

LETNIK XLIX

MAJ 2011

CENA 2,50 €

**Focke wulf TA-152 H1****Model traktorja AGT 830 T
s prikolico****Model kurirja iz deprona****Istrski barkin**

DOBRO JE ZDAJ ŠE BOLJŠE

ULTRAMAT 14 plus

ULTRAMAT 14 plus

Best.-Nr. 6464

AZ 258 • DZ10022



- ➔ vgrajen Graupnerjev izenačevalnik s priključkom za 1 do 6 akumulatorjev Ni-Cd/Ni-MH/Li-po/Li-Io/Li-Fe
- ➔ samodejni program za polnjenje modelarskih baterij Ni-MH in Ni-Cd
- ➔ časovno stikalo z možnostjo izključitve
- ➔ enostavno programiranje s pomočjo štirih tipk
- ➔ osvetljen dvovrstični LCD-prikazovalnik, ki omogoča hkratno prikazovanje vseh pomembnejših funkcij
- ➔ možnost polnjenja akumulatorjev Ni-Cd, Ni-Mh, Li-po, Li-Io, Li-Fe, Li-Mn in svinčnih akumulatorjev
- ➔ možnost nastavitve zaznavanja delta-peak za akumulatorje Ni-Cd in Ni-MH
- ➔ možnost polnjenja samo ene celice
- ➔ polnjenje baterij Li-po, Li-Io in Li-Fe s konstantno napetostjo in tokom; samodejno zmanjševanje polnilne toka in izklop po dosegu nazivne polnilne napetosti
- ➔ več polnilnih programov za polnjenje svinčnih akumulatorjev
- ➔ zaščita pred preobremenitvijo, kratkim stikom in napačno polariteto
- ➔ možnost izbire angleškega, nemškega ali francoskega menija
- ➔ prikaz notranje upornosti akumulatorjev pri ročni nastavitvi polnjenja akumulatorjev Ni-MH in Ni-Cd
- ➔ prikaz napetosti posameznih celic pri polnjenju 2- do 6-celčnega akumulatorja Ni-Cd/Ni-MH/Li

Tehnični podatki:

Delovna napetost:	11-15 V/8 s A, enosmerna ali 100-240 V, izmenična
Možnosti polnjenja:	1-14 celic Ni-MH/Ni-Cd 1-6 celic Li-po/Li-Io/Li-Fe 1-6 celic Pb
Polnilni tok:	0,1 A-5 A pri priključitvi na omrežno napetost (maks. 50 W) 0,1 A-5 A pri priključitvi na enosmerno napetost (maks. 50 W)
Izenačevalnik:	11-15 V (maks. 50 W) 1-6 celic Ni-Cd/Ni-MH/Li-po/Li-Io/Li-Fe Ni-MH/Ni-Cd - 0,1 A, Li-Po/Li-Io/Li-Fe - 0,3 A
Izenačevalni tok:	148 x 146 x 54 mm
Masa:	600 g
Masa brez omrežnega kabla:	



Graupner
GRAUPNER GmbH & Co. KG
Postfach 1242
73220 Kirchheim unter Teck
www.graupner.de

Unverbindliche Preisempfehlung



TIM⁹

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih
MAJ 2011, LETNIK XLIX, CENA 2,50 €
POŠTNINA PLAČANA PO POGODBI

Revija TIM izdaja
Tehniška založba Slovenije, d. d.

Za založbo:
Blaž de Costa

Odgovorni in tehnični urednik revije:
Jože Čuden

Lektoriranje: Katarina Pevnik

Trženje oglasnega prostora:
Bernarda Žužek

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: mojca.borko@tzs.si
Revija izide desetkrat v šolskem letu.
Naročite jo lahko na naslov uredništva
ali po telefonu.
Posamezna številka stane 2,50 €,
naročnina za prvo polletje 12,50 €,
celoletna naročnina pa 25,00 €.
Celoletna naročnina za tujino znaša 50 €.

Revija ureja uredniški odbor:
Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,
Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,
Miha Zorec, Roman Zupančič.

Računalniški prelom:
SET, d. o. o.

Tisk: Dravska tiskarna, d. o. o.

Naklada: 4.000 izvodov

Publikacijo sofinancira Javna agencija
za raziskovalno dejavnost RS.

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.

Fotografija na naslovnici:

Kurir je bil jugoslovansko letalo za zvezo,
ki ga je razvila ekipa konstruktorjev
pod vodstvom slovenskih inženirjev
Borisa Cijana in Mihe Mazovca, izdelovali
pa so jih v tovarni Ikarus v Pančevu.

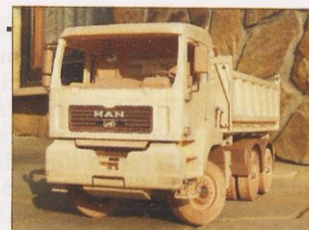
Foto: Marjan Klenovšek

KAZALO

4 PLASTIČNE MAKETE NA SEJMU V NÜRNBERGU – ITALERI



6 MOJSTROVINA IZ VEZANE PLOŠČE



7 ISTRSKI BARKIN (2. DEL)

10 MODEL KURIRJA IZ DEPRONA (1. DEL)



18 FOCKE WULF TA-152 H1

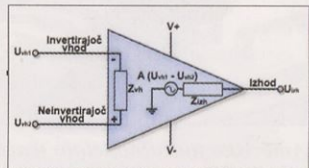
30 PRIMERJAVA OSNOVNIH RV-NAPRAV 2,4 GHZ



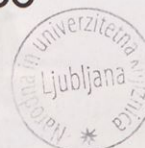
33 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO – NEMŠKI TOP 8,8 CM FLAK 36 ..



34 ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE (9. DEL) OPERACIJSKI OJAČEVALNIKI



37 MODEL TRAKTORJA AGT 850 T S PRIKOLICO (1. DEL)



42 ROČNO TKANJE NA TKALSKEM OKVIRJU

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



Plastične makete na sejmu v Nürnbergu

MITJA MARUŠKO

Foto: J. Čuden in M. Maruško

Italeri

Italerijev program novosti po obsegu s predvidenimi 115 novostmi ne zaostaja veliko za Revellovimi načrti. Prve strani kataloga opozarjajo na tradicionalne korenine družbe in predstavijo več kot odlično serijo hitrih torpednih čolnov v merilu 1 : 35, ki jih je tako težko zaslediti na policah trgovin. Ena izmed prvih novosti bo britanski torpedni čoln voper MTB 77 (5610) skupaj s pomolom v merilu 1 : 35, ki ga željno pričakujejo graditelji dioram in ki je na sejmu krasil tudi Italerijevo izložbo. Nova bo tudi posadka italijanskega hitrega čolna (5611).

V merilu 1 : 700 se na prodajne police spet vračata maketi ameriških letalonošilk USS Kitty Hawk CV-63 (5522) in USS Saratoga CV-60 (5520).

V jubilejni seriji v merilu 1 : 72 Italeri v ohranjeni grafični podobi izvirne embalaže ponatiskuje maketi ameriškega transportnega letala C-119 G flying boxcar (146) in reakcijskega bombnika B-58 hustler (1142). Znova bo v zraku serija treh jadralnih letal: nemški Me 321 B-1 gigant (1115), britanski AS.51 horsa (1116) in ameriški waco CG-4A hadrian (1118).

V merilu 1 : 72 bodo svojo maketo dornierja Do 271 M-1 dopolnili z dodatki in mu priložili knjižico s fotografijami (1286). Novo preobleko dobi tudi focke wulf Fw-190 D-9 (1312) in nočni lovec messerschmitt Bf-110 G-4, ki izide v seriji »Historic upgrade« (1314). Obstoječi kalupi bodo podlaga za BAE hawk T1A akrobatske skupine »Red Arrows« (1303), mornariškega lovca grumman

F6F-3/5 hellcat z britanskimi, ameriški in francoskimi oznakami (1305), B-25G mitchell (1309) in AH-130H spectre (1310). Maketa zgodnjega ameriškega bombnika B-17C/B-17 Mk.I temelji na Academyjinem kalupu (1304). F4U-7 corsair (1313) bo na voljo z oznakami francoskega mornariškega letalstva. Nekaj predelave obstoječih kalupov terjata spitfire Mk.VI (1307) in MB 326 (1308). S slikovitimi nalepkami izide še en JAS 39 gripen (1306). Povsem novi pa bosta maketi italijanskega transportnega letala G-222 »panda«/C-27A »chuck« (1311) in short sunderland Mk.I v seriji »PRMkitCollection« z dodanimi fotojedkanimi kovinskimi deli (1302).

Italerijeva helikopterska flota je bila dolgo sinonim za Italerijevo ustvarjalnost. Letos med novostmi v merilu 1 : 72



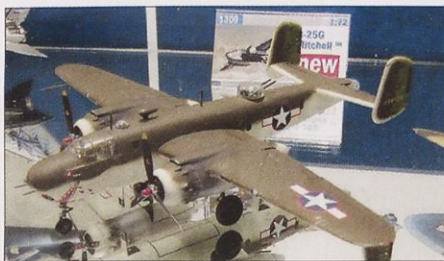
Pomol v merilu 1 : 35 je odlična tržna poteza za vse, ki so si privoščili enega od velikih Italerijevih torpednih čolnov. Na odlični diorami je ob pomolu privezan nemški S-100.



Hitri italijanski čoln M.A.S. 684a je lanska novost. Na diorami je v družbi drugih Italerijevih maket v merilu 1 : 35.



Ameriško jadralno letalo waco CG-4A v merilu 1 : 72



B-25G mitchell bo spet na voljo, tokrat z novimi oznakami v merilu 1 : 72.



Odlično izdelan novi G-222 v merilu 1 : 72



Sunderland Mk.I veliko obeta v posebni izdaji.

Hawker hurricane Mk.I v merilu 1 : 48 naj bi bil Italerijeva pomembna novost.





F-16 v posebno barvitih shemah



BAe hawk Mk.1



AD-4 skyraider



Mirage F1C

najdemo H-21 »flying banana« (1315) in merlin HC.3 (1316), v merilu 1 : 48 pa še AH-1W super cobro (833), kamov Ka-50 (845) in OH-58D kiowo (2704).

Letalski program v merilu 1 : 48 je obsežnejši. Iz Kineticove zupuščine prihajata EA-6B prowler (2698) in S-2F tracker (2699). Continentalova maketa spitfireja Mk.IXC bo spet zaživela s sodčki piva pod krili (2696). Da bi ugledali še en povsem nov henschel Hs 126 A-1/B-1 (2701), je malo verjetno, zato pričakujte ICM-jeve podlage in nalepke z novimi zanimivimi oznakami. Escijevim koreninam se približujejo S-3A/B viking (2623), mirage F 1C (2695), AD-4 skyraider (2697) in F-84F thunderstreak v barvah akrobatske skupine »Diavoli Rossi« (2703). Ponatisnili bodo tudi panavia tornado F.3 (836), F-16 v posebnih barvah (2694) in fiat CR-42 z nalepkami italijanskih in madžarskih letalskih asov (2702). Upamo tudi, da bo hawker hur-

ricane Mk.I (2705) izvirna nova maketa s kovinskimi deli in odlično brošuro.

V seriji vozil v merilu 1 : 48 bodo novi nemški oklepnik Sd.Kfz.232 6 rad (6607), britanski oklepni kolesnik staghound Mk.I (6608) in nemški top 8,8 cm flak 37 (6602).

V merilu 1 : 144 Italeri že dalj časa pripravlja maketo ATR 42 (1806), v velikem merilu 1 : 32 pa še lockheed F-104G starfighter (2502).

V oklepnem merilu 1 : 35 bomo lahko posegli po številnih ponatisih dobrih Italerijevih maket iz polpretekle zgodovine, kot so ameriški težki tovornjak M977 hemtt (292), tovornjak 1 ½ t 6x6 WC 62 (6230), tovornjak CMC 2 ½ t 6x6 (6271), M8 greyhound (6364), M4A3E2 »jumbo« (6494) in lahki tank M24 chaffee (6431). Nekatere stare makete, kot so Pz.Kpfw IV ausf. H (6486), jagdpanzer IV ausf.F L/48 (6488), Pz.Kpfw 38 (t) ausf.F (6489) in sturmgeschütz IV (6491) ter panther ausf.G (6493), bodo dopolnili z aluminijastimi struženimi cevmi in kovinskimi dodatki. Med novostmi najdemo še italijansko terensko vozilo

508 CM »coloniale« (6497), ameriški tank M3A1 stuart (6498), ameriški tovornjak in ruski top ZIS-3 (6499) ter land rover britanskih specialcev (6501). V posebni jubilejni izdaji bodo ponatisnili maketo britanskega tanka crusader Mk.III (219).

Italeri je napravil odločen korak z novimi maketami v merilu 1 : 24, kjer so doslej kraljevale makete civilnih vozil. Tu so zdaj tudi »jeep« v osnovni konfiguraciji (37219) in s strojnico (6351), sodobna različica (6352), land rover LWB 109 (6353) in nemški tovornjak opel blitz (6354).

V manjšem merilu 1 : 72 bomo našli nekaj izvrstnih pomanjšav večjih maket, kot sta oklepni avto na tirih autoblanda AB 40 ferroviaria (7064) in Pz.Kpfw IV F1 (7514), in serijo poenostavljenih in hitro sestavljivih maket za strateške igre z maketami ruskega T-34/85 (7515), italijanskega tanka M13/40 (7517), ameriškega M4A3 shermana (7518), italijanskega samohodnega topa M40 75/18 (7519) in ameriškega tanka M4A3E2 (7520). Na bojiščih strateških iger in pri dioramah ne bo šlo brez različnih scen-skih dodatkov in maket. Italeri pripravlja komplet protitankovskih ovir (6147), šotore z vodnjakom (6148), urbano cestno pohištvo in svetilke (6164), porušeno hišo (6161), železniško postajo (6162) ter vojaško barako (6163), vse v merilu



Znani nemški top 8,8 cm flak v merilu 1 : 48



Crusader Mk.III



Pz.Kpfw 38(t) ausf.F



Sherman M4A3E2



Italijanska samohodka M40 75/18



Zbirka Da Vincijevih strojev

1 : 72. Med figurami v merilu 1 : 72 pa kot novost zasledimo le ameriško konjenico iz pionirskih časov bojev z Indijanci (6154) in nemško pehoto v zimskih uniformah (6151).

V merilu 1 : 35 prihajata na trg dva kompleta italijanskih vojakov: v prvem so topničarji ob topu 47/32 mod. 39 (6490) v drugem pa italijanski padalci (6492).

Ljubitelji mali železnic lahko svojim zbirkam v merilu 1 : 87 dodajo še dva sicer statična vagona (8703 in 8704) in uporabijo vrsto cestnih in železniških smerokazov (8705).

Makete tovornjakov v merilu 1 : 24 so še vedno zaščitni znak Italerijeve proizvodnje. Med povratniki na police najdemo tovornjak man 26.321 formel six (3756), scanio 142H s platneno prevleko (762), prikolico cisterno (3731), težki tovorni ameriški tovornjak (3783), Cadillacovo limuzino fleetwood (3706) in polpokrito mestno limuzino (3707). Med novostmi pa so tovornjak DAF XF 105 z zabojniško prikolico (3861), man TGA s prikolico za razsuti tovor (3863), tovornjak volvo FH16 globetrotter XL »Viking« s prikolico (3867), vlačilec iveco stralis (3869), prikolica s hlodi (3868), tovornjak actros s prikolico in dvema zabojnikoma (3865), komplet platišč in blatnikov za tovornjake (3870) ter vlačilec iveco turbostar italijanske akrobatske skupine »Frecce Tricolori« (3862).



Hitro sestavljive makete MB.339 italijanske akrobatske skupine

Tudi Italeri se želi oddolžiti velikega mojstru renesančne umetnosti in znanosti Leonardu da Vinciju s serijo plastičnih maket njegovih izumov in načrtovanih strojev. Letos lahko zbirki dodate mehanični boben (3105), katalpult (3106) in mehaničnega leva (3102). Najmlajšim je namenjena serija puzzlov z maketo že pobarvanega letala v merilu 1 : 100.

Mojstrovina iz vezane plošče

Les je hvaležno gradivo, ki spretnim modelarjem in maketarjem omogoča upodobitev tudi najbolj zahtevnih miniaturnih izdelkov. Eden izmed takih je maketa tovornjaka MAN TGA s kesonom Meiller kipper, ki ga je nedavno izdelal Primož Hauptman iz Šentvida pri Stični. Model je pretežno narejen iz vezane plošče različnih debelin, od 1 do 6 mm, nekaj delov je iz masivnega lesa, gibljivi deli pa so povezani z vijaki. Uporabljene vrste lesa so bukev, javor, breza in oreh. Model je izdelan v merilu 1 : 14, dimenzije modela so 530 x 200 x 230 mm, sestavljen pa je iz približno 970 delov. Načrte za model je pripravil sam, posamezne sestavne dele je razrezal s pomočjo električne rezbarske žage, sestavljanje in zaključna obdelava pa sta potekala ročno.

Z modelom je želel čim bolj posnemati original, zato so na modelu tovornjaka nekateri deli tudi gibljivi. Tako ima zelo prepričljivo prikazane naslednje sklope: polno vzmetenje vseh osi z listnatimi jeklenimi vzmetmi, krmiljenje sprednje osi prek lesenega kardana do volana, keson, namenjen kipanju na vse tri strani (zadnja stranica se odpira avtomatsko, stranski dve pa prek ročnega mehanizma), v celoti lesen petstopenjski teleskopski valj, kabino z odpirajočimi se vrati in še številne druge detaje.

Ker gre v tem primeru za vrhunski maketarski izdelek, ki si zasluži vseh pohval, je vreden posnemanja.





Istrski Barkin (2. del)

SLOBODAN SIMIČ - SIME

Upam, da je nastajanje zahtevne makete barkina steklo. Zanesljivo ni bilo preprosto, toda vztrajnost in spretnost bosta vse težave omilili. V tem drugem delu bomo gradnjo osnovnega ogrodja barkina pripeljali večinoma h koncu. Ob tem naj povem, da je to najzahtevnejši del v celotnem postopku izdelave makete zaradi kar 36 večdelnih reber, o katerem pa skorajda ni kaj pisati. Kdor te korake uspešno zaključi, bo čez nekaj mesecev skoraj zagotovo stanovanje popeljal s čudovito maketo.

Pri sestavi sem opazil, da je rebro 17D označeno z napačne strani. Torej smo eno napako že našli. Rebri so oštevilčeni prav, le številka je na ploskvi, ki gleda proti krmi.

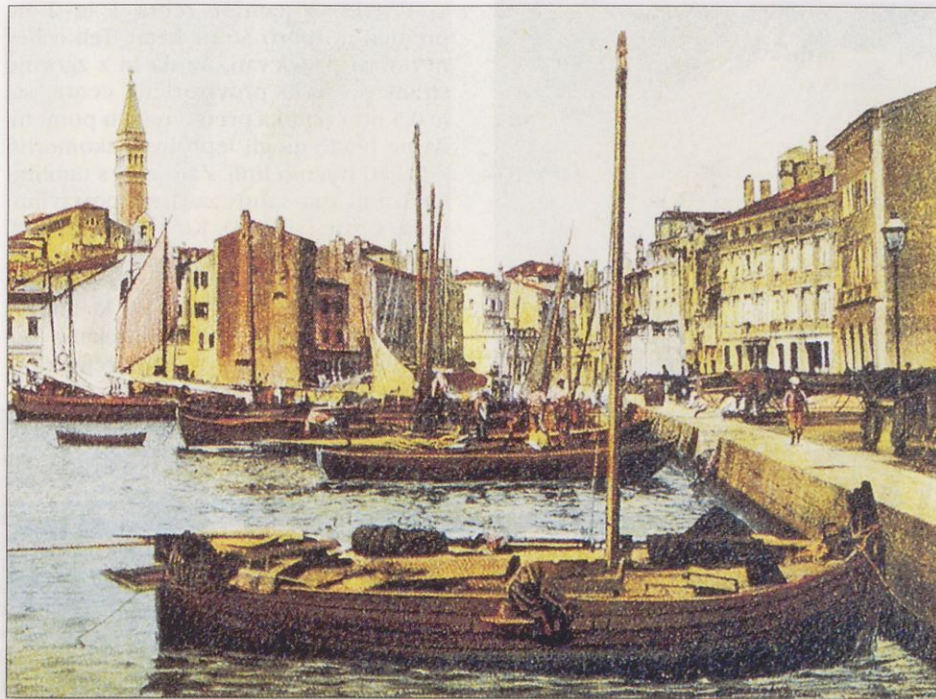
Postopek gradnje

Zdaj se lotimo faze, ki jo bomo v bistvu opisali v le nekaj naslednjih stavkih, v praksi pa bo trajala zelo dolgo.

Rebra, katerih posamezne kose smo v grobem zbrusili (ali pa tudi ne) in jih sestavili, zdaj v celoti, torej po vsej dolžini dokončno zbrusimo v obliko kar najbližje kartabonom. Še vedno je najbolj priročna majhna valjasta rašpa, s katero gre delo precej hitro in dobro od rok (slika 1). Zbrusimo vsa rebra, tudi tista na sredi, ki jih sicer zaradi kartabona ni treba brusiti, pač pa zato, da odstranimo ožgano površino, če smo rebra razrezali z laserjem. Ne pozabimo zbrusiti tudi drobnih zaključnih ploskev.

Pri tem pazimo, da brusimo enakomerno, da rebra ne bodo »valovita«. Poskusimo se kar najbolj natančno približati kotom in končni obliki reber.

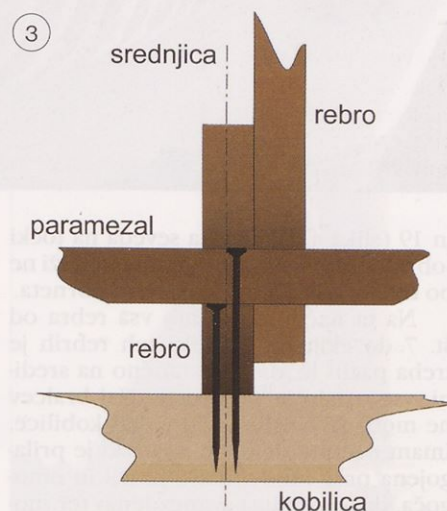
Zunanje površine reber še dodatno ročno obdelamo, da bodo res brez napak (slika 2).



Značilen istrski barkin s konca 19. stoletja, privezan v rovinjskem mandraču.

Začnemo montažo reber. Ker pride čeznje še paramezal, bomo rebra pritrdili v kobilico le z enim žebličkom, drugi, daljši bo šel pozneje še skozi paramezal, ko ga bomo pritrdili na rebra. Zato je treba zabiti žebličke, ki držijo rebra, malo proč od srednjice, da bomo lahko drugi žebliček, ki bo šel skozi paramezal in vse skupaj utrdil, zabili z druge strani srednjice, kot je prikazano na prerezu 3. Sam sem vse žebličke, ki držijo rebra, zamaknil proti premcu, tiste, ki gredo skozi paramezal, pa proti krmi. Seveda ni treba posebej omenjati, da najprej izvrtamo luknjice, preden zabijemo žebličke.

Načeloma in v praksi je vseeno, s katerim rebrom začnemo. Mi bomo začeli s srednjima dvema, torej z rebroma 18





Predlagam, da si tudi pri krmnih rebrih pomagamo s »trikotniki«, kot nam prikazuje slika 7, čeprav jih v načrtu ni, vendar pa so jih pravi barkini pogosto imeli, pač odvisno od mojstra, ki jih je izdeloval.

Ostala so nam še rebra 1 in 2 na premcu in rebro 36 na krmi. Teh reber ni dobro pritrjevati, ne da bi z zgornje strani postavili provizorične cente, saj le 0,5 mm zamika pri teh rebrih pomeni, da ne boste mogli lepo in enakomerno izpeljati bočnih linij. Zato zdaj s tankimi letvicami »na suho« začasno postavimo linijo cente (slika 8). Ko smo jo lepo izpeljali in pritrčili na rebra, se lotimo zelo zahtevnih preostalih dveh reber (rebro št. 1 bomo izdelali pozneje), ki nimajo niti vmesnih »trikotnikov«. Delamo počasi in preverjamo, kdaj so narejena po-



končnem položaju (slika 11). Če tu reber ne postavimo dovolj natančno, jih pozneje, ko bomo čeznje pribili paramezal, ne bomo mogli niti malo premakniti in popraviti morebitne napake.



in 19 (slika 4). Rebrni sta seveda na točki »obračališča« in nam pri njuni montaži ne bo treba razmišljati, kje se rebrni obrneta.

