

# TIM TIM 4

ISSN 0040-7712



POŠTINA PLAČANA PRI POŠTI 1102

LETNIK XLIV

DECEMBER 2005

CENA 500 SIT



**Ehawk 1400**

**Polmaketa  
rakete sojuz  
iz papirja**

**Jaslice**

**Okrasne lučke  
z lampijončki**



**27. Pokal  
Ljubljane  
presegel vsa  
pričakovanja**



Graupner

# HYDRO PLANE 3D

**RV leteči  
hidrogliser 3D**

**Tehnični podatki:**  
dolžina 790 mm  
širina 550 mm  
višina 220 mm  
masa priprav-  
ljenega modela 235 g  
površinska  
obremenitev 11 g/cm<sup>2</sup>



**RV-funkcije:**  
višina  
smern  
naglo  
motor

Nar. št. 9556

**Priporočljiv pribor:**

Nar. št.	Oznaka
7707	COMPACT 260 8,4V
2873	COMPACT CONTROL 10
7605.3	pogonski akumulator 3 LiPo 350 1, 1V/350mAh

ali  
7610.3

pogonski akumulator  
3 LiPo 650  
1, 1V/350mAh

7690.3 nosilec propelerja  
2945.18.10 Graupner Slow Fly Prop  
Ø 18 x 10 cm

**Komplet vsebuje:**  
 ★ lasersko izrezane kose,  
 ★ karbonske ojačitve,  
 ★ karbonski nosilec motorja,  
 ★ plovice iz plastike ABS,  
 ★ posamezne dele trupa,  
 narejene iz plastike.

MODEL NI PRIMEREN ZA ZAČETNIKE!

## Graupner

Trgovina Mibo

Stara c. 10, 1370 Logatec

tel.: 01/759 01 01, faks: 01/759 01 03

e-pošta: [trgovina@mibomodeli.si](mailto:trgovina@mibomodeli.si)

e-trgovina: <http://trgovina.mibomodeli.si>

**vozi po vodni površini**





# TIM 4

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih  
DECEMBER 2005, LETNIK XLIV, CENA 500 SIT,  
POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102

Revija TIM izdaja  
Tehniška založba Slovenije, d. d.

Za založbo:

mag. Ladislav Jalševac

Odgovorni in tehnični urednik revije:  
Jože Čuden

Lektoriranje: Ludvik Kaluža

Trženje oglasnega prostora:  
Vesna Aljančič

Naslov uredništva:

Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,

telefon: 01/479 02 20,

brezplačna številka: 080 17 90

faks: 01/479 02 30,

e-pošta: cuden@TZS.si

internet: <http://www.TZS.si>

Naročniški oddelek:

telefon: 01/479 02 24,

e-pošta: maja.mezan@TZS.si

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslov uredništva  
ali po telefonu.

Posamezna številka stane 500 SIT,  
naročnina za prvo polletje pa 2500 SIT.

Transakcijski račun:

07000-0000641745 (Gorenjska Banka,

Kranj) in 02922-0012171943

(NLB, Ljubljana).

Celoletna naročnina za tujino znaša  
10.000 SIT (42 EUR).

Devizni transakcijski račun pri  
Novi ljubljanski banki, Ljubljana d. d.,

Trg Republike 2, 1520 Ljubljana

IBAN: 5156029220012171943

Koda SWIFT: LJBAS12X

Revijo ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

Računalniški prelom in izdelava filmov:

Luksuria, d. o. o.

Tisk: Schwarz, d. o. o.

Naklada: 6.000 izvodov

Revijo sofinancira:

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport –  
Urad za znanost ter Urad za šolstvo.

Na podlagi zakona o davku na dodano  
vrednost (Uradni list RS št. 89/98) sodi  
revija med proizvode, za katere se  
obračunava in plačuje davek na dodano  
vrednost po stopnji 8,5%.

Prispevkov, objavljenih v reviji TIM,  
ni dovoljeno ponatisniti brez  
pisnega dovoljenja uredništva.

Odjava naročnine revije je samo pisna.

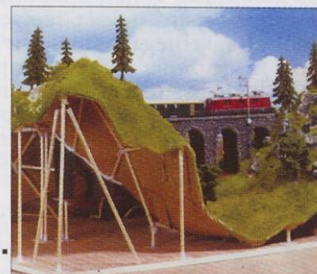
Fotografija na naslovnici:

Evropska vesoljska raketa ariane je  
zaradi številnih različic med maketariji  
izredno priljubljena.

Foto: Nina Čuden

## KAZALO

- 2 27. POKAL LJUBLJANE PRESEGEL  
VSA PRIČAKOVANJA .....
- 5 PIPISTREL SINUS
- 8 ROBITRONIC ETC SPORT 4WD
- 11 RADIOFREKVENČNE MOTNJE  
V PANOGI F5J-400
- 12 TIMOV TEST – EHAWK 1400 ...
- 14 POLMAKETA RAKETE SOJUZ  
IZ PAPIRJA
- 16 NAPOTKI ZA IZDELAVO DIORAM  
(4. DEL)
- 18 OSNOVNO OGRODJE  
ZA MAKETO MALE ŽELEZNICE ...
- 29 RAČUNALNIŠKA PODPORA  
NOVOLETNEGA OGNJEMETA
- 32 VSESTRANSKI PLASTIČNI ZABOJČKI
- 34 VINSKA TRTA KOT TRAJNI  
NAMIZNI OKRAS .....
- 36 JASLICE .....
- 38 OKRASKI ZA NOVOLETNO JELKO
- 40 BLEŠČEČA SMREČICA  
V KAVNI SKODELICI
- 42 OKRASNE LUČKE Z LAMPIJONČKI
- 44 PTIČI IZ ČIPKASTIH  
PAPIRNIH PRTIČKOV .....
- 46 VAN DE GRAAFFOV GENERATOR



Naročnike obveščamo, da naročnina na revijo TIM ne velja samo za eno leto, pač pa do pisne odpovedi.





# 27. Pokal Ljubljane presegel vsa pričakovanja

Kamnik, 14.-16. 10. 2005

JOŽE ČUDEN, Foto: J. Prpič, S. Lodge in N. Čuden

Kar nekako vajeni smo že, da v poročilih o našem največjem mednarodnem FAI tekmovanju raketnih modelarjev - Pokalu Ljubljane, ki vrsto let ob zaključku tekmovalne sezone poteka na Kamniškem polju, govorimo v presežnikih. Bilo bi skoraj presenetljivo, če bi v kakem pogledu zaznali nazadovanje, tako v organizacijskem smislu kot glede udeležbe. Pokal Ljubljane je že zdavnaj presegel okvire klubske prireditve v izvedbi ljubljanskega ARK Komarov, saj ga večina slovenskih raketnih modelarjev, pa tudi tujih, ki sodelujejo pri organizaciji, jemlje kot svojo akcijo in hkrati obveznost, da ljubljansko tekmovanje ostane ne le finale svetovnega pokala, temveč tudi pravi festival raketnega modelarstva in priložnost za druženje vseh, ki jih povezuje njihova najljubša tehnično-športna aktivnost. V letu, ko smo bili raketni modelarji izpostavljeni močnim pritiskom mednarodne krovne organizacije k zmanjšanju števila

panog na tekmah najvišjega ranga, so organizatorji vseh tekmovanj, nazadnje tudi s Pokalom Ljubljane jasno pokazali, kam gre razvoj raketnega modelarstva in da si ne bodo pustili vzeti tega, za kar si mnogi modelarji vsak v svojem okolju veskozi odločno prizadevajo. Dokaz za to je bila nedvomno spet izvrstna udeležba tekmovalcev iz 11 držav in številčna zastopanost v vseh panogah, ki jih je na ljubljanskem tekmovanju kar sedem, skupaj z rekreativno šov disciplino.

Če je bilo lani vreme tekmovalcem in organizatorjem izrazito nenaklonjeno, pa je bilo tokrat za ta letni čas izjemno mirno in po meglenem jutru sončno in prijetno toplo, tako da je bilo modele po večminutnih maksimalnih letih mogoče brez kakega posebnega naprežanja spremljati celo v počasni hoji. Optimalne vremenske okoliščine so tako omogočile organizacijski ekipi, da je standard za vrhunsko izvedbo tekmovanja

pomaknila na tako raven, da jo bo v prihodnje težko preseirati.

In kako je vse skupaj potekalo? Že uvodna sobotna tekma z modeli raketoplanov kategorije S4A je pokazala, da bodo najboljši dobro izkoristili ugodne razmere, in res ni manjkalo maksimalnih poletov. V večni borbi treh različnih zasnov raketoplanov so imeli tokrat odločno prednost ruski tekmovalci z modeli letečih kril, ki v brezvetrju dovolj dolgo ostanejo vidni za časomerilce in zaradi majhne krilne obremenitve zlahka dosegajo čase blizu maksimalnih. Tudi drugi favoriti niso veliko zaostajali. Zgodilo se je celo, da je Zoran Katanič iz Sremske Mitrovice z modelom z zložljivim krilom prekrižal račune Rusom in edini s tremi maksimumi osvojil prvo mesto. Za njim sta se uvrstila Rus Hohlov, ki mu je dosežek zadoščal, da se je prav v zadnjem poskusu zavihtel na prvo mesto v svetovnem pokalu, in rojakinja Elena Kurkova, nato pa je sledil



Sodniška ekipa ob registraciji modelov pred začetkom tekmovanja z raketoplani



Glavni sodnik Marjan Čuden je ob pomoči Andrije Dučaka tako kot vedno odlično opravil svojo nalogo.



Pomočnik glavnega sodnika Andrija Dučak (SČG) in člani mednarodne žirije, Jiří Taborsky (CZE), Srđjan Pelagić (SČG) ter Jože Čuden (SLO) ob slovesnem odprtju prireditve



Zmagovita švicarska trojka v kategoriji RV-raketoplanov: Hunziker, Studiger in Lehmann (z desne)





Mali Moskovičan Kiril Jegorov je na tekmovalju pokazal veliko mero samostojnosti.



V kategoriji raketoplanov je bil najboljši Zoran Katanić (SČG) z modeli z zložljivim krilom.



Logatčan Simon Urbas je v S4A zasedel 4. mesto z modelom klasične konstrukcije.

slovenski »paket« petih tekmovalcev z modeli klasične konstrukcije, med katerimi smo pogrešali nekaj uveljavljenih tekmovalcev, ki pa zaradi organizacijskih obveznosti tokrat niso mogli tekmovali.

Žirokopterji (S9A) so letos domena srbskih tekmovalcev na čelu s svetovnim prvakom Živanom Josipovičem, ki pa mu tu ni uspelo ponoviti dosežka s SP. Prvo mesto si je tako priboril Mitrovčan Nebojša Dikić, drugo spet Zoran Katanić in tretje simpatična Španka Esther Roura – slednja dva sta si odličji razdelila šele po opravljenem fly-offu, saj sta v rednem delu zbrala enako število točk.

V popolnoma mirnem poznopopolnanskem ozračju so bile razmere za vse tekmovalce z raketami s trakom praktično enake in prav zanimivo je bilo spremljati

več modelov hkrati v zraku, kako s plapolanjem trakov nabirajo sekunde in se s precej podobnih višin različno hitro spuščajo proti tlom, skoraj na lansirne rampe. Tu se je lepo pokazala večšina priprave zaviralnih sistemov, še posebej tedaj, ko je bil v zraku model nenadkriljivega mojstra te panoge, Italijana Mazzaracchia, ki je prav v vsakem turnusu dosegel med vsemi najboljši čas. Še najbolj sta se mu približala Zoran Katanić na drugem mestu in le sekundo slabši Dejan Matijević (oba SČG), ki si je bron priboril šele po dodatnih letih v dvoboju z mladim Rusom Merkulovom.

Drugi dan smo lahko spremljali razburljivo tekmo z RV-raketoplani kategorije S8E/p v natančnosti pristajanja, kjer enako kot lani vse do konca ni bil znan zmagovalc svetovnega pokala. V igri jih je bilo več, med njimi tudi naš Blaž Grgič, ki pa mu na zadnji tekmi ni uspelo ponoviti dobrih predstav z začetka sezone. Tekma se je razpletla povsem po švicarskem okusu,

saj so si kar trije njihovi tekmovalci, Arthur Hunziker, Daniel Studiger in mladi Michael Lehmann, razdelili tradicionalne ljubljanske zmajčke. Kljub temu so se naši dobro odrezali s četrtnim mestom Sevničana Boruta Lendarca.

Zaradi jutranje megle in nekoliko kasnejšega začetka je hkrati z RV-raketoplani potekalo tudi tekmovalje maket. In tu je bilo res kaj videti. Romunski maketarji iz dveh njihovih vodilnih klubov so z lepo izdelanimi maketami izvedli nekaj izjemnih štartov. Predvsem leta rakete ariane 3, najboljše po statičnem točkovanju, Gice Constantinescu, se bodo prisotni še dolgo spominjali. Brezhiben trislopenjski let bi lahko kot šolski primer uvrstili v učbenik letenja z maketami. Drugo mesto je zasedel njen soprog Gabriel Constantinescu (ariane 2), na



Španka Esther Roura se je pri raketah s trakom veselila bronastega zmajčka.



Italijan Mazzaracchio ostaja nepremagljiv v svoji paradni disciplini S6A.



Rusinja Elena Kurkova pred poskusom postavljanja svetovnega rekorda v S3C





Štart RV-raketoplana Bogdana Makuca iz Logatca, veterana v tej kategoriji

tretje mesto pa se je uvrstila še ena dama, Florica Sercaianu (ariane 3).

Nasploh je razveseljivo število deklet med tekmovalci, ki so bile povsem enakovredne fantom in za povrh osvojile še lepo število odličij. Tu velja posebej izpostaviti špansko ekipo s kar štirimi ženskimi tekmovalkami, ki so tudi pri raketah s padalom krojile vrh lestvice. Nuria Crusellas je tako lanskemu bronastemu zmajčku dodala še srebrnega, svojega prvega za tretje mesto se je veselil Novomeščan Primož Turk, medtem ko je zlatega s tremi maksimumi zaslužen osovijl Moskovčan Vladimir Hohlov.

Dobre razmere so nekateri udeleženci izkoristili tudi za poskuse postavljanja svetovnih rekordov. Med njimi je bila najuspešnejša Rusinja Elena Kurkova, ki je postavila



Primož Turk iz Novega mesta je pri raketah s padalom zasedel tretje mesto.



Romuna Lucian in Florica Sercaianu sta letos med najuspešnejšimi v kategoriji S7.

nov rekord v kategoriji S3C v trajanju 11 minut in 23 sekund, medtem ko poskusa Angleža Lodgea v S9C (1 minuta, 20 sekund) in Mihe Kozjeka v S3D (11 minut, 5 sekund), najbrž ne bosta zadoščala, saj so ta čas na sedežu FAI v postopku obravnave in potrjevanja tudi že nekoliko boljših poskusov v istih kategorijah.

Raketarski praznik na Kamniškem polju so popestrili še modelarji z nenavadnimi modeli v t. i. šov programu, kjer je prvo mesto osvojil Jože Čuden z modelom Timov multishuttle (med letom je izstreljeval papirnate modele na gumo), drugi je bil Anglež John Jacomb, ki je pripravil leteči model ptičje kletke s priljubljenim likom iz risank Tweetyjem, na tretje mesto pa se je uvrstil Zagrebčan Romano Šuti z že vidnim



Model leteče ptičje kletke je Angležu Jonu Jacombu prinesel drugo mesto v šov programu.



Štart tristopenjske makete ariane 3, prvo-uvrščene v S7, Romunke Gice Constantinescu



Gica z maketo ariane 3 pred zmagovalnim letom

svetilnikom. Piko na i zanimivemu dogajanju je postavil pravi leteči WC, ki vsakokrat oznanj konec priljubljenega tekmovanja.

Ob slovesu si je bila večina udeležencev, tudi tistih, ki niso izpolnili svojih tekmovalnih pričakovanj, enotna, da je bila to ena najbolje organiziranih raketarskih tekem za svetovni pokal, če ne sploh najboljše doslej. Zato se je bodo tudi v prihodnje z veseljem udeleževali in s seboj zagotovo pripeljali še kakega novega tekmovalca. Seveda vse do tle, dokler bo med prizadevnimi člani ARK Komarov obstajala volja in energija za izvedbo tako zahtevnega projekta. Tokrat so jim pri tem z opremo pomagali še Slovenska vojska in sponzorji, med katerimi gre posebej omeniti podjetja GM & M, d. o. o., iz Grosuplja ter Belinka, d. d., in Unihem, d. o. o., iz Ljubljane.





# Pipistrel sinus

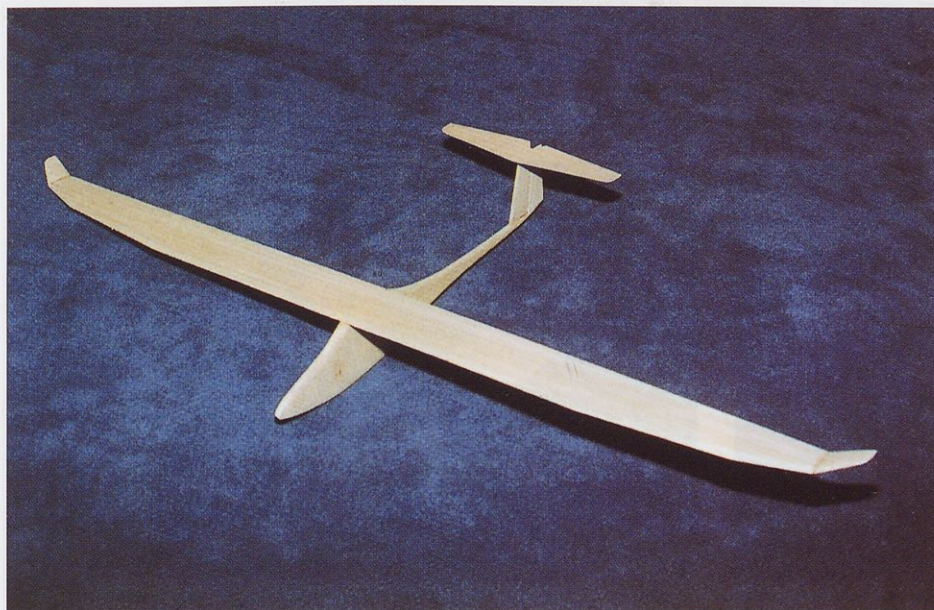
MARJAN KLENOVŠEK

Za ultralahko letalo sinus (slika 1) lahko z gotovostjo trdimo, da je eden od paradnih konjev novega slovenskega podjetništva. Ivo Boscarol, lastnik ajdovskega podjetja Pipistrel, kjer sinuse izdelujejo, je bil proglašen za slovenskega podjetnika leta 2003. Njihova letala letijo na vseh celinah sveta, osvajajo medalje na svetovnih prvenstvih, Matevž Lenarčič pa je leta 2004 s sinusom sam obletel svet. Več o podjetju Pipistrel in o njihovih letalih lahko najdete na njihovi spletni strani: <http://www.pipistrel.si>.

Če povzamem po priročniku za uporabo in vzdrževanje letal serije sinus, lahko citiram:

»Ultralahko letalo sinus je dvosedežno jadralno letalo razpetine 15 m z repom T-izvedbe, narejeno iz kompozitnih materialov. Je visokokrilnik z v nosu vgrajenim pomožnim motorjem, ki ga lahko pilot v zraku ugasne ter s postavitvijo propelerja na nož zmanjša upor letala ...«

Sinus je majhno letalo. Dolgo je le 6,6 m in visoko 1,7 m, vendar ima odlične letalne lastnosti. Največja dovoljena hitrost v vodoravnem letu je 220 km/h, največja hitrost vzpenjanja pa je do 6,5 m/s. Pri tem ne smemo spregledati, da v letala vgrajeni motorji rotax dajejo le od 45 do 80 konjskih moči. Z ugasnjenim motorjem ima letalo drsno razmerje 1 : 30 in najmanjšo hitrost padanja 1,02 m/s. Prazno letalo tehta le 265 kg, dovoljena vzletna teža pa je 450 kg. V krilne posode za gorivo lahko natočimo 2 x 30 l goriva. Letalo, s katerim je Matevž Lenarčič obletel svet pa je nosilo 2 x 60 l goriva, kar je omogočalo standardni



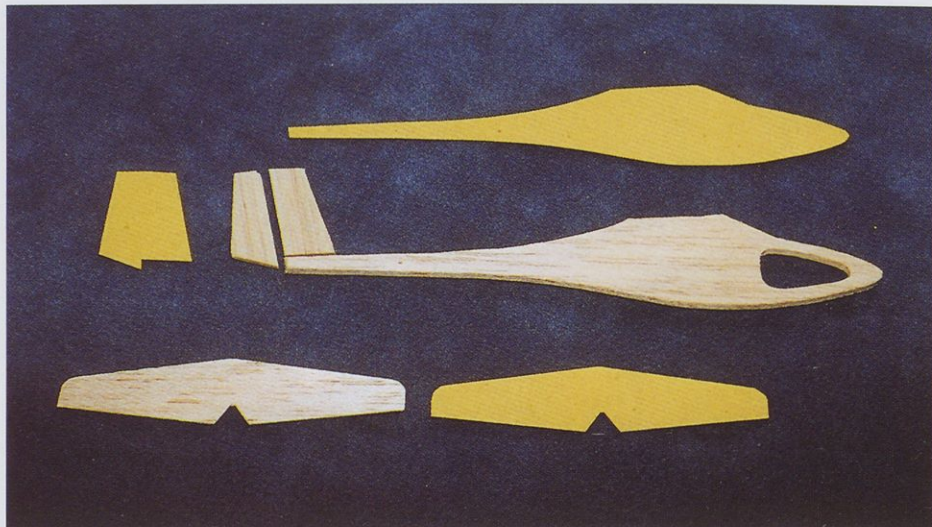
Sestavljen in prelakiran model Pipistrelovega sinus

dolet 1200 km. Kabina letala je zelo pregledna in prostorna, pilot in sopotnik pa udobno sedita drug ob drugem. Ker je letalo namenjeno športnemu letenju ter šolanju pilotov UL jadralnih in UL motornih letal, so vse komande dvojne. Letalo je razstavljivo, kar olajša transport.

## Izdelava modela

Model sinus je preprost drsalec, izdelan v merilu 1 : 25. Namenjen je predvsem najmlajšim za učenje osnovnih modelarskih spretnosti pri izdelavi in za zabavo na travniku. Seveda ga lahko izdelamo tudi kot statično polmaketo. Osnovno gradivo je lahka, vendar trdna balza. Poleg balze različnih debelin boste za izdelavo modela potrebovali še košček bakrene žice premera  $\varnothing 0,4$  mm za povezavo smernega krmila s stabilizatorjem, karton za izdelavo šablon in svinčene kroglice za obtežitev modela.





Kartonske šablone in izrezani deli trupa ter obeh repov

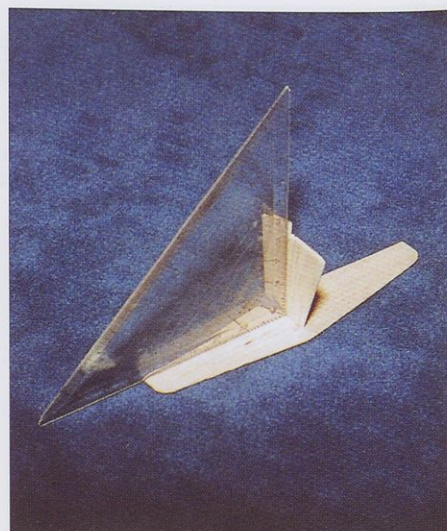
Seveda tudi brez modelarskega orodja, lepil in laka ne bo šlo!

Pred začetkom izdelave si iz kartona izdelamo šablone, ki jih bomo uporabili pri zarisovanju delov na balzo in pri natančni obdelavi obrisa trupa in repov. Osnovni del ploščatega trupa modela je iz lahke balze, debele 4 mm. Njegovo obliko ob šabloni narišemo na kos balze ter jo izrežemo z modelarskim nožem in rezljačo (slika 2). V nos trupa izrežemo luknjo za obtežitev, ki jo lahko deloma že zapolnimo s svinčnimi kroglicami. Na osnovni del trupa z belim mizarskim lepilom prilepimo dve 115 mm dolgi, 45 mm široki in 1,5 mm debeli bočni oplati iz balze. Z njima okrepimo trup, omogočimo boljši stik krila in trupa ter hkrati zapremo prostor za obtežitev. Vse tri dele trupa med lepljenjem z mizarskimi svorami stisnemo med dve ravni deščici (slika 3). S stiskanjem ne pretiravamo, da ne bomo zmečkali balze! Belo mizarsko lepilo se suši razmeroma počasi, zato lahko med njegovim sušenjem izdelamo preostale dele modela.

Tako kot pri izdelavi trupa tudi pri zarisovanju in izdelavi repov uporabimo kartonske šablone. Vodoravni rep izrežemo iz balze, debele 1 mm, oba dela smernega repa pa iz lahke 2-mm balze. Smerno krmilo je lahko nekoliko

preveliko; natančno ga bomo obdelali kasneje. Smerni stabilizator in krmilo sestavimo v celoto s tremi približno 8 mm dolgimi koščki bakrene žice  $\varnothing 0,4$  mm. Najprej z buciko napravimo luknjice v stabilizatorju in krmilu. Pri tem moramo biti previdni, da balza ne počni in da luknjice niso postrani. Stične robove stabilizatorja in krmila zaobljimo, nato pa v luknjice vstavimo koščke žice in jih utrdimo s cianoakrilatnim (sekundnim) lepilom. Z vodnobrusilnim papirjem, napetim na deščici, smeri rep oblikujemo ob kartonski šabloni, nato ga profiliramo. Tudi vodoravni rep obrusimo in mu zaokrožimo robove. Zdaj nas čaka lepljenje obeh repov v celoto. Pri tem moramo biti zelo natančni. Na spodnjo stran vodoravnega repa s svinčnikom narahlo, vendar natančno zarišemo položaj smernega repa. Vodoravni rep položimo na ravno podlago, nanj pa postavimo smerni rep. Njegovo lego naravnamo s trikotnikom (slika 4) in z nekaj kapljicami cianoakrilatnega lepila oba repa zlepimo. Stik repov utrdimo z dvema koščkoma balzove letvice 2 x 2 mm, ki ju obrusimo v trikotni preseki in prilepimo v stična kota.

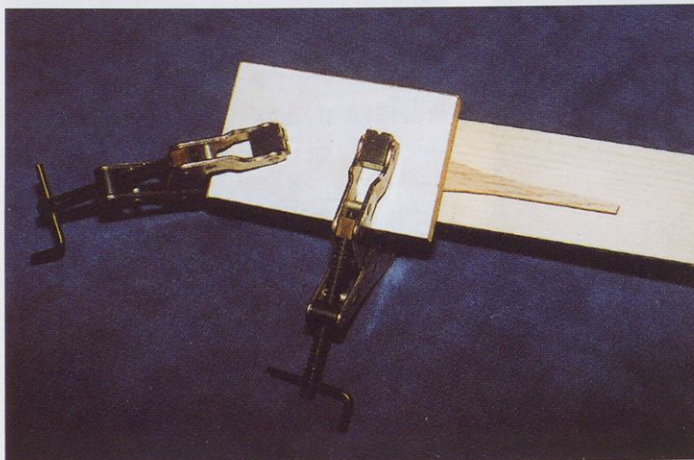
Krilo, ki je sestavljeno iz treh delov, izdelamo iz srednje trde balze, debele 2 mm. Najprej z modelarskim nožem



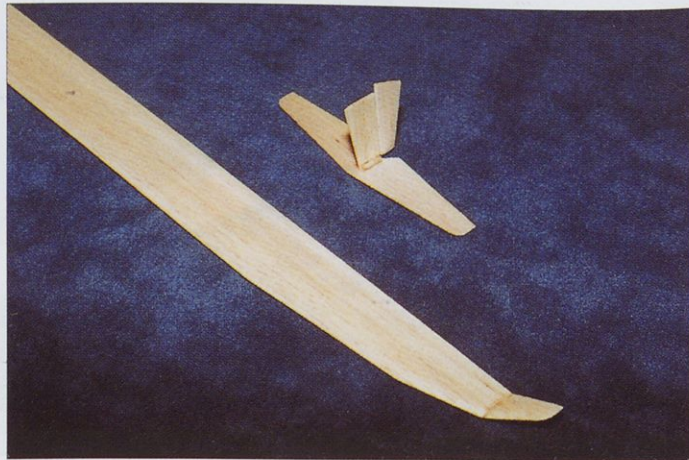
Višinski in smerni rep zlepimo natančno pod pravim kotom.

ob kovinskem ravnilu izrežemo balzovo deščico, dolgo 554 mm in široko 40 mm. V sredini deščice s svinčnikom zarišemo simetrarno, nato zarišemo lomne točke na sprednjem robu krila in s skalpelom ob ravnilu odrežemo odvečno balzo. Z brusilnim papirjem, napetim na deščici, oblikujemo najprej tloris nato pa še profil krila. Ker je krilo zelo vitko, moramo biti pri brušenju pazljivi. Da ne zlomimo balze, jo vedno brusimo na šablonski deski, in sicer tako, da je obremenjena na nateg. Pri tlačnih in uklonskih obremenitvah se balza že pri majhni nepazljivosti zlomi. Iz majhnih koščkov 2-mm balze izrežemo oba krilna zavihka in ju z brušenjem oblikujemo in profiliramo. Pri tem pazimo, da ne izdelamo dveh enakih. Potrebujemo seveda en levi in en desni zavihkek. Levi in desni stični rob srednjega dela krila in zavihkov nekoliko obrusimo in zavihka prilepimo tako, da sta na koncih dvignjena za 8 mm (slika 5). Če smo pri lepljenju uporabili počasi sušeče se lepilo, npr. UHU hart ali katero od belih lepil, stik utrdimo z bucikami.

Medtem ko smo izdelovali rep in krilo, se je lepilo, s katerim smo prilepili oplati trupa, že posušilo. Izdelavo modela nadaljujemo z oblikovanjem trupa

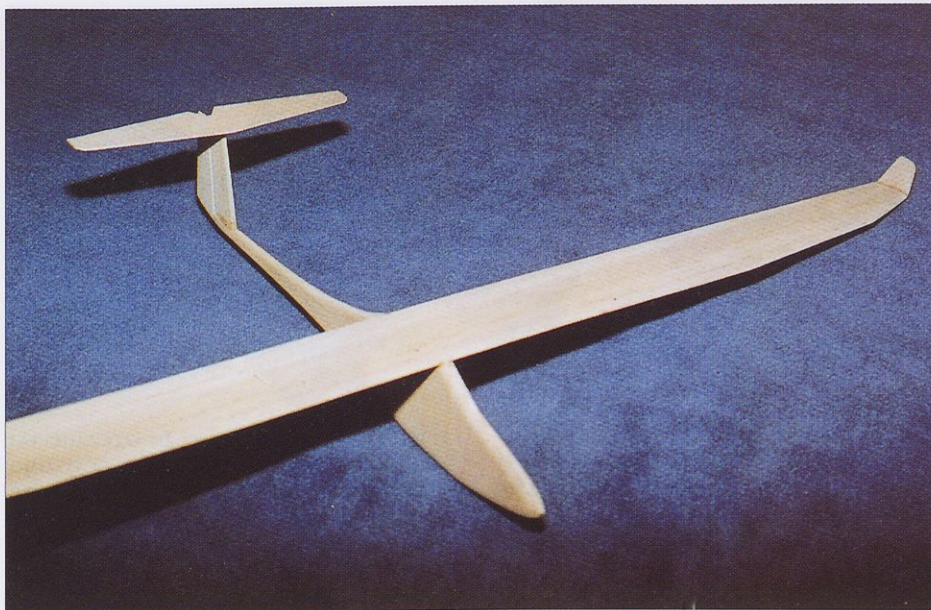


Tako prilepimo bočni oplati na sprednji del trupa.



Krilo s prilepljenimi zavihki in sestavljen rep s trikotnima letvicama





Sestavljen in prelakiran model Pipistrelovega sinusa

in brušenjem bočnih oplati. Pri oblikovanju si pomagamo s kartonsko šablono. Zadnji del trupa stanjšamo na debelino 2 mm, tako da dobimo lep prehod v smerno krmilo. Obe bočni oplati obrusimo na zadnjem robu, da lepo prehajata v zadnji del trupa. Vse robove, razen stičnih mest trupa s krilom in smernim repom, zaobljimo z brušenjem. Vzporedno s stranicami trupa prilepimo smerni stabilizator, ki že nosi vodoravni rep. Na spodnjem robu z brušenjem prilagodimo smerno krmilo, nato natančno obdelamo stik trupa in krila. Pri tem pa

zimo na pravokotnost in pravilen konstrukcijski vpadni kot krila, ki naj bo  $1^\circ$  do  $2^\circ$  večji kot konstrukcijski vpadni kot vodoravnega repa. Takšna nastavitev nam bo olajšala reglažo modela s spreminjanjem položaja težišča. Pri lepljenju krila in trupa z belim lepilom pazimo, da krilo ne stoji postrani. To preprečimo, če krilo in trup sestavimo ob robu delovne mize. Krilo položimo na zgornjo ploskev in poravnamo zadnji rob krila z robom mize, trup pa položimo ob stranico mizne ploskve. Tako zlahka dosežemo pravilno medsebojno lego

krila in trupa, zlepljeni stik pa utrdimo z bucikami. Ker je stik razmeroma širok, dodatne okrepitve niso potrebne.

