodi tudi ovijanje blaga okrog valja ter nabiranje oziroma gubanje blaga na površini valja. Uporabite lahko tršo valjasto plastenko, lesen oziroma kovinski valj ali plastično vodovodno cev. Potrebujete tudi sukanec in šivanko, vrvico ali okroglo metrsko elastiko za ovijanje, nekaj ščipalk ali pisarniških elastik, lepilni trak in škarje (slika 1). Pred šivanjem in ovijanjem je treba blago zlikati, zato potrebujete tudi likalnik. Za barvanje uporabite indigo ali drugo barvilo za barvanje v kopeli.



Potrebščine za šibori okraševanje blaga s pomočjo cevi

Murakumo šibori

Pri modro-belem okraševanju blaga s tehniko murakamo šibori nastane vzporedno gosto črtast vzorec. Blago za murakumo šibori je lahko tanka bombažna, svilena, viskozna ali lanena tkanina. Uporaben je tudi svilen ali viskozni žamet. Primerno obliko lahko odrežete iz metrskega blaga ali uporabite že zarobljen šal oziroma ruto (slika 1).

Potrebujete plastično cev ali kak drug material valjaste oblike, odporen proti vlagi, katerega obseg ustreza širini blaga, ki ga želite obarvati. S šiviljskim metrom izmerite obseg cevi in na blagu z vzporednicama označite liniji šivov; razdalja med vzporednicama naj bo nekaj milimetrov večja od obsega plastične cevi. Blago vzdolžno prepognite in sešijte po ozna-

čenih linijah (slika 2). Šivi naj bodo trdni in redki, saj jih je po barvanju potrebno razparati.

Sešito blago nataknete na cev (slika 3). Če nimate šiviljskega metra, cev ovijte z blagom in linije šivov s svinčnikom označite kar na cevi (slika 4). Konec blaga na cevi utrdite s pisarniško elastiko ali vrvico (slika 5). Blago postopoma potiskajte na plastično cev, da se tesno naguba. Nagubano blago mora biti tako zbito, da pri barvanju barvilo ne prodre do ugreznjenih površin (slika 6). Tudi konec blaga utrdite s pisarniško elastiko (slika 7).

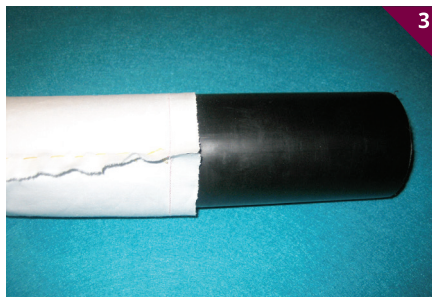
Pred barvanjem lahko cev z blagom omočite oziroma potopite v vodo, odcedite in s stiskanjem odstranite odvečno tekočino. Z omočenjem vplivate na vpojnost barvila. Če barvate omočeno blago, bodo linije vzorca bolj jasne. Posebno pomembno je omočenje pri barvanju z indigom.

Cev z blagom potopite v barvilo. Po barvanju cev z blagom sperite, odstranite blago s cevi, razparajte šiv ter ponovno sperite. Temeljito sprano blago posušite in zlikajte. Blago lahko pred šivanjem v cev naberete ali nagubate, da v vzorcu nastanejo bolj razgibane črte. Blago na cevi lahko tudi tesno spiralno ovijete z vrvico ali okroglo metrsko elastiko in šele nato nagubate (sliki 8 in 9). Na ta način po barvanju nastanejo bolj kontrastni modro-beli vzorci.

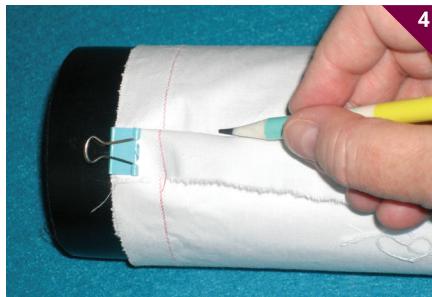
S tehniko murakumo šibori nastanejo gosto vzporedno črtasti vzorci (slika 10).