Na ta način pritrdimo vsa rebra od št. 7 do vključno 33. Pri teh rebrih je treba paziti le, da so natančno na sredini, vse ostalo je preprosto. Naj bralcev ne moti, da na sliki 4 ni videti kobilice. Imam namreč delovno mizo, ki je prilagojena prav modeliranju plovil in omogoča, da je kobilica »vgnezdena« ter močno stisnjena s strani tako, da se ne more niti malo premakniti.

Danes se pri gradnji pravih lesenih plovil pogosto uporabljajo pašaice tudi za pritrjevanje reber, nekoč pa so rebra na kobilico pritrčili samo z zelo velikimi, kovanimi žebli.

Kot kaže slika 5, naša barka že dobiva prepoznavno obliko trupa.

Sledi pritrjevanje reber, ki niso povezana oziroma ju povezuje »trikotnik« na sredini. To so premčna rebra št. 3 do 6 in krmna rebra št. 34 in 35, ki jih vidimo na sliki 6. S temi nekaj rebri bo zelo veliko dela, saj je treba prav vsako posebej pripraviti, preveriti, obrusiti in pritrčiti. Ta rebra pritrjujemo z zgornje strani, nikakor ne z boka, ker se z boka pritrjujejo le madirji. Za pritrjevanje teh reber bo potrebne nekaj več previdnosti, saj moramo žebličke zabiti močno pod kotom.

vsem brez napake. Nikjer se ne sme videti očitnejših špranj ali drugih površnosti (sliki 9 in 10).

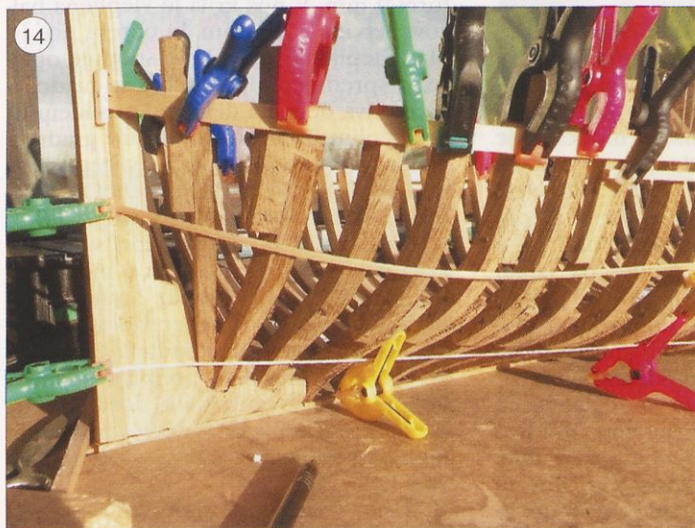
Vsa rebra so zdaj na mestu. Preden čeznje pritrdimo paramezal, z letvico poravnajmo vsa rebra ter jih z manjšimi mizarskimi sponami natančno utrdimo v



Izdelamo še paramezal, ki ga na premčni in krmni strani obdelamo, da se kar najtesneje prilega zgornjim stranem reber (slika 12). Opozorilo! Zgornja ploskev paramezala mora biti popolnoma ravna. Če bomo tu površni, pajoli ne bodo ravni in stabilni.

Seveda ne pozabimo v paramezalu izvrtati tudi konične odprtine za jambor. Pritrditev dobro pripravljenega paramezala je preprosta. Žebliček gre skozi vsako rebro z nasprotne strani srednjice, kot smo opisali pri prerezu 3.





Zdaj že lahko občudujemo najzahtevnejši del ogrodja barkina. Videti naj bi bil podobno kot na sliki 13. Sledi dolgotrajno in natančno brušenje zunanjih površin reber (čas brušenja je odvisen od natančnosti izdelave reber), da bo oblika trupa našega barkina neoporečna. Pri tem si pomagamo s tankimi letvicami,

s katerimi lahko v vsaki točki oblikujemo in preverjamo potek linije. Z letvicami drsimo od zgornjega palubnega roba do kobilice (slika 14) in vsa rebra z zunanje strani dokončno obdelamo. Najtežje je zdaj za nami.

Kot sem že večkrat poudaril, je ladjarska tradicija in dediščina Istre in s tem tudi naše obale izjemna in nadvse bogata. Žal pa je le

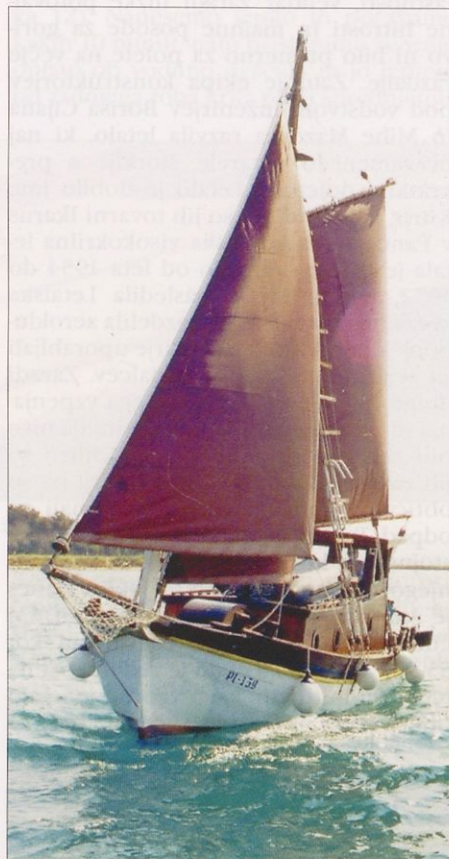
malo priložnosti, da bi lahko natančneje spoznali posamezne predstavnike te tehnične zapuščine. Z izdelavo vrhunske, verodostojne in odprte makete istrskega barkina, enega nekoč najpogostejših tovornih plovil ob istrski in naši obali, bomo dobili lep primer, kako maketa postane najpomembnejši in najzanesljivejši

vir informacij o nekem nekoč pogostem plovilu, ki ga v izvirni obliki danes praktično ne srečamo več.

V naslednjem nadaljevanju bomo rebra barkina opasali še s cento in proticento, pritrdili druge vzdolžne ojačitve in sponke ter se lotili notranjosti barkina.



Dokaz, da izdelujemo pravo, le pomanjšano plovilo, je fotografija prenove barkinu najbolj sorodnega plovila taneka, ki ima praktično enako ogrodje kot barkin.



Ob naši obali še pluje pravi pravcati barkin, izdelan daljnega leta 1921 v nekdanjih piranskih škverih na Bernardinu. Resda je precej predelan, toda vsekakor si zasluži, da mu izkažemo spoštovanje, ko ga srečamo. Njegovo pravo ime je Alba. Prepoznali ga boste po registrski oznaki PI-159. Njegov lastnik vam bo z veseljem povedal marsikaj iz njegove bogate zgodovine. Prebarvan je v temno barvo, najlažje pa ga najdete v škveru v Seči.



Model kurirja iz deprona (1. del)

MARJAN KLENOVŠEK

Nekdanje Jugoslovansko vojno letalstvo je od leta 1945 do 1959 kot letalo za zvezo uporabljalo nemška bojna letala vrste fieseler Fi-156 storch. To letalo je imelo odlične vzletne in pristajalne lastnosti, vendar zaradi nizke potovalne hitrosti in majhne posode za gorivo ni bilo primerno za polete na večje razdalje. Zato je ekipa konstruktorjev pod vodstvom inženirjev Borisa Cijana in Mihe Mazovca razvila letalo, ki naj bi zamenjalo ostarele štorklje s prekratim doletom. Letalo je dobilo ime Kurir, izdelovali pa so jih tovarni Ikarus v Pančevu. Ta kovinska visokokrilna letala je JVL uporabljalo od leta 1954 do 1972, potem jih je nasledila Letalska zveza Jugoslavije in jih razdelila aeroklubom. V aeroklubih so kurirje uporabljali za aerovleko in skoke padalcev. Zaradi dolge vzletne steze, počasnega vzpenjanja in precej zahtevnega pilotiranja niso bili preveč priljubljeni in kaj hitro so jih zamenjala boljša letala, kurirji pa so običajni v kotu hangarjev ali romali na odpad. Takšna usoda bi doletela tudi postojnskega kurirja št. 50174, če se ne bi njegove obnove lotil Franc Jaklič. Danes je kurir z nekdanjo oznako YU-DAM čudovito obnovljen in registriran kot S5-MJT (slika 1). Letalo je reden gost na letalskih mitingih, kako vzorno je letalo obnovljeno, pa si lahko ogledate tudi na

številnih slikah, ki jih najdete na svetovnem spletu.

Zaradi svoje visokokrilne konstrukcije je kurir zelo primeren za »predelavo« v radijsko vodeno polmaketo. Pri konstruiranju sem uporabil metodo kombinirane gradnje in tako je nastal model, ki je deloma iz deprona, deloma pa lesen. Za pogon je uporabljen brezkrtačni elektromotor emax CF 2812 s krmilnikom turnigy plush 18 A, propelerjem 8,5 x 4 in baterijo Li-po 3S, model pa lahko upravljamo po smeri, nagibu in višini. Razpetina krila je 1000 mm, vendar model z majhnimi spremembami pri gradnji zlahka povečamo ali pomanjšamo.

Samostojno gradnjo modela začetnikom odsvetujem. Osnovno gradivo modela je depron debeline 3 in 5 mm, ki je okrepljen z balzovimi letvicami in rebri iz topolove vezane plošče. Pri gradnji potrebujemo risalni pribor, šablonsko desko, bucike, osnovno modelarsko orodje, zelo oster skalpel za rezanje deprona, lepila (predvsem UHU por in mitopur E20), brusilni papir in akrilne barve, ki ne razjedajo deprona.

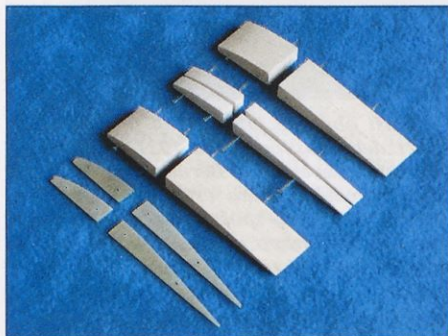
Izdelava modela

Izdelavo modela bomo začeli z gradnjo krila. Lupina krila je iz deprona, debelega 3 mm, upogibno obremenitev prenaša nosilec, za ustrezen profil pa poskrbijo balzova rebra.

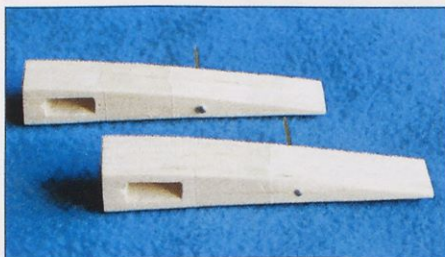
Izdelavo začnemo z lepljenjem nosilca, ki ga sestavljajo tri letvice dolžine 1000 mm. Zgoraj in spodaj sta smrekovi letvici 2 x 5 mm, ki ju povezuje stojina iz

balze 5 x 5 mm. Skupna višina nosilca je torej 9 mm. V nos krila je vlepljena balzova letvica 3 x 5 mm, ki okrepi nos in olajša lepljenje zgornje in spodnje oplake na sprednjem delu. Rebra so razdeljena na dva dela, na del pred nosilcem in del za njim. To nekoliko otežuje gradnjo, vendar omogoča uporabo višjega in s tem močnejšega nosilca. Rebra oblikujemo med šablonama iz vitroplasta ali iz vezane plošče. Za dve rebri v sredini krila uporabimo balzo 5 ali 6 mm, ostalih 20 rebri pa izdelamo iz 2 mm debele balze (slika 2). V 14 rebri moramo izpiliti luknje, skozi katere poteka kabel do servomehanizmov za premikanje krilc. Luknje v rebrih morajo biti dovolj velike, da lahko skozi vtaknemo priključni konektor podaljška kabla servomehanizma (slika 3).

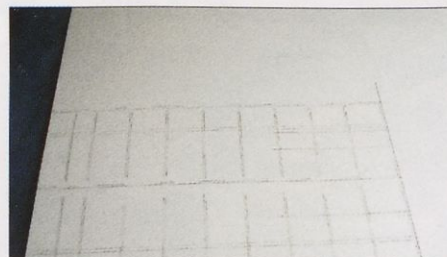
Krilo sestavljamo na ravni šablonski deski. Na depron najprej natančno zarišemo širino in dolžino spodnje oplake krila in položaje rebri ter letvic, nato polovici odrežemo (slika 4). Obe oplati s tankim dvostranskim samolepilnim trakom prilepimo na desko. Glavni nosilec na obeh koncih prirežemo v trikotnika, kot zahtevajo zaključki krila, in ga prilepimo na depron. Prilepimo še nosno letvico in sprednje dele rebri (slika 5). Delo nadaljujemo z lepljenjem zadnjih delov rebri na obeh polovicah. Paziti moramo, da so rebra z luknjami za kabel na pravih mestih. Prilepimo vsa rebra, razen dveh rebri pri krilcih, ki ju moramo prilagoditi nosilnim letvicam krilc. Na depron prilepimo obe balzovi letvici 6 x 5 mm, nato previdno prirežemo obe



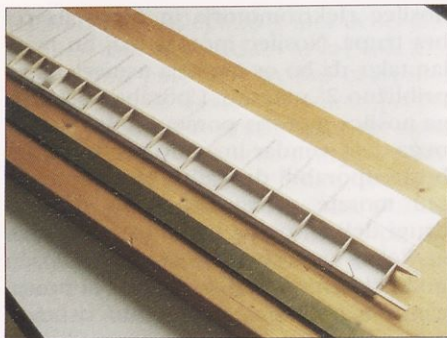
Slika 2. Šablone in izdelana rebra krila



Slika 3. Rebra z izpiljeno odprtino za kabel servomehanizma

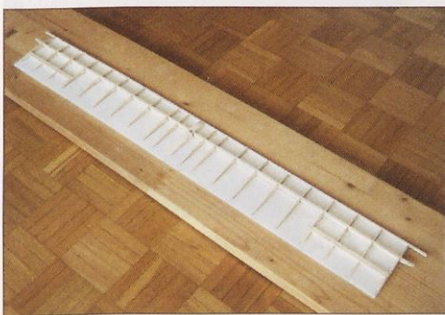


Slika 4. Plošča deprona z zarisanimi rebri in letvicami



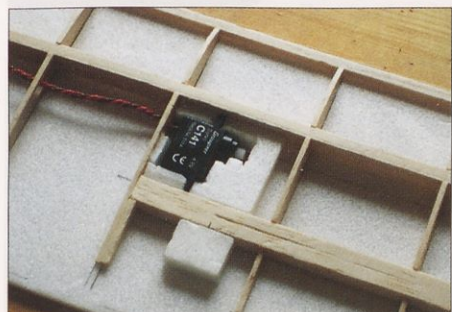
Slika 5. Letvice in sprednji deli reber so prilepljeni na spodnjo oplato krila.

manjkajoči rebri, ju prilepimo in dodamo še obe trikotni robni ojačitvi kril iz 3 mm debele balze (slika 6). Iz dveh plasti 5 mm debelega deprona zlepimo dva primerna kosa in izdelamo ležišči servomehanizmov. S skalpelom izrežemo utor, ki ustreza obliki uporabljenih servomehanizmov. V svojem modelu sem za krmiljenje kril uporabil servomehanizma graupner C141. Na mestih, kjer bo sta nameščeni krmilni ročici, okrepimo tudi krilca (slika 7). Ležišča servomehanizmov zgoraj zapremo še z eno plastjo

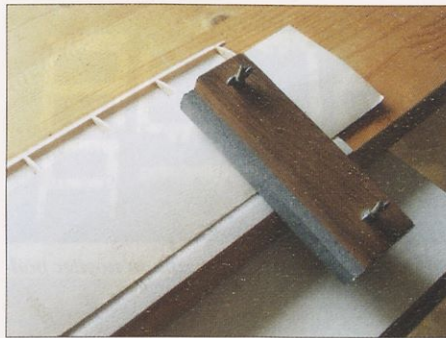


Slika 6. Vsa rebra in letvice so prilepljene na oplato.

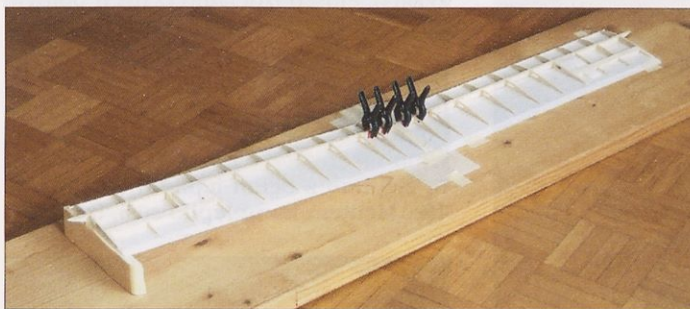
deprona ter obrusimo sprednji in zadnji rob krila. Da pri tem ne poškodujemo reber, jih zaščitimo s kosom risalnega papirja (slika 8). Krilo snamemo z deske, z žagico previdno prežagamo nosilec in z brušenjem obdelamo rebri v sredini krila tako, da ustrežata zahtevanemu V-lomu krila. Prvi dve rebri obeh polovic na zadnji strani nosilca odpilimo, da naredimo prostor za ojačitev iz vezane plošče. Eno polovico krila z lepilnim trakom plosko pritrdimo na desko, drugo polovico pa s kosom lesa ali stiropora na koncu privzdignemo za 40 mm in obe polovici



Slika 7. Ležišče servomehanizma je iz deprona.



Slika 8. Pri brušenju rebra zaščitimo z risalnim papirjem.

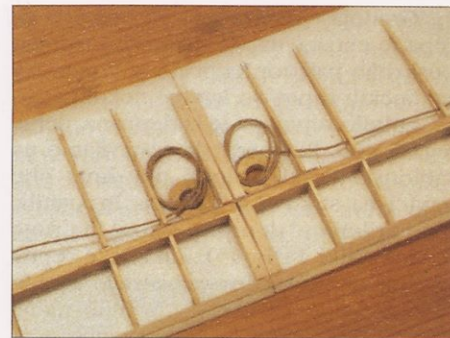


Slika 9. Ojačitev v sredini krila je prilepljena.

v sredini zlepimo. Z belim lepilom na nosilec prilepimo še ojačitev iz vezane plošče, jo utrdimo s kljukicami in počakamo, da se lepilo posuši (slika 9). Pred lepljenjem zgornje oplate krila nas čaka še nekaj drobnih opravil. S skalpelom previdno deloma odrežemo obe krilci. Tako nam ne bo treba ugibati, kje naj režemo, ko bo krilo zaprto tudi zgoraj (slika 10). V sredini krila izdelamo dve odprtini za kable servomehanizmov in ju okrepimo z obročkoma iz 0,8 mm debele vezane plošče. Skozi rebra krila na obe strani napeljemo tanko vrvico, jo na obeh koncih zvijemo in pritrdimo s koščki lepilnega traku. Ta vrvica nam bo v pomoč, ko bomo skozi rebra krila vlekli kable servomehanizmov (slika 11). Za zgornji oplati krila iz deprona 3 mm izrežemo dva kosa, široka 140 in dolga 500 mm, ki ju na stiku obrusimo tako, da ustrežata V-lomu krila.



Slika 10. Obe krilci samo delno odrežemo.



Slika 11. Odprtini za kable servomehanizmov z napeljano vrvico

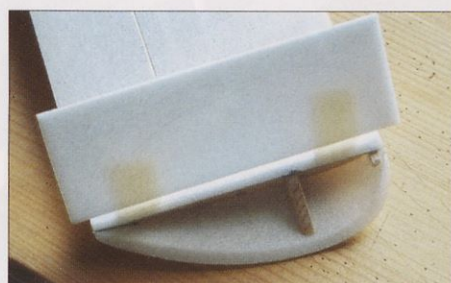
Prilepili ju bomo z lepilom UHU por, ki ne dopušča napak, zato moramo biti zelo previdni. S tankim dvostranskim lepilnim trakom prilepimo eno polovico krila na šablonsko desko tako, da je sprednji rob krila tik ob robu deske. Ob zadnjem robu

krila na desko pritrdimo balzovo deščico, ki bo vodilo zgornje oplate krila (slika 12). Nanesemo lepilo in počakamo kakih 10 minut, nato prislonimo zgornjo oplato ob vodilno deščico in jo lepimo od zadnjega roba krila proti sprednjemu.



Slika 12. Pritrjeno krilo z balzovo deščico kot vodilom

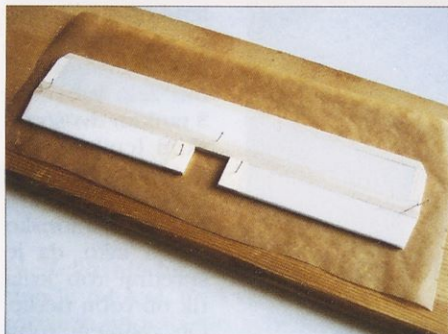
Ko sta zgornji oplati obeh polovic prilepljeni, odrežemo odvečni depron na sprednjem in zadnjem robu krila in se lotimo zaključkov kril. Z brušenjem ju oblikujemo in zapremo s kosoma deprona (slika 13). Krilo seveda še ni povsem končano, vendar bomo delo lahko nadaljevali šele, ko bo deloma izdelan tudi trup.



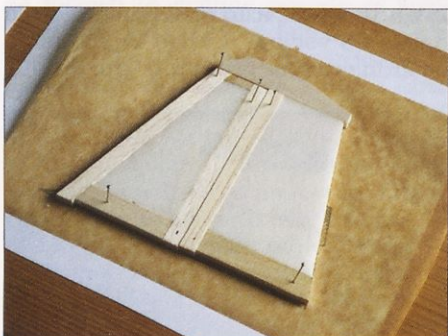
Slika 13. Tako obrusimo zaključke krila.



Gradnja višinskega in smernege repa je enostavna. Za primerno trdnost poskrbijo balzove letvice 5 x 8 mm. Na zaključkih repov so letvice nekoliko širše, polnilo repov pa je iz deprona, debelega 5 mm. Repa seveda sestavljamo na šablonski deski. Najprej položimo obe letvici na stiku stabilizatorja in krmila, nato prilepimo depronske kose in druge letvice (sliki 14 in 15). Zaključke repov oblikujemo kot zahteva načrt in zaobljmo robove. Ker so krmila prilepljena na stabilizatorje kar z lepilnim trakom, dosežemo njihovo gibljivost v obe strani tako, da sprednjo letvico krmil obrusimo pod kotom približno 20°.

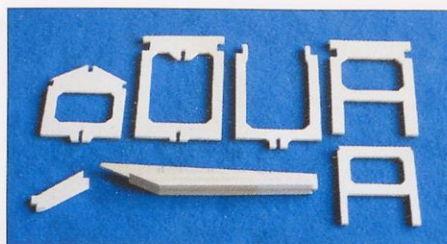


Slika 14. Višinski rep sestavimo na šablonski deski.