Ko se lepilo posuši, model natančno pregledamo, z brušenjem popravimo drobne napake, nato ga dvakrat prelakiramo z razredčenim brezbarvnim nitrolakom in obrusimo (slika 6 in 7). Zelo gladko površino modela dobimo, če za drugo lakiranje uporabimo razredčen nitrolak, ki smo mu dodali nekaj smukca ali otroškega pudra, in model obrusimo s finim vodnoodpornim papirjem gradacije 400 do 600. Prelakiran in obtežen model tehta okrog 17 g. Model lahko polepšamo z nanosom bele barve in s tankim vodnoodpornim flomastrom zarišemo kabino, zakrilca, zavore in oznake letala. Tisti spretnejši lahko iz jeklene žice in kosov balze izdelajo še podvozje, ki pa ga pred poletom običajno odstranimo, da se ne poškoduje.

Težišče modela z dodajanjem svinčnih kroglic v prostor za obtežitev uravnamo tako, da je približno 15 mm za sprednjim robom krila. Model regliramo z uravnavanjem položaja težišča. Če se med poletom zaganja (»pumpa«), je nos modela prelahak, oziroma težišče preveč zadaj, tedaj obtežitev povečamo. Če je kot drsenja prestrm, nekaj svinčnih kroglic odvezamo, ker je nos modela pretežak oziroma ima težišče preblizu sprednjega roba krila.

Viri:

revija *Krila* 21, 2004

<http://www.pipistrel.si>

<http://www.rtvsl.si/protisoncu/>  
in drugi

## Mestna zveza društev za tehnično kulturo Ljubljana

Komenskega 7, Ljubljana – tel. / faks: 01/23-11-940 – gsm: 041/262-365 – e-pošta: [mzdtk.lj@siol.net](mailto:mzdtk.lj@siol.net)

Mladinski tehnični center, Kersnikova 4/III, tel.: 01/431-23-60

organizira in vabi k vpisu v

## CELOLETNE IZOBRAŽEVALNE TEČAJE ZA OSNOVNOŠOLCE IN SREDNJEŠOLCE

**Osnove modelarstva I.** – četrtek od 16.30 do 19.00. Teme: izdelki iz papirja, sestavljanke iz papirja, enostavni modeli (za učence na razredni stopnji – 2. in 3. razred).

**Osnove modelarstva II.** – četrtek od 16.30 do 19.30. Teme: izdelki iz lesa, sestavljanke, modeli (za učence na razredni stopnji – 4. in 5. razred).

**Letalsko modelarstvo** – ponedeljek, torek, četrtek in petek od 15.00. do 18.00. Teme: prostoleteči jadralni in radijsko vodeni modeli (za učence na predmetni stopnji in srednješolce).

**Torek od 18.00 do 21.00** (za odrasle ljubitelje modelarstva).

**Raketno modelarstvo** – četrtek od 16.30 do 19.00. Teme: rakete s padalom, rakete s trakom, raketoplani in makete (za učence na predmetni stopnji in srednješolce).

**Ladijsko modelarstvo** – sreda od 15.00 do 18.00. Teme: modeli motornih čolnov, modeli jadronic rezreda P, G in F5-G – radijsko vodeni modeli (za učence na predmetni stopnji in srednješolce).

**Sreda od 18.00 do 21.00** (za odrasle ljubitelje modelarstva).

**Tečajne oblike izobraževanja iz posameznih področij po dogovoru.** Avtomobilsko modelarstvo (sestavljanje radijsko vodenih avtomobilov), ekološki program (izdelava ptičjih krmilnic in gnezdilnic), preizkus modelov na terenu (šola dobre in varne vožnje).

V tečaje se lahko vpisujete vsak torek, sredo, četrtek in petek od 9.00 do 11.00 ure, ter od 15.00 do 17.00 ure v Mladinskem tehničnem centru na Kersnikovi 4/III ali po telefonu: 01/431-23-60, ali 041/262 366.

Informacije na spletnih straneh: <http://www2.arnes.si/~osljmikra1/mzdtk/tekma.html>





Timov test

# Robitronic Etc Sport 4wd

JANEZ NEBEC

V poplavi različnih avtomobilov z električnim pogonom se je pogosto težko odločiti, kaj naj izberemo za začetek, saj je ponudba zares velika. Ko pa začnemo iskati avtomobil, ki bi kljub nezahtevnemu vzdrževanju ponujal dobre zmogljivosti, poleg tega pa bi ga bilo mogoče voziti tudi na tekmovanjih in bi bili zanj vedno na voljo tudi rezervni deli, se izbira občutno zmanjša. Robitronic ETC sport je eden takšnih modelov. Kljub dostopni ceni podvozje omogoča

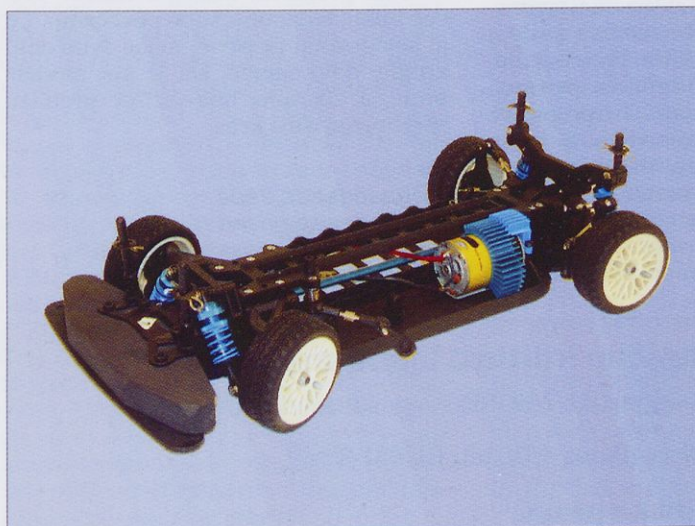
vse nastavitve, ki jih najdemo na dirkalnih RV-avtomobilih, začetniki pa za pripravo na vožnjo ne potrebujejo skoraj nobenega predznanja.

### Vsebina kompleta

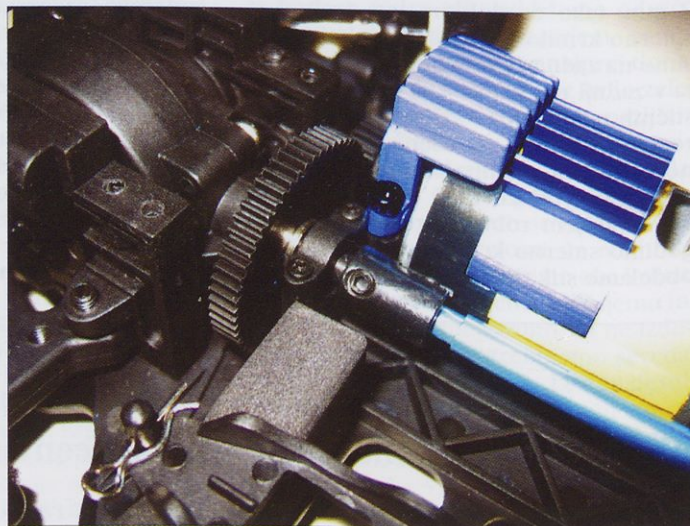
Osnovni model dobimo že popolnoma sestavljen, vanj pa je vgrajen zmogljiv motor velikosti 540 z nameščenimi kovinskimi hladilnimi rebri. Karoserija je pobarvana in opremljena z

nalepkami, v njej pa so že izrezane vse odprtine, ki jih potrebujemo za vožnjo. Ležišče baterij je pripravljeno za namestitev vzdolžno ali prečno spajkanih paketov akumulatorjev velikosti Sub-C. V model je treba vgraditi le še servomehanizem za zavijanje, krmilnik vrtljajev in sprejemnik, kar traja manj kot eno uro, in avto je pripravljen za vožnjo.

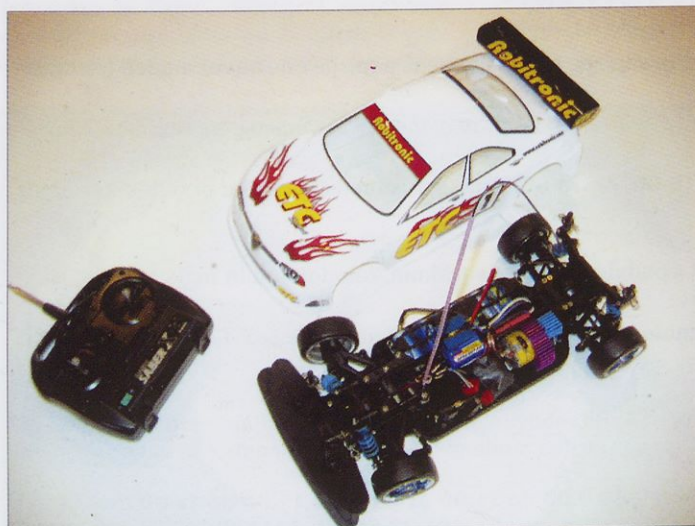
Komplet RTR ima že vgrajeno in nastavljeno RV-napravo Sanwa dash-saber ter elektronski krmilnik vrtljajev Robi-



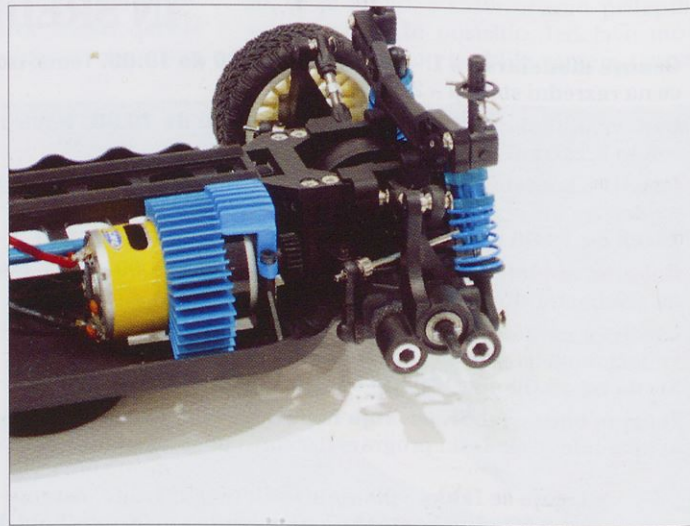
Podvozje modela je v kompletu že sestavljeno in pripravljeno na vgradnjo RV-komponent.



Prek zobniškega prenosa in kardana se moč elektromotorja prenaša na sprednji in zadnji par koles.



V kompletu RTR je vse potrebno za vožnjo, vgraditi je treba le še pogonski akumulator.

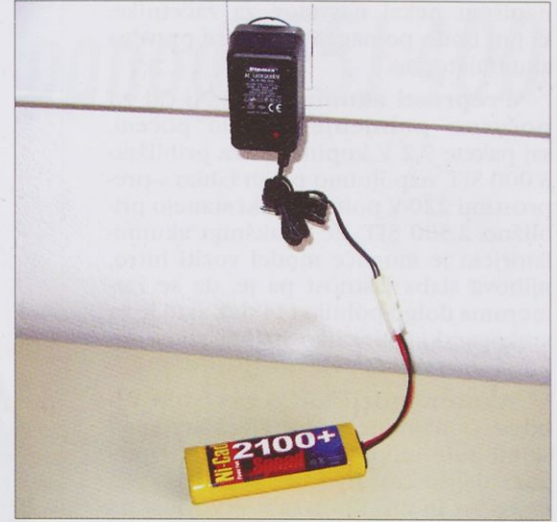


Kroglično vpetje nihajnih rok skupaj z oljnimi blažilniki omogoča zelo natančne nastavitve podvozja.





V model je mogoče vgraditi različne akumulatorje z napetostjo 7,2 V, ki so sestavljeni iz členov velikosti sub-C.



Polnjenje preprostega paketa akumulatorjev Ni-Cd s počasnim polnilnikom

tronic speedstar 17, ki je dovolj zmogljiv tudi za krmiljenje močnejših 17-ovojnih elektromotorjev. Krmilnik omogoča zvezno regulacijo vrtiljajev za vožnjo naprej in nazaj ter sistem ABS za zaviranje. Pred preobremenitvijo je zaščiten z varovalom, ki ob povišani temperaturi izključi pogon. Sprejemnik je pred umazanijo zaščiten z gumijastim balončkom, zato je v model treba namestiti samo še pogonski akumulator in že lahko z njim odidete na stezo.

### Tehnične lastnosti modela

**Prenos moči** - Elektromotor je nameščen na nastavljenem kovinskem nosilcu s hladilnimi rebri. Prestavno razmerje lahko spreminjamo z uporabo različnih zobnikov na elektromotorju. Prek zobniškega prenosa se moč motorja prenaša na gred, ki poganja sprednji in zadnji diferencial. Pogon z gredjo je bistveno manj občutljiv od jermenskih pogonov, zato lahko avto vozimo tudi po manj čistih podlagah. Spredaj in zadaj sta vgrajena nastavljiva kroglična di-

ferenciala, ki zagotavljata natančen prenos moči na oba para koles.

**Nihajne roke** spredaj in zadaj so popolnoma nastavljive. Brez razstavljajanja modela lahko nastavljamo naklonske kote koles, stekanje koles in predtek in s tem model prilagodimo za vožnjo po vsakem terenu. Konstrukcija je robustna, zato prenese tudi zelo močne udarce ob betonske robnike in drogove, ki zelo radi »skačejo« avtomobilu na pot.

**Oljni blažilniki** so popolnoma nastavljivi. Napolnimo jih lahko z olji različne viskoznosti, poleg tega pa lahko brezstopenjsko nastavljamo napetost vzmeti. Za zahtevnejše modelarje so na voljo vzmeti različnih premerov, s pomočjo katerih lahko model še bolj natančno nastavimo.

**Gume**, ki so nameščene na modelu, omogočajo zelo dober oprijem in so zato odlična izbira za začetnike, ki se učijo vožnje. Zelo dobro se obnesejo tudi v mrazu in na mokri podlagi. Zahtevnejši modelarji in tekmovalci lahko na model namestijo veliko različnih gum iz gumi-

jaste zmesi ali iz penaste gume. Izbira gum in platišč za modele v merilu 1 : 10 je zelo široka, zato lahko vsakdo najde primerno opremo za svoje potrebe.

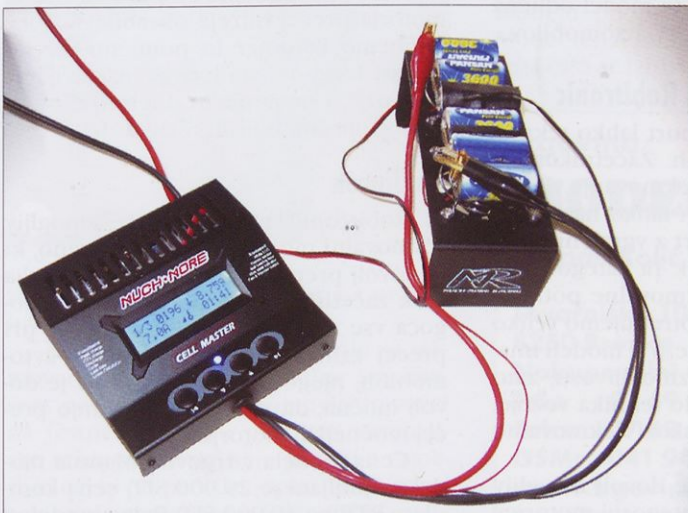
**Karoserija** v kompletu je že pobarvana in opremljena z nalepkami, na model pa lahko namestimo vse karoserije v merilu 1 : 10 in širine 190 mm ter mu s tem damo povsem osebni videz.

**Akumulator** - Skoraj tako velika, kot je izbira gum, je tudi ponudba akumulatorjev za modele avtomobilov. Vanj lahko vgradimo vse 7,2-V akumulatorje, ki so sestavljeni iz členov velikosti sub-C, od najpreprostejših akumulatorjev Ni-Cd do najbolj izpopolnjenih akumulatorjev Ni-Mh za visoke tokove.

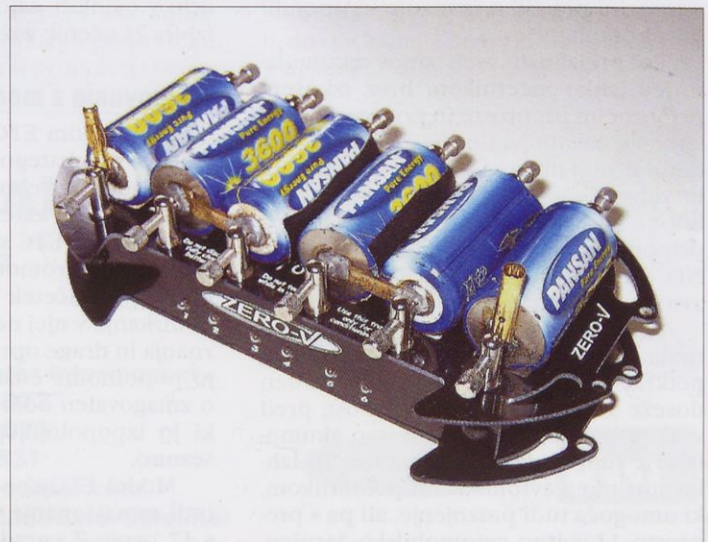
### Vožnja z modelom

#### Izbira ustreznega akumulatorja in polnilnika

Ker je model že pripravljen za vožnjo, je treba le še izbrati ustrezen akumulator, ga pravilno napolniti in že smo pripravljeni za vožnjo. Za začetek naj



Polnjenje zmogljivega akumulatorja z mikroprocesorskim polnilnikom. Akumulator se med polnjenjem hladi s pomočjo ventilatorja, ki ga nadzoruje temperaturni senzor.



Posamezno praznjenje členov v akumulatorskem paketu izenači razlike v napetosti med posameznimi členi.





napišem nekaj nasvetov za začetnike, ki jim bodo pomagali do izbire pravega akumulatorja.

**Preprosti akumulatorji Ni-Cd za počasno polnjenje** so zelo poceni, saj pakete 7,2 V kupimo že za približno 3.000 SIT, napolnimo pa jih lahko s preprostimi 220-V polnilniki, ki stanejo približno 2.500 SIT. Že s takšnim akumulatorjem je mogoče model voziti hitro, njihova slaba lastnost pa je, da se razmeroma dolgo polnijo (14 ur), zato je za vsakogar, ki želi veliko vožnje, smiselno imeti več takšnih paketov.

**Akumulatorji Ni-Cd za visoke tokove** se najbolje napolnijo z avtomatskimi polnilniki. Večja kapaciteta omogoča daljše čase vožnje, nekoliko višja napetost in nižja notranja upornost pa tudi nekoliko višje vrtljaje motorja in s tem večjo hitrost avtomobila. Najboljše rezultate dosežemo, če jih polnimo s hitrimi avtomatskimi polnilniki, ki jih napolnijo v manj kot 30 minutah. Cene paketov takšnih akumulatorjev (npr. Sanyo RC2000) se začnejo pri 6.000 SIT, cene avtomatskih hitrih polnilnikov z napajanjem iz 12-V akumulatorja pa pri 8.000 SIT. Akumulatorji Ni-Cd za visoke tokove so preprosti za vzdrževanje in dovolj zmogljivi tudi za nastopanje na tekmovanjih, zato so odlična izbira za začetnike, ki razmišljajo tudi o nastopanju na tekmovanjih, ali pa od svojega modela pričakujejo več zmogljivosti.

**Akumulatorji Ni-Mh za visoke tokove** so najzmogljivejši. Njihove visoke kapacitete omogočajo dolge čase vožnje, višja napetost in zelo majhna notranja upornost, pa najvišje vrtljaje motorja. Akumulatorji Ni-Mh se najbolje napolnijo z avtomatskimi hitrimi polnilniki, za doseganje najboljših rezultatov, pa jih moramo takoj po zaključku polnjenja še tople namestiti v model. Ravnanje z njimi zahteva nekoliko znanja in nekoliko dražjo opremo, zato jih priporočam tekmovalcem in zahtevnim začetnikom, ki se bodo pred nakupom v trgovini poučili o ravnanju in uporabi teh akumulatorjev.

Po preizkusu vseh tipov akumulatorjev lahko začetnikom brez izkušenj priporočim preproste in poceni akumulatorske pakete Ni-Cd, saj je avtomobil z njimi dovolj hiter za kakovosten trening in zabavno vožnjo, vsem, ki z avtomobilom nameravajo tudi tekmovati, pa priporočam zmogljivejše akumulatorje Ni-Cd ali Ni-Mh v kompletu z ustreznim avtomatskim polnilnikom.

Pred začetkom vožnje moramo vedeti, da je vsak nov akumulator treba vsaj petkrat napolniti in sprazniti, preden doseže svojo največjo zmogljivost, pred vsakim polnjenjem pa moramo akumulatorje tudi do konca izprazniti. To lahko storimo z avtomatskim polnilnikom, ki omogoča tudi praznjenje, ali pa s preprosto 12-voltno avtomobilsko žarnico. Ko žarnica ugasne je paket akumulatorjev prazen.



Na tekmovanjih za Pokal Slovenije lahko nastopite tudi s serijskim modelom, ki ne zahteva dodatnih predelav.

## Vožnja

Ker je model že v škatli pripravljen za vožnjo, je vanj treba samo namestiti akumulator in zabava se lahko prične. Sam sem pred prvo vožnjo nekoliko spremenil naklonske kote koles. Po nekaj krogih sem nekoliko popravil nastavitve vzmeti zadnjih blažilnikov, drugih nastavitvev pa nisem spreminjal. Model je kljub serijskemu motorju zelo hiter in v ovinkih odlično vodljiv. Serijske gume so kljub mrazu odlično prijemale, zato je bila vožnja z modelom v užitek. Ob vgrajenem motorju podvozje ne zahteva dosti nastavljanja, štirikolesni pogon pa v kombinaciji z mehкими serijskimi gumami skrbi za izvrsten oprijem in vodljivost. Krmilnik vrtljajev z vgrajeno zavoro ABS omogoča hitro ustavljanje in zaviranje celo v ovinkih, zato je ta model odlična izbira za učenje vožnje RV-avtomobilov.

## Tekmovanja z modeli Robitronic

Z modelom ETC sport lahko tekmujejo v več kategorijah. Začetnikom je namenjeno posebno tekmovanje »Pokal Robitronic«, v katerem lahko nastopajo samo modeli ETC sport z vgrajenimi serijskimi elektromotorji. Ta kategorija je idealna za začetek tekmovalne poti, saj za dirkanje v njej ne potrebujemo veliko znanja in drage opreme. Vsi modeli imajo popolnoma enake zmogljivosti, zato o zmagovalcu odloča le tehnika vožnje, ki jo izpopolnjujejo skozi tekmovalno sezono.

Model ETC sport je dovolj zmogljiv tudi za nastopanje v kategoriji motorjev s 17 ovoji. Z vgradnjo močnejšega motorja se zmogljivosti modela precej izboljšajo, zato lahko na teh tekmovanjih

izkoristimo vse nastavitve podvozja, ki jih ponuja model in z njim dosežemo vrhunske rezultate.

## Predelave

Za model ETC sport je na voljo množica dodatnih delov. Poleg številnih gum, platišč in karoserij me je najbolj zanimalo, kako se bo model obnašal z močnejšim elektromotorjem. Za preizkus sem vanj vgradil motor s 17 ovoji, namenjen za tekmovanja v kategoriji 17T. V kombinaciji z zmogljivim akumulatorjem pansan 3600 je model neverjetno hiter in izvrstno pospešuje. Ko dosežemo to stopnjo, se preprosta igračka spremeni v model, pri kakršnem moramo že uporabiti precej modelarskega znanja. Za začetek je treba izbrati primerne gume, saj se bodo originalne ob povečani moči motorja precej hitreje obrabile. V roke vzamemo kotomer in pomično merilo ter se lotimo natančnega nastavljanja podvozja, vzmetenja in diferencialov za doseganje čim boljših rezultatov.

## Zaključek

Robitronic ETC sport je zmogljiv tekmovalni model za dostopno ceno, ki je dovolj preprost, da ga lahko upravlja vsak začetnik. Kljub preprostosti omogoča vse nastavitve, ki jih najdemo pri precej zahtevnejših tekmovalnih avtomobilih, njegova konstrukcija pa je dovolj močna, da zdrži tudi vgradnjo precej močnejših motorjev.

Cena modela v trgovini Mantua model v Ljubljani je 29.900 SIT, cena kompleta RTR pa 49.900 SIT. Poleg modelov lahko tu dobite tudi rezervne dele zanje. Več o modelu si lahko preberete tudi na spletni strani [www.mantua-model.si](http://www.mantua-model.si).



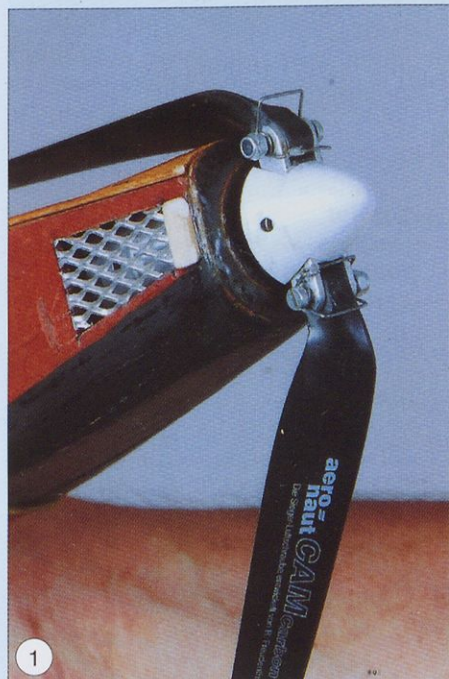
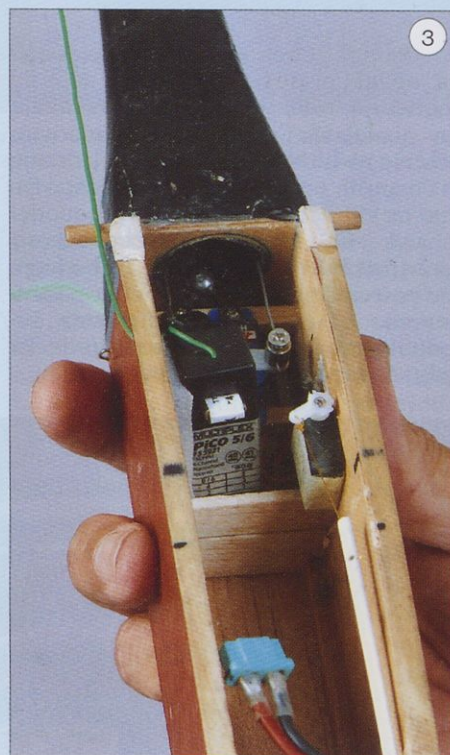
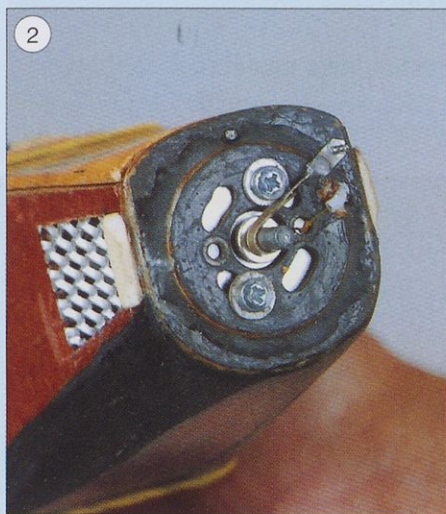


# Radiofrekvenčne motnje v panogi F5J-400

STONE VIDENŠEK

Na tekmovanjih v priljubljeni in naglo razvijajoči se kategoriji F5J-400, ki ponuja obilo tekmovalnih užitkov, vse pogosteje prihaja do prerekanja in včasih tudi do hude krvi. Vzrok za to so pravila, ki določajo, da se po izteku motornega vleka propeler ne sme več zavrteti, sicer je tekmovalca diskvalificiran. Zanimivo je opazovati propelerje na modelih, ki se kljub izklopu motorja včasih nenadzorovano še nekajkrat zavrtijo in nato ustavijo. Tedaj konkurenti seveda zahtevajo diskvalifikacijo tekmovalca, ki pa vztrajno zatrjuje, da motorja ni vključil. V takem primeru so tudi sodniki brez moči in ne vedo, kako se odločiti. Prizadeti tekmovalci si tak prekršek tolmačimo kot radijsko motnjo. Tudi sam sem imel take težave, običajno pri naglem zavoju, pri čemer so se odprli zložljivi kraki propelerja, kar je pov-

blem s tem rešen le delno. Za zanesljivo ustavljanje propelerja sem zato na gred motorja namestil še posebno zavoro (slika 2). Okoli gredi sem napeljal ozek trak tanke pločevine in ga z laksom povezal s servomehanizmom v trupu (slika 3). Za zavorno oblogo sem uporabil košček trdega usnja, ki sem ga prilepil na



pločevinasti trak (nekaj podobnega kot pri avtomobilu). Zadeva je delovala sto odstotno, vklop zavore pa je bil seveda daljinski ob primerni sinhronizaciji RV-komand. Včasih se je tudi malce pokadilo, toda brez hujših posledic za motor in model.

Izvirna tehnična težava je namreč v tem, da procesor izključi zavoro na modelu po približno 5-10 sekundah. Model tedaj začne jadрати in po preteku tega časa se lahko kraki propelerja oziro-

ma gred motorja prosto premaknejo ob vsaki spremembi: bodisi, da gre za spremembo smeri leta ali za tako imenovano radiofrekvenčno motnjo, kar povzroči nekaj vrtljajev propelerja brez vednosti in vpliva modelarja. Ker so vsi krmilniki vrtljajev, ki jih danes kupimo v modelarskih trgovinah, narejeni tako, da zavora popusti, pomeni, da se bomo na tekmah v naši panogi F5J-400 še dolgo prerekali, dokler zadeva ne bo strokovno rešena – najbolje z domačo pametjo.

zročilo nekaj vrtljajev motorja v prazno brez vklopa.

Ker sem se hotel v prihodnje na tekmovanjih izogniti tovrstnim sporom, sem poskusil zadevo popraviti in začel na testnem modelu problem sistematsko reševati. Izdelal sem posebne vzmeti, ki naj bi preprečile odpiranje oziroma zmanjšale verjetnost popolnega razprtja krakov, in jih namestil na vmesnik propelerja (sliki 1). Čeprav sem napetost vzmeti nastvil zelo natančno, je bil pro-

trgovina

**MODELAR**

Stjepan Kolić, s.p.

Tovarniška 10

8250 Brežice

Nakupovalni center Intermarket

Tel.: 07 49 62 072

Faks: 07 49 62 073

GSM: 041 945 531

www.trgovinamodelar.com

e-pošta: trgovina.modelar@siol.net

delovni čas: od ponedeljka

do petka 9-12 in 15-19, sobota 9-13







Timov test

# Ehawk 1400

SAŠO BABIČ

Majhni jadralni modeli na električni pogon pridejo zmeraj prav. Ker ne zahtevajo veliko prostora za vzletanje in pristajanje, omogočajo rekreativno letenje na bližnjem travniku ali jadrnanje na manjših pobočjih. Tokrat predstavljamo na videz živahen in obetaven model ehawk 1400, ki je zaradi svoje velikosti prav prikladen za transport. Da bo letel, ne potrebuje dragih komponent – sprejemnik, dva miniservomehanizma, krmilnik vrtljajev in pogonske baterije. Pa model res ponuja toliko, kot obeta?

## Sestavljanje modela letala

Gre za kakovostno izdelan model; trebušasti trup namreč ni iz plastike ABS, temveč izdelan v tehniki ELSV, kabina pa je vakuumsko povlečena iz tanke plastike, ki uspešno posnema videz ogljikove tkanine. Vsi leseni deli so lasersko izrezani. Krilo in repne površine so lepo sestavljene in natančno prekrite s folijo v pisanih barvah. Model je na voljo v modri, vijoličasti in rumeni barvi. Poleg tega v škatli najdemo tudi celoten pogonski sklop – elektromotor z ustreznno kapo propelerja in zložljivim propelerjem. Vsi deli so skrbno spravljani v posamezne vrečke, v eni pa so priložena tudi nazorna slikovna navodila in nalepke. Edina pripomba gre na račun 2-mm žic za pogon višinskega krmila, ki so za model te velikosti zanesljivo premočne in pretežke.

## Sestavljanje modela

Kot je bilo jasno že ob prvem pregledu vsebine škatle, sestavljanja ni bilo



Model je s svojo velikostjo izjemno praktičen za transport, poleg tega pa so vanj vgrajene tudi cenovno zelo dostopne komponente. Ehawk je res pravi model za letenje na bližnjem travniku.

prav dosti. Listanje po slikovnih navodilih je to še potrdilo. Ob preizkušanju prileganja delov »na suho« brez lepila sem bil prijetno presenečen, saj se je vse prilegalo točno tako, kot se mora. Posebno pozornost je treba nameniti lepljenju krilnih polovic. Tu za vsak slučaj korena krilnih polovic še enkrat obrusimo in se pred lepljenjem prepričamo, ali jekleni



Vsebina kompleta je skrbno in lično zapakirana. Deli modela prese- netijo s kakovostjo izdelave. Vsi leseni deli so lasersko izrezani.