Šivanje blaga v cev



Natikanje blaga na plastično cev



Označevanje blaga pred šivanjem



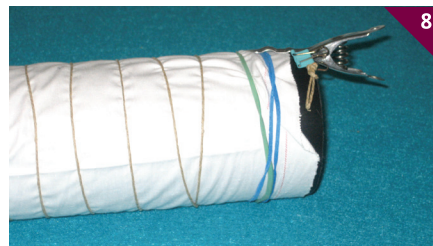
Začetni konec blaga utrdite s pisarniško elastiko.



Blago na cevi mora biti tesno zgubano in zbito.



Tudi spodnji konec blaga je potrebno utrditi s pisarniško elastiko.



Blago na cevi lahko pred gubanjem trdno ovijete z vrvico.



Blago z ovito vrvico vred potisnete proti vrhu cevi, da se ob zavojih vrvice naguba.



Blago, okrašeno s tehniko murakumo šibori

Araši šibori

Araši v japonščini pomeni nevihto. Pri tehniki araši šibori se blago ovija okrog valja spiralno, zato na blagu nastanejo poševne črte, ki spominjajo na močan dež, ki ga veter v nevihtnem vremenu nosi postrani.

Japonci so včasih za araši šibori uporabljali dolge lesne drogove, danes pa se najpogosteje uporabljajo plastične cevi, dolge približno 50 cm. Improvizirati je mogoče tudi z drugimi valjastimi materiali.

Blago vzdolžno prepognite in prelikajte, da dobite dolg trak širine približno 10 cm. Položite ga poševno na površino valja in zgornjo konico utrdite s pisarniško elastiko (slika 11). Trak spiralno ovijte okrog valja in ga na spodnji rob pritrdite s ščipalko (slika 12). Blago na valju trdno spiralno ovijte z vrvico ali okroglo metrsko elastiko (slika 13) ter ga z ovito vrvico ali elastiko vred potisnite proti zgornjemu robu, da se naguba. Utrdite položaj vrvice ali elastike z vozlanjem, ščipalko ali lepilnim trakom. Nadaljujte s spiralnim ovijanjem traku, prevezovanjem in gubanjem, dokler ni na cev navit in naguban ves trak (slika 14). Konec traku pritrdite na cev s pisarniško elastiko. Odstranite lepilni trak oz. ščipalke, da zaščiteni mesta ne bodo ostala bela.

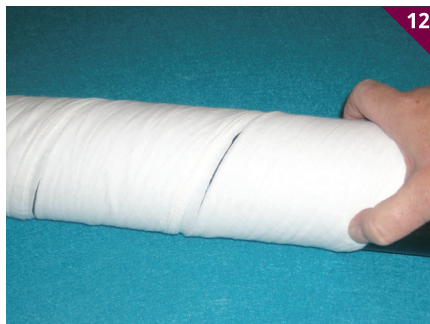
Pred barvanjem lahko cev z blagom omočite, da bodo konture vzorca jasnejše. Cev za nagubanim blagom navpično potopite v barvilo. Po barvanju najprej sperite blago na cevi, odstranite zavezano vrvico oz. mersko okroglo elastiko, odvijte blago in ga ponovno temeljito sperite.



Zgornjo konico blaga pritrdite na cev s pisarniško elastiko.

Blago lahko pri ovijanju zasukate in s tem spremenite smer črt vzorca. Za ovijanje lahko uporabite vrvico različnih debelin. Vrvico lahko pri ovijanju križate, kar se bo odrazilo v bolj neurejenem gubanju in bolj razgibanem vzorcu.

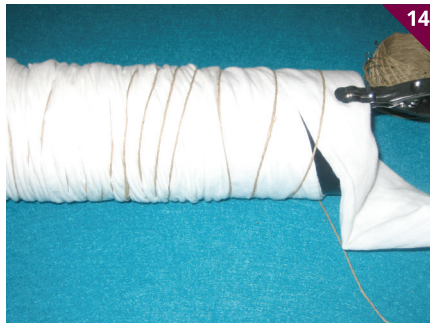
S tehniko araši šibori nastanejo poševno črtasti vzorci (slika 15).



