



▲ 30. alpski pokal RV letalskih maket

- ▼ Model starodobnega vlečnega vozila
- ▼ Volan za model čolna ali jadrnice
- ▼ Boltek – RV letalski model z vektorskim pogonom



PRIREDITVE ZOTKS V ŠOLSLEM LETU 2018/2019

	AKTIVNOST IN KRAJ DOGAJANJA NA DRŽAVNI RAVNI	ŠOLSKO TEKMOVANJE	DRŽAVNO TEKMOVANJE
	Državno tekmovanje iz oranja		7. in 8. 9. 2018
	Tekmovanje iz logike za osnovnošolce, izvedba po regijah, 22 lokacij po Sloveniji	27. 9. 2018	20. 10. 2018
	Tekmovanje iz logike za dijake in študente, Ljubljana	27. 9. 2018	10. 11. 2018
	Tekmovanje iz znanja naravoslovja, Ljubljana	20. 11. 2018	26. 1. 2019
	Timovo tekmovanje s papirnatimi letalci in tekmovanje z modeli drsalcev		februar 2019
	Tekmovanje osnovnošolcev iz znanja kemije za Preglova priznanja, 15 lokacij po Sloveniji	21. 1. 2019	30. 3. 2019
	Računalniški pokal Logo, Vrtec Rogaška Slatina	15. 3. 2019	13. 4. 2019
	Računalniško tekmovanje "Z miško v svet" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	8. 1. 2019	13. 2. 2019
	Računalniško tekmovanje "Z računalniki skozi okna" za OŠ NIS, OŠ Jela Janežiča Škofja Loka	8. 1. 2019	14. 2. 2019
	Tekmovanje iz znanja biologije za srednješolce, Koper	24. 1. 2019	23. 3. 2019
	Festival inovativnih tehnologij, Ljubljana	različno za posamezna tekmovanja	9. 3. 2019
	Srečanje mladih raziskovalcev Pomurja - regijsko (OŠ III Murska Sobota)	25.3.2019	
	Srečanje mladih raziskovalcev Podravja - regijsko (OŠ Miklavž na Dravskem polju)	22.3.2019	
	Državno tekmovanje Etnološke in kulinarične značilnosti Slovenije, Novo mesto		5. 4. 2019
	Državno tekmovanje srednješolcev iz znanja kemije za Preglove plakete, Ljubljana	11. 3. 2019	11. 5. 2019
	Srečanje mladih tehnikov, OŠ NIS, Ljubljana	regijska tekmovanja končana do 19. 4. 2019	10. 5. 2019
	Tekmovanje v konstruktorstvu in tehnologiji obdelav materialov, Ljubljana	regijsko tekmovanje 5. 4. 2019	18. 5. 2019
	Državno srečanje mladih raziskovalcev, Murska Sobota	regijska - različno za posamezne regije	13. 5. 2019
	Državno tekmovanje v modelarstvu za osnovnošolce	regijska končana do 25. 5. 2019	1. 6. 2019



1. Na letošnjem modelarskem mitingu v Lescah je na razstavnem prostoru vzbudila posebno pozornost maketa letala slovenskega vojaškega letalstva pilatus PC-9M, izdelana po načrtu iz revije TIM. Avtor makete je Milan Krpič iz Kranja.



2. Maketa ameriškega lovca F-86D sabredog je izjemen izdelek Kranjčana Anžeta Zorka, ki je s skrbno predelavo nekaterih detajlov ne preveč natančno Revellovo maketo postavil na precej višjo raven. Z maketo, ki predstavlja enega izmed atraktivnejše pobarvanih lovcev bivše JVL, je Anže osvojil drugo nagrado na zadnjem Festivalu SVM.



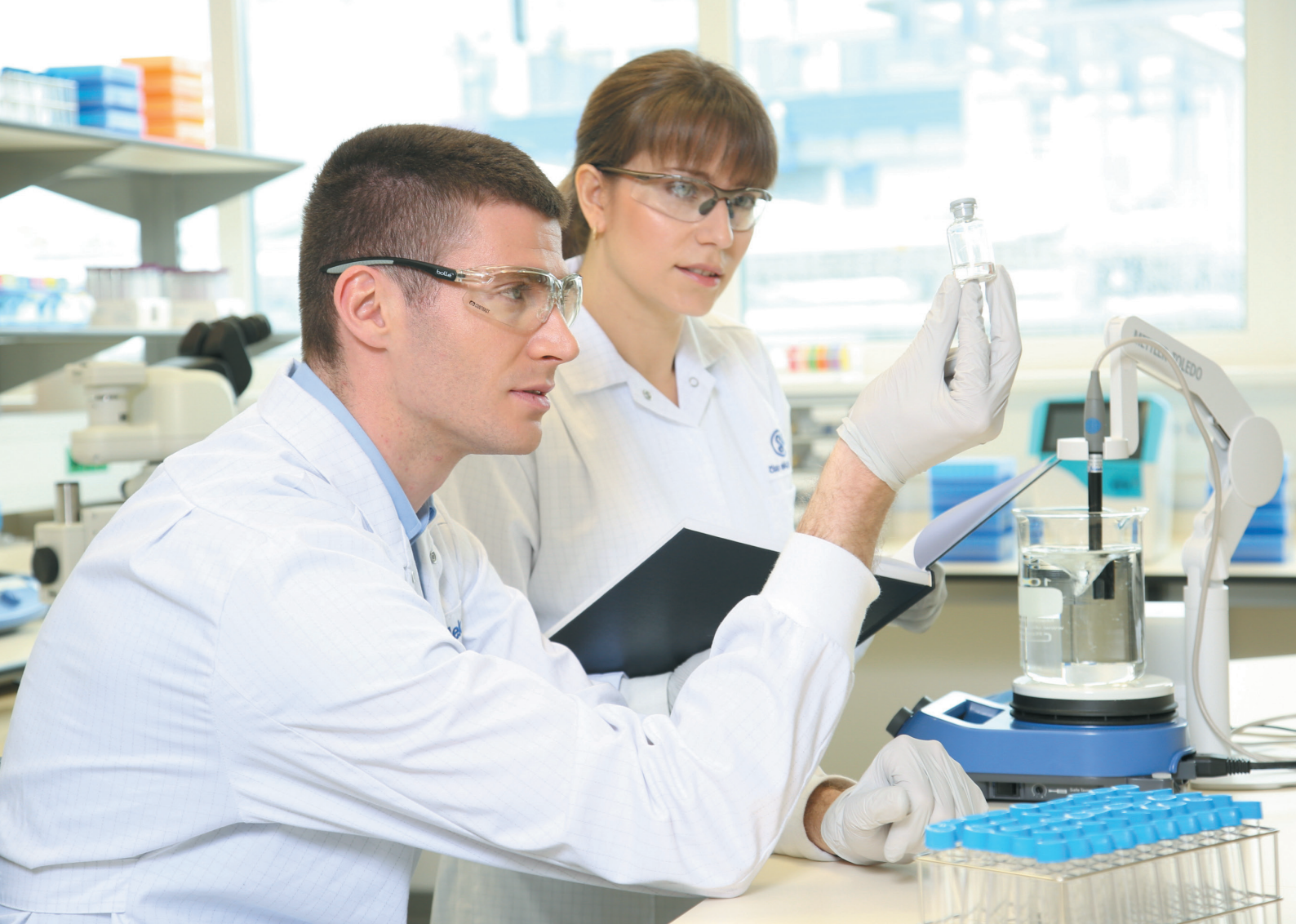
3. Nemški modelar Gerhard Wöbbeking z modelom RV jadralnega modela klöve (galeb), namenjenim za šolanje pilotiranja mladih modelarjev. Učitelj s svojim oddajnikom krmili RV-vitel in nadzira letenje svojega učenca. Načrt za izdelavo tega modela bo predvidoma objavljen v enih od naslednjih številkih revije TIM.

4. Francoski lahki tank somua S35 v barvah 1. tankovske brigade NOVJ je še ena od vrhunskih maket Danijela Viteza. Maketa prikazuje unikatno predelavo oklepnika, ki je nastala v tehničnih delavnicah brigade v Šibeniku jeseni 1944 leta, ko so iznajdljivi mehaniki iz zaplenjenega tanka in poškodovanega oklepnega avtomobila AEC M.II izdelali pričujoči hibrid. Ker je primanjkovalo streliva za francoski 47-mm top, so uporabili kar 57-mm z oklepnega avtomobila.

5. Futuristični hibrid VK4502/JS3 je izdelek Primorca Marka Lovrečiča. Marko je križal podvozje nemškega tanka tiger-ferdinand in kupolo ruskega težkega tanka JS-3 (Josip Stalin 3). Z izdelkom je Marko dokazal, da odlično obvlada tehnike staranja in dodelav. Samo vprašanje časa je, kdaj se bo lotil maket »pravih« tankov.

Foto: A. Kogovšek, S. Krašovec in G. Wöbbeking





Vrhunska znanost ...

Vse, kar delamo, delamo za dobro ljudi.

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

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

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

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

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

... za zdravje.



član skupine Sandoz



▼ **Izdajatelj:**

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

▼ **Za izdajatelja:**

Jožef 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:**

2.100 izvodov

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

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

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

▼ **Fotografija na naslovnici:**

Pilot Peter Podlunšek z letalom extra v nizkem preletu steze med izvajanjem akrobatskega programa. Zanimiva je bila primerjava med letenjem akrobatskih modelov in pravega letala.

▼ **Foto:**

Sašo Krašovec

▼ **REPORTAŽA**

- 2 42. državno tekmovanje modelarjev osnovnih šol
- 5 30. alpski pokal RV letalskih maket

▼ **PRILOGA**

- 8 Boltek – RV letalski model z vektorskim pogonom
- 15 Ameriška sondažna raketa terrapin

▼ **MAKETARSTVO**

- 11 Model turške dvojbornice gület (1. del)
- 12 Štuka s partizansko zvezdo

▼ **MODELARSTVO**

- 18 Model starodobnega vlečnega vozila
- 26 Volan za model čolna ali jadrnice
- 40 Novo na trgu

▼ **ELEKTRONIKA**

- 28 Elektrotehniške iskrice

▼ **ZA SPRETNE ROKE**

- 34 Modro-bele tekstilije (1. del)
- 38 Izdelava globokega okvirja



42. DRŽAVNO TEKMOVANJE MODELARJEV OSNOVNIH ŠOL

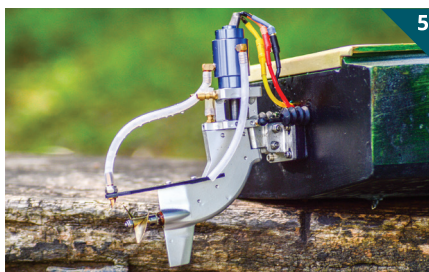
▼ Matej Ogrinec

Državno tekmovanje modelarjev osnovnih šol, ki ga organizira Zveza za tehnično kulturo Slovenije, je tokrat potekalo v Kamniku in njegovi okolici. Mladi modelarji so se med seboj pomerili v več kategorijah modelov avtomobilov, zmajev, čolnov, jadronic, letal in raket, poleg tega pa še v radioamaterskem goniometriranju. Vreme je bilo idealno za aktivnosti na prostem, ugodne pogoje z močnimi termičnimi dvigalnji pa so s pridom izkoristili predvsem letalski in raketni modelarji, ki so dose-



vanja z modeli čolnov za prosto vožnjo v cilj kategorije MČ-1. Tovrstni modeli postajajo vedno hitrejši in pomočniki imajo kar veliko dela, ko jih lovijo na drugi strani bazena (slika 2). Modeli za kategorijo MČ so preprosti in peljejo proti cilju brez zunanjega upravljanja. Opremljeni so z akumulatorsko baterijo, elektromot-

lar Niko Skočir, ki je z veseljem priskočil na pomoč vsem tistim modelarjem, katerih modeli so zaradi takšne ali drugačne napake nemočno obstali na vodi in odvedslal ponje (slika 4). Tekmovalci z modeli RV-čolnov z električnim pogonom so nastopili na progi v obliki trikotnika. Mesto vsakega zavoja označuje boja in tekmo-



gali dolge polete. Gostitelj dogodka je bil Center za izobraževanje, rehabilitacijo in usposabljanje Cirius, kjer je bilo zbirno mesto ekip, otvoritev tekmovanja in zaključna slovesnost s podelitvijo medalj in nagrad najboljšim, tam pa so potekala tudi tekmovanja z avtomobilskimi modeli, zmajji in modeli čolnov za vožnjo v cilj.

Avtomobilski modeli

Med modelarji, ki so nastopili z modeli avtomobilov, je bil največje pozornosti deležen Enej Pintarič, ki se je izkazal z izvrstno izdelanim modelom avtomobila s kovinskimi kolesi, oblazinjeno notranjostjo in delujočimi žarometi (slika 1).

Modeli čolnov za vožnjo v cilj

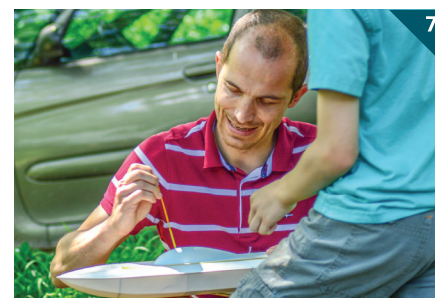
V centru Cirius imajo tudi notranji bazen, ki je bil kot nalašč za izvedbo tekmo-

vanja, pogonsko gredjo s propelerjem, stikalom za vklop in izklop motorja in smernim krmilom. Cena takšne vgrajene opreme ne presega 30 evrov. Modeli so izdelani iz lesa ali umetnih mas, pogosto pa se modelarji odločijo tudi za modele iz sestavljanek, za izdelavo katerih ni potrebnega veliko orodja in jih je mogoče izdelati v razmeroma kratkem času. Kategorija je namenjena začetnikom in je prvi korak v svet ladijskega modelarstva.

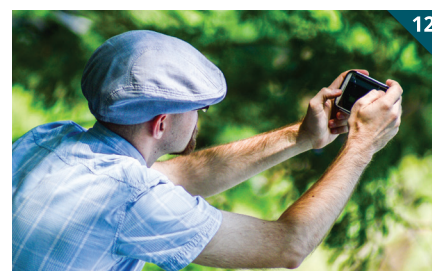
Na progi za MČ se nam je še posebej vtisnil v spomin zanimiv lesen model hidrogliserja (slika 3).

RV-modeli čolnov in jadronic

Nedaleč od centra Cirius v nekaj minut oddaljenem Mengšu so se na tamkajšnjem ribniku Pristava odvijala tekmovanja radijsko vodenih modelov čolnov in jadronic F5G. Tekmovanje je vodil izkušeni mode-



lec mora peljati model okrog vseh boj, z izjemo najbolj oddaljene, okoli katere je bilo treba narediti celoten krog. Dogajanje na progi nadzoruje glavni sodnik in časomerilec. Cilj tega tekmovanja je prevoziti progo v čim krajšem času. Modeli, s katerimi so nastopili tekmovalci, so se med seboj zelo razlikovali. Nekateri so bili tehnično že zelo dovršeni (slika 5), drugi, opremljeni z bolj preprosto opremo, pa so pričali, da so bili izdelani za osnovnošolsko tekmovanje (slika 6). Startni pomol je bil v prijetni senci, na njem pa so tekmovalci lahko opravili še zadnje fine nastavitve svojih modelov (slika 7). Tudi lokalni ribiči so pokazali veliko mero razumevanja za mlade modelarje in so v nasprotju z marsikje nestrpnimi posamezniki tu mirno opazovali napete vožnje mladih modelarjev. Tudi v tej kategoriji je bilo videti modele vseh vrst, od takih iz sestavljanek, klasičnih lesenih (slika 9) do tistih, narejenih iz kompozitnih materialov (slika 8). Vsi tek-



movalci so z veseljem pokazali svoje modele in opisali njihovo gradnjo vsakemu, ki ga je to zanimalo (sliki 10 in 11). Zanimiv pristop je predstavil Miha Kočar, učitelj tehnike in tehnologije na ljubljanski osnovni šoli Martina Krpana, ki je preizkusil lastno aplikacijo za pametni telefon, s katerim je mogoče upravljati modelarske modele (slika 12).

Rakete, raketoplani in letalski jadralni modeli

Na travniku v vasi Podgorje so se tekmovalci pomerili v kategorijah prosto letečih jadralnih modelov F1H, RV jadral-

nih modelov F5J 400 – junior in raketnih modelov. Slednji so tekmovali v štirih kategorijah, in sicer v dveh kategorijah raket s padalom, S3A/2, z modeli, skladnimi s pravili FAI, vendar s pol šibkejšim motorjem, in z večjimi modeli nacionalne kategorije S3B – nacional (slika 13). Z modeli, ki za upočasnitev pristajanja uporabljajo trak, so mladi modelarji nastopili v kategoriji S6A/2. Tekmovalo pa se je tudi z modeli raketoplanov S4A (slika 14). Vsi raketni modeli so opremljeni z raketnim motorjem, ki ponese model do najvišje točke leta (okoli sto metrov), s katere se model potem varno pušča proti tlam s pomočjo pristajalnega sistema ali jadra kot jadralni model. Vžig motorja je električen

s pomočjo električnega vžigalnika z uporovno žico (slika 15), akumulatorske baterije in najmanj pet metrov dolgega kabla, s čimer je poskrbljeno za varen navpičen vzlet modela z lansirne rampe. V kategorijah raketnih modelov je sodelovalo prek 40 tekmovalcev (slika 16), ki so prikazali izvrstno letenje in dobre rezultate ter poskrbeli za napete boje (slika 17). Na tekmovanju vsak štart odobri glavni sodnik, ki da dovoljenje za vzlet in oceni veljavnost leta. Dva časomerilca merita čas poleta od vzleta do pristanka modela oziroma do predpisanega maksimuma za posamezno kategorijo. Vetra na dan tekmovanja ni bilo, kar je tekmovalcem olajšalo delo pri vračanju modelov. V vetru ali močni ter-





15



16



17

miki lahko modele odnese zelo daleč stran od vzletišča. Nekaj metrov stran od raketarskega dogajanja se je odvijalo tekmovanje z jadralnimi modeli, ki imajo vgrajen pomožni elektromotor (slika 18).

RV jadralni modeli so krmiljeni prek oddajnika in se povzpnejo na delovno višino s pomočjo elektromotorja. Čas delovanja motorja je ena minuta in v tem času tekmovalec usmerja model s ciljem pridobivanja čim večje višine (slika 19). Po koncu ene minute sodnik opozori tekmovalce, naj izklopijo motorje. Nato ima-

jo tekmovalci 10 minut časa, da poskusijo obdržati model čim dlje v zraku. Pristati je treba, preden se izteče maksimalni čas leta desetih minut. Pristaja se v točko in izmeri oddaljenost modela od ciljne točke (slika 20). Večja kot je ta razdalja, manj točk dobi tekmovalec za pristanek. Med modeli je bil še posebej opazen vrhunski RV jadralni model, izdelan v samogradnji (slika 21).

Med obiskom vseh tekmovališč sem bil prijetno presenečen nad kakovostjo izdelave posameznih modelov. Zastopa-

nost po kategorijah je bila zelo različna, od množične do zgolj simbolične. Upam, da bomo lahko naslednje leto poročali o boljši udeležbi tudi v tokrat deficitarnih kategorijah državnega tekmovanja osnovnošolcev. Zato na tem mestu naprošam učitelje in učiteljice tehnike in tehnologije ter mentorje modelarskih šol, da omogočijo učencem sodelovanje tudi v teh panogah, to pa je odvisno predvsem od njih samih oziroma njihove usposobljenosti. Modelarstvo je namreč hobi za vse generacije.



18



19



20



21

30. ALPSKI POKAL RV LETALSKIH MAKET

▼ Sašo Krašovec

Na praznični dan, 15. avgusta, modelarska sekcija ALC Lesce že tradicionalno organizira mednarodno srečanje letalskih modelarjev Alpski pokal RV letalskih maket. Letošnje je bilo jubilejno, saj je bilo že trideseto po vrsti. Prireditelj kot vedno privabila številne tekmovalce s svojimi letečimi maketami, akrobatskimi in jadralnimi modeli ter helikopterji. Mnogi med njimi so že stalni udeleženci te prireditve. Dogodek si je ogledalo okoli tisoč gledalcev, tako odraslih kot tudi mlajših, ki so lahko uživali v spremljanju privlačnega letalnega programa.

Poleg domačih modelarjev so na srečanju tokrat sodelovali še tekmovalci iz Avstrije in Italije. Vodja tekmovanja je bil Bogdan Žnidar, ki je vedno eden od organizatorjev prireditve. Skupaj s soprogo Silvo sta kot pobudnika tega dogodka aktivno sodelovala na vseh tridesetih dosedanjih prireditvah. V strokovno pomoč jima je bila izkušena ekipa sodnikov, ki je ocenjevala kakovost in natančnost izdelave, let in splošni vtis vsake makete. Ta mora biti čim bolj pristna pomanjšana upodobitev pravega letala, katere letenje mora biti prav tako, kolikor je mogoče, podobno letenju prototipa.

Udeleženci tekmovanja so nastopili v šestih kategorijah:

1. motorni modeli z batnim motorjem,
2. jadralni modeli,
3. motorni modeli z reaktivnim pogonom,
4. helikopterji,
5. drugi atraktivni modeli in
6. samogradni modeli.

Za gledalce je bil še posebej privlačen nastop skupine modelarjev in plesalke pod vodstvom modelarja in plesalca Jurija Bagatelja iz Ljubljane, ki je že skoraj stalnica te prireditve. Tokrat so nastopili z maketami lovskih letal iz druge svetovne vojne, lightning, mustang in thunderbolt, vse v merilu 1 : 6 in z električnim pogonom. Trojica je izpeljala skupinski letalni program, Jurij, oblečen v ameriško pilotsko vojaško obleko iz druge svetovne vojne, je po pristanku ob glasbeni spremljavi s tematiko iz 40. let prejšnjega stoletja s plesalko izvedel še plesno točko. Žal je med letenjem razbil svojo maketo, kljub temu pa je skupina požela buren aplavz vseh prisotnih.

Z izvrstno izdelano maketo britanskega jadralnega letala slingsby petrel iz obdobja po drugi svetovni vojni je nastopil Klemen Korošec z Vrhnike. Maketa, izdelana



Piper Pa-14 med vožnjo z enim kolesom po stezi. Maketa v merilu 1 : 3,8 ima razpetino kril 280 cm in tehta 19 kg, poganjata pa jo dva elektromotorja.



Pilot Peter Podlunšek z letalom extra v nizkem preletu steze med izvajanjem akrobatskega programa. Zanimiva je bila primerjava med letenjem akrobatskih modelov in pravega letala.



Maketa ameriškega šolskega vojaškega dvokrilnika boeing PT-17 stearman iz obdobja 2. sv. vojne. Modelar Srečo Žnidarčič iz Grosuplja je z njo izvedel lep prikaz letenja.

v merilu 1 : 3,5, ima razpetino kril 5 m in tehta 9 kg. Po odpetju od motornega vlečnega letala je Klemen prikazal skladno jadralno letenje, kot se za tako letalo spodobi. Na prireditvi je sicer sodelovalo več maket starodobnih jadralnih letal in tudi novejših, tako da so gledalci lahko opazili razliko med njimi ter napredek v oblikovanju in letalnih sposobnostih jadralnih letal.

Med reaktivnimi modeli je s svojim nastopom občinstvo spet navdušil avstrijski modelar Christian Gschwentner, sicer že stari znanec in dolgotelni udeleženec prireditve. Nastopil je z novo maketo evropskega reaktivnega letala eurofighter, poleg te pa še z maketo lovskega letala F-16 v barvah nizozemskega vojnega letalstva – demo team.



Piper Pa-18 super cub modelarja Uroša Murkoviča iz Ljubljane je pripravljen na vleko jadralnega modela. Maketa ima razpnetino kril 3,8 m in maso 16 kg.



Jak 55 Uroša Markiča iz Kranja ob vzletu. Maketa ima razpnetino 2,20 m, tehta 8 kg, poganja pa jo 55-kubični motor.



Miha Kramberger iz Dobove je nastopil z veliko maketo starejšega nemškega jadralnega letala KA 8b v merilu 1 : 3 Maketa ima razpnetino kril 5 m in tehta 9 kg. V zraku je videti kot pravo letalo.



Makete ameriških lovskih letal iz 2. sv. vojne: mustang, lightning in thunderbolt (z leve). Z modelarsko in plesno točko so nastopili pod vodstvom Jurija Batagelja.



Maketa ameriškega lovškega letala P-38 lightning Jurija Batagelja. Čez krila meri 210 cm, poganjata pa jo dva elektromotorja.



Maketa potniškega letala caravelle avstrijskega modelarja Daniela Tammerla je dolga 230 cm, poganjata pa jo dva impellerska elektromotorja, nameščena v motorskih gondolah ob trupu.



Helikopter slovenske policije EC-135. Posadka je med redno kontrolo prometa izvedla še zanimiv kratek letalski program in popestrila prireditve.



Michael Andunka med pristajanjem z maketo sovjetskega lovškega letala iz 2. svetovne vojne lavočkin La-7. Maketa je izdelana v merilu 1 : 3,2, čez krila meri 3,20 m in tehta kar 24 kg.

V spomin na pokojnega modelarja Marjana Mencingerja, vrhunskega graditelja letečih maket iz Lesc, so njegovi prijatelji prinesli na razstavo legendarno maketo potniškega letala DC-9 super 80, ki jo je Marjan izdelal v obdobju svojega aktivnega modelarskega udejstvovanja. Izredno kakovostno narejena maketa je s svojo mogočno velikostjo spet požela obilo občudovanja med gledalci.

Seveda moram pohvaliti vse ostale nastopajoče, ki so se prav tako zelo potrudili in s svojimi nastopi obogatili odmevno prireditev na leškem letališču.

Čeprav je poglavni cilj tega modelarskega srečanja druženje ter izmenjava izkušenj in znanja nastopajočih, pa ima prireditve kljub temu tudi tekmovalni značaj. Zato si oglejmo, kdo so bili najuspešnejši udeleženci po posameznih kategorijah:

- Motorni modeli z batnim motorjem: 1. Peter Jelenc, Slovenija, extra 330; 2. Grega Štular, Slovenija, extra 300; 3. Michael Adunka, Avstrija, lavočkin La-7.
- Jadralni modeli: 1. Hans Walner, Avstrija, swift S1; 2. Klemen Korošec, Slovenija, slingsby petrel; 3. Rene Rupnig, Avstrija, blanik.
- Motorni modeli z reaktivnim motorjem: 1. Christian Gschwen-

tner, Avstrija, eurofighter in F-16; 2. Raimund Ganzer, Avstrija, L-39 albatros; 3. Anton Mauracher, Avstrija, MB 339.

- Helikopterji: 1. Kristjan Pustinek, Slovenija, radical 700; 2. Zdenko Gačar, Slovenija, logo goose; 3. Tine Kemperle, Slovenija, radical 700.

- Akrobatski in drugi atraktivni modeli: 1. Aero klub Kranj, Slovenija, formacija stropora; 2. Jurij Batagelj, Tadej Podgornik, Aleš Hribar in plesalka, Slovenija (P-38 lightning, P-51 mustang in P-47 thunderbolt).

- Samogradni modeli: 1. V spomin Marjanu Mencingerju – DC-9 super 80, Slovenija; 2. Michael Adunka, Avstrija, lavočkin La-7; 3. Michael Adunka, Avstrija, MG-19.

Celotno prireditev je popestril in dodatno akrobatsko začini posebni gost, akrobatski pilot Peter Podlunšek. S svojim letalom extra je izvedel kratek, a dih jemajoč akrobatski program. Med redno kontrolo prometa pa se je na krajši obisk oglasil še policijski helikopter.

Na prireditvi je bilo dobro poskrbljeno za hrano in pijačo, na več stojnicah pa so nekateri trgovci in proizvajalci pripravili tudi pestro prodajno ponudbo različnih modelov in maket. Ob tem naj še omenim, da je aerotaksi obiskovalce ves dan prevažal po zelo ugodni ceni. Morda utegne biti prav to spodbuda za obisk 31. alpskega pokala RV letalskih maket, ki bo naslednje leto potekalo na športnem letališču v Lescah prav tako 15. avgusta.



Pogled na razstavno štartni del prireditvenega prostora na letališču v Lescah



MB 339 italijanske akrobatske skupine Frece tricolori med pristajanjem. Model Avstrijca Antona Mauracherja ima razpetino kril 3 m, tehta 25 kg, poganja pa ga reaktivni motor s potisno silo 220 N.



Albatros L-39, maketa češkega vojaškega letala, izdelana v merilu 1 : 3,5, meri čez krila 2,70 m, dolga je 3,50 m, tehta skoraj 25 kg, poganja pa jo reaktivni motor s potisno silo 300 N. Raimund Ganzer iz Avstrije je z njo dosegel drugo mesto v kategoriji reaktivnih letal.



Velikanska maketa DC-9 super 80 pokojnega modelarja Marjana Mencingerja. V spomin nanj so jo na razstavni del prireditve prinesli njegovi modelarski kolegi.