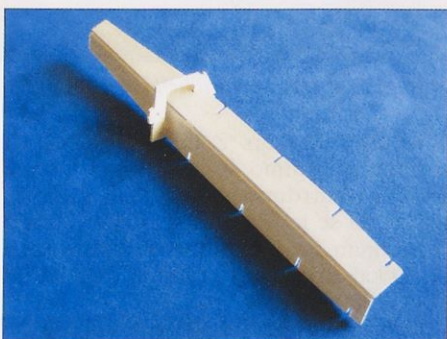
Slika 15. Smerne rep

Osnovni del trupa je zgrajen iz reber, osrednje nosilne plošče in nosilca za pritrditev podvozja. Večina reber trupa je izrezana iz 3 mm debele topolove vezane plošče, nekaj reber pa je iz balze. Nosilec za pritrditev podvozja je izdelan iz 2 mm debele brezove vezane plošče ter iz smrekovih in balzovih letvic (sli-

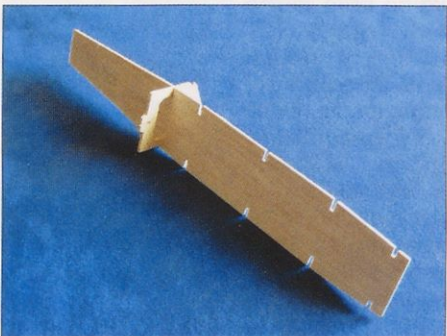


Slika 16. Osnovna rebra trupa in nosilec podvozja

ka 16). Nosilna plošča trupa je iz 3 mm debele balze, da jo lahko namestimo v rebro 1, pa moramo uporabiti majhno zvijačo. Ploščo izdelamo iz dveh polovic in ju po sredini na eni strani zlepimo s koščki lepilnega traku. Odprtine za napeljavo kablov v plošči bomo izdelali pozneje, izpilimo pa utor za rebra. Polovici nato prepognemo, ploščo vstavimo v odprtino v rebro 1, jo zravnamo in zlepimo z belim lepilom (sliki 17 in 18). Medtem ko se lepilo suši, izdelamo



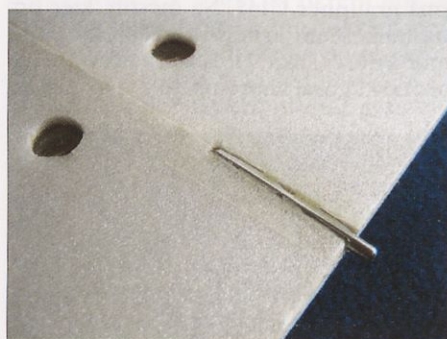
Slika 17. Nosilno ploščo vstavimo v odprtino v rebro 1.



Slika 18. Ploščo razpremo in v sredini zlepimo.

nosilec elektromotorja in preostala rebra trupa. Nosilec motorja naj bo izdelan tako, da bo os motorja usmerjena za približno 2° v desno. Uporaba posebnega nosilca motorja pomeni nekaj dodatnega dela, vendar ima eno prednost. Če boste uporabili drugačen elektromotor, mu morate prilagoditi samo nosilec, drugi deli trupa pa lahko ostanejo enaki. Rebra namestimo na osnovno ploščo pod ustreznimi koti, pri čemer si pomagamo z načrtom, in zlepimo osnovni del trupa. Vgradimo še oporo podvozja, nosilec motorja ter začetno rebro trupa in najzahtevnejši del gradnje je za nami (slika 19). V nosilno ploščo v nosu modela izrežemo odprtino, prilepimo preostala rebra in obe smrekovi letvici 2 x 5 mm ter oba podporna balzova trikotnika in preverimo, kako na trup nalega krilo (slika 20). Lepilu pustimo čas, da se posuši, in se posvetimo krilu.

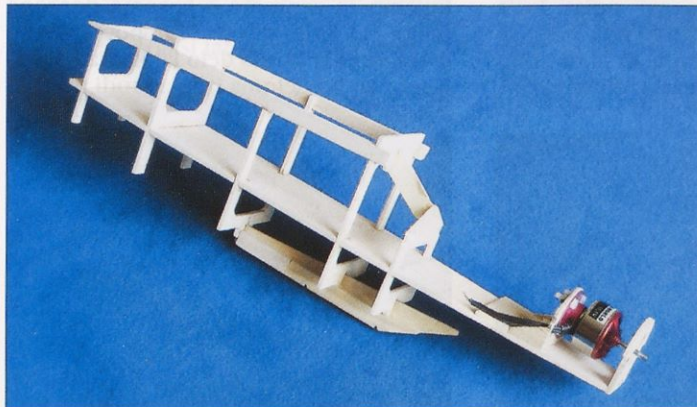
V sredini krila spodaj izpilimo utor, ki sega do balzovih reber in z epoksidnim



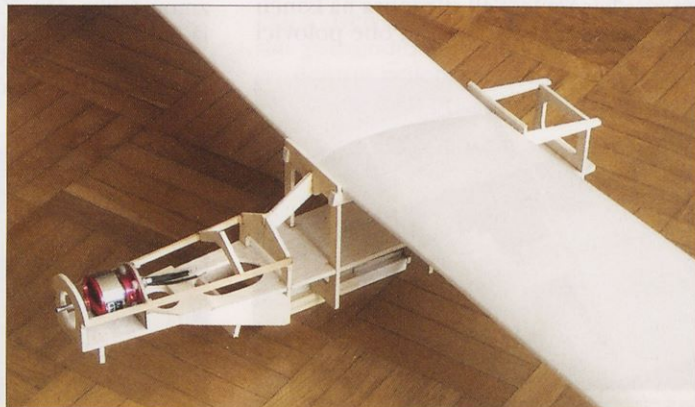
Slika 21. Zatič za pritrditev krila



Slika 22. Sredina krila z zgornjim delom kabine in sedežem vijaka



Slika 19. Osnovni del trupa je zgrajen.

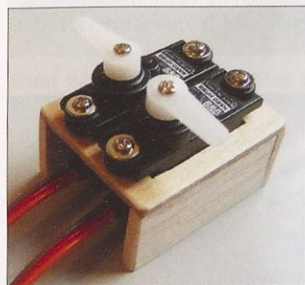


Slika 20. Vsa rebra trupa so nameščena.



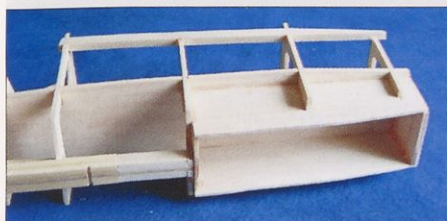
lepilom vanj prilepimo 3 mm debel aluminijast zatič za pritrditev krila (slika 21). Stik krilnih polovic v sredini okrepimo še s trakom iz steklene tkanine, prepojene z epoksidno smolo, nato na zgornji strani v sredini krila prilepimo dve 35 mm široki ploščici iz 5 mm debelega deprona in ju delno obrusimo. Dokončno bomo ta del krila oblikovali po namestitvi krila na trup. 20 mm pred zadnjim robom krila vlepimo še aluminijast sedež za pritrdilni vijak M4 (slika 22).

Iz vezane plošče in balze izdelamo nosilec servomehanizmov za krmiljenje višine in smeri (slika 23). V svojem mo-



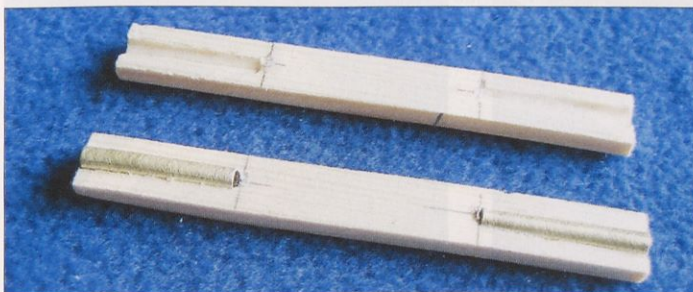
Slika 23.
Nosilec
servomeha-
nizmov
za krmilje-
nje višine
in smeri

delu sem za to nalogo izbral servomehanizma GWS naro HP/BB, seveda pa lahko uporabite tudi drugačne. Med zadnja rebra trupa na spodnji strani nosilne plošče prilepimo stranice jaška za akumulator (slika 24) in se lotimo izdelave



Slika 24. Jašek za akumulator

podvozja. To je skonstruirano tako, da ga lahko snamemo z modela. Je namreč težko in povzroča precej zračnega upora in marsikdo bo podvozje raje odstranil, štartal model iz roke in pristajal na trebuh trupa. Za povezavo podvozja in trupa je uporabljen prečni lesen nosilec s kovinskimi vodili. V dve 65 mm dolgi smrekovi letvici 2,5 x 5 mm izrezkamo utor, v katere bomo z epoksidnim lepilom prilepili dve medenastimi cevki Ø 3/2,2 mm, dolgi 20 mm (slika 25). Pred lepljenjem moramo notranja konca cevk zapreti s kosčkom lesa, da preprečimo vstop lepilu. Zlepljen nosilec podvozja



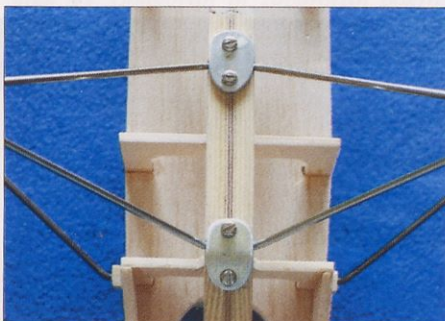
Slika 25. Nosilec podvozja z medenastima vodiloma

prilepimo v trup na zadnjo stran rebra 1, tako da na vsaki strani rebra nosilec štrli 5 mm navzven. Podvozje je sestavljeno iz štirih kosov primerno oblikovane 2 mm debele žice, ki so na stikih spajkani. Daljši dve žici sta samo zatakneni v vodili v prečnem nosilcu, krajši dve pa nalegata v utoru na spodnji strani trupa (slika 26). Ker sta utora zelo plitka, je

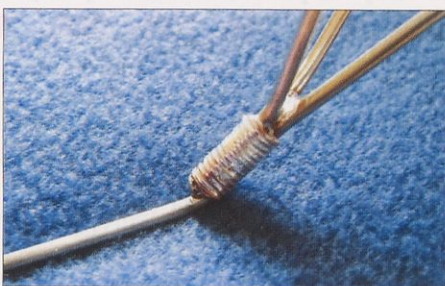


Slika 26. Deli podvozja so nameščeni na trup.

podvozje zavarovano z dvema aluminijastima varovalkama, ki sta priviti s kratkimi vijaki (slika 27). Dele podvozja moramo previdno naravnati, da bo model stal vodoravno, nato oba stika povijemo z bakreno 0,3 mm debelo žico, s katere smo odstranili izolacijo, in stika prispajkamo (slika 28). Zaradi manjšega zračne-



Slika 27. Aluminijasti varovalki podvozja



Slika 28. Spajkan stik treh žic podvozja

ga upora so noge na kurirju aerodinamično oblikovane. Nekaj podobnega bomo naredili tudi na podvozju modela. Na zadnji strani krajših delov podvozja bomo prilepili balzove letvice 2 x 5 mm,

na oba daljša dela pa oplato iz dveh letvic 2 x 11 mm. V obe strani oplate moramo izdolbsti utor za žico. Tega brez težav izrežamo z vrtnim strojem. Uporabimo majhno tehnološko zvijačo. Na lesen blok prilepimo koščke balze, ki so vodilo letvice, in blok pritrdimo na mizo vrtnega stroja. Za rezkanje utora uporabimo ustrezen rezkar, uporaben pa



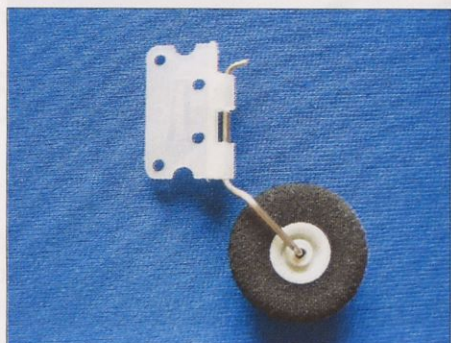
Slika 29. Rezkanje utora v letvico

je tudi zobozdravniški sveder. Ko smo natančno naravnali položaj rezkarja, blokiramo lego vrtnika, ga vklopimo in skozi vodilo potisnemo letvico (slika 29). Letvico z izrezkanim utorom razrežemo na štiri dele in jih z epoksidnim lepilom prilepimo na nogi podvozja (slika 30). Pri tem si pomagamo z lepilnim trakom



Slika 30. Podvozje s prilepljenimi letvicami

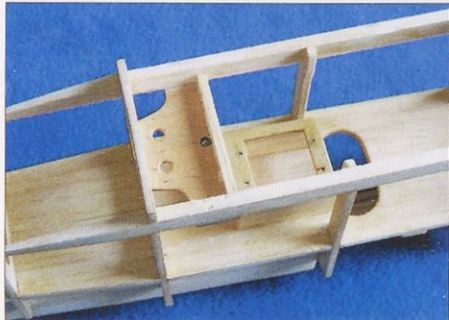
in kljukicami. Ko se epoksi strdi, oplato podvozja oblikujemo z brušenjem. Ker se že ukvarjamo s podvozjem, izdelajmo še repno kolo, ki se prosto vrti levo-desno. Nosilec kolesa je iz jeklene žice Ø 1 mm. Za tečaj nosilne žice sem uporabil kar polovico šarnirja za vpetje krmil (slika 31). Šarnir nekoliko obrežemo in ga prilepimo med dve 2 mm debeli balzovi deščici, ki ju bomo pozneje z brušenjem primerno oblikovali.



Slika 31. Vpetje repnega kolesa

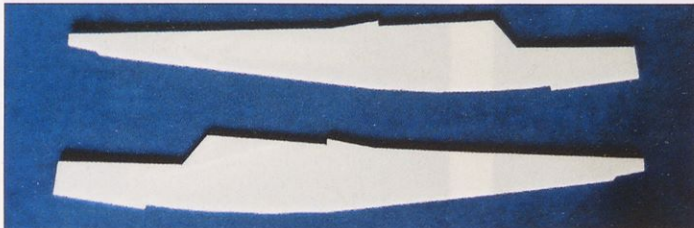


Pred montažo bočnih stranic na trup moramo izdelati ojačitve za namestitvev krila. Na zgornji del rebra 2 prilepimo polrebro iz 2 mm debele brezove vezane plošče in izpilimo utor za aluminijast zatič krila. V zadnji del kabine prilepimo prečno ojačitev, na trup namestimo krilo in skozi ojačitev zvrtnemo luknjo za pritrdilni vijak krila. Na spodnjo stran ojačitve prilepimo lesno matico M 4. V nosilno ploščo trupa izrežemo odprtino za kable in prilepimo nosilec servomehanizmov (slika 32).



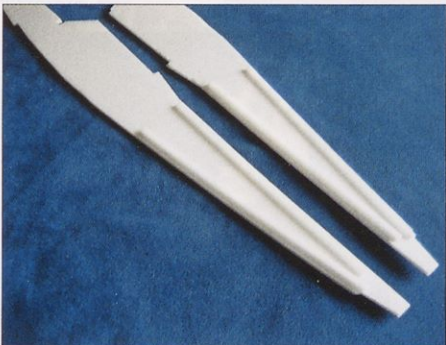
Slika 32. Ojačitev za pritrditev krila in nosilec servomehanizmov

Končno se lahko lotimo zapiranja trupa. Iz 5 mm debelega deprona izrežemo obe bočni stranici trupa in trikotno dno zadnjega dela (slika 33). Pri



Slika 33. Bočni stranici trupa

prenašanju oblike stranic trupa z načrta na depron si pomagamo z buciko. S prebadanjem načrta na depronu označimo robne točke stranice, nato jih povežemo z ravnilom in stranico izrežemo s skalpelom. Prva izrezana stranica je lahko šablona za izrez druge (slika 33). Da nam pri lepljenju trupa zgornja in spodnja stranica ne bi zlezli v notranjost, na obe stranici prilepimo vodili 5 x 5 mm iz deprona. Vodili morata biti prilepljeni natančno 5 mm od roba stranic (slika 34).



Slika 34. Vodila zgornje in spodnje stranice trupa



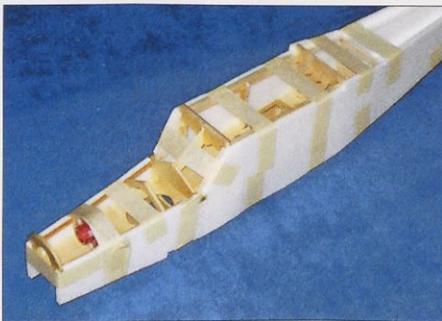
Slika 35. Zaključna prizma trupa

V obe stranici izrežemo utora za višinski rep in iz petih plasti deprona izdelamo polnilno zaključno prizmo trupa (slika 35). Stranici in prizmo na koncu trupa zlepimo (slika 36). Med prečni nosilec podvozja in rebro 1 prilepimo balzovi letvici 5 x 8 mm, ki podpirata sprednji rob stranic pri kabini. Na leseni skelet trupa nanese tanko plast lepila Mitopur E20, ga poškopimo z vodo,

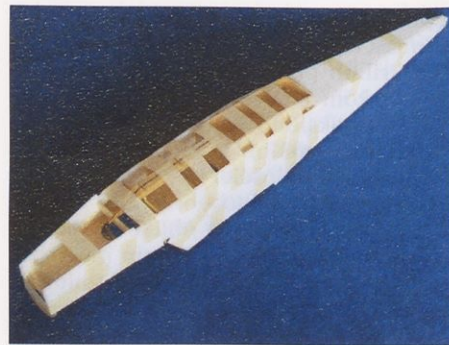


Slika 36. Zlepljen zaključek trupa

vstavimo skelet med obe stranici in trup zlepimo. Pri tem si pomagamo s samolepilnim krepastim trakom (slika 37). Hkrati prilepimo tudi spodnjo stranico zadnjega dela trupa, ki poskrbi, da je trup simetričen (slika 38). Ko se lepilo strdi, odstranimo lepilni trak in si pripravimo kose deprona za zapiranje trupa pod kabino (slika 39). Nekoliko natančneje obdelamo stranice jaška akumulatorja in s kosoma deprona zapremo trup na zgornji strani pred kabino. Ker

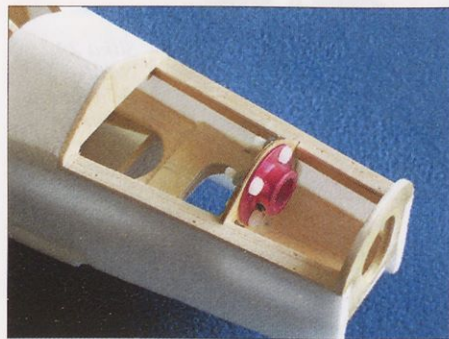


Slika 37. Lepljenje stranic trupa

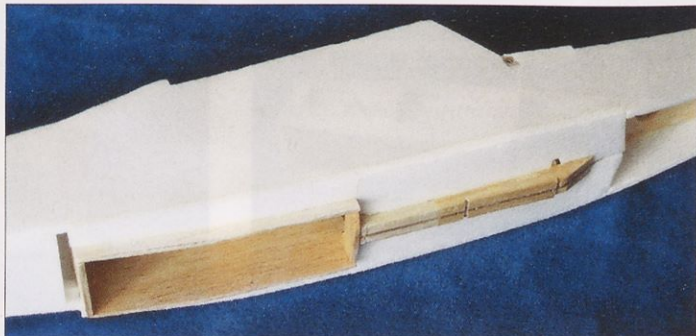


Slika 38. Trup mora biti simetričen.

je depron na robovih zelo občutljiv, ga na obremenjenih delih zaščitimo z balzo (slika 40).

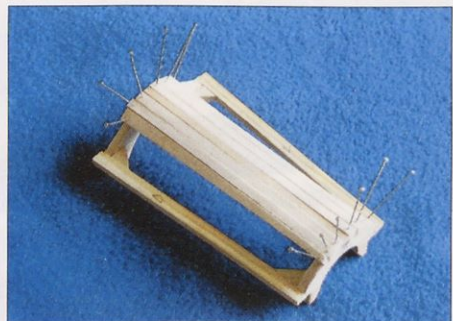


Slika 40. Robove deprona zaščitimo z balzo

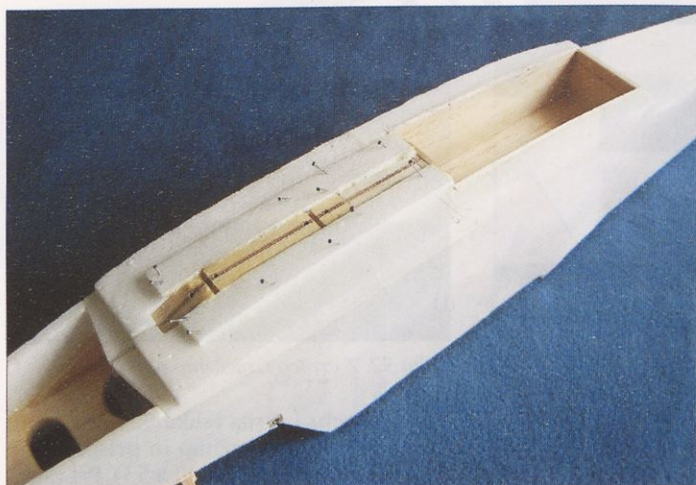


Slika 39. Zapiranje trupa pod kabino

Lotimo se še izdelave pokrova motorja. Iz vezane plošče izžagamo obe rebri, ju pritrdimo ob rebri trupa in nanju prilepimo vse tri smrekove letvice. Stike reber in letvic utrdimo s trikotniki iz balze, nato pokrov postopno zapiramo z lepljenjem balzovih letvic (slika 41). Ko se lepilo posuši, pokrov obrusimo tako, da tvori lep prehod med obema rebroma trupa. Na spodnji strani trupa pod kabino prile-



Slika 41. Lepljenje letvic na pokrov motorja



Slika 42. Na trup pod kabino prilepimo dodatne plasti deprona



Slika 47. Trup je spodaj obrušen.

pimo dodatne plasti deprona (slika 42), jih grobo obrusimo in pripravimo jašek akumulatorja za namestitev pokrova.



Slika 43. Jašek za akumulator

Na sprednjem robu prilepimo podporo pokrova, na zadnjem rebro pa izpilimo utor za šarnir (slika 43). Pokrov jaška je iz



Slika 45. Oblikovan in zavarovan pokrov jaška akumulatorja

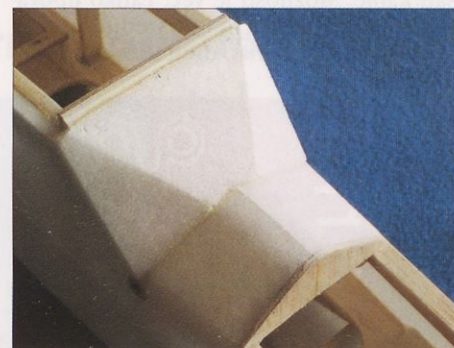
3 mm debele balze, ki je na spodnji strani na robovih okrepljena. Na sprednjem delu mora biti pokrov nekoliko debelejši, da ga lahko obrusimo, kot zahteva oblika trupa (slika 44). Pokrov je na jašek pritrjen s šarnirjem, zapiramo pa ga s preprostim varovalom iz plastike (slika 45). Za dokončanje zadnjega dela trupa si najprej iz dveh plasti deprona zlepimo trapez, ki ga zbrusimo v klinasto obliko (slika 46), nato pa prilepimo na trup in obdelamo robove (slika 47). Iz ko-



Slika 44. Pokrov jaška za akumulator



Slika 46. Klinasta obloga spodnje strani trupa



Slika 48. Sprednji del kabine



Mikroskop Celestron

Digitalni mikroskop omogoča, da s pomočjo računalnika raziskujemo mikroskopski svet. Z mikroskopom lahko opazujemo dele rastlin, živali, različne tkanine, droben tisk v bankovcih, kristale in še marsikaj drugega. Povečano sliko ali videoposnetek lahko shranimo.

Cena z ddv in vključeno poštnino:

69,- €

Akcija!



Za vsa vprašanja in naročila smo vam na voljo na:

01-562-0061 ali elektronski pošti
info@infocona.si, Infocona d.o.o.

CELESTRON



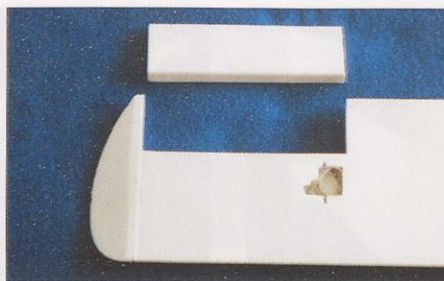
sov deprona oblikujemo sprednja »stekla« kabine, jih prilepimo in obdelamo (slika 48), nato pa namestimo krilo in z brušenjem oblikujemo rebro 1 trupa in sredino krila tako, da nastane lep prehod.