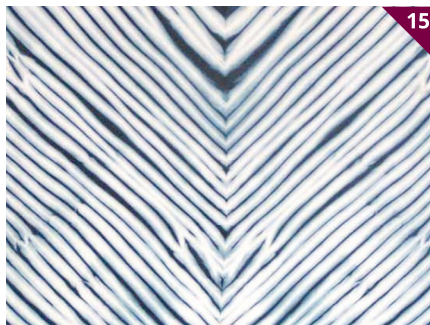
Spiralno ovit trak pritrdite na cev s ščipalko.



Blago na cevi spiralno ovijte z vrvico ali okroglo metrsko elastiko.



Poševno navito in nagubano blago na cevi.



Blago, okrašeno s tehniko araši šibori

Nanašanje barvila s čopičem ali pršilko

Barvilo lahko na blago, ovito okrog valja, nanašate tudi s čopičem ali pršilko. Blago zlikajte, nekajkrat vzdolžno prepognite in ponovno zlikajte, da dobite gladek trak. Širina večkrat prepognjenega traku naj bo

približno 2 cm (slika 16). Blago lahko tudi posukate (slika 17). Na vsak konec valja nataknete elastiko. Konec prepognjenega traku vtaknite pod elastiko in utrdite z dodatno elastiko. S trakom spiralno ovijte valj; zavoji se stikajo. Konec traku vtaknite pod drugo elastiko in še tega utrdite z dodatno elastiko (slika 18). Trak blaga lahko posukate tudi med navijanjem (slika 19). Na površino nanesite tekoče barvilo. Uporabite lahko več različnih odtenkov modre (slika 20 in 21). Odložite in pustite, da se barvilo posuši. Sušenje lahko pospešite s sušilcem za lase. Odvijte blago in barvilo utrdite z likanjem. Na blagu nastane pisan vzorec (slika 22).

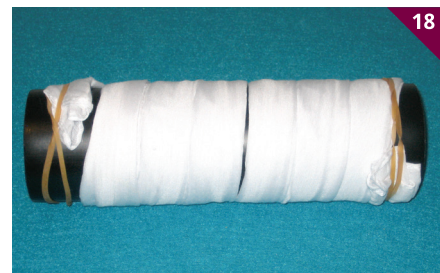
Blago, okrašeno s tehniko šibori, lahko uporabite za različne namene: za okrasne blazine, senčnike svetilk, modne dodatke, ipd.



Blago večkrat prepognite in prelikajte, da nastane sploščen trak.



Trak iz blaga lahko tudi posukate.



Prepognjen trak tesno ovijte okrog cevi.



Prepognjen trak lahko sukate med navijanjem na cev.



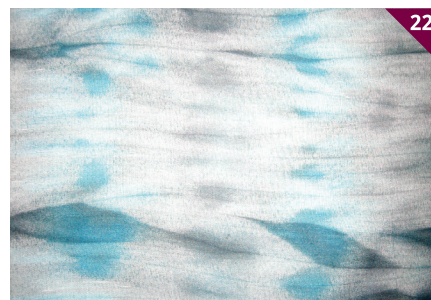
20

Barvilo nanesite na blago na površini cevi s čopičem pršilko.



21

Za nanašanje barvila lahko uporabite tudi čopič.



22

Vzorec, ki nastane z nanašanjem barvila s čopičem ali pršilko.



23



24



25

Viri:

<https://www.jenniferfalkowski.com/event/indigo-dyeing-with-arashi-shibori/>
<http://lookoutandwonderland.com/shop/arashi-shibori-pillow>
<https://lois.co.uk/shibori/shibori5/>
http://cdh.annagon.com/product.cfm?product_ID=7606
<http://www.tobasign.com/forum-nl/viewtopic.php?p=643#p643>

TEČAJI MODELARSKÉ ŠOLE V LJUBLJANI

2019/20



Začelo se je novo šolsko leto, z njim pa tudi modelarski tečaji Modelarske šole v Ljubljani.