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.



revija za tehniško ustvarjalnost

BOLTEK – RV LETALSKI MODEL Z VEKTORSKIM POGONOM

▼ Miha Kočar

Foto: Mateja Novak

Na letošnjem že tradicionalnem Zotkinem poletnem modelarskem taboru, ki je potekal od 1. do 7. julija na Naravskih ledinah pod Uršljo goro, so učenci izdelovali radijsko voden letalski model z vektorskim električnim pogonom (slika 28). Po zaključku tabora je vsak udeleženec svoj model skupaj z vso elektroniko seveda lahko odnesel domov. Model, ki so ga izdelovali, predstavljamo v tem članku. Njegov avtor je Matjaž Bolta, inštruktor v ljubljanski modelarski šoli, za izdelavo na taboru ga je dodatno optimiziral znani modelar Miha Kozjek, sam pa sem po zadnjem prototipu izdelal končni načrt. Fotografije posameznih korakov gradnje v tem prispevku so nastale na omenjenem poletnem taboru.

Izdelava modela ni zahtevna, vendar je tako kot vedno pri takem delu za to potrebna določena mera potrpljenja in natančnosti. Ves material, potreben za gradnjo modela, pogonski sklop in naprava za radijsko vodenje pa so tudi cenovno dostopni.

Materiali

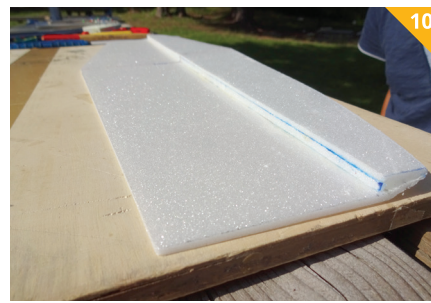
Model je skoraj v celoti izdelan iz deprona. Za izdelavo potrebujemo depron debeline 3 mm, in sicer približno 0,5 m², poleg tega še manjši kos deprona debeline 5 mm velikosti približno A5, za ojačitve 0,5 m dolg karbonski profil s prerezom 1 × 5 mm, 0,5 m dolg kos karbonske cevke za trup in kos balzove letvice 5 × 5 mm dolžine 150 mm. Za lepljenje uporabimo kontaktno lepilo UHU por, sekundno lepilo, ki ne topi penastih materialov, kakršna sta depron ali stiropor, ter aktivator za sekundno lepilo. Poleg tega potrebujemo še trši papir za šablone, lepilo v stiku, širok lepilni trak za zaščito delovne podlage in papirnat lepilni trak.

Orodje in pripomočki

Za uspešno delo potrebujemo modelarski nož ali skalpel, brusilni papir zrnavosti 200, ravno delovno podlago, bucike in alkoholni flomaster.

Predpriprava

Kopijo načrta prilepimo na trši papir in izdelamo šablone. Delovno podlago zaščitimo pred iztekanjem lepila, najlažje s širšim lepilnim trakom.



Gradnja modela

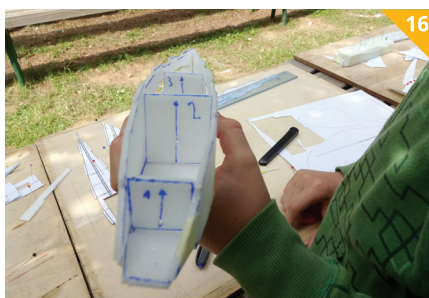
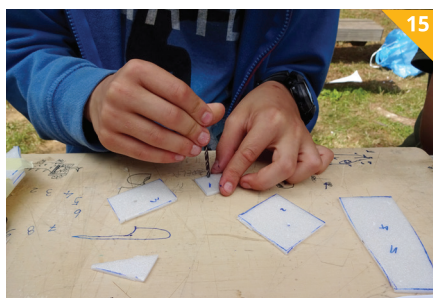
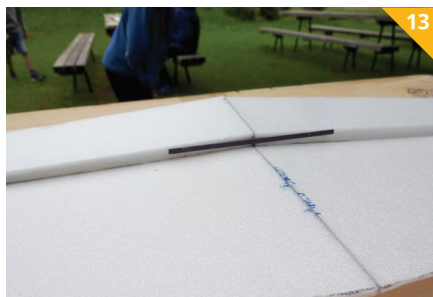
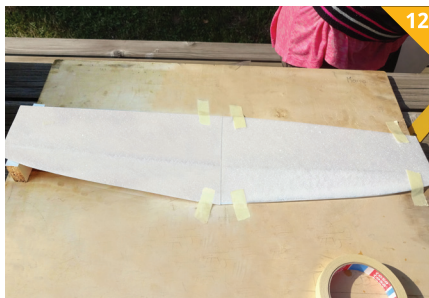
Krilo

Gradnjo modela je najbolje začeti z največjim delom, tj. krilom. Če kakšen kos deprona med izdelavo poškodujemo, ga porabimo za izdelavo kakega drugega dela modela.

Najprej na kos deprona debeline 3 mm z bucikami pritrdimo šablono, ob njej

zarišemo obliko krila (slika 1) in jo izrežemo (slika 2). S pomočjo 1,5 mm debele balzove letvice na sprednji strani krila z alkoholnim flomastrom označimo linijo na sprednjem robu depronske plošče (slika 3), do katere ploščo zbrusimo rahlo pod kotom (slika 4).

Na enak način izrežemo in oblikujemo še manjši spodnji del profila krila (slika 5). Večjo zgornjo ploščo krila začasno z letvicami in bucikami pritrdimo na podlago (slika 6). S podlaganjem z drugo



letvico ploščo ustrezno upognemo (slika 7) in na mestu upogiba prilepimo karbono paličico (slika 8). Nanjo z zadnje strani prilepimo trak deprona (slika 9). Sledi lepljenje spodnjega dela krila (slika 10). Sprednji rob tega dela krila rahlo zaobljimo, nato krilo prerežemo na pol in stični ploskvi na obeh polovicah pobrusimo pod kotom $7,5^\circ$ (slika 11). Polovici nato spet zlepimo, da krilo dobi ustrezen V-lom (slika 12). Spoj okrepiamo s karbonskim profilom s prerezom 1×3 mm (slika 13).

Trup

Ko izrežemo stranice trupa (slika 14) in vsa rebra (slika 15), s papirnati lepilnim trakom začasno zlepimo vse sestavne dele trupa razen zgornje stranice, pri čemer moramo biti pozorni na orientacijo reber (slika 16). V konstrukcijo vstavimo $0,5$ m dolgo okroglo karbono cevko (slika 17), nato vse dele trupa postopoma zlepimo v celoto (slika 18). Odrežemo presežke reber (slika 19), skozi izreže v trup vstavimo krilo in ga prilepimo (slika 20).

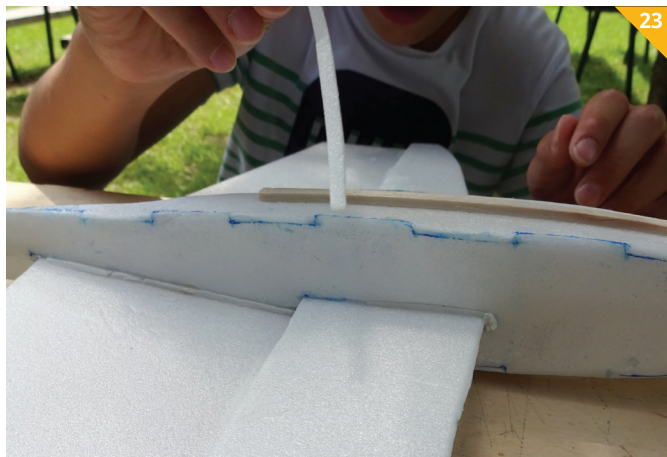
Nato izrežemo in pod kotom prilepimo še ušesi iz deprona debeline 5 mm, pri čemer si pomagamo s podporno deščico (slika 21). Za zaščito trupa pri pristajanju balzovo letvico s prerezom 5×5 mm in dolžino okoli 150 mm upognemo kot smučko in jo prilepimo na sredino spodnje stranice trupa na sprednjem delu (slika 22). Morebitne špranje med krilom in trupom zapolnimo z odpadnimi kosi deprona (slika 23). Nazadnje izrežemo še odprtino za vstavljanje baterije v trup in zanjo izdelamo pokrovček (slika 24).

Višinski in smerni stabilizator

Začnemo z višinskim stabilizatorjem iz deprona debeline 5 mm, v katerega na označenem mestu zarezemo utor in vanj vlepimo karbono paličico (slika 25). Izrežemo še smerni stabilizator iz deprona debeline 3 mm in oboje natančno prilepimo na trup (slika 26).

Pogon in krmiljenje

Za pogon in krmiljenje uporabimo Graupnerjeva enoročni dvokanalni oddajnik mz-4 in pogonski sistem vector line. Test te kombinacije smo objavili v prejšnji številki revije TIM. Pred poletom tovarniško nameščen potisni propeler zamenjamo s priloženim vlečnim propelerjem. Vektorski pogon na model pritrđimo s koščki balze tako, da je propeler 10 mm oddaljen od sprednjega roba krila (slika 27). Žico za priključitev baterije nato speljemo v sprednji del trupa, kjer bo baterija nameščena. Za morebitno dodatno obtežitev tik pred prvim rebrom trupa izrežemo majhno odprtino, skozi katero v trup vstavimo ustrezno količino obtežila (plastelin ali svinec, ovit v vato).



23



24



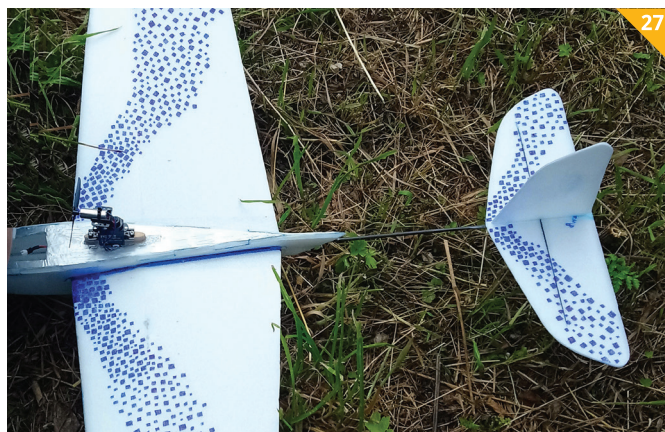
25



26

Spušcanje modela

Prvi polet modela izvedemo na večji travnati površini v popolnem brezvetrju. Po poskusni brezmotorni reglaži smo pripravljene na motorni let. V nasprotju z novinci bo letenje s tem modelov za izkušene modelarje sprva nekoliko neobičajno, saj s popolnim odvzemom plina izgubimo nadzor nad višino, z dodajanjem plina (ročica naprej) pa takoj opazimo, da se model začne vzpenjati. Med preizkusom letenja na Ljubljanskem barju smo v primeru, ko je bil model bolj oddaljen, zaznali tudi občasno izgubo signala. Zaradi tega odsvetujemo letenje na veliki višini ali v močnem vzgornjiku, če ne želimo izgubiti modela ali ga reševati z visokih dreves. Ob upoštevanju te manjše pomanjkljivosti pa bo ta modelček postal naš stalni spremljevalec, ki ga lahko hitro pospravimo v avtomobil. Ko se privadimo tega malce svojskega krmiljenja, ga bomo lahko brez težav natančno pilotirati tudi na manjših terenih.



27



28

MODEL TURŠKE DVOJAMBORNICE GÜLET (1. del)

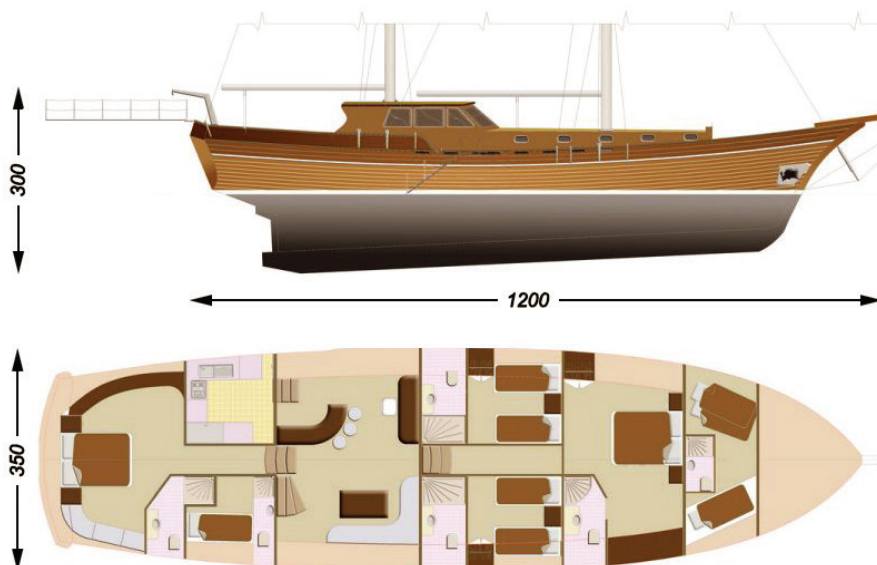
▼ Iztok Sever

V erjetno nas je veliko takih, ki nam poletne počitnice, preživete na morju, pustijo nostalgичni spomin na prelepe barke, tako novejše kot tudi starodobne. Med slednjimi naj izpostavim predvsem trabakule, bracerne in leute, s katerimi so naši dedje vozili različne tovore in z njimi oskrbovali prebivalstvo obalnih krajev in jadranskih otokov. Ko sem opazoval vsa ta čudovita plovila, so me še posebej prevzele čudovite starodobne turške jadrnice gület, ki jih danes uporabljajo predvsem v navtičnemu turizmu za prevoz oseb. Zato sem se odločil, da pripravim niz prispevkov, v katerih bom predstavil gradnjo modela tega privlačnega dvojambornega starodobnika.

Gület je tradicionalno turško plovilo, ki so ga izdelovali že v obdobju Otomanskega cesarstva, tradicijo pa ohranjajo še danes. Po gradnji večjih dvo- ali večjambornih jadrnic slovita ladjedelnici v Bodrumu in Marmarisu. Še zlasti Bodrum je po vsem svetu znan po gradnji tovrstnih plovil. Ker ima Turčija veliko borovih gozdov, so ta les že v preteklosti uporabljali za izdelavo plovil. Prvotno so gülete uporabljali tako ribiči, ki so z njimi svoj ulov vozili v prodajo v bolj oddaljen kraje, kot trgovci za razvoz blaga od luke do luke in tudi na večje razdalje. Gradnja gületov se je znova povečala v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko je začelo naraščati število turistov v Turčiji in se je povečalo povpraševanje po turističnih prevozih. Od takrat naprej je gület postal ikona turškega pomorskega turizma. Gület, ki so se začeli pojavljati po celem Sredozemlju, zapluli so v Egejsko morje, vse več jadrnic tega tipa pa vidimo tudi v Jadranskem morju. Uporabljajo se izključno v turistične namene, kot poslovne ali zasebne barke.

Model, ki ga bomo izdelovali, bo pomanjšava 24-metrski dvojambornice, ki ima v svojem trupu šest spalnih kabin, na zgornji palubi pa velik salon s kuhinjo in prostorom za krmarja ter prostori kokpit. Motorni prostor je dovolj velik, da bo na modelu vanj mogoče vgraditi električni pogonski sklop in opremo za radijsko vodenje. Model bo v merilu 1 : 20, kar pomeni, da bo dolg 1200 mm in širok 350 mm.

Model bo tako kot prava jadrnica izdelan pretežno iz lesa. V ta namen bomo za začetek potrebovali 3 mm debelo topolovo vezano ploščo, nekaj smrekovih letvic s prezom 5 × 3 mm dolžine 1300 mm in balzov furnir za prekrivanje trupa. Več o gradnji in ostalih materialih pa bomo spregovorili v prihodnjih številkah revije, kjer bomo v nekaj nadaljevanjih podrobno predstavili izdelavo celotnega modela.



ŠTUKA S PARTIZANSKO ZVEZDO

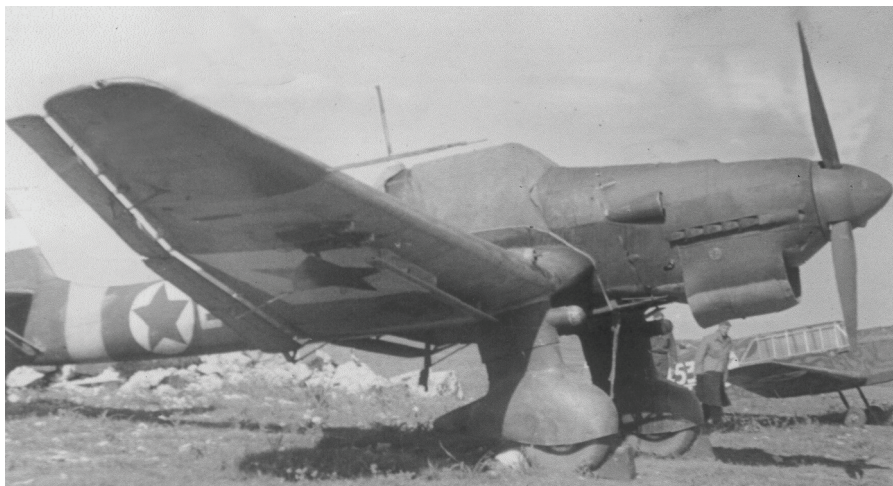
▼ Marko Malec

Med drugo svetovno vojno je okupirani Balkan postal območje močnega in učinkovitega partizanskega odpora proti nemškim in italijanskim enotam ter njihovim pomagačem. V odgovor na partizanski način bojevanja so Nemci uporabili bombnike stromoglavce tipa junkers Ju-87 štuka. Zato so Nemci svoje letalske enote na jugoslovanskem ozemlju dopolnjevali z letali tega tipa, ki so jih umaknili z drugih bojišč. Ko so se nad Jugoslavijo začela pojavljati zavezniška letala, pa je uporaba štuk postala omejena. Uporabljali so jih predvsem za kurirsko službo, vleko desantnih jadralnih letal in za izvidništvo.

Štuka v partizanskem letalstvu

Dopoldne, 12. februarja 1945, je na partizanskem letališču Sanski most pomotoma pristalo letalo Ju-87 B-2. Pilot in strelec opazovalec sta vzletela z letališča Butmir pri Zagrebu in se med letom izgubila. Ko sta zagledala letališče, sta mislila, da gre za letališče Zalužani pri Banji Luki. Pripadniki letališča so letalo takoj zasegli, pilot in strelec opazovalec pa sta postala vojna ujetnika. Pilot je bil iz sestava NSGr. 10 (Nachtschlachtgruppe 10), strelec opazovalec pa iz Nahaufklarungsstaffel Kroatien. Letalo so odvedli v zaklonišče in ga prekrili s padalskimi kupolami. Tako je bil v zasneženi okolici praktično neopazno. Nemci so štuko naslednji dan pospešeno iskali iz zraka tudi v okolici Sanskega mosta, vendar je niso našli, ker so jo partizani dobro zamaskirali.

Ti so že v naslednjih dneh prek nemških oznak narisali partizanske, nato pa z njo opravili nekaj preizkusnih letov in jo začeli uporabljati za bojne naloge. Posadka partizanske štuके je napadla nemške enote na območju Zenice in Busovače. Pri napadu na železniško postajo v Busovači je protiletalska obramba štuko zadela v zadnji del kabine. Zaradi zadetka je odpadel zadnji del kabine strelca opazovalca, odtrgalo pa je tudi stojalo mitraljeza. Posadka je ostala nepoškodovana, partizanska štuka pa je bila od takrat naprej brez zadnjega pokrova in mitraljeza. Od 12. februarja do 31. marca so s štuko, ki je bila takrat v sestavu Avtonomne letalske enote štaba V. korpusa, opravili nekaj več kot 20 bojnih letov. V večini letov so jo pilotirali Stjepan Starjački, Sulejman Selimbegović in Hamdija Hodžić, strelca opazovalca pa sta bila Pavao Kukulj in Daut Šečerbegović. Po razpustitvi omenjene enote so štuko



Junkers Ju-87 B2 štuka s partizanskimi kokardami. Od prvotne oznake 5B+ER je ostala le oznaka ER. Fotografija je bila posneta na letališču Zemunik pri Zadru. (Arhiv Muzeja novejšje zgodovine Slovenije, Ljubljana)



Partizanska štuka v Zemunik pri Zadru. Stekljeni del strelčeve kabine manjka, kakor tudi strojnica. (Arhiv Muzeja novejšje zgodovine Slovenije, Ljubljana)

pripojili Eskadrilji poveljstva aerodroma Mostar oziroma Mostarski eskadrilji, ki je bila ustanovljena na začetku aprila 1945.

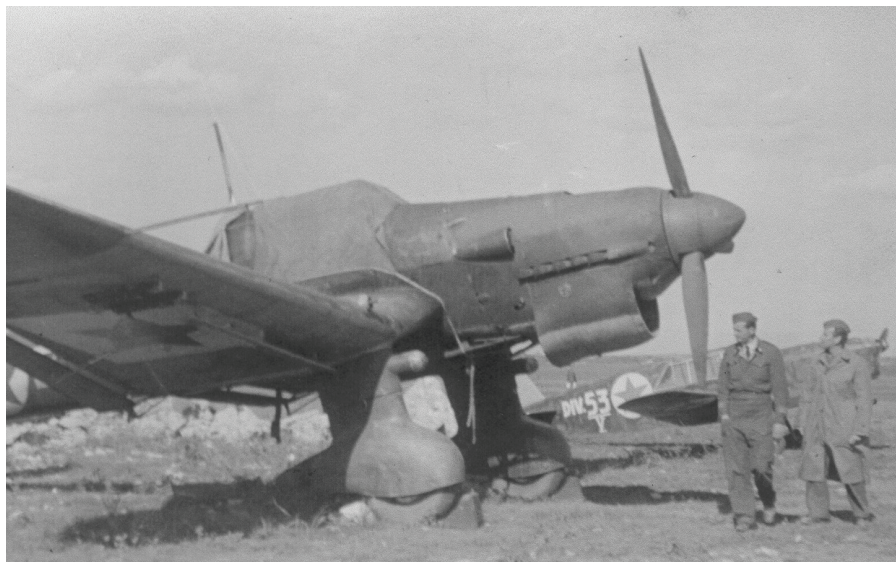
Štuka v sestavu Eskadrilje poveljstva aerodroma Mostar

Posadke in letala Mostarske eskadrilje so sodelovale v operacijah proti četnikom v goratih predelih osrednje Bosne. Prvo nalogo je posadka s štuko opravila 6. maja. Čez dva dni, 8. maja, so napadli četnike, ko so ti poskušali prebiti linijo med Sarajevom in Mostarjem ter se prebiti na Bje-lašnico. Pozno popoldne se je eskadrilja premaknila iz Mostarja na letališče Rajlovac pri Sarajevu, s štuko pa je iz okolice Zadra na Rajlovac istega dne preletel pilot Dragutin Žauhar. Partizanska štuka je do 15. maja intenzivno delovala v bojih proti ostankom četniških skupin, predvsem v okolici Kalinovika. Od 16. do 25. maja je eskadrilja in z njo tudi štuka sodelovala pri čiščenju sovražnikovih enot okoli izliva reke Bosne v Savo. Še posebej uspešno je bilo delovanje štuके, ko jo je pilotiral Vlado Špoljar. Njen učinek in delovanje

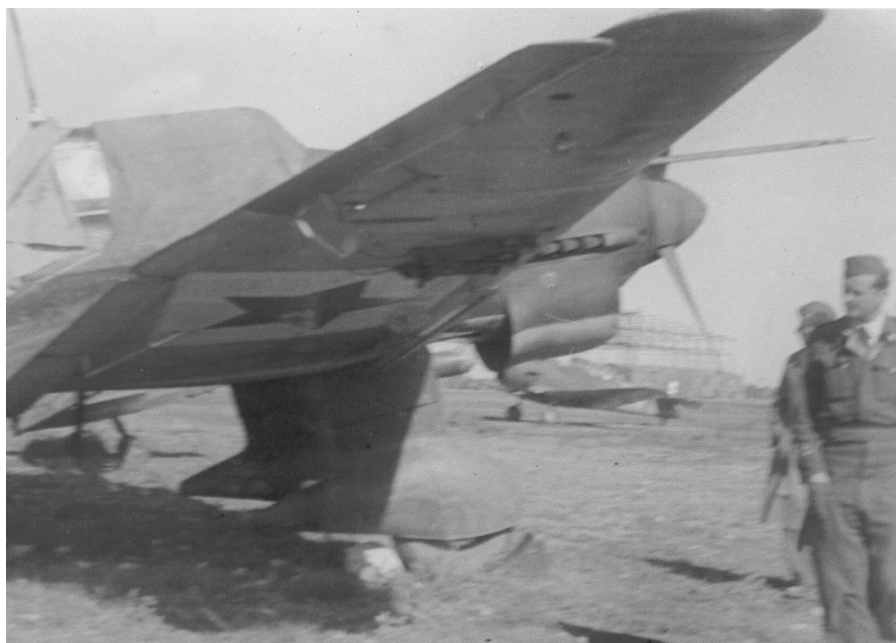
ostalih letal Mostarske eskadrilje je v veliki meri doprineslo, da so enote JA obvladale to območje. V obdobju od 9. do 25. maja so s štuko opravili 34 bojnih letov, ki so skupaj trajali 33 ur in 15 minut. Po zaključku bojnih operacij je štuka z ostalimi letali priletela nazaj na mostarsko letališče.

Štuka po vojni

Ker je partizanska štuka imela vgrajeno kljuko za vleko jadralnih letal, so z njo s terena v zbirni center prepeljali eno od desantnih jadralnih letal. Konec julija je namreč pilot Vlado Špoljar preletel iz Mostarja na letališče Cerklje ob Krki in letalo predal inženirju Borisu Cijan. Čeprav Cijan nikoli ni letel s tem tipom letala, naj bi kot izkušen pilot s štuko v Pančevo prepeljal desantno jadralno letalo DFS 230. Po inštrukcijah letalskega mehanika, dopolnjenem proučevanju kabine med kratko vožnjo po tleh in nekaj krogih okoli letališča je Cijan s štuko in pripetim DFS 230 odletel najprej proti Zemunu in nato še proti Pančevu, kjer je kljub kratki vzletno-pristajalni stezi uspešno pristal.



Partizanska oficirja si ogledujeta štuko na letališču Zemunik pri Zadru. Z njo je kmalu po nastanku fotografije na letališče Rajlovac pri Sarajevu odletel Dragutin Žauhar (Arhiv Muzeja novejšje zgodovine Slovenije, Ljubljana)



Partizanska štuka na letališču Zemunik pri Zadru. Pod krili sta vidna dva nosilca za bombe. Letalo so uporabljali za zadnje napade na umikajoče se sovražnikove enote v Bosni. (Arhiv Muzeja novejšje zgodovine Slovenije, Ljubljana)



Štuka s partizanskimi kokardami v Zemuniku pri Zadru. Pod krili so obešene bombe, kar potrjuje, da je bila fotografija posneta še pred koncem vojne. (Vir: Marko Malec)



Pa jo imamo! Knjigo z nalogami iz logike za naše najmlajše.

Logika je v Sloveniji eno od bolj priljubljenih področij, če gledamo udeležbo na tekmovanjih, čeprav v izobraževalnem procesu nima svojega predmeta.

Junaki, ki se v zgodbi podajo na lov za zakladom, bodo otroke popeljali skozi labirint različnih tipov nalog. Reševanje nalog je lahko dobra zabava za otroke in starše ter hkrati trening logičnega razmišljanja. To je dobrodošlo v vseh letih šolanja in tudi kasneje v poklicni karieri.

Obilo zabave pri reševanju!

Cena: 14,95 EUR

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

Štuka v povojnem jugoslovanskem vojaškem letalstvu

Štuka z originalno tovarniško številko 0406 je v registru povojnega vojaškega letalstva Jugoslavije dobila registrsko oznako 9801. Poslali so jo v VTC (Vazduhoplovni tehnični center) od tam v OAR (Oblasna aeroplanska radionica) in nato predali VVU (Vazduhoplovno vojno učilišče). Štuko so razdoličili leta 1946 z navodilom – Za muzej! Vendar so jo kljub temu izročili Strojni fakulteti v Beogradu, kjer so jo konec petdesetih let prejšnjega stoletja zaradi pomanjkanja prostora razkosali. Leta 1982 je Muzej vojaškega letalstva končno prevzel večino razkosanih delov štuke in jih prenesel v novo stavbo letalskega muzeja na Surčinu. Zdaj je na ogled le restavriran rep nekdanje partizanske štuke, pa še ta z nepravilnimi oznakami.