Čeprav model ni med največjimi, je v trupu več kot dovolj prostora za vse RV-komponente. Mizico servomehanizma višine sem precej zmanjšal in s tem še pridobil na prostoru.

## EHAWK 1400

PROIZVAJALEC:	Thunder Tiger, Tajvan
UVOZNIK:	Mibo modeli d. o. o.
VRSTA MODELA:	elektromotorni jadralni model za rekreativno letenje in pobočno jadrnanje
VRSTA POGONA:	elektromotor razreda 370 s propelerjem
RAZPETINA KRILA:	1400 mm
MASA MODELA:	510 g
KRILNA OBREMNITEV:	26 g/dm <sup>2</sup>
KONSTRUKCIJA:	trup ELSV, krilo in rep so klasične gradnje
RV-NAPRAVA:	najmanj 3-kanalna
UPRAVLJANJE:	plin, nagib, višina, (smer)
MODEL JE PRIMEREN:	za rekreativno letenje
CENA:	22.895 SIT

### Uporabljene RV-komponente

Oddajnik:	Graupner mc-22
Servomehanizmi:	2 x Graupner C-2081
Krmilnik vrtljajev:	Kontronik sun-1000
Sprejemnik:	Graupner R-700
Baterije:	8 x KAN Ni-MH 650mAh
Motor:	v kompletu je priložen elektromotor razreda 370 z neposrednim prenosom

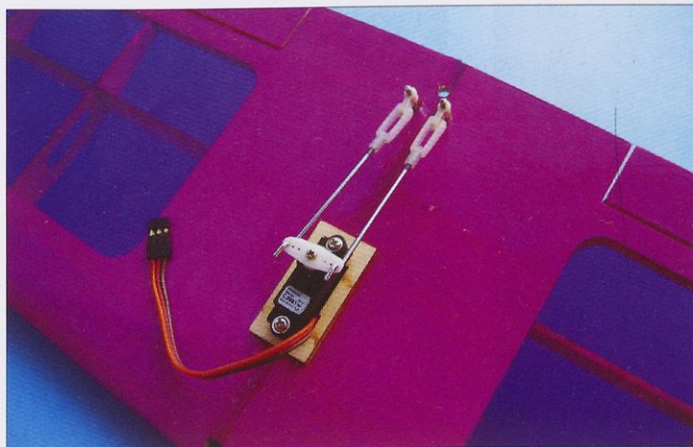
### Hvalimo:

- Vsi leseni deli so že lasersko izrezani, natančno sestavljeni in prekriti s folijo oracover.
- V škatli najdemo celoten pogonski sklop – elektromotor z zložljivim propelerjem in kapo propelerja.
- Model je v zraku predvidljiv in živahen.

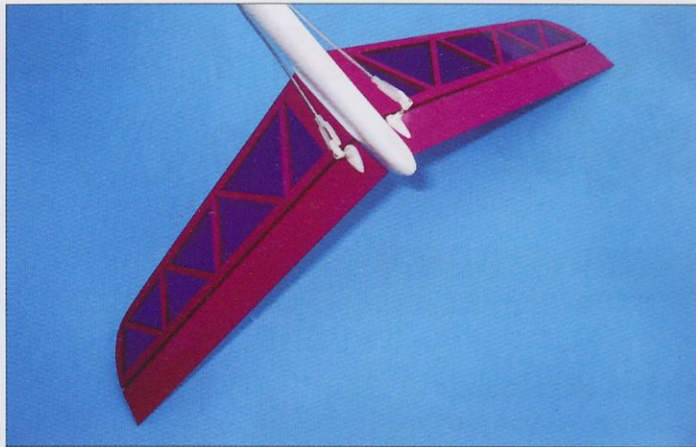
### Grajamo:

- Predvidena uporaba samoreznega vijaka za pritrditev kril.
- S plastično kabino modela je treba previdno rokovati, saj je precej krhka.
- Samo z nagibom in višino sicer gre, a z dvema servomehanizmoma za smer in višino V-repa model pridobi na okretnosti.





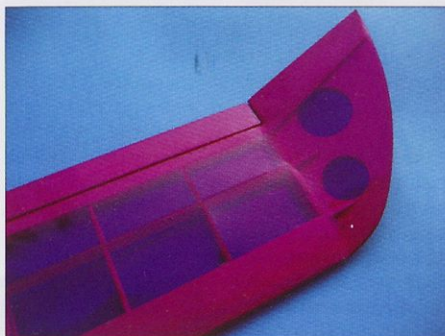
Za nagib služi centralni servomehanizem. S tem lahko odmislimo uporabo krilc kot zakrilc, diferencialni hod pa lahko izvedemo mehansko.



Posebnost modela je, da njegov V-rep v osnovi krmilimo samo po višini. Z vgradnjo dodatnega servomehanizma za smer model postane izrazito okreten.

bajonet res lahko vstavimo v luknje v drugem rebro vsake polovice, saj bo krilo le tako dovolj trdno. Lahko si pomagamo s preprostim trikom, da bajonet s sekundnim lepilom najprej vlepimo v eno krilno polovico, nato polovici s 30-minutnim epoksidnim lepilom zlepimo v celoto. Sestavljeno krilo zdaj privijamo na trup. Priloženi samorezni vijak sem zaradi praktičnosti zamenjal s plastičnim M 4, ki ga privijemo v lesno matico, prilepljeno pod za to predvideno leseno ploščico v trupu.

Na trup je treba prilepiti še repne površine. To gre preprosteje, saj repni polovici vstavimo v trup, ju glede na pritrjeno krilo poravnamo, da sta simetrični, s priloženo kartonsko šablono preverimo, ali oklepata pravilen kot, in ju nato skozi odprtino na koncu trupa prilepimo s sekundnim lepilom. Sledi lepljenje krmilnih površin in njihovih šarnirjev (CA-šarnirjev; angl. CA hinges). Pred lepljenjem jih vstavimo v za to pripravljene reže. Krilca zanihamo do skrajnih točk hodov v obe smeri, da krilce napravi dovolj široko režo in se lahko prosto odkloni v obe strani. Šarnirje prilepimo s kapljico sekundnega lepila ali dvema na vsaki strani. Da bi bilo v trupu več prostora tudi za pogonske celice Li-PO in poljubno oblikovane pakete, sem skrajšal mizico za servomehanizem višine. Nato sem na dno trebušastega trupa prilepil daljšo deščico iz 3-mm balze, na katero sem kasneje s sprijemnim trakom



Detajl konice krila nam razkrije skrbno sestavljene lesene dele, ki so lepo prekriti s folijo.

pritrtil pogonske baterije. Preostane še pritrjevanje elektromotorja in po pritrjevanju servomehanizmov še izdelava krmilnih povezav iz priloženih drobnih delov.

### Priloge na prvi polet

Pred prvim poletom vselej preverimo položaj težišča, nastavljene hode krmil, smeri odklanjanja krmilnih površin in seveda, ali so pogonske baterije polne. Vsaj pred prvim letom ne pozabimo preveriti dosega RV-naprave zloženo anteno in pri delujočem motorju. Model s polnim plinom lahko vržemo čisto nežno naravnost in pod rahlih kotom navzgor, saj ima več kot dovolj moči za samostojno vzpenjanje.

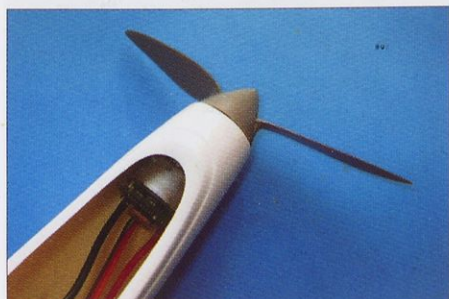
### Letenje

Model je v zraku prijetno živahen, nima pa posebej rad počasnega letenja. Če mu težišče premikamo naprej, se model lepo umiri tudi pri manjših hitrostih, a mu je potem treba povečati hod višinskega krmila. Model je predviden za krmiljenje samo po nagibu in višini. Lupingi, kubanske osmice, valjčki in hrbtni let pa mu ne povzročajo nobenih težav. V mirnem vremenu deluje brezhibno, ko pa je ozračje nemirno ali ko z njim jadramo na pobočju, kmalu ugotovimo, da samo nagib ne zadošča povsem. V tem primeru predlagam, da

poleg servomehanizma za višino v trup vgradite še enega. Tako po vklopu mešalnika za V-rep model krmilimo po višini in nagibu, kar mu da popolnoma novo dimenzijo pri okretnosti in vodenju. Že tako odziven model postane še živahnejši in okretnejši – kar je seveda zelo dobrodošlo. Če priloženi elektromotor zamenjamo z elektromotorjem razreda 400 6 V, se kot vzpenjanja opazno poveča. Če pa zamenjamo še priloženo kapo in krake propelerja in jih nadomestimo z Graupnerjevimi zložljivimi propelerjem 6 x 3,5 ali 6 x 4, se model brez posebnih težav vzpenja pod kotom 30°. S tako učinkovitim pogonom se z enim polnjenjem pogonskega paketa osmih členov kapacitete 650 mAh kar trikrat povzpne na višino okrog 300 m. Ker je model miren tudi pri višjih hitrostih, lahko za bolj adrenalinsko letenje uporabimo težji pogonski paket, ki ga, recimo, sestavimo iz členov Ni-MH GP 1100 mAh. Model bo tako težji od prvotnih 510 g, kar mu bo precej zvišalo hitrost letenja. Če so na pobočju prave razmere, je to dobrodošla lastnost, saj pri večji hitrosti zaradi ohranjanja energije lahko izvajamo akrobacije s počasnejšim tempom.

### Zaključek

Ugotovitev, da se v majhni škatli skriva presenetljivo dober model, je pravilna. Ehawk sicer ni namenjen čistim začetnikom, a sem prepričan, da se da z njim tudi naučiti leteti. Tako učenje bi sicer trajalo nekoliko dlje kot pri začetniškem modelu in bi od učenca zahtevalo nekoliko več zbranosti. Tu je velika prednost modela klasična gradnja krila in repnih površin, ki se jih da ob morebitnih poškodbah z lahkoto popravljati. ELSV trup je s svojimi 65 g hkrati lahek, zaradi okrepitev s steklenim rovingom na spoju polovic pa presenetljivo trden. Ker v avtomobilu ne zavzame veliko prostora in nudi obilo užitkov in veselja pri letenju tako na travniku kot na pobočju, je to pravi model za vsak dan.



Za boljše letalne zmogljivosti elektromotor iz sestavljanke zamenjamo z elektromotorjem razreda 400 6V. Za silo lahko uporabimo tudi priloženi zložljivi propeler.





# Polmaketa rakete sojuz iz papirja

ALEKSANDER KORČAGIN in JOŽE ČUDEN  
Foto: Aleksander Zagorodni

## Maketa ali polmaketa

Makete so »kraljevska« vrsta v vsaki modelarski panogi, najsi bodo statične ali še posebno, če so delujoče. Pogosto so to prave mojstrovine, ki se na prvi pogled skoraj ne razlikujejo od originala. Če želi graditelj do potankosti ponazoriti vse najmanjše podrobnosti na maketi, zahteva to od njega obvladovanje najrazličnejših tehnik obdelave gradiv, odlično poznavanje motiva, ki ga bo izdelal v pomanjšanem merilu in s tem v zvezi tudi izčrpno dokumentacijo v obliki risb, fotografij in pisanih virov, katerih zbiranje pogosto traja več let in se praktično nikoli povsem ne konča. Vedno se namreč najdejo kaki novi podatki, ki pomagajo ustvariti še popolnejšo sliko izvirnika. Predvsem pa gradnja maket terja obilico potrpljenja, vztrajnosti in časa, saj lahko izdelava zahtevnejše makete traja tudi več let, pri čemer ur sploh ne štejejo več. Dandanes, ko postaja prosti čas vse dragocenejši in si ga večina zaradi prezaposlenosti vse težje najde, je razmeroma malo tistih, ki se odločijo ukvarjati s to dejavnostjo. Kljub temu pa si marsikdo želeli doma imeti kako lepo izdelano maketo, pa čeprav le na polici in brez delujočih delov ali zapletenih mehanizmov. Nekateri se zato odločijo za zbirateljstvo. Na trgu je danes mogoče dobiti obilico do najmanjše podrobnosti izdelanih avtomobilskih, železniških in drugih modelov, ki jih lahko kupimo po dostopnih cenah, ni pa malo takih, katerih cene so vrtoglavo visoke in zato dostopne le petičnejšim zbiralcem. Zelo priljubljene in tudi razmeroma poceni so na primer plastične makete letal, ladij, vozil ali figur, ki jih je mogoče sestaviti dokaj hitro in brez kakih posebnih izkušenj, čeprav je za vrhunski izdelek te vrste potreb-

no še marsikaj drugega kot zgolj lepilo in nekaj posodic barve za makete. Sem sodijo najrazličnejše dopolnitve v obliki dodatkov iz umetnih smol, fotojedkanih delov, nalepke in avtentične barve, ki jih nanašamo skoraj praviloma z natčnimi zračnimi čopiči. In spet smo tu, ko večini kljub željam čas postane nepremostljiva ovira.

Toda kdo pravi, da mora vsak model do popolnosti ustrezati originalu. Marsikdo bi se zadovoljil že s približnim posnetkom. Takemu modelu, ki v grobem posnema predmet v naravi ali transportno sredstvo in se mu približa le v osnovnih dimenzijah v merilu, najbolj izstopajočih podrobnostih in prevladujočih barvah, pravimo polmaketa. To je model, ki ga vsak kolikor toliko dober poznavalec lahko takoj prepozna. Stopnja detajliranja je običajno odvisna od tega, koliko časa in podatkov je imel graditelj na voljo, ko se je odločil za njeno izdelavo, pa tudi s kolikšno mero spretnosti se je lahko pohvalil.

Polmakete so primerne predvsem za mlajše modelarje in začetnike, kjer je zaželeno, da gradnja ne traja predolgo in je v razmeroma kratkem času mogoče doseči končni cilj – preizkus in ovred-

notenje modela, predvsem pa, da prehitro ne izgubijo volje do dela. Ko jih maketarstvo dovolj prevzame, bodo samostojno brez učiteljevega vpliva razvijali svoje spretnosti in osvajali nove tehnike pri upodabljanju črnega sveta v miniaturo.

Za začetek pa, kot že rečeno, zadošča, da je polmaketa v grobih potezah podobna originalu. Za izdelavo lahko uporabimo različne materiale od papirja, lesa, umetnih mas do kovin. Zaradi dostopnosti in enostavnosti preoblikovanja so najbolj primerne papirnate polmakete, ki danes, ko so osebni računalniki in tiskalniki dostopni skoraj vsakomur, postajajo vedno bolj priljubljene. Vse več je tudi spletnih strani, ki ponujajo najrazličnejše papirnate makete od najbolj preprostih, ki jih lahko sestavi praktično vsak, do zelo zahtevnih, pri katerih je na prvi pogled težko ugotoviti, da so izdelane iz papirja. Predloge zanje so na voljo v obliki razgrnjenih plaščev za posamezne sestavne dele, na katerih je večina podrobnosti samo narisanih. Tu so še elementi nosilne konstrukcije ali rebra za ojačitve, ki se jih običajno prilepi na trši karton, ter manjši deli, ki jih prej še oblikujemo ali zgolj izrezane prilepimo na predvidena mesta. Ponekod se na označenih mestih zahteva tudi izrez večjih in manjših odprtih za ponazoritev vrat, oken ipd. Nobena posebna težava ni v ustreznem grafičnem programu izdelati tudi napise ali oznake, ki še dodatno obogatijo videz papirnate makete.







## Polmakete vesoljskih raket iz papirja

V raketnem modelarstvu papirnate polmakete predstavljajo prvi korak k zahtevnejšim tekmovalnim maketam kategorij S5 – makete za doseganje višine in S7 – makete, ki verodostojno demonstrirajo lete pravih vesoljskih raket. Obe panogi natančno opredeljuje športni pravilnik mednarodne aeronavtične zveze FAI.

Kako se tega lotevajo v Mednarodni vesoljski šoli v mestu Bajkonur, kjer so vesoljski poleti nekaj povsem vsakdanjega, saj lahko tamkajšnji prebivalci štarte vesoljskih raket spremljajo tako rekoč skozi okno svojega stanovanja, si pogledjmo na primeru modela – polmakete vesoljske nosilne rakete sojuz, kakršne izdelujejo tamkajšnji šolarji, člani modelarske sekcije.

Nosilna raketa sojuz velja za eno najzanesljivejših raket v svetu. Uporablja se ne le za utirjanje pilotiranih vesoljskih ladij s človeško posadko vrste sojuz v orbito okoli Zemlje temveč tudi za tovorna transportna plovila progres ter medplanetne vesoljske postaje. Zaradi razčlenjene oblike, raznolikosti in velikega števila prototipov, ki jih je mogoče izdelati, je med modelarji in maketarji zelo priljubljena.

V MKŠ predlagajo za izdelavo načrt polmakete iz papirja v merilu 1 : 100, ki ga objavljamo v sredinski prilogi. Izdelamo jo lahko kot muzejski razstavni eksponat ali v letišči različici, za pogon katere zadošča modelarski raketni motorček totalnega impulza 5 Ns. Ruski modelarji v ta namen uporabljajo motorje premera 13 mm (MRD 5-3-3), v našem primeru pa lahko uporabimo standardni motor B6-4 (ali B4-4) s premerom 18 mm ali mini-motor z dovolj veliko potisno silo, odvisno od vzletne mase modela, ki bo v primeru dopolnitev in večjega števila notranjih ojačitev kaj hitro narasla. Ne pozabimo, da svoj delež, ki ni ravno zanemarljiv, prispevajo tudi lepila in barve.

Dele makete iz načrta v prilogi skreniramo in natisnemo (ali prefotokopiramo) na trši, po možnosti barvni papir, sicer plašč pred sestavljanjem pobarvamo po predlagani barvni shemi in dele zlepimo z univerzalnim lepilom. Polmaketo lahko izdelamo tudi v drugačnem merilu. Če hočemo večjo, načrt ustrezno povečamo in izberemo močnejši motor (npr. C6-3), ali vanj vgradimo več motorjev. Izdelek bo odpornejši proti vlagi in trajnejši, če površino prelakiramo s prozornim nitrolakom, ki ga po možnosti naneseemo z brizganjem.

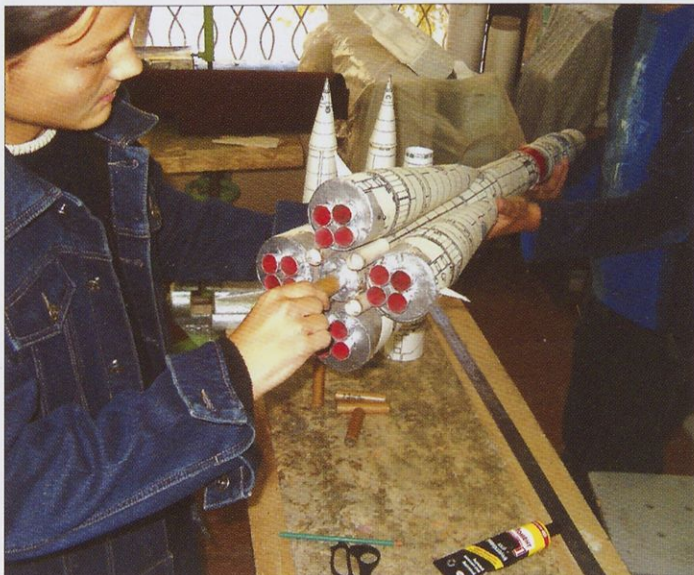


Sicer pa vse drugo izdelamo enako kot pri običajnih enostopenjskih raketnih modelih. Pomembno je, da nosilec motorja dovolj trdno vlepimo v trup centralne stopnje s pomočjo dveh obročkov iz 3 mm debele balze ali tršega kartona. Če želimo, da bo maketa po poletu nepoškodovana krasila zbirko modelov in bo sposobna še kake izstrelitve, pazljivo izdelajmo pristajalni sistem. Padalo iz tanke polietilenske folije premera vsaj 50 cm naj ima na kupolo s selotejpmom prilepljenih osem niti. Trdno ga privežemo na navezavo iz ožje opletene elastike, katere en konec dobro prilepimo v notranjost trupa centralne stopnje, drugi del pa v glavo, ki se ob izmetavanju padala loči od makete. Odpiranje trupa makete izvedemo na mestu rešetke med 1. in 2. stopnjo.



Elastika v trenutku odpiranja padala ublaži sunek. Z dodajanjem balasta (plastelina) v glavo dosežemo, da bo težišče modela na predvidenem mestu, kar je izredno pomembno za stabilnost leta makete.

Na maketo prilepimo še dve vodili premera 5–6 mm, in sicer eno na spodnji del centralne stopnje ter drugo na mesto največjega premera ob konicah bočnih stopenj. S pomočjo vodil model namestimo na lansirno rampo, ki naj ne bo krajša od 1,5 metra. Vžig izvedemo električno z razdalje 5 metrov.







# Napotki za izdelavo dioram (4. del)

## Primer letalske diorame z različnimi krajinskimi elementi

PRIMOŽ DEBENJAK

Foto: A. Kogovšek

V prejšnjih številkah smo spoznali nekaj osnovnih krajinskih elementov za izdelavo dioram, zdaj pa je primeren trenutek, da vidimo, kako jih lahko uporabimo v praksi. Za naš namen zelo primeren študijski objekt je diorama messerschmitta Bf 109 G-6 v merilu 1 : 48, ki je bila v nekaj uvodnih korakih predstavljena že v prejšnjih nadaljevanjih.

### Zasnova diorame

Letalska diorama, ki skoraj vedno prikazuje letalo na tleh, se od dioram, ki prikazujejo oklepna in druga vojaška vozila, razlikuje med drugim po tem, da letalo na tleh ni »v svojem elementu«. Če želimo npr. upodobiti tank pod drevesom, zadošča, če vemo, da so na bojišču, kjer je deloval, rasla podobna drevesa. Zlasti lažji tanki 2. svetovne vojne so prevozili velike razdalje, tako da za realistično dioram ni vedno potrebna fotografija dogodka, ki ga prikazujemo. Pri letalski diorami pa je povsem drugače. Kadar želimo upodobiti zelo običajen dogodek, denimo vsakdanje servisiranje, bo šlo tudi brez fotografske podkrepitve, če pa gre za neobičajen dogodek, ki ga ni doživelo vsako letalo, npr. zasilni pristanek ali pa letalo v puščavski kamuflaži na snegu, se moramo vselej ravnati po fotografijah. Podobno velja tudi, če želimo na naši diorami prikazati dve letali iz različnih enot.

### Kako se lotimo diorame?

Za izhodišče potrebujemo primerno fotografijo ali več fotografij. Če gre za starejši dogodek, fotografijo praviloma



Ta diorama je na prvi pogled precej preprosta, a videz vara. Veliko dela je bilo zlasti z izdelavo rastlinja.

najdemo v knjigi. V zadnjih letih nam je v veliko pomoč tudi internet, kjer pa fotografije večinoma niso reproducirane tako kakovostno kot v knjigah. Fotografija naj dovolj jasno prikazuje zanimiv dogodek, pri čemer seveda pazimo tudi na uravnoteženost kompozicije. Idealno je, če imamo na voljo več fotografij, da ne bomo čez nekaj let, ko bomo kupili novo knjigo z dodatnimi fotografijami istega dogodka, neprijetno preseñeni.

### Prikazani dogodek

Pričujoča diorama prikazuje posledice manjše nezgode na letališču v Grčiji proti koncu leta 1943, ko je messersch-

mitt Bf 109 G-6 iz sestava 8./JG 27 (pri čemer oznaka »JG« pomeni lovski polk, arabska številka pa eskadriljo znotraj polka) zdrsnil z utrjenega dela letališča in obtičal med precej raznolikim rastlinstvom.

V knjigi, posvečeni omenjenemu lovskemu polku, sem našel tri fotografije, posnete z različnih strani, tako da sem se lahko lotil dela. Na fotografijah se lepo vidi, da letalo ni polomilo grmička, ki ga vidimo na diorami med levim krilom in trupom, iz česar sklepam, da je letalo na mesto, kjer je bilo fotografirano, padlo zviška, kar je seveda malce nenavadno. Pri tem sta se malo zvila dva kraka propelerja, zlomila se je leva



Na robu nasipa, kjer stoji častnik v plašču, je stal tudi fotograf dogodka, ki ga prikazuje diorama.



Tudi s te strani je diorama dokumentirana s fotografijo. Letalu Me Bf 109 sta se pri padcu zvila dva kraka propelerja.





Na tej sliki se najlepše vidijo različni krajinski elementi – zemlja, nasip, različne rastline vključno z nepoškodovanim grmičkom za levim krilom.

noga podvozja, poškodovan je bil tudi dodatni rezervoar za gorivo pod trupom. Zlasti rezervoar za gorivo je zelo zanimiv, ker bi bilo neobičajno, da ga letalo na bojnem poletu ne bi bilo odvrгло. Torej je mogoče, da gre za ne-zgodo ob vzletu ali pa praznega rezervoarja zaradi tehnične napake ni bilo mogoče odvreči. Vsekakor pa je očitno, da je bila škoda majhna in popravljiva. Ocenjena je bila na 15 odstotkov. Take nesreče so bile precej vsakdanje in popravila so izvajali na precej primitivne načine; tako so npr. deformirane krake propelerjev včasih ravnali kar s tramovi.

Na fotografijah se vidi, da je bilo rastlinstvo precej raznoliko in neena- komerno, kar je po eni strani dobro za kompozicijo, po drugi pa seveda močno poveča težavnost ponazoritve. Preden se lotimo tako zahtevnega projekta, moramo vedeti, ali imamo nabranih dovolj različnih rastlin. Ker se že nekaj let ukvarjam s tovrstnim »zeliščarstvom«, nisem imel prevelikih težav.

### Letalo

Prikazano letalo je najbolj pogosta izpeljanka messerschmitta 109. Imelo je standardno sivo lovsko kamuflažo RLM 74/75/76. Kapa propelerja je imela običajni beli segment. Beli pas okoli trupa je bil značilen za sredozemsko bojišče (nemška letala na vzhodni fronti so ime- la rumene taktične oznake). Ker je šlo za zelo običajno letalo, večje predelave niso bile potrebne. V kabini sem dodal edvardove pasove, izrezal višinski krmili in krilci, ker na fotografijah niso v nevtralnem položaju. Poškodbe propelerja in rezervoarja sem prikazal s pomočjo toplotne obdelave nad električno kuh- talno ploščo. Pri tem opravilu je seveda treba biti previden. Gube na rezervoar- ju sem naredil zelo preprosto: z make- tarskim nožem sem zarezal v plastiko, potem pa sem robove zaoblil s finim brusilnim papirjem.

Z oznakami na srečo ni bilo težav, ker se dobi odličnen komplet nalepk ame- riške firme EagleCals. Na koncu sem do- dal še antensko žico.

### Diorama

Prikazana diorama je precej zah- tevna, saj združuje različne krajinske elemente, zemljišče pa ni ravno. Kot podstavek sem uporabil ploščo iz plu- te, namenjeno za pritrjevanje lističev in podobnega, kakršno lahko po ugod- ni ceni kupimo v tehničnih trgovinah. Leseni okvir sem premazal z mešanico prozornega laka in rjave barve. Nasuti rob vzletne oziroma pristajalne steze sem v grobem izrezal iz stiropora in ga z mizarskim lepilom pritr dil na ploščo. Nato sem nanj nanesel debelo plast laka in po še mokrem laku potresel droben pesek. Vse skupaj sem potem pobarval s primerno zelo svetlo barvo. Ker se mi je nasip zdel preveč grob, sem s po- podobno tehniko povrh posul še fin ble- dosiv okrasni pesek. Ta kljub navidez pravi barvi ni deloval dovolj realistično, ker je bil rahlo prosojen, zato sem ga pobarval in zaradi efekta globine vse skupaj zalil z močno razredčeno tem- nejšo barvo.

Na diorami je vidna tudi gola zemlja, ki je bila opisana v drugem delu. Foto- grafije, ki sem jih imel na voljo, so črno- bele, zato so barve prsti in rastlin plod moje interpretacije.

Ko je bilo letalo izdelano, sem ga naj- prej brez lepila namestil na podstavek, da sem videl, kam moram prilepiti višjo travo in druge rastline. Z materiali smo se že seznanili v prejšnji številki.

Na koncu sem za poživitev diorame na vrh nasipa namestil še Preiserjevo figuro nemškega letalskega častnika v plašču, ki ustreza letnemu času. Diora- me brez figur večinoma delujejo precej pusto, predvsem pa figure zlasti lai- čnemu gledalcu jasno pokažejo velikost letala. Žal pa je ravno pomanjkanje pri- mernih figur pogosto glavna ovira za iz- delavo zanimivih dioram. Figur pilotov niti ni tako težko dobiti, zatakne pa se pri mehanikah, zlasti če niso oblečeni po predpisih – to pa se je v ekstremnih vremenskih razmerah seveda pogosto dogajalo. Zato je treba pri izdelavi dio- ram varčevati s figurami, da nam bodo ostale še za naslednje projekte.

**märklin**

**NOCH**

**TRIX**

Modeli železnic in pribor za gradnjo maket pokrajín

Zastopa in prodaja

**Prometej**, d. o. o.,

Kavadarska 21, 1000 Ljubljana

GSM: 041/672-238, faks: 01/51-01-987, e-pošta: prometej@prometej.si

Pri nas se lahko naročíte tudi na komplet uslug »Märklin Insider« in »Trix Profi Club«.

### TIMOVI NAČRTI

Bralce obveščamo, da imamo na zalogi vse Timove načrte. Cena vsakega je 1000 SIT.

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





# Osnovno ogrodje za maketo male železnice

IGOR KURALT

V zadnjem času sem dobil kar nekaj vprašanj ljubiteljev malih železnic in bralcev revije TIM, kako začeti gradnjo makete malih železnic. Osnovni del makete je prav tako pomemben kot temelji pri hiši, saj je od njega odvisna trdnost makete, ki jo bomo izdelali.

Najprej seveda potrebujemo načrt makete. Ko se odločimo, kje bo maketa stala in kako velika bo, si zamislimo še, kakšna bo videti. Načrt postavitev tirov in druge opreme si lahko izdelamo ročno po šablonah, vendar pa danes za na-

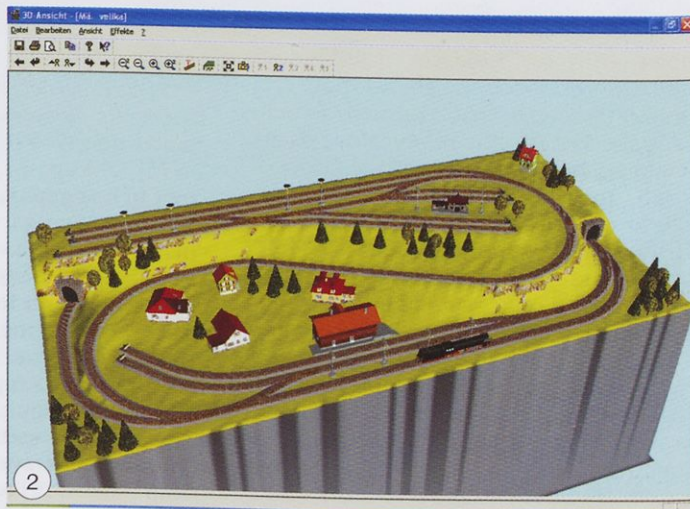
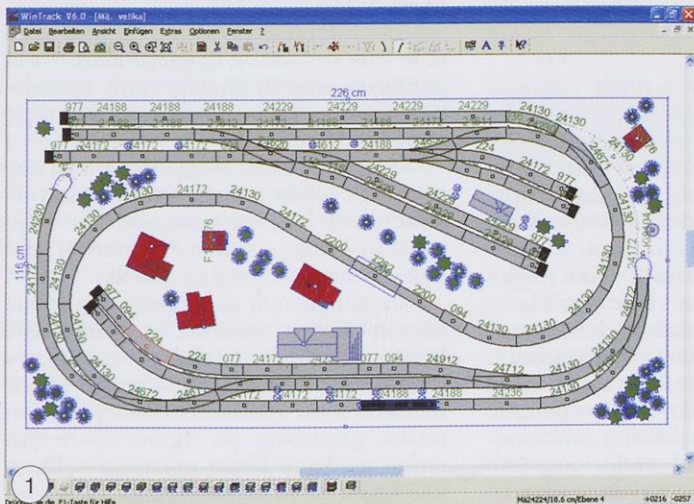
tanjšo leseno podlago (iverna plošča ali vezan les), da ne prihaja do deformacij makete. Pri obeh načinih gradnje makete je smiselno uporabiti sistem Terraform, ki ga je izdelal proizvajalec Noch. Ta omogoča oblikovanje pokrajine in izdelavo hribov s pomočjo podstavnih palčic in plastičnih nastavkov, po želji vsakega posameznika, kot prikazuje slika 3.