Čas je za izdelavo elementov za priklop krmil na servomehanizme. Iz vitroplasta ali letalske vezane plošče debeline 1 mm izdelamo vzvode za premikanje smernega in višinskega krmila ter krilc (slika 49). Luknje v vzvodih morajo ustre-



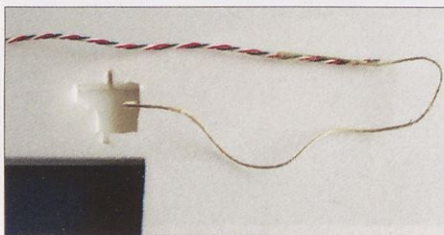
Slika 49. Vzvodi za pogon krmilnih površin

zati krmilnim spojkam, ki jih boste uporabili. Vzvode prilepimo v krmila; za višino na spodnji levi strani krmila in za smer na desni strani. Na krilu moramo najprej dokončno izrezati krilca (slika 50) in njihov sprednji rob obrusiti pod kotom približno 20°. Prilepimo krmilne vzvode in med tem, ko se lepilo suši, namestimo v krila servomehanizme. Ker sta daleč od sredine krila, upravljamo pa ju iz enega izhoda na sprejemniku, moramo podaljšati kable. Možnosti je več. Lahko uporabimo dva podaljška in ju v sredini združimo z Y-kablom. Lahko uporabimo Y-kabel

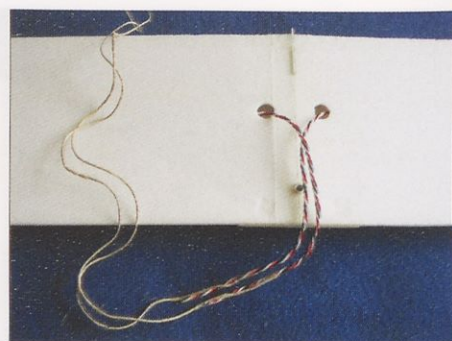


Slika 50. Izrezano krilce

z dovolj dolgimi kraki, sam pa sem izbral tretjo možnost. Odrezal sem priključna konektorja in na oba kabla prispajkal 350 mm dolga podaljška. Ker sprejemniki RV-naprav niso povsem odporni na kratke stike, sem vsak stik dveh žic zaščitil s termoskrčko. Iz luknje za namestitev servomehanizma zdaj izvlečemo konec vrvice in ga z lepilnim trakom dobro prilepimo na začetek kabla (slika 51), nato pa z vrvicama oba podaljška povlečemo skozi



Slika 51. Konec vrvice dobro prilepimo na kabel.



Slika 52. Z vrvico izvlečemo oba kabla.

luknje v rebrih krila (slika 52). V sredini krila oba kabla združimo in prispajkamo priključke konektorja (slika 53). Pri vstavljanju priključkov v konektor pazimo na pravilno zaporedje. Preden mehanizme z dvostranskim lepilnim trakom prilepimo v krila, jih priključimo na sprejemnik in preverimo položaj krmilnih ročic v nevtralni legi. Ročici naj bosta pravokotni na ohišje servomehanizma.



Slika 53. Kabla združimo in prilotamo priključke konektorja.

KUPON

www.abstel.si
051 610 747

10%

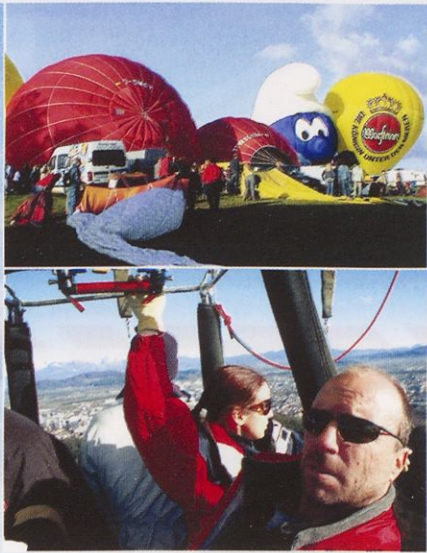
S kuponom imate 10 % popusta pri poletu z balonom.

TZS

Poletite z nami!

www.abstel.si

051 610 747





NAGRADNI

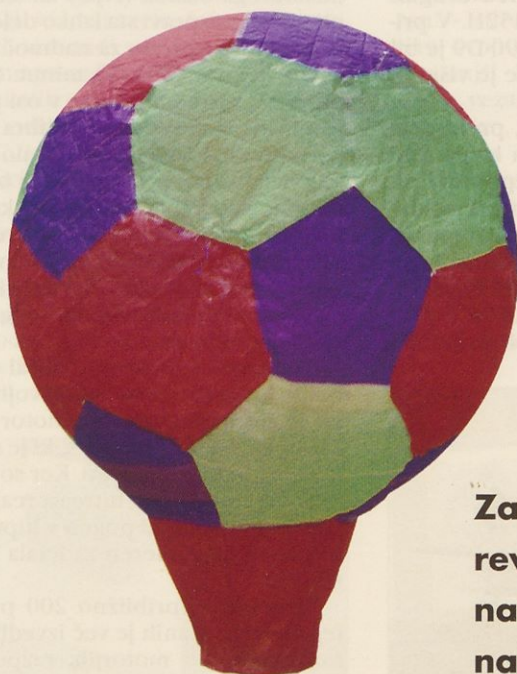


Tehniška založba
Slovenije

NATEČAJ

TEKMOVANJE Z MODELI TOPLOZRAČNIH BALONOV

Sodeluj in osvoji privlačne nagrade



**Izdelaj model toplozračnega
balona, ki bo v seštevku
časov treh poletov najdlje
ostal v zraku.**

Za pomoč pri izdelavi modela vzemi v roke
revijo TIM, ki si jo lahko sposodiš v knjižnici ali
naročiš v spletni knjigarni www.tzs.si oziroma
na brezplačni telefonski številki ((MODRA ŠTEVILKA 080 17 90)).

**Več o razpisnih pogojih si preberi v reviji TIM JANUAR 2011
ali spletni strani www.tzs.si.**

CELESTRON



Poletite z nami!

Abstel, d.o.o.

www.abstel.si

InfoCona

DREMEL

BIG ON DETAIL

**MLADI
TEHNIK**

www.iskra-ero.com

IskraERO

creative nature



NOVA MODELARSKA TRGOVINA V KAMNIKU



MAKETE.NET

PLASTICNE
www.plasticne.makete.net



TEHNIŠKA ZALOŽBA SLOVENIJE, d. d. 1000 Ljubljana, Lepi pot 6, p. p. 541,
tel: 01 479 24, faks: 01 479 02 30, e-pošta: info@tzs.si, splet: www.tzs.si



Focke wulf Ta-152 H1

RV-model za zračne boje
v merilu 1 : 12

ANDREJ PERVINŠEK

Focke wulf Ta-152H je nastal, ko se je druga svetovna vojna že bližala koncu. Ozemlje rajha se je nezadržno krčilo. Z vzhoda je pritiskala Rdeča armada, z juga in zahoda pa zahodni zavezniki. Nemčijo je čedalje bolj pestilo vsesplošno pomanjkanje. Novih vojakov, ki bi nadomestili padle, ni bilo več, dostop do surovin je bil čedalje težji, tovarne in mesta so bili na udaru bombnih napadov. Nad Nemčijo so se dnevno zgrinjale jate bombnikov in sistematično uničevale vse, kar se je dalo. Podnevi so to počeli Američani, ponoči pa so svoje dodali še angleški bombniki. Povzročali so ogromno škodo. Nemci, pritisnjeni ob zid, so se močno upirali. Preživetje ene ali druge strani je bilo odvisno tudi od tega, katera stran bo imela boljša letala. Zato so vsi mrzlično izpopolnjevali orožja za vojno v zraku. Leta 1943 se je pojavil nov ameriški bombnik boeing B-29 supetrdnjava, ki je bil izjemno hiter in je letel na višini 10 kilometrov. Tam je bil

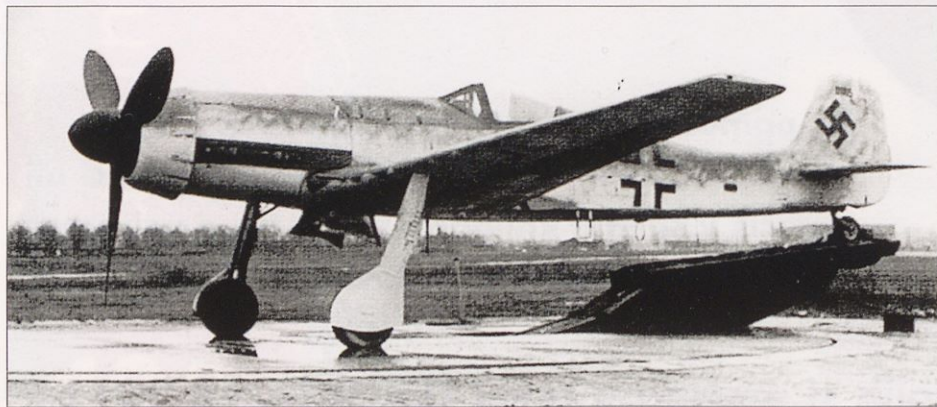
nedosegljiv za protiletalsko topništvo in za tedanja lovska letala. Zato so pri Luftwafe začeli razvijati lovce prestreznike, ki bi bili kos novi grožnji. Med drugim je nastal tudi focke wulf Ta-152H. V primerjavi s prehodnikom FW190-D9 je bil večji, letel je hitreje, dvigal se je višje in je imel močnejšo oborožitev.

Glavnemu konstruktorju, profesorju Kurtu Tanku, je konstrukcija letala zelo dobro uspela. Podaljšan repni del in povečane repne površine so premaknile težišče, zato je bilo treba spremeniti namestitve kril. Za podaljšana krila je uporabil enak profil kot pri FW190-D9 – NACA 23015.3 v korenu in NACA 23009 na koncu krila. Motor je bil podoben

dvema napravama za nadmoč: z MW-50, ki je vbrizgavala mešanico vode in metanola v uplinjač, in GM-1 za vbrizgavanje dušikovega oksida (N_2O) ali smejalnega plina. Obe napravi sta lahko delovali tudi istočasno. V režimu za nadmoč je motor lahko deloval celih 10 minut. Letalo so opremili s topom 30 mm v osi propelerja in z dvema topovoma kalibra 20 mm v korenu kril. Poleg tega so letalo opremili še z nekaterimi pomembnimi izboljšavami: pilotsko kabino pod pritiskom, avtopilotom, dvojnimi stekli za preprečevanje rošenja v stratosferi, boljšim radiem, namerilno napravo, električnim pogonom krmil in hidravličnim pogonom za krile in podvožja.

Po lastnostih se je uvrščal med najboljše lovce druge svetovne vojne. Verjetno je bil najhitrejša enomotorno letalo s propelerskim pogonom, ki je sodelovalo v drugi svetovni vojni. Ker so se hkrati pojavila tudi veliko hitrejša reaktivna letala, je propelerski pogon v hipu zastarel in postal neprimeren za letala prve bojne črte.

Izdelali so približno 200 primerkov tega letala. Znanih je več izvedb, ki so se razlikovale po motorjih, razpetini kril, oborožitvi, radijski opreми, avtopilotu itd. Večina teh letal se ni udeležila bojev, ker so bila uničena že v tovarnah ali pa so ostala napol zgrajena. Pogosto so se kvarila zaradi slabih materialov, nekakovostne izdelave in pogostih sabotаж. Takrat je tudi že primanjkovalo pilotov, mehanikov, goriva in vsega drugega. Tako je le okrog 40 lovcev Ta-152 prišlo v bojne enote in spomladi 1945 sodelovalo pri zračni obrambi nemških mest, tovarn in



Redka slika pravega letala. Prikazan je na stojalu za umerjanje kompasa (<http://www.aircraftaces.com/fw-152.htm>).

Tehnične lastnosti:

dolžina: 10,82 m,
razpetina kril: 14,4 m,
višina: 3,36 m,
površina kril: 23,5 m²,
masa praznega letala: 4031 kg,
največja vzletna masa: 5217 kg,
motor: jumo 213E 1759 KM, z MW-50 2050 KM,
največja hitrost: 765 km/h na višini 12.500 m z GM-1,
dolet: 2000 km,
največja višina: 14.800 m,
vzpenjanje: 19,2 m/s.

kot pri predhodniku, tekočinsko hlajeni 12-valjni vrstni motor junkers jumo 213E z dodanim dvostopenjskim trihitroznim kompresorjem za boljše delovanje na velikih višinah. Motor je bil opremljen z



Barvne sheme Ta-152 so se med seboj opazno razlikovale. Pobarvani so bili v različnih odtenkih sive, zelene in rjave barve.



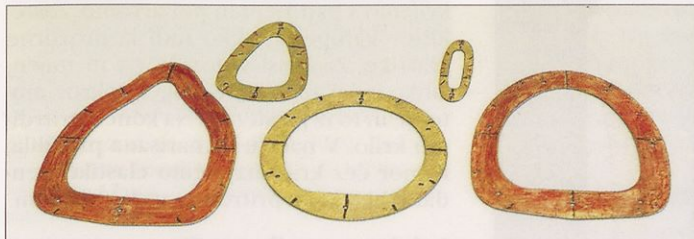
letališč. Med njimi jih je bilo le deset v izvedbi H. Kljub odličnim lastnostim to letalo ni imelo več nobenega vpliva na izid vojne.

RV-model letala Ta-152 H1 za zračne boje

Model zaradi velike razpetine kril spada v kategorijo modelov z motorji do 3,5 cm³. Včasih smo v tej kategoriji upo-

bila večja od teže modela. Všeč so mi dobre manevrske in jadralne lastnosti tega modela, ki je v zavojih in v letu naravnost stabilen in predvidljiv. Zasnovan je kot »foamie« – model iz penastega materiala po švedskem vzoru, ki ima v primerjavi s klasično gradnjo številne prednosti: cenen material, enostavna in hitra gradnja, majhna teža in enostavna popravila. Ob izdelavi večjega števila modelov je gradnja še cenejša in hitrejša. Za izdelavo

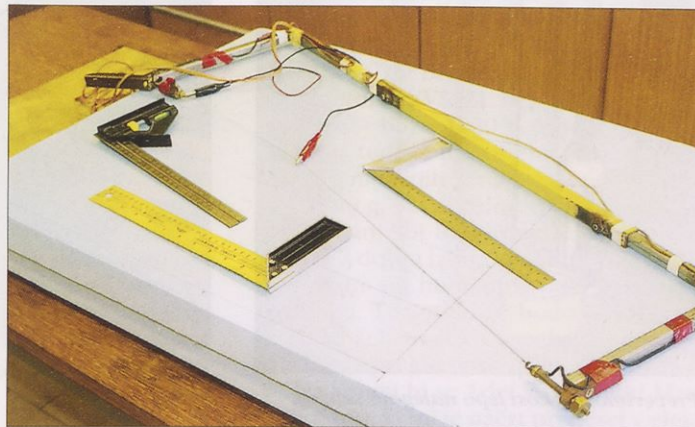
dar je treba ob uporabi paziti, ker nekoliko razjeda penasti polistiren. Model je mogoče izdelati s preprostimi orodji. Izjema je le lok z uporovno žico za toplotno rezanje penastih gradiv. Če ga nimamo, poiščemo pomoč pri kolegu, ki ga ima, da nam izreže kose, ali pa si ga izdelamo sami (načrt zanj je bil tudi že objavljen v Timu). Sestavne dele trupa in kril je mogoče izrezati tudi s pomočjo CNC-stroja za razrez stiropora. Model za zračne boje



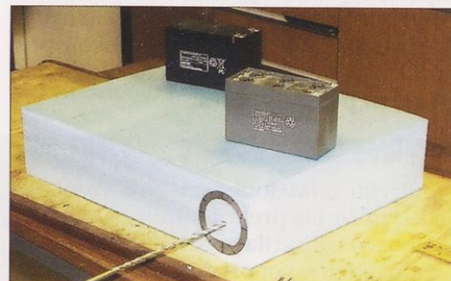
Šablone za rezanje trupa

rabljali motorje MVVS .21, ki jih ne delajo več. Namesto njih so zdaj na voljo kitajski ASP .21, ki imajo zelo dobre lastnosti. Preizkusil sem tudi motor s prostornino 2,5 cm³, magnum XL.15S. Hitrost modela je bila nekoliko nižja, letenje pa prijetnejše. Če se odločimo za izdelavo modela v izvedbi C, je treba le skrajšati razpetano kril na okrog 920 mm. Objavljeni načrt je nastal po skici iz leta 1999, po kateri je bilo doslej izdelanih več modelov, ki so se na tekmah vsi dobro obnesli. So prijetni za letenje, zato so primerni tako za začetnike kot tudi za izkušene tekmovalce. Modelu z motorjem MVVS .21 sem z GPS-sledilnikom izmeril hitrost prek 150 km/h, vlečna sila propelerja pa je

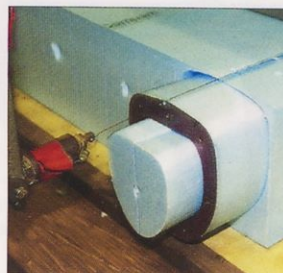
potrebujemo ekstrudirani polistiren – stiropur in rjav ovojni papir, v manjši količini pa še vezano ploščo, balzo, bukove palice za ojačitve in nekaj steklene tkanine. Sestavne dele bomo lepili z belim mizarским lepilom, poliuretanskim lepilom Mitopur E-20 in epoksidno smolo. Za barvanje površin bo najprimernejši lak tesarol ali akrilni lak v pršilki. Slednji je še odpornejši na gorivo in se hitreje suši kot tesarol, ven-



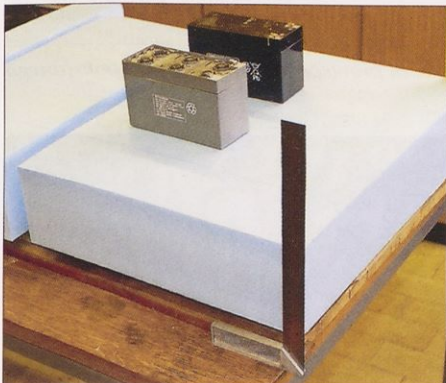
Pripomočki za rezanje stiropura: žaga z uporovno žico, kotniki, obtežitev, meter



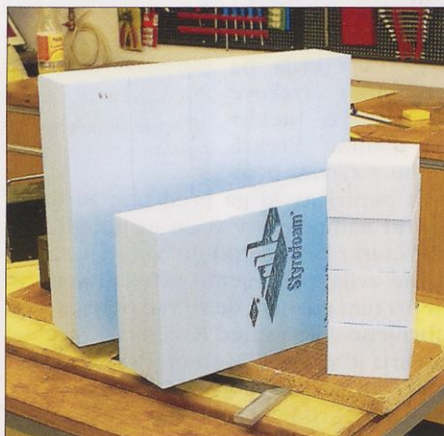
Pri namestitvi šablon upoštevamo črto, ki je na načrtu označena kot osnovnica. V sredino izvrtamo luknjo in skozi jo potegnemo uporovno žico.



Žico vpnemo v lok, priključimo tok in izrežemo notranjo luknjo. Nato izrežemo še zunanjo obliko trupa.



Stiropur narežemo na zelene kose.

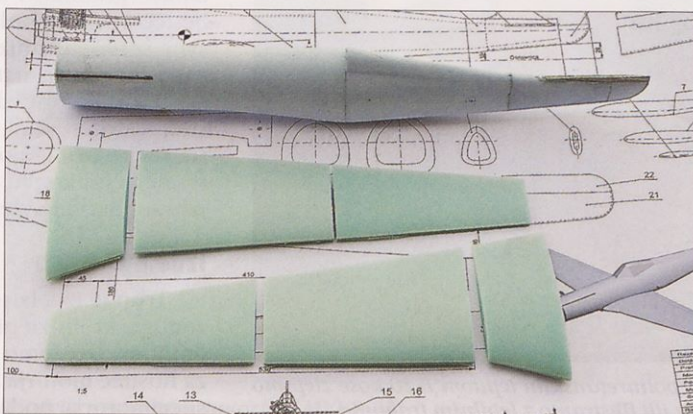


Narezani kosi stiropura



Postopek ponavljamo, dokler ne izrežemo vseh kosov.

V trup vlepimo nosilec motorja, ojačitve in podaljšek repa. Polovice kril so izrezane iz treh kosov.





Preverimo, ali kosi lepo nalegajo skupaj.

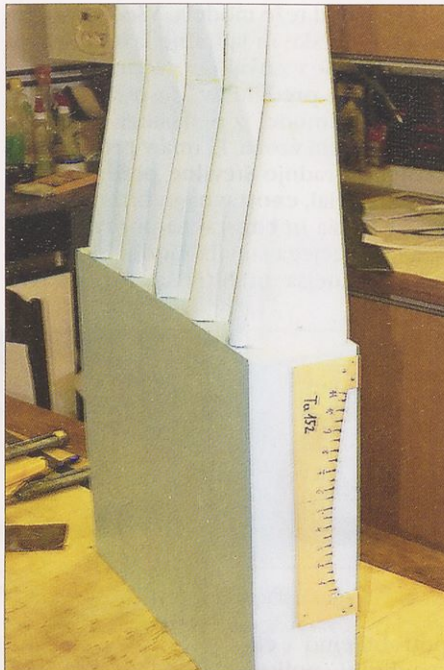
ni namenjen popolnim začetnikom, zato v načrtu ni vrisana oprema modela. Ni označeno, kam vgraditi servomehanizme, baterije, stikalo, sprejemnik in druge RV-komponente. V trupu je dovolj prostora, da jih vgradimo tako, da nastavimo pravi položaj težišča.

Izdelava krila

Prvim modelom sem krila izdelal iz balze in in jih prekril s folijo Oracover, vendar so taka krila precej nežna in se poškodujejo prej kot pri drugih modelih. Za rekreacijsko letenje to ni problematično, za tekmovalno letenje pa je bolje imeti močnejšo izvedbo. Zato priporočam izdelavo kril iz stirodura, ki so močnejša.



S poliuretanskim lepilom E-20 kose zlepimo in jih fiksiramo z lepilnim trakom.



Vsem trupom naenkrat izrežemo sedež za krilo.

Ob tem ne smemo pozabiti na negativno zvitje krila, ki vpliva na stabilno vedenje modela pri majhnih hitrostih. Dele krila zlepimo z epoksidnim lepilom, v sprednji rob krila vlepimo bukovno palico premera 5 mm, na spoje in vzdolž najdebelejšega dela krila pa prilepimo trakove 90-gramske steklene tkanine. Prekrivamo z rjavim ovojnim papirjem, ki ga pred tem za nekaj minut namočimo v vodo in potem premažemo z belim lepilom. Da se nam krilo ne zvija, prekrijemo celega naenkrat in pri tem pazimo, da so vse pole papirja obrnjene v isto smer. Krčenje in širjenje papirja je v vzdolžni smeri drugačno kot v prečni. V času, ko se papir suši, je dobro, da je krilo vpeto, s čimer še dodatno preprečimo zvijanje. Ko se papir posuši, v krilu izrežemo krilca. Servomehanizem lahko vgradimo v sredino, vendar je bolje, če v vsako polovico krila vgradimo svoj servomehanizem. Taka izvedba je zanesljivejša in natančnejša ter omogoča uporabo mešalnikov na oddajniku (flaps, differential, brakes, mix elevator-flap), ki izboljšajo letalne sposobnosti modela. Na koncu krilo še pobarvamo v izbrani barvi in vlepimo krilca.

Izdelava trupa

Trup je izdelan iz treh segmentov stirodura, ki jih zlepimo s poliuretanskim lepilom. Izrežemo sedež za krilo, utore za nosilec motorja in za rep. Vlepimo nosilec motorja, podaljšek trupa in rebro za

pritrnitev krila. Balzo v podaljšku trupa oblepimo s stirodurom in trup obrusimo. Nato prekrivamo z rjavim papirjem, ki ga mokrega lepimo z belim lepilom. Ko se posuši, se površina napne in postane gladka. Za še lepšo površino nanesemo nekoliko epoksidnega lepila in ga z gumijasto rokavico čim bolj na tanko vtremo v površino trupa. S tem se poraba barve zmanjša, barva ne pronica v notranjost gradiva in se lepše sveti. Kabino oblikujemo iz kosa stirodura, ki ga prekrijemo s papirjem in pobarvamo. Zasteklitev kabine je lahko tudi iz prozorne plastike. Za lepši videz, ki pa ni nujen, lahko izdelamo tudi okrogel pokrov motorja, in to iz platenke. Na koncu pritrdimo krilo. V načrtu so narisana pritrdila, kamor čez krilo napnemo elastike, vendar lahko krilo pritrdimo tudi z vijakom.