Barvanje in označevanje

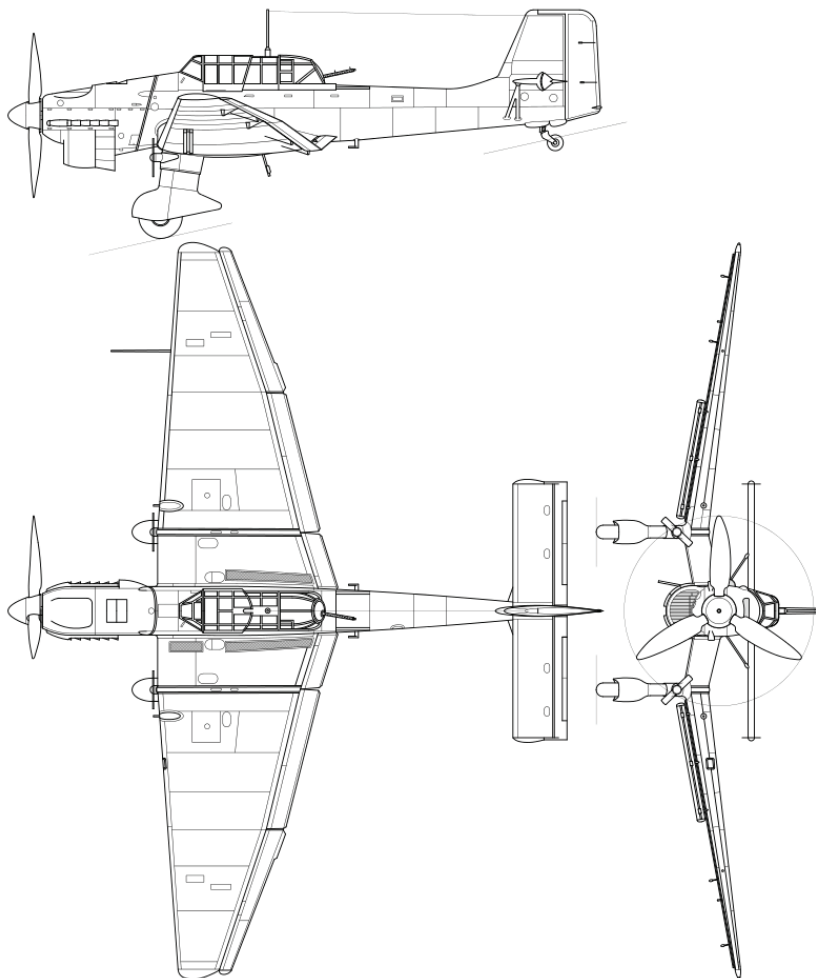
Partizanska štuka je bila v času službovanja pri partizanih in nato v povojnem jugoslovanskem vojaškem letalstvu kljub kratkemu obdobju označena s precej različnimi oznakami, kar je prav posebna zanimivost. Na podlagi dostopnih fotografij je imela kar štiri različne oznake, če ne upoštevamo originalne, ko je bila še v sestavu NSGr. 10. Za naslednjo številko revije TIM bomo pripravili barvne profile tega letala, ki bodo sestavni del članka s predstavitevijo plastičnih maket letala junkers Ju-87 B-2.

Viri

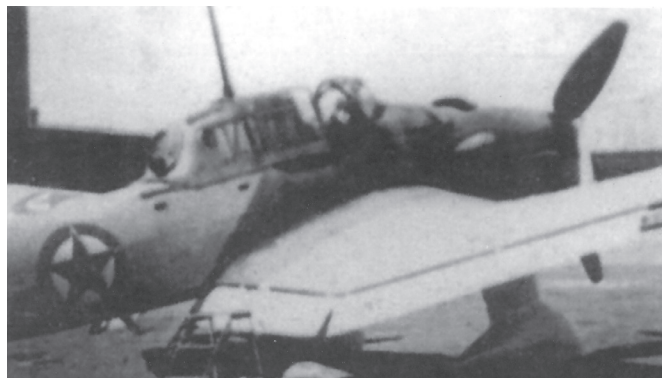
- Šime Oštrić: *Partizanska štuka*; Aero-magazin 39
- Zoran Radojević: *Elaborat o značaju sačuvanih delova aviona Junkers Ju-87B-2 Štuka u MRV-u*, Muzej ratnog vazduhoplovstva, Beograd 2003
- Muzej novejše zgodovine Slovenije, Ljubljana
- Arhiv Marko Malec



Tehnično osebje Letalske vojaške šole pred štuko na letališču Pančevo pozno poleti 1945 (Arhiv Šimeta Oštrića)



Štuka na letališču Pančevo, posneta jeseni 1945. Letalo ima spet zastekljeni zadnji del kabine in nameščeno strojnico. Prav tako ima nove, povojne oznake JVL. (Arhiv Šimeta Oštrića)



Štuka s povojnimi oznakami v Pančevu. Nato so jo predali v VVU (Vazduhoplovno vojno učilišče), leta 1946 pa so jo izpisali iz registra in koncem petdesetih let zaradi pomanjkanja prostora razrezali. (Arhiv Šimeta Oštrića)

AMERIŠKA SONDAŽNA RAKETA TERRAPIN

▼ Jože Čuden

Risbe: Denis Čulinović

Družba Republic Aviation je sredi 50. let prejšnjega stoletja za potrebe Univerze Maryland razvila preprosto in cenovno dostopno sondažno raketo terrapin, s katero naj bi univerza svojim podiplomskim študentom omogočila raziskave zgornjih slojev ozračja. Aktivnosti, ki jih je finančno podprla Nacionalna agencija za varnost, so narekovale uporabo rakete, ki bi bila sposobna ponesti 2,7 kg težak koristni tovor na višino 120 km. Za prvo stopnjo so uporabili motor vrste deacon, ki so ga v laboratoriju Allegheny Ballistics prilagodili tako, da je gorivo v motorju zgorevalo s polovično hitrostjo. Druga stopnja je bila modificirana različica uveljavljenega Thiokolovega motorja T-55. Stopnji z motorjema na trdno gorivo so nadgradili s tovrnim odsekom z instrumenti, vključno s tistimi za telemetrijo (prenos podatkov), ki so ga izdelali na oddelku za fiziko Univerze Maryland in je bil nameščen pod izredno dolgim zaščitnim nosnim konusom.

Na oddelku za vodene projekte družbe Republic Aviation so vse komponente sestavili ter dodali stabilizatorje na obeh stopnjah in konični aerodinamični okrov na vrhu rakete. Stabilizatorji druge stopnje so bili konstrukcijska posebnost, saj so bili izdelani iz zelo tanke, zgolj 3 mm debele jeklene plošče in so bili zaradi majhnega upora nujni za načrtovano visoko zmogljivost rakete. Taka oblika stabilizatorjev pa ni bila skladna s konstrukcijskimi pravili agencije NACA, saj naj bi tanki stabilizatorji pri tako veliki hitrosti zanesljivo zavibrirali (padli v flutter) in celo odpadli. Predvidene stabilizatorje so kljub nasprotovanju nekaterih inženirjev obdržali v konstrukcijski shemi. Stopnji sta bili sestavljeni tako, da so bili stabilizatorji med seboj zamaknjeni za 45° in privarjeni neposredno na ohišji motorjev, kar je omogočala njuna izpopolnjena konstrukcija. S tem so kar nekaj prihranili pri teži rakete.

Prvi dve raketi sta 21. septembra 1956 poleteli z izstrelišča na otoku Wallops. Ekipa agencije NACA je raketi s preprostih kratkih lanserjev izstrelila pod kotom 75°. Med poletom so naprave na raketi prek instrumentov za telemetrijo spremljevalni postaji na Zemlji posredovale podatke o intenzivnosti kozmičnega sevanja in letu rakete (meritve dveh temperatur, pospešek in sukanje rakete okoli vzdolžne osi). Prvi polet ni bil uspešen, saj se motor druge stopnje ni aktiviral, raketa pa je dosegla višino zgolj 16 km.



Dvostopenjska sondažna raketa terrapin (H121-2681-I) na lansirni napravi na vzletišču Wallops Island v Virginiji (Foto: NACA, Foster)



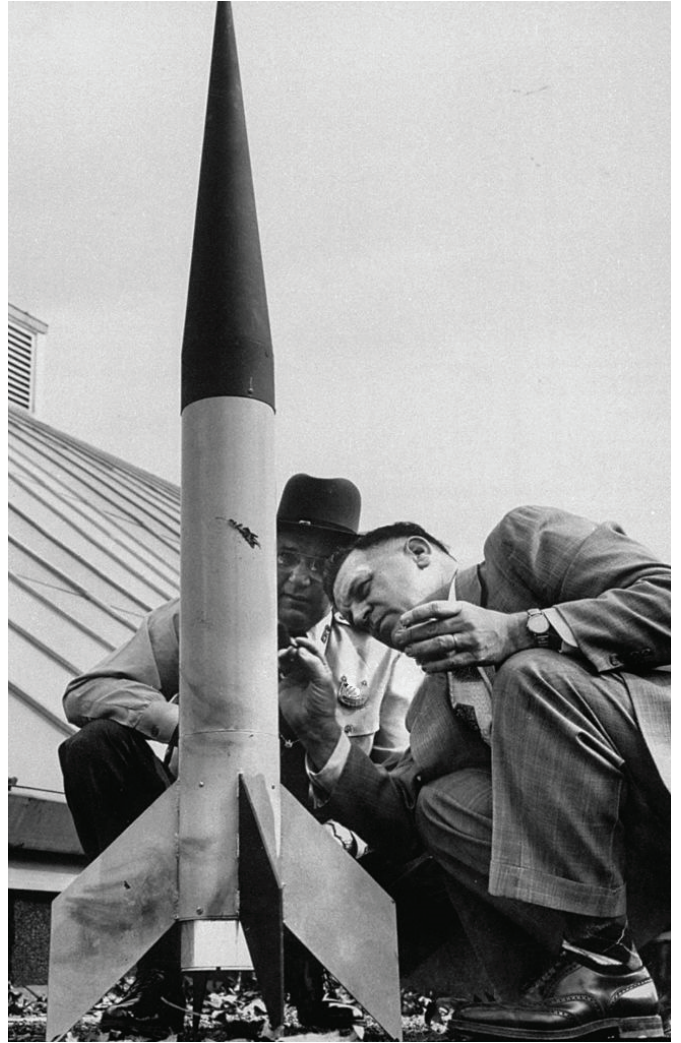
Ekipa inženirjev Univerze Maryland in osebja izstrelišča Wallops pred izstrelitvijo prve iz niza šestih raket vrste terrapin 21. septembra 1956



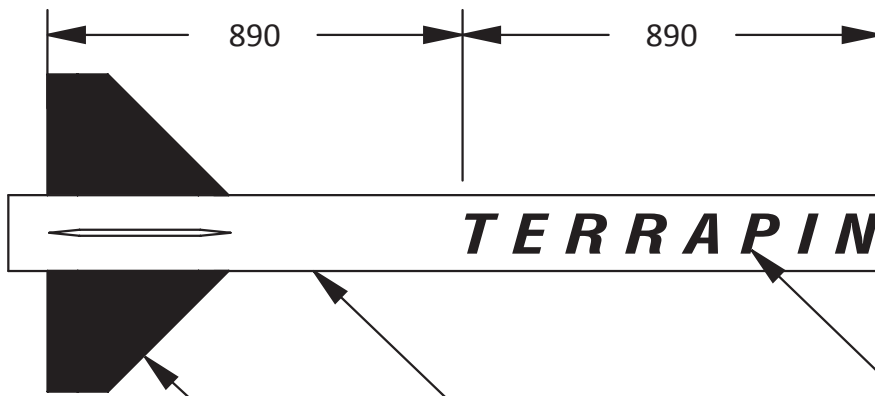
Dviganje lanserja z nameščeno raketo v položaj za izstrelitev



Sestavljanje stopenj tik pred izstrelitvijo



Stabilizatorji druge stopnje iz tanke jeklene plošče so se kljub dvomom nekaterih strokovnjakov izkazali za modro odločitev.



Pri prvi testni izstrelitvi rakete terrapin so bili stabilizatorji 1. in 2. stopnje med seboj poravnani.

Telo 1. stopnje - belo
Stabilizatorji 1. stopnje - 2 črna, 2 bela (postavljena nasprotno)

Napis TERRAPIN - črn (samo na eni) (Font: Swiss condensed, italic bold)

Shema barvanja



BELA



RUMENA



ČRNA



SREBRNA

Drugi polet je v celoti uspel, raketa pa je po 43 km izginila iz radarskega dosega in po izračunih dosegla predvideno višino leta 120 km. Tudi stabilizatorji druge stopnje so ostali na svojem mestu in se v zadovoljstvo ekipe na izstrelišču dobro izkazali.

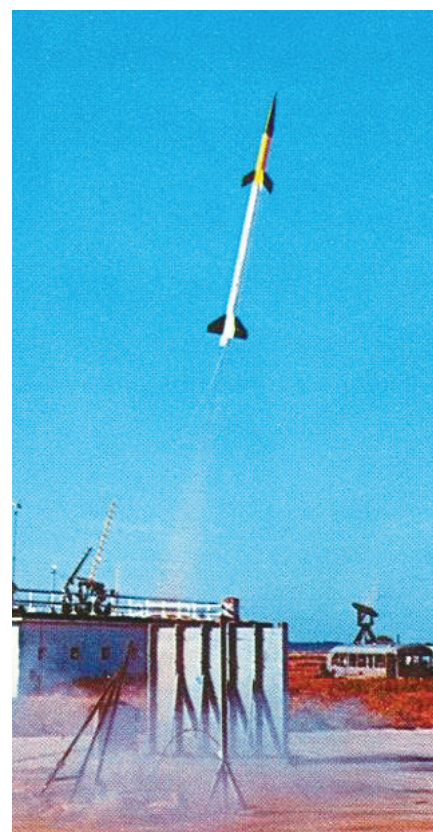
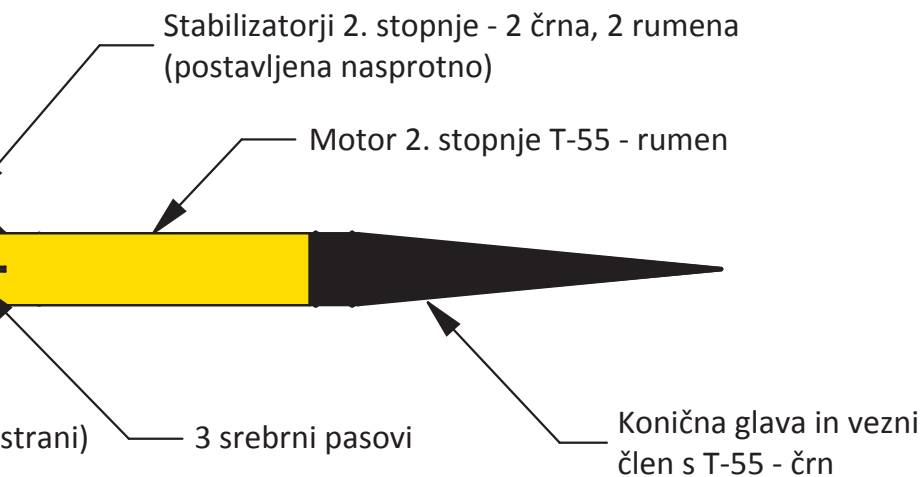
Naslednje leto so izstrelili še štiri rakete tega tipa, vse brezhibno. Kljub preprostemu delovanju se je terrapin izkazal kot učinkovito sredstvo za raziskovalne namene, obetaven program pa so po vsega šestih izstrelitvah zaključili novembra 1957.



Konstruktor rakete, inženir Morris Roth, ob zadnji šesti različici rakete terrapin



Predstavitve rakete terrapin, ki je bila skupni projekt Univerze Maryland in podjetja Republic Aviation.



Prva testna raketa je imela stabilizatorje obeh stopenj med seboj poravnane.

TERRAPIN - TEHNIČNE LASTNOSTI:

1. stopnja

štarčna masa	70 kg
masa goriva	45 kg
premer	159 mm (6,25 in.)
dolžina	2.788 mm (109,77 in.)

2. stopnja

štarčna masa	31 kg
masa goriva	15,5 kg
masa koristnega tovora	2,7 kg
premer	151 mm (5,93 in.)
dolžina	1.716 mm (67,56 in.)
dolžina rakete	4.504 mm (177,33 in.)

MODEL STARODOBNEGA VLEČNEGA VOZILA

▼ Matej Pavlič

Foto: Manca Pavlič

Pri iskanju kakega preprostega načrta, ki bi bil primeren za modelarje začetnike, smo se (znova) zatekli k že večkrat preizkušeni rešitvi. Modeli vozil, še zlasti pa starodobnikov iz vezane plošče, so med ljubitelji modelarstva namreč tako zaželeni in iskani, da tu skorajda ni mogoče zgrešiti. Tako je izdelek na sliki 1, ki je nastal po vzoru pravega vlečnega vozila, kakršne so uporabljali pred sto leti (slika 2), že četrty po vrsti in z njim bo vaš avtomobilski park starodobnikov (slika 3) – če ste doslej izdelali model starodobnega avtobusa (Tim 2004, št. 5, str. 30) ter dostavnega (Tim 2006, št. 5, str. 34) in gasilnega vozila (Tim 2017, št. 1, str. 18) – spet nekoliko bogatejši.

Gradivo

Večina sestavnih delov modela je iz 5 mm debele bukove vezane plošče, le za šablono za izdelavo koles boste potrebovali tudi majhen kos 3-mm vezane ploš-



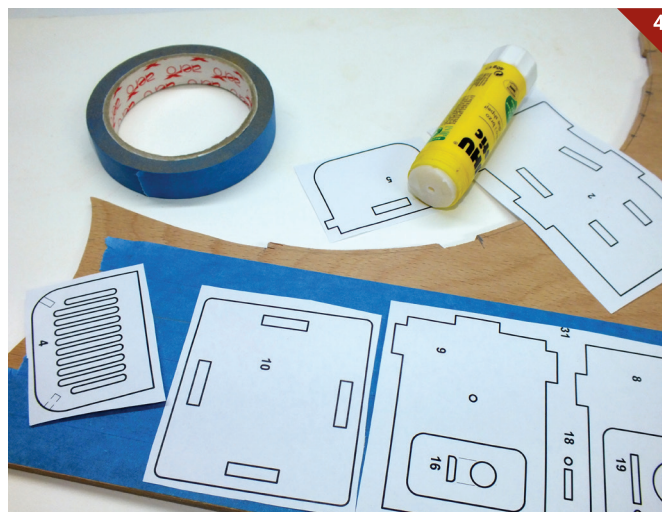
če. Blatniki so iz 15-mm debele smrekove deščice, pokrov motorja je debel 10 mm, kolesa pa so izdelana iz kupljenih struženih obročkov za obešanje zaves, bukovih (struženih) zobotrebcev debeline 2 mm (za napere) in koščka bukove paličice s premerom 10 mm (za pesta); enak premer imata tudi žarometa in pokrov hladilnika. Osi koles in še nekaj manjših sestavnih delov boste našagali iz 3 mm debele okrogle bukove paličice.

Za lepljenje lahko uporabite katero koli belo lepilo za les, za barvanje pa po možnosti izberite brezbarvni zaščitni premaz in akrilne barve, ki se hitro sušijo, nimajo

neprijetnega vonja, čopič in prste pa na koncu lahko operete z vodo.

Orodje

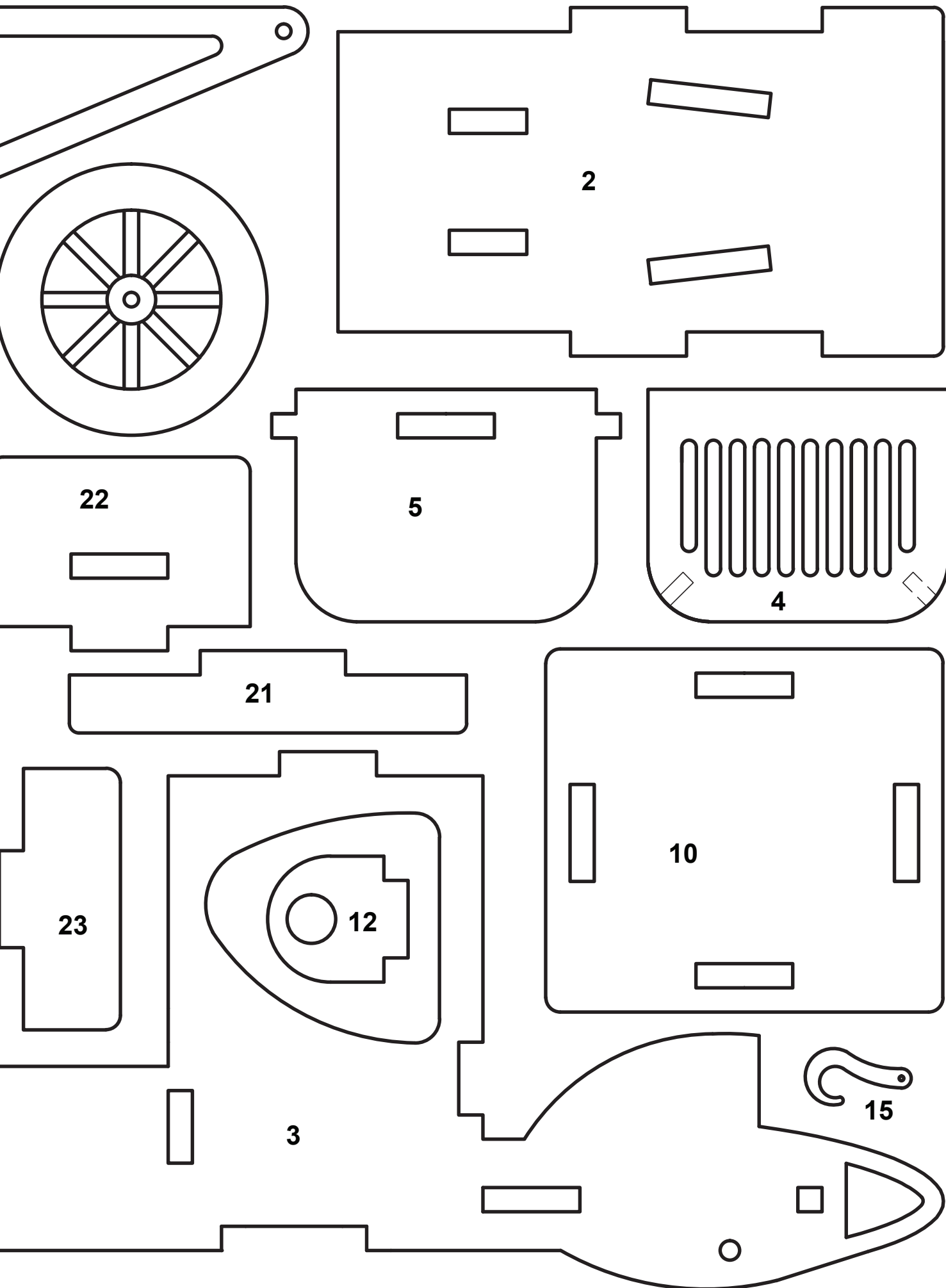
Potrebujete škarje, čim širši ličarski trak, običajno lepilo za papir, svinčnik, oster modelarski nož, modelarski lok s podložno mizico oziroma električno rezljačo, električno vhodno žago z ozkim listom in s čim bolj finimi zobci, modelarski vrtnalnik z navpičnim stojalom in vpenjalnim držalom, svedre za les \varnothing 1, 2, 3, 4 (ali 3,2 oz. 3,5) in 10 mm, komplet iglastih pilic, fino

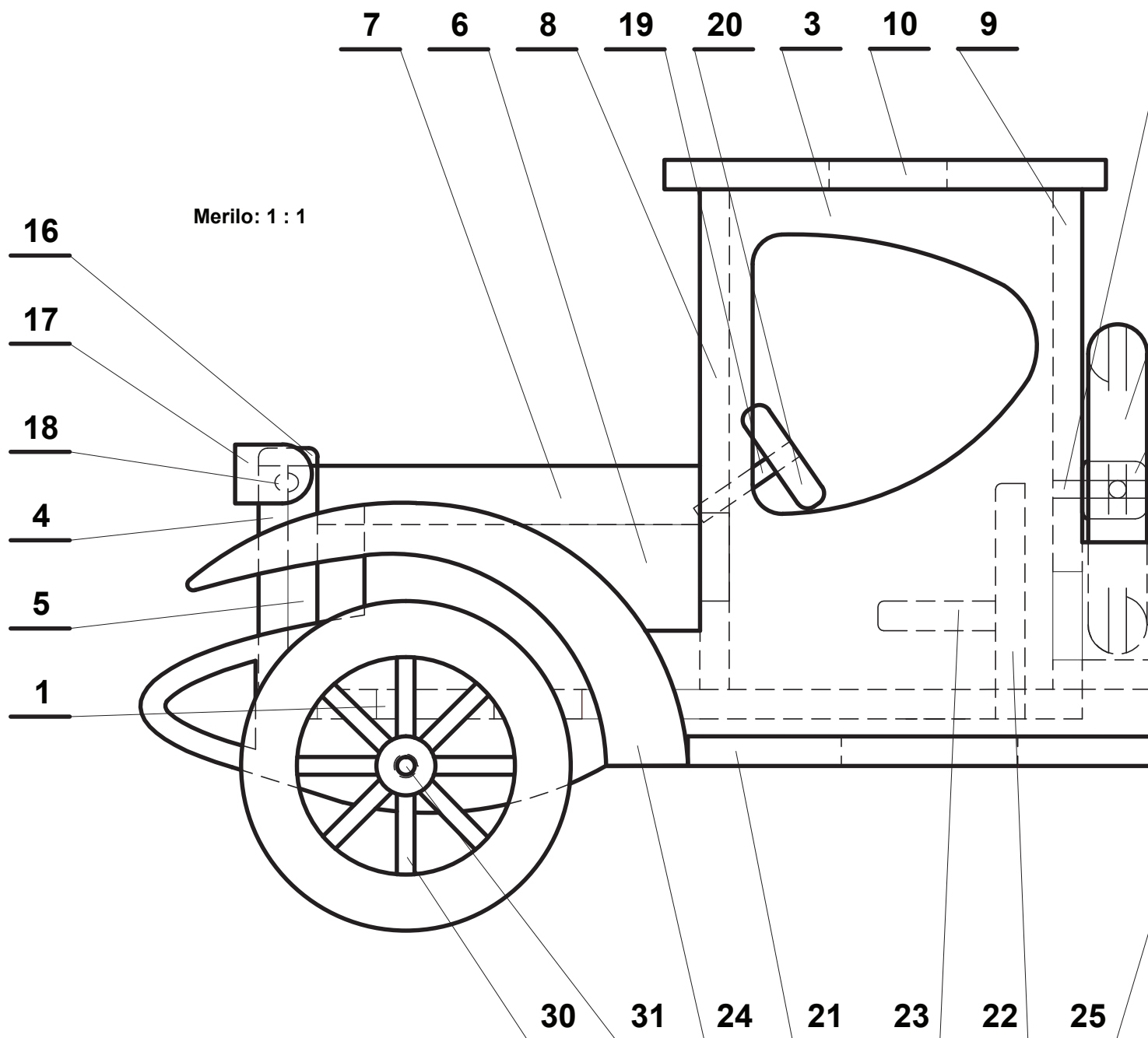


ploščato pilo, grob in fin brusilni papir, nekaj modelarskih ali manjših mizarških spon in čopič.