Modelarsko šolo organizira skupina zanesenjakov, ljubiteljev tehnične kulture in modelarstva, ki so združeni v ljubljanskem društvu **ARK Vladimir M. Komarov**. Društvo kot ena naših najuspešnejših tovrstnih organizacij letos praznuje zlati jubilej – 50 let uspešnega delovanja. Tečaje Modelarske šole vodijo mentorji, vrhunski modelarji z dolgoletnimi izkušnjami pri delu z mladimi.

Modelarska šola v Ljubljani učencem ponuja nepozabno leto seznanjanja z različnimi tehnikami gradnje modelov in sodobnimi materiali, predvsem pa prijetnega druženja z vrstniki ob ustvarjalnem delu in razvijanju ročnih spretnosti.

Vse, ki vas zanima tehnika in modelarstvo, vabimo, da se nam pridružite v novem šolskem letu in sodelujete pri delu v izbrani skupini. Tečaji bodo potekali v trajanju šolskega leta enkrat tedensko po tri šolske ure v prostorih **na Mencingerjevi ulici 7 v Ljubljani**. Mesečna tečajnina znaša **40,00 EUR**.

Svoje prijave in morebitna vprašanja nam pošljite na naslov elektronske pošte **modelarska.sola@guest.arnes.si** ali nas pokličite na telefon **041/838 803** oziroma **041/737 672**. Podrobnejše informacije o poteku tečajev najdete tudi na spletni strani **www.modelarskasola.si**.



WWW.MODELARSKASOLA.SI

Technical drawing of a wing structure, showing various views and dimensions. The drawing includes a top view, a side view, and a cross-section view.

Top View: Shows the plan of the wing with dimensions 440 (span) and 275 (chord). It includes labels for structural components like $B\ 5 \times 15$, $B\ 5 \times 60$, and $B\ 10 \times 10$.

Side View: Shows the profile of the wing with dimensions 275 (height) and 215 (width). It includes labels for structural components like $B\ 10 \times 10$, $B\ 1.5$, $B\ 2.0$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, $B\ 3.0$ rebro, $B\ 10.0$, $B\ 1.5$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, $B\ 10.0$, $B\ 1.5$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, and $B\ 10.0$.

Cross-section View: Shows the internal structure of the wing with dimensions 121 (width) and 710 (height). It includes labels for structural components like $B\ 10 \times 10$, $B\ 1.5$, $B\ 2.0$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, $B\ 3.0$ rebro, $B\ 10.0$, $B\ 1.5$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, and $B\ 10.0$.

Other Labels: The drawing includes various labels for structural components and dimensions, such as $B\ 1.5$, $B\ 2.0$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, $B\ 3.0$ rebro, $B\ 10.0$, $B\ 1.5$, $B\ 3.0$, $B\ 1.5 \times 10$, and $B\ 10.0$.