Za večje in tudi manjše makete, kjer so tiri postavljeni v več ravneh, je najprimernejši način gradnje s profilnimi ploščami (slika 4). Uporaba rešetkaste-

ga osnovnega ogrodja pri gradnji makete zagotavlja, da se pokrajina ali hribi ob prestavljanju makete ne bodo lomili.

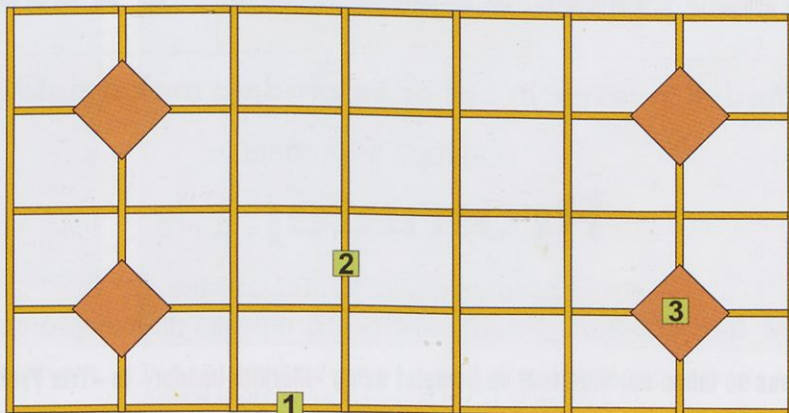
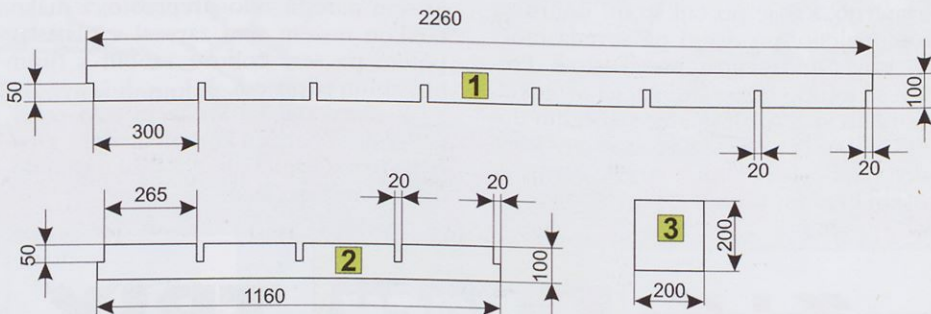
## Izdelava rešetkaste osnovnega ogrodja

V tem prispevku bomo predstavili izdelavo osnovnega ogrodja rešetkaste konstrukcije za maketo v velikosti 226 x 116 cm. Zanj potrebujemo osem letev, dolgih 116 cm, širokih 10 cm in debelih 2 cm, ter 5 letev, dolgih 226 cm, širokih



črtovanje maket obstajajo tudi računalniški programi, s katerimi je delo dosti natančnejše. Z računalnikom narišemo celotno maketo v dveh dimenzijah (slika 1). Program sproti beleži tudi ves predvideni material. Lahko pa videz bodoče makete prikažemo tudi tridimenzionalno (slika 2), in sicer s programom za načrtovanje železniških maket »Wintrack V6.0 3D«, ki je bil predstavljen v Timu 4/2003.

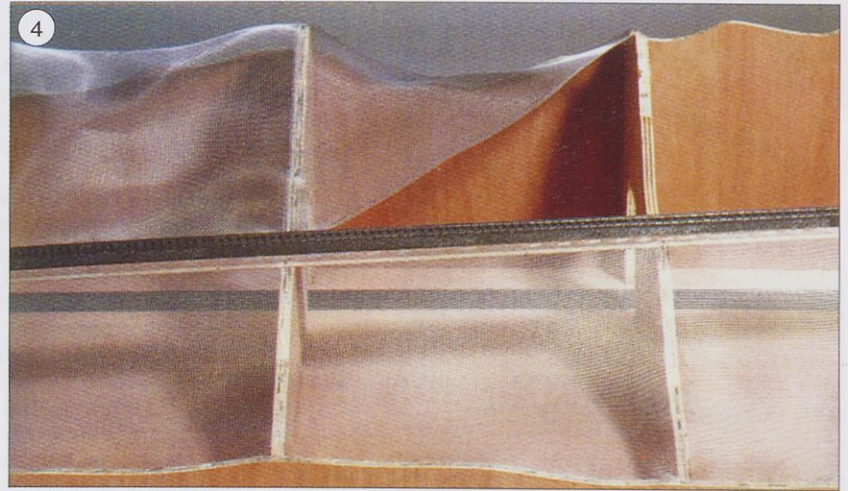
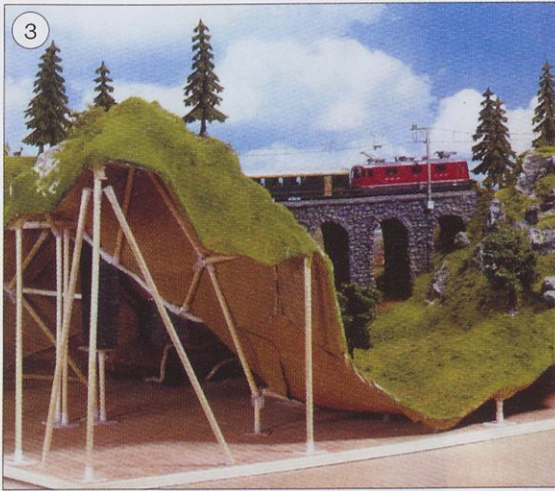
Naslednja stopnja gradnje makete je izdelava podlage (mize). Tudi za to je več načinov. Za podlago lahko uporabimo nekoliko debelejšo iverno ploščo ali vezan les, ki se ne upogiba. Ta način je primeren za manjše makete do velikosti največ 2 m<sup>2</sup>. Za večje makete pa je priporočljivo, da najprej izdelamo nosilno ogrodje v obliki rešetkaste konstrukcije, ki jo prekrijemo s trdo, lahko nekoliko



### Kosovnica

Št.	Element	Material	Mere	Kosov
1	vzdolžna letev	smrekova letev	2260 x 100 x 20 mm	5
2	prečna letev	smrekova letev	1160 x 100 x 20 mm	8
3	osnovna plošča vezana plošča		200 x 200 x 10 mm	4



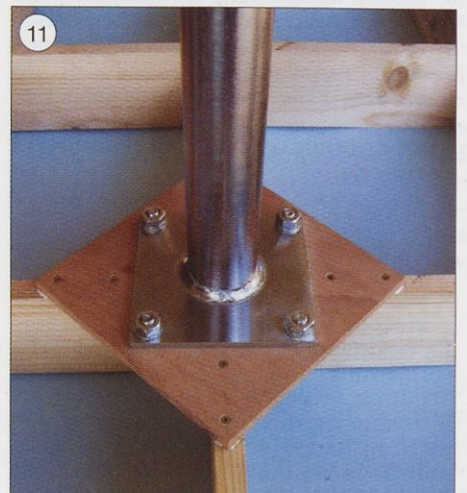
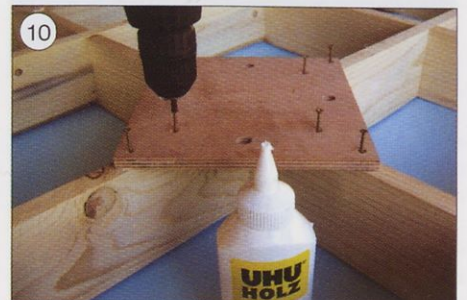
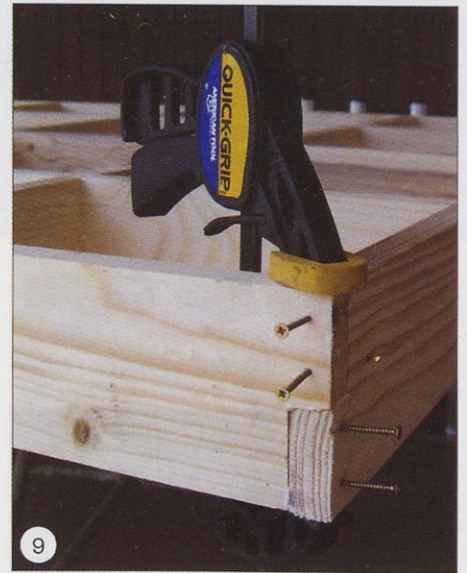
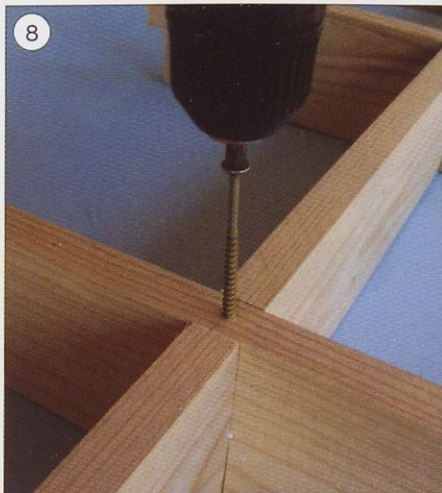
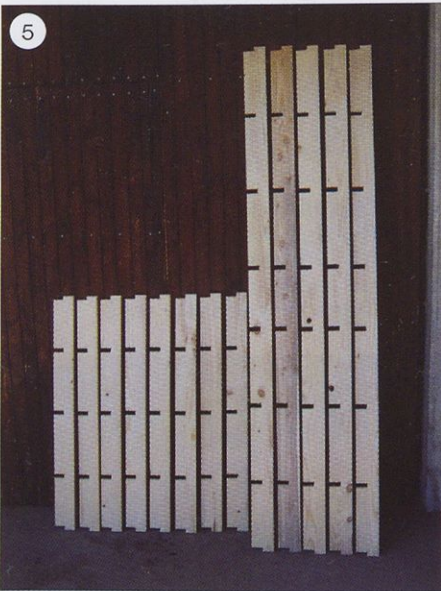


10 cm in debelih 2 cm (slika 5). Vanje zarezemo 2 cm široke utorje za letve, kot prikazuje risba. Pri daljših vzdolžnih letvah je razmik med utori 30 cm, pri krajših prečnih letvah pa 26,5 cm. Noge za maketo si lahko izdelamo sami (slika 6) ali jih pa kupimo pri trgovcu s pohištvenim okovjem, kar ne bo pre-

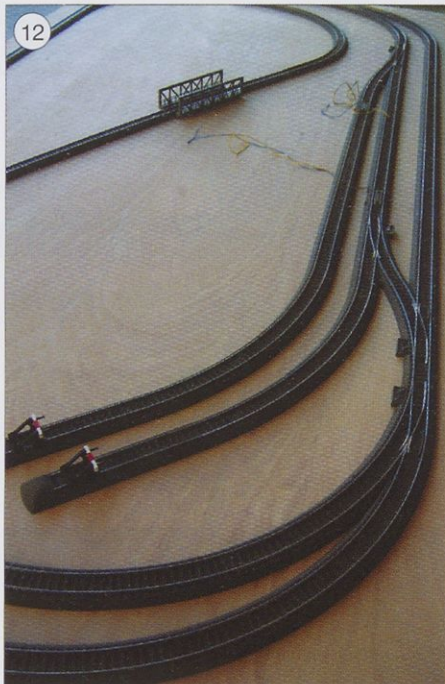
tiran izdatek. Priporočljivo je, da imajo noge na spodnjem delu navojni čep ali vijak za nastavitve višine. Tako maketo tudi na neravnih tleh lahko postavimo v popolnoma vodoraven položaj (slika 7). Če tiri na postajah ne stojijo povsem vodoravno, se nam lahko zgodi, da nam vagoni, ko jih odpnemo od lokomotive, sami pobegnejo s postaje.

Na mestih, kjer se letve križajo, je priporočljivo, da poleg lesnega lepila (UHU holz) uporabimo tudi lesne vijake dolžine 80 mm (slika 8). Na vogalih uporabimo krajše in čim tanjše lesne vijake dolžine 40 mm, da ne razkoljejo lesa. Pred spajanjem letev stična mesta premažemo z lepilom za les, nato pa spoje stisnemo z mizarskimi sponami (slika 9).

Ko je konstrukcija iz letev sestavljena, na vogalih na mestih prvih križanj letev s 40 mm dolgimi lesnimi vijaki pritrdimo kose 10 mm debele plošče (slika 10), na katere privijemo noge (slika 11). Luknje za pritrditev nog na plošče iz-







vrtno šele tedaj, ko noge že imamo in vemo, kje morajo biti luknje.

Na ogrodje pritrdimo vezano ploščo in položimo tire (slika 12) ter označimo traso za progo (slika 13). Mesta, kjer se proga začne vzpenjati ali spuščati, izrežemo z vbodno žago.

Ker je nosilno ogrodje rešetkaste konstrukcije (v tem primeru ne gre za večjo maketo, pri kateri ne uporabljamo posameznih delov profila makete), nam lahko letve služijo kot nosilci, na katere pritrjujemo deščice različnih velikosti, odvisno od tega, za koliko je treba dvigniti traso tirov (slika 14).

Če želimo izdelati večjo maketo, spremenimo dolžino letev in ustrezno povečamo njihovo število. Osnovno ogrodje lahko povečamo največ do dolžine 3,5 m, njegova širina pa naj ne presega 1,3 m, še zlasti, če bo maketa stala ob steni. Le tako bomo pri gradnji makete in kasneje imeli vse na dosegu rok. Za večje makete pa priporočam izdelavo več takšnih ogrodij, ki jih potem spnete z vijaki.



## Novo na trgu



### TEAM ASSOCIATED RC18T FACTORY TEAM

Pridružite se tisočem navdušenih modelarjev po vsem svetu in spoznajte malo veliko zabavo v merilu 1 : 18 v zaprtih prostorih in na prostem! Priljubljeni RV-tovornjak z električnim pogonom na vsa štiri kolesa v različici team že ponuja opcijske dele:

- modro anodizirani aluminijasti brezstopenjsko nastavljivi oljni blažilniki,
- modro anodizirane aluminijaste polosi,
- krmilne roke in zgornje roke iz titana,
- modro anodiziran aluminijast nosilec motorja,
- modro karbonsko varovalo akumulatorjev,
- modro anodizirane aluminijaste varovalne matice M3,
- jeklene diferencialne kroglice, prevlečene s karbidno trdino.

Za izdelavo potrebujete RV-napravo, sprejemnik, servomehanizem, motor, krmilnik vrtljajev in akumulatorje. Za hitrostne navdušence so na zalogi tudi ustrezni brezkrtačni elektromotorji, krmilniki in akumulatorji Li-Po. Cena modela je 39.880 SIT.



### FELIX

Felix je prostoletični jadralni model iz pene EPP za najmlajše. Modeli so zaradi tega materiala praktično neuničljivi. Za izdelavo ni potrebno nobeno orodje ali lepilo.

Cena za model z razpetino kril 30 cm je 1.450SIT, za 45 cm 1.851 SIT in za 60 cm 2.210 SIT.

**Mibo modeli, d. o. o.,**  
Stara cesta 10, 1370 Logatec,  
tel.: 01 / 759 01 01,  
e-pošta: [trgovina@mibomodeli.si](mailto:trgovina@mibomodeli.si)  
<http://trgovina.mibomodeli.si>



### INTELLI PEAK ICE

Z novim polnilnikom Intelli peak ICE nemške firme Simprop lahko polnite 1-10 celic Ni-Cd in Ni-Mh ter 1-4 celice Li-Po / Li-Ion. Polnilni tok je 8 A, praznilni do 10 A. Za polnjenje lahko izberemo

linearni, refleksni in štiristopenjski način. Novost sta funkcija break in funkcija za utekanje motorjev. Polnilnik omogoča formiranje celic in ima 10 spominskih mest. Rokovanje z njim je preprosto s pomočjo dveh tipk in vrtljivega gumba. Cena je 37.000 SIT.

**Trgovina Modelar, Tovarniška 10,**  
8250 Brežice, tel.: 07 / 49 62 072,  
faks: 07 / 49 62 073,  
e-pošta: [trgovina.modelar@siol.net](mailto:trgovina.modelar@siol.net)  
[www.trgovinamodelar.com](http://www.trgovinamodelar.com)



### HERKUL

Model dizelske lokomotive herkul z oznakami ÖBB 2016 v merilu 1 : 87 (H0) je sestavljen iz kovinskega ohišja in podvozja ter zelo natančno detajliran. V modelu je sredinsko nameščen elektromotor z vztrajnikom, ki poganja vse štiri osi koles. Za vodenje skrbi serijsko vgrajen digitalni dekoder s funkcijo prižigavanja luči. Model je namenjen za izmenični (Märklin) ali enosmerni (Trix) sistem vodenja. Uporabljate ga lahko tudi na vseh drugih tirih v merilu 1 : 87 (H0). Za model je treba odšteti 23.760 SIT. Članom klubov Märklin Insider in Trix Profi se na to ceno prizna še 5 % popusta.

**Prometaj, d. o. o.,**  
Križna 4, 1000 Ljubljana,  
tel.: 041 / 672-238,  
faks: 01 / 545-13-75,  
e-pošta: [prometaj@prometaj.si](mailto:prometaj@prometaj.si)





# Računalniška podpora novoletnega ognjemeta

JERNEJ BÖHM

Zdi se mi, da ob novem letu skoraj ne gre več brez zasebnega ognjemeta. Izstreljevanje takih raket je zelo preprosto: v nekem trenutku prižgemo vžigalne vrvice, ki štrlijo iz motorjev svetlečih raket, in nato občudujemo njihovo očem in ušesom všečno kratko življenje. Čeprav je rokovanje z vžigalicami v bližini vnetljivih snovi nevarno, je prostovoljcev, posebno tistih, ki se nevarnosti sploh ne zavedajo, vedno dovolj. Zanimivo je, da bi ravno na vrhuncu zabave mnogi radi nekaj delali, kasneje, ko jih rabimo, pa istih junakov ni od nikoder. Sicer dvomim, da se da tukaj kaj storiti, vendar velja poizkusiti. Zato avtomatizirajmo praznično izstreljevanje raket!

Glavni problem je, kako prižgati vžigalno vrstico s pomočjo elektronike. Po zaslugi modelarjev je električni vžig raketnega motorja že zdavnaj zadovoljivo rešen. Uporabili bomo torej njihove rešitve. Vendar tako preprosto spet ne bo šlo, saj sodobni modelarski raketni motorji nimajo vžigalne vrvice, kakršno poznamo pri današnji potrošniški pirotehniko, pač pa le šobo, v katero vstavimo majhno vžigalno pripravo. Gre za kratko uporovno žičko iz zlitine Ni-Cr, ki jo za hip priključimo na akumulator, da zažari in s tem vžge raketno gorivo. Ob štartu vžigalnik samodejno izpade iz motorja tako, da raketa povsem svobodno poleti.

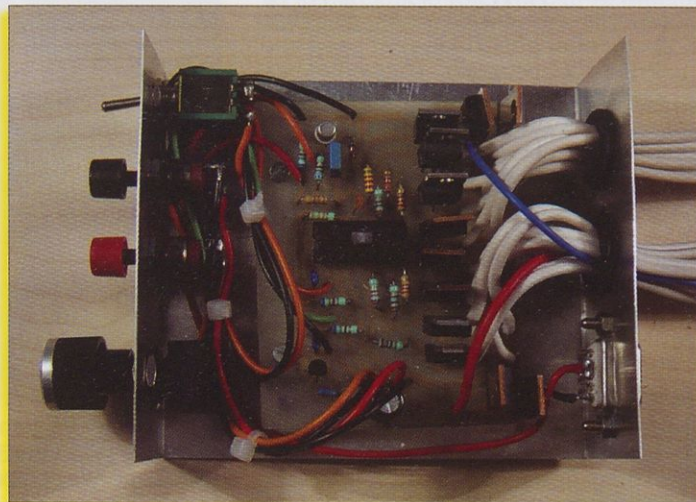
Treba je torej najti ustrezno nadomestilo, ki pa mora biti preprosto in zanesljivo. Poleg tega vžigalnik ne sme niti najmanj ovirati samega štarta praznične rakete. Žareča nitka se zdi tako obetavna, da jo velja uporabiti za doseg našega cilja.

K sreči že prva izvedba novega vžigalnika deluje več kot odlično. Sestavlja ga nekaj ovojev grelne žice (po domače cekasa), dovolj ohlapno navitih, da vanje

zlahka vpeljemo vžigalno vrstico raketne, ki jo želimo štartati na neobičajen način. Žično tuljavo povežemo z elektroniko. Poskrbeti moramo le še, da elektronika za kratek čas vključi močnostno napajanje, ki toliko segreje tuljavico iz nikeljkromove uporovne žice, da zažari in s tem vžge raketni motor. Ker nameravamo tako štartati več raket, bomo za prav vsako pripravili svoj štartni komplet (vžigalnik). Ukaz za štart bo v točno določenem času izdal (prenosni) računalnik, načrtovana elektronska naprava pa lahko deluje tudi samostojno. Čeprav je možen spektakularen hkratni štart vseh naših raket, bo elektronika (ali računalnik) vžigala rakete drugo za drugo z nekajsekundnim presledkom. Draga predstava bo nekoliko manj veličastna, a bo zato trajala dalj časa.

## Elektronska shema vžigalne naprave

Po shemi sodeč praktično vse rešuje mikrokontroler. Po vklopu napajanja ali po pritisku na tipko reset Ti 1 se vzpostavi štartno stanje, ki čaka na prvi ukaz računalnika ali ukaz s tipko štart Ti 2. Naslednje sekunde so »rezervirane« za umik upravitelja z domačega raketodroma. Mikrokontroler U 2 v nadaljevanju vklopi ustrezno FET-stikalo. Teh je osem. Po ukazu je štart nekaj časa onemogo-



čen. Krmiljenje FET-tranzistorja je impulzno in je podrobno opisano v lanski 8. številki naše revije (Naprava za vžiganje modelarskih raketnih motorjev). Odštevanje zaustavimo (izstrelitev rakete) s tipko reset.

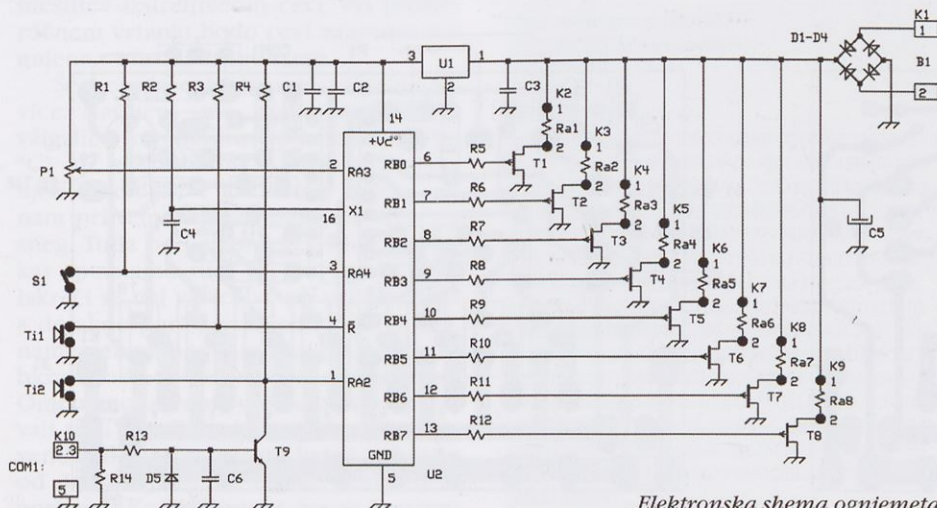
S stikalom S 1 izbiramo med daljinskim ali lokalnim izstreljevanjem raket. V prvem primeru ukazuje za posamezno izstrelitve izda računalnik oziroma njegov program (opisan je v naslednjem poglavju). V drugem primeru vodi izstreljevanje po točno določenem scenariju zgolj mikrokontroler U 2.

Napajanje mikrokontrolerja je povsem klasično z regulatorjem serije 78 L (U 1). Graetz D1-D4 poskrbi za pravilno polariteto napajalne napetosti v vezju, tako da akumulator B 1 priključimo brez strahu. To zna biti zelo uporabno prav na prehodu starega v novo leto.

Ker je mirovalna poraba vezja velikosti tisočinke ampera (mA), stikalo za vklop napajanja sploh ni potrebno. Po novoletni predstavi bomo izdelek za dalj časa pospravili na polico, še prej pa iz njega odstranili akumulator. Smiselno je, da si akumulatorček izposodimo pri kaki drugi baterijski napravi, saj se ga zgolj za tako kratek čas, kot je novoletna noč, ne splača posebej kupovati. Edini pomislek za vgradnjo močnostnega stikala je varnostne narave, vendar ta instrument varnosti je že vžigalna vrstica raketnega motorčka. Končno odločitev prepuščam vsakemu posamezniku.

## Programska oprema prenosnika

Bogatejšo (prijaznejšo) različico bomo morali napisati sami. Žarjenje nitke vžigalnika dosežemo z oddajo poljubnega bajta, ali niza bajtov (kar je zanesljivejšo) na vodilo RS232C. Oddajna



Elektronska shema ognjemeta





hitrost naj bo 300 Bd. Takoj po sprejemu bajt-ukaza mikrokontroler v napravi samostojno izvede štart ene izmed raket. Ta čas je vhod neaktiven za naslednje ukaze. Če oddamo naslednji bajt čez 30 s, bo druga raketa poletela pol minute za prvo. Mikrokontroler U 2 dovoli izstrelitve v presledkih 10 s, kar moramo upoštevati pri pisanju programa. Z neprekinjeno oddajo dosežemo najhitrejšo izstreljevanje raket, vendar še vedno z omenjenimi presledki.

Priloženi program (ognjemet.bas) je napisan v nič kaj »sodobnem« programskem jeziku Basic. Tisti, ki ga poznajo, vedo, da še vedno teče v vseh okoljih Windows, torej tudi na XP-jih. Različica exe je dosegljiva prek interneta (www.tzs.si/tim). Po namestitvi jo zaženemo kar z raziskovalcem. Napisana programska koda je dovolj jasna, da lahko brez težav spremenimo čas izstrelitve prve rakete (tri minute po polnoči in nato še sedem naslednjih v 15-sekundnih presledkih).

Programska oprema: OGNJEMET.BAS

OPEN "COM1: 300,N,8,2,RS,CS,DS" FOR OUTPUT AS #1  
PONOV:

```
IF TIMES$="00:03:00" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:03:15" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:03:30" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:03:45" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:04:00" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:04:15" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:04:30" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:04:45" THEN GOSUB VZIG
IF TIMES$="00:05:00" THEN SYSTEM
```

GOTO PONOV

VZIG:

PRINT #1, "OGNJEMET"

SLEEP 2

RETURN

END

## Izdelava

Upravičeno je vprašanje, ali mikrokontroler deluje tudi pri temperaturah pod lediščem. Komercialna izvedba zanesljivo deluje le nad to temperaturo, medtem ko je industrijska izvedba uporabna do  $-40^{\circ}\text{C}$ . Prepoznamo jo po oznaki I. Po mojih izkušnjah se prav ta izvedba dobi v prosti prodaji. Tudi preostali elementi zmorejo delovati v »industrijskem« temperaturnem območju.

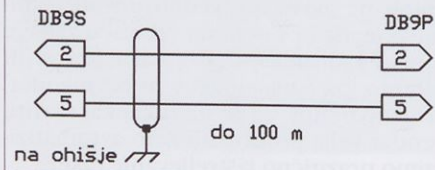
Tiskanino izdelamo po predlogu prototipnega izdelka. Za U 2 vstavimo podnožje, kar je sicer nepotrebno, a koristno ob programski nadgradnji. PIC programiramo. Če nimate primernega programatorja, zahtevajte brezplačno pomoč. Na voljo bo eno leto z dvema omejitvama. Prva je pogojena z osebno rabo izdelka, druga pa je vezana na bližino dela prostih dni. Pri sestavljanju si pomagamo z risbo medsebojnih povezav. Vezje vgradimo v primerno ohišje, na katero prej pritrdimo osem parov puš za povezavo z električnimi vžigalniki, potenciometer, obe tipki, izbirno stikalo (S 1) ter komunikacijski in napajalni konektor. Močnostne žične povezave izvedemo z običajno izolirano žico preseka  $1,5\text{ mm}^2$ , za druge zadostuje tanjša (npr. Liycy  $0,14\text{ mm}$ ). In še namig za primer cenejše izvedbe: brez škode lahko opustimo kontaktno povezavo K1-K9 tako, da napajalne kable vžigalnikov neposredno prispajkamo na tiskano vezje (enaka je prototipna izvedba).

Izdelava vžigalnikov ne zahteva dosti dela. Na približno 3 mm debelo paličico navijemo kakih 20 navojev uporabne žice s premerom  $0,35\text{ mm}$  (npr. Conrad, kataloška številka 429040). »Navitje« nato stisnemo, da se posamezni navoji med seboj dotaknejo, ter »tuljavico« snamemo z navijalnega jedra. Pri tem se posamezni navoji NiCr-žice spet rahlo razprejo in s tem avtomatsko odpravijo medsebojne kratke stike. Prosta priključka naj bosta dolga približno 20 mm. Oba privijemo v skrajna kontakta dvoredne trikontaktna lestene sponke. Pri tem bodimo pozorni, saj ogrevni tok doseže vrednost 5 A. Samo sponko pritrdimo na približno 50 cm dolgo plastično PN-cev debeline 11 mm, enako kot jo električarji uporabljajo pri izdelavi nadometne električne inštalacije. Dolžina cevi mora biti za nekaj centimetrov daljša od letvice rakete. Sponko, ki naj bo 10 do 30 mm oddaljena od konca cevi, pritrdimo s PVC-zanko (kravato) ali s krajšo trdo žico premera 1 mm, ki jo ukrivimo s kleščami. Omenjeni odmik prilagodimo dolžini vžigalne vrvice. Zakaj?

Ko raketo vstavimo v izstrelitveno cev, njena vžigalna vrstica teče v vsej dol-

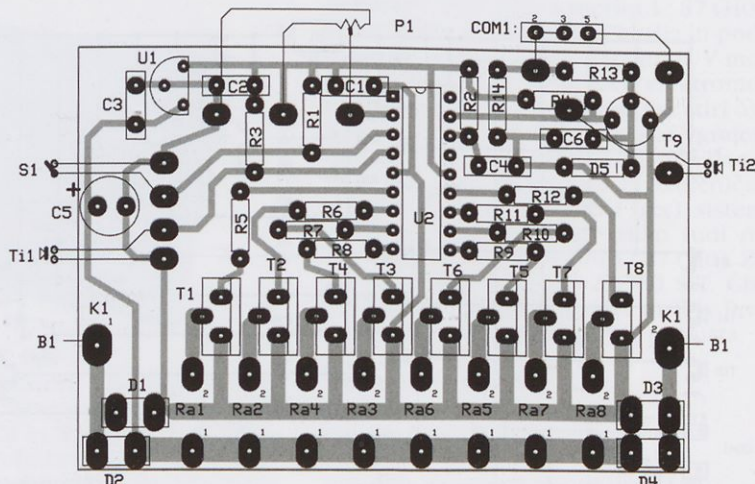
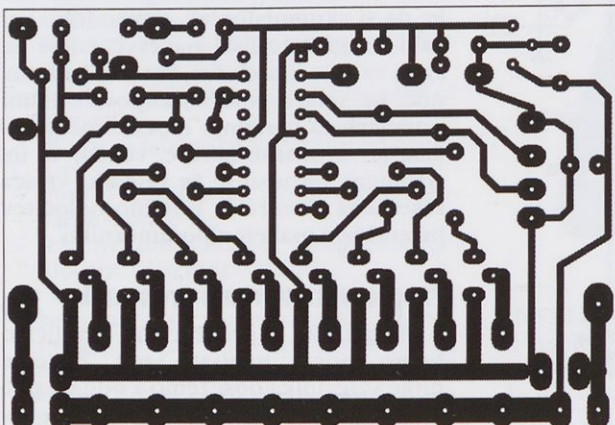


Električni vžigalnik



## Seznam komponent

B 1	12 V (akumulator do 7 Ah)
C1-C3	100 nF (25 V, če ni drugače označeno)
C 4	33 pF
C 5	100 $\mu\text{F}$
C 6	10 nF
D1-D4	MBR 745
D 5	1N4148
K1-K9	priključek (glej tekst)
K 10	DB9 (konektor)
P 1	10 k $\Omega$
R 1, R 3, R 4, R 13	6,8 k $\Omega$ (vsi upori 0,25 W)
R 2	47 k $\Omega$
R5-R12	2,2 k $\Omega$
R 14	33 k $\Omega$
Ra1-Ra8	vžigalnik (glej tekst)
S 1	stikalo lokalno / daljinsko
T1-T8	BUZ11
T 9	BC107
Ti 1, Ti 2	tipka
U 1	LM78L05
U 2	PIC16C71







žini vzporedno s PN-cevjo, le na nekaj milimetrov oddaljenosti. Med nameščanjem rakete moramo zato poskrbeti, da vrstico vtaknemo v NiCr-tuljavo. Pri tem njena priključka po potrebi nekoliko upognemo. Ker vžigalna vrstica in vžigalno navitje nista povsem ravna, se na več mestih tesno dotikata, kar je naravnost idealno za prenos toplote z žareče žice (temperatura do 1800 °C) na vžigalno vrstico. Izvedel sem en sam preizkus vžiga, rezultat pa je bil tako prepričljiv, da sploh ne dvomim o pravilnosti pristopa. Test sem izvedel pri +9 °C in v mirnem ozračju. Težave lahko povzroči veter, ki hladi nezaščiten vžigalnik. Zaščitimo ga lahko tako, da čez navitje navlečemo silikonsko cevko ali/in povečamo ogrevni tok vžigalnika (s potenciometrom P 1). Ker izvedbeni primer elektronike podpira izstrelitev osmih raket, moramo pripraviti prav takšno število vžigalnikov, ki morajo biti električno čim bolj enaki.