Izdelava

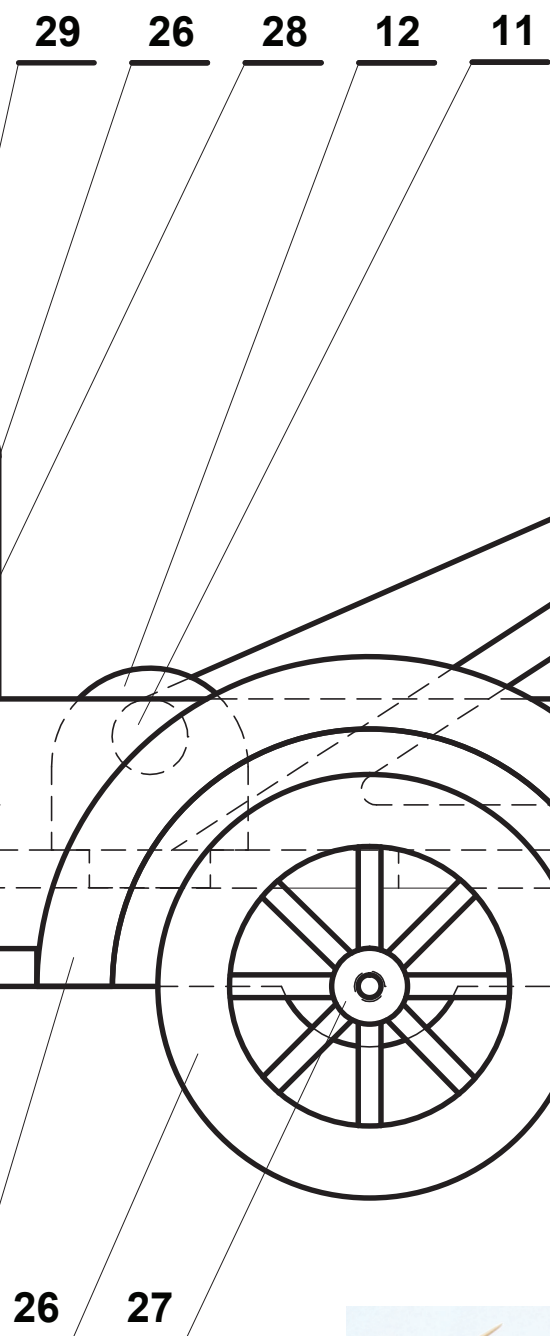
Najprej natančno preglejte načrt, sestavno risbo, kosovnico in fotografije, ki prikazujejo posamezne stopnje gradnje modela. Ker je načrt narisani v merilu 1 : 1, ga samo dvakrat prefotokopirajte in razrežite na ločene obrise sestavnih delov. Te nato s pisarniškim lepilom drugega





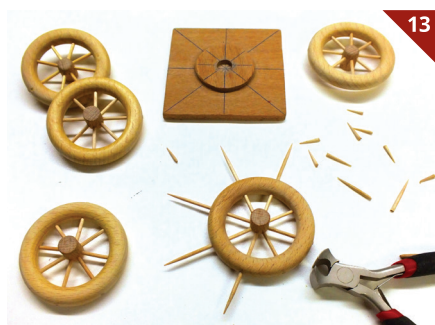
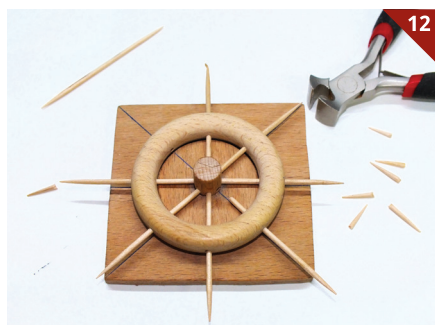
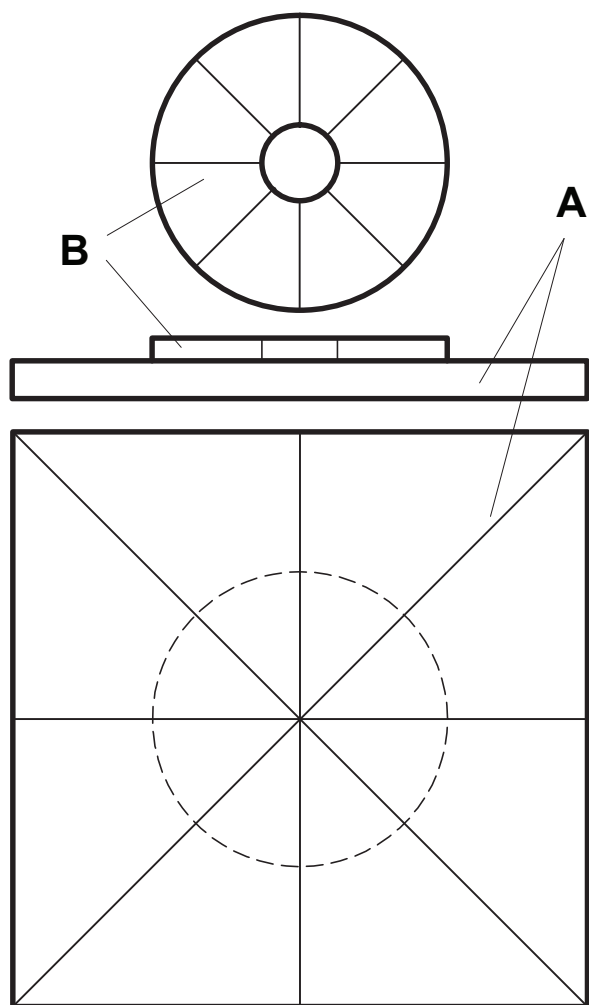
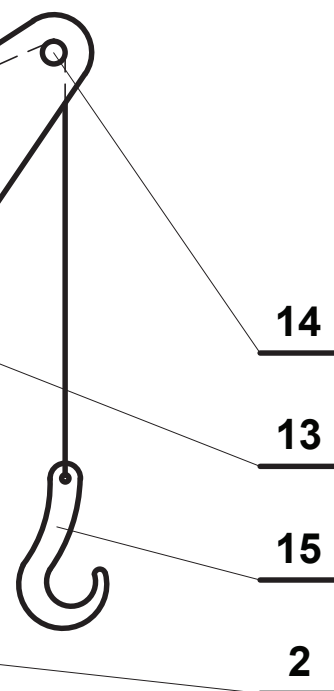
KOSOVNICA				
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	podvozje - sprednji del	vezana plošča	5	1
2	podvozje - zadnji del	vezana plošča	5	1
3	stranica	vezana plošča	5	2
4	rešetka motorja	vezana plošča	5	1
5	maska motorja	vezana plošča	5	1
6	stranica motorja	vezana plošča	5	2
7	pokrov motorja	smrekov les	10	1
8	sprednja stena kabine	vezana plošča	5	1
9	zadnja stena kabine	vezana plošča	5	1
10	streha kabine	vezana plošča	5	1
11	os navijala za vrv	bukov les	∅ 10 × 30	1
12	držalo navijala za vrv	vezana plošča	5	2
13	dvižna roka	vezana plošča	5	2
14	os na vrhu dvižne roke	bukov les	∅ 3 × 14	1
15	kavelj	vezana plošča	5	1
16	pokrovček hladilnika motorja	bukov les	∅ 10 × 3	1

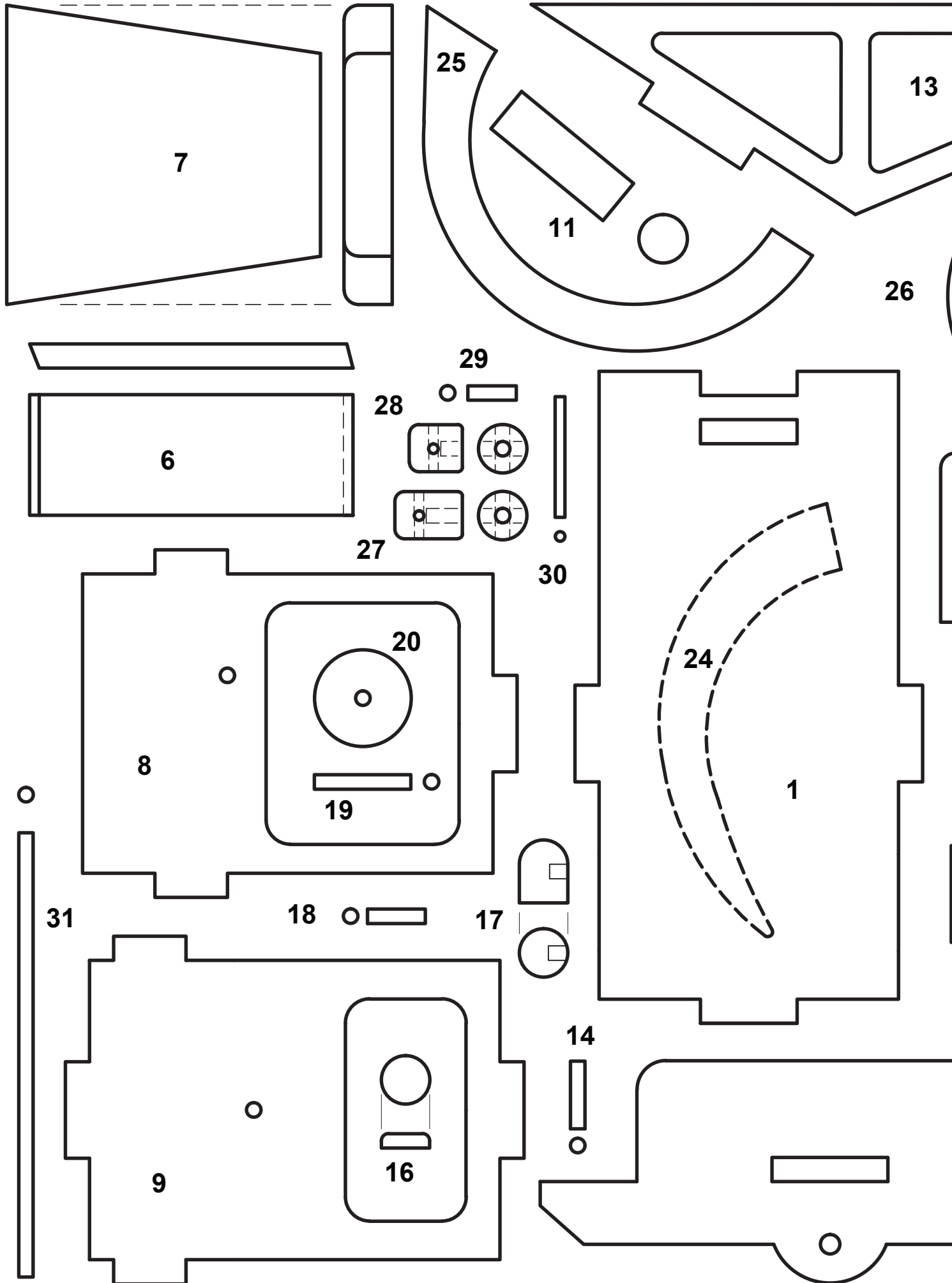
17	žaromet	bukov les	∅ 10 × 13	2
18	držalo žarometa	bukov les	∅ 3 × 12	2
19	os volana	bukov les	∅ 3 × 20	1
20	volan	vezana plošča	5	1
21	stopnica	vezana plošča	5	2
22	nosilec sedeža	vezana plošča	5	1
23	sedež	vezana plošča	5	1
24	sprednji blatnik	smrekov les	15	2
25	zadnji blatnik	smrekov les	15	2
26	obroč kolesa	bukov les	∅ 56 × 9	5
27	pesto kolesa	bukov les	∅ 10 × 14	4
28	pesto rezervnega kolesa	bukov les	∅ 10 × 11	1
29	držalo rezervnega kolesa	bukov les	∅ 3 × 10	1
30	napera kolesa	bukov les	∅ 2 × 25	40
31	os koles	bukov les	∅ 3 × 92	2
A	šablona za kolo - spodnji del	vezana plošča	5	1
B	šablona za kolo - zgornji del	vezana plošča	3	1



Podatki o modelu:

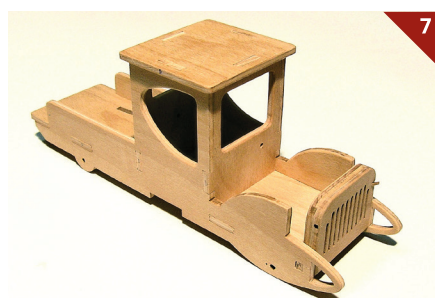
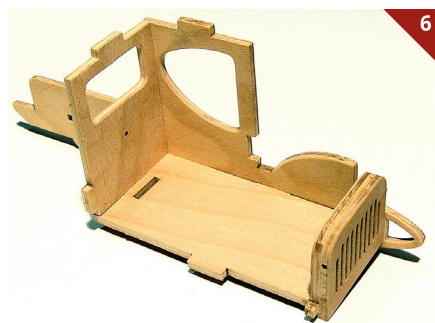
Širina: 326 mm
 Globina: 102 mm
 Višina: 131 mm





poleg drugega nalepite na ravno in gladko obrušeno vezano ploščo, ki ste jo prelepili z ličarskim trakom (slika 4). S tem se boste izognili zamudnemu in nenatančnemu prerisovanju s pomočjo kopirnega papirja. Število potrebnih kosov najdete v kosovnici. Da bi lahko izrezljali vse notranje zaključene površine (utori, vzporedne reže maske motorja, odprtine oken in vrat ...), morate v vsako z modelarskim vrtnikom in s svedrom za les \varnothing 1 mm najprej izvrtati luknjico. Skoznjo nato s spodnje strani potisnite v modelarski lok vpeto žagico in jo zategnite z vijakom na vrhu loka. Pri rezljanju bodite čim bolj natančni, da pozneje ne bo preveč popraviljanja. Po končanem delu z izžaganih sestavnih delov odstranite ostanke papirja, nato pa jih obrusite po robovih in poskusno sestavite, da se prepričate, ali se med seboj natančno ujemajo.

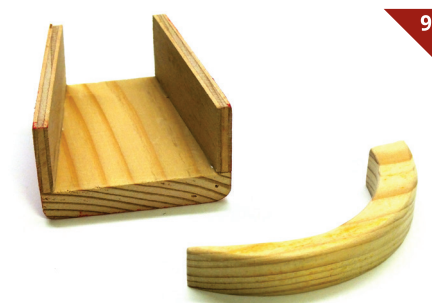
Sestavljanje zaradi razmeroma majhne števila kosov nikakor ni zahtevno. Najprej zlepite rešetko (4) in masko motorja (5), ki sestavljata nos vozila. Ne pozabite izvrtati luknjic za montažo žarometov (17), ki ju naredite iz bukovne palice s premerom 10 mm, držali (18) zanju pa iz bukovne paličice s premerom 3 mm (slika 5). Osušen zlepek nalepite na sprednji del podvozja (1) ter dodajte najprej zadnjo steno kabine (9) in eno stranico (3), kot kaže slika 6, nato pa še zadnji del podvozja (2) in drugo stranico (3). Da se elementi med sušenjem lepila ne bi premikali, na vrh kabine začasno nataknete streho (10); (slika 7). S fino ploščato pilo in z brusilnim papirjem poravnajte vse štrleče stike utorov in vogale. Ko dodate še stopnici (21), je pred vami groba oblika izdelka.



Sledi izdelava drobnih dodatkov (slika 8). Sedež sestavljata dela 22 in 23, ki ju zlepite pod pravim kotom in jima zaoblite robove. Navijalo naredite iz dveh držal (12) in osi (11), oba dela dvižne roke (13) in os (14) na njunem vrhu pa boste zlepli šele po barvanju. Tudi na košček vrvice ali žice privezani kavelj (15) boste namestili šele takrat. Os volana (19) odžagate od bukovne paličice s premerom 3 mm in jo zalepite v luknjo v volanu (20).

Kot je v stranskem risu prikazano na načrtu, je treba stranicama motorja (6) nekoliko poševno posneti krajša robova, nato pa ju prilepite pravokotno na pokrov motorja (7) iz 10 mm debele smrekovine, ki mu na zgornji strani z rašpo in brusilnim papirjem enakomerno zaoblite daljša robova. Tako obdelani zlepek se mora tesno prilegati prostoru med masko motorja (5) in sprednjo steno kabine (8).

Ker je 15 mm debelo poskobljano smrekovo deščico, iz katere so blatniki koles (24 in 25), z modelarsko rezljačo nekoliko težje žagati, si pomagajte z električno vbojno žago, v katero vpnete ozek list s čim finejšimi zobci. Z rašpo enakomerno zaoblite zunanje robove blatnikov in jih zgladite z brusilnim papirjem (slika 9), nato pa natančno prilepite na njihovo mesto. Iz 10 mm debele bukovne palice naredite še pokrovček hladilnika motorja (16).

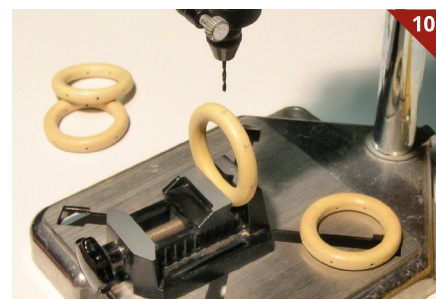


Ker lepo izdelana kolesa zelo vplivajo na videz izdelka, se kljub njihovi na prvi pogled morda nekoliko zapleteni izdelavi splača potruditi. Da bi si čim bolj olajšali delo, za obroče koles uporabite kar kupljene lesene stružene prstane z zunanjim premerom 55 mm, ki se uporabljajo za obešanje zaves na lesene karnise. Za napere so najprimernejši okrogli bukovi (struženi) zobotrebci s premerom 2 mm, pesta pa naredite iz okrogle bukovne palice s premerom 10 mm. Vse luknje morajo biti zares natančno izvrtane, zato je priporočljivo električni vrtnik vpeti v navpično stojalo, ki to omogoča.

Naslednji pripomoček, ki zelo olajšuje sestavljanje koles, je šablona, ki je v merilu 1 : 1 prikazana na strani 21. Na kvadratni

kos 5 mm debele vezane plošče (A) narišite diagonalni in simetrični, nato pa točno na njihovo presečišče nalepite še okrogli kos B s premerom 38 mm in z 10-mm luknjo na sredini. Debel mora biti 3 mm, kajti le tako bodo paličice med pestom in 9 mm širokim obodom kolesa točno na sredini. Obroč kolesa (26) položite na šablono in na njegovem obodu s svinčnikom narišite osem črtic, ki označujejo mesta vrtnja z 2-mm svedrom. Med vrtnjem mora obroček stati popolnoma navpično (slika 10). Nato v luknjo na sredini šablone potisnite daljši kos bukovne palice in tudi na njem narišite 8 oznak. Palico 4 mm pod vrhom štirikrat previdno prevrtajte, s čimer ste dobili pesto kolesa (27), nato pa jo odžagajte na dolžino 13 mm. (Ne prezrite podatka, da je držalo rezervnega kolesa (29) dolgo samo 10 mm.) Luknje za osi (31) boste izvrtali pozneje, ko bodo vsa kolesa obdelana do konca.

Ko ste izdelali glavne dele koles, pride na vrsto njihovo sestavljanje. Če so zobotrebci, ki ponazarjajo napere (30), predebeli, zaradi česar ne gredo v izvrtane luknje, jih nekoliko stanjšajte z brusilnim papir-



jem. Na eni strani jim odščipnite konico in jih nato drugega za drugim potisnite skozi luknjo v prstanu do pesta (slika 12). Stik utrdite z lepilom. Ko se posuši, previdno odžagajte odvečne dele zobotrebcev in vse skupaj gladko obrusite (slika 13). Na koncu v sredino pesta izvrtajte še 4-mm luknjo za os koles (31). Opisani postopek je treba ponoviti vsega skupaj petkrat, saj ima naš model na zadnji steni kabine tudi rezervno kolo (slika 15). Na njegovem mestu ga boste (po končanem barvanju) nalepili s pomočjo držala (29).

Gladko obrušeni izdelek lahko samo polakirate, vendar bo pobarvan precej lepši. Po sliki izvirnega vozila (slika 2), najdeni na internetu, sta kabina in sprednji del vozila temno zelena, maska motorja in kavelj srebrna (slika 14), sedež, volan in podvozje črni, ploščad na zadnjem delu je v naravnih barvi lesa, dvižna roka in navijalo pa sta rdeče barve (slika 15). Najprej pobarvajte notranjost kabine, nato vanjo

MODELARSTVO

nalepite volan in sedež, na koncu pa na kabino natakните streho (10) ter jo po-barvajte do konca. Modelu po želji lahko dodate še kakšne okraske ali napise. Pri barvanju koles si pomagajte z debelej-šim vodoobstojnim črnim flomastrom (slika 16). Na izdelek jih skupaj z osema (31) pritrdite čisto na koncu (slika 17).

Pri gradnji vam želimo čim več užitek in uspeha, ob pogledu na izdelani model pa obilo zadovoljstva in ponosa.



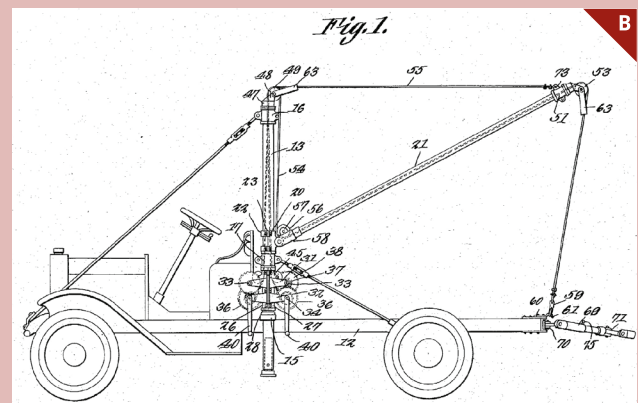
Vlečna vozila skozi čas

V prejšnji številki Tima smo pisali o ladijskih vlačilcih, v let-niku 2013/2014 smo objavili več načrtov za izdelavo modelov različnih izvedb tovornih vlačilcev, tokrat pa je na vrsti kratka predstavitev vlečnih vozil.

Čeprav drži, da je vlečno vozilo vsako vozilo, ki nekaj vleče, npr. tudi navadno tovorno ali turistično prikolico, imamo v tem primeru v mislih izključno takšne izvedbe, ki so namenjene prevozu okvarjenih, poškodovanih ali kako drugače prizadetih vozil, pa prevoznih sredstev, ki zaradi kakega drugega razloga ne smejo na cesto (niso registrirana ali atestirana, so zaplenjena, nimajo ustrezne opreme), muzejskih ali sejmskih eksponatov, salonskih avtomobilov ipd. Sem lahko prištejemo tudi (narobe parkirana) vozila, ki onemogočajo normalno odvijanje prometa oziroma posredovanje policije, reševalcev, gasilcev ipd., zato jih je treba odstraniti.

Potreba po vlečnih vozilih se je pojavila že takoj ob pojavu prvih avtomobilov, saj ti nikakor niso bili imuni na različne okvare, poškodbe in nesreče (slika A). Do slednjih je prihajalo predvsem zaradi slabih poti, saj cest v današnjem pomenu be-sede ob koncu 19. stoletja sploh še niso poznali, neupoštevanja že tako ali tako skromne prometne signalizacije in neurejenega prometnega sistema na podeželju in v mestih nasploh, neizku-

šenosti ponosnih lastnikov (in lastnic) hrumečih štirikolesnikov, ne tako redko pa tudi zaradi zavisti prevoznikov s konjskimi vpregami, ki so v strahu za izgubo svojega posla v avtomobilih videli velike tekmece, zato so jim zlasti v zgodnjih letih avto-mobilizma kolikor je bilo mogoče nagajali in oteževali vožnjo. Prvo »pravo« vlečno vozilo, ki ga je leta 1916 na podvozju tri leta starega kadilaka izdelal (in pozneje tudi patentiral; slika B) ameriški avtomehanik Ernest Holmes, je bilo seveda podobno



takratnim osebnim vozilom, le da je imelo na zadnjem delu podvozja nekakšno ploščad. Na njej je bilo nameščeno preprosto ogrodje z dvizno roko, vitlom, vrvjo in zobniškim mehanizmom, s pomočjo katerega je nekaj krepkih možakarjev poškodovano vozilo lahko toliko dvignilo, da ga je bilo mogoče privleči do



Č

servisne delavnice. Tudi legendarni Fordov Model T je sredi 30. let 20. stoletja dočakal predelavo v vlečno vozilo (slika C), ki je s seboj prevažalo precej orodja za hitra popravila na terenu (slika Č).

Nadaljnji razvoj vlečnih vozil je prinesel vrsto izboljšav (slika D), pojavljati pa so se začele tudi druge zasnove in oblike, ki so bile bolj prilagojene posebnim zahtevam in potrebam, ki jih je prednje postavljala vedno bolj zgoščen promet v mestnih okoljih (slika E). Dandanes tam prednjačijo posebni tovornjaki, katerih vozniki okvarjeno vozilo prek daljinsko vodene sistema v nekaj minutah povlečejo na nagibno ploščad (slika F) in ustrezno pritrldijo. Med avtomobilisti precej bolj osovražena različica pa so tovornjaki, ki se jih je zaradi premične dvizne roke in štirikolesnih jeklenic prijelo ime »pajki« (slika G). Z njimi je mogoče brez večjih težav odstraniti tudi tesno v vrsti oziroma drug poleg drugega ali na še tako težko dostopnem mestu (napačno) parkirana vozila. Kdor je zaradi posredovanja mestnega prometnega redarstva, ki je običajno opremljeno s tovrstnimi pomagali, že kdaj bil deležen takšne storitve, ve, da nikakor ni poceni ...



D



E



F



G



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE



6 €

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

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

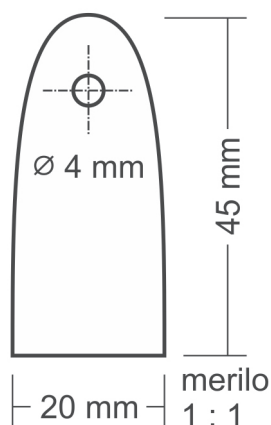


»Smešno, kako so psi včasih podobni svojim lastnikom ...«

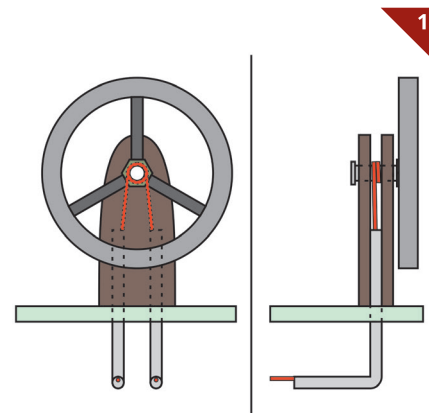
VOLAN ZA MODEL ČOLNA ALI JADRNIC

▼ **Gabrijel Pflaum**

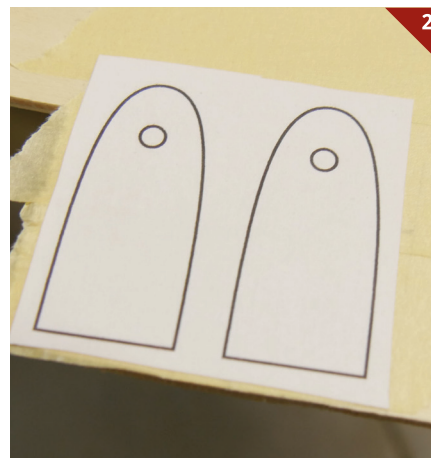
Pri radijsko vodenih modelih jadrnic in čolnov najprej pritegne pozornost lepo izdelana paluba. Eden od dodatkov, ki veliko pripomore k privlačnemu videzu modela, je prav gotovo volan, še posebej, če se ob krmiljenju premika. Volan sicer nima druge praktične funkcije, zato je precej preprost za izdelavo.



Risba 1



Risba volana



Šablona za izrez nosilca volana



Ukrivljeni aluminijasti cevki



Lepljenje cevk in nosilca volana



Lepljenje cevk in nosilca volana

Celoten sistem je sestavljen iz dveh delov, volana in podstavka, ki skrbi za vrtenje. Ta je univerzalen in se prilaga vsem vrstam palub, volan pa izdelamo tak, da je skladen s stilom palube. Predstavljeni volan je primeren za sodobnejše modele čolnov ali jadrnic.

Podstavek

Podstavek, ki stoji na palubi, ima v podpalubju speljani dve ukrivljeni kovinski cevki. Skoznju teče vrstica, ki je pod palubo pritrjena na servomehanizem, ki upravlja krmilo. Vrvica je ovita okoli osi volana in

ga ob vlečenju posledično vrti v eno ali drugo smer (slika 1).

Za izdelavo tega sklopa potrebujemo 3 mm debel kos vezane plošče, dovolj velik za izrez obeh delov podstavka (risba 1), aluminijasto cev z zunanjim premerom 3 mm in dolžine vsaj 120 mm, vijak pre-

flomastrom na vsak kos zarišemo po dve črtici, da vsakega razdelimo na tri dele dolžine 20 mm. Kosa na eni od črtic ukrivimo pod kotom 90°. Pri tem pazimo, da se cev preveč ne stisne in jo krivimo postopoma na več različnih mestih (slika 3). In še nasvet: cevko boste lažje in lepše ukrivili,



Okrepljeni izvrtini za ležišče vijaka



Razrezani in pobrušeni deli volana



Priprava na spajkanje



Nanašanje spajke na konec prečke



Vsi deli volana so prispajkani.

ročice servomehanizma. Lesena dela, ki nosita volan, prilepimo na palubo ob obe cevki (slika 1), na vsako stran enega, skozi luknji ogrodja pa vstavimo vijak, ki bo os volana. Vrvico dvakrat ovijemo okoli osi in jo vstavimo v drugo cevko. Med lesena dela in cevki nanese sloj gostejšega dvokomponentnega lepila, s katerim prilepimo cevki in ogrodje na palubo ter hkrati zatesnimo vse špranje (sliki 4 in 5). Počakamo, da se lepilo strdi, medtem pa durgi konec vrvice privežemo na ročico servomehanizma tako, da je čim bolj napeta. Mednju lahko dodamo vzmet, ki bo vrvico ohranjala napeto. Ko premikamo servomehanizem, bi se moral vijak vrteti. Če se vijak v ležišču zaradi precej mehkega lesa premika preveč ohlapno in je volan morda celo nekoliko povešen, moramo izvrtini okrepiti. V ta namen iz pločevine izrežemo dve okrogli ali kvadratni ploščici velikosti približno 10×10 mm in vanju izvrtamo luknjo enakega premera, kot je vijak. Ploščici prilepimo na zunanjih straneh nosilca (slika 6).

Volan

Za srednji del volana uporabimo matico M4, ki jo privijemo na nosilni vijak v podstavku. Potrebujemo še kovinski obroč z zunanjim premerom 50 mm, ki ga lahko kupimo ali ukrivimo iz medeninaste palice 4 mm in tri prečke iz enakega materiala

dolžine približno 100 mm. Medeninaste profile uporabimo, ker jih je mogoče spajkati. Ker je matica šestrobna, jo z obročem povežemo s tremi prečkami. Medeninasto palico razrežemo na tri kose dolžine 17 mm. Vsako prečko z okroglo pilo na eni strani pobrusimo, da se lepo prilega notranji strani obroča. Drugo stran, ki bo v stiku z matico, pobrusimo ravno (slika 7). Vsi trije kosi morajo biti povsem enako dolgi, da bo matica točno v središču obroča.

Za lažjo izdelavo obroč in matico začasno pritrdimo na leseno ploščo (slika 8). Matico in vse medeninaste dele na stikih premažemo s pasto za spajkanje in nanesemo nekaj spajke (slika 9). Če je nanos predebel in prečk ne moramo vstaviti

na predvideno mesto, jih malce pobrusimo. Volan sestavimo v predvideno obliko in segrejemo stike, da se cin stali. Po potrebi ga še dodamo na stična mesta (slika 10).