Izdelava repnih površin

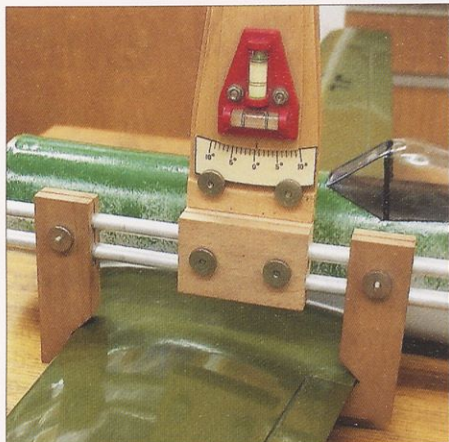
Repne površine izdelamo iz balze debeline 5 mm. Dele izrežemo po merah na načrtu in jih po robovih obrusimo v obliki kaplje – vpadni rob okroglo, zadnji rob klinasto. Površine prebarvamo, pri



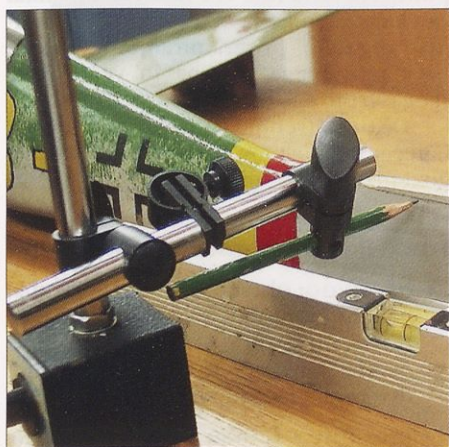
Trup je oblečen v rjav papir in prevlečen s tanko plastjo epoksidnega lepila.



Med barvanjem trup nataknejo na palico.



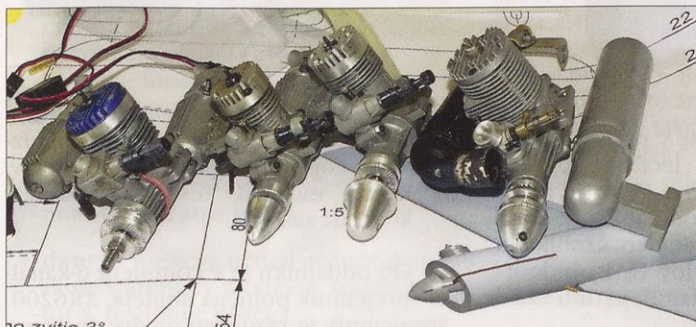
Predpriprava za lepljenje repnih površin. Če nimamo posebne naprave za nastavitev upadnega kota, si lahko pomagamo z navadno vodno tehtnico.



Zarišemo sedež višinskega stabilizatorja. Natančnost je pomembna.



Izdelan neopremljen model



Primerni motorji: magnum .15 (210 g), ASP .15 (190 g), ASP .21 (230 g), MVVS .21 (320 g)

čemer pazimo, da ne barvamo tam, kjer bo nanešeno lepilo. Ko se barva posuši, v višinski stabilizator vlepimo tečaje z višinskim krmilom. Sledi lepljenje višinskega stabilizatorja v trup. Na vodoravno podlago namestimo trup s krilom tako, da so krila vodoravna, vpadni kot krila pa je 0,5 stopinje. Na repu zarišemo in izrežemo sedež za stabilizator. Lepimo z epoksidnim lepilom, ki med strjevanjem ne spreminja prostornine. Stabilizator namestimo čim bolj natančno. Pomagamo si z vodno tehtnico, podporami in trikotniki. Na koncu z epoksidnim lepilom prilepimo še smerni stabilizator. Tudi tu je pomembna natančnost, saj vse vpliva na letalne lastnosti. Izdelan model brez opreme tehta 435 g.

Vgradnja opreme

Motor s samoreznimi vijaki pritrdimo v nosilec. Os motorja je nagnjena za 2° navzdol in v desno, kar je upoštevano že pri izrezu nosilca motorja. Priporočam uporabo motorja ASP .21. Pri testiranju se je propeler MA 9x4 brez dodanega nitrometana v gorivu vrtel z blizu 15.000 vrtljaji na minuto, kar je več kot dovolj za konkurenčne hitrosti. Na kapo propelerja sem narisal črno-belo spiralo. Za pogon krilc in višine sem izbral kakovostna servomehanizma graupner DES 586 BB digital, za plin pa navaden 20-gramski servomehanizem. Paket 4,8 V sanyo eneloop 800 mAh odlikuje majhno samopraznjenje in zanesljivost napajanja. Rezervoar s 120 ml goriva zadošča za sedem minut pol-

nega plina. Vklon in izklon elektrike je izveden prek jeklene žice, s katero upravljamo stikalo v notranjosti trupa. Za povezavo z višinskim krmilom skrbi robustni Sullivanov bovden premera 5 mm. Potrebujemo še sprejemnik po lastni izbiri in model je pripravljen za polet.

Zaključek

Model s prej opisano opremo je tehtal nekaj manj kot 900 g, kar je po pravilih premalo za model kategorije 3,5 cm³. Zato sem moral dodati še 100 gramov obtežila, da je ustrezal tekmovalnemu pravilniku. Če bi namesto ASP .21 izbral težji motor MVVS .21, bi bila masa ravno pravišnja – blizu 1000 g. Model bi lahko opremil tudi z motorjem 2,5 cm³. Pri manjših motorjih je najmanjša dovoljena masa 700 g, v tem primeru bi naš model tehtal manj kot 850 gramov. Menim, da je Ta-152 dobra izbira za tekme v zračnih bojih. Sam jih bom letos imel kar nekaj na zalogi. Tistim, ki se bodo odločili za gradnjo, želim veliko uspeha pri gradnji in užitkov pri letenju.

Na koncu bi se želel še zahvaliti Marku Požarju, ki mi je načrt prenesel v elektronsko obliko, Juretu Plestenjaku, ki mi je pomagal pri rezanju stirodura, in Tomažu Svolskiu za pomoč pri izdelavi kalupov za pokrove in pri testiranjih modela.

Za morebitna dodatna vprašanja sem na voljo na elektronskem naslovu andrej.pervinsek@gmail.com.



Lepila, barve, plastične zasteklitve kabine, lesen kalup in pokrovi motorja iz plastenke, servomehanizmi, kapa propelerja, motor



Model z vgrajenim motorjem MVVS .21



Primerjava osnovnih RV-naprav 2,4 GHz

TADEJ PODGORNIK

Uvod

V prejšnjem članku smo opisali osnovne značilnosti sistemov 2,4 GHz, ki se uporabljajo v letalskem modelarstvu za krmiljenje modelov. Primerjali smo jih s starejšimi sistemi 35 in 40 MHz in se pri tem osredotočili predvsem na opis prednosti in slabosti novih sistemov. Opisali smo glavne proizvajalce novih sistemov ter njihove lastnosti. Tokrat bomo predstavili štiri oddajnike, ki delujejo v frekvenčnem pasu 2,4 GHz, in jih med seboj primerjali.

Kratek povzetek o 2,4 GHz

Preden se resno spustimo v primerjavo oddajnikov, bomo še enkrat na kratko opisal prednosti novjših sistemov 2,4 GHz:

Zanesljivejše delovanje

Novi sistemi so zanesljivejši predvsem zaradi uporabe kodiranja, ki preprečuje, da bi napačna RV-naprava krmilila model, saj sprejemnik »posluš« le eno komando. Kodiranje deluje tako, da se oddajnik predstavi sprejemniku, in če je sprejemnik naučen na ta oddajnik, potem sprejme signal.

Preprostejša uporaba

Pri sistemih 2,4 GHz ni več kristalov, ki določajo, na katerem kanalu deluje oddajnik. Modelarju tako ni treba poznati svojega kanala, saj oddajniki prej sami preverijo frekvenčni pas in oddajajo le na prostih kanalih.

Telemetrija

Nekateri novi sistemi ponujajo možnost pošiljanja podatkov z modela nazaj k oddajniku. Ti parametri so lahko hitrost, višina, napetost baterij itd. Modelarju povedo, v kakšnem stanju je model oziroma kako se ta giblje.

Krajše antene

Višja kot je frekvenca oddajanja, krajša je dolžina antene, potrebna za delovanje. In ker se pri novih sistemih uporablja visoka frekvenca 2400 MHz, namesto 35 oziroma 40 MHz, so antene bistveno krajše. Oddajniške antene niso več teleskopske, pač pa so le prepogljive plastične paličice. Podobno je pri sprejemnikih, kjer so antene dolge le nekaj cm.

Cenejši sprejemniki

Cene sprejemnikov 2,4 GHz so nižje, saj ni treba dokupiti kristalov, poleg tega pa imajo enake sposobnosti kot mnogo dražji sprejemniki PCM (funkcija »failsafe«).

6-kanalni RV-oddajniki

V tem prispevku bomo opisali in med seboj primerjali štiri 2,4-GHz RV-oddajnike, ki spadajo v osnovni razred. Vsi oddajniki so 6-kanalni in imajo računalniški vmesnik, prek katerega se nastavijo osnovni parametri ter mešalne in druge funkcije. Mogoče je dobiti tudi RV-oddajnike z manj kanali, ki nimajo računalniškega vmesnika, vendar so ti le pogojno uporabni in zahtevajo kompleksnejše mehansko nastavljanje hodov krmil na modelu.

Ti oddajniki so cenovno ugodni in prek računalniškega vmesnika že omogočajo nastavljanje parametrov modela na oddajniku, pa tudi mešanje bolj kompleksnih krmilnih funkcij, kot na primer V-rep, delta ali leteče krilo, ločene servomehanizme za krilca, zakrilca, uvlačljivo podvoze itd. Uporabni so tako za osnovne kot zahtevnejše RV-modele in so zato odlična izbira za modelarja, ki bo počasi prehajal od začetniških k zahtevnejšim modelom. Če se modelar pozneje odloči zamenjati RV-oddajnik, ima možnost obdržati sprejemnike (pod pogojem, da bo kupil oddajnik istega proizvajalca). Obravnavani oddajniki so zanimivi tudi zaradi cene, saj jih je skupaj s sprejemnikom večinoma mogoče dobiti že za manj kot 200 evrov.

Spektrum DX-6i



Kot smo povedali že v prejšnjem prispevku, je bila prva letalska 2,4-GHz RV-naprava Spektrumova DX6. Tu je šlo za 6-kanalni komplet oddajnika in sprejemnika, ki je bil namenjen krmiljenju manjših letečih modelov (t. i. »indoor« in »parkflyer«). Ta oddajnik je tudi začel 2,4-GHz revolucijo.

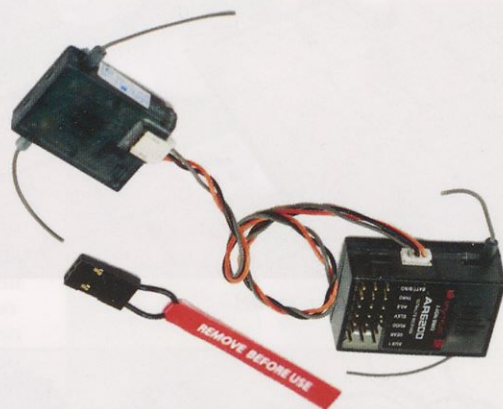
DX6i je naslednja generacija DX6, ki se kljub le manjši spremembi v imenu

popolnoma razlikuje od predhodnika. Je tudi prvi RV-oddajnik, ki je bil namensko razvit za uporabo tehnologije 2,4 GHz. Pri drugih modelih gre predvsem za 35-MHz oddajnike, v katerih so oddajni moduli zamenjani z 2,4 GHz.

DX6i deluje na osnovi preverjenega sistema DSM2, ki preklaplja med dvema kanaloma. Oddajnik je namenjen modelom vseh velikosti. Oblikovno je predviden za držanje v rokah ali za uporabo v pultu. Na vrhu ima več namenskih stikal za vklopjanje kanalov in funkcij, trimmerji so digitalni, programiranje pa poteka prek grafičnega zaslona in večfunkcijskega vrtiljivega gumba na dnu oddajnika. DX6i potrebuje za delovanje le štiri baterije velikost AA, kar pripomore k njegovi nizki teži.

Funkcije programskega vmesnika:

- **osnovno:** obračanje smeri servomehanizmov, nastavitve sredinske točke in končnih točk servomehanizmov, dvojni in eksponentni hodi komand, dve prosti mešalni funkciji;
- **mešanje – letala:** V-rep, delta ali leteče krilo, dvojna krilca z diferencialnimi hodi, zakrilca;
- **mešanje – helikopterji:** CCPM-nihajna plošča (swash) 90° in 120°, občutljivost žiroskopa (gyro), 5-točkovne krivulje motorja in koraka rotorja, mešanje motor-korak rotorja;



- **drugo:** funkcija učitelj-učenec, štoparica, prikaz lege servomehanizmov, kopiranje spominov modelov, izklop motorja, testiranje dosega, kontrast zaslona.

Ob oddajniku je v kompletu 6-kanalni sprejemnik polnega dometa, AR6200. Sprejemnik je razdeljen na dve sprejemniški enoti (glavna in satelitska enota), ki povečujeta zanesljivost delovanja.



Futaba T6-EXP



Futabin oddajnik T6 je na trgu že dalj časa. Sprva se je pojavil kot zamenjava za legendarno napravo FC-16 in je bil zato na voljo v različicah 35 in 40 MHz. S prihodom oddajnikov 2,4 GHz na modelarski trg je bil prav T6 prvi Futabin oddajnik, v katerega je bil vgrajen 2,4 GHz sistem FASST. Futabin sistem FASST je naprednejši in že uporablja modulacijo FHSS (za večjo zanesljivost skake med več kanali).

T6-EXP je namenjen predvsem modelarjem začetnikom za krmiljenje preprostejših letalskih modelov. Ker gre za starejši dizajn, oddajnik še vedno uporablja 8 baterij AA in je zato nekoliko težji. V osnovi je predviden za držanje v rokah, mogoče pa ga je vstaviti tudi v pult. Na oddajniku so digitalni trimmerji, nastavitve modela pa se opravljajo prek dvovrstičnega segmentnega zaslona in štirih tipk na dnu oddajnika.

Funkcije programskega vmesnika:

- **osnovno:** obračanje smeri servomehanizmov, nastavitve sredinske točke in končnih točk servomehanizmov, dvojni in eksponentni hodi komand, dve prosti mešalni funkciji;
- **mešanje – letala:** V-rep, delta ali leteče krilo, dvojna krilca z diferencialnimi hodi, zakrilca;
- **mešanje – helikopterji:** trije različni tipi nihajnih plošč (swash), občutljivost žiroskopa (gyro), 5-točkovne krivulje motorja in koraka rotorja pri prostem teku in delovnih obratih (skupaj štiri krivulje), mešanje motor-korak rotorja, mešanje korak rotorja-smer, funkcija zadrževanje motorja (throttle hold);
- **drugo:** funkcija učitelj-učenec, kopiranje spominov modelov, izklop motorja, testiranje dosega.

Poleg oddajnika je v kompletu 7-kanalni sprejemnik polnega dometa R617FS.

Sprejemnik je v enem kosu, vendar uporablja dva notranja sprejemniška modula (zato tudi dve anteni) za povečanje zanesljivosti.



Hitec optic 6 sport

Hitec na evropskem in tudi na slovenskem trgu nikoli ni imel večinskega deleža, čeprav gre za kakovostnega proizvajalca RV-naprav. Hitec je v preteklosti izdeloval RV-sisteme, ki so bili najbolj kompatibilni s Futabo, a je prav zato ostajal v njeni senci. Pred kratkim je tudi Hitec predstavil nov sistem 2,4 GHz z napredno modulacijo FHSS, ki jo je vgradil v svoje oddajnike, med drugim tudi v nov oddajnik aurora 9 višjega srednjega cenovnega razreda.



Hitecov sistem 2,4 GHz je mogoče kupiti v prenovljenem oddajniku optic 6 s končnico sport. Oddajnik je prenovljena različica starega, kateremu so bile spremenjene nekatere funkcije. Optic 6 sport je posebej prirejen za delovanje v pasu 2,4 GHz in že omogoča osnovno telemetrijo (kakovost sprejema, stanje baterij v modelu). Predviden je predvsem za držanje v rokah, omogoča krmiljenje 6 kanalov in tako kot vsi sodobni oddajniki razpolaga z digitalnimi trimmerji. Programiranje oddajnika se izvaja prek osmih tipk in segmentnega zaslona na dnu oddajnika.

Funkcije programskega vmesnika:

- **osnovno:** obračanje smeri servomehanizmov, nastavitve sredinske točke in končnih točk servomehanizmov,

dvojni in eksponentni hodi komand, ena prosta mešalna funkcija;

- **mešanje – letala:** V-rep, delta ali leteče krilo, dvojna krilca z diferencialnimi hodi, zakrilca, mešanje krilca-smer, funkcija za usločenost profila (camber), do štiri faze letenja (flight condition), zračne zavore »Butterfly«;
- **mešanje – helikopterji:** nihajna plošča CCPM (swash) 90° in 120°, občutljivost žiroskopa (gyro), 5-točkovne krivulje motorja in koraka rotorja pri prostem teku in delovnih obratih, mešanje korak rotorja-smer, funkcija zadrževanje motorja (throttle hold);
- **drugo:** funkcija učitelj-učenec, izklop motorja, testiranje dosega, stoparica, osnovna telemetrija.

V kompletu je poleg oddajnika še 6-kanalni sprejemnik optima 6, ki že omogoča telemetrijo. Pri sprejemniku je zanimiva odebeljena antena, ki jo je treba v modelu posebej pritrditi. Sprejemnik uporablja le eno anteno, vendar je ta optimizirana za najboljši sprejem.



Graupner mx-12 hott

Graupner v zadnjih nekaj letih ni imel preveč sreče s sistemi 2,4 GHz, saj je svoje upe oprl na ameriški sistem XPS, ki ga je za svoje izdelke preimenoval v IFS. Ta sistem je sprva veliko obljubljal, vendar se pozneje ni izkazal, zato je Graupnerju v zadnjih letih prodaja letalskih naprav 2,4 GHz padla. Lani je Graupner predstavil nov sistem, imenovan Hott. Ta že omogoča telemetrijo, vgrajen pa je v vse nove Graupnerjeve oddajnike.

Eden izmed teh oddajnikov je tudi prenovljeni mx-12, ki se ponaša s popolnoma novo obliko, osvetljenim zaslonom ter telemetrijo. Enako kot drugi opisani oddajniki je tudi mx-12 namenjen modelarjem začetnikom. Modelar naj bi ga držal v rokah, seveda pa ga je mogoče namestiti tudi v pult. Za povečanje uporabnosti telemetrije je na zadnji strani USB-konektor, ki omogoča poznejše pobiranje podatkov, zajetih z modela med letom. Oddajnik ima digitalne trimmerje, programira pa se ga s pomočjo tipk in velikega osvetljenega zaslona na dnu oddajnika.

Funkcije programskega vmesnika:

- **osnovno:** obračanje smeri servomehanizmov, nastavitve sredinske točke



in končnih točk servomehanizmov, dvojni in eksponentni hodi komand, štiri proste mešalne funkcije;

- **mešanje – letala:** V-rep, delta ali leteče krilo, dvojni krilca z diferencialnimi hodi, zakrilca, mešanje krilca-smer;
- **mešanje – helikopterji:** štiri tipi nihajnih plošč (swash), občutljivost žiroskopa (gyro), 5-točkovne krivulje motorja in koraka rotorja, mešanje korak rotorja-smer, funkcija zadrževanje motorja (throttle hold);
- **drugo:** funkcija učitelj-učenec, izklop motorja, prikaz lege servomehanizmov, testiranje dosega, štoparica, telemetrija, kontrast zaslona, funkcije je mogoče vezati na poljubna stikala, kopiranje spominov modelov.

V kompletu je poleg oddajnika 6-kanalni sprejemnik GR-12. Temu se lahko s pomočjo programske kartice nastavlja tudi nekatere parametre kanalov. Tako je na primer mogoče peti kanal nastaviti za zajem podatkov modela za potrebe telemetrije. Sprejemnik je manjši, tehta le 7 g in je najprimernejši za uporabo v manjših modelih.

Primerjava naprav

Vsi opisani RV-oddajniki spadajo v isti razred, tako cenovno kot tudi po sposobnostih. Seveda so med njimi manjše razlike, zaradi katerih so nekateri nekoliko boljši. V tabeli so opisane glavne lastnosti oddajnikov, na osnovi katerih lahko naredimo primerjavo.

Zaključek

Preden grajanjem katerega od primerjanih oddajnikov, bi najprej poudaril, da so vsi naštetih zelo primerni za začetni-



ke in več kot zadovoljivo obvladujejo vse funkcije, ki jih ti potrebujejo. Oddajniki so primerni tudi kot sekundarni oddajniki za učenje začetnikov ali za letenje s preprostejšimi modeli, za katere res ni potrebe s seboj prenašati večjega, težjega in bolj kompleksnega oddajnika. Zdaj pa še moje mnenje.

Če jih razporedim po vrsti, me najbolj navdušujeta Hitecov optic 6 sport in Spektrumov DX6i, sledi Graupnerjev mx12 hott in na zadnjem mestu Futabin T6-exp in, čeprav sem ljubitelj Futabinih izdelkov, me ta začetniški komplet ne prepriča.

Glavne prednosti oddajnika optic 6 sport so predvsem v razmerju cena/zmogljivost, kjer ta prednjači pred konkurenti. Čeprav je namenjen predvsem začetnikom, že vsebuje bolj kompleksne mešalne funkcije, ki so uporabne za zahtevnejše modele (predvsem jadralne). Poleg tega podpira osnovno telemetrijo, ki kaže podatke o napetosti sprejemniških baterij. Optic 6 sport je zato zelo primerna izbira za nekoga, ki bo nadaljeval na Hitecovih napravah, kot je npr. aurora 9, ki v celoti podpira telemetrijo. Dodatna prednost Hiteca je tudi širok izbor sprejemnikov, ki poleg tega tudi niso

dragi (6-kanalnega je mogoče dobiti že za 45 €).

Pri spektru DX6i gre sicer za novorazvito napravo, vendar ta žal deluje na osnovi nekoliko starejšega sistema DSM2, ki med oddajanjem preskakuje le med dvema kanaloma. Letos bo ta problem rešen, saj bodo vsi Spektrumovi oddajniki že dosegljivi z novim sistemom DSMX z modulacijo FHSS. Oddajnik je sicer zelo uporaben (če ne drugače pa kot drugi, »parkflyerski« oddajnik), saj podpira veliko mešalnih funkcij, je lahek in ga je mogoče uporabljati tako kot ročni ali pultni oddajnik.

Graupnerjev mx12 je zapakiran v popolnoma novo ohišje, vendar ohranja staro strukturo programskega vmesnika. Ta je po mojem mnenju nekoliko neurejena, saj se v nekaterih menijih nastavlja preveč parametrov hkrati. Ker gre za razmeroma nov izdelek na trgu, je komplet oddajnik-sprejemnik še vedno precej drag. Kljub temu mx12 obeta veliko, saj je sposoben tudi bolj kompleksnih mešalnih funkcij, posebno pohvalna pa je vgrajena telemetrija, ki jo oddajnik že v celoti obvladuje.

Futabin T6-exp je že nekoliko zastarel oddajnik. Glavni problem je programski vmesnik, ki temelji le na štirih tipkah in zastarelem segmentnem zaslonu. Programski vmesnik sicer ponuja veliko helikopterskih in letalskih mešalnih funkcij, vendar so te prek omejenega zaslona in tipk zapletene za programiranje. Oddajnik je zanesljiv, njegova glavna prednost pa je, da uporablja dokazano kakovosten sistem FASST. Ko se modelar odloči zamenjati oddajnik, ima pri Futabi prav tako veliko izbiri oddajnikov višjega razreda (tako ročnih kot pultnih).

Končno izbiro o nakupu seveda prepuščam vsakemu posamezniku posebej.