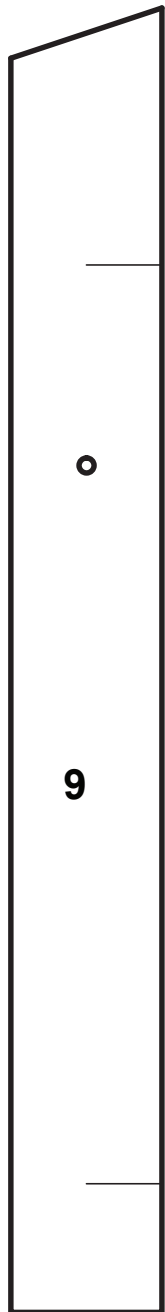
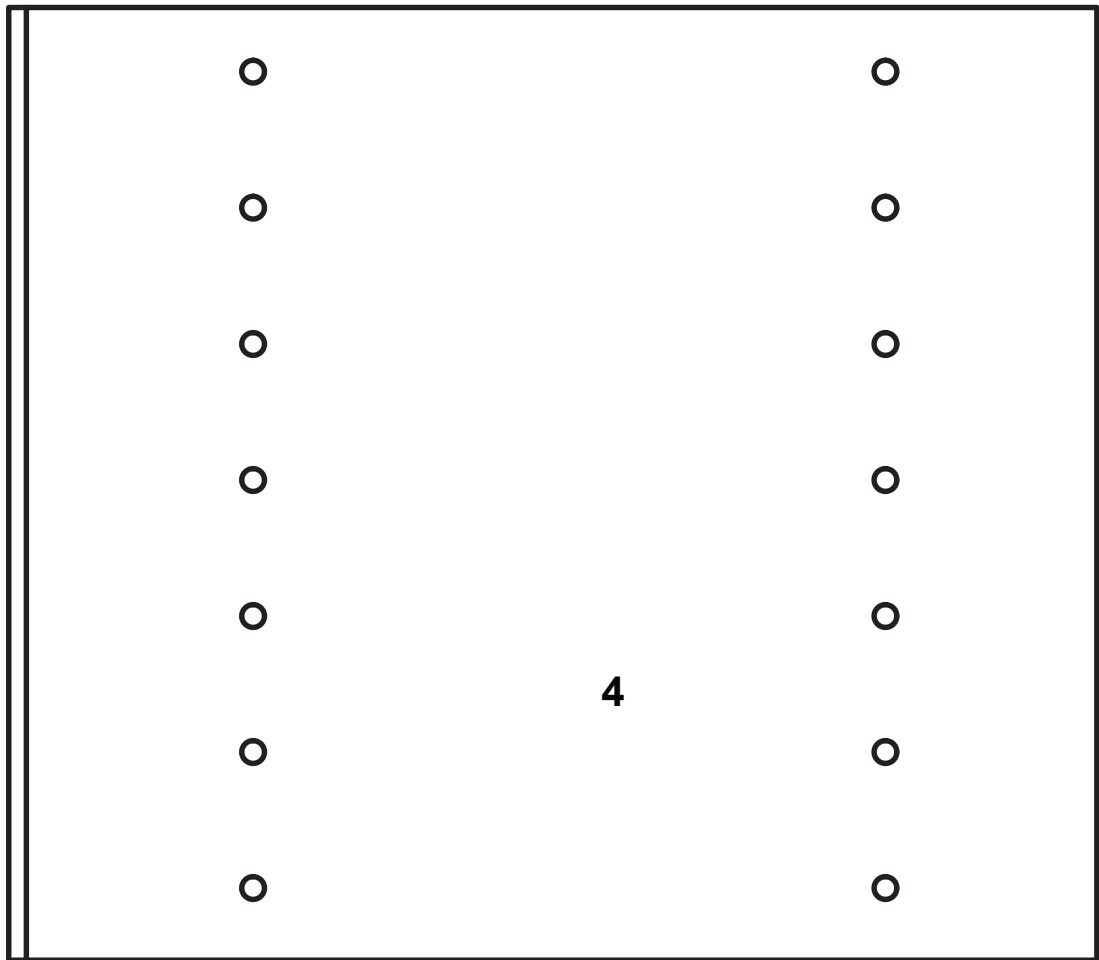
Technical drawing showing the hull cross-section of the ship 'Kokpit 1'. The drawing includes the hull structure, internal compartments, and the main deck. The hull is labeled 'Kokpit 1' and 'Kokpit 2'. The drawing is oriented vertically, with the bow at the top and the stern at the bottom. The hull is shown in a cross-section view, revealing the internal structure and compartments. The main deck is shown at the top, and the hull tapers towards the bottom. The drawing is a technical line drawing, showing the hull structure and internal compartments. The hull is labeled 'Kokpit 1' and 'Kokpit 2'. The drawing is oriented vertically, with the bow at the top and the stern at the bottom. The hull is shown in a cross-section view, revealing the internal structure and compartments. The main deck is shown at the top, and the hull tapers towards the bottom. The drawing is a technical line drawing, showing the hull structure and internal compartments.

jeklena žica $\varnothing 4$ mm
Merilo: 1 : 2

Technical drawing of a metal bracket (Merilo: 1 : 2). The drawing shows a side view and a front view. The side view indicates a base diameter of 250 mm, a top width of 60 mm, and a total height of 160 mm. The top has a 50 mm high central section and 110 mm high side sections. The front view shows a circular base with a central hole and concentric circles.