Volan na mestih spajkanja pobrusimo, da nanosi spajke niso opazni. Volan pobarvamo s poljubno barvo. V mojem primeru sem uporabil galvansko kopel in celoten volan pocinkal (slika 11). Na koncu volan privijemo na nosilni vijak in ga preizkusimo. Če se volan ne vrti, vrvico še bolj napnemo ali jo še enkrat ovijemo okoli vijaka. Ko vse deluje pravilno, na stik volana z vijakom kanemo kapljico sekundnega lepila, da se volan ne odvijne. Vrtenje volana bo popestrilo plovbo vašega ladijskega modela.



Končni videz pocinkanega volana

▼ Jernej Böhm

Poleg povsem praktičnih nasvetov bom za uvod v novi letnik tokrat prispeval nekaj manjših projektov, ki utegnejo biti zanimivi za izvedbo.

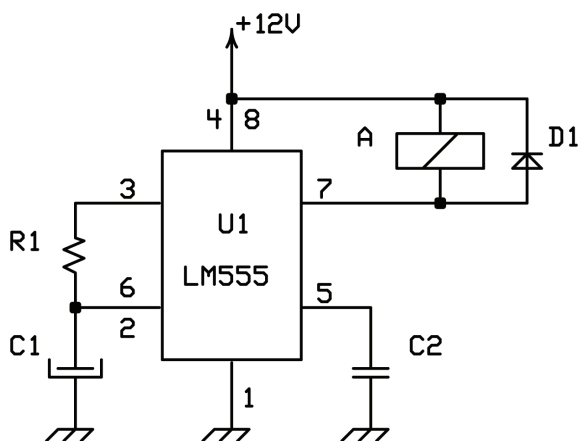
Kalkulator '555

Vežje '555 je leta 1971 za ameriško podjetje Signetics (sedanji NXP Semiconductors) projektiral v Švici rojeni inženir Hans Camenzind (1934–2012). Po desetletjih široke uporabe je vežje še vedno uporabno in priljubljeno, posebno med hobijskimi ljubitelji elektronike. Odlikuje ga preprosto in zanesljivo delovanje v razmeroma širokem napetostnem in temperaturnem območju z 200-mA tokovno obremenitvijo izhoda. Čipu z 8-kontaktnimi priključki je treba dodati minimalno število zunanjih elektronskih komponent. Lahko ga uporabimo kot astabilni multivibrator, torej kot generator pravokotnih, z nekoliko »mižanja« pa tudi periodično ponavljajočih se trapeznih oziroma trikotnih impulzov. Lahko ga uporabimo tudi kot monostabilno vežje, ki se na vhodni (digitalni) signal odzove s točno določenim izhodnim impulzom. Poleg tega lahko izhodne impulze v določenem območju frekvenčno moduliramo in njihovo širino zvezno spreminjamo. Marsikaj še lahko iztisnemo z nekoliko manj znanim stikom. Poleg TTL-tehnologije je na voljo tudi CMOS-izvedba. Poraba prve je nekaj mA, druge pa vsaj za razred manj. Vežje '556 vsebuje dvojčka '555.

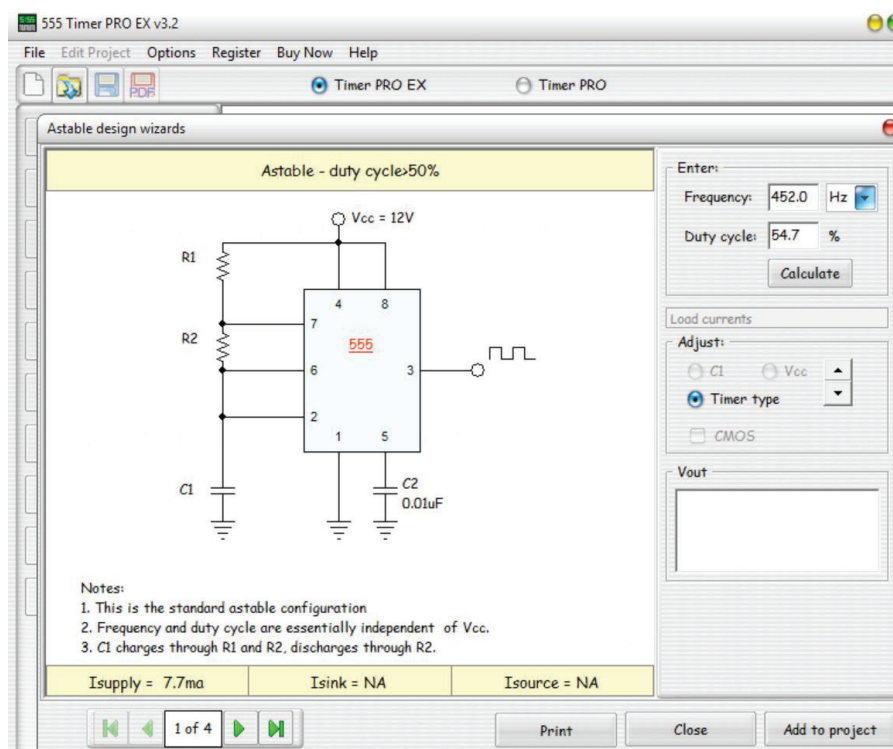
Na spletu naletimo na množico nasvetov projektiranja slavnega čipa. S tem se izognemo preračunavanju sicer preprostih formul, navedenih v njegovi dokumentaciji, verjamem, da tudi marsikateri računski napaki, ki jo povzročimo pri decimalkah ali »zatiptkanju«. Na svojem računalniku imam že dolgo ikono ('555), ki računalnik samodejno poveže s stranjo www.schematic.com oziroma kalkulatorjem '555. Uporaba je brezplačna, vendar se je ob namestitvi (angl. download) treba strinjati z nekaj pričakovanimi načini uporabe računalniškega orodja.

Kalkulator upornosti

Uporovno vrednost komponent do moči 2 W označujemo z barvnimi kolobarji, natiskanimi neposredno na njegovem telesu. Profesorju Jožku Mesarju se moram zahvaliti, da sem že zgodaj znal razbrati vrednost upora, ki sem ga držal v roki. Še po toliko letih se spomnim njegovega vpra-



Uporaba vežja '555: gre tudi tako.



Kalkulator '555 Timer Free (www.schematica.com)

šanja: »Kaj pa, če je upor ves rdeč?« Takrat še nismo poznali komponent za površinsko montažo, zato se je od vsakega bodočega elektrotehnik pričakovalo, da snov brezhibno obvlada. Barvno kodno označevanje je v uporabi še danes. Barvnih kolobarjev je lahko 4, 5 ali 6. Na spletu najdemo tudi tovrstne pripomočke za določitev uporabne vrednosti. V nasprotju s predhodnim nimam ustrezne ikone, ker je »izračun« res preprost, le barvno lestvico se je treba naučiti na pamet. Kakor koli že, tak kalkulator najdemo na www.allaboutcircuits.com/tools/resistor-color-code-calculator/.

Označevanje kondenzatorjev je formalno podobno, le da šesta kolona tu označuje velikost še dovoljene napetosti, praviloma pa so oznake vendarle izpisane črkovno-številčno, ker pač to dovoljuje velikost komponent. Spletni kalkulator najdemo na <https://www.dcode.fr/capacitor-color-code>.

Manjši kondenzatorji za površinsko montažo pa oznak praviloma niti nimajo izpisanih, tako da je treba skrbno voditi

njihovo evidenco ali uporabiti ustrezen merilnik.

Poseben samosvoj način označevanja poznamo pri tantalnih kondenzatorjih (http://www.hamradio.cc/electronics/tantalum_capacitor_color_codes.php). Verjetno pa je večina proizvajalcev tako označevanje opustila, saj ga že nekaj časa ne opazim več.

Napetostni regulatorji
'78XXX in '79XXX

To so klasični analogni napetostni regulatorji s fiksno izhodno napetostjo med 5 V ('7805) in 24 V ('7824), ki se še vedno vgrajujejo v številne elektronske naprave. Če potrebujemo napajalnik reda 1 A na izhodu, je čip skoraj idealen, ker potrebuje minimalno število zunanjih komponent. Poleg gladilnega kondenzatorja v usmerniku (C1) je obvezen le še blokirni kondenzator na vhodu čipa (C2), ki preprečuje vsakršno

PREGLEDNICA 1			
POZICIJA/KODA	4	5	6
1	1. cifra	1. cifra	1. cifra
2	2. cifra	2. cifra	2. cifra
3	multiplikator	3. cifra	3. cifra
4	toleranca	multiplikator	multiplikator
5	-	toleranca	toleranca
6	-	-	temp. koeficient

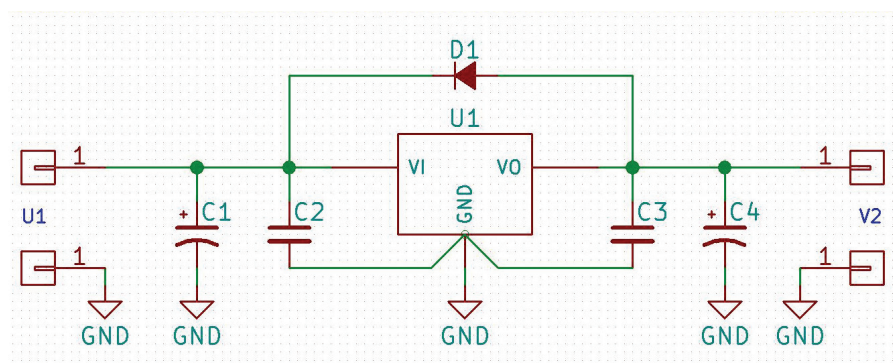
Označevanje uporovne vrednosti z barvnimi kolobarji



Barvno označevanje upora (12 kΩ, +/- 5 %)

PREGLEDNICA 2				
BARVA/POMEN	CIFRA	ŠTEVILO NIČEL (MULTIPLIKATOR)	TOLERANCA (+/- %)	Temp. koeficient (ppm/°C)
črna	0	0	-	-
rjava	1	1	1	100
rdeča	2	2	2	50
oranžna	3	3	3	15
rumena	4	4	4	25
zelena	5	5	0,50	-
modra	6	6	0,25	10
vijoličasta	7	7	0,10	5
siva	8	8	0,05	-
bela	9	9	-	-
zlata	-	-	5	-
srebrna	-	-	10	-

Pomen barvnih kolobarjev



Uporaba čipa 78XXX

osciliranje vezja. Proizvajalec zahteva, da ima vrednost 200 nF, vendar skoraj vsi konstruktorji »varčujejo« in mirno izberejo kondenzator s pol manjšo kapacitivnostjo. Po drugi strani pa skoraj ne bomo našli vezja 78XXX, ki na svojem izhodu ne bi imel kondenzatorja 100 nF (C3). S kondenzatorjem C4 se zelo izboljšajo stabilizacijske lastnosti napajalnika. Oba blokirna kondenzatorja moramo prispajkati tako rekoč na sam čip, da sta učinkovita v čim večji meri. Verjetno so šele prvi uporabniki teh čipov opazili, da jih uniči izhodna napetost, ki presega vhodno, kar se praviloma zgodi pri izklopu naprave. Nevšečnost rešimo z diodo (D1).

Pri nekoliko večji obremenitvi se regulator 78XXX tudi močneje segreje, vendar se pri kakih 150 °C vezje samo izključi, kar je seveda sila neugodno. Problem rešuje primerno velika hladilna površina. Ohišji TO-220 in TO-263 tako izvedbo poenostavita. Žal pa skromnejši čipi 78LXX v izvedbi TO-92 (ali SOIC) tega ne omogočajo.

Paziti moramo, da vhodna napetost ne preseže 35 V (40 V za 7824).

Življenjska doba litij-ionskih baterij

Zadnje darilo za moj rojstni dan je bilo bogato – prenosni računalnik. Ker današnje poganjajo litijeve baterije, se mi je takoj postavilo vprašanje, kako naj jo polnim, saj želim v celoti izkoristiti njeno življenjsko dobo, ki danes pomeni že približno 1000 ciklov polnjenja. Kot zanimivost omenjam primerjavo z akumulatorji Ni-MH. Tovarna avtomobilov Toyota zagotavlja 8-letno jamstvo za akumulator Ni-MH, ki poganja njihov prius, če ga ne izpraznimo pod 40 % in ne napolnimo prek 80 %, kar je pri električnem avtomobilu, ki ima v primerjavi z bencinskim še vedno precej skromen doseg, skoraj neuporabno priporočilo. Pri polnih ciklih (0–100 %) akumulator Ni-MH ne preživi niti leto (vir: Elektor).

Pri litijevih akumulatorjih je drugače. Pri tej vrsti akumulatorjev je priporočljivo izkoristiti ves razpoložljivi cikel, ker se tudi polovica njega šteje kot zaključena celota. Prakticiranje spratnega dopolnjevanja (≤ 20 %) razpoložljivost le še dodatno zniža. Pri liti-

jevih akumulatorjih še posebej ne smemo zanemariti oksidacije elektrod, ki se sproži tako rekoč že med proizvodnjo v tovarni. Proces oksidacije litijevih akumulatorjev lahko zmanjšamo pri nizkih temperaturah in izogibanju polne (100 %) napolnjenosti, ker je slednje preblizu usodnih procesov prenapolnjenosti.

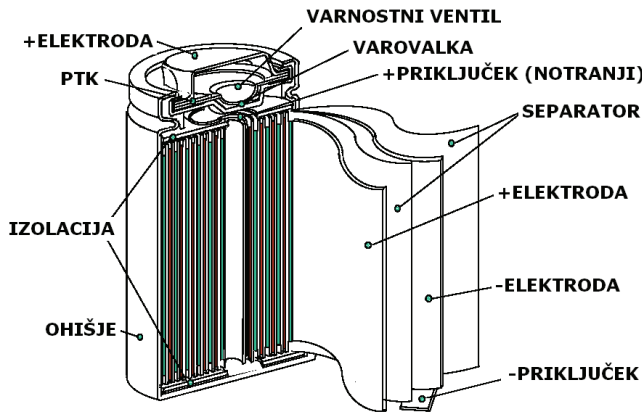
Da bi ta akumulator v celoti izkoristili, se je treba izogibati predvsem:

- časovno neomejenemu polnjenju,
- prehitremu polnjenju ($>2C$),
- prevelikim bremenskim tokovom ($>2C$),
- preglobokemu praznjenju in
- delovnim temperaturam zunaj predpisane območja.

Litij-ionski akumulator ima negativno elektrodo iz neke litijeve spojine ali iz materiala z zgolj absorbiranim litijem. V naravi menda ni bolj »električne« snovi, zato so ti akumulatorji med najlažjimi. Anoda je grafitna. Za elektrolit se uporablja organsko topilo (sol) na osnovi litija. V primerjavi z Ni-Cd ima skoraj dvakrat večjo kapaciteto/volumen in skoraj trikrat višjo nominalno napetost člena, torej med 3,6 V in 3,7 V (pri 23 °C), z mnogo stabilnejšo praznilno napetostno krivuljo brez spominskega učinka in s samopraznjenjem okoli 3 % na mesec.

V primerjavi z ostalimi sekundarnimi členi (Ni-Cd ali Ni-MH) je zanje, kot rečeno, priporočljivo pogostejše polnjenje. Ne čakamo, da se akumulator popolnoma izprazni, ampak ga ob prvi priložnosti napolnimo. Pa ne samo to, akumulator odklopimo takoj, ko polnilnik javi, da je polnjenje končano. Življenjsko dobo mi bomo morda celo podvojili, če ga ne bomo praznili pod 50 % nazivne kapacitete, torej ga, če je le mogoče, uporabljamo med 100 in 50 % kapacitete. Toda, bodimo pozorni: čezmerno polnjenje Li-ionski člen močno segreje. Pri litijevih akumulatorjih se praktično vsa vložena električna energija spremeni v kemično in obratno, kar postane velik problem prav pri čezmernem polnjenju in praznjenju ter notranjem kratkem stiku. Pri čezmernem polnjenju člena Ni-Cd sta stranski produkt voda in kisik, kar sicer pomeni slabši izkoristek, a hkrati učinkovito preprečita katastrofalne posledice nepravilnega polnjenja. Tega mehanizma pri Li-členu ni, zato sta izredno pomembna pravilno polnjenje in praznjenje. Požara na električnem avtu sploh ni mogoče pogasiti, gasilci zgolj postavijo požarno stražo, da se ogenj ne bi razširil na okolico.

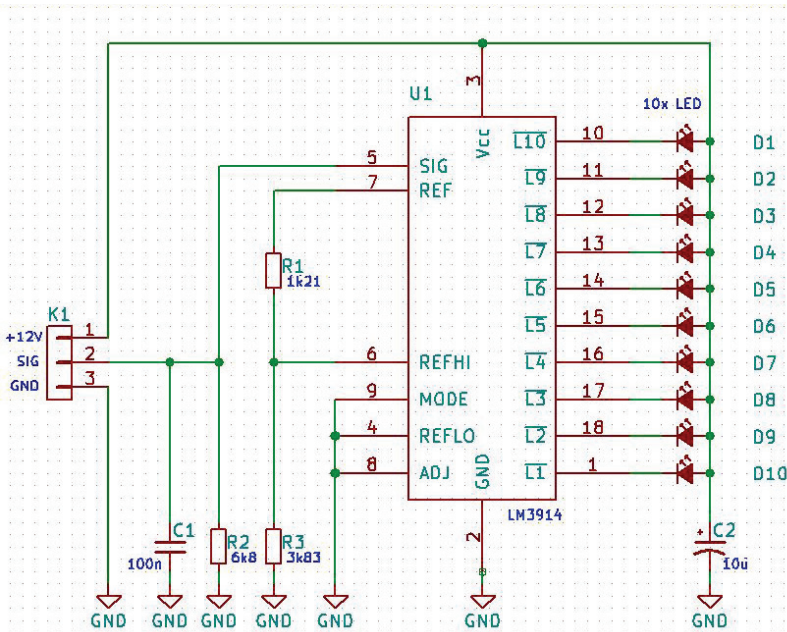
Osnovni način polnjenja Li-ionskih akumulatorjev je polnjenje s konstantnim tokom, vendar le do določene vrednosti napetosti. Običajno polnimo z vrednostmi med 0,2C in 1C. Po približno 50 minutah



Zgradba člena Li-ion. Če tlak v notranjosti člena močno naraste, popusti varnostni spoj pod pozitivnim priključkom, kar hkrati trajno prekine električni tokokrog. Člen tedaj postane neuporaben, a zato ne eksplodira. Pri večjih tokovih se praviloma prej aktivira PTK-element, ki močno omeji bremenski tok. Ko se člen ohladi, spet deluje normalno. Pri skrajnih temperaturah se aktivira še dodatno varovanje. Tedaj se začne topiti separator, to je tisti del, ki ločuje anodo in katodo. Zaradi zapiranja separatorjevih por se skoraj popolnoma (trajno) prekine električni tokokrog. (Vir: Sanyo)



Hiter preizkus delovanja daljnjčka. Svetloba LED-diode, ki se pojavi na zaslonu digitalnega fotoaparata, je znak, da daljnjček deluje.



LED-voltmeter

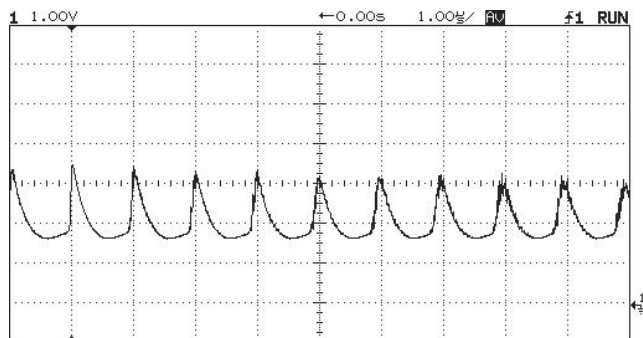
(pri toku 1C), ko dosežemo predpisano napetostno vrednost, recimo $4,2 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$ (pri $+20 \text{ }^\circ\text{C}$), moramo doseženo napetost še nekaj časa (običajno 100 minut) zgolj vzdrževati. Ob spremembi režima polnjenja je člen napolnjen približno 80 %, po opravljenem napetostnem ciklu pa lahko štejemo, da smo ga napolnili 100 %. Celoten cikel polnjenja traja približno 2,5 ure. Pri zelo skromnih polnilnih tokovih se časi polnjenja ustrezno podaljšajo. V tem primeru napetostno polnjenje zaključimo, ko polnilni tok pade pod 0,02C (prakticira se tudi 0,05C). Polnjenje je smiselno v temperaturnem območju od 0 do $+40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Velikost toka na začetku polnjenja ni posebno pomembna, uporabimo lahko zelo preprosta vezja, celo brez regulacije, medtem ko mora biti napetostno omejevanje natančno in zanesljivo. Pri večjih polnilnih tokovih (do 2C) sicer prej dosežemo napetostno omejevanje, vendar se zato močno podaljša čas napetostnega polnjenja, če seveda želimo akumulatorček popolnoma napolniti. Toda pomnimo: nižji polnilni tokovi litij-ionskim akumulatorjem podaljšajo življenjsko dobo.

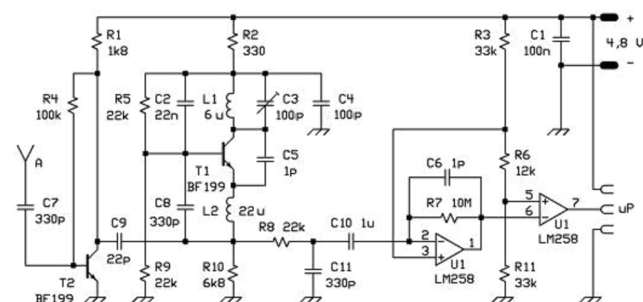
V primeru polnjenja Li-akumulatorja z več členi je obvezna uporaba izenačevalnika (balanserja). To je elektronsko vezje, ki ga priključimo vzporedno vsakemu členu. Elektronika ne dopusti, da bi napetost posameznega člena presegla dovoljeno vrednost z natančnostjo nekaj milivoltov, ne glede na čas polnjenja. Če torej nadaljujemo s polnjenjem, vezje vključi vzporedno breme, ki prevzame celoten polnilni tok. Na ta način preprečimo čezmerno polnjenje najšibkejšega člena med nemotenim polnjenjem ostalih do polne vrednosti.

Zelo pomembno je, da člena ne izpraznimo pregloboko, ker ga sicer uničimo »po hitrem postopku«. Kritična vrednost je med 2,0 V in 2,4 V. Priporočljivo je, da Li-ionskega člena sploh ne izpraznimo pod 2,75 V. Za to si velja natančno ogledati navodila proizvajalca. To je pomembno tudi, kadar akumulatorja dalj časa ne uporabljamo, tedaj ga moramo vsaj enkrat letno napolniti. Pri višjih temperaturah je samopraznjenje izrazitejše, zato je priporočljivo Li-ionske akumulatorčke hraniti v hladilniku, še bolje v zamrzovalni skrinji pri $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ in to skoraj prazne. Pred ponovno uporabo oziroma polnjenjem jih moramo ogreti. Pomembno je, da napetost celice med počivanjem ne pade pod minimalno dovoljeno. Nazivno kapaciteto uspešneje regeneriram z nižjimi polnilnimi tokovi.

Profesionalna elektronika k Li-ionskim akumulatorjem prigranjuje posebna vezja (npr. čip DS2720, Maxim/Dallas), ki preprečijo škodljivo čezmerno praznjenje in polnjenje. Modelarji si tega ne morejo privoščiti, saj za tako zaščito v modelu pogosto ni prostora. S tem vzamejo v zakup tudi hude poškodbe napajalnega vira. Zavedati se moramo, da tudi pri najsodobnejši izvedbi Li-ionskega akumulatorja kapaciteta pade pod 25 % po vsega nekaj 10 (pre)globokih praznjenjih. Zato moramo biti precej bolj pozorni na vedenje modela in v trenutku, ko zaznamo izgubo moči motorja, model čim hitreje parkirati. Če nam z enim pol-



Nihanje superreakcijskega sprejemnika



Shema superreakcijskega sprejemnika

njenjem ne uspe odpeljati celotnega tekmovalnega turnusa, je to znak, da izbira akumulatorja (ali motorja) ni bila pravilna. Ker modelarji zlasti med tekmovalenjem skoraj praviloma preobremenijo pogonski akumulator, je prav, da ga pogosteje regenerirajo z nekaj zaporednimi polnjenji in praznjenji, seveda pri manjših tokovih.

Vzporedna vezava različnih tipov litij-ionskih členov ni priporočljiva, čeprav najdemo tudi izjeme, saj skoraj zagotovo izzovemo požar in celo eksplozijo (zaradi izravnalnih tokov).

Čeprav Li-ionski člen nima spominskega učinka, se pogosto srečamo z digitalnim spominom. Prigrajeno varnostno vezje namreč ves čas preračunava razpoložljivo kapaciteto akumulatorja. Napa-ka sčasoma zaradi številnih vklopov in izklopov že tako naraste, da utegne varnostna elektronika predčasno izključiti akumulator. Nevšečnosti se izognemo tako, da akumulator popolnoma izpraznimo – resetiramo merilnik porabe.

Varčevanje z energijo

Zagotovo želi vsak kaj privarčevati. Omejimo se na uporabo številnih naprav široke potrošnje: prenosni telefoni, brivniki, baterijske svetilke, prenosni računalniki, tablice itd. Nekatere moramo polniti skoraj vsak dan, druge morda enkrat na teden. Ena družina ima tako v enem dnevu v vtičnicah tudi do deset pripadajočih polnilnikov. Novejši so se že poslovili od analogne tehnike in jo zamenjali za varčnejšo stikalno, še vedno pa lahko neobremenjen polnilnik predstavlja potrošnik z močjo 1 W. Zlahka torej izračunamo koliko porabi deset neizvlečenih polnilnikov v letu dni. Tu in tam smo dalj časa odsotni zato podobno kot zapremo vodo pri umivanju zob, izvlečemo tudi kak polnilnik. Po neki oceni bi lahko tako vsak prihranil okoli 13,5 EUR (vir: Elektor).

Preprost IR-test

V ljubljanski Hiši eksperimentov na Trubarjevi 39 naletimo tudi na eksperimente branja nevidnega besedila. Tistega na osnovi IR-svetlobe sicer že poznam, a ga znajo v Hiši narediti še posebej privlačnega. Mimogrede obiskovalca usposobijo za serviserja domače elektronike (Videl sem in si zapomnil – geslo HE številka 2). Človeško oko namreč ne zazna infrardeče svetlobe (IR), večina optičnih elektronskih naprav pa to zmore (npr. digitalni fotoaparati in kamere ali kamere prenosnih telefonov). Pri večini naprav se je za daljinsko upravljanje potrošniške elektronike uveljavil prav IR-žarek (npr. RC5-komunikacija). Od tod sledi zelo preprost test delovanja npr. IR-daljinčkov vseh vrst, ko z daljinčkom posvetimo v di-

gitalni fotoaparati. Če na zaslonu kamere opazimo utripanje LED-dio-de ob tiščanju ene od tipk daljinčeka, potem ta zagotovo deluje.

LED-voltmeter

Z LED-voltmetrom oziroma črtnim prikazovalnikom lahko opremimo marsikatero elektronsko napravo. Glede na velikost vhodnega signala (SIG) se dvigujejo ali spuščajo črte prikazovalnika. Velikost vhodne napetosti prilagodimo z razmerjem upornosti R1 in R2. V predstavljenem primeru je območje prikaza med 0 in 5 V.

Superreakcijski sprejemnik

Superreakcijski sprejemnik v zadnjem času spet postaja zanimiv, saj ob mikroprocesorski (μP) podpori kar dobro pokriva potrebe pri preprostih lokalnih radijskih zvezah, dovoljenih s strani CEPT (EU-konferenca uprav za pošto in telekomunikacijo). Tukaj opisani sprejemnik je namenjen sprejemu višjih KV-oddajnikov (10–20 MHz). Kako deluje sprejemnik s samodejno ugašajočim oscilatorjem? Zanj je značilno nihanje, ki ga vidimo na oscilogramu. Tak signal z amplitudo okoli 0,5 V je npr. v bazi tranzistorja T1. Njegova frekvenca je reda 1 MHz, pač odvisno od tranzistorja T1 in pripadajočih elementov, predvsem pa od velikosti kondenzatorja C8 in upora R5. Če tranzistor T1 ne oscilira, poskušamo z nekoliko drugačno vrednostjo C8. Kondenzator se polni ob zaprtju tranzistorju prek R5. Ko napetost UC8 že toliko naraste, da se T1 začne odpirati, veže v hipu zaoscilira (oscilator tipa Colpitz). Oscilator ima kar dve povratni vezavi: C5 in kapacitivnost tranzistorja T1 med bazo in kolektorjem. Osnovno sprejemno frekvenco določa nihajni krog v kolektorju. V teoriji oscilator pogosto nadomestimo s t. i. negativno impedanco, tako da ni težko razumeti, zakaj se kondenzator C8 med nihanjem vezja prazni, v določenem trenutku celo toliko, da se zapre T1. Oscilator nekoliko ojačan amplitudno moduliran signal iz antene »občuti«
prek kondenzatorja C9. Signal se superponira na napetost UC8, toda že neznamen signal (manj kot mikrovolt) zadostuje, da se T1 odpre nekoliko prej (ali pozneje) kot v zgoraj opisanem stanju. Tok prek tranzistorja povzroči ustrezen padeč napetosti na uporu R10 in je kot tak proporcionalen modulaciji VF-signala.