	Spektrum DX-6i	Futaba T6-exp	Hitec optic 6 sports	Graupner mx-12 hott
število kanalov	6	6	6	6
trimerji	digitalni	digitalni	digitalni	digitalni
število spominskih mest	10	6	10	10
5. in 6. kanal	prek stikal	prek stikal	prek stikal	prek stikal ali potenciometrov
zajem	grafični	segmentni	segmentni	grafični
telemetrija	ne	ne	delno	da
osnovne funkcije	★★★	★★★	★★★★	★★★★
mešalne funkcije – letala	★★★	★★	★★★★	★★★★
mešalne funkcije – helikopterji	★★★	★★★★	★★★	★★★★
druge funkcije	★★★	★★	★★★★	★★★★
priložen sprejemnik	6-kanalni, dolgega dosega	7-kanalni, dolgega dosega	6-kanalni, dolgega dosega, telemetrija	6-kanalni, kratkega dosega, telemetrija
cena	155 EUR	177 EUR	180 EUR	240 EUR

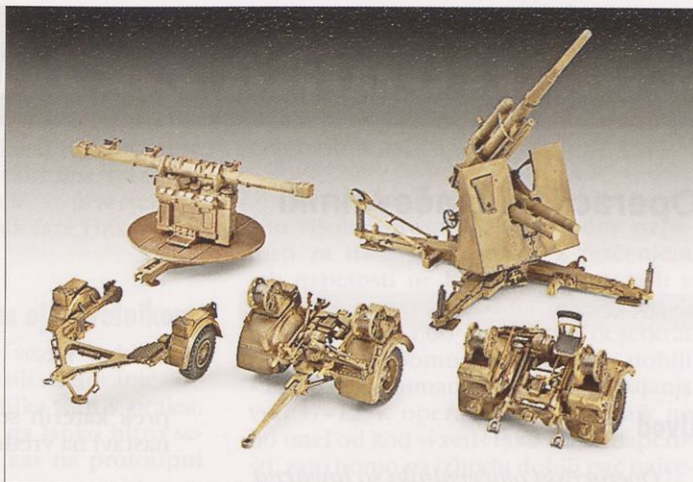
TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

Nemški top 8,8 cm flak 36 (Revell, kat. št. 03174, M 1 : 72)

MITJA MARUŠKO

Najučinkovitejši nemški protitankovski top druge svetovne vojne »acht-acht« se je pravzaprav rodil kot protiletalski top. V znani nemški tovarni orožja Krupp so ob koncu vojne razvili 88-mm protiletalski top. Mirovni sporazum je Nemčiji prepovedoval razvoj težkih orožij, zato so pri Kruppovem koncernu svoje strokovnjake zaposlili v drugih evropskih orožarskih podjetjih, med drugim tudi v švedskem Boforsu. S prihodom nacistov na oblast leta 1933 pa so združili sile na domačih tleh in zasnovali nov protiletalski top ter ga simbolično označili za flak 18. Njegove odlične lastnosti za boj proti tankom in zemeljskim ciljem so se potrdile na bojiščih v Španiji, kjer so topove preizkušali od leta 1937. Top je v izvedenki flak 36 dobil tridelno cev, kar je omogočalo hitrejšo menjavo obrabljenih delov in trpežnejše transportno podvozje, ki se ga je dalo vpenjati spredaj ali zadaj. Izboljšani namerilni sistem, ki je bil usklajen z osrednjo namerilno napravo so izboljševali do izvedenke flak 37. Top »acht-acht« so uporabljali na vseh

kljub odličnim odlikom manjših delov ni primerna za začetnike. Sestavnica nas vodi od gradnje podnožja z gibljivimi kraki. Gradnjo prilagodite dejstvu, da je stične robove podnožja treba le obrusiti, preden nanj prilepite vzvode in druge dele. Kovinskih struženih nadomestkov za plastično topovsko cev za Revellovo maketo sicer še ni, lahko pa uporabimo prirejeno cev poljskega proizvajalca



upravljanje topa nadaljujemo naslednji dan. Tako z gibljivostjo topa ne bo nobenih težav.

V naslednji fazi gradnje se morate odločiti za eno od predlaganih izvedenk topa in izbrati primeren oklepni ščit. Sledi izbira gradnje topa med transportom s podvozjem ali na strelnem položaju brez podvozja. Navodila več kot nazorno vodijo tudi manj izkušenega graditelja do faze izdelave transportnih koles, ki so jih povsem enostavno vpenjali na križno lafeto topa. Kolesa prilepite šele po končanem barvanju preostalih delov. Bobni za kable so lično oblikovani, le tanjšo plastično nit lahko ovijete okrog njih, preden jih prilepite. Novost Revellove make-te so sestavni deli za osrednji namerilni sistem s transportnim podvozjem.



Fotografija topa iz bitke za Kijev leta 1941 je navdihnila oblikovalce nalepk (iz knjige 8,8 cm Flak 18-36-37, 2. del, Waldemar Trojca, Model Hobby, Katowice-Speyer, 2007).



Top nemškega afriškega korpusa pri Tobruku julija 1941 (iz knjige 8,8 cm Flak 18-36-37, 1. del, Waldemar Trojca, Model Hobby, Katowice-Speyer 2005).

frontah in kar nekaj teh orožij se je po končani vojni znašlo tudi v oborožitvi jugoslovanske vojske.

Več kot desetletje sta za edini kakovostni maketi tega nemškega topa v merilu 1 : 72 veljali Hasegawini upodobitvi flaka 18 in flaka 37. V merilu 1 : 35 so trg preplavile nove makete vseh izvedenk in le še vprašanje časa je bilo, kdaj bomo dočakali povsem novo maketo. Pri Revellu so nalogo opravili z odliko.

Na štirih plastičnih okvirjih je skoraj 200 sestavnih delov, zato maketa

Armo, ki je namenjena Hasegawini maketi. Na tem mestu se morate odločiti med zgodnjo in pozno izvedenko topa flak 36, ki se razlikujeta po vrsti cevi. Sestavni deli za hidravlični povratni mehanizem so odlično oblikovani in se odlično prilegajo, le obe polovici morate skrbno sestaviti in ju pred lepljenjem umeriti. Enega od nosilcev topovske cevi prilepimo na spodnji del topa z vzmetnima valjema in počakamo, da lepilo trdno prime. Sestavljanje druge polovice ter lepljenje namerilnih naprav in vzvodov za

Nalepke so na voljo za štiri različne tope, protiletalske enote Hermann Göring, afriškega korpusa iz leta 1941, neznane enote z ruskega bojišča v letu 1942 in 2. reg. divizije Göring iz bitke za Kijev leta 1941. Nalepke prinašajo oznake za namerilne naprave, registrske tablice in oznake za dosežene zmage na topovskih cevah. Navodila za barvanje svetujejo uporabo Revellovih barv. K odlično zasnovani maketi pogrešamo samo še posadko. Maketo več kot priporočamo.



Elektronika za začetnike (9. del)

Operacijski ojačevalniki

BOJAN KOVAČ

Uvod

Operacijski ojačevalniki so linearna vezja, ki imajo vse potrebne lastnosti za skoraj idealno enosmerno ojačenje in se v veliki meri uporabljajo v signalnih napravah za filtriranje ali za izvajanje matematičnih operacij, kot so seštevanje, odštevanje, integriranje in diferenciacija. Idealni operacijski ojačevalnik je v osnovi vezje s tremi priključki, ki ga sestavljata dva vhoda z visoko impedanco (en invertirajoč vhod, označen z negativnim predznakom »-«, in drugi neinvertirajoč vhod, označen s pozitivnim predznakom plus »+«) ter en izhod.

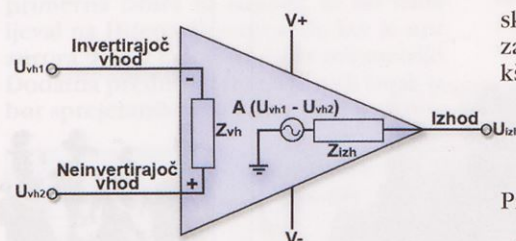
Pri operacijskem ojačevalniku želimo:

- **neskončno ojačenje vhodnega signala;** glavna naloga operativnega ojačevalnika je ojačenje vhodnega signala in bolj kot imamo odprto povratno zanko, večje je ojačenje; le pri idealnem ojačevalniku je ojačenje neskončno;
- **neskončno vhodno upornost;** to pomeni, da proti vhodoma ne teče nikakršen tok, čeprav sta priključena na nek potencial; neskončne upornosti ne moremo doseči, dosežemo pa lahko zelo visoko vhodno upornost in minimalni vhodni tok;
- **nizko izhodno impedanco;** idealna izhodna impedanca operacijskega ojačevalnika bi bila enaka $0\ \Omega$, kar pomeni, da bi lahko napajal kakršno koli breme, ki bi ga priključili nanj;
- **neskončno pasovno širino;** želimo, da nam operacijski ojačevalnik (OP) enako ojači signal katere koli frekvence; žal pri resničnem OP-ju ni tako, zato imajo OP-ji podano pasovno širino (Bandwidth, BW), za katero veljajo opisane karakteristike;
- **nizko offset napetost;** če je signal na obeh vhodih operacijskega ojačevalnika enak (kratko sklenjeni sponki), je razlika med njima 0 V in bi pri idealnem operacijskem ojačevalniku na izhodu morali dobiti ojačeno razliko teh dveh napetosti, ki bi morala biti kljub (recimo) neskončnemu ojačenju enaka 0 V ; žal na izhodu OP-ja v takih primerih vseeno dobimo neko napetost, ki ji rečemo offset napetost; želimo, da je ta čim manjša; nekateri operacijski ojačevalniki (tudi naš TL071) imajo posebne priključke,

prek katerih se ta napetost nastavi na vrednost $0,00\text{ V}$.

V mnogih primerih lahko operacijski ojačevalnik jemljemo, kot da je idealen. Takrat lahko samo z upoštevanjem določenih pravil in s preprostimi enačbami zelo točno vnaprej določimo vedenje operacijskega ojačevalnika.

Operacijske ojačevalnike lahko z različnimi vezavi povežemo z uporabo zunanjih uporov ali kondenzatorjev v več različnih osnovnih vezav, »gradnikov«, kot so invertirajoči, neinvertirajoči in diferencialni ojačevalniki, sledilniki napetosti, seštevalniki, integratorji in diferenciatorji. Z združevanjem in povezovanjem različnih gradnikov lahko sestavimo oscilatorje, komparatorje, filtre in druga vezja, s katerimi lahko ustvarjamo, ojačimo, preoblikujemo in merimo unipolar-



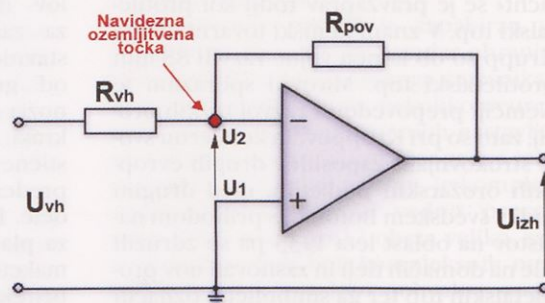
Slika 1. Idealni operacijski ojačevalnik

ne in bipolarne signale različnih oblik in frekvenc.

Pri razlagi delovanja operacijskih ojačevalnikov enostavno ne moremo mimo enačb, ki so sicer preproste, vendar zelo nazorno prikažejo razmerja med napetostmi in upornostmi v vezjih z operacijskimi ojačevalniki. Ker lahko z enačbami odziv vezja že vnaprej izračunamo, so nam lahko v veliko pomoč pri oblikovanju lastnih vezij z operacijskimi ojačevalniki.

Invertirajoči ojačevalnik

Negativna povratna vezava je proces »vračanja« dela izhodnega signala nazaj na vhod. Povratni signal pripeljejo na invertirajoči vhodni priključek prek zunanjega upora R_{pov} . Ta povratna vezava med izhodom in invertirajočim vhodnim priključkom tvori zaprto nega-



Slika 2. Invertirajoči operacijski ojačevalnik

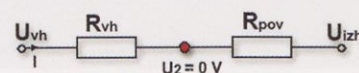
tivno povratno zanko, ki s tem vpliva na ojačenje operacijskega ojačevalnika, ki ga lahko imenujemo ojačenje s sklenjeno negativno povratno vezavo.

Prva in najpomembnejša lastnost invertirajočega ojačevalnika je ta, da obrača fazo vhodnega signala. To pomeni, da bolj kot bo pozitiven vhodni signal, bolj negativna bo izhodna napetost in obratno.

Pri našem invertirajočem operacijskem ojačevalniku imamo tudi že povezano negativno povratno vezavo. V takšnih primerih veljajo posebna pravila, ki jih moramo upoštevati, ko poskušamo pojasniti delovanje ojačevalnika.

Pravila:

- V nobenega od vhodov operacijskega ojačevalnika ne teče nikakršen tok.
- Razlika med napetostmi na obeh vhodih $U_1 +/ - U_2 = 0$

Slika 3. Napetost na vhodu U_2

Če torej tok ne teče proti vhodu, to pomeni, da ves tok teče le skozi vhodni upor R_{vh} in upor povratne vezave R_{pov} . V točki, kjer se stikata, nastane navidezna ozemljitvena točka U_2 , v kateri lahko izmerimo popolnoma enako napetost kot v točki U_1 . Za to poskrbi sam operacijski ojačevalnik, ki napetost na svojem izhodu nastavi na takšen nivo, da se padec napetost v točki U_2 prek negativne povratne vezave izenači z napetostjo v točki U_1 . Začnimo z enačbo toka (enačba 1), iz katere bomo izhajali:



$$I = \frac{U_{vh} - U_{izh}}{R_{vh} + R_{pov}} = \frac{U_{vh} - U_2}{R_{vh}} = \frac{U_2 - U_{izh}}{R_{pov}}$$

Enačba 1

Če upoštevamo prej omenjeno pravilo, da je $U_2 = 0$ V, dobimo zdaj enačbo (enačba 2) ojačenja operacijskega ojačevalnika:

$$A = \frac{U_{izh}}{U_{vh}} = \frac{R_{pov}}{R_{vh}}$$

Enačba 2

Strinjati se moramo, da je razmerje med izhodno in vhodno napetostjo U_{izh}/U_{vh} pravzaprav ojačenje operacijskega ojačevalnika A, ki je enako razmerju upornosti R_{pov}/R_{vh} . Iz tega sledi, da nam samo razmerje upornosti teh dveh uporov določa faktor ojačenja A (gain) invertirajočega operacijskega ojačevalnika z negativno povratno vezavo. Ko pa vemo, kakšen je faktor ojačenja, lahko iz velikosti izhodnega signala enostavno izračunamo, kakšen je vhodni signal in obratno.

Minus v enačbi pri uporih R_{vh} in uporov povratne vezave R_{pov} pomeni le to, da sta vhodna in izhodna napetost v protifazi (fazno premaknjena za 180°). Poglejmo še, kako se to odraža v praksi. Recimo, da je razmerje med uporoma in s tem ojačenje A enako 10. Tudi razmerje med vhodno in izhodno napetostjo bo zaradi ojačenja A = 10 enako 1 : 10, torej bo izhodna napetost desetkrat večja od vhodne, a v protifazi z vhodno, kot je prikazano v enačbi 3.

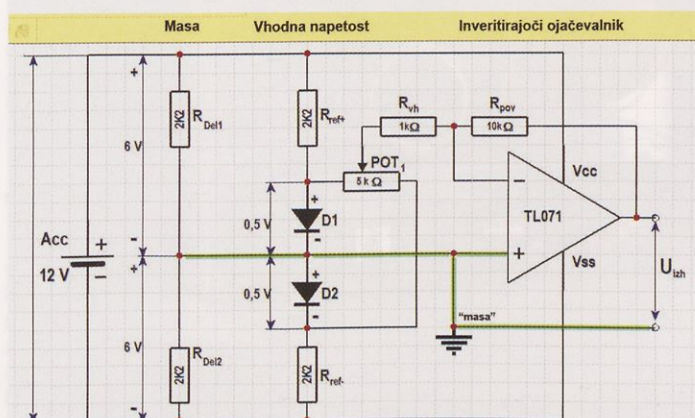
$$U_{izh} = - \frac{R_{pov}}{R_{vh}} \times U_{vh}$$

Enačba 3

Če razmerje uporov vzamemo kot ojačenje A, bomo vhodno napetost lahko v vsakem trenutku izračunali, kot je zapisano v enačbi 4:

$$U_{vh} = - \frac{A}{U_{izh}}$$

Enačba 4



Slika 4. Shema invertirajočega ojačevalnika

Pri invertirajočih operacijskih ojačevalnikih dosežemo ojačenje, ki je enako -1 (unity gain inverter), kadar sta vrednosti upornosti R_{vh} in R_{pov} enaki. Takrat je izhodna napetost $V_{out} = -V_{in}$, kar pomeni, da je enake velikosti in nasprotno polaritete. Vezavo s takšnim odzivom imenujemo ojačevalnik - inverter ali ojačevalnik - obračalnik faze (inverter - buffer).

Vezje z invertirajočim ojačevalnikom

Sestavimo takšno vezje, s katerim bomo lahko preizkusili delovanje invertirajočega ojačevalnika tudi v praksi. Vezje je enostavno in ga lahko hitro sestavimo in povežemo kar na prototipni ploščici.

V shemi, ki je narisana na sliki 4, imamo združene tri pomembne funkcije.

Prva funkcija je ustvarjanje ničelne točke (mase, izhodišča) v sredini napajalne napetosti. »Maso« lahko torej določimo sami s tem, da jo priključimo na nek napetostni potencial iz intervala med obema sponkami napajanja. Ni treba, da je to prav polovica napajanja, je pa priročno, saj lahko na ta način enakovredno ojačimo enako velike pozitivne in negativne vhodne napetosti. »Masa« je pravzaprav le izhodišče, točka opazovanja. To lahko ponazorimo s primerom stanja v vodi: ne glede na to, koliko centimetrov nas gleda iz vode, je naša višina še vedno enaka, spremeni se le razmerje dela, ki je nad vodo, in tistega, ki je pod vodo. V našem primeru je masa (ničelna točka, referenčna točka, izhodišče) vodna gladina. Vse, kar se nahaja nad gladino, ima pozitiven predznak, vse, kar je pod gladino, pa negativnega. Maso smo v našem vezju ustvarili s tokom skozi upor R_{del1} in R_{del2} , ki pusti na njiju enak padec napetosti (ker sta enake vrednosti). Napajalna napetost je sicer 12 V, če jo merimo na priključnih sponkah, oziroma +/- 6 V, če jo merimo od stičišča teh dveh uporov, ki bo v tem našem vezju »masa« ali napetostni nivo, točka, s katero bomo primerjali vse ostale napetostne nivoje v vezju. Enako velja tudi za vse priključene merilne instrumente: masa ni več minus (-) napajanja, ampak stičišče uporov R_{del1} in R_{del2} . Ne-

invertirajoči vhod po shemi povežemo na to maso, kot smo videli že na sliki 3. S tem operacijskemu ojačevalniku določimo, s čim naj primerja vhodno napetost. Ojačil in invertiral bo torej potencialno razliko med »maso« in napetostjo, ki jo pripeljemo na vhodni upor R_{vh} . Invertirajoči operacijski ojačeval-

nik bo dal pri pozitivnih vhodnih napetostih na svojem izhodu napetost, ki bo pomnožena s faktorjem ojačenja A in bo imela negativen predznak. Pri negativnih vhodnih napetostih bo situacija ravno obratna.

Druga funkcija nam priskrbi ustrezno visoke (dovolj nizke) vhodne napetosti za naše poskuse, da z ojačenjem teh napetosti ne bomo prehitro zašli v območje nasičenja. Če na primer vhodno napetost +1,00 V ojačimo desetkrat ($A = 10$), bomo na izhodu dobili -10,00 V. Če nimamo velikosti napajanja vsaj +/- 12 V, operacijski ojačevalnik ne bo imel od kod »vzeti« tako nizke napetosti, zato bomo na izhodu dobili pač največjo napetost, ki jo operacijski ojačevalnik glede na napajalno napetost še lahko pošlje na izhod. Mi imamo napajanje 12 V, ki smo ga razdelili na pol, kar pomeni dvakrat po 6 V ali +/- 6 V. Lepo bomo lahko prikazali »rezultate« množenja A x U_{vh} tam nekje do 5,00 V. Na napajalno napetost priključimo zaporedno upor R_{ref1} , dve diodi in še en enak upor R_{ref2} . Skozi priključene elemente steče tok in na vseh štirih elementih v zaporedni vezavi nastanejo padci napetosti. Točko, kjer se diodi stikata, priključimo na »maso«. S tem tej točki določimo enak potencial, kot ga ima »masa«. Iz sheme lahko vidimo, da je anoda diode D1 za padec napetosti na diodi D1 bolj pozitivna od »mase«, katoda D2 pa za padec napetosti na diodi D2 bolj negativna od »mase«. V zvezi z diodo že vemo, da je padec na njej nekje med 0,3 do 0,6 V, odvisno od vrste diode in toka, ki teče skozi njo, odčitamo pa ga lahko s karakteristike diode, ki jo poda proizvajalec. Na naših diodah 1N4007 je nastal padec napetosti 0,5 V pri označenih vrednostih uporov R_{ref} . Med točki A in B bomo priključili še potenciometer, drsnik pa pripeljali na vhodni upor R_{vh} . S potenciometrom bomo lahko spreminjali vhodno napetost med +0,5 V in -0,5 V ter opazovali odziv operacijskega ojačevalnika.

Tretja funkcija naranega vezja je pravzaprav glavna funkcija naše naloge - sestaviti invertirajoči ojačevalnik z ojačenjem A = 10. To ojačenje smo določili z razmerjem upora povratne vezave in vhodnega upora: $A = R_{pov}/R_{vh}$. Izhodno napetost U_{izh} , ki je rezultat množenja vhodne napetosti, s faktorjem ojačenja A dobimo seveda nasprotno polaritete (invertirajoči ojačevalnik = ojačevalnik in obračalnik faze), merimo pa jo med »maso« in izhodom.

Najprej bomo izračunali faktor ojačenja iz razmerja izhodne in vhodne napetosti po enačbi 5:

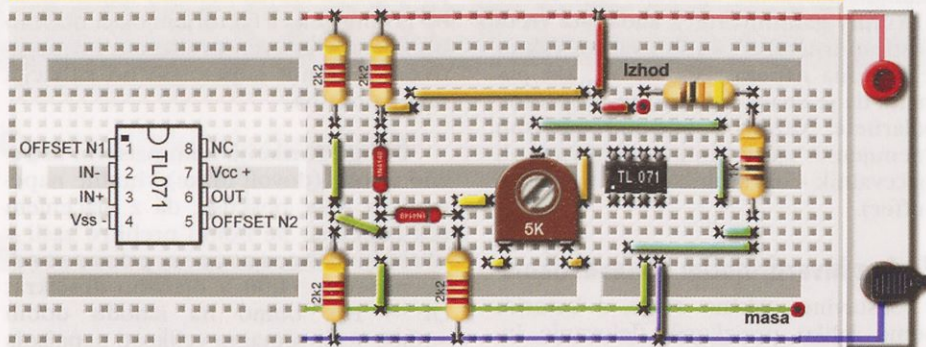
$$A = \frac{U_{izh}}{U_{vh}} = - \frac{R_{pov}}{R_{vh}}$$

Enačba 5. Ojačenje

Iz razmerja uporov smo ojačenje izračunali že pri načrtovanju vrednosti



Invertirajoči ojačevalnik



Slika 5. Vezje na prototipni ploščici

elementov, dejansko ojačenje pa bomo lahko izračunali le iz razmerja med izmerjeno izhodno in vhodno napetostjo. Do majhnega razhajanja lahko pride zaradi toleranc uporabljenih uporov, sicer pa lahko pričakujemo vrednosti, ki bodo

zelo blizu izračunani vrednosti z razmerja med uporoma.

Opazovali bomo lahko tudi odvisnost izhodne napetosti od spremembe vhodne napetosti in obrat faze – pri pozitivnih vrednostih bomo dobili na

izhodu negativne vrednosti in obratno. Z vrtenjem potenciometra POT1 lahko nastavimo katero koli vhodno napetost v intervalu med $-0,5\text{ V}$ in $+0,5\text{ V}$, na izhodu pa lahko pričakujemo desetkrat višjo napetost z obrnjeno fazo, torej na intervalu med $+5\text{ V}$ in -5 V .