Akumulator lahko vgradimo tudi v ohišje z elektronično, kar je s stališča enostavnosti uporabe dobrodošlo, saj se tako izognemo nadležnemu, čeprav razmeroma kratkemu napajalnemu kablu.

Kabl, pravzaprav gre za 8 kompletov, pa se ne moremo izogniti pri povezavi vžigalnika z elektronično. Dolžina ni kritična in jo določimo sami. Če zapišemo orientacijsko dolžino 2 m, zagotovo ne bo nič narobe. Priključno vrstico s presekom 1,5 mm<sup>2</sup> opremimo z bananškima priključkoma.

Če omenimo, da potrebujemo še nekaj metrov (največ 100 m) dolg kabl tipa RS232C, smo s tem skoraj že končali nalogo. Ta kabl potrebujemo le v primeru, da se odločimo za daljinsko krmljenje ognjemeta.

Za namestitev izstrelitvenih cevi lahko uporabimo, tako kot smo vajeni od »primitivnega« ročnega izstreljevanja raket, prazne steklenice. Toda mnogo bolj profesionalen videz izstrelitvenemu poligonu da poseben nosilec, ki ga lahko izdelamo kar iz lesa. Do 1 m dolg kos, ki ga odrežemo od letve s presekom 5 x 8 cm, v enakomernih presledkih osemkrat prevrtamo z 11,5-mm svedom. Vrtamo z vrtnikom, vpetim v stojalo, ker le na ta način lahko zagotovimo navpično namestitev izstrelitvenih cevi. Pri prostoročnem vrtnanju bodo cevi zagotovo nagnjene v eno ali drugo stran.

Še beseda o prižiganju vžigalne vrvice. Navajeni smo, da jo prižgemo z vžigalico (temperatura plamena je 1300 °C) ali vžigalnikom. Vedno prižgemo njen začetek. Ne gre vselej zlahka, saj nam pri tem pogosto nagajata veter in sneg. Toda prej ali slej vrstica le zagori, kar spoznamo tudi po iskranju iz nje. Iskreči se del vrvice se po približno 10 s dotakne goriva v motorju. To je čas, namenjen varnemu umiku od rakete, in hkrati začetek pirotehnične predstave. Omenjeno iskranje vrvice bomo opazovali tudi v primeru električnega vžiga, vendar bo ta čas precej krajši, odvisno od dela vrvice med žičnim grelcem in gorivom. Ker je tudi ta korak v temni



noči po svoje očarljiv, skušajmo vrstico vselej prižgati čim bolj na začetku. Toda ne smemo pretiravati, v žareči tuljavi naj bo vsaj 2 cm vrvice. Opazili bomo, da uporabna žica najmanj žari prav ob priključkih. Ni težko ugotoviti, zakaj. Če bo vžigalna vrstica segla le do prvega priključka, se prav lahko zgodi, da raketa ne bo poletela v višave.

### Preizkus delovanja naprave

Napravo, oziroma elektronično, priključimo na napajanje B 1 (12-V akumulatorček), za vsak slučaj pa še pritisnemo na tipko reset. Ročico stikala S 1 postavimo v položaj »lokalno«. Os potenciometra P 1 zavrtimo popolnoma v levo (minimum). Na par priključnih puš K 2 priključimo enega od vžigalnikov. Po pritisku na štartno tipko se nekaj sekund še nič ne zgodi, nato pa elektronična priključni nitko vžigalnika na napajanje. S potenciometrom nastavimo temperaturo nitke. Ogrevno okno je dolgo približno 8 s. Za nastavitve torej ni posebno veliko časa. Z vrtenjem osi P 1 bomo previdni, v nasprotnem pri-

Programska oprema (PIC16C71)

06NJEMET.HEX (Checksum=0614):

```
:020000040000FA
:020000001828BE
:040008008B0109005F
:10001000310035002E00310031002E003000350057
:100020004F0047004E004A0045004D004500540077
:100030008B018316FF308500003086000330880076
:10004000831219308800930186016400051A25285F
:1000500005C1C3B2813144F2093144F2013154F20D9
:1000600093154F2013164F2093164F2013174F2030
:1000700093174F204B2813144C2093144C20131526
:100080004C2093154C2013164C2093164C2013171C
:100090004C2093174C204B286400051A4C288316DB
:1000A0008801831203308F0080308E0008150819F4
:1000B00057280988C0009098D0013088600640080
:1000C000000000000000000008C0B5F2886010008B
:1000D000000000000000008D0B66288E0B56288F0B49
:1000E00054289301603092007A20910B7428920B6F
:1000F00074280800640010309000900B7D280800E0
:00000001FF
```

meru lahko nitka v vžigalniku tako močno zažari, da celo pregori. Škoda ne bo velika, a z zamenjavo si bomo nakopali nepotrebno delo. Toda brez skrbi, saj nitka v izvedbenem primeru vžigalnika prenese krajšo priključitev na polno napetost 12-V akumulatorja.

PIC-program ne zagotovi varne temperaturne omejitve, ker gre za rezervo, ki jo narekujejo tolerance in že omenjena fenomena nizkih zunanjih temperatur zraka in vetra.

Če nam ne uspe nastaviti rdečega sijaja nitke ob prvem poskusu, elektronično resetiramo in znova uporabimo štartno tipko.

Ko smo z nastavitvijo zadovoljni, priključimo še preostalih sedem vžigalnikov in preverimo njihovo delovanje. Če kaj ne deluje, napako odpravimo. Vzrok za to bo zgolj v kakem slabem spoju. Vezje je preveč enostavno, da bi povzročalo posebne težave. Po nastavitvi P 1 se tega več ne dotikamo!

Preverimo še računalniško krmljenje. V ta namen v računalnik naložimo že omenjeni program ter ga s kablom RS232C povežemo z napravo. Ročico stikala S 1 preklopimo v položaj »daljinsko« ter hkrati pritisnemo na tipko Ti 1 (reset). Vžigalniki morajo biti povezani tako kot pri ročnem štartu. Na računalniku zaženo omenjeni program in opazujemo vedenje oziroma žarjenje vžigalnih nitk. Zdaj imamo vse pripravljeno za zasebno naznanitev novega leta.

In kakšne rakete so najbolj primerne? Prepričan sem, da lahko na opisani način izstrelimo vso komercialno pirotehniko, torej tudi t. i. raketne baterije, kjer z enim samim vžigom izstrelimo tudi več deset manjših raket. V tem primeru le nekoliko modificiramo izvedbo vžigalnika. Prototip pa smo vendarle priredili raketam z letvico, ki služi za izstrelilno podporo in po svoje stabilizira let.

### Priprave na izstrelitev raket

Izstrelitveno ploščad lahko postavimo že nekaj ur prej pri dnevni svetlobi. Pri tem pazimo, da letče rakete ne bodo ogrožale navzočih. V bistvu moramo zgolj ponoviti eno ali drugo že omenjeno testiranje naprave. Toda tokrat gre zares. Rakete vstavimo v PN-cevi, njihove vžigalne vrvice pa v vžigalne »tuljave«. Če nameravamo izvesti izstrelitev brez računalnika, stikalo S 1 postavimo v položaj »lokalno«. S tem je že vse pripravljeno, v danem trenutku le še pritisnemo na štartno tipko in se umaknemo na varno. Po pravilniku FAI, ki ga uporabljajo raketni modelarji, je to vsaj 5 m, vendar številko raje podvojimo zaradi pomanjkljivih raketarskih izkušenj. Proizvajalci svetlečih raket svetujejo celo 25 m.

Če nameravamo uporabiti računalnik (stikalo S 1 v položaju »daljinsko«), bo sklepno dejanje še enostavnejše, saj bo računalnik izvedel posamezne štarte ob točno določeni uri, zato pa bo nekoliko več dela s samo pripravo. Kako in kaj, pa prepuščamo posameznikom.





# Vsestranski plastični zabojčki

Uporabni izdelki iz odpadnih gradiv

MATEJ PAVLIČ

Ko nastopi sezona pomaranč in mandarin, se v okolici trgovin s sadjem in zelenjavo opazno povečajo tudi skladownice plastičnih gajbic. Glede na številne prednosti ni nič čudnega, da je tovrstna embalaža pred leti začela iz uporabe polagoma izpodrivati lesene zabojčke različnih oblik, velikosti in izvedb. Izdelava gajbic iz umetne mase je poceni in precej hitrejša od zamudnega sestavljanja lesenih; vsi tako narejeni izdelki so skoraj popolnoma enaki in omogočajo zlaganje drugega na drugega; plastični zabojčki so neprimerno trdnjši, saj ni bojazni, da bi med transportom razpadli oziroma bi jim pri preobremenitvi ali sunkovitejšem dvigu odpadli ročaji ali celo dno, kar je bil pri gajbicah iz tretjerazrednega lesa običajen pojav; poleg tega v nasprotju z njimi niso občutljivi za vlago in vodo (lahko jih peremo) ter visoke in nizke temperature (brez težav »preživijo« prehod izpod afriškega sonca v hladilnico).

Vse naštete lastnosti govorijo v prid dejstvu, da je prazne plastične zabojčke mogoče še koristno uporabiti (slika 1), namesto da jih zavržemo in tako še povečujemo že tako veliko količino najrazličnejših odpadkov. Njihova skoraj edina omemba vredna pomanjkljivosti je namreč v tem, da se jih ne da razsekati in vreči v peč, zato pa jih je moč reciklirati – če seveda končajo na odlagališču z urejenim ločenim zbiranjem odpadkov (slika 2).

O vsestranski uporabnosti gajbic iz umetnih mas ste se gotovo prepričali že sami. Morda ste odkrili, da so izredno primerne za prenašanje ali shranjevanje steklenih kozarcev s kompoti ali ozimnico,

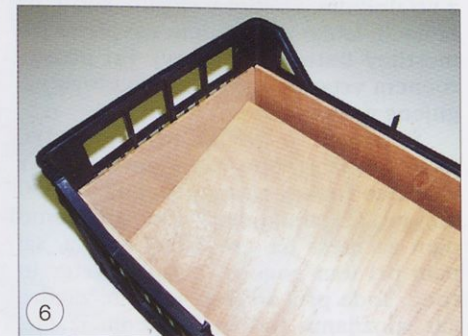
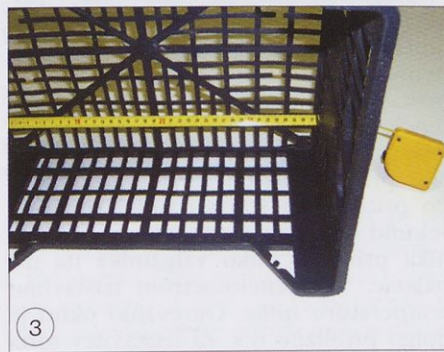


je najlažje izogniti tako, da čim bolj natančno izmerite dolžino in širino dna (slika 3) ter ga prekrijete z ustrežno velikim kosom lesonita ali vezane plošče debeline 3–5 mm (slika 4). Lepenka je uporabna le v skrajnem primeru.

Če bi želeli uhajanje drobnih predmetov preprečiti tudi ob straneh, je postopek nekoliko drugačen. Najprej morate izrezati dve daljši stranici z merami 378 x 138 mm in mednju vstaviti dve krajši stranici z merami 260 x 138 mm (slika 5), nato pa mednje na dno položiti še 365 x 260 mm velik kos (slika 6). Navedene mere veljajo za vezano ploščo debeline 5 mm, zato jih

v obliki črke U (slika 8), ki jih z notranje strani potisnite v luknjice (slika 9) in zunanaj potolcite s kladivom. Da bi bila vsebina zabojčka zavarovana tudi z zgornje strani, iz enakega gradiva kot stranice naredite še pokrov (378 x 276 mm), ki mu na sredini pritrđite majhen okrogel lesen gumb ali izvrtajte eno ali dve odprtini za dviganje (slika 10). Pokrov gladko obrusite in polakirajte, kar seveda lahko pred sestavljanjem storite tudi z dnom in stranicami.

V nadaljevanju je opisana še različica zabojčka s predelnimi stenami, katerih razporeditev lahko prilagodite svojim potrebam. Najprej iz 3–5 mm debele vezane



sušenju stročjega fižola, orehov in sončnih cvetov, pa za spravljanje igrač, s katerimi se najmlajši igrajo v peskovniku itd. Toda če ste v takšno gajbico kdaj skušali spraviti tudi kakšno orodje, ste najbrž kmalu ugotovili, da izvijači in drugi tanjši predmeti radi pokukajo ali celo padejo skozi odprtine na spodnji strani. Temu se

morate v primeru uporabe tanjšega gradiva ustrezno spremeniti, da se bodo kosi čim bolj tesno prilegali drug drugemu. Morebitno prevračanje stranic navznoter preprečite tako, da tik pod zgornjim robom na sredini vseh stranic izvrtajte po dve luknjici (slika 7). Iz bakrene žice s koničastimi kleščami oblikujte sponke

plošče ali lesonita naredite oblogo dna (približno 375 x 270 mm) ter ji z rašpo in brusilnim papirjem zaokrožite vogale, da se bo natančno prilegala gajbici. S tankim flomastrom označite položaj predelnih sten, pri čemer obvezno upoštevajte pravokotne odprtine v stenah (slika 11). Za predelne stene je najbolje uporabiti 9–10

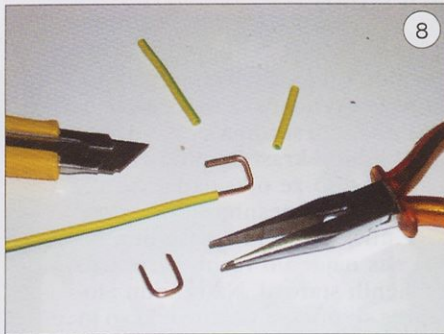
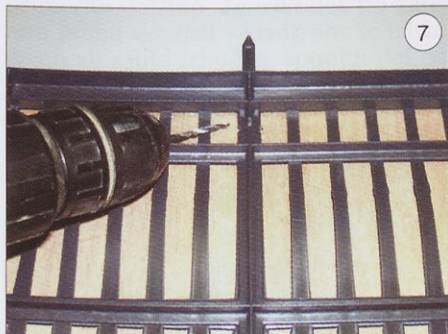




cm široke in 10-12 mm debele odpadne kose smrekovega opaža ali kake druge ustrežno velike deščice, ki pa jih bo najverjetneje treba poskobljati ali vsaj obrusiti. To delo lahko zelo poenostavite z uporabo električnega tračnega brusilnika (slika 16). Sedaj s pomočjo prej narisane mreže na oblogo dna (slika 11) iz letev našagajte

vse predelne stene. Vzdolžna naj bo enako dolga kot dno, prečne pa pustite približno 15 mm daljše. Na njihovih robovih označite položaj 10 mm širokih in 8 mm globokih utorov, ki morajo ustrezati odprtina v stenah (slika 12), ter jih izžagajte z rezljačo, v katero vpnete žagico z grobimi zobci (št. 7 ali 9). Z njo naredite tudi do sredine

deščic segajoče pravokotne utore povsod tam, kjer se predelne stene sekajo (slika 13). Pazite, da bodo utori na krajših predelnih stenah v zgornji polovici, na daljši predelni steni pa v spodnji polovici (slika 14). Ko poskusno sestavite zabojček in odpravite morebitne pomanjkljivosti, vse lesene dele z dvema nanosoma laka oziroma



### Tračni brusilnik Black & Decker XTA 80 EK

V prejšnji številki Tima smo na strani 45 opisali dve orodji - električno vbdno žago XTS 10 EK in akumulatorski udarni vijak XTC 12 IK. Obe spadata v novi Black & Deckerjev program XT, ki je prišel na prodajne police oktobra. Tokrat je na vrsti električni tračni brusilnik z oznako XTA 80 EK (slika 16).

Tračni brusilniki so zelo primerni za brušenje grobih površin lesenih, kovinskih in plastičnih obdelovancev, s katerih je treba odvzeti veliko materiala, vendar pa lahko z uporabo finejšega brusilnega papirja površine tudi povsem zgladimo. Novi brusilnik, ki stane 29.990 SIT, se že na prvi pogled precej razlikuje od tovrstnih izdelkov drugih proizvajalcev. Njegovi razvijalci so

levo od zadnjega ročaja, na katerem je glavno stikalo. Orodje ima tudi stikalo za nastavitev stalnega delovanja. Priključna vrvica je dolga 4 m. Poleg prej omenjene vrečke za prah in enega brusilnega traku spada k priboru še stojalo za brušenje majhnih obdelovancev, okvir za enakomerno brušenje večjih površin in dve sponi. Vse naštetu je skupaj z orodjem spravljeno v trdnem plastičnem kovčku.

V programu univerzalnega pribora Piranha za električno orodje lahko izbirate med brusilnimi papirji različne zrnatosti, od grobih (40, 60 in 80) do finih (100 in 150), na voljo pa so tudi garniture brusilnih papirjev z zrnatostjo 60, 80 in 100.

kakršnega koli zaščitnega sredstva za les zaščitite pred vlago in umazanijo. Čisto na koncu lahko s spodnje strani skozi oblogo dna v daljšo predelno steno privijete še dva kratka lesna vijaka. Da bosta sploh lahko opravljala svojo vlogo, skušajte luknjici



namreč doslej uveljavljeno zasnovo z enako velikim pogonskim in gnanim valjem spremenili ter premer sprednjega valja precej zmanjšali. S tem se je brusilna površina povečala za 25 % in sedaj meri 75 x 190 mm, poleg tega pa se je zaradi zašiljenega sprednjega dela občutno izboljšal tudi dostop do kotov. Še več: če odstranite kovinski ščitnik, lahko z orodjem (od spodaj navzgor) brusite tudi težko dostopne površine. Da bi brusilnik v vseh položajih lahko čim bolj trdno držali v rokah, skrbi velik ročaj na sprednjem delu, ki omogoča postavitev v tri različne položaje. Novi brusilnik poganja 750-vatni motor, ki mu lahko spreminjate število vrtljajev in s tem hitrost 75 mm širokega brusilnega traku od 120 do 250 m/min. Zamenjava traku z merami 75 x 533 mm je hitra in preprosta, za čisto delovno okolje pa skrbi vrečka za prah. Ta je nameščena



**G-M&M, proizvodnja in marketing d. o. o.**  
 Brvace 11, 1290 Grosuplje, tel.: n. c. 01/7866-500  
 faks: 01/786 30 23, servis tel.: 01/786 65 74  
 www.g-mm.si, E-pošta: gmm@g-mm.si

ŽE NA VOLJO V MERKURJEVIH TRGOVSKIH CENTRIH



Na vašo željo vam bomo poslali katalog in cenik programa XT.

MERKUR, Mariborska 162, 3000 Celje, tel.: 03/543-27-88  
 MERKUR, C. Staneta Žagarja 67, 4000 Kranj, tel. 04/201-79-00  
 MERKUR, Gerbičeva 101, 1000 Ljubljana Vič, tel.: 01/242-86-20  
 MERKUR Ljubljana-BTC, Šmartinska 152, 1000 Ljubljana, tel.: 01/520-08-16  
 MEKUR, Sokolska ulica 58, 2000 Maribor, tel.: 02/429-21-00

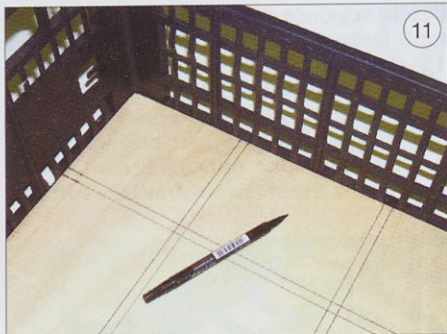
Ime in priimek: \_\_\_\_\_  
 Naslov: \_\_\_\_\_  
 Poštna št. in kraj: \_\_\_\_\_





# Vinska trta kot trajni namizni okras

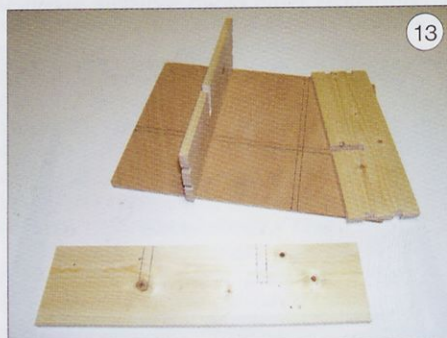
JOŽE ŠKEDELJ



11



12



13



14

zanju izvrtati tik ob pravokotnem stičišču dveh trakov plastike, pod glavico pa jima vstavite večjo podložko, ki mora čim bolj »prijeti« mrežo na dnu (slika 15).



15

Upamo, da vam bodo opisani primeri v pomoč pri iskanju še drugih možnosti uporabe plastičnih zabojčkov, ki bi sicer končali med odpadki.

Motiv tega izdelka je rastlina, ki je že od nekdaj zelo priljubljena na sončni strani Alp. V razgibani pokrajini krasi številne gričke. Ljudje so jo že od nekdaj častili, opevali so jo pesniki in nazadnje si je utrla pot celo v našo himno. Pri nas najdemo razne sorte trte različnih starosti. Na vzhodu Slovenije so ponosni na trto, ki so jo naši predniki zasadili pred dobrih štirimi stoletji.

Za izdelavo okrasnega izdelka iz kovine z motivom vinske trte potrebujemo naslednje orodje in pripomočke:

- ročni primež,
- pile različnih oblik in dimenzij,
- ročne škarje za rezanje pločevine,
- kladivo,
- komplet vijaka svedrov,
- merilo in preprosto krivilno orodje.

Poleg orodja potrebujemo še nekaj materiala:

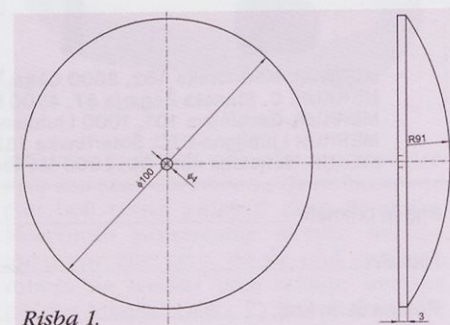
- kos pločevine debeline 3 mm,
- manjše kose jeklene pločevine debeline 0,6 mm,
- kos žice premera 3 mm,
- kos žice debeline 0,6 mm,
- različne barve za kovino,
- čopič,
- čistilo oziroma laneno olje za bruniranje.

Med delom uporabljamo osebna zaščitna sredstva in upoštevamo navodila za varno delo.

## Izdelava

### Podstavek

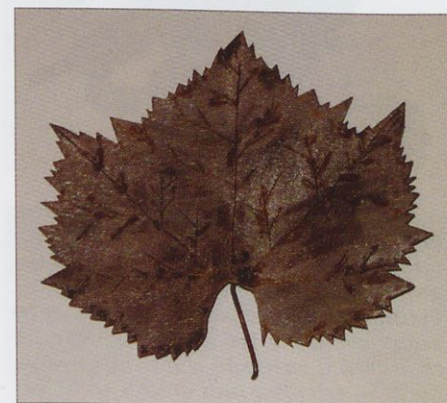
Podstavek je polkrožne oblike (risba 1). Izdelamo ga z enostavnim orodjem na ročni vretenski stiskalnici. Če naprave nimamo, ga izdelamo s pomočjo večje cevi in kladiva, vendar bo treba



Risba 1.



pločevino zaradi njene debeline segreti. Sicer pa namesto polkrožnega podstavka izdelamo kvadratnega, katerega izvedba je enostavnejša. V sredini podstavka izdelamo izvrtino premera 4 mm.



### Listi

Izdelku dodamo poljubno število listov, ki jih oblikujemo iz jeklene pločevine, debele 0,6 mm. Nanjo položimo list vinske trte in po njem zarišemo obliko. Po zarisanih črtah material obrežemo z ročnimi škarjami za rezanje pločevine. Podobno naredimo s črtami lista, ki ponazarjajo listne žilice. Po njih zasekamo s sekačem. List obdelamo še s finimi pilami in mu posnamemo ostre robove.

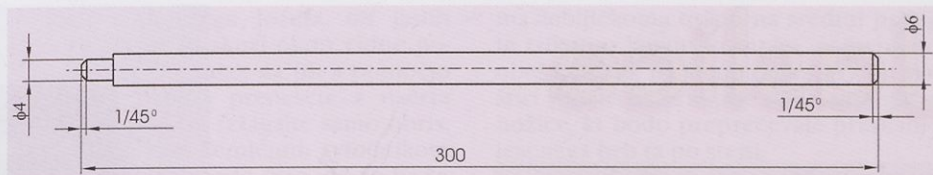




## Grozd

Za pomoč pri delu izdelamo enostavno šablono. V debelejši kos pločevine izvrtamo luknje različnih velikosti. Ta del bo služil kot matrica. Drugi del orodja (pestič) izdelamo iz okrogle jeklene palice. Postopek izdelave ni zahteven. Okroglo jekleno palico odžagamo na primerno dolžino. Zgornji del, po katerem bomo udarjali s kladivom, je lahko raven ali rahlo izbočen, spodnji del pa moramo zaobliti.

Pločevino postavimo na šablono, medtem ko z udarci kladiva oblikujemo različne velikosti jagod.



Risba 2.



## Pokončni nosilec - steblo

Naloga stebela je povezati sestavne dele v celoto. Izdelamo ga iz okroglega jekla v palicah premera 6 mm. Spodnji del obdelovanca na dolžini 6 mm izpili-mo na premer 4 mm in mu posnamemo oster rob (risba 2). V zeleno obliko ga zakrivimo v namiznem primežu. Steblo na spodnji strani podstavka zakovičimo ali ga vanj privijačimo.

## Montaža izdelka

Na posamezne sestavne dele (liste in grozde) privarimo ali pri-spajkamo kose jeklene žice debeline 3 mm, ki naj bodo dolgi od 30 do 50 mm. Na drugem koncu žico privarimo na steblo. Varjenju se lahko izogne-mo tako, da en del žice zakovičimo v

list oziroma grozd, drugega pa v steblo. Sestavljen izdelek očistimo in pobarva-mo z različnimi barvami za kovino. Bar-ve izbiramo glede na letni čas.

Izdelek na sliki smo zaščitili z bru-niranjem, postopkom, pri katerem smo material premazali z lanenim oljem in ga segreti s plamenom.



**epoksidne smole, lepila,  
steklene tkanine, karbon,  
ločilci, polnila ...**

**Mirnik TG, d. o. o.**  
Trpinčeva 39, 1000 Ljubljana  
[www.mirnik.si](http://www.mirnik.si)  
e-pošta: [info@mirnik.si](mailto:info@mirnik.si)

Pokličite nas med 8.00 in 15.00 uro  
na telefon 01/54 654 14





# Jaslice

MATEJ PAVLIČ

Bliža se konec leta ter z njim povezano praznovanje božiča in veselo pričakovanje novega leta. Že sredi novembra so nas poštarji začeli zasipati s prospekti, v katerih nam trgovci ponujajo darila za vse starosti, umetne smrečice, najrazličnejše okraske, na kdo ve koliko načinov utripajoče lučke, pa tudi jaslice. Čeprav je razveseljivo, da se v ponudbi grozljivo kičastih obeskov znajde vsako leto tudi vse več lepih izdelkov iz naravnih gradiv, pa ta ugotovitev za jaslice na žalost ne velja. Še naprej namreč krepko prednjačijo pretežno kitajski kompleti, ki navadno vsebujejo z umetnim mahom porasel hlevček, vodnjak in največ ducat površno pobarvanih figuric. Vsem tistim, ki si želijo drugačnih jaslic, tako ne preostane drugega, kot da si jih naredijo sami. Zanje zadnjih 14 let v Timu redno objavljamo navodila in načrte za gradnjo jaslic, ki so nekaj posebnega in jih zato ni mogoče nikjer kupiti. Tej tradiciji se tudi letos nismo izneverili.

Bralci, ki so že dolgo zvesti naši reviji, bodo ob pogledu na sliko 1 takoj ugotovili, da so letošnje jaslice tako po izbiri gradiva kot po obliki in izvedbi spet čisto drugačne od vseh dosedanjih. Tehnika izdelave še najbolj spominja na intarzijo, čeprav s precejšnjo rezervo. Prava intarzija je namreč narejena iz različnih vrst furnirja, katerih izbira in struktura vpliva na videz motiva oziroma izdelka; poleg tega ima brezhibno gladko površino. V našem primeru pa kot osnovno gradivo služijo kosi tanke brezove ali topolove vezane plošče, iz kakršnih so narejene majhne gajbice za sadje, zato je površina izdelka neenakomerna oziroma surova, neobdelana. Ker je ta les skoraj bel, ga je treba pobarvati z lužilom in vodnimi ali zelo razredčenimi akrilnimi barvami,

## Gradivo

Poleg že omenjene lesene gajbice (slika 2), ki je lahko poškodovana, vendar pa mora biti suha in čista, si pripravite še 29 x 23 cm velik kos 10 mm debele iverne plošče in dober meter dol-

go neobdelano letev poljubne vrste lesa s prerezom približno 15 x 20 mm. Za lepljenje je najprimernejše katero koli hitro vezoče belo (polivinilacetatno) lepilo, za barvanje pa katere koli barve, ki se mešajo z vodo.

## Orodje

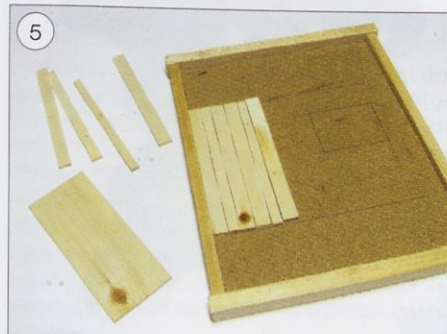
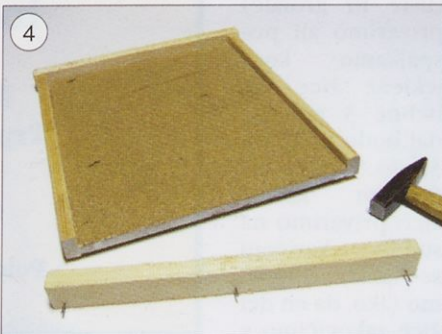
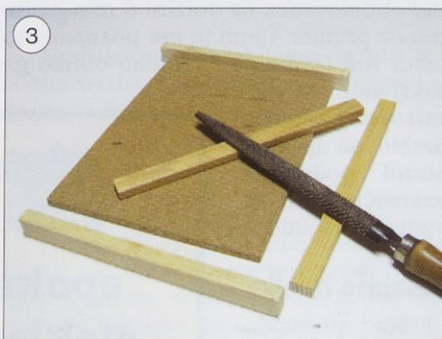
Če vam bo kos iverne plošče za podlago jaslic odrezal mizar, potem od orodja potrebujete le modelarsko rezljačo s podložno mizico, grobo rašpo, nekaj brusilnega papirja, kladivo, manjši čopič, oster modelarski nož in risalni pribor.

## Izdelava

Načrt v merilu 1 : 1 je objavljen na prilogi na sredini revije. Namenoma je narisano prostoročno, saj so mere večine sestavnih elementov (z izjemo podlage in okvirja) odvisne od razpoložljivega gradiva, okusa in pristopa graditelja ter »trenutnega poteka dogodkov«. Seveda lahko celotno risbo poljubno povečate ali pomanjšate oziroma še kako drugače

preoblikujete. Skratka: letošnje jaslice so nekaj posebnega (tudi) zato, ker se pri njihovi izdelavi enkrat za spremembo ni treba do milimetra natančno držati načrta, ker vsakega koščka lesa ni treba trikrat pomeriti ter gladko obrusiti in ker neenakomerne poteze čopiča pri barvanju ne bodo niti najmanj pokvarile videza izdelka.

Tramiči v obliki letev s prerezom 15 x 20 mm ponazarjajo ogrodje hlevčka in obenem služijo kot okvir. Če so preveč gladki, jih obdelajte z grobo rašpo (slika 3). Najprej prilepite in z nekaj žebelčki pribijte obe stranski letvi, nato pa še zgornjo in spodnjo, ki naj na obeh straneh molita nekaj milimetrov čez rob (slika 4). Spodnja letev ima lahko tudi nekoliko večji prerez. Dobljeni pravokotni prostor razdelite na tri dele tako, da bo spodnji širok 6 cm in zgornji 7 cm. Srednji del prelepitate s 16 cm dolgimi koščki širine 10-15 mm, ki jih nažagajte iz tanke vezane plošče in jim z grobo rašpo ali nožem posnemite robove (slika 5). Na mestu, kjer je 70 x 50 mm velika okenska odprtina, pustite prazen prostor (slika 6), v katerega boste kasne-







je prilepili štiri kose lesa, ki ponazarjajo nebo nad betlehemskimi planjavami.