Podatki iz literature navajajo, da je občutljivost superreakcijskega sprejemnika okoli 0,5 V. NF-signal, ki se pojavi na uporu R10, filtriramo (R8, C11, C10) in ojačimo (U1). Z uporovnim delilnikom R3, R6, R11 pri tem poskrbimo za enosmerna nivoja obeh komparatorjev. Sprejemnik brez signala na izhodu šumi.

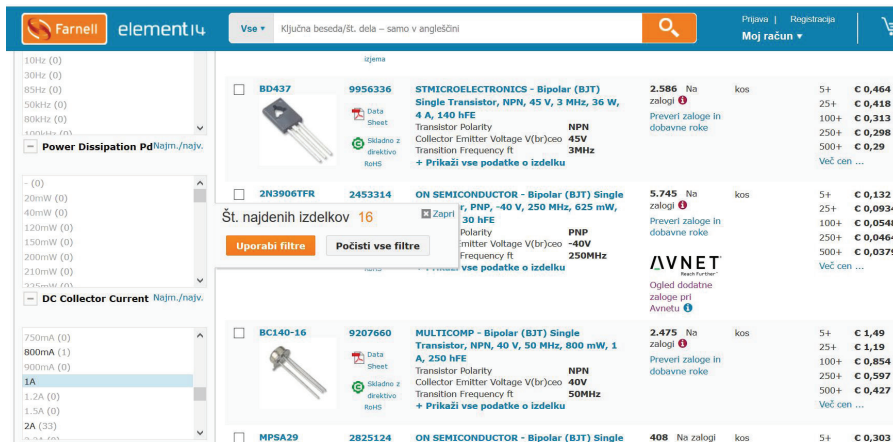
Za tuljavo L1 uporabimo lakirano 1 mm debelo bakreno žico. Tuljava je zračna (samonosilna) s 27 navoji z notranjim premerom 14 mm. Postajo izberemo s trimernim kondenzatorjem C3. Sprejemamo oziroma poslušamo lahko le močnejše radijske postaje.

Iskanje komponent

Preden se lotimo izdelave elektronske naprave, smo pogosto pred zahtevnim vprašanjem, kje kupiti prav določeno komponento. Zaradi majhnosti našega trga prav posebno velikega izbora nimamo, zato si pomagamo s spletno trgovino. Sam pogosto brskam po Farnellovi strani (*si. www.farnell.com*). Naročene komponente – izbor je resnično izjemen – mi poštar dostavi praviloma v naslednjih 24 urah, torej že naslednji dan. Izjema so komponente, ki se ne smejo prevažati z letalom (npr. baterije). Kdor ne obvlada ali ne zaupa spletnemu plačevanju, lahko material naroči prek enega od naših trgovcev z elektronskimi komponentami (npr. IC elektronika, d. o. o., Ljubljana).

Izdelava tiskanega vezja

Za izdelavo tiskanega vezja (TIV) uporabimo plošče kaširanega laminata, znane kot pertinaks (običajna oznaka FR2), ali veronita (z oznakama FR4 in G10). V reviji običajno že objavimo predlog oziroma risbo TIV. Posnamemo ga kot slikovno datoteko. Za andro-odne telefone pripravimo aplikacijo Tiny Scanner (Google Play). Sliko TIV nato prenesemo s tiskalnikom (t. i. toner-transfer tehni-



Nakup prek Farnellove spletne strani. Z nastavitvijo filtrov se je izbor med 4306 tranzistorji skrčil na vsega 16 možnosti, kar močno poenostavi izbiro.

ka) na prosojno folijo (npr. BASF-1440dpi ali KIMOTO-mat). Tiskalnik nastavimo na največje možno gostoto tiska. Iz izkušenj pa vem, da tudi to ne zadostuje vedno, saj je »enojna« črna maska preveč prosojna za fotopostopek. Zadovoljivo prekrivanje dosežemo šele, ko spnemo dve natisnjeni foliji oziroma »sliki«. Izrežemo ju z dovolj širokim robom in nato kontaktno spnemo s samolepljivim trakom, pri čemer moramo biti zelo natančni.

S folije prenesemo vzorec na baker po postopku, ki ga poznamo pod imenom kontaktna fotografija. Pri tem uporabimo že predpripravljen kaširan laminat z nanešenim fotorezistom. Plošče po sprejemljivi ceni kupimo pri trgovcih z elektronskimi komponentami. Osvetljeni fotorezist pri dovolj dolgi osvetlitvi povsem razpade, tega pa odstranimo z naslednjimi postopki.

Fotoplošča je pred svetlobo in mehanskimi poškodbami zaščitena (prelepljena) z neprosojno plastično folijo, ki jo odstranimo tik pred osvetljevanjem. Že pripravljeno masko previdno položimo na razkrit laminat in obtežimo s prozorno ploščo iz akrilnega stekla. Vse skupaj za nekaj minut izpostavimo neposredni sončni svetlobi ali, še bolje, umetni svetlobi UV-žarnice (npr. Conrad, kat. št. 551880). Sčasoma bomo ugotovili pravo dolžino osvetlitve (okoli 2 minuti). Ves postopek smemo izpeljati pri dnevni svetlobi, kar nam pri običajni fotografiji nikakor ne bi uspelo. Seveda nam za manjša TIV ni treba porabiti celotne plošče.

Pri polaganju folije na ploščo s fotosnovo imamo 50 % možnosti, da se odločimo napačno, zato dobro premislimo, kako mora biti slika TIV postavljena na omenjeno prevleko fotorezista.

Po osvetljevanju sledi razvijanje plošče v banjici z razvijalcem. Tudi tu lahko uporabimo celo vrsto kemikalij. Najmanj težav bomo imeli z že industrijsko pripravljenim razvijalcem na osnovi NaOH (npr. Conrad, kat. št. 527882). Nekaj gramov kristalov NaOH ob stalnem mešanju stresemo v pol litra navadne vode pri sobni temperaturi. Banjico si priskrbimo v trgovini s fotomaterialom.

Med razvijanjem banjico previdno nagibamo, da osvetljeni, rahlo vijoličast fotorezist »odteka« s tiskanine, in sicer toliko časa, da se prikaže jasen, siv vzorec (po minuti do dveh pri sobni temperaturi). Postopek zaključimo s spiranjem plošče z vodnim curkom. Razvijalec po uporabi zavržemo.

Končno pristopimo še k jedkanju vzorca. Zanj uporabimo raztopino železovega klorida (FeCl3 – Lewisova kislina). Postopek traja nekoliko dlje, zato pa nam je dovoljene precej več časovne neprevidnosti. (Hitrejša je npr. mešanica solne kisline in peroksida.) Če se držimo navodil, ki so priložena kemikaliji, bomo brez težav ugotovili, kdaj jedkanje zaključimo (okoli 30 minut). Z iskanjem železovega klorida sem imel do pred kratkim kar nekaj težav, čeprav se ga v velikih količinah uporablja pri čiščenju odpadnih voda. Pri zadnji Conradovi pošiljki pa je vse teklo gladko (kat. št. 530736).

Za jedkanje prav tako uporabimo primerno banjico, pri čemer naj bo plošča TIV s steklenim distančnikom za nekaj milimetrov dvignjena od dna. Jedkanje občasno preverjamo. Ko ocenimo, da je kemični postopek neoporečno opravil svoje delo, TIV dobro speremo z vodo, osušimo, ga natančno obrežemo in zvrtamo tam, kjer je to potrebno. Po končni obdelavi tiskanine, bakreno stran izdelka zaščitimo z lakom iz

MAKETARSKA AKADEMIJA

Maketarska akademija je namenjena vsem, ki želijo svoje maketarske veščine izpopolniti ob pomoči odličnih maketarskih mojstrov.

TERMINI v 2018:

Sobota, 29. september 2018
od 8.00 do 18.30

Sobota, 24. november 2018
od 8.00 do 18.30

Bistro FTP, Tehnološki park 24
1000 Ljubljana

Mentorji: Grega Križman
Uroš Kovač
Predrag Hluchy

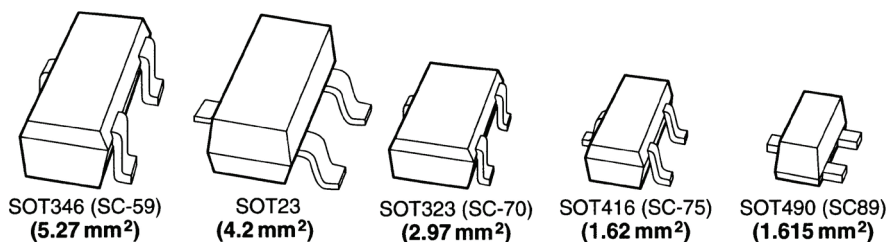
Medijski pokrovitelj:



Organizator:



www.miniatures.si/maketarska-akademija
info@miniatures.si



Nekatere komponente za površinsko montažo

pršilke (npr. Lotlack SK10), še pred tem pa jo mehansko očistimo z vodnobrašilnim papirjem (zrnavosti okoli 200).

Vse zgoraj naštetih kemikalije so zdravju škodljive, zato je pri delu priporočljivo uporabljati rokavice in zaščitna očala, okno delavnice pa naj bo pri delu ves čas odprto.

Vsi, ki smo že sestavili kako elektronsko napravo, vemo, da imajo upori, kondenzatorji in tranzistorji (izjema so elementi za površinsko montažo), ko jih prinesemo iz trgovine, pretirano dolge priključke. Presežke po spajkanju preprosto odščipnemo.

Mnenja o tem, ali je treba vezje po končanem spajkanju očistiti z alkoholom in čopičem, so deljena. Nemalo tehnikov je prepričanih, da s čiščenjem naredimo več škode kot koristi. S preprostimi sredstvi je pač težko doseči, da se ne bi utekočinjena kolofonija nenadzorovano zalezala v občutljive opto- ali mehanske elemente.

Od 1. julija 2006 ni več dovoljeno uporabljati klasične spajke (tališče 185 °C) zaradi vsebnosti svineca in drugih okolju in zdravju nevarnih snovi (direktiva RoHS 2002/95/ES). Nove zlitine imajo precej višje tališče (~220 °C), kar je povzročilo številne probleme. Temperatura konice spajkalnika mora biti po novem višja oziroma

dovolj visoka, da staljena spajka omoči kovinske dele elementov, ki jih spajkamo. Običajna temperatura konice spajkalnika je zato med 300 °C in 400 °C. Pravilno temperaturo moramo določiti sami.

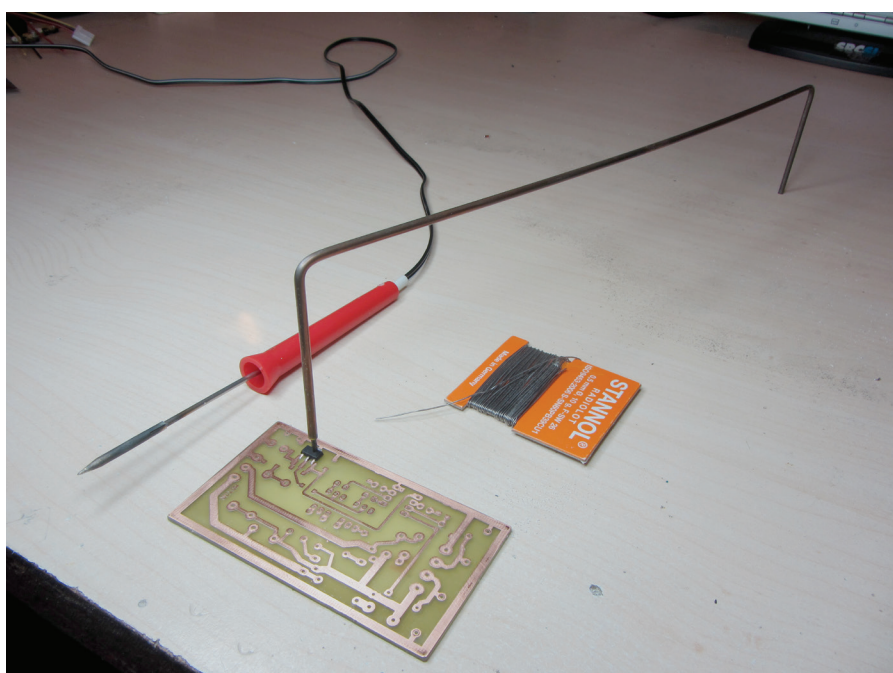
Pri višji temperaturi raztaljene spajke, kot je priporočeno, se poveča oksidacija spajke, kar prav lahko povzroči nezanesljiv spoj in za povrhu je še grdega videza (moten, hrpav, slabše razlivanje spajke). Zato industrijsko spajkanje poteka v inertni dušikovi atmosferi. V domači delavnici bomo še nekaj časa spajkalnike zgolj naravnali na nekoliko višjo temperaturo (Weller predlaga 385 °C). Ročno spajkanje brez svineca je vsekakor počasnejše in zahteva, da vsak izdelan spoj dobro preverimo. Opustiti moramo čiščenje konice spajkalnika z vodo ali za to uporabljamo vsaj destilirano vodo. To nadomestimo s suhim čiščenjem, pri čemer spajko najprej otresemo s konice, nato konico potisnemo v žično volno in jo nekajkrat zasučemo sem in tja. Spajkalnik je najbolje takoj po uporabi izključiti. Če konica vendarle oksidira, jo regeneriramo s posebno čistilno pasto (npr. Tip Activator, Weller). Klub temu imam občutek, da trgovci še vedno ponujajo tudi spajke (cin) z vsebnostjo svineca.

Ni težko opaziti, da komponente za površinsko montažo (angl. kratica: SMD) vse bolj izpodrivajo nekdanje klasične elemente tiskanih vezij. Izjema so le močnostne komponente. Nova tehnologija pač ponuja boljše lastnosti, zavzema manj prostora, kar bistveno zmanjša dimenzije tiskanin, posledično pa se zmanjšajo tudi stresane kapacitivnosti, LR-medsebojnih povezav ipd. V hobijskih delavnicah je manj vrtnanja tiskanin, nekoliko zahtevnejše je le spajkanje komponent. Problem je površinska napetost tekoče spajke, ki drobno komponento v hipu potegne na konico spajkalnika, a preprosta priprava uspešno reši tudi ta oreh (več na www.faro.si/smd.htm). Industrijsko spajkanje pa poteka v posebnih pečeh.

Varnost v delavnici

Po splošni oceni je električni tok, ki steče skozi odraslega človeka, smrtno nevaren, ko preseže približno 50 mA, zato se v sleherni zaključeno omrežno električno instalacijo (230 V) vgradi varnostno stikalo FID (angl. RCD – Residual Current Device). Če se dotaknemo električne naprave tako nesrečno, da električni tok steče tudi skozi nas, bo varnostno FID-stikalo, ki je običajno v elektro omarici skupaj z varovalkami, najpozneje po 30 ms in ob uhajajočem toku 30 mA izklopilo elektriko in človeka obvarovalo najhujšega.

Ker je marsikatere starejša zgradba še brez tega zaščitnega stikala, je smiselno, da ga nemudoma vgradimo. Toda to ni tako preprosto, zato si delovno mesto lahko naredimo varnejše s FID-stikalom, ki ga vtaknemo v običajno varnostno (šuko) vtičnico. To ima vsaj eno varovano vtičnico, na katero priključimo podaljševalni kabel z več vtičnicami. Cena omenjenega FID-stikala se giblje nekaj nad 10 EUR.



Vzmetni lok med spajkanjem zadrži komponento.



S FID-stikalom, ki ga vstavimo v običajno 230-voltno omrežno vtičnico, je varnejša uporaba marsikatere električne naprave.

MODRO-BELE TEKSTILIJE (1. del)

▼ **Monika Colja, Nina Čuk, Tanja Furlan, Marika Gönc, Katarina Kimovec, Bojan Knific, Dušana Leskovšek, Zala Mavrič, Alenka Pavko - Čuden, Jožef Školč, Maruša Turk, Andrej Vilar**

Foto: Alenka Pavko-Čuden, Andrej Vilar

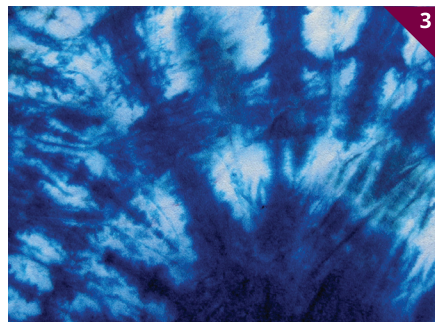
Kombinacija bele in modre je priljubljena že dolga stoletja. Modro-bele vzorce različnih oblik in velikosti še posebno pogosto najdemo na tekstilijah in keramiki (sliki 1 in 2).

Modro-belo okraševanje tekstilij

V tekstilstvu je za modro-belo okraševanje blaga znan predvsem modrotisk. Kot pove ime, gre za tehniko vzorčenja modrega blaga s tiskanjem. Tisk, pri katerem se belo ali kako drugače svetlo obarvano blago po vzorcu »rezervira«, potiska s t. i. rezervo, tj. snovjo, ki na potiskanih mestih zaščiti blago, da se ne obarva, imenujemo rezervni tisk. Blago se pri rezervnem tisku torej najprej potiska z rezervo in šele nato barva. Pri modrotisku je rezerva gosta, kašasta, lepljiva snov iz kaolina, gumi arabike, masti, vode in nekaterih drugih sestavin; natančna receptura je običajno skrivnost modrotiskarjev. Modrotisk ima v Sloveniji dolgo tradicijo.

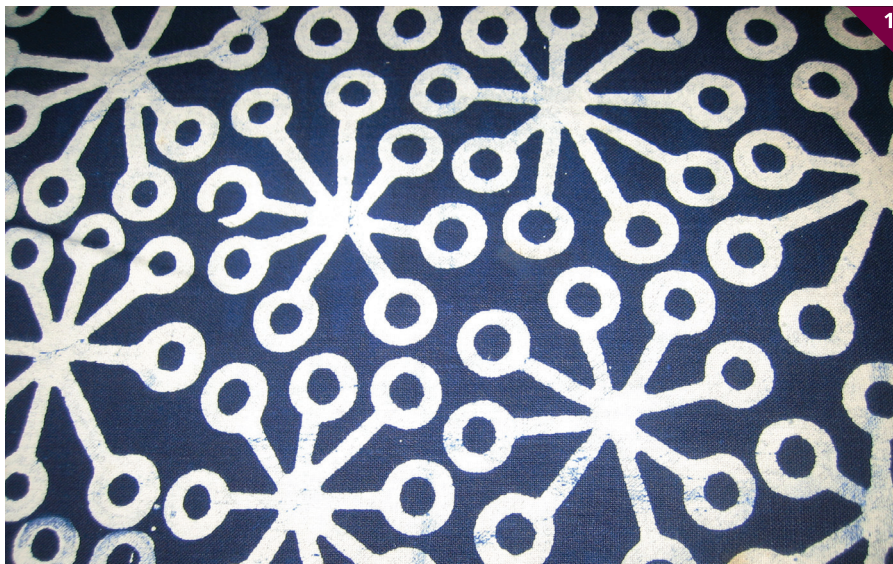
Znana tiskarska rezerva je tudi vosek, tehnika rezerviranja tekstilij s staljenim voskom pa se imenuje batik. Batik izhaja iz Indonezije.

Blago se lahko rezervira tudi s prevezovanjem, prešivanjem ali spenjanjem; na spetih oz. stisnjenih mestih se belo blago ne obarva, zato nastane modro-bel vzorec. Tehnika prevezovanja in barvanja se v angleščini imenuje tie-dye (slika 3). Japonci svojo tehniko zgibanja, vezanja in gubanja ter barvanja blaga imenujejo šibori.



Modro-bel vzorec, nastal s prevezovanjem in barvanjem blaga.

Modro-beli vzorci lahko nastanejo tudi z jedkanjem. Pri postopku jedkega tiska se blago najprej obarva modro, nato pa potiska z jedko snovjo, ki razgradi barvi-



Modrotiskan vzorec (Modrotisk Danzinger, Olešnice, Češka republika)



Japonska modro-bela keramika

lo, ne pa tudi tekstilije, da se na potiskanih mestih pokaže temeljna oz. bela barva blaga.

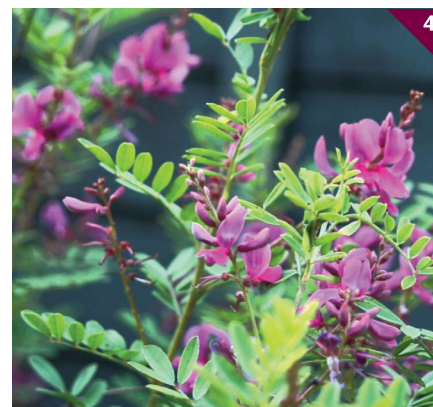
Modro blago se lahko vzorčno potiska tudi s prekrivno belo tiskarsko barvo; tudi takšno blago je modro-belo.

Modrotisk

Modrotisk je vrsta okraševanja tekstilij, ki so jo v Indiji, Tibetu, na Kitajskem, na Javi in v Afriki poznali že več stoletij pred našim štetjem. Modrotiskane tekstilije so v Evropo verjetno prišle iz vzhodnih dežel. Na Slovensko se je modrotisk razširil iz Nemčije, Češke in Slovaške. V 19. stol. ga je slovensko kmečko prebivalstvo uporabljalo za oblačila (najpogosteje za predpasnike) in notranjo opremo. Priljubljeni so bili črtni, karirasti, pikčasti in rožasti vzorci.

Modrotisk je stara ročna tiskarska tehnika, ki se je ponekod v Evropi kljub sodobni industrijski proizvodnji tiskanega blaga ohranila v prvobitni obliki, npr. na Češkem, Slovaškem, v Avstriji in Nemčiji. Modrotiskarske manufakture so dandanes majhna družinska podjetja, ki ročno, po starodavnem postopku izdelujejo modrotiskano blago predvsem za spominko, okrasne izdelke, sodobna oblačila ter kostume. V Sloveniji je bilo modrotiskarstvo npr. nekoč razvito v Trzinu, danes pa je ohranjeno le v muzejskih zbirkah.

Modrotiskano blago se barva z indigom, ki nosi ime po indigovcu (slika 4), rastlini, iz katere se pridobiva. Indigo je bil znan že v antiki, v Evropi se je razširil v 17. stoletju, leta 1878 pa so ga začeli pripravljati s sintezo. Z indigom še danes barvajo kavbojke.



Iz listov rastline indigovec se pridobiva modro barvilo indigo.

Naravni indigo se za barvanje dobavlja v prahu ali v kockah nepravilnih oblik. Včasih so ga za pripravo barvalne kopeli v prah drobili s težkimi jeklenimi krogli. Indigo je težko topen v vodi; barvalna kopel se zato pripravi po posebni recepturi.

Blago za modrotisk mora biti gladko, zato se ga pred tiskanjem zgladi med valji (slika 5). Nato se ga potiska z rezervo.

Za tisk se uporabljajo tiskarski modeli. Temeljna ploskev z držalom je izdelana iz več plasti lesa, da se model zaradi vlage ne zvija, vzorec pa je izrezljan iz lesa ali dodatno oblikovan iz kovinskih elementov: žebličkov, ploščic in jeklenih trakov (slika 6). Najpogosteje je za modele uporabljen hruškov, orehov, slivov, kostanjev in javorjev les. Modeli in vzorci v arhivih modrotiskarjev so oštevilčeni, mnogi imajo tudi oznako modelorezca. Modrotiskarske manufakture, ki delujejo še danes, imajo v svoji zbirki modele, ki so stari več kot sto let (slika 7).



Blago se pred tiskanjem zglati med valji (Modrotisk Danzinger, Olešnice, Češka republika).



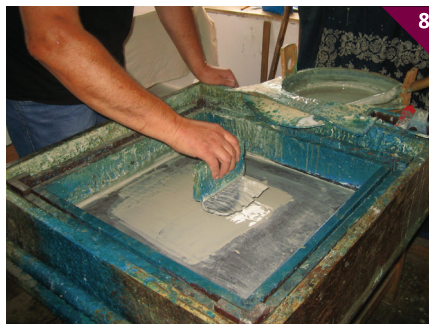
Modrotiskarski model s kovinskimi vzorčnimi ploskvami (Arimo, Stražnice, Češka republika)



Shranba tiskarskih modelov (Arimo, Stražnice, Češka republika)

Tiskar porazdeli rezervo po blazini (situ, napetem čez korito z vodo) ter nanjo pritiskne model, da se rezerva enakomerno nanese na reliefne ploskve modela (slika 8). Model z rezervo nato pritiskne na zlikano blago, najpogosteje platno, da se rezerva po vzorcu prenese na površino blaga (slika 9). Model potolče z lesenim kladivom ali rokami. Po vsakem odtisu ponovno nanese rezervo na model ter odtisne vzorec na blago poleg prejšnjega odtisa.

Rezervo je treba na model nanašati enakomerno, tudi odtisi morajo biti enaki, da se vzorec nadaljuje brez vidnih prehodov.



Priprava rezerve za tiskanje (Modrotisk Danzinger, Olešnice, Češka republika)



Tiskanje rezerve: pritiskanje modela na blago in tolčenje modela (Arimo, Stražnice, Češka republika)

Po tiskanju se mora rezerva posušiti. Suši se vsaj 48 ur na stojalih (slika 10). Nato se blago napne na posebne okvirje, da se ploskve ne dotikajo, in potopi v barvalni bazen z indigom (slika 11). Za kakovostno barvanje sta pomembna priprava barvalne kopeli in način potapljanja. Potapljanje se ponovi sedemkrat. Med vsakim potapljanjem se blago za deset minut izvleče iz kopeli, da barvilo indigo oksidira (slika 12) in postane netopno v vodi, barva blaga pa se iz zelene postopoma spremeni v modro. Blago se opere v raztopini kisline, da se odstrani rezerva, nato pa še v tekoči vodi, da se odstrani nevezano barvilo. Oprano blago se suši na stojalih (slika 13).



Sušenje blaga, potiskanega z rezervo (Arimo, Stražnice, Češka republika)



Barvanje z indigom (Modrotisk Danzinger, Olešnice, Češka republika)



Indigo na zraku oksidira; prvotno zeleno obarvano blago pomodri.



Sušenje potiskanega in izpranega blaga

Modrotisk v ožjem pomenu besede je torej tehnika rezervnega tiska z rezervo iz gline in gumi arabike. V širšem pomenu besede pa se dandanes kot modrotisk označujejo še razne druge ročne in industrijske tehnike modro-belega okraševanja blaga.

Tehniko modrotiska lahko preizkusite tudi sami. Če se želite ukvarjati s »pravim« modrotiskom, potrebujete rezervo. Priprava je zahtevna, saj je zmes, kot poroča Vydra (VYDRA, J. Indigo blue print in Slovak folk art. Prague: Artia, 1954, 184 str.), sestavljena iz 60 delov kaolina, 18 delov gumi arabike, 1 dela masti (loja), 9 delov svinčevega sladkorja, 9 delov svinčevega sulfata, 12 delov bakrenega vitriola in 0,5 dela galuna. Mešanici se doda vodo in jo kuha toliko časa, da nastane kašasta, lepljiva zmes. Za doseganje pravilne viskoznosti se doda očetno kislino.

Rezervo lahko naročite pri čeških modrotiskarjih: manufakturi družine Danzinger v Olešnicah ali podjetju Arimo družine Joch v Stražnicah (<https://www.modrotisk-danzinger.cz/> in <https://www.straznickymodrotisk.cz/>).

ZA SPRETNE ROKE

Pripravite si pečat, tj. modrotiskarski model. Lahko uporabite pečat, ki ga že imate. Pečate lahko občasno kupite v hobijskih trgovinah in trgovinah z izdelki z Daljnega vzhoda. Pečat – model z lastnim vzorcem si lahko izdelate sami iz mahgume, ki jo prilepite na lesen kvader. Pečati iz krompirja za modrotisk niso primerni. Rezervo lahko nanašate tudi z aplikatorjem (slika 14) ali s čopičem.

Blago pred tiskanjem operite in zlikajte. Rezervo nalijte v posodo z blazinico ali gobico, lahko pa tudi na vpojen papir (slika 15). Pri delu uporabljajte zaščitne rokavice. Pečat, tj. tiskarski model, pritisnite v rezervo (slika 16) in poskusno odtisnite na blago. S poskušanjem ugotovite, kako močan pritisek je potreben za kakovosten odtis. Pri tiskanju z manjšimi modeli lahko model pritisnete na blago navpično, večje modele pa na blago najprej pristonite s spodnjim robom in jih šele nato z vso površino modela pritisnete na blago. Pri tem pazite, da se model na blagu ne premakne, ker bi nastal zamaknjen odtis. Model navpično potolcite z roko (slika 17) in tudi pri tem pazite, da se blago ne premakne. Blago, potiskano z rezervo (slika 18), pred barvanjem posušite na zraku. Če se vam mudi, lahko uporabite tudi sušilec za lase; vključite srednje močno in hladno pihanje zraka.