Pogled P7

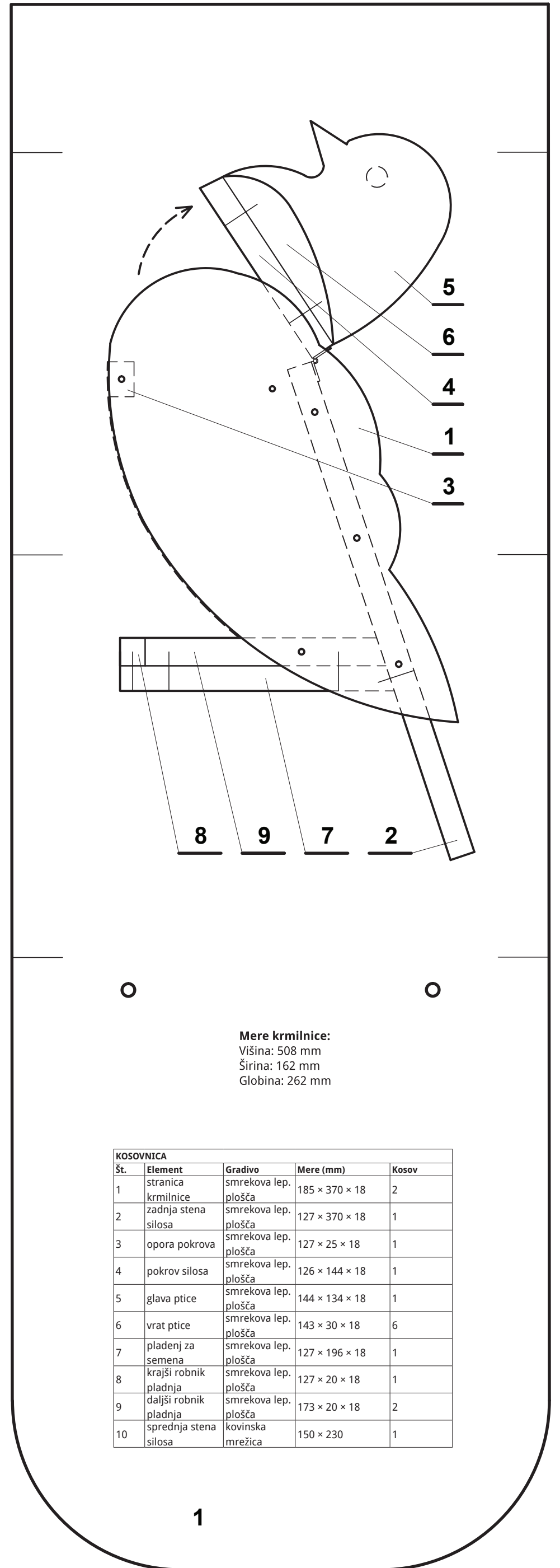
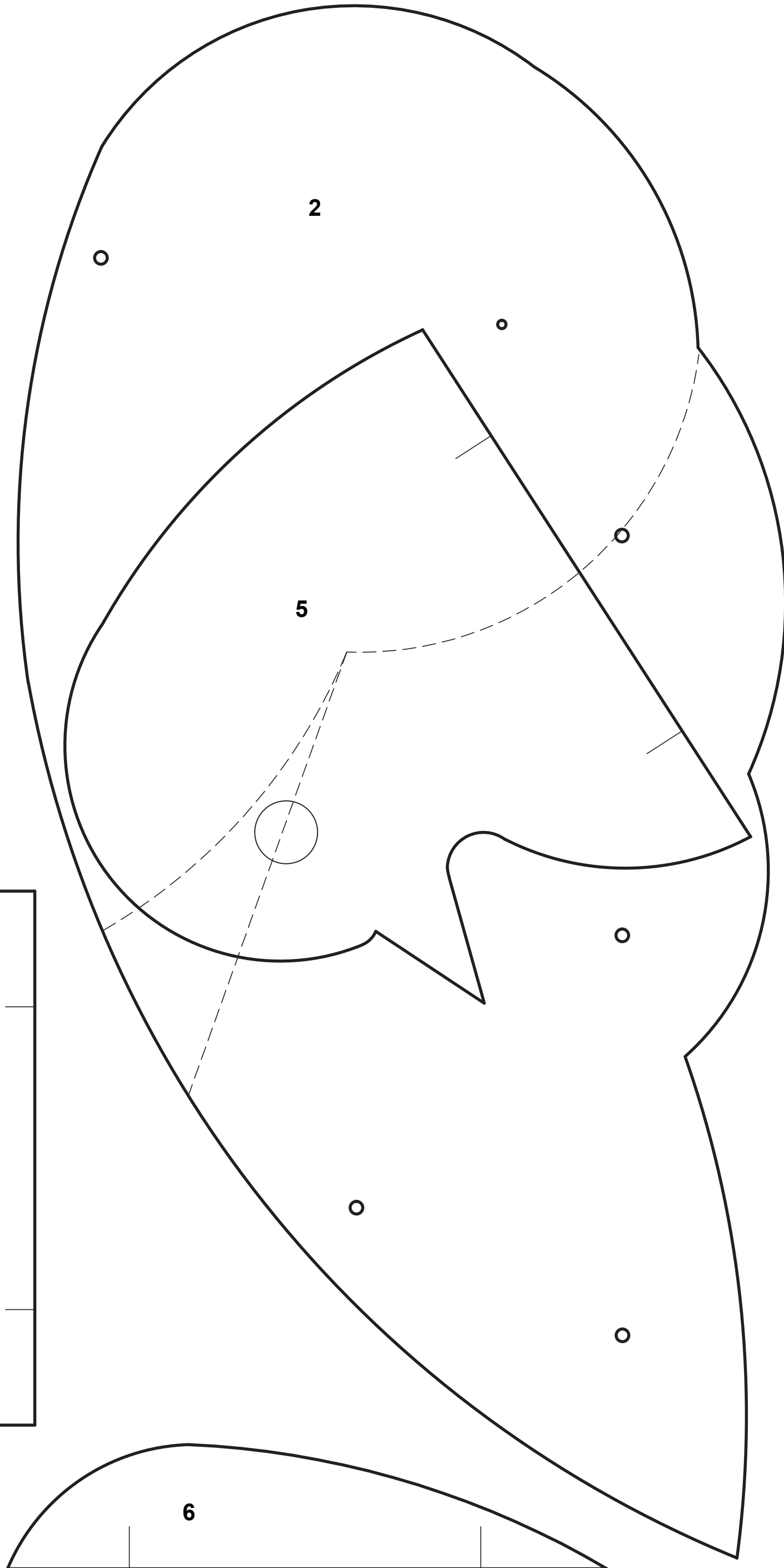
Konstruiral: Andrej Pervinšek
Merilo: 1 : 8
Razpetina kril: 1.470 mm
Dolžina: 990 mm
Masa: 1.400 g
Motor: glow, 4-taktni, 5 cm³
Krmiljeno: krilca (2x), višina, smer, plin



Krmilnica v obliki ptice

Merilo: 1 : 1

Risal: Matej Pavlič



Mere krmilnice:
Višina: 508 mm
Širina: 162 mm
Globina: 262 mm

KOSOVNICA				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	stranica krmilnice	smrekova lep. plošča	185 × 370 × 18	2
2	zadnja stena silosa	smrekova lep. plošča	127 × 370 × 18	1
3	opora pokrova	smrekova lep. plošča	127 × 25 × 18	1
4	pokrov silosa	smrekova lep. plošča	126 × 144 × 18	1
5	glava ptice	smrekova lep. plošča	144 × 134 × 18	1
6	vrat ptice	smrekova lep. plošča	143 × 30 × 18	6
7	pladenj za semena	smrekova lep. plošča	127 × 196 × 18	1
8	krajši robnik pladnja	smrekova lep. plošča	127 × 20 × 18	1
9	daljši robnik pladnja	smrekova lep. plošča	173 × 20 × 18	2
10	sprednja stena silosa	kovinska mrežica	150 × 230	1