Zaključek

To je bilo na kratko vse, kar bi lahko pojasnilo delovanje invertirajočega ojačevalnika. Operacijski ojačevalniki so zelo široko področje v elektrotehniki, ki ga enostavno ne moremo niti preleteti v eni sami sapi, zato si bomo prihodnjič ogledali še nekaj zanimivih vezav operacijskega ojačevalnika, med drugimi tudi seštevalnik, ki nam bo pojasnil princip delovanja digitalnoanalognih pretvornikov. Zato vas tudi v naslednji številki revije vabim k branju, sestavljanju vezij in raziskovanju delovanja operacijskih ojačevalnikov.



Tehniška založba
Slovenije

Obiščite našo **prenovljeno spletno stran**
www.tzs.si in pri nakupu knjig ter priročnikov
Tehniške založbe Slovenije izkoristite
20 % naročniški popust.

www.tzs.si

RAČUNALNIŠKE NOVICE

bralcem revije **TIM** ponujajo
POSEBNO PONUDBO!

12 števil revije
Računalniške novice
za samo **6,80 €!**

Naročite lahko na
narocnine@nevtron.si
ali **01 620 88 03**
kjer navedete geslo **TIM**.

Posebna ponudba velja samo do **30. 6. 2011!**





Model traktorja AGT 850 T s prikolicco (1. del)

Konstruiral: MATEJ PAVLIČ

Foto: Manca Pavlič

V januarski številki letošnjega letnika revije Tim je bil na straneh 6–9 objavljen zanimiv članek, v katerem je dr. Viktor Jejčič s Kmetijskega inštituta Slovenije v Ljubljani opisal različne izvedbe traktorja AGT 835, ki ga izdelujejo v tovarni Agromehanika v Kranju. Ker se nam je oglasilo nekaj bralcev, ki bi želeli narediti model tega traktorja, smo pripravili načrt, s katerim bomo zagotovo ustregli še več modelarjem. Da bi bil izdelek zanimivejši, smo se odločili za merilo 1 : 15 in izvedbo posodobljenega modela traktorja AGT 850 T z enoosno prikolicco. Pri pripravi načrta smo si pomagali s slikovnim gradivom (slika 1), ki so nam ga

vico (za ročice) ter nekaj tankih lesnih vijakov in podložk (za pritrditev koles traktorja na osi). Ker model ni namenjen igri, ampak okrasu, so osi narejene kar iz bukovih paličic premera 5 in 8 mm. Nekoliko več iznajdljivosti bo treba pokazati le pri iskanju primerne plastične embalaže od živil ali čistil, iz katere so narejeni blatniki. (Več o tem v prihodnji številki Tima). Za lepljenje uporabite belo lepilo za les, ponekod bo dobrodošla tudi kakšna kapljica sekundnega lepila, za barvanje pa se najbolje obnesejo akrilne barve. Potrebovali boste črno, rdečo in sivo (ali srebrno), seveda pa model lahko pobarvate tudi kako drugače.

Orodje in pripomočki

Pripravite si svinčnik, trikotnik, šestilo, rezlajočo s podložno mizico, modelarski nož, podlago za rezanje, škarje, odstranljivo lepilo v stiku (npr. Scotch Re-positionnable ali Scotch UP), grob in fin brusilni papir, ploščato pilo, komplet iglastih pilic, električni vrtalnik z navpičnim stojalom, garnituro svedrov za les, žago za železo, kombinirane klešče, modelarske sponke, majhen čopič za nanašanje lepila in čopič za barvanje modela.

Izdelava

Vsi sestavni deli modela so narisani v merilu 1 : 1. Njihove obrise prekopirajte na obrušeno vezano ploščo, pomagajte pa si lahko tudi z odstranljivim lepilom in fotokopijo načrta. Postopek je bil v Timu že nešteto opisano, zato ga tokrat ne bomo ponavljali. Število potrebnih kosov posameznega elementa je navedeno v kosovnici. Pri elementih z odprtini izžagajte najprej le-te in šele nato zunanji obris. Izžagane elemente obdelajte z iglastimi pilicami in brusilnim papirjem, da se bodo med seboj natančno ujemali. Še posebno bodite pozorni na stike elementov, ki niso pod pravim kotom, saj zahtevajo nekoliko več brušenja in pomerjanja. Obdelane pare elementov označite s svinčnikom, da jih pri lepljenju ne bi pomešali med seboj.

Model je sestavljen iz dveh sklopov: traktorja in prikolice, pri čemer je s prvim, razumljivo, precej več dela. Razporeditev elementov je razvidna na stran-



prijazno odstopili v tovarni, ter s številnimi fotografijami detajlov, ki so nastale ob obisku tovarne in ogledu proizvodnje sredi letošnjega marca. Čeprav model ni velik (ali pa prav zaradi tega), ga ni tako zelo lahko narediti, kot je morda videti na prvi pogled. Sestavlja ga namreč razmeroma veliko število drobnih sestavnih delov, pri izdelavi katerih je treba imeti že nekaj modelarskih izkušenj, predvsem pa voljo in potrpljenje. Enako velja za vse nadaljnje postopke, kot so natančno prilagajanje posameznih delov drug drugemu, brušenje in barvanje. Vsekakor pa bo pogled na natančno narejen model poplačal ves vložen trud in čas.

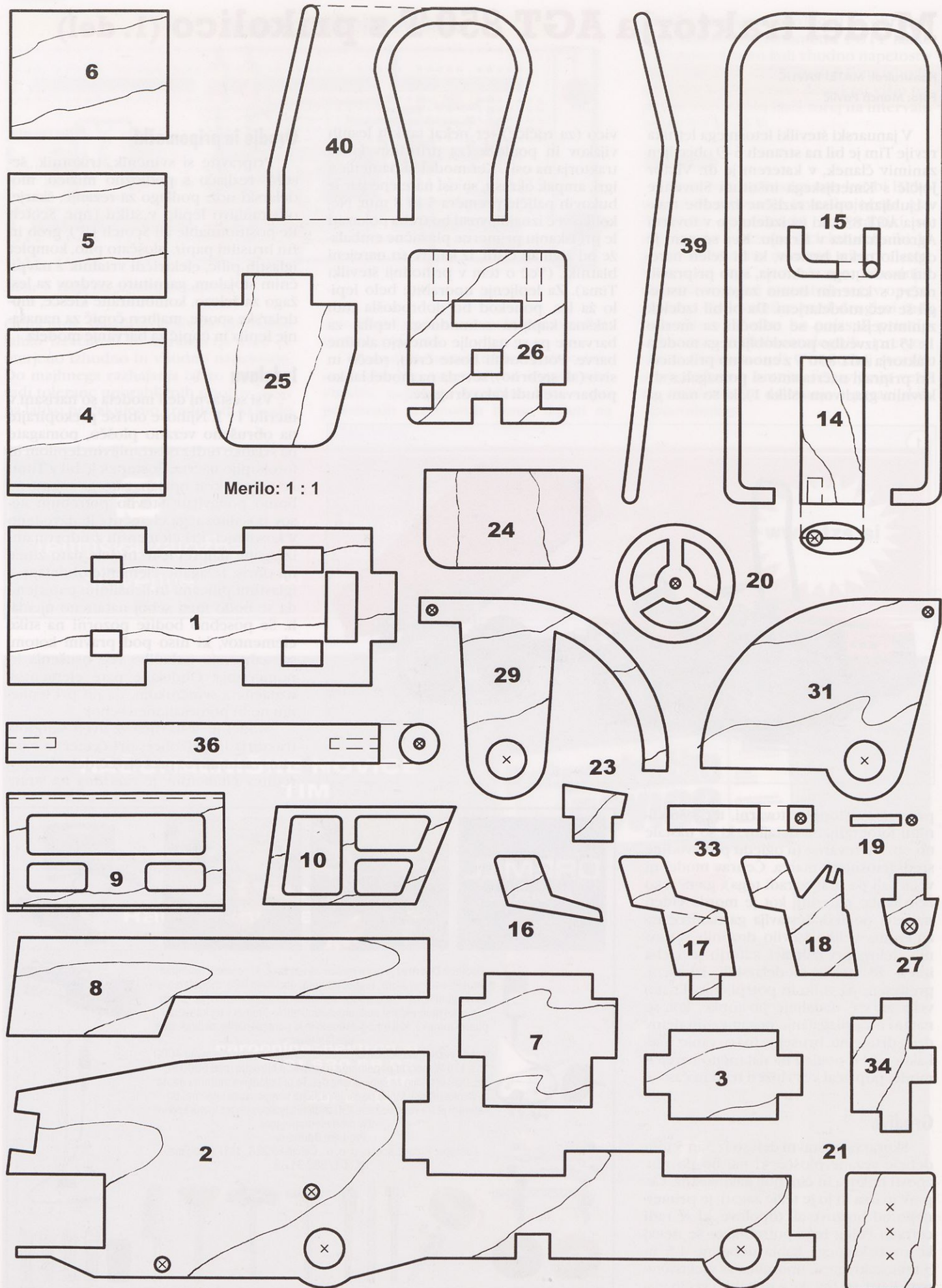
Gradivo

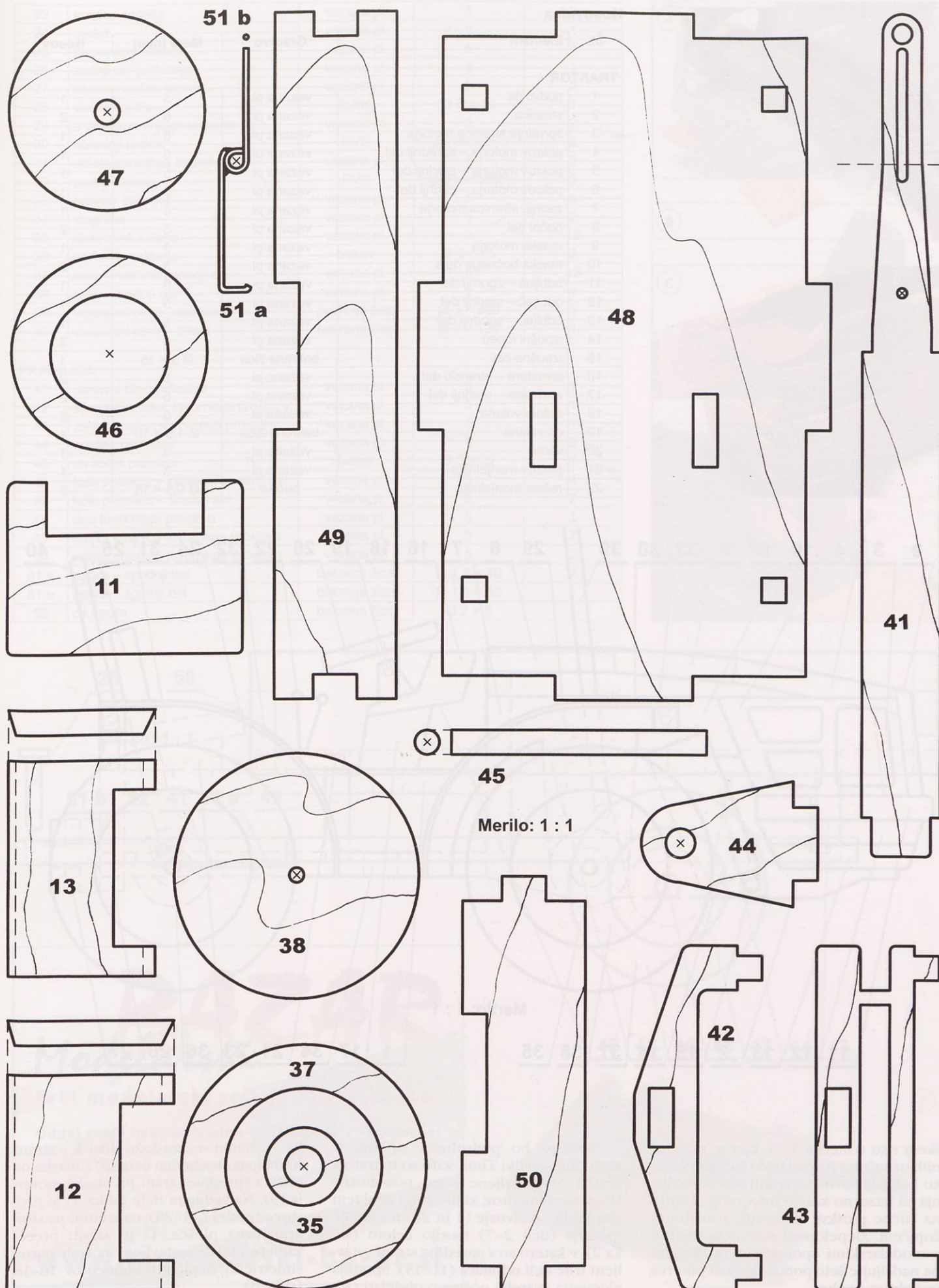
Skoraj vsi sestavni deli so iz 3 in 5 mm debele vezane plošče, ki naj bo po možnosti bukova in čim bolj kakovostna. Čeprav je trša in jo je težje žagati, je primernejša od brezove ali topolove, ki se radi cefrata. Poleg tega potrebujete še nekaj kosov bakrenega kabla debeline 1,5 in 3 mm, kakršen se uporablja za električne napeljave, tri bučice z nekoliko večjo gla-

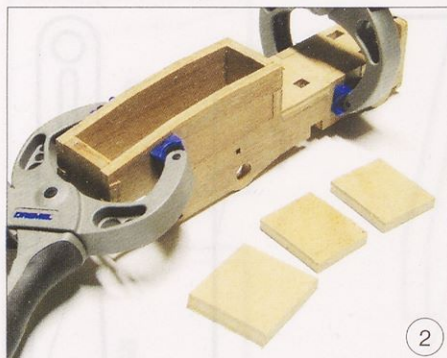
Podjetje **Dremel** je pravi naslov za vse tiste, ki se vneto ukvarjajo s projekti »naredi sam«, restavriranjem, obdelavo lesa, modelarstvom in drugimi hobiji. Od iznajdbe večnamenskega električnega orodja Dremel pred več kot sedemdesetimi leti je Dremel v tej kategoriji postal znamka, ki ji mnogi zaupajo in ki ponuja izdelke za širok krog uporabnikov.

V seriji večnamenskih orodij Dremel ponuja novo orodje serije 4000 s 175 W moči in popolnoma nastavljivo hitrostjo med 5000 in 35.000 vrt./min za širok obseg del. Ta prilagodljiva motorna enota visoke hitrosti lahko poganja različne komponente sistema, pri katerem je na voljo več kot 150 različnih kosov pribora in nastavkov.

www.dremeleurope.com
Prodaja: Bauhaus
Zastopa: Robert Bosch, d. o. o., Celovška 228, 1117 Ljubljana, tel.: 01/583 91 33

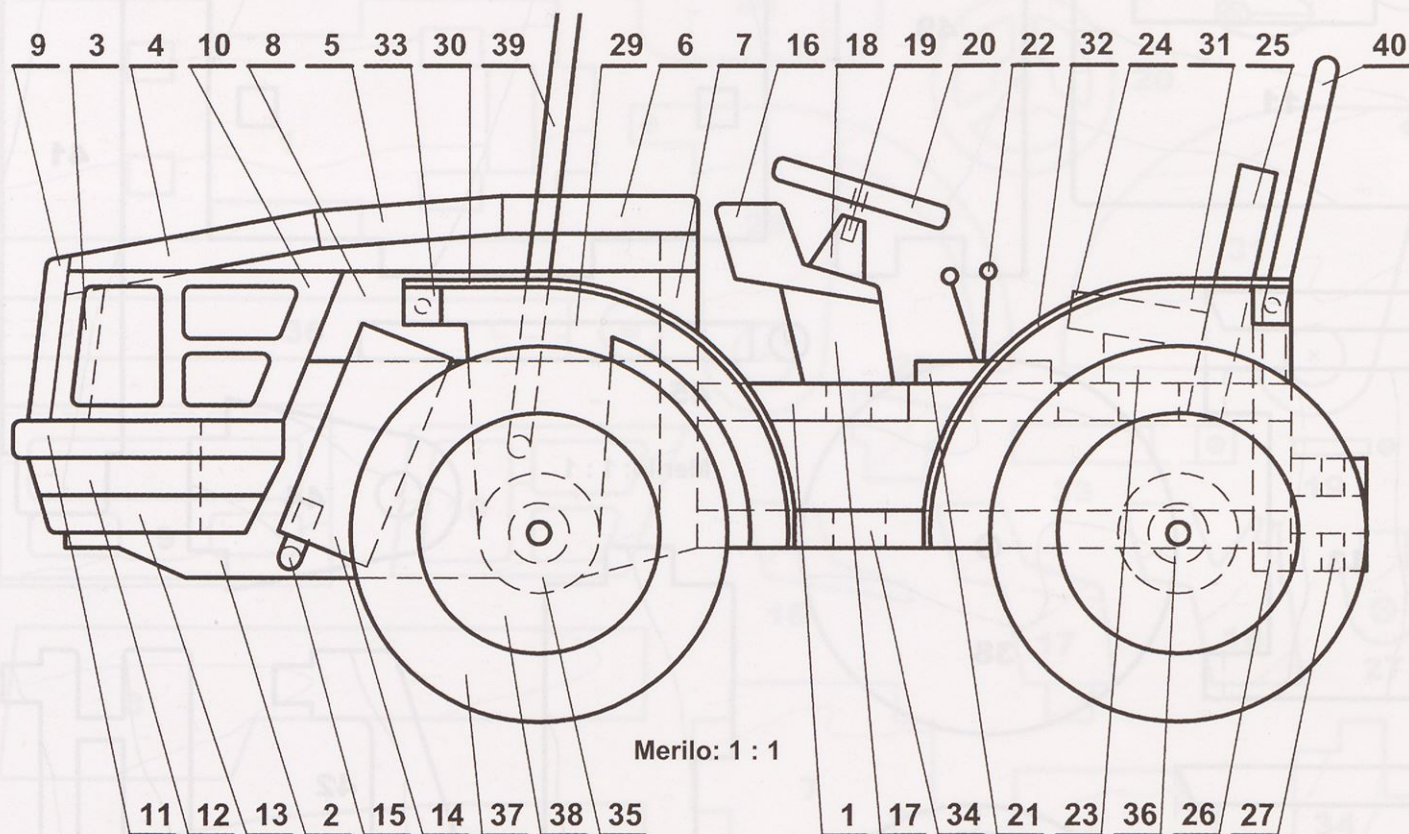






Kosovnica

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
TRAKTOR				
1	podvozje	vezana pl.	5	1
2	stranica	vezana pl.	5	2
3	sprednja stranica motorja	vezana pl.	5	1
4	pokrov motorja – sprednji del	vezana pl.	5	1
5	pokrov motorja – srednji del	vezana pl.	5	1
6	pokrov motorja – zadnji del	vezana pl.	5	1
7	zadnja stranica motorja	vezana pl.	5	1
8	bočni del	vezana pl.	3	2
9	maska motorja	vezana pl.	3	1
10	maska bočnega dela	vezana pl.	3	2
11	odbijač – zgornji del	vezana pl.	5	1
12	odbijač – srednji del	vezana pl.	5	1
13	odbijač – spodnji del	vezana pl.	5	1
14	izpušni lonec	vezana pl.	3	2
15	izpušna cev	bakrena žica	Ø 3 × 15	1
16	armatura – stranski del	vezana pl.	5	2
17	armatura – srednji del	vezana pl.	5	2
18	držalo volana	vezana pl.	5	2
19	os volana	bakrena žica	Ø 1,5 × 10	1
20	volan	vezana pl.	3	1
21	pokrov menjalnika	vezana pl.	3	1
22	ročica menjalnika	bucika	Ø 0,5 × 15	3



Merilo: 1 : 1

skem risu v merilu 1 : 1, kjer je vsak od njih označen s pripadajočo številko (enako kot v kosovnici), vrstni red sestavljanja pa nazorno kažejo fotografije. Lepilo na stične ploskve nanašajte z majhnim čopičem. Zlepki med sušenjem stisnite z modelarskimi sponami, z brušenjem pa nadaljujte šele potem, ko je lepilo res popolnoma suho.

Gradnja bo podrobneje opisana v naslednji številki Tima, zato so tokrat na kratko predstavljene samo posamezne skupine elementov, ki jih lahko med tem pripravite. Podvozje (1 in 26) ter ohišje motorja (deli 2-7) tvorijo celoto (slika 2), v katero so s sprednje strani vstavljeni trije deli odbijača (11-13). Spodnja elementa je treba poševno obdelati (sli-

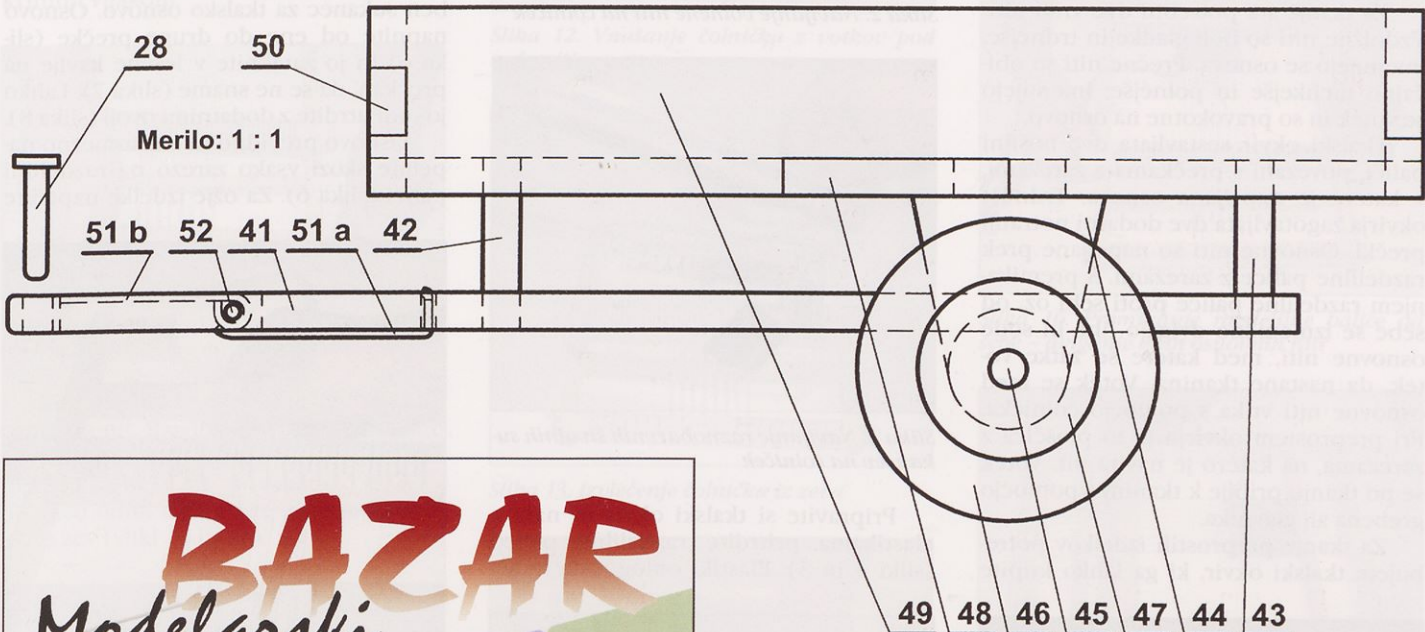
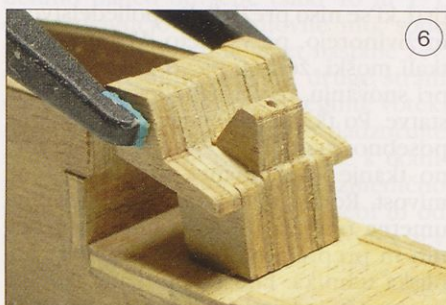
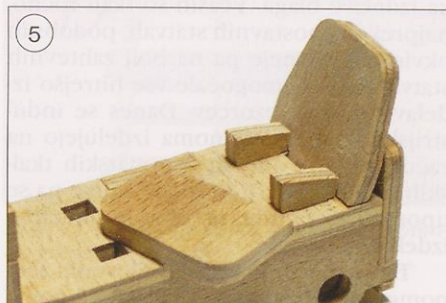
ka 3). Nanju se, kot kaže slika 4, s strani naslanjata dva bočna dela (8) z maskama (10), s sprednje strani pa maska motorja (9). Na zadnjem delu (slika 5) je prostor za sedež (23-25), na sredini pa stoji armaturna plošča. Ta je zaradi precej zaplete oblike sestavljena iz treh parov simetrično zlepljenih elementov 16-18 (slika 6).