V čaši ali plastični posodi za enkratno uporabo si pripravite raztopino indiga. Indigo lahko kupite prek spleta pri različnih ponudnikih doma in v tujini. Pri pripravi barvalne kopeli upoštevajte navodila proizvajalca oz. trgovca. Uporabite zaščitne rokavice. Blago potopite v barvalno kopel in pomešajte, da se enakomerno omoči z barvilom (slika 19). Glede časa barvanja upoštevajte navodila proizvajalca; običajno je čas barvanja 1–2 minuti. Blago izvlecite iz kopeli in razprostrite prek čaše ali obesite (slika 20), da barvilo oksidira in postane v vodi netopno. Rumeno-zelena barva blaga se pri tem postopoma spreminja v modro. Oksidacija traja 10 do 20 minut. Postopek barvanja in oksidacije lahko ponovite, da dobite bolj enakomerno in temnejše modro obarvanje. Enkratno barvanje daje srednje modro obarvanje (slika 21). Modrotiskate lahko tkanine (slika 21) ali pletenine, npr. nogavice (slike 22 do 25). Upoštevajte, da temno modro lahko obarvate tkanine iz 100-odstotnega bombaža; blago iz mešanice s sintetičnimi vlakni (npr. nogavice z elastanom) pa se bo obarvalo svetlejše, videz bo meliran (slika 25).



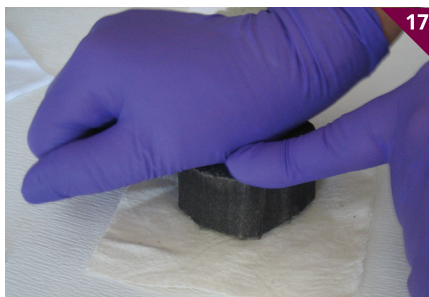
Nanašanje rezerve z aplikatorjem



Priprava rezerve za hobijski modrotisk



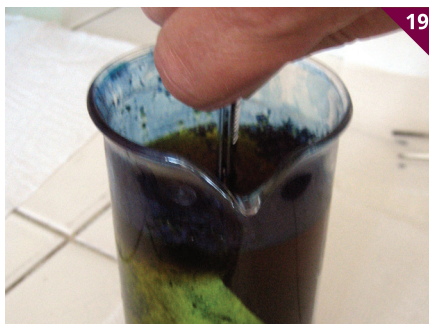
Nanašanje rezerve na tiskarski model (pečat)



Tiskanje rezerve na blago



Blago, potiskano z rezervo



Barvanje z indigom v laboratoriju



Oksidacija indiga na zraku v laboratoriju



Modrotiskana tkanina za izdelavo spominka



Potiskate lahko tudi pletenine, npr. nogavice.



Modrotiskana nogavica



Rezerva po fantazijskem vzorcem je na nogavico nanesena z aplikatorjem.



Nogavica s fantazijskim vzorcem, ki spominja na batik.

Cianotipija

Cianotipija je star in preprost fotografski postopek, s katerim lahko izdelate modro-bele slike in vzorce (slika 28). Tehnika je bila zaradi razvoja sodobnejših postopkov pozabljena, v zadnjem času pa zaradi možnosti, ki jih ponuja, postaja spet priljubljena, predvsem na področju umetniškega in hobijskega delovanja. Postopek občasno še vedno uporabljajo v arhitekturi in inženirstvu za razmnoževanje načrtov; gre za bele načrte na modri podlagi.

Postopek je leta 1842 odkril Anglež sir John Frederick William Herschel. Princip postopka je v tem, da železova sol pod vplivom svetlobe proizvaja temno modro barvilo. Pri cianotipiji se uporabljata železov amonijev citrat in kalijev železov cianid. Že pripravljene kemikalije lahko kupite v podjetju Samson v Kamniku (<http://www.samson-kamnik.si/sl/cianotipija---set-za-izdelavo-modrotiska>). Pri postopku upoštevajte varnostne napotke proizvajalca kemikalij oz. trgovca.

Cianotipija je uporabna za izdelavo fotografomov na različnih vpojnih materialih; papirju, tekstilijah, lesu ipd. Fotogram je podoba, izdelana po fotografskem postopku brez uporabe kamere ali povečevalnika. Nastane tako, da se na svetlobno občutljivo površino položi različne predmete. Ko se površina osvetli, predmeti, ki ščitijo svetlobno občutljivo snov, oblikujejo bel vzorec, osvetljena površina pa pomodri. Pri polaganju prosojnih ali polprosojnih predmetov nastanejo vzorci v različnih odtenkih modre. Za fotograme so še posebno primerni rastlinski listi zanimivih oblik, cvetovi in različni predmeti, npr. ključ, čipke, nakit, peresa ipd. Če na površino, obdelano z emulzijo, položimo fotografski negativ, nastane pozitiv vzorca.

Cianotipija je uporabna tudi za modro-belo okraševanje tekstilij. Najprimernejše so tekstilije iz naravnih, vpojnih materialov, npr. bombaža, svile, volne ali lanu. Zaradi slabše obstojnosti barvila na tekstilijah je cianotipija uporabna predvsem za izdelke, ki se ne perejo zelo pogosto, npr. za spominke, okraske, hišne tekstilije ipd. Priporočljivo je ročno pranje v mlačni vodi in brez drgnjenja.

Textilijo položite na trdo podlago, npr. leseno ali stekleno ploščo, prekrito s peno ali polstjo. Fotoobčutljivo emulzijo na tkanino nanašajte s čopičem, ščetko, kapalko ali valjčkom, lahko jo tudi razpršite. Pri večjih površinah blaga lahko emulzijo nanesete le na določenih mestih, npr. v obliki kroga ali v fantazijski obliki. Emulzijo nanašajte enakomerno, saj le enakomeren sloj zagotovi enakomerno modro obarvanje. Postopek izvajajte v prostoru, ki ni izpostavljen neposredni sončni, fluorescenčni ali neonski svetlobi. Emulzijo posušite; lahko si pomagata z ventilatorjem ali sušilec za lase. Fotogram pripravite čim prej, saj občutljivost emulzije ni trajna. Na ploskev, obdelano z emulzijo, položite izbrane predmete in jih prekrijte s stekleno ploščo (slika 26). Podlago s tekstilijo, položenimi predmeti in pokrovom izpostavite neposredni sončni svetlobi (slika 27). Razvijanje barvila lahko traja od nekaj minut do pol

ure in več, odvisno od jakosti svetlobe. Če sončna svetloba ni dovolj močna, si lahko pomagate z UV-svetilko. Čas osvetljevanja z UV-svetilko je približno osem minut. Med osvetljevanjem se barva tekstilije spremeni; blede rumenozelena barva emulzije prehaja v modro in nato v temno sivo.

Po končanem osvetljevanju odnesite ploščo s tekstilijo v zatemnjen prostor, odstranite stekleni pokrov in predmete. Tekstilijo izperite v vodi. Med izpiranjem osvetljeni deli pomodrijo, emulzija na neosvetljenih delih pa se izpere. Blago postane temno modro-belo, na polprosojnih delih ali območjih, kjer predmet ni bil v tesnem stiku s tekstilijo, pa svetlo modro. Še večji kontrast lahko dosežete s potapljanjem v zelo razredčeno raztopino vodikovega peroksida in ponovnim izpiranjem. Modro-bel vzorec lahko tudi tonirate; belo površino rahlo obarvamo s čajem ali razredčenimi raztopinami drugih naravnih barvil.



Na oprano in zlikano tekstilijo v zatemnjenem prostoru naneseemo fotoobčutljivo emulzijo, položimo liste in cvetove ter obdržimo s stekleno ploščo.



Textilijo izpostavimo sončni svetlobi.



Modro-bela tekstilija z vzorcem regratovega lista

S postopkom cianotipije lahko npr. okrasite blago za voščilnice, dišavne vrečke, prtiče ipd. Platnenim športnim copatom lahko vdihnemo novo življenje. Popestrite lahko tekstilni senčnik za svetilko (če je izdelan iz bombažne tkanine) ipd. Poleg tkanin lahko krasite tudi pletiva, npr. nogavice (slika 28).

Univerza v Ljubljani



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Javni štipendijski, razvojni,
invalidski in preživninski
sklad Republike Slovenije



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI STRUKTURNI
IN INVESTICIJSKI SKLADI
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

TRŽIŠKI
muzej



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Z modrotiskom smo eksperimentirali v okviru projektne dela z negospodarskim in neprofitnim sektorjem študentskega inovativnega projekta za družbeno korist 2016–2020 (ŠIPK) za študijsko leto 2017/2018 z naslovom *Platnarstvo, nogavičarstvo in modrotiskarstvo na Trziškem v sodobni preobleki (MOPLET)*. V projektu poleg študentov, mentorjev in sodelavcev Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete sodelujeta Trziški muzej in Zveza za tehnično kulturo Slovenije. Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Več o modrotisku in cianotipiji lahko preberete na spletnih straneh:

- <https://www.etno-muzej.si/sl/digitalne-zbirke/modeli-za-modrotisk>
- <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-TRCR6HYW>
- <https://fototekamnz.com/2014/07/04/izdelajte-svojo-lastno-cianotipijo/>
- <http://www.samson-kamnik.si/sl/cianotipija---set-za-izdelavo-modrotiska>
- http://pefprints.pef.uni-lj.si/3063/1/Fotopostopek_v_grafiki_-_Cianotipija%2C_Tina_Jakopi%C4%8D.pdf

IZDELAVA GLOBOKEGA OKVIRJA

▼ Neža Cankar

Predstavljamo vam idejo, kako iz barvnega kartona izdelamo zanimiv stenski okras, v katerega lahko vstavimo najljubše fotografije, risbe ali drobne spominke s potovanja.

Potrebščine (slika 1)

- karton ustreznih velikosti,
- fotografijo ali izbran okrasni kartonček,
- ploščo z utori,
- škarije ali modelarski nož,
- kovinsko ravnilo,
- svinčnik,
- lepilo za papir,
- lepilno pištolo,
- material za dekoracijo.

Na papir narišemo načrt, ki ga lahko pozneje uporabimo kot šablono za nadaljnje delo. Mi smo uporabili risalni list velikosti A3.

Širino in višino okvirja določimo po želji. Širina našega okvirja je 2 cm, višina pa 1,5 cm.

Pri velikosti okvirja izhajamo iz velikosti slike, ki jo bomo vstavili vanj (na sliki je označena črtkano).

Velikosti slike dodamo robove širine 1,8 cm (če je okvir širok 2 cm) oziroma



2 mm ožje, kot je širina, ki jo bomo uporabili (slika 2).

Načrt izrežemo in ga položimo na lico stran izbranega kartona. Obrišemo ga s svinčnikom in označimo mesta, kjer bodo potekali pregibi (sliki 3 in 4).

S pomočjo plošče z utori naredimo pregibe na lici strani kartona (sliki 5 in 6).

Izbrano sliko prilepimo na sredino in najprej prilepimo diagonalno prirezani stranici (slike 7 do 9).

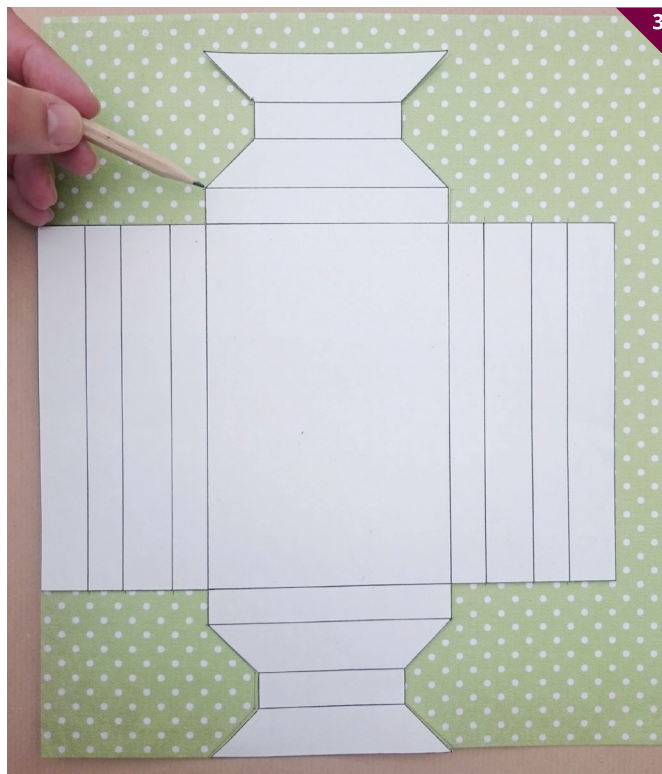
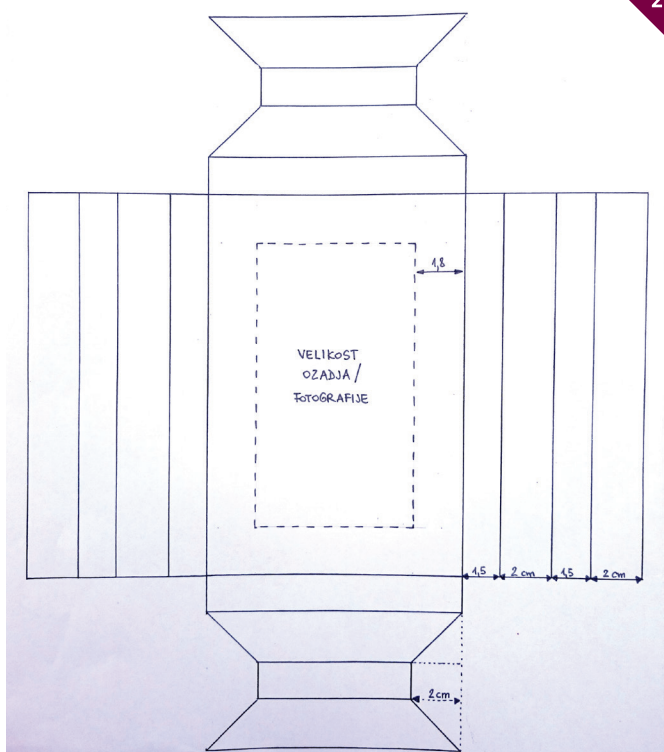
Nato preganemo še ostali dve stranici in ju zadržamo oziroma zatakemo, kot kažeta sliki 10 in 11.

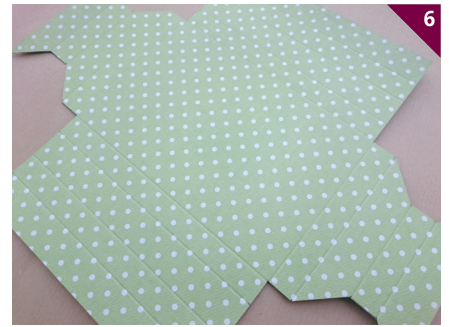
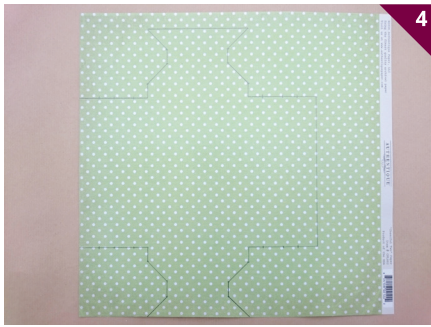
Stike na vogalih utrdimo z lepilom za papir. To najlažje naredimo tako, da lepilo naneseemo na košček kartona in ga previdno razmažemo pod diagonalno odrezano stranico (slika 12).

Dekorativne elemente najlažje prilepimo z lepilno pištolo.

Globok okvir lahko izdelamo tudi za razstavo lažjih drobnih spominkov. Višino okvirja po potrebi prilagodimo (slika 13).

Po enakem načrtu sestavimo škatlico za praline. Globoki osnovi izdelamo še pokrov in prikupno darilce je pripravljeno.





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

Vabljeni v največje trgovine za ustvarjalne: v Ljubljani, Kopru, Novi Gorici ali Novem mestu.

PROFILI IN PLOŠČE MAQUETT



Maquett je nizozemsko podjetje, ki izdeluje visokokakovostne plošče in profile za izdelavo maket in modelov. Profili so posebej prilagojeni gradnji modelnih železnic v merilih H0, N in Z. V ponudbi najdete profile iz stirena, PVC-plošče velikosti 194 × 320 mm in 328 × 475 mm, barvne in prozorne folije ter polizdelke iz poliestrske plastike. Na posebno zahtevo vam pošljejo tudi brezplačni katalog.

KOMPLET ZA BARVANJE MAKET STAVB



V kompletu Urban Diorama Colors je posebej izbranih šest akrilnih barv (17 ml) različnih tonov za ponazoritev mestnih poslopij, kot so železniške remize, tovarne ali skladišča. V kompletu najdete barvo opečne stene, kamnitega zidu, tlakovanih cest, pločnikov itd. Proizvajalec kompleta je AMMO by mig Jimenez. Zanj boste odšteli 14,90 EUR.

KOMPLET ZA STARANJE ŽELEZNIŠKIH TIROV IN POSLOPIJ

Barve Depot Areas & Sludge Tracks proizvajalca AMMO by mig Jimenez so namenjene posebej za staranje vseh vrst železniških skladišč, depojev za premog, poslopij



za vzdrževanje dizelskih ali parnih lokomotiv in zapuščenih tirov. Barvni toni so izbrani za ponazoritev rje, zamazanije in drugih učinkov, ki jih običajno vidimo na železniških postajah, starih lokomotivah, vagonih in žerjavih. Komplet vsebuje pet barv po 35 ml.

Cena je 22,50 EUR.

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

ZETA

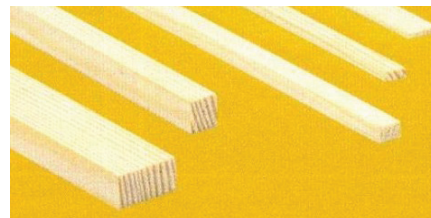


Zeta je preprost jadralni letalski model z razpnetino krila 500 mm in je primeren za popolne začetnike. Izdelan je iz odpornega penastega materiala EPP, pri sestavljanju

pa ne potrebujemo nobenega lepila. Krilo in rep samo vstavimo v reže v trupu in model je pripravljen za let. Komplet dobimo pakiran v lični embalaži in vsebuje trup, krilo in rep iz EPP-materiala ter okrasne nalepke. Model je na voljo v beli, belo-modri ali modro-beli barvni kombinaciji. Z nekaj RV-opreme pa lahko zeto predelamo tudi v radijsko voden model.

Cena kompleta je 13,90 EUR.

LIPOVE LETVICE

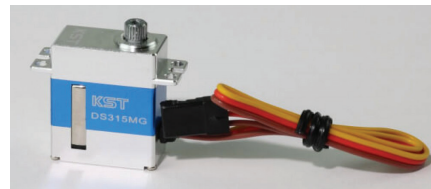


Modelarji in drugi graditelji pri svojem delu pogosto potrebujejo letvice različnega prereza. Običajno so to smrekove ali lipove letvice. V Mibu imajo poleg smrekovih zdaj na zalogi tudi lipove letvice običajnih dimenzij: 2 × 2, 2 × 3, 2 × 5, 3 × 5, 5 × 5 mm, pa tudi posebnih, npr. s prerezom 1,5 × 4 mm. Na željo kupca dobavijo tudi letvice z drugačnim prerezom.

Cene so od 0,4 EUR dalje.

SERVOMEHANIZMI KST

Pri Mibu so dopolnili širok nabor digitalnih servomehanizmov KST. Na voljo sta dva nova modela, in sicer 12-milimetrski DS315MG ter 15-milimetrski X15-908 BB MG.



DS315MG: moč pri 6/8,4 V – 2,8/4,7 kg/cm, hitrost pri 6/8,4 V – 0,10/0,08 s/60, masa 20 g, mere 20 × 12 × 27,5 mm.

Cena je 30,90 EUR.

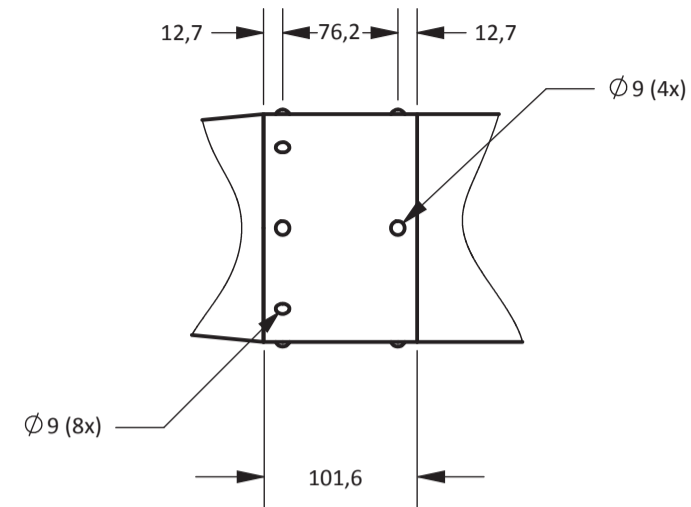


X15-908 BB MG: moč pri 6/8,4 V – 6,5/9,2 kg/cm, hitrost pri 6/8,4 V – 0,10/0,08 s/60, masa 40 g, mere 35,5 × 15 × 32,5 mm.

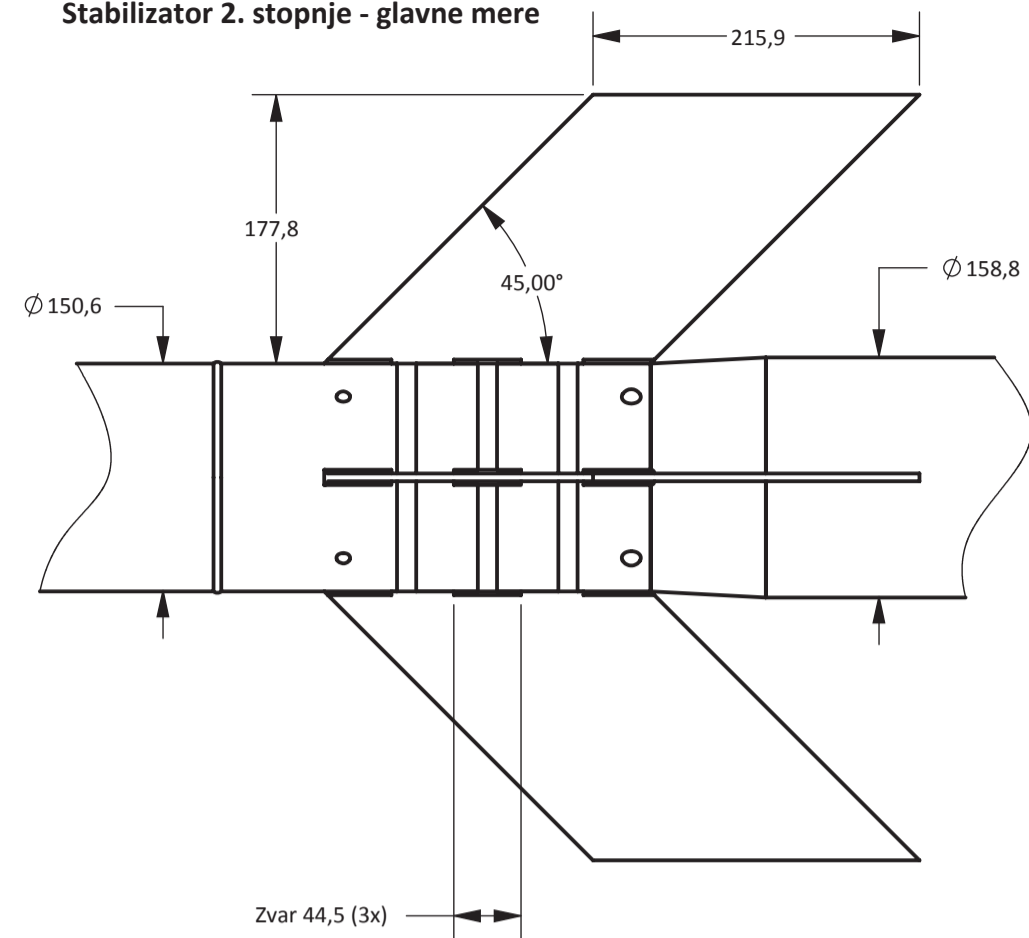
Cena je 70,00 EUR.

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

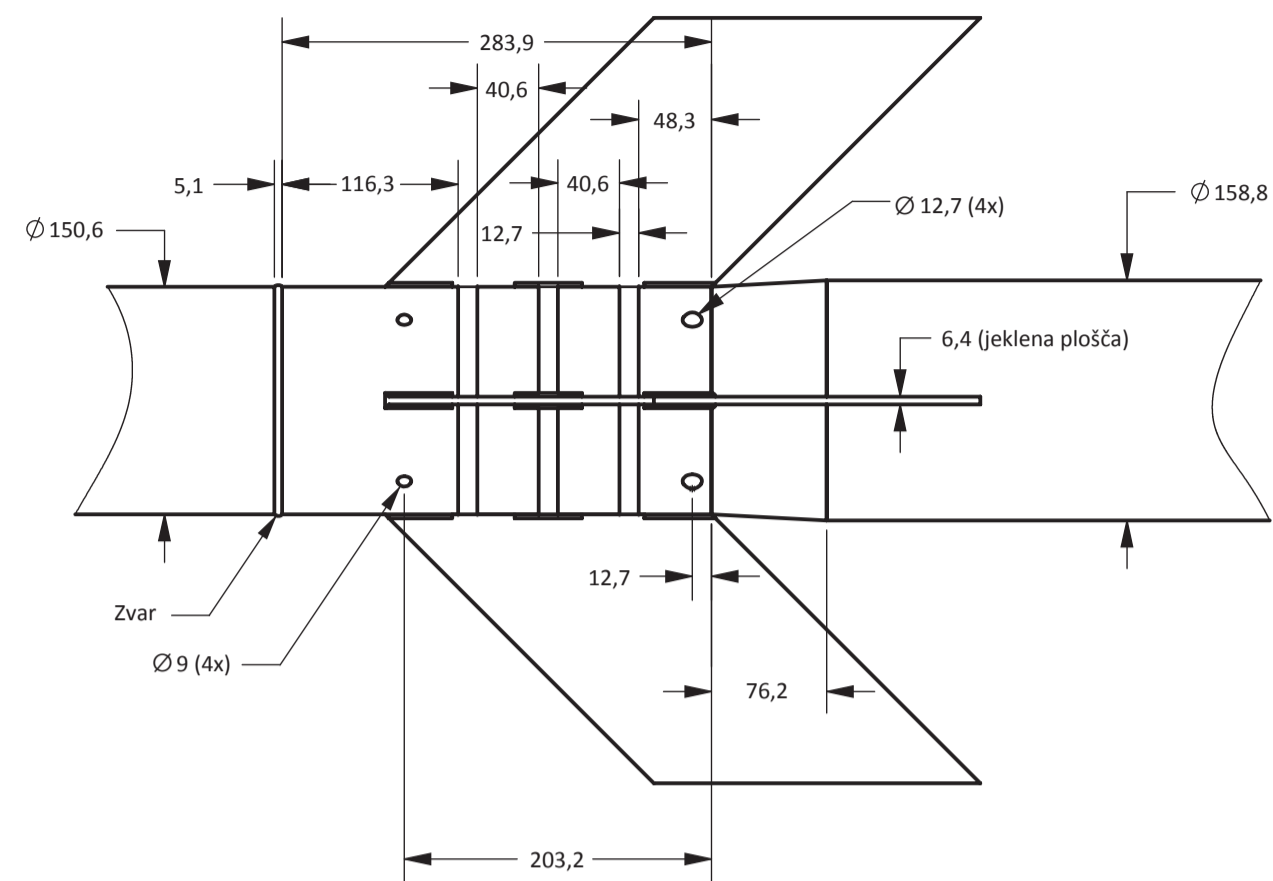
Povezava konične glave z motorjem T-55
(1. različica)