Podobno kot steno hlevčka naredite tudi streho, ki jo prelepitate z 18–20 mm širokimi trakovi tanke vezane plošče, ki se morajo na vrhu dotikati zgornje letve (slika 6). Sledi pritrditev poševnega opornika v zgornjem desnem kotu in



dveh vodoravnih nosilcev, ki ju je treba na levi in desni strani opornika prekiniti (slika 7).

Ostali še spodnji pravokotnik z merami 23 x 6 cm, ki ga po narisanih črtah razžagajte, nato pa vsakemu koščku z brusilnim papirjem zaokrožite vogale, da bodo videti kot velike kamnite plošče (slika 8).



Figuro stoječega Jožefa, ob jaslih klečeče Marije in skozi okno vidne pokrajine naredite tako, da jih s pomočjo kopirnega papirja prenesete z načrta na vezano ploščo. Izžagajte samo obris, nato pa s črnim kemičnim svinčnikom močno prevlecite vse črte, da se bodo vtisnile v površino mehke vezane plošče. (Alkoholni flomaster se v tem primeru ne obnese, saj se barva na surovem mehkem lesu dobesedno razlije.) Tako ste dobili meje med posameznimi ploskvami, ki vam bodo v pomoč pri barvanju (slika 9). Obstaja še en način, pri katerem morate figuri in pokrajino v oknu razžagati po vseh črtah in jih šele po barvanju sestaviti nazaj v celoto. Zaradi razmeroma velikega števila drobcenih sestavnih delov naj se za to pot odločijo predvsem tisti, ki imajo več izkušenj in potrpljenja.

Ko so vsi sestavni deli narejeni, je na vrsti barvanje. Da se grobe površine ne bi preveč »teple« s kričičimi barvami, izberite katere koli barve za les, ki se redčijo z vodo (v skrajnem primeru lahko tudi tempere). V manjše posodice (npr. pokrovice od plastenk) kanite nekaj barve in jo postopoma redčite z dodajanjem vode po kapljicah. Ustreznost barve preizkušajte na odpadnih koščkih vezane plošče (slika 10). Manj vpadljive barve najlažje dobite z mešanjem s črno ali rjavo. Vsi štirje tramiči, vodoravna nosilca, poševni opornik in okenski okvir naj bo temno rjavi, stena in strop svetlo rjavi, tla



pa siva (sliki 11 in 12). Izbira preostalih barv je stvar okusa vsakega posameznika. Pobarvani figuri, pokrajino, okenski okvir in zvezdo repatico na koncu prilepite na njihovo mesto (slika 13).

Narejene jaslice postavite na polico ali konec mize, če ta stoji tik ob steni. Seveda jih lahko tudi obesite na steno; v ta namen na zadnji strani na vrhu z dve-

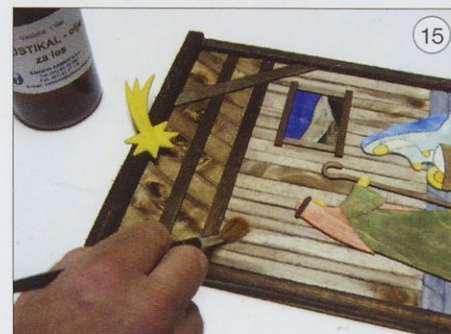


ma žebličkoma točno na sredini pribijete trikotno kovinsko zanko, namenjeno obešanju slik na steno (slika 14), na vse štiri vogale pa prilepitate tanke gumijaste nožice, ki bodo preprečevale praskanje lesenega hrba ta po steni.

Ne glede na to, da so jaslice »aktualne« le največ en mesec v letu, ves pre-



ostali čas pa so pripravljene v kakem predalu, je izdelek vseeno priporočljivo zavarovati pred vlago in prahom. Toda tega v nobenem primeru ne naredite z nitrolakom, temveč z nekaj nanosi razredčenega brezbarvnega akrilnega mat laka. Druga možnost je uporaba rustikalnega olja (slika 15), ki se zelo dobro vpije v les.







# Okraski za novoletno jelko

JANEZ SMOLEJ

Težko si zamišljamo praznovanje prihoda novega leta brez lepo okrašene novoletne jelke. Okraski, ki jih obešamo na drevesce, so narejeni iz krhkih, bleščočih materialov in se lahko že ob nekoliko močnejšem prijemu poškodujejo. Ker so običajno kupljeni v kompletu, je najbolj enostavno, če jih dopolnimo kar z doma narejenimi nadomestki iz papirja. Za izdelavo poleg škarij za rezanje papirja in modelarskega noža potrebujemo še nekaj orodja za merjenje in zarisovanje (ravnalo, trikotnik, šestilo) in lepilo za papir. Primerno papirno gradivo za oblikovanje okrasov je dekorativni karton v barvah. Dobimo ga tudi v lesketajočih se srebrnih in zlatih barvnih tonih, ki najbolj pristajajo novoletnim okrasom. V vsaki papirnici imajo poleg navadnega pisarniškega papirja tudi risalni papir ali šelešamer, barvni papir ali navadni poltrdi karton. Nekaj idej, kako izdelovati okraske v prednovoletnem času, ko bomo spet postavljali drevesce, nam bo gotovo koristilo.

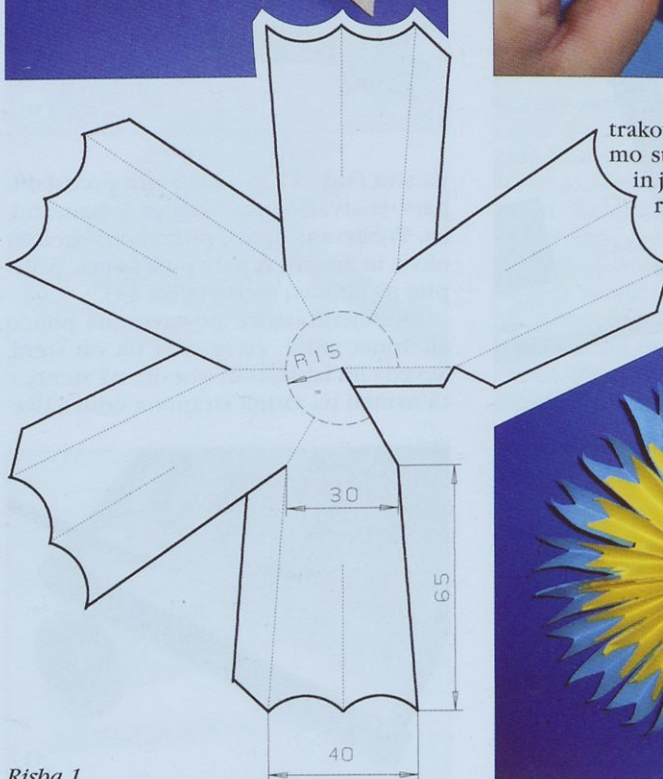
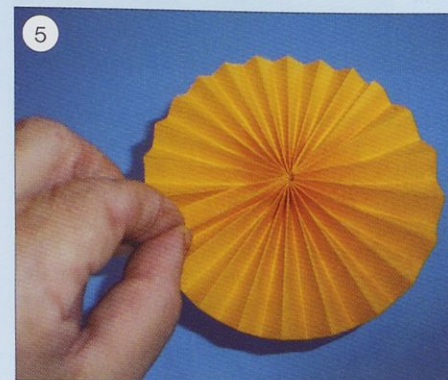
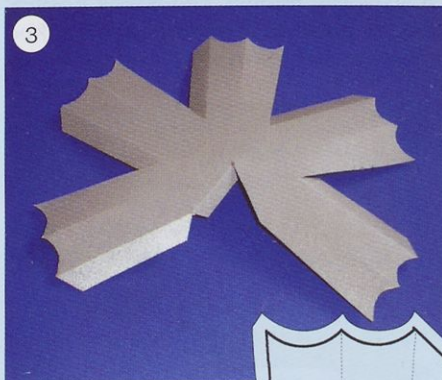
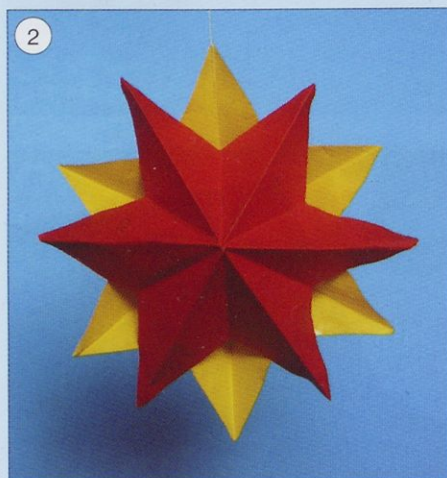
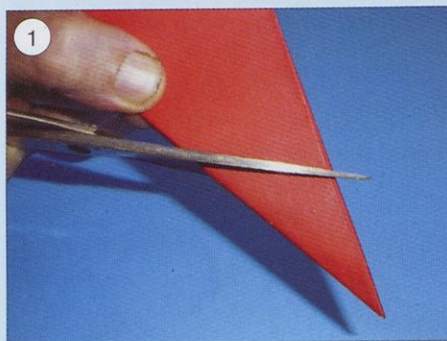
Zvezde so preprosti dekorativni izdelki, ki jih lahko iz primerno zgibanega lista papirja izrežemo že v eni potezi. Za izdelavo uporabimo navaden beli brezlesni ali risalni papir, da je okraske mogoče tudi lepo pobarvati z vodenimi ali tempera barvicami. List formata A 4 najprej po dolžini in širini prepognemo na štiri enake dele. V presečišču robov naj se stikajo tudi drugi

pregibni robovi, ki tvorijo med seboj enake kote. Ko smo list s pregibanjem zložili in robove poravnali, v ravni liniji odrežemo vrh (slika 1), da dobimo zvezdasto oblikovan okraske. Pri določanju lege reza pazimo, da poteka čez vse pregibne robove. Izdelek bo še zanimivejši, če ga oblikujemo v paru enakih in delno zgibanih ter med seboj zlepljenih zvezdasto oblikovanih delov (slika 2).

Nekoliko debelejši karton uporabimo za izdelavo zvončkov. Zunanji del narišemo po predlogi na risbi 1 in ga izrežemo. Ko smo ga s pregibanjem ustrezno preoblikovali (slika 3) in zleplili ob stranskih robovih, obesimo z notranje strani v konično zoženem vrhu drobna kovinska predmeta (ključek, vijak ali žičnik), ki zaradi zunanjih treslajev ob medsebojnem trku zacingljata. Zven bo čistejši, če zvonček z notranje strani oblepimo s kosom debelejšje tkanine. Nanj prilepimo še obroček, skozi katerega napeljemo nosilno vrstico (slika 4).

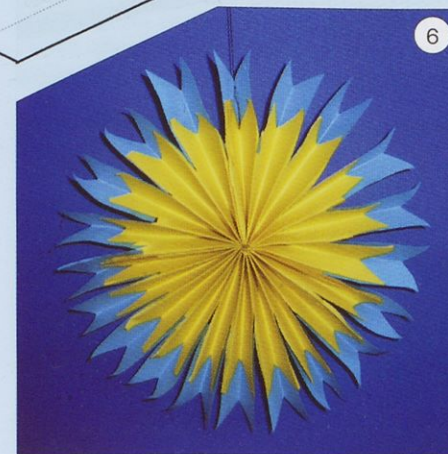


Darilne zavitke lahko okrasimo tudi s pahljačasto oblikovanimi papirnatimi trakovi različnih barv in širin, ki jih zgibamo v prečni smeri. Velikost in število pregibov ploskev uskladimo z dolžino traku, da ga lahko krožno razpremo in zlepiamo. Nekaj lepila nanesimo tudi ob notranjem robu, ki tvori osrednji del okraske (slika 5). Za izdelavo takšnih okrasov lahko izberemo tudi raznobarvne, po robovih zlepljene



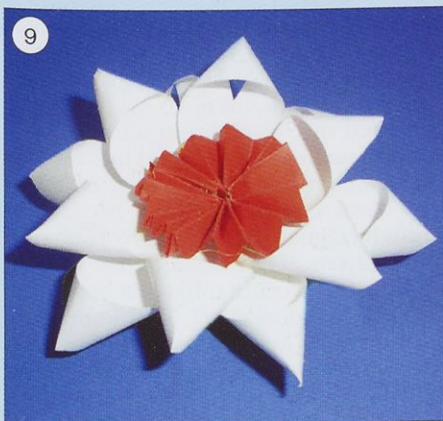
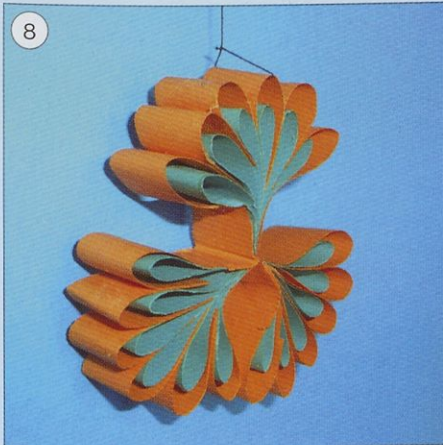
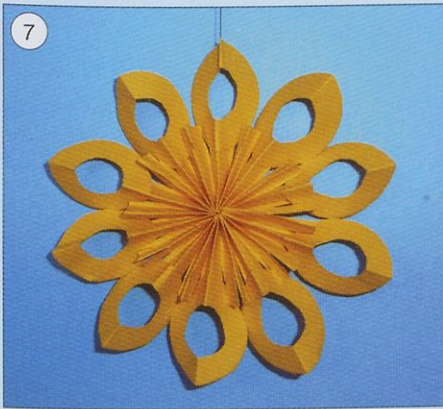
trakove (slika 6), ki jim dodajamo stilizirano izrezljane lističe in jih prilepimo ob zunanjem robu (slika 7).

Nekaj prav posebnega so kombinirani okraske, sestavljeni iz dveh ali



Risba 1.

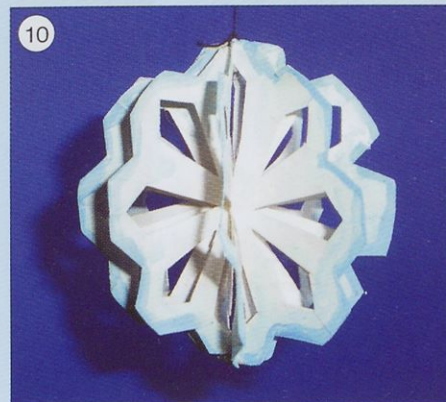




ča nanizamo drugega ob drugega (slika 9).

Ko iščemo ideje za oblikovanje novoletnih okrasov, se lahko zgledujemo po snežnih kristalih. Uporabimo kar navaden pisarniški papir ter izrežemo pet ali šest krožno oblikovanih listov premera 8 do 10 cm. S pomočjo šablone (risba 2) jih na določenih mestih zastrizemo in zgibamo v radialni smeri. Nato jih pod približno enakimi koti med pregibnimi ploskvami zlepimo ob pregibnih robovih. Izdelek lahko tudi delno obarvamo (slika 10).

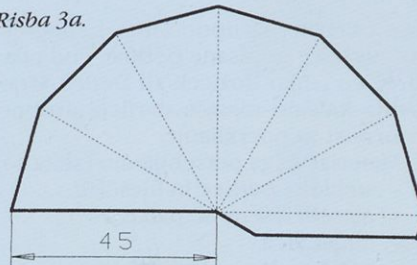
Zanimivo konstrukcijo, ki je primerna tudi za okraševanje novoletne jelke, sestavimo s piramidnimi gradniki (risba 3a in 3b). Za izdelavo uporabimo bleščeči zlatorumeni samolepilni papir, ki ga prilepimo



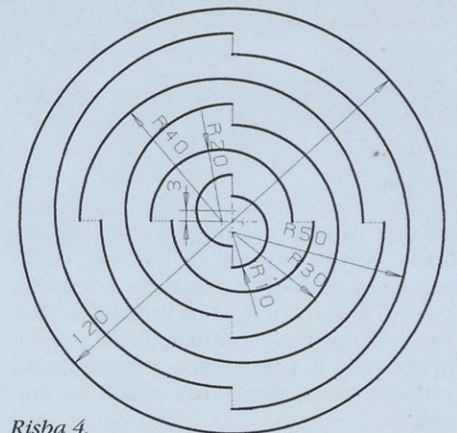
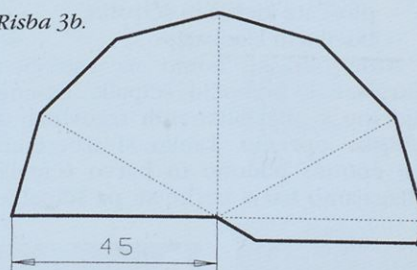
na risalni papir (šeleshamer). Najprej naredimo srednji del okraska (slika 11), nato prilepimo še preostale gradnike, ki se stikajo v skupni točki (slika 12).

Obroče iz papirnatega gradiva lahko uporabimo tudi kot samostojni izdelek. Iz tršega kartona ali tanjše lepenke izrežemo krog poljubnega premera, znotraj katerega zarišemo proti središču vse manjše na nasprotno stran izmenično zamaknjene polkrožne linije (risba 4), po katerih z modelarskim nožem naredimo zarezne in ploš-

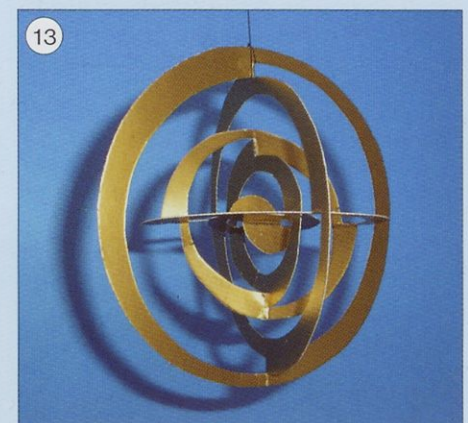
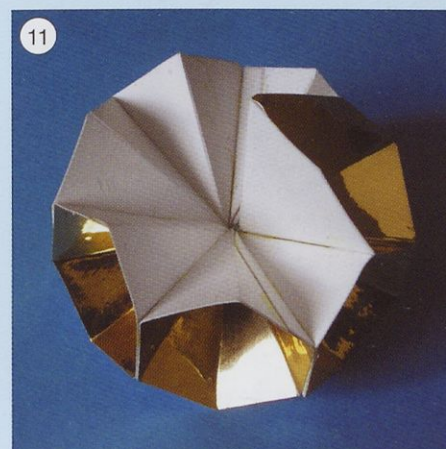
Risba 3a.



Risba 3b.

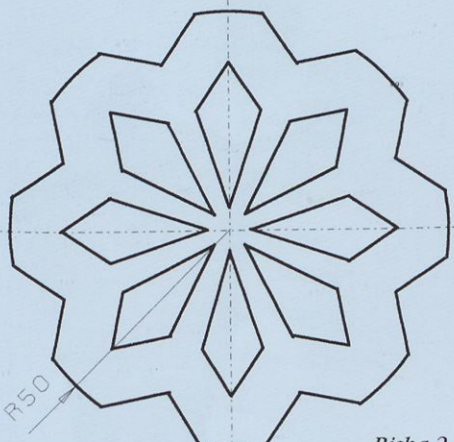


Risba 4.



več na različne načine zglobanih okrasov (slika 8).

Uporabimo lahko na kratko narezane trakove, ki jih zvijemo in v obliki obro-



Risba 2.

čo s pregibanjem preoblikujemo v skupek polobročev. Najprej oblikujemo zunanje, tako da notranji del plošče zasučemo za 90°. S pregibanjem nadaljujemo do srednjega dela, ki ga nismo polkrožno zarezali (slika 13). Okrasni obroči bodo še posebej lepo odbijali svetlobo, če izdelek izrežemo iz zlatega ali srebrnega kartona oziroma z metalizirano folijo oblepljenega kartona. Novoletna jelka bo tako z nekaj truda in spretnosti tudi z doma izdelanimi okraski zažarela v polnem sijaju.





## Bleščeca smrečica v kavni skodelici

RAŠA BÖHM

Že nekaj časa so bleščice in pisane perlice nadvse priljubljen nakit na oblekah, čevljih, nogavicah, pasovih, torbicah, celo na urah, prenosnih telefonih, pa tudi kot dekoracija na nohtih in koži. Zagotovo pa male svetlikajoče se stvarce prispevajo k prijetnemu prazničnemu vzdušju, ki ga decembra nikoli ni preveč.

Včasih smo okoli silvestrovega okraševali eno veliko pravo smreko iz gozda, danes pa modni trendi zapovedujejo več najrazličnejših manjših smrečic, ki spletene iz vejevja, sešite iz blaga ali podobne krasijo okensko polico, kuhinjski pult ali mizico v predsobi.

Tokratna ideja je smrečica, ki jo posadimo kar v večjo kavno skodelico, za

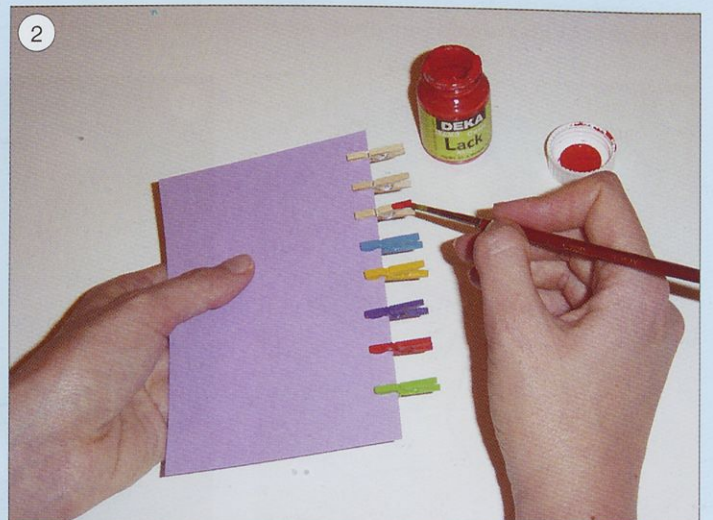
male okraske pa uporabimo nepogrešljive bleščice in pisane perlice. Pod tako smrečico lahko Božiček ali Dedek Mraz pustita kakšno manjšo darilce, drobno pozornost za pocrkljanje.

Material, ki ga potrebujemo (slika 1):

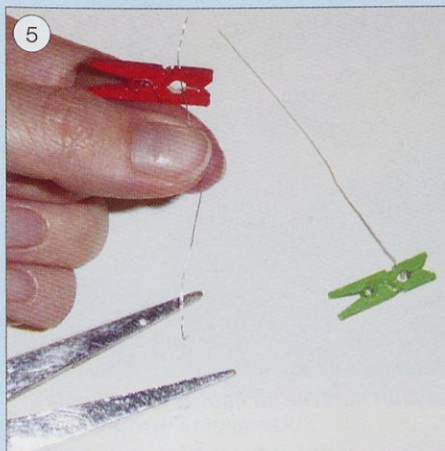
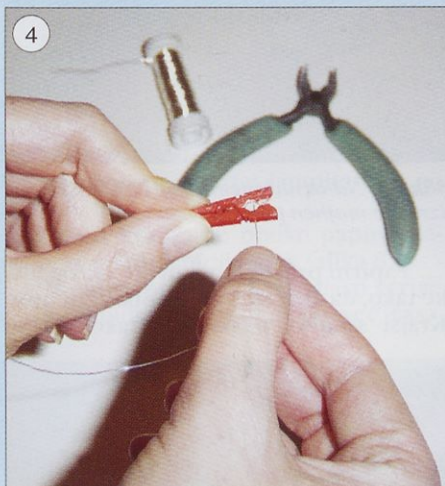
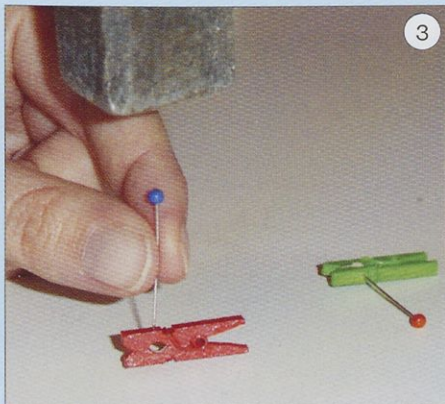
- steklene perlice in bleščice,
- manjše lesene ščipalke,
- tanjša žica,
- barve za les in čopič,
- ploščate klešče in ščipalke,
- bucika in kladivce.

Naše okraske bomo na smrečico pritrjevali s pomočjo ščipalk. Lesene najdemo v specializiranih trgovinah s hobijsko opremo. Lahko si izberemo bolj enotno podobo in barvo ščipalk prilagajamo barvi perlic ali pa ščipalke

naredimo pisane. Če ščipalke pripravimo na košček kartona, bo barvanje enostavnejše (slika 2). Na stran ščipalke, kjer ščipa, naredimo luknjico, ki bo vezni člen med pritrjevalnim in okrasnim delom. Pri mehkem lesu bomo uspešni kar z zabijanjem bucike (slika 3). Za bogatejši okras napravimo luknjico na obeh straneh čeljusti. Skozi luknjico vdenemo okoli 12 cm dolgo žičko (slika 4) in jo potegnemo skozi le toliko, da bosta oba konca lahko dosegljiva. Tisti konec žičke, ki je bližji notranjemu delu ščipalke, s ploščatimi kleščami s pregibanjem in zvijanjem oblikujemo v kroglico oziroma nekakšen žičnati voz (slika 5). Zdaj mirno vlečemo žičko, dokler nam je voz ne zaustavi. Vse je pripravljeno za







nizanje bleščic in perlic; kombiniramo lahko okrogle, ploščate, paličaste, v obliki rožic, prozorne, barvne, steklene in iz umetnih mas. Pustimo domišljiji prosto pot (slika 6). Ko je niz dolg približno 5 cm, upognemo prvo perlico k zadnji in žičnato pentljo nekajkrat zavrtimo, da se preplete v stalno obliko (slika 7). Z novim kosom žice lahko postopek ponovimo in naredimo še drugo pentljo ali pa niz perlic

zaključimo z žičnatim vozlom. Podobno naredimo tudi z žico iz luknjice na simetrični strani ščipalke. Trdnost žice nam omogoča, da oblikujemo poljubne kombinacije pentelj.

Ščipalko, ki ji okrasimo le eno stran, lahko uporabimo za okraševanje daril oziroma za imensko označevanje. Izrežemo barvni papir ali karton in nanj napišemo obdarovalčevo ime. Zanimiv učinek dosežemo s škarjami s cikcakastim rezilom in pisalom, ki vsebuje barvo z bleščičnim prahom. Na darilo prilepimo okrašeno ščipalko in vanjo pripnemo listič z imenom (slika 8). Skupaj z okrašenimi ščipalkami, pripetimi na smrečico, tvori tako darilce že cel bleščeči novoletni komplet. Pa, srečno!





uhu holz holzleim



uhu holz expressleim

# UHU®

**Tisoč stvari skupaj drži.**

**lepila za les**

uporabljamo za lepljenje vseh vrst lesa, lesenih izdelkov in vezanih plošč. UHU Holz Holzleim je univerzalno lepilo za les brez topil in visoko vezno trdnostjo, še posebej primerno za lepljenje večjih površin. Čas sušenja je pri sobni temperaturi približno 20 min, pri masivnem lesu in lesenih izdelkih 30-40 min. Razredčeno z 10-15% vode je primerno tudi za pritrjevanje sestavljanek puzzle. UHU Holz Expressleim je hitro vezoče lepilo brez topil, z visoko vezno trdnostjo, ki omogoča hitro nadaljnjo obdelavo materiala. Čas lepljenja je odvisen od temperature in vlage, pri sobni temperaturi je okrog 10 minut. Obe lepili je možno dobiti v dveh izvedbah, ki omogočata priročno uporabo: v mehki, prostostoječi tubi in v steklenički.

[www.uhu.si](http://www.uhu.si)

UNIHEM d.o.o., Kajakaška cesta 30, 1211 Ljubljana





# Okrasne lučke z lampijončki

ALENKA PAVKO - ČUDEN in NINA ČUDEN

Bližajo se božični in novoletni prazniki, zato so trgovine že okrašene z drevesci, police pa polne novoletnih okraskov. Med njimi najdete vse vrste lučk za osvetlitev drevesca: belih, pisanih, stalnih in utripajočih. Cenenih in dragih. Lučke z zelenimi žicami so namenjene izključno okraševanju drevesc, tiste s prozornimi in pisanimi žicami pa tudi okrasitvi prostorov: oken, sten, preklad ...

V temi prižgane lučke razsvetlijo prostor, če pa je vsaka obdana z lampijončkom, so v okras, tudi ko ne svetijo. Veriga lučk z lampijončki lahko hkrati nadomesti novoletne okraske in gole lučke: z njo torej ubijete dve muhi na en mah.

Za izdelavo verige okrasnih lučk z lampijončki potrebujete pisan plastificiran papir ali tanko tršo plastificirano fo-

lizirano folijo, obstojno na toploti, verigo okrasnih lučk, škarje, modelarski nož, spenjač s 5 mm širokimi sponkami, po potrebi pa tudi prozoren lepilni trak in škarje z vzorčastim rezilom (slika 1).

Iz papirja izrežite pravokotnike velikosti približno 10 cm x 6 cm. Najbolje je, če dimenzije in obliko lampijončka najprej preizkusite z ovijanjem kosa navadnega belega papirja okrog lučke. Beli papir oblikujte kar na lučki, razgrnite in izmerite dimenzije. Najprej polo pisane-ga plastificiranega papirja z modelarskim nožem razrežite na trakove (slika 2), nato pa trakove razrežite na manjše pravokotnike ustreznih dimenzij (slika 3).

Vsak narezan pravokotnik po daljši stranici rahlo preganite na polovico in stisnite le na vrhu, da nastane približno 2 mm dolg pregib (slika 4). Potrebujete ga le za oznako. Če vam ne uspe narediti skoraj nevidnega pregiba, polovico dolge stranice označite s svinčnikom in ravnilom.



Slika 5. Na označenem delu daljše stranice izrežite majhen polkrog.

Papirni pravokotnik ovijte okrog lučke tako, da žica zdrkne v polkrožni utor. Krajši stranici naravnajte tako, da se



Slika 1. Potrebščine za izdelavo verige okrasnih lučk z lampijončki



Slika 3. Trakove nato s škarjami narežite na manjše pravokotnike.

Na označenem mestu (na zapognjeni ali s svinčnikom označeni sredini daljše stranice) s škarjami izrežite približen polkrog s premerom približno 3 mm (slika 5). Potreben je, da pravokotnik lažje ovijete okrog lučke in krajši stranici spojite v lampijonček.



Slika 4. Pravokotnik na rahlo preganite na sredini daljše stranice.

prekrivata za nekaj milimetrov in da je spodnji rob poravnana. Stik spnite s spenjačem tako, da bodo sponke pritrjene vzporedno s spodnjim robom (slika 6).



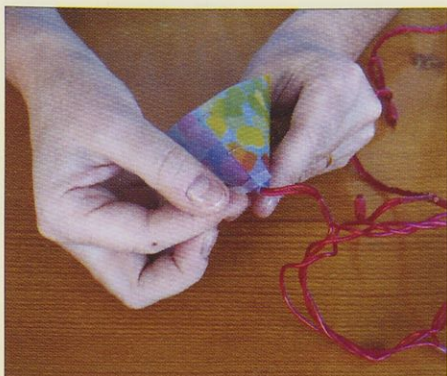
Slika 2. Plastificiran papir ali tršo folijo z modelarskim nožem najprej razrežite na trakove.

Papirni kvadrat ovijte okrog lučke, da nastane lampijonček, in spoj krajših stranici spnite s spenjačem.



Slika 6. Papirni kvadrat ovijte okrog lučke, da nastane lampijonček, in spoj krajših stranici spnite s spenjačem.





Slika 7. Stik na konici zlepite s koščkom lepilnega traku.

Pomikanje lampijončka po odcepu žice, na katerem je pritrjena lučka, preprečite tako, da lampijonček na koničastem delu zlepite s koščkom prozornega lepilnega traku, ki hkrati zalepi stik ob konici in utrdi položaj lampijončka na žici (slika 7).

Zaradi kvadratne oblike papirja nastane koničast lampijonček (slika 8).

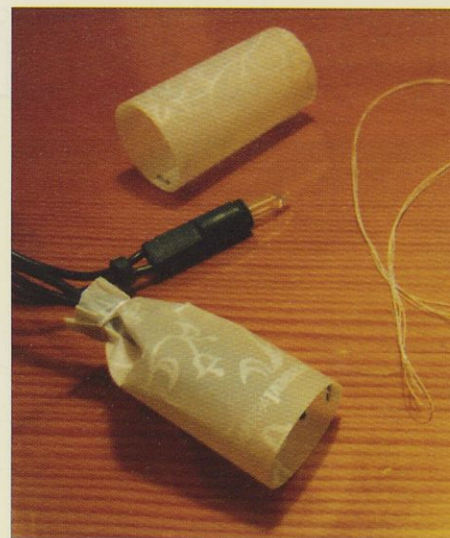
Če ste pripravljeni za izdelavo verige z lampijončki žrtvovati malo več časa,



Slika 9. Zvonasti lampijončki

konice s škarjami polkrožno porežite, da dobite zvonaste lampijončke (slika 9).