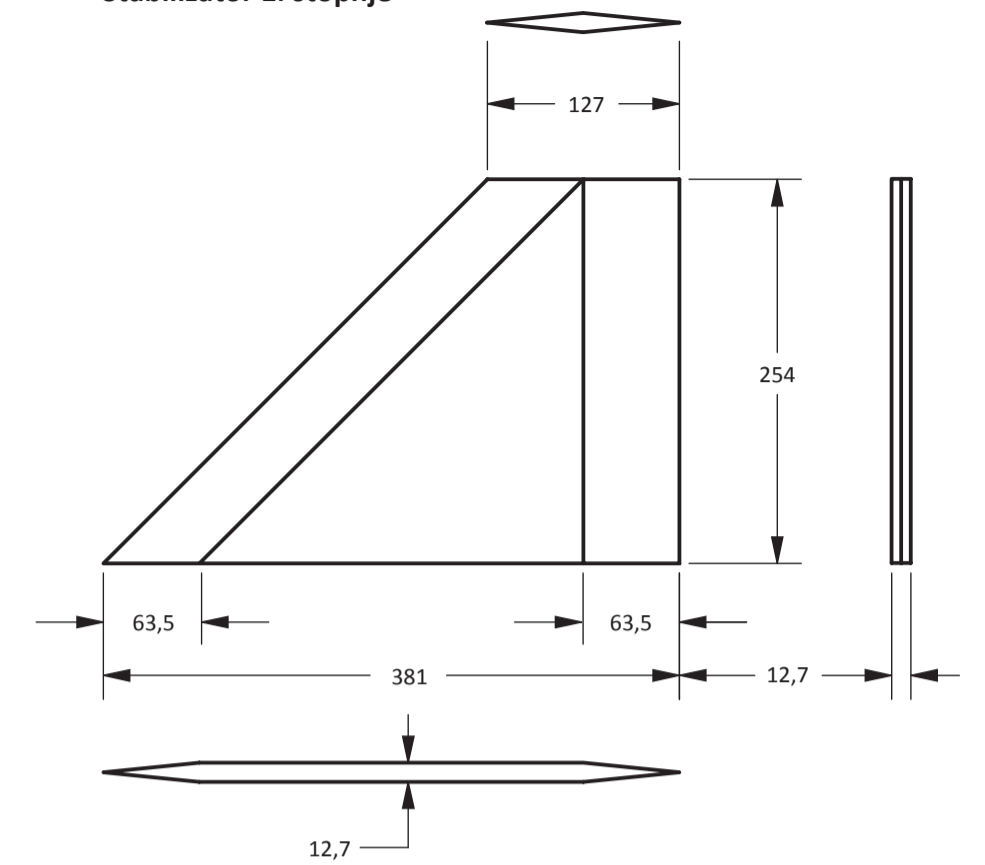
Stabilizator 2. stopnje - glavne mere



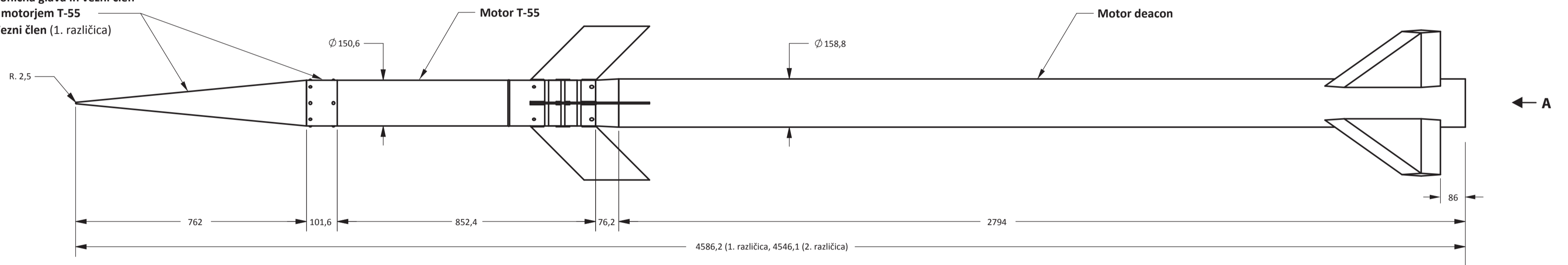
Stabilizator 2. stopnje - detajli



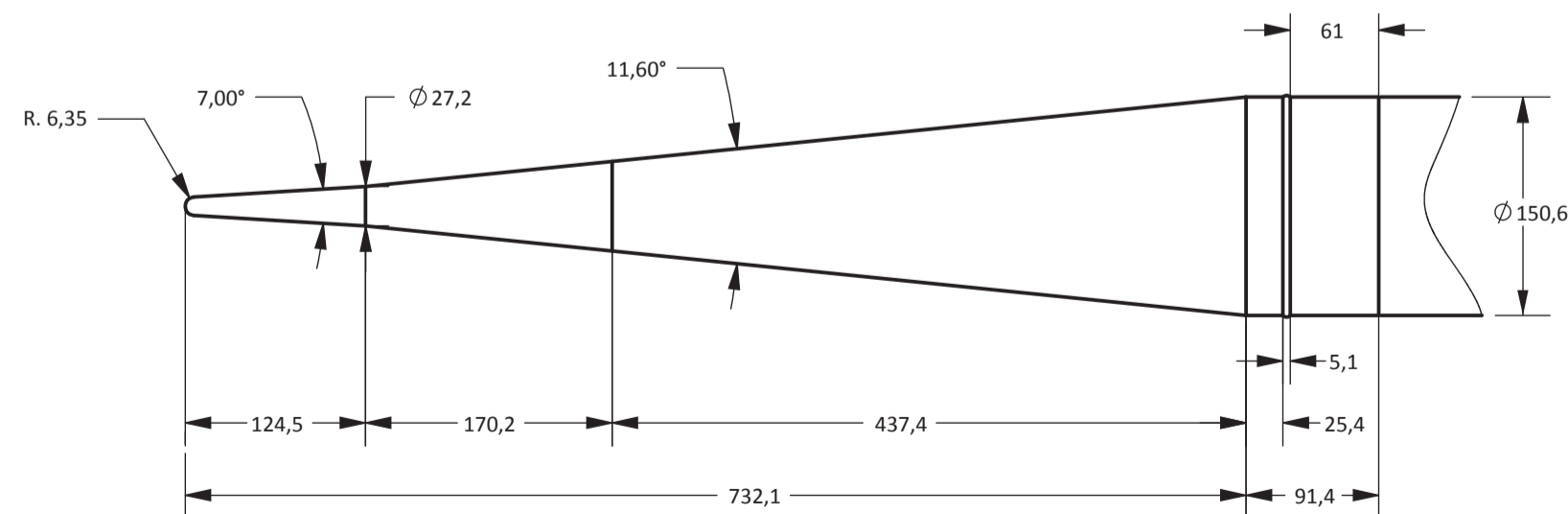
Stabilizator 1. stopnje



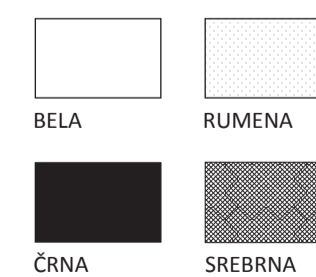
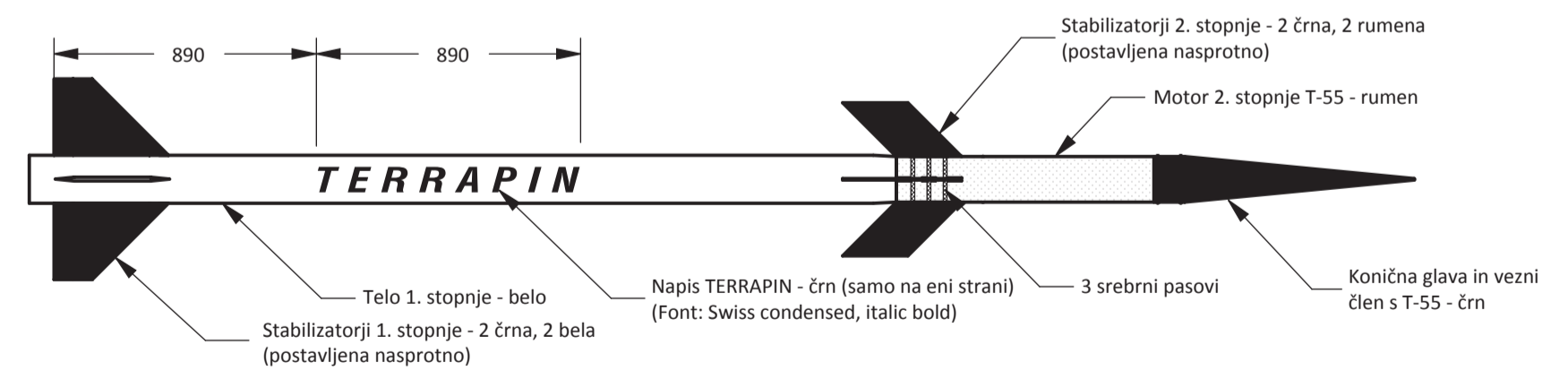
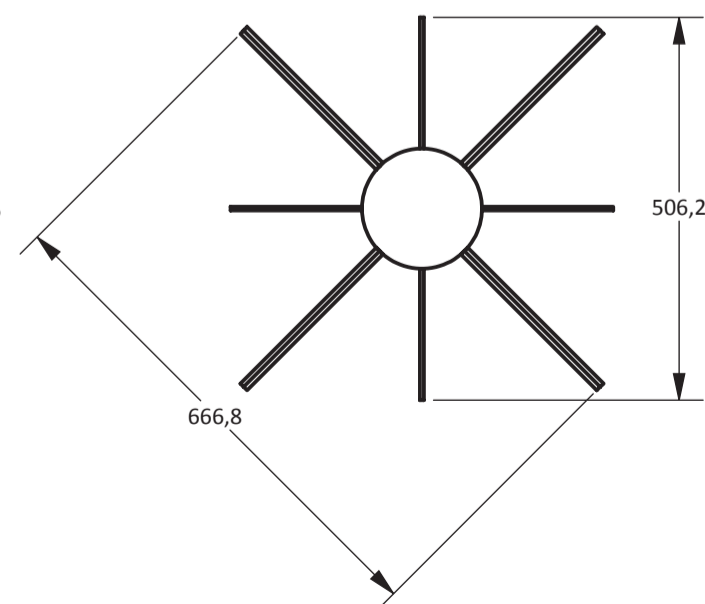
Konična glava in vezni člen z motorjem T-55
Vezni člen (1. različica)



Konična glava in vezni člen z motorjem T-55
(2. različica)



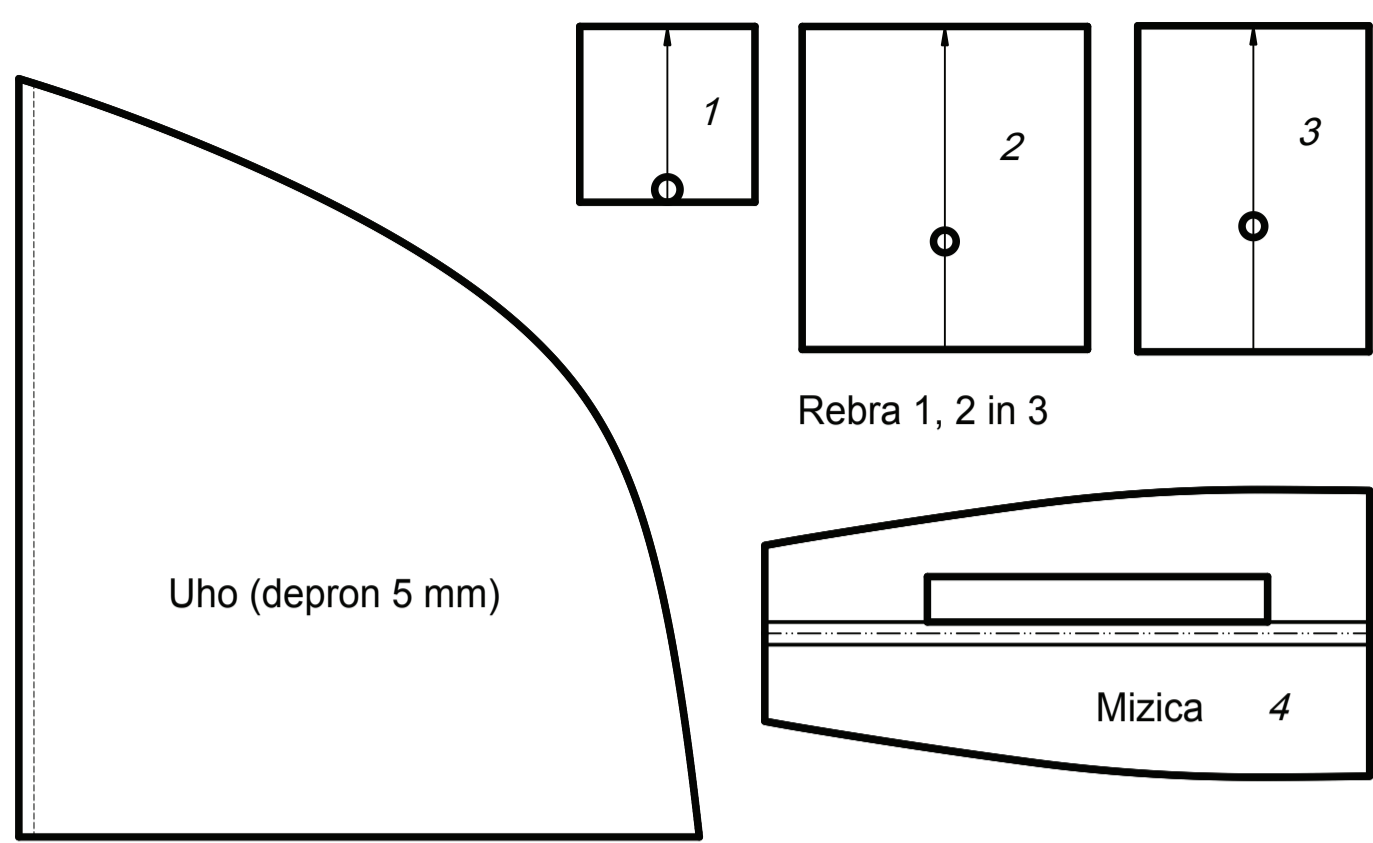
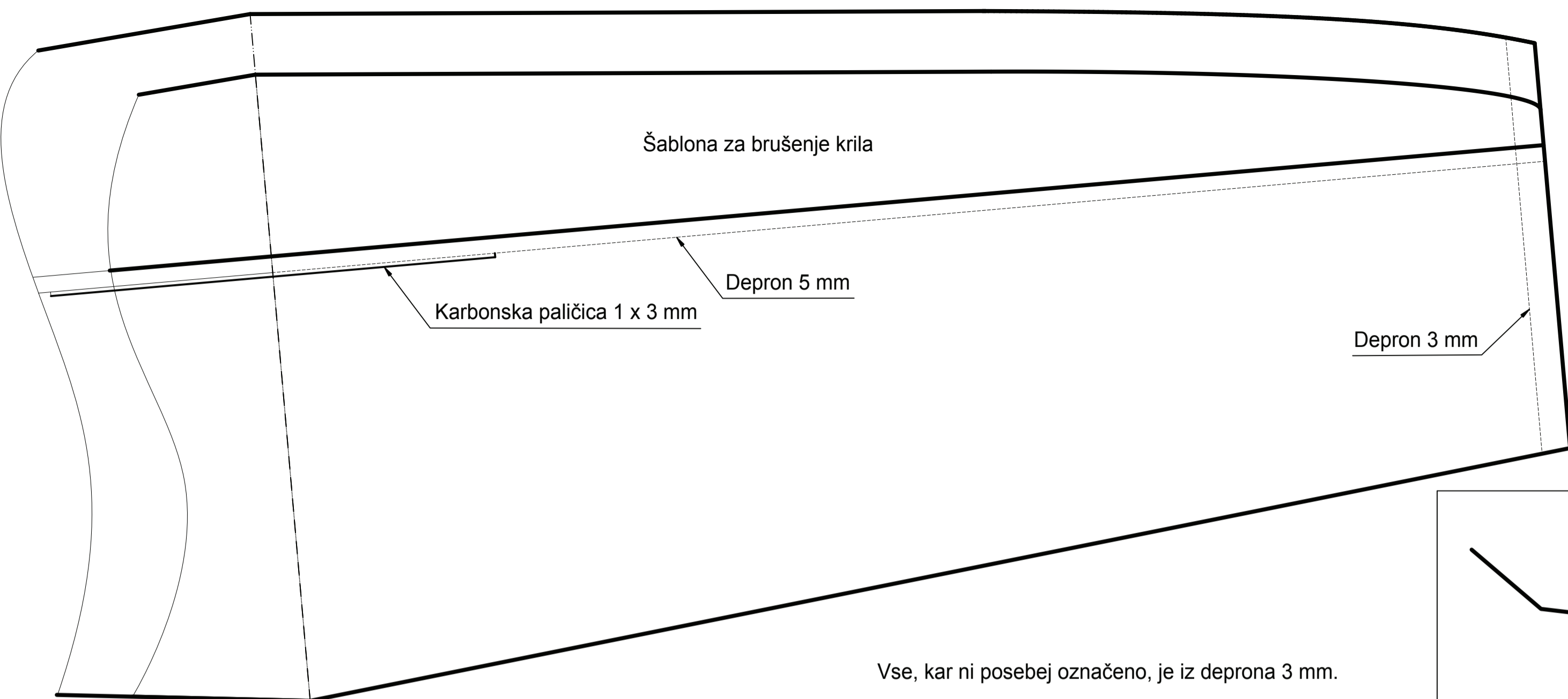
Pogled A



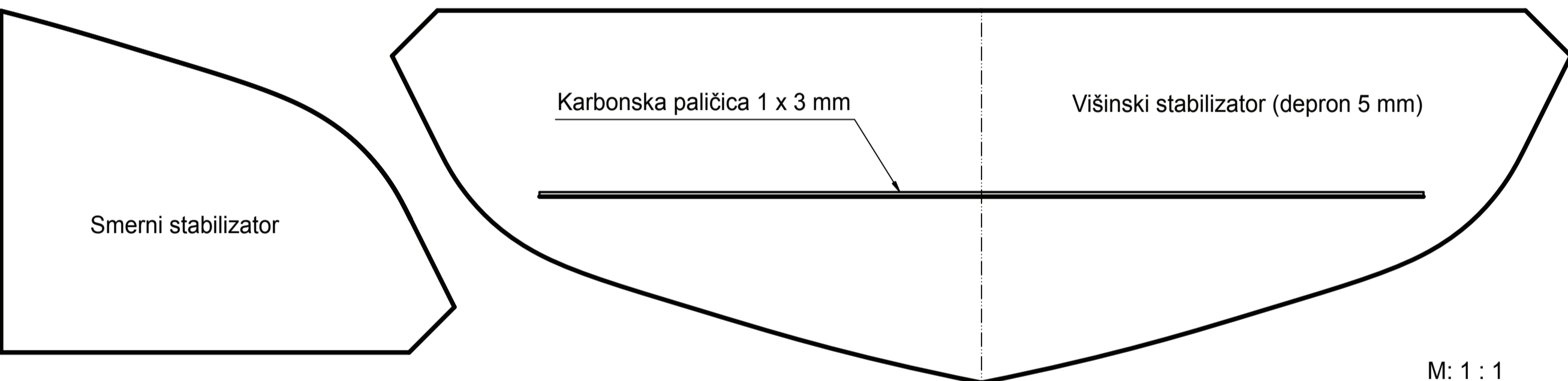
Shema barvanja

Pri prvi testni izstrelitvi rakete terrapin so bili stabilizatorji 1. in 2. stopnje med seboj poravnani.

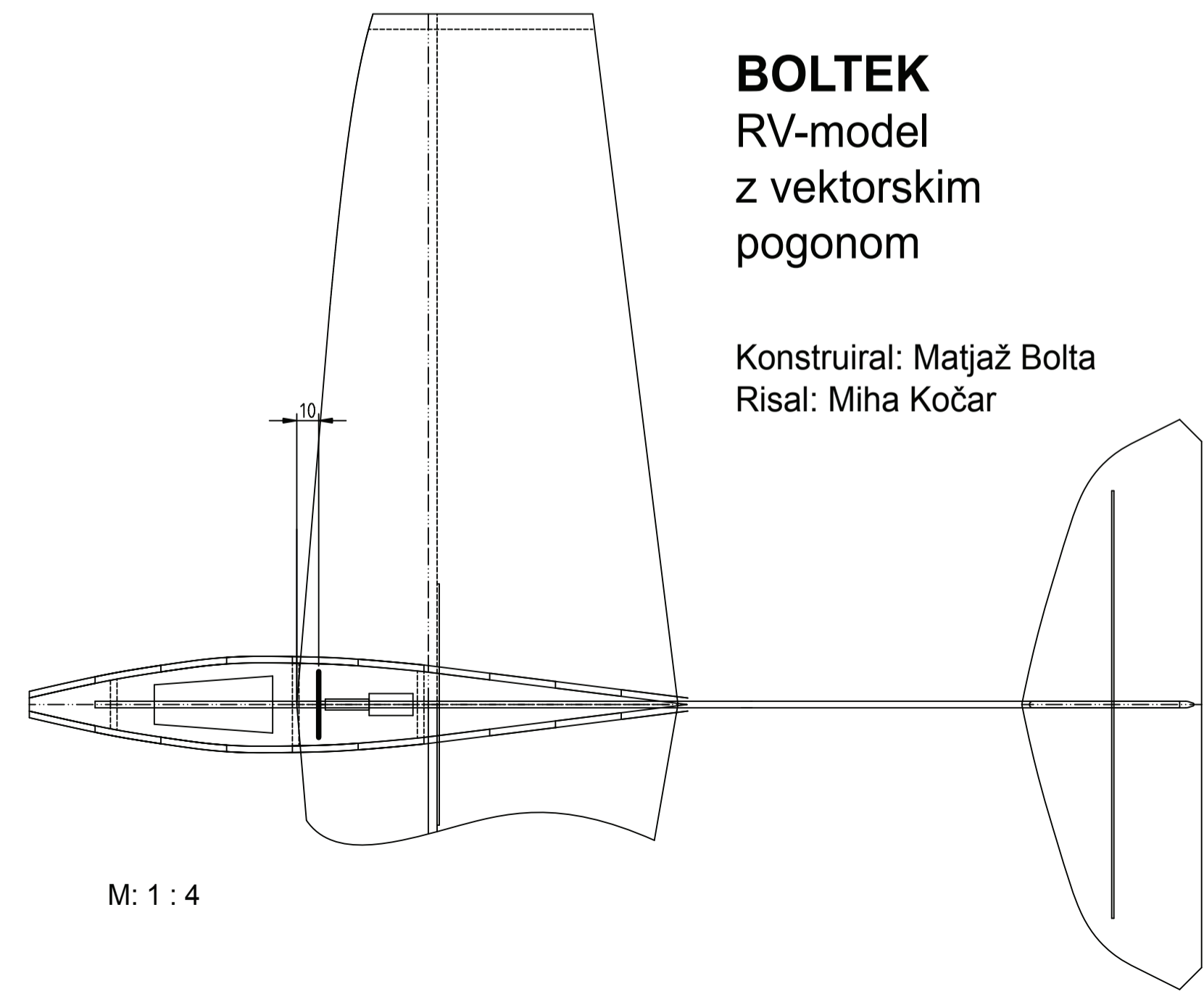
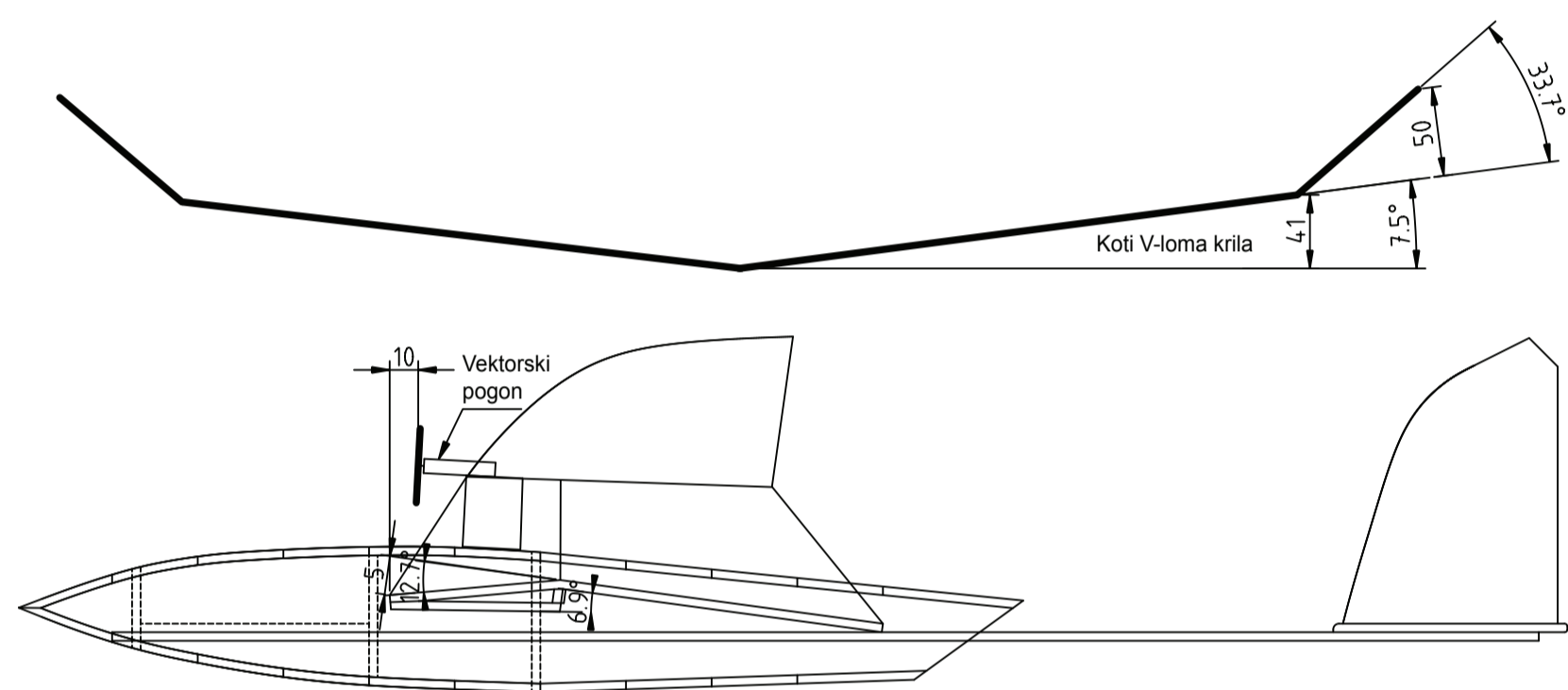
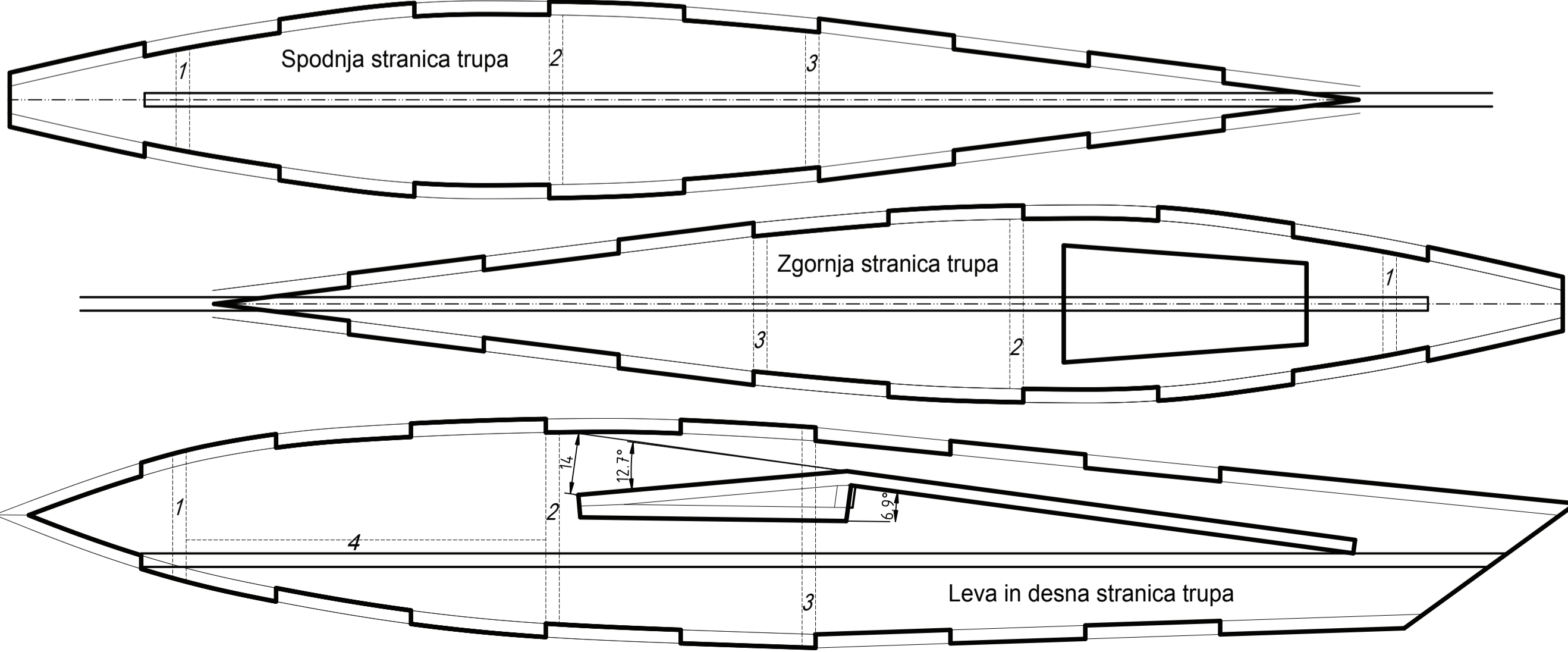
TERRAPIN	
AMERIŠKA SONDAŽNA RAKETA	
Risal: Denis Čulinović	Merilo: 1 : 5 (1 : 10)



Vse, kar ni posebej označeno, je iz deprona 3 mm.



M: 1 : 1



BOLTEK
RV-model
z vektorskim
pogonom

Konstruiral: Matjaž Bolta
Risal: Miha Kočar