Spodnji rob lampijončkov lahko porežete tudi s škarjami, ki imajo vijugasto rezilo (slika 10). Uporabite lahko vso svojo domišljijo in lampijončke oblikujete cevasto (slika 11) ali škatlasto. Uporabite odpadno embalažo, npr. majhne plastenke ali plastične kozarčke, jih s pomočjo servietne tehnike oblepite in s tanko žico ali sukancem pritrдите na lučke.



Slika 11. Cevasti lampijončki

Z lampijončki okrasite okno (sliki 12 in 13) ali preklado. Če papir ni potiskan z novoletnimi vzorci, lahko verigo lampijončkov z lučkami uporabite tudi ob praznovanju rojstnega dne, na vrtni zabavi ipd.



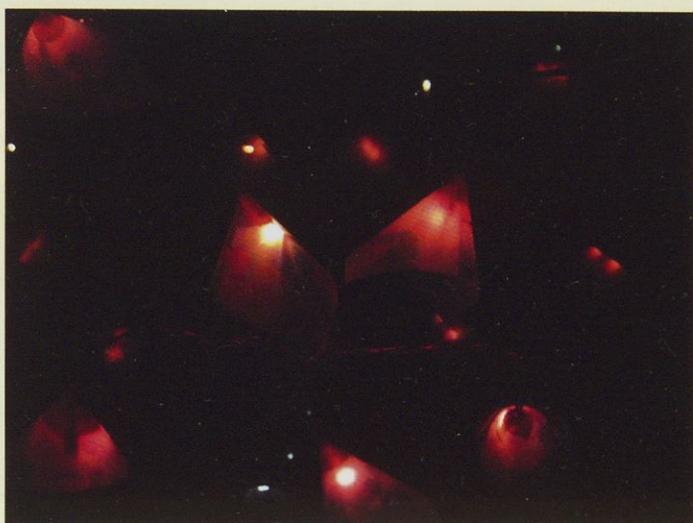
Slika 8. Koničasti lampijončki



Slika 10. Cikcakasti spodnji rob lampijončkov



Slika 12. Lučke s pisanimi lampijončki so lep okras tudi podnevi.



Slika 13. Okrašeno okno





# Ptiči iz čipkastih papirnih prtičkov



ALENKA PAVKO - ČUDEN in NINA ČUDEN

Novoletni prazniki se bodo približali z bliskovito naglico, še preden se boste dobro zavedeli. Morda vam bo zmanjkalo časa za temeljite priprave nanje, še posebno za izdelavo okraskov.

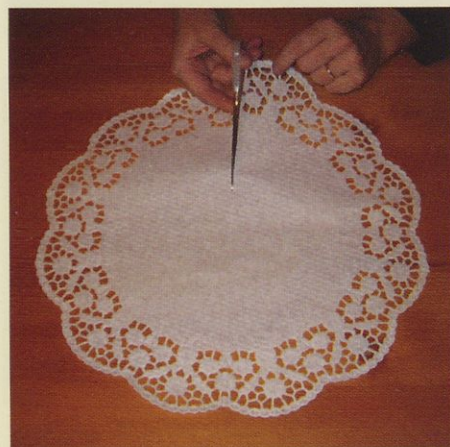
V zadnjem trenutku lahko iz čipkastih papirnatih prtičkov, ki se uporabljajo kot podlaga za torte, zganete privlačne ptiče, primerne za viseče okraske, namizno dekoracijo ali okras darilnim zavojem.

Potrebujete okrogle čipkaste papirne prtičke, škarje, sukanec in šivanko (slika 1).



Slika 1. Potrebščine za izdelavo papirnih ptičev

Okrogel čipkast prtič preganite na pol in po pregibu razrežite s škarjami (slika 2).

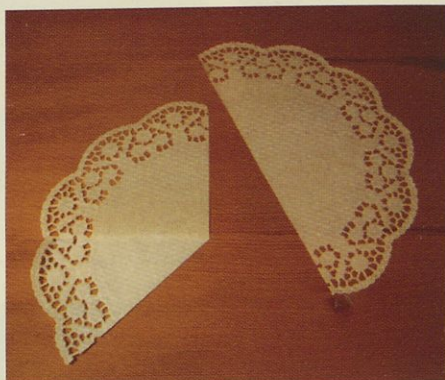


Slika 2. Čipkast prtič razrežite na pol.

Odrezano polovico nato preganite na polovico, da dobite četrtno kroga (slika 3), nato pa še enkrat na pol, da dobite osmino (sliki 4 in 5). Prtič pregibajte tako, da sta odrezana krajša robova zapognjena proti sredini (slika 5).



Slika 3. Odrezan prtič preganite, da dobite četrtno kroga.

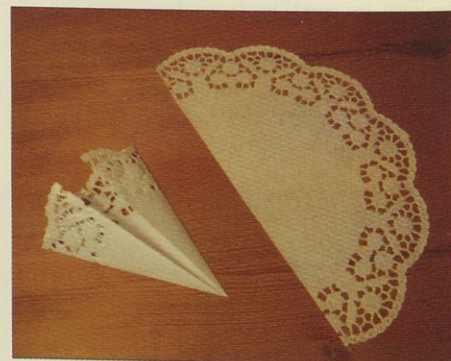


Slika 4. Četrtno še enkrat preganite na pol, da dobite osmino kroga.



Slika 5. Odrezana robova naj bosta zapognjena proti sredini.

Zunanja robova še enkrat zapognite proti sredini, nato pa še na pol, da dobite klinasto šestnajstino kroga.

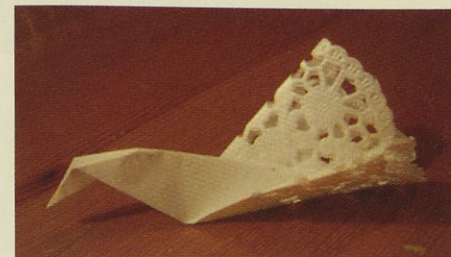


Slika 6. S pregibanjem nadaljujte, dokler ne dobite šestnajstine kroga.

Klinasto zganjeni prtič poševo preganite, kot kaže slika 7. Čipkasti rob prtiča predstavlja krila. Po pregibu jih simetrično zapognite navzven, da štrlijo od trupa. Trikotni trup nato blizu konice še enkrat poševo zapognite, da nastane glava (sliki 8 in 9). Sredino po pregibu potisnite navznoter, kot kaže slika 9.

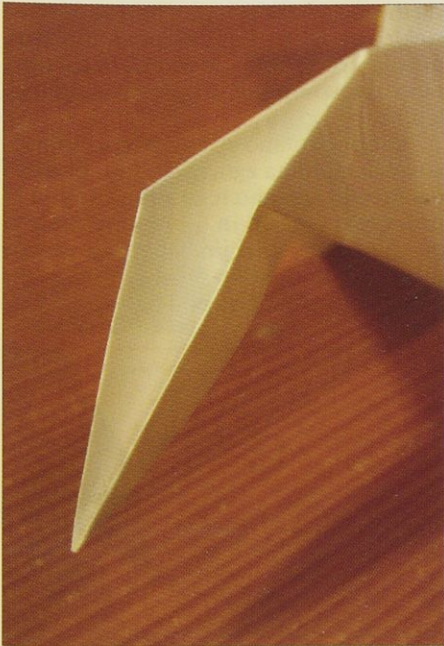


Slika 7. Prganite klinasto zloženega ptiča, da nastanejo trup in krila.



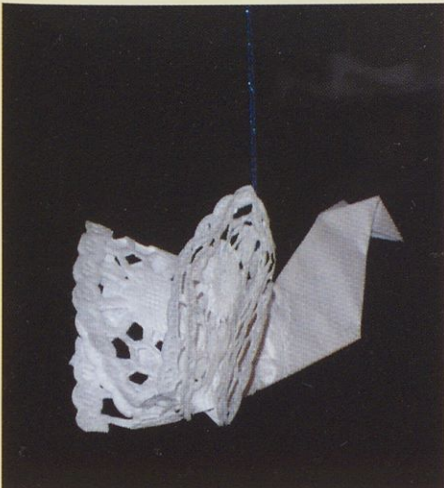
Slika 8. Krila zapognite navzven, konico pa še enkrat preganite in oblikujte, da nastane glava.





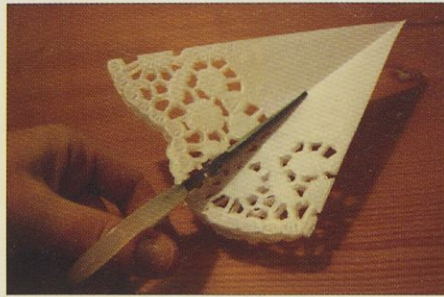
Slika 9. Robovi na glavi ptiča bodo bolj ostri, če prek njih potegnete z nohtom ali zankastim držalom škarij.

S pregibanjem nastane enostaven ptič, ki ga lahko obesite na svetleč sukanec (slika 10). Dodatno ga lahko okrasite s svetlečim darilnim trakom.



Slika 10. Enostaven ptič iz zgibanega čipkastelega papirnatega prtiča

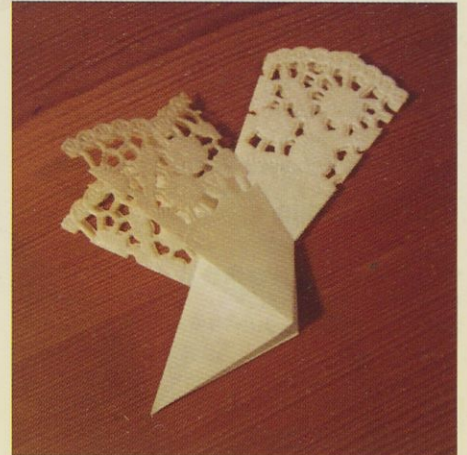
Ptiča lahko iz čipkastega prtiča oblikujete tudi drugače; pri tem potrebujete škarje. Na šestnajstino zloženi prtič (slika 6) s škarijami zarezite po sredinskem pregibu (slika 11).



Slika 11. Zarezovanje na šestnajstino prepognjenega prtiča po pregibu

S čipkastim ptičem lahko okrasite darila, npr. darilne vrečke, praznično mizo ipd. Z njim lahko popestrite namizno dekoracijo, šopek cvetja ipd.

Zarezana dela poševno zapognite navzven, da nastanejo krila (slika 12). Glavo in kljun oblikujte podobno kot pri enostavnem ptiču (slika 9).



Slika 12. Zarezana dela zapognite, da nastanejo krila.



Slika 13. S čipkastim ptičem lahko popestrite šopek cvetja.



»Rad imam december, ker lahko – pred sosedovo hišo – uporabljam sončne celice tudi ponoči!«

Vsi, ki se po svojih močeh trudimo s pripravljanjem in izdajanjem revije TIM, vam želimo vesel božič ter veliko sreče, zdravja in uspehov v letu 2006!

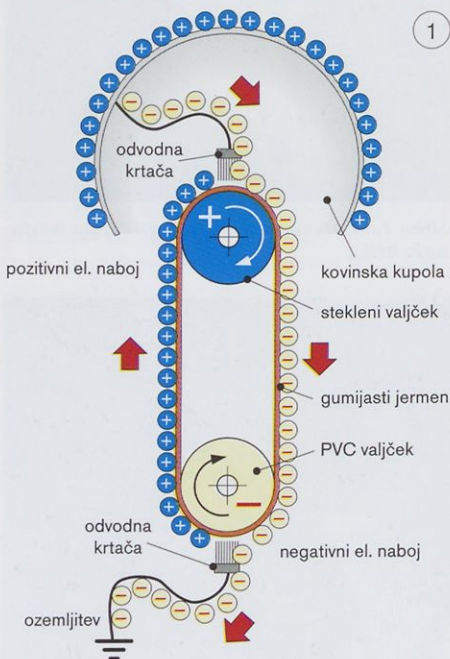




# Van de Graaffov generator statičnega električnega naboja

MIHA ZOREC

## Opis delovanja

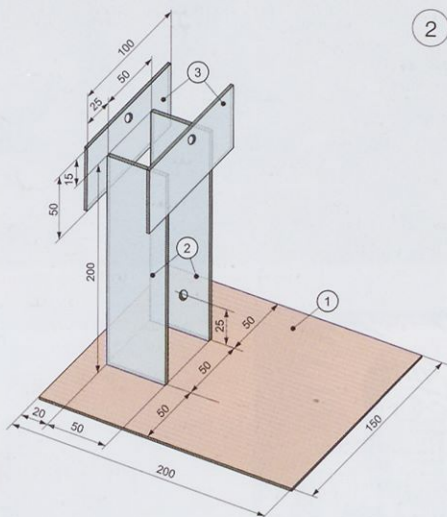


V osnovi je delovanje Van de Graaffovega generatorja zelo preprosto. Stroj izkorišča pojav, ki so ga poznali že stari Grki: z drgnjenjem določenih snovi med seboj lahko na njihovi površini ustvarimo električni naboj. Če so te snovi neprevodne za električni tok, ustvarjeni naboj obmiruje na njihovi površini. Imenujemo ga statični električni naboj. Kakšen je, pozitiven ali negativen, pa je odvisno od snovi. Na nekaterih snoveh se pri drgnjenju pojavi pozitiven električni naboj (steklo, usnje, lasje ...), na drugih pa negativen električni naboj (PVC, stiropor, silikonska guma ...). V prejšnji številki Tima smo spoznali, da se telesa z različnim električnim nabojem privlačijo (npr. naelektreni balon in lasje), telesa z enakim pa odbijajo (dva naelektrena balona). Vse to izkorišča Van de Graaffov generator. Njegov osrednji del je gumijasti jermen, napet med dvema valjema iz elektrostatično različnih materialov. Spodnji je iz PVC-ja, zgornji pa iz stekla. Ko se začeta valjčka vrteti, se zaradi trenja z jermenom na njuni površini pojavi električni naboj. Na površini spodnjega tako nastane razmeroma močan negativen električni naboj, ki začne s površine jermena »odrivati«  
njegov negativen električni naboj oziroma elektrone. Ti zato še toliko bolj »z veseljem«  
preidejo na kovinsko kr-

tačo tik pod valjem in po žici stečejo v ozemljitev (npr. vodovodna pipa). Na drugem koncu krtače je površina jermena »očiščena«  
negativnega naboja, zaradi česar pridobi pozitivni naboj in nadaljuje svojo pot proti zgornjemu valju. Ko dospe do njega, se začne velika »kraja«  
elektronov oziroma negativnega naboja. Zgornji valjček z močnim pozitivnim nabojem in pozitivno naelektrenna površina jermena dobesedno sesata elektrone s kovinske krtače. Ta je z žico povezana s kovinsko kupolo, na kateri se začne zaradi odtekajočih elektronov kopičiti pozitiven električni naboj. Odtokanje elektronov s kupole in kopičenje pozitivnega električnega naboja na njej se nadaljuje ves čas delovanja stroja. Pri tem lahko električni potencial doseže več 10.000 V. Vendar brez skrbi, Van de Graaffov generator, ki ga bomo izdelali, je kljub temu popolnoma nenevaren. Električni tok, ki ga zmore je namreč veliko premajhen, da bi povzročil kakršno koli poškodbo.

## Izdelava

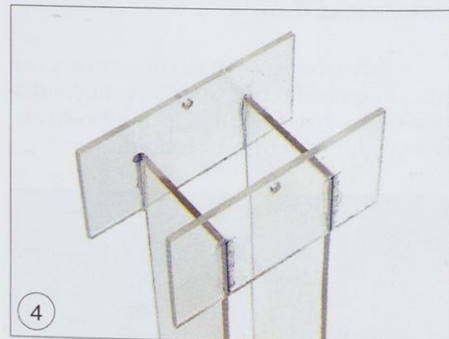
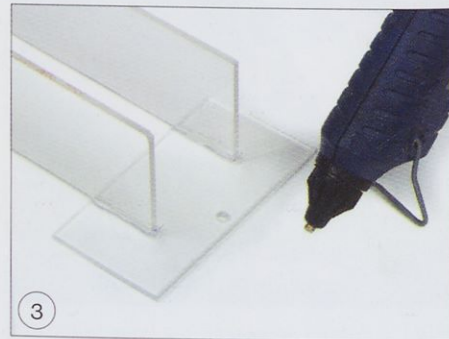
Omenim naj, da večino materiala za ta izdelek najdete v gradivih TZS za Tehniko in tehnologijo za 7. razred devetletke.



Najprej sestavimo stolp generatorja. Izdelamo ga lahko iz akrilnega (pleksi) stekla ali podobnega materiala, ki ne prevaja električnega toka. Vse dele natančno izžagamo, do gladkega obrusimo in izvrtamo označene luknje. Glede na to, da gre za umetno snov, ki se med žaganjem in vrtenjem segreje in zaradi tega omehča, moramo obe opravili iz-

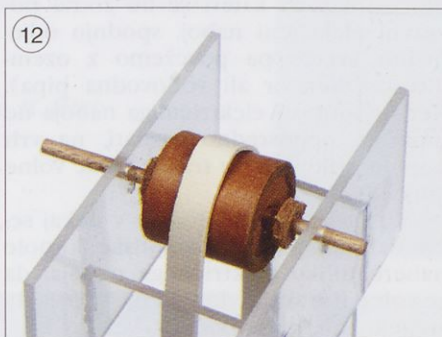
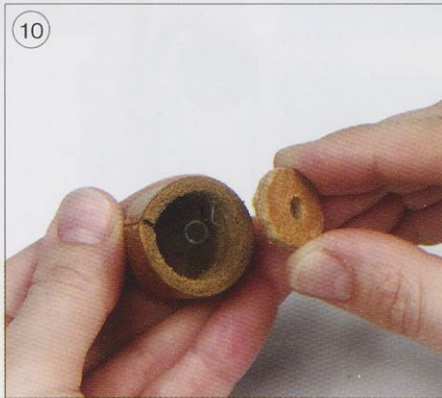
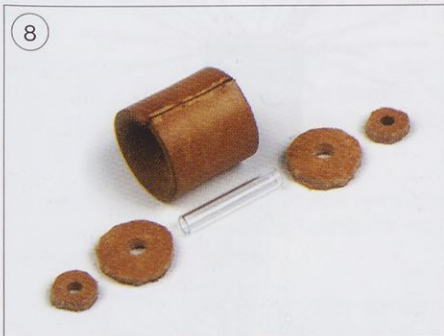
vajati počasi. Če se odločimo za akrilno steklo, ga lahko lepimo kar s toplotno pištolo, trdnjše spoje pa dobimo z uporabo dvokomponentnega epoksidnega lepila.

Stolp začnemo sestavljati pri vrhu. S kovinsko iglo na zgornji nosilni ploščici natančno zarišemo lego stebričkov in ju prilepimo (slika 3 in 4). Pri tem pazimo na vzporednost in pravokotnost sestavnih delov. Ko je stolp sestavljen, ga prilepimo še na plastično podlago (slika 5).

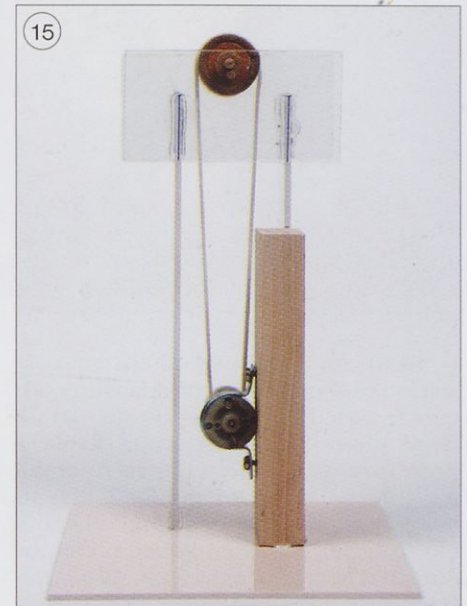
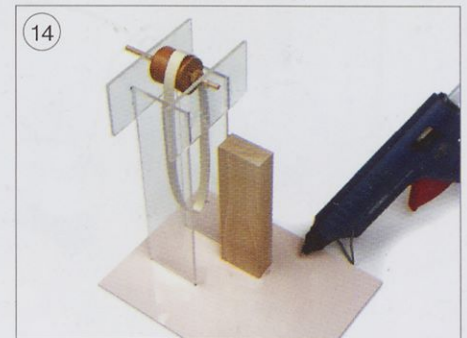


Kot smo spoznali v uvodu, je pri vseh generatorjih statičnega električnega naboja, zelo pomembno, iz kakšnih materialov so sestavljeni deli, ki ustvarjajo naboj. V našem primeru moramo zgornji valjček izdelati iz materiala, ki pri drgnjenju ustvarja pozitiven naboj. To sta npr. steklo in usnje. Oba na srečo brez težav najdemo v vsakem gospodinjstvu. Ravno pravšnjo stekleno cevko dobimo, če razdremo večjo varovalko (3 cm - 250 V, 5A). Vendar ne na silo; kovinska konca z lahkoto odstranimo tako, da ju drugega za drugim segrejemo (slika 6) in z vrtenjem počasi potegnemo s steklene cevke (slika 7).





kupimo v tehničnih trgovinah z umetnimi snovmi. Od 20 mm debele palice odžagamo 30 mm dolg kos in na enem koncu izvrtamo luknjo za os elektromotorčka. Pri tem bodimo še posebej natančni, saj mora biti luknja enakega premera, kot je os elektromotorčka, in natančno v sredini ter pod pravim kotom (priporočam uporabo stebrnega vrtalnika). V luknjo nato s pomočjo bučike ali zobtrebca naneseemo malo epoksidnega lepila in valjček natakneemo na os elektromotorčka. Ko preteče čas sušenja, se lotimo izdelave utorčka, s katerim bomo preprečili snemanje jermena. Motorček povežemo z baterijo in s kosom rezila širšega modelarskega noža počasi izstružimo 2–3 mm globok utorček (slika 13).

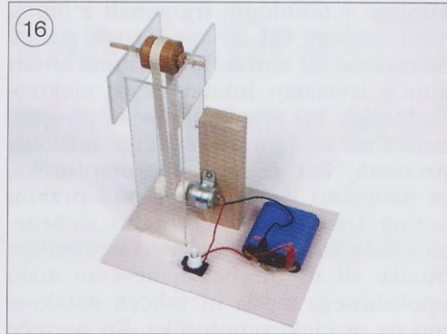


Pri razvoju prototipa se je pokazalo, da tanka steklena cevka kot generator pozitivnega naboja sicer odlično deluje, vendar pri hitrem vrtenju povzroča vibracije, zaradi česar se razleti. Zato nanjo namestimo usnjeni valjček, ki odpravi te težave in celo nekoliko izboljša proizvodnjo pozitivnega naboja. Dele zanj izrežemo iz starega usnjene pasu (slika 8), trak za valj pa zlepimo s hitro sušečim se epoksidnim lepilom. Ko se lepilo popolnoma posuši, valjček sestavimo kot prikazujejo slike 9–11. Nato na valjček natakneemo jermenček (okoli 10 mm široko elastiko) in vse skupaj namestimo na os – okroglo bukovo paličico ( $\varnothing 4$  mm) med dva tesno prilegajoča se distančnika, ki valjček držita na sredini osi (slika 12). Dobro je, če pred tem sredino osi namažemo z milom, ki zmanjša trenje in s tem izboljša vrtenje valjčka. Premikanje in vrtenje osi po potrebi preprečimo s kapljicama lepila, ki ju kanemo na zunanjo stran nosilnih ploščic.

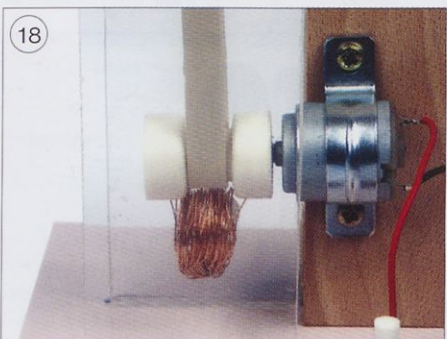
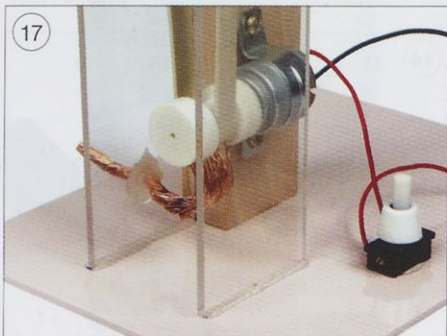
Tudi material, iz katerega je narejen spodnji valjček, igra pomembno vlogo. Ta mora imeti ravno nasprotno elektrostatične lastnosti kot zgornji; pri drgnjenju mora ustvarjati negativni električni naboj. Najlažje dostopne so okrogle palice iz PVC-ja, ki jih lahko

Nosilec za elektromotorček bo kar kos pravokotne bukove palice (40 x 20 x 140 mm), ki ga prilepimo na podstavek k enemu od stebričkov (slika 14). Njegovo lego pred tem določimo s preizkušanjem. Motorček natakneemo na jermen in prisolimo k nosilcu, nato pa s svinčnikom označimo mesto, na katerem jermen stoji navpično. Ko lepilo otrdi, privijemo še elektromotorček, pri čemer njegovo lego spet določimo s preizkusom. Preden vijake dokončno zategnemo, preizkusimo delovanje stroja. Če delovanje ni tekoče, s spreminjanjem višine elektromotorčka nekoliko popustimo oziroma nategnemo jermen.



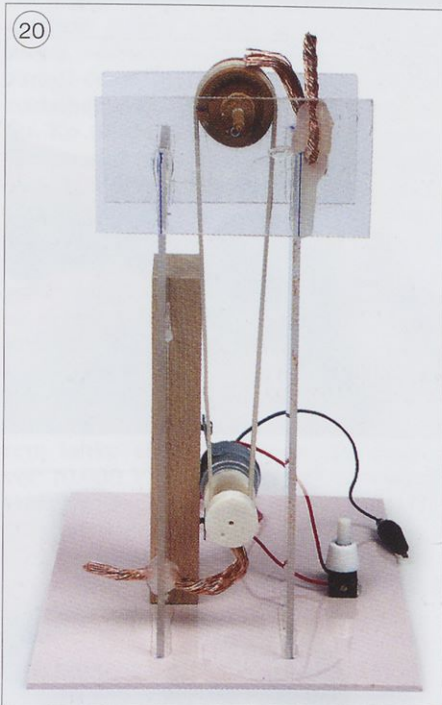
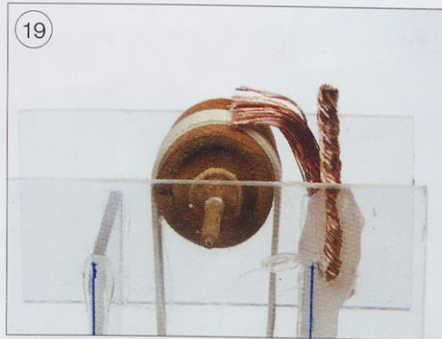


Elektromehanski del zaključimo z namestitvijo povezovalnih žic, baterije in malega stikala, ki ga preprosto prilepimo na osnovno ploščo (slika 16).



Sledi izredno pomemben del konstrukcije – namestitev odjemalnih krtač. Te naredimo iz dveh kosov navadnega pletenega električnega kabla s presekom okoli 4 mm (lahko uporabimo tudi več tanjših kablov). Z vsaj 10 cm dolgega kosa kabla najprej odstranimo izolacijo, nakar en konec pletenice dobro zvijemo, drugega pa sploščimo v pahljačo in njen vrh ravno pristrižemo. Spodnjo krtačo namestimo tako, da zaviti konec potisnemo skozi luknjo na stebričku (slika 17), sploščeni konec pa ukrivimo navzgor in potisnemo tik pod najnižjo točko jermena (slika 18). Utrdimo jo z lepilom iz toplotne pištole, ki ga naneseemo na obe strani luknje na stebričku.

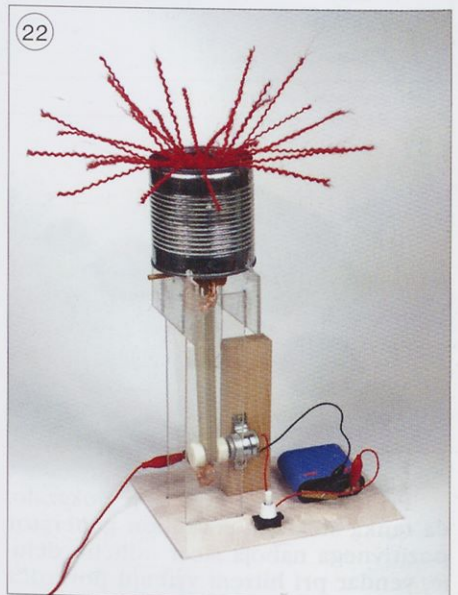
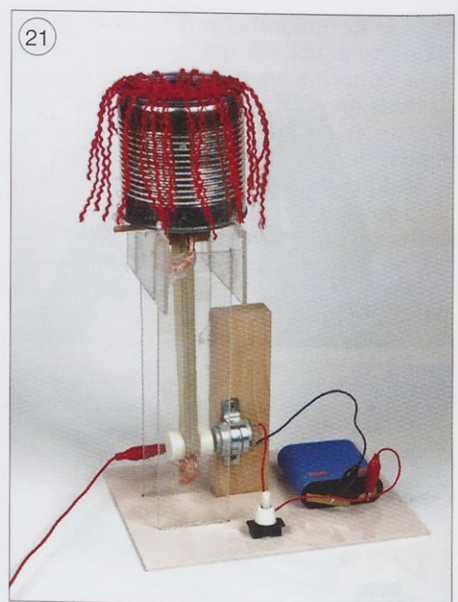
Na podoben način namestimo tudi zgornjo odjemalno krtačo. Ukrivimo jo, kot prikazuje slika 19, in jo s toplotno pištolo prilepimo na stebriček. Pri nameščanju krtač moramo obvezno upoštevati smer vrtenja elektromotorčka. Konice krtač morajo biti usmerjene v isto smer, kot teče jermen, pri čemer ni treba da se ga dotikajo (slika 20). To si



cer ne vpliva na delovanje generatorja, preprečuje pa nepotrebno obrabo in poškodbe jermena.

Zdaj na vrh stroja namestimo še kovinsko kupolo – srednje veliko prazno pločevinko, na kateri se bo zbiral pozitivni električni naboj, spodnjo odjemalno krtačo pa povežemo z ozemljitvijo (radiator ali vodovodna pipa). Ker prisotnosti električnega naboja ne moremo neposredno zaznati, na vrh kupole prilepimo še trakce tanke volne (slika 21).

Ko poženemo motor, se v nekaj sekundah na površini kovinske kupole nabere toliko električnega naboja, da se volneni trakci dvignejo in štrleče obstanejo v zraku (slika 22). Vendar brez strahu, zadeva še zdaleč ni tako grozljiva, kot je videti. Brez nevarnosti se lahko z roko približate naelektreni kupoli in opazili boste nekaj zelo zanimivega. Če pa ste še nekoliko bolj pogumni, se lahko z iztegnjenim kazalcem približate toliko (približno 2 cm), da nanj preskoči iskra. Nič hudega se vam ne bo zgodilo, saj njena moč ni nič večja od tiste, ki nas kdaj pa kdaj preseneti pri potiskanju nakupovalnega vozička ali ob izstopanju iz avtomobila. Preboje električnega naboja skozi zrak lahko seveda opazujete tudi na popolnoma neboleč



način. Na lesen podstavek namestite drugo pločevinko, povežite jo z ozemljitvijo in počasi približajte generatorju (slika 23).

Za sedaj imate dovolj dela, naslednjič pa si bomo ogledali nekaj najzanimivejših eksperimentov, ki nam jih omogoča Van de Graaffov generator.

**Opomba:** Preskoke električnega naboja skozi zrak, ki jim vremenarji pravijo tudi strele, najlepše vidimo v zatemnjeni sobi.





## VOBJEKTIVU

1. Primož Grum, učenec 9. razreda OŠ Brinje Grosuplje, je po načrtu, objavljenem v prvi letošnji številki Tima, izdelal model motornega čolna za začetnike, ki ga poganja motor speed 400. Ker pa sam že dolgo ni več začetnik, je v sicer tesen model namestil še RV-napravo.

2. Avgust Kladašek iz Ljubljane je z odlično predelavo Revellovega PzKpfw IV v protiletalski »flakpanzer wirbelwind« na državnem prvenstvu v plastičnem maketarstvu postal državni prvak v kategoriji vozil v merilu 1 : 72.

3. Upodobitev ameriškega vojaka specialne enote Delta Force v merilu 1 : 16 je Blažu Rakarju iz Ljubljane na letošnjem DP prinesla tretje mesto v kategoriji figur.

4. Marko Pirc iz okolice Novega mesta nam je poslal fotografijo letalskega modela, ki ga je konstruiral in izdelal sam. Model ima razpetino kril 1,2 metra, poganja ga motor MVVS 8.0 cm<sup>3</sup> in tehta 1,3 kg. Krmiljen je s petimi servomehanizmi.

5. Iz papirnate sestavljanke avstrijskega proizvajalca Geli je Marjan Klenovšek izdelal privlačno maketo ameriškega mornariškega letala grumman F9F-8 cougar v merilu 1 : 33. Pozornost na maketi pritegne predvsem tisk v kovinski barvi in prozorna zasteklitev kabine, ki je iz plastike.

Foto: I. Dovič, M. Klenovšek, A. Kogovšek in M. Pirc





# TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA – učbeniški komplet

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

DS

186 671/2005/06



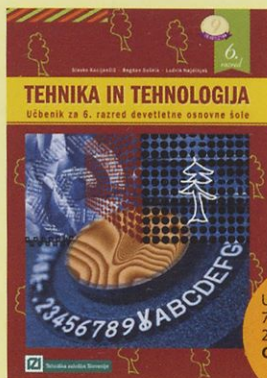
920055676,4

COBISS 0

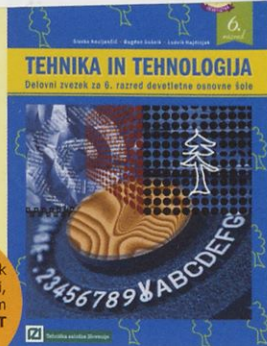
Učbeniški komplet za tehniko in tehnologijo učence na prijeten način popelje do učnih ciljev, učne vsebine spoznavajo ob dogodivščinah svojih treh vrstnikov – Petra, Simona in Tine, ki s različnimi tehničnimi in tehnološkimi problemi ter ob njihovem reševanju osvajajo znanja, predpisano znanje ni več le suhoparna snov, ki se jo je treba naučiti na pamet, temveč koristen ter iskano uresničevanju lastnih zamisli.

## Vsebina učbenika za 6. razred:

- LES
- NAČRTOVANJE
- RAČUNALNIK V TEHNIKI
- TEHNIČNO RISANJE
- OBDELAVA LESA
- PRENOSI GIBANJA
- PAPIR
- OBDELAVA PAPIRJA
- MOGOČE TE ZANIMA
- NOVI POJMI



Učbenik  
71 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 2.900 SIT



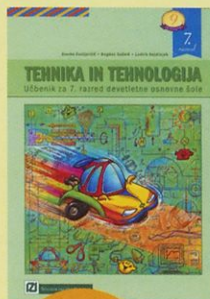
Delovni zvezek  
34 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 1.540 SIT

Zgodbe iz učbeniškega kompleta za šesti razred se nadaljujejo v učbeniškem kompletu za sedmi in osmi razred devetletne osnovne šole. Zgodbe so prikazane tako, da učenci ob njih lažje dojemajo učno snov in tudi sami poskušajo zasnovati in izdelati kaj podobnega.

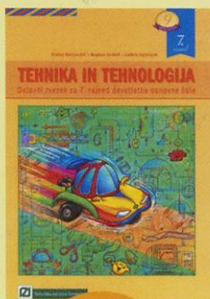
Učbenike dopolnjujejo projektno naravnani delovni zvezki, gradiva (7. in 8. razred) in podporne spletne strani, na katerih so brezplačno na voljo podrobni opisi projektov iz delovnih zvezkov, dodatne učne vsebine in predloge ter številne ideje za ustvarjanje v obšolskih dejavnostih.

## TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA - učbeniški komplet za 7.razred

## TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA - učbeniški komplet za 8.razred



Učbenik  
40 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 3.155 SIT



Delovni zvezek  
40 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 2.652 SIT



Gradiva za 7.  
razred devetletne  
osnovne šole  
CENA: 2.490 SIT



Učbenik  
64 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 2.395 SIT

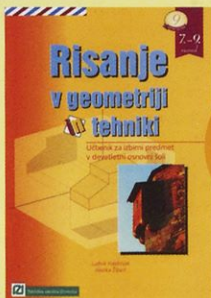
Delovni zvezek z  
gradivi  
40 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 3.075 SIT



Spletna stran predmeta Tehnika in tehnologija: [www.tzs.si/tehnika](http://www.tzs.si/tehnika)

## IZBIRNE VSEBINE:

Risanje v geometriji in tehniki  
- Učbenik za izbirni predmet  
v devetletni osnovni šoli



Učbenik  
64 strani +  
20 delovnih listov,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 3.462 SIT

## DODATNA LITERATURA:

Tehnično risanje



208 strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA: 5.900 SIT

Ustvarjalne delavnice in  
Ustvarjalne delavnice - gradiva

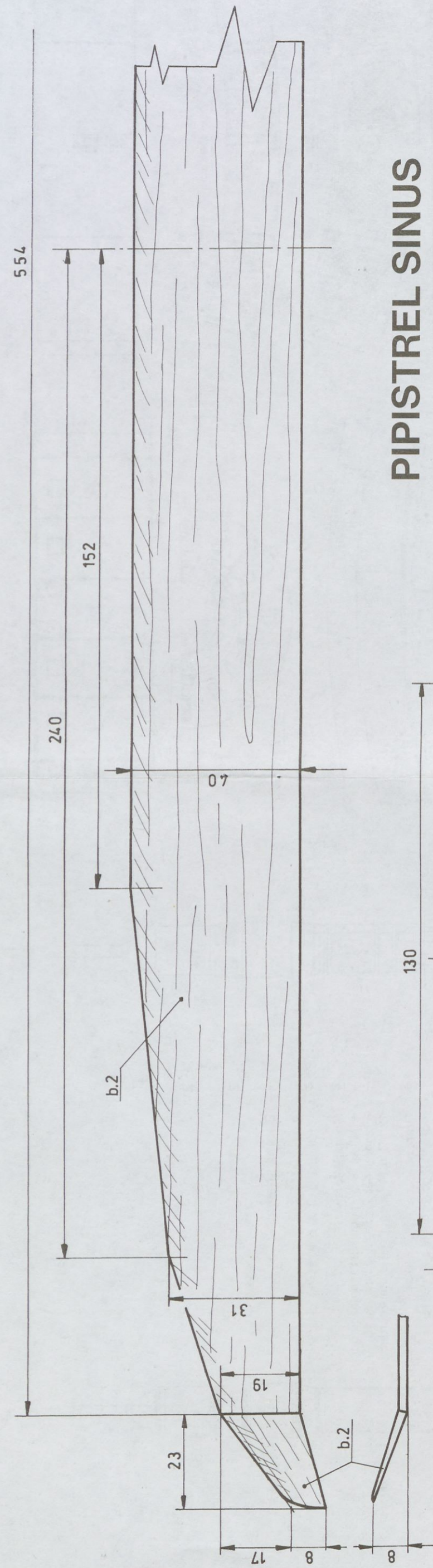


128 barvnih strani,  
21 X 29,7 cm  
CENA knjige: 3.900 SIT  
CENA skatle z gradivi:  
2.900 SIT



Tehniška založba Slovenije



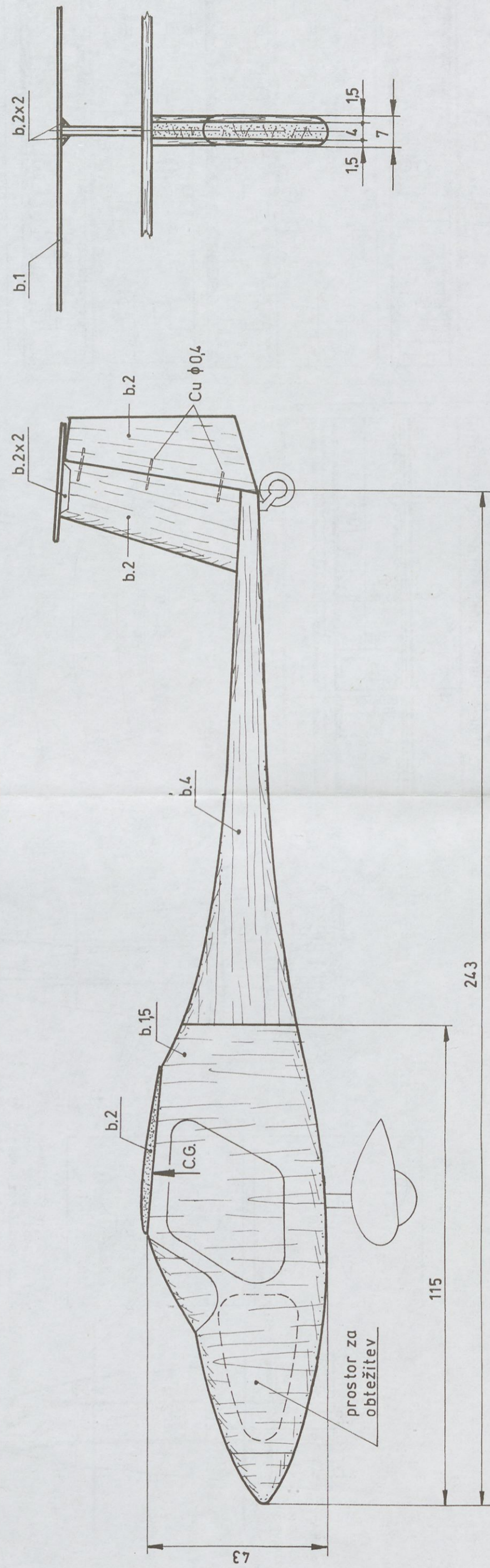
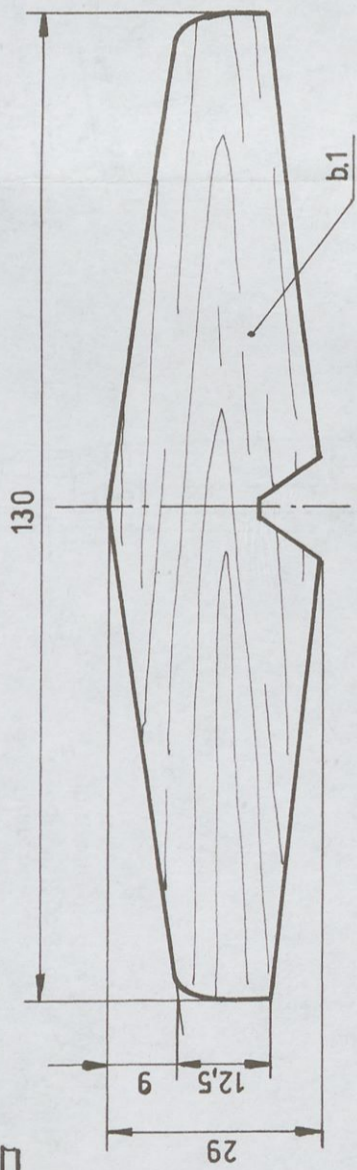


### PIPISTREL SINUS

Polmaketa jadralnega letala  
s pomožnim motorjem

M 1 : 1 (M 1 : 25)

Risal: Marjan Klenovšek



### Podatki o izdelku:

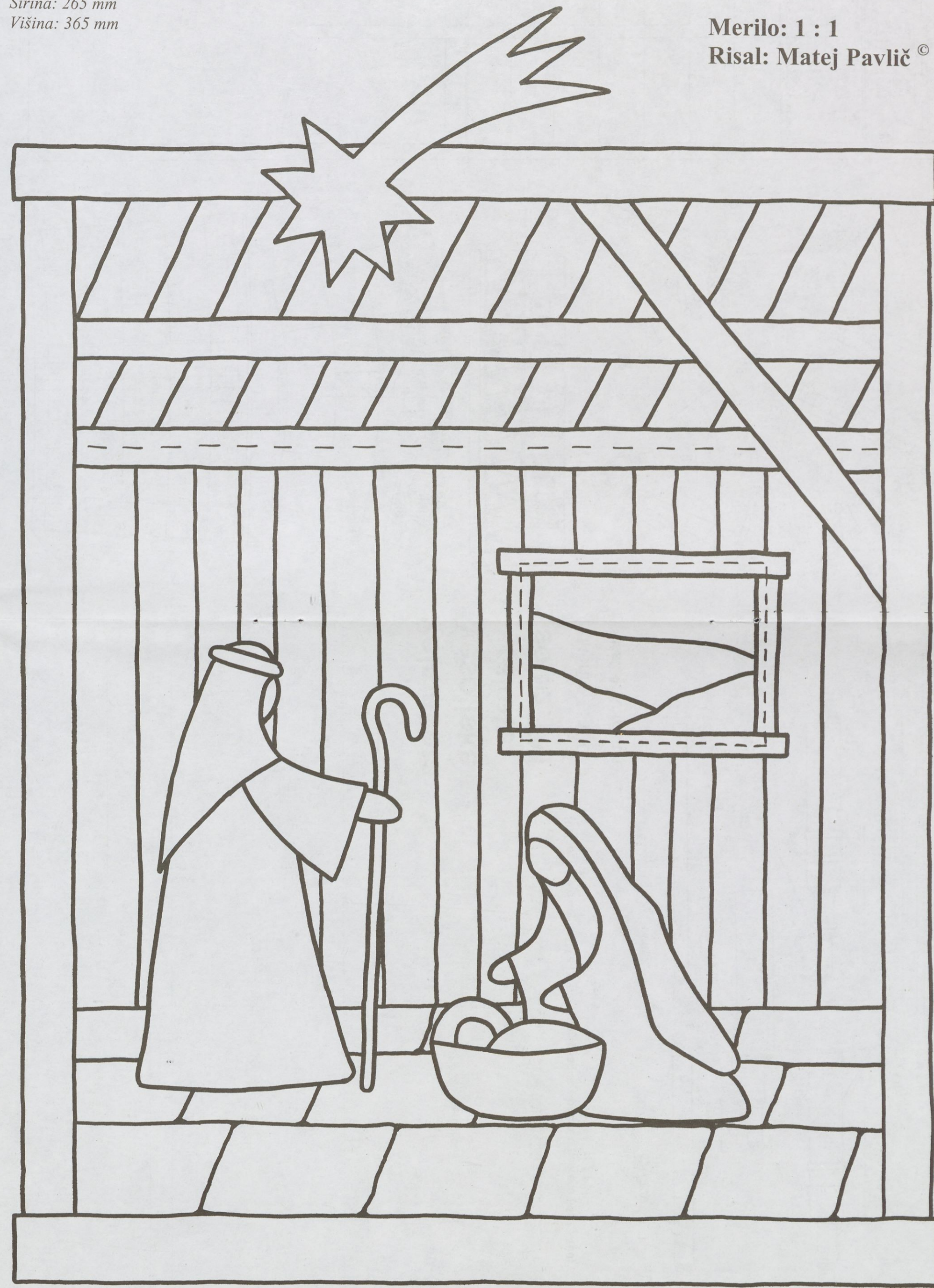
Širina: 265 mm

Višina: 365 mm

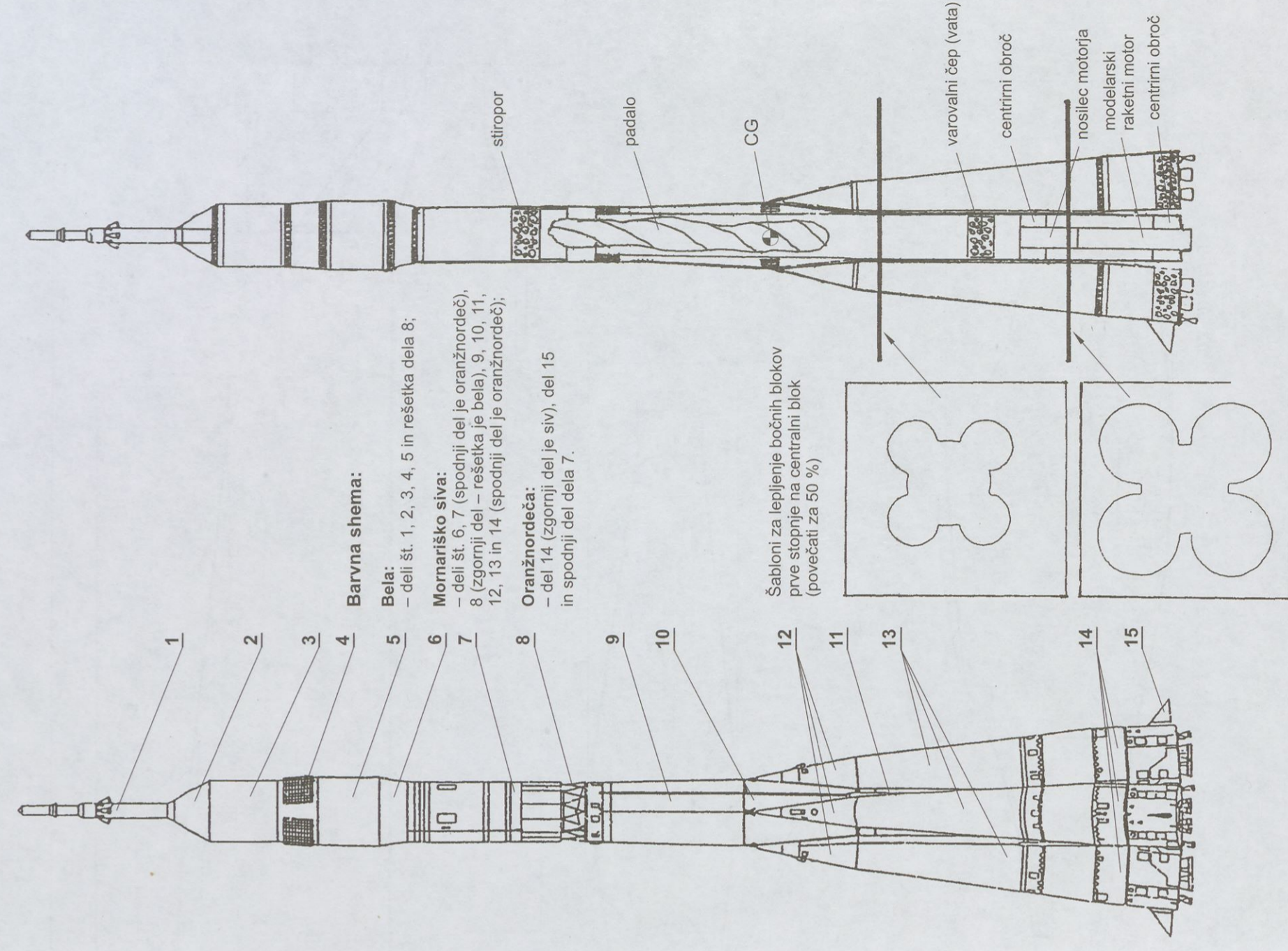
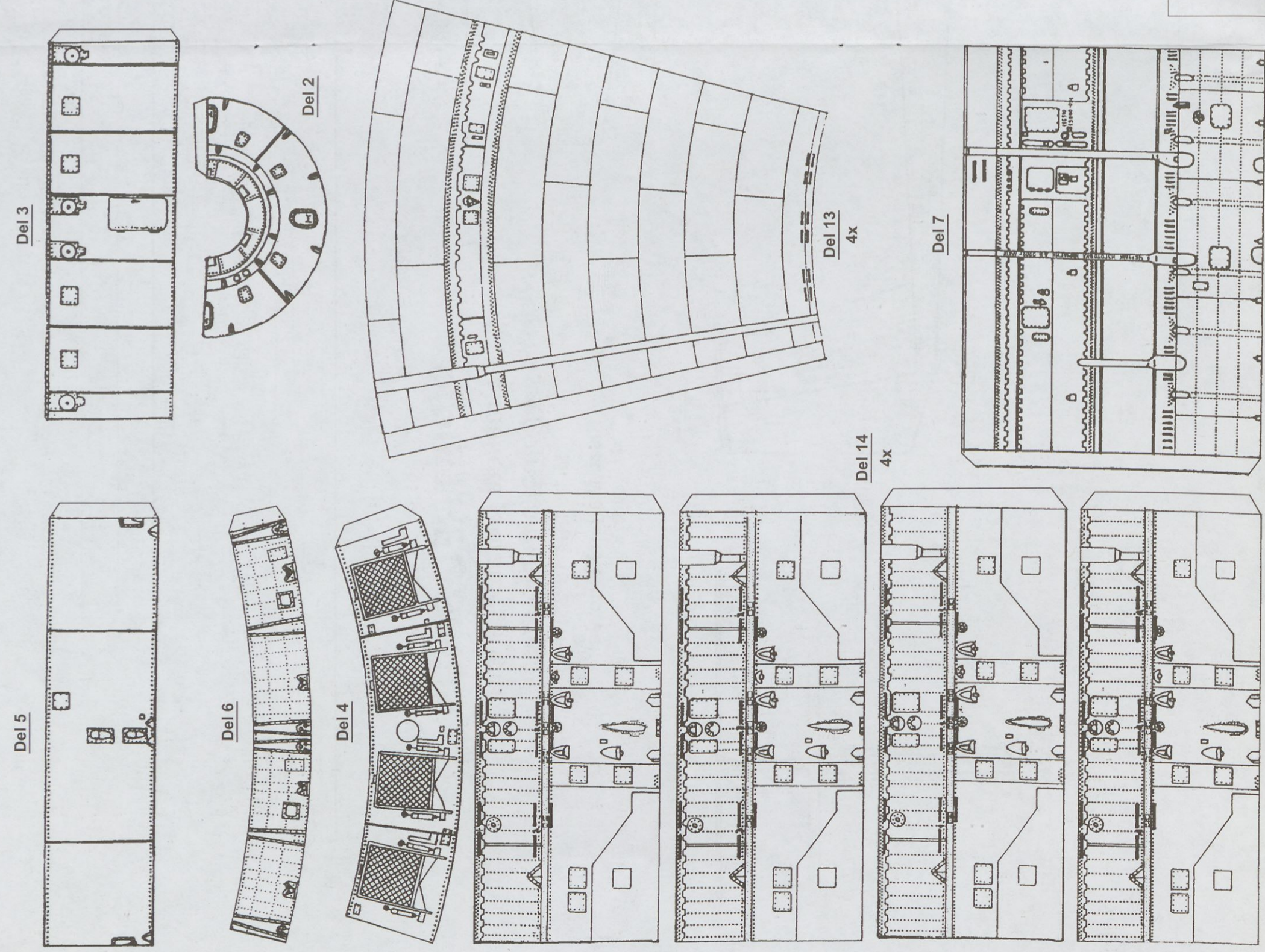
### Jaslice

Merilo: 1 : 1

Risal: Matej Pavlič ©







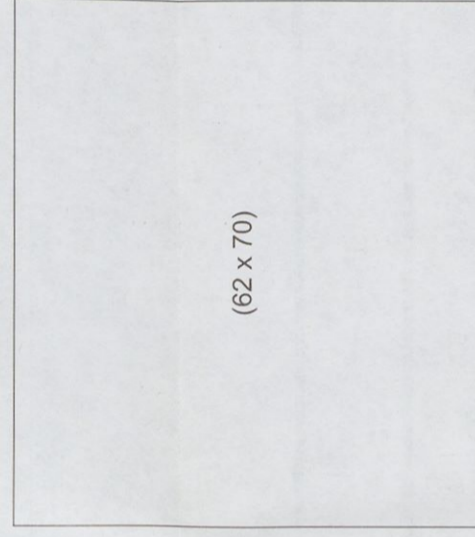
**Barvna shema:**

**Bela:**  
- deli št. 1, 2, 3, 4, 5 in rešetka dela 8;

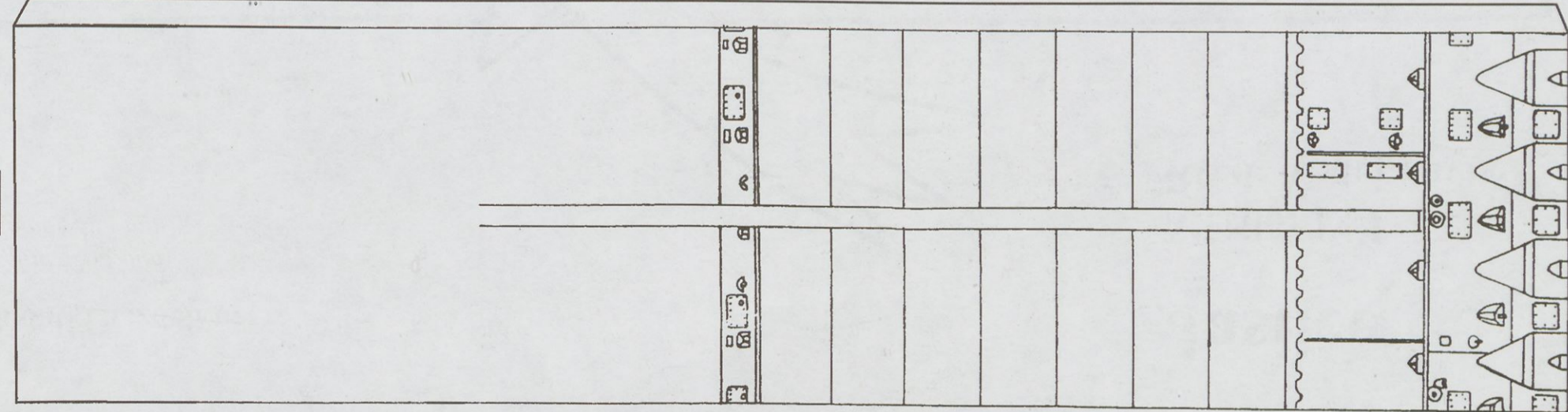
**Mornariško siva:**  
- deli št. 6, 7 (spodnji del je oranžnordeč),  
8 (zgornji del - rešetka je bela), 9, 10, 11,  
12, 13 in 14 (spodnji del je oranžnordeč);

**Oranžnordeča:**  
- del 14 (zgornji del je siv), del 15  
in spodnji del dela 7.

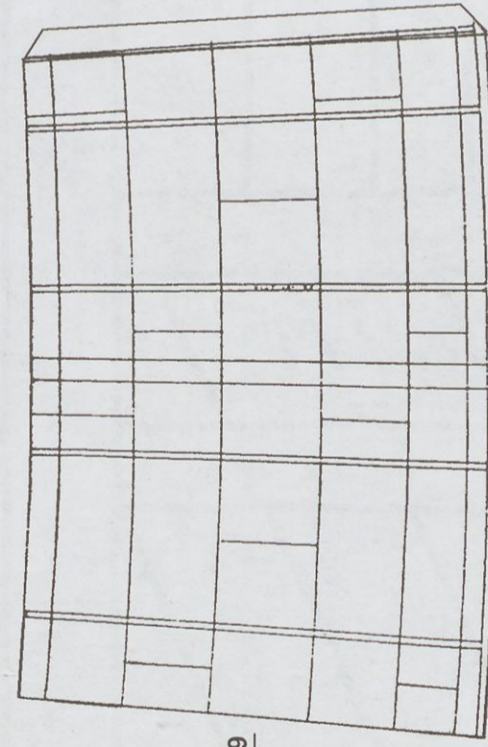
Šabloni za lepljenje bočnih blokov  
prve stopnje na centralni blok  
(povečati za 50 %)



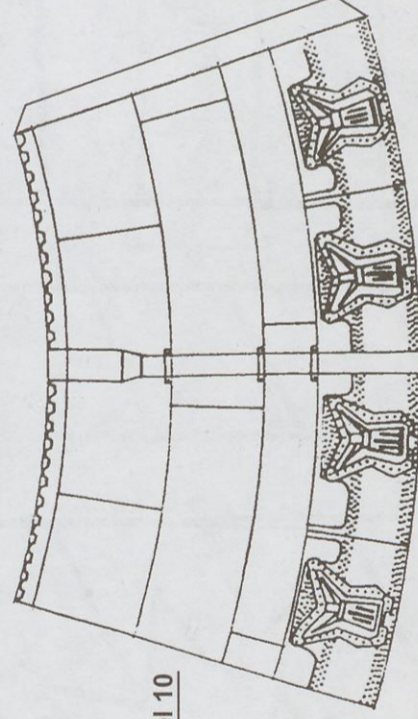
Del 11



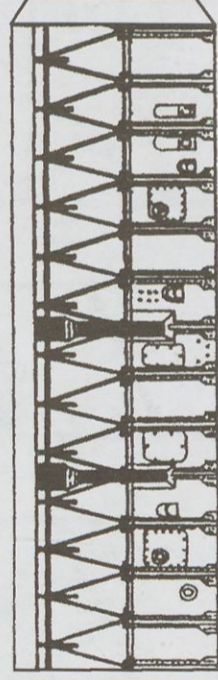
Del 9



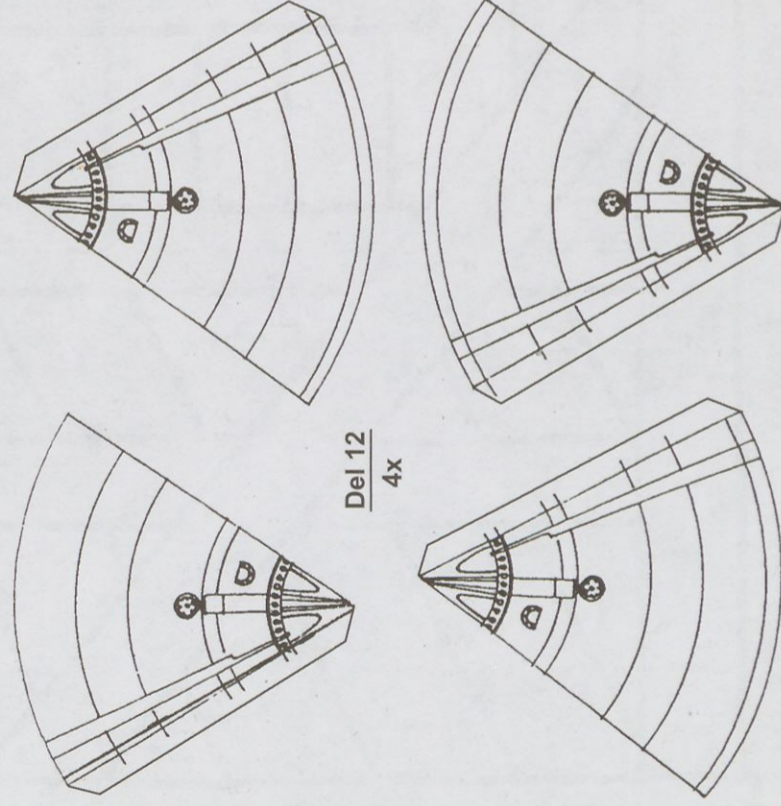
Del 10



Del 8



Del 12  
4x



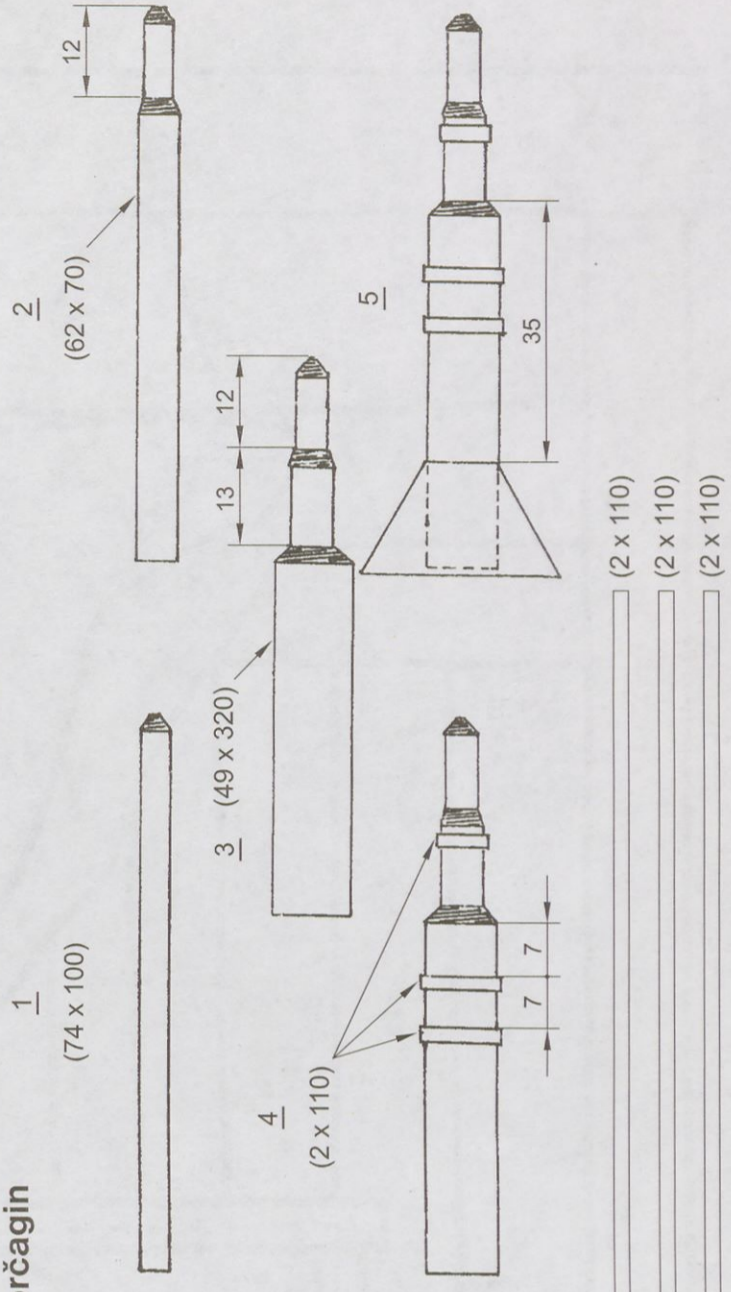
# Polmaketa vesoljske rakete sojuz TM

Merilo 1 : 100

Risal: A. Korčagin

Sistem rakete sojuz TM za reševanje posadke v primeru nesreče (M: 1 : 100)

Del 1



(49 x 320 - prvi del)

(49 x 320 - drugi del)