23	nosilec sedeža	vezana pl.	5	2
24	sedež	vezana pl.	5	1
25	naslonjalo sedeža	vezana pl.	5	1
26	zadnji del podvozja	vezana pl.	5	1
27	nosilec vlečne kljuke	vezana pl.	5	2
28	vlečna kljuka	žebelj	Ø 3 × 15	1
29	držalo sprednjega blatnika	vezana pl.	5	2
30	sprednji blatnik	PVC	glej besedilo!	2
31	držalo zadnjega blatnika	vezana pl.	5	2
32	zadnji blatnik	PVC	glej besedilo!	2
33	opornik blatnika	vezana pl.	5	4
34	stopnica	vezana pl.	5	2
35	distančnik kolesa	vezana pl.	3	12
36	os koles traktorja	bukev	Ø 8 × 76	2
37	kolo – notranji/zunanji del	vezana pl.	5	16
38	kolo – srednji del	vezana pl.	5	4
39	varovalni okvir – spredaj	bakrena žica	Ø 3 × 300	1
40	varovalni okvir – zadaj	bakrena žica	Ø 3 × 120	1

PRIKOLICA

41	osnovni drog prikolice	vezana pl.	5	1
42	sprednji nosilec tovornega prostora	vezana pl.	5	1
43	zadnji nosilec tovornega prostora	vezana pl.	5	1
44	nosilec osi koles	vezana pl.	5	2
45	os koles prikolice	bukev	Ø 5 × 52	1
46	kolo prikolice – notranji/ zunanji del	vezana pl.	5	4
47	kolo prikolice – srednji del	vezana pl.	5	2
48	dno tovornega prostora	vezana pl.	5	1
49	daljša stranica tovornega prostora	vezana pl.	5	2
50	krajša stranica tovornega prostora	vezana pl.	5	2
51 a	opora – spodnji del	bakrena žica	Ø 1,5 × 40	1
51 b	opora – zgornji del	bakrena žica	Ø 1,5 × 35	1
52	os opore	bakrena žica	Ø 2 × 8	1



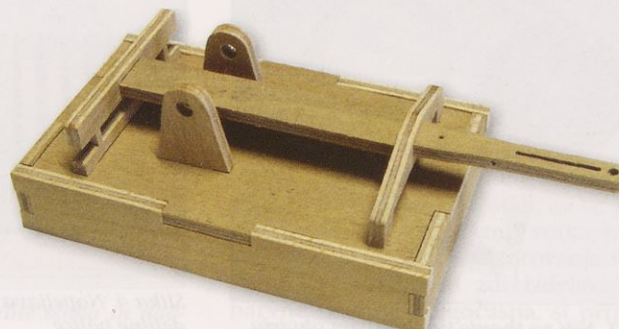
BAZAR
Modelarski

Prvi modelarski sejem na internetu!

Oddaj svoje nekomercialne male oglase v kategorije:

- ☒ letala
- ☒ helikopterji
- ☒ plovila
- ☒ vozila
- ☒ ostala oprema

www.modelarski-bazar.si





Ročno tkanje na tkalskem okvirju

ALENKA PAVKO - ČUDEN in NINA ČUDEN

Tkanje je starodavna tekstilna tehnika izdelave blaga. Včasih so tkali ročno, najprej na enostavnih statvah, podobnih okvirjem, pozneje pa na bolj zahtevnih statvah, ki so omogočale vse hitrejšo izdelavo pestrih vzorcev. Danes se industrijske tkanine večinoma izdelujejo na računalniško vodenih avtomatskih tkalskih strojih, okvirji in ročne statve pa se uporabljajo za umetno obrt in unikatne izdelke.

Tkalstvo je bilo včasih v Sloveniji zelo pomembna dejavnost. Tkali so večinoma v zimskem času, ko ni bilo dela na polju, tisti, ki se niso preživljali s poljedelstvom in živinorejo, pa vse leto. Večinoma so tkali moški, ženske pa so jim pomagale pri snovanju, tj. pri napeljevanju niti na statve. Po tkanju lanenega platna je bila posebno znana Bela krajina, kjer je ročno tkanje še dandanes turistična zanimivost. Ročno tkanje ostaja pomembna umetna obrt za izdelavo unikatnih tkanin in preprog, pa tudi priljubljena hobijska tehnika. Enostavne tkane izdelke je mogoče izdelati brez ročnih statev, le s pomočjo tkalskega okvirja.

Za tkanje sta potrebni dve vrsti niti. vzdolžne niti so bolj gladke in trdnjše; imenujejo se osnova. Prečne niti so običajno mehkejše in polnejše; imenujejo se votek in so pravokotne na osnovo.

Tkalski okvir sestavljata dve nosilni palici, povezani s prečkama z zarezi, v katere je napeljana osnova. Trdnost okvirja zagotavljata dve dodatni notranji prečki. Osnovne niti so napeljane prek razdelilne palice z zarezi. S premikanjem razdelilne palice proti sebi oz. od sebe se izmenično dvigajo lihe in sode osnovne niti, med katere se zatke votek, da nastane tkanina. Votek se med osnovne niti vtika s pomočjo čolnička. Pri preprostem okvirju je to ploščica z zarezi, na katero je navita nit. Votek se po tkanju pribije k tkanini s pomočjo grebena ali glavnika.

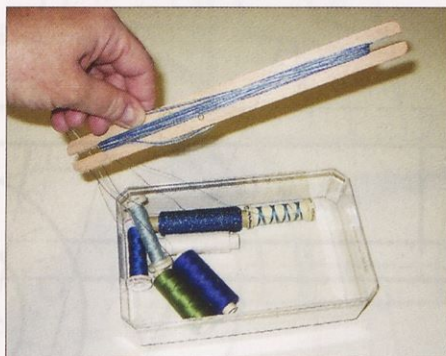
Za tkanje preprostih izdelkov potrebujete tkalski okvir, ki ga lahko kupite

v hobijskih trgovinah, lahko pa ga po vzoru kupljenega ali po načrtu izdelate tudi sami. Običajno je opremljen z nekaj čolnički in grebenom. Potrebujete tudi močan sukanec ali vrstico za osnovo ter raznobarvne niti in sukance za votek (slika 1).

Najprej si pripravite votek. Izberite polne in mehke niti ter jih navijte na čolničke (slika 2). Za posebne učinke lahko združite več raznobarnih šivalnih sukancev in med njih vključite tudi svetlečo nit (slika 3).

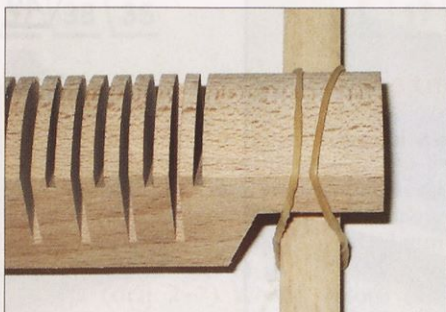


Slika 2. Navijanje volnene niti na čolniček

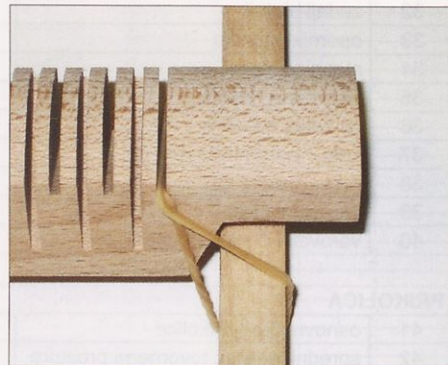


Slika 3. Navijanje raznobarnih šivalnih sukancev na čolniček

Pripravite si tkalski okvir in nanj z elastikama pritrdite razdelilno palico (sliki 4 in 5). Elastiki omogočata izme-



Slika 4. Napeljava elastike za pritrditev razdelilne palice

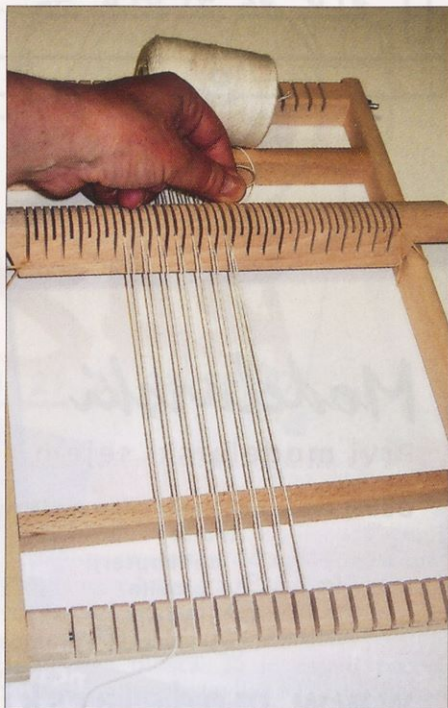


Slika 5. Pritrditev razdelilne palice na tkalski okvir

nično premikanje razdelilne palice proti sebi in od sebe, da se izmenično dvigajo lihe in sode osnovne niti. Uporaba tkalskega okvirja z razdelilno palico omogoča le tkanje najenostavnejših vezav, tj. platna in ripsa.

Lotite se napeljave osnove. Za osnovo je najprimernejša trdna, gladka in malo raztezna nit, vrstica ali sukanec. V nekaterih hobijskih trgovinah prodajajo poseben sukanec za tkalsko osnovo. Osnovo napnite od ene do druge prečke (slika 6) in jo zatakните v lesene kavlje na prečkah, da se ne sname (slika 7). Lahko jo tudi utrdite z dodatnimi ovoji (slika 8).

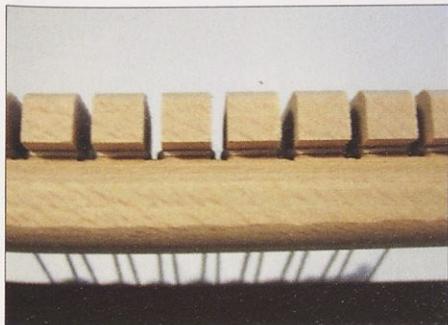
Osnovo previdno in enakomerno napeljite skozi vsako zarezo na razdelilni palici (slika 6). Za ožje izdelke napeljite



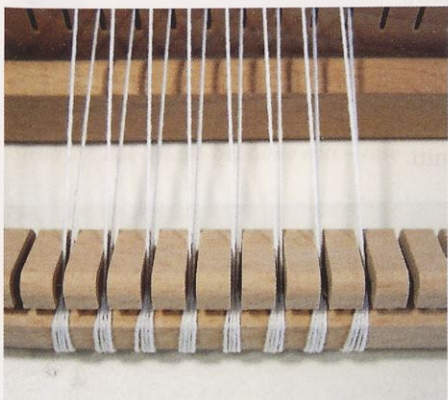
Slika 6. Napeljava osnove



Slika 1. Niti za tkanje na tkalskem okvirju



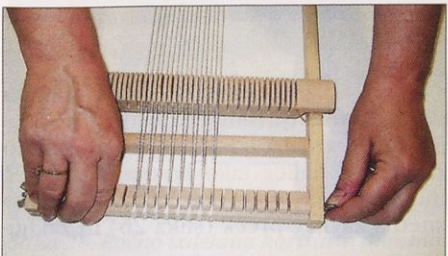
Slika 7. Napeljana osnova – sprednja prečka



Slika 8. Napeljana osnova – zadnja prečka

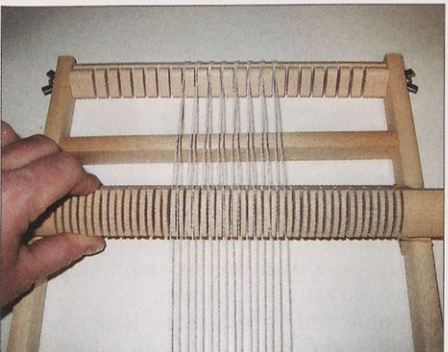
ožjo osnovo, za širše pa širšo. Širina izdelka je omejena s širino okvirja.

Napetost osnove lahko uravnate z vrtenjem prečk. Njihov položaj utrdite s krilnim vijakom.

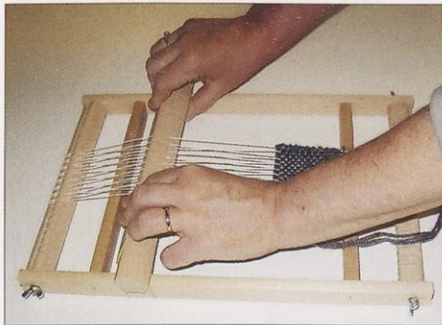


Slika 9. Uravnavanje napetosti osnove z vrtenjem prečk

Konec votka privežite na skrajno osnovno nit. Razdelilno palico zasukajte proti sebi, da se osnovne niti ločijo. Sode niti se dvignejo, lihe pa ostanejo spuščene. Med njimi nastane reža, ki jo imenujemo zev (sliki 10 in 11).

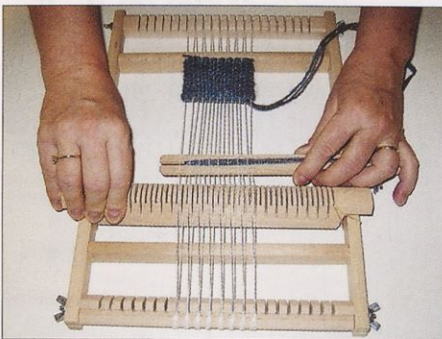


Slika 10. Premikanje razdelilne palice proti sebi – dviganje sodih osnovnih niti

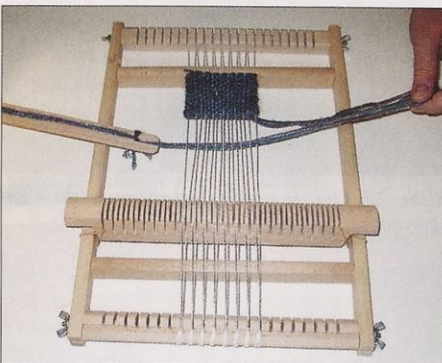


Slika 11. Dviganje sodih osnovnih niti – bočni pogled

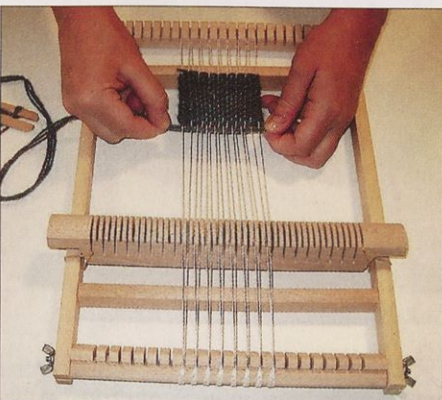
V zev vtaknite čolniček z votkom (slika 12). Pazite, da kake osnovne niti ne preskočite, ker bo v tkanini nastala napaka. Čolniček potegnite iz zeva in enakomerno potegnite votek, da nastane trden rob (slika 13). Pri uravnavanju napetosti in dolžine votka si pomagajte z obema rokama (slika 14).



Slika 12. Vnašanje čolnička z votkov pod sode niti

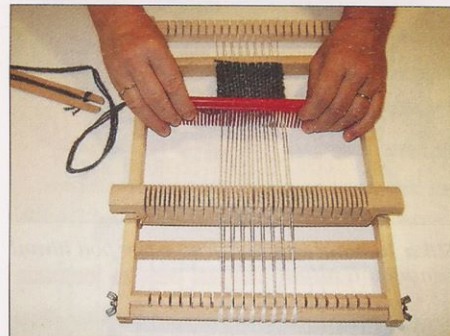


Slika 13. Izvlečenje čolnička iz zeva



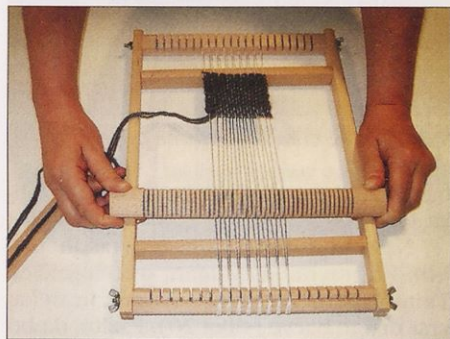
Slika 14. Uravnavanje širine votka in nadzorovanje roba

Votek z grebenom (glavnikom) pribijte k tkanini. Če želite izdelati bolj zbito tkanino, ga pribijte tesneje, če želite bolj porozno tkanino pa bolj rahlo (slika 15).

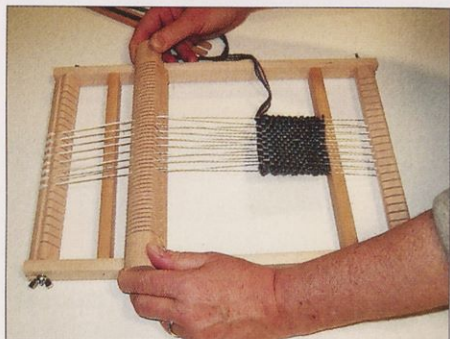


Slika 15. Pribijanje votka k tkanini s pomočjo grebena

Nadaljujte s tkanjem in zavrtite razdelilno palico od sebe (sliki 16 in 17), da se dvignejo lihe osnovne niti, sode pa ostanejo spuščene. Spet nastane zev. Čolniček vtaknite v zev z druge strani (slika 18), enakomerno potegnite votek, naravnajte njegovo širino in nadzorujte rob, ter ga z grebenom pribijte k tkanini. Tkanje nadaljujte tako, da izmenično vrtite razdelilno palico proti sebi in od sebe ter vtikate čolniček z votkom v zev izmenično z leve in desne strani.

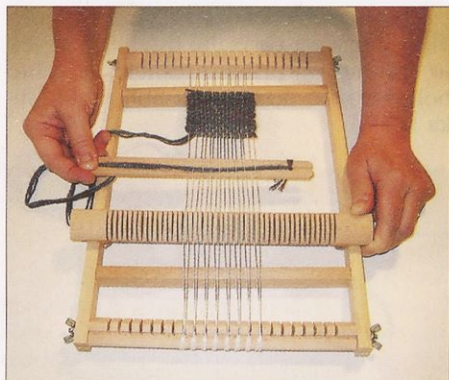


Slika 16. Premikanje razdelilne palice od sebe – dviganje lihih osnovnih niti

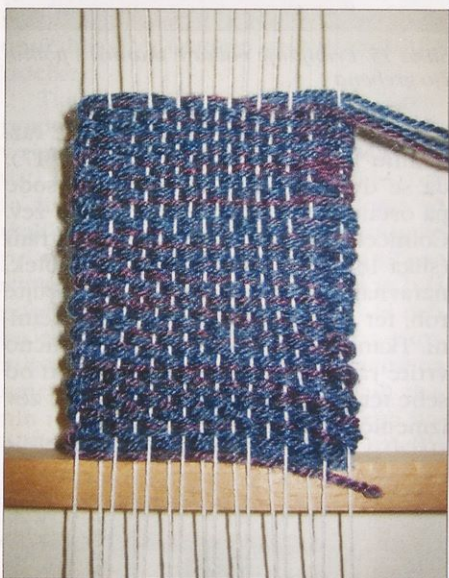


Slika 17. Dviganje lihih osnovnih niti – bočni pogled

Najprej se preizkusite v izdelavi tkanine iz enega samega votka, da se privadite izmeničnega vnašanja votka, izdelave trdnega roba in nadzorovanja širine tkanine. Če se vam zdi izdelava enobarvne tkanine dolgočasna, si pripravite dvojno ali trojno nit iz prej različnih



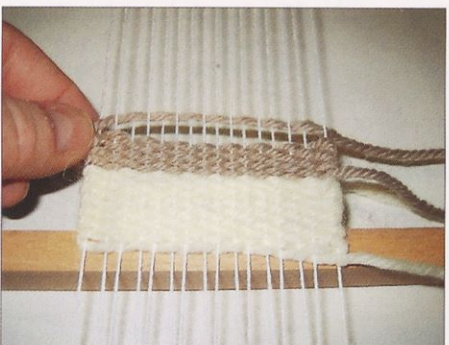
Slika 18. Vnašanje čolnička v zev pod lihimi osnovnimi nitmi



Slika 19. Tkanina iz melirane preje

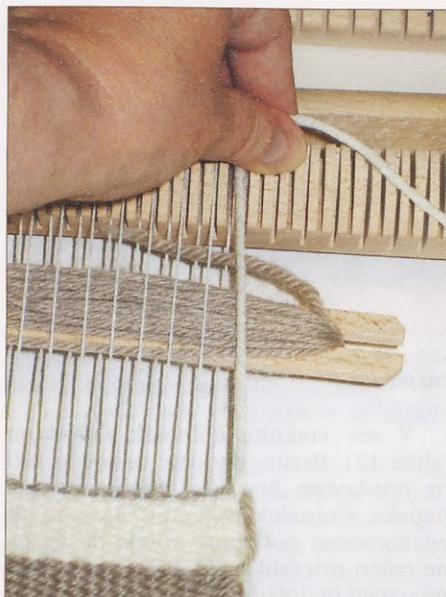
barv. Izdelana tkanina bo melirana (slika 19).

Nato se lotite izdelave črtastih tkanin. Pripravite si najmanj dva čolnička. Tkite izmenično nekaj vrst ene in nekaj vrst druge barve (slika 20). Pazite, da bo rob tkanine enakomeren in širina stalno enaka.



Slika 20. Tkanje črtaste tkanine

Pri večbarvnem tkanju ob robu tkanine nastanejo viseče vezne oz. robne niti, ki povezujejo črte iste barve in kvarijo videz tkanine. Po koncu tkanja jih lahko porežete in zadelate s šivanko, lahko pa jih skrijete že med tkanjem, tako da votek izmenično vpeljujete nad njimi in pod njimi (slike 21, 22 in 23).



Slika 21. Tkanje votka pod robno nitjo

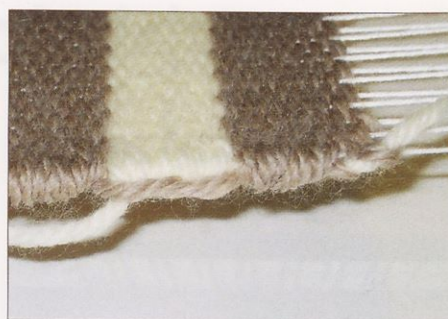


Slika 22. Tkanje votka nad robno nitjo - izdelava robne niti



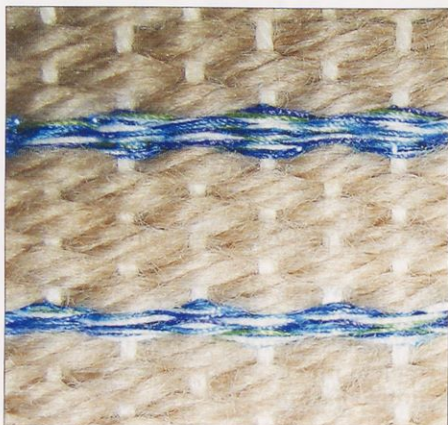
Slika 23. Nevidno zadelana robna nit

Tudi pri tkanju robnih niti je treba paziti na trdnost in enakomernost roba, vezno nit pa je treba stalno navpično napenjati.



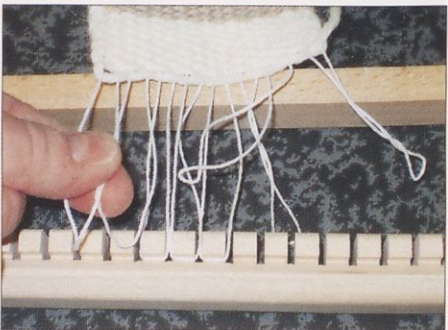
Slika 24. Videz nezadlane, viseče robne niti in nevidno zadelane robne niti pri menjavi barv

Pri tkanju zelo tankih črt je vezna nit zanemarljivo kratka. Tanke črte so še posebno učinkovite, če so izdelane iz svetlečega sukanca ali kake druge strukture niti.



Slika 25. Blago s tkanimi večbarvnimi sukanci

Tudi dolžina tkanine je pri tkanju na tkalskem okvirju omejena z dolžino okvirja. Ko je razdalja od izdelane tkanine do razdelilne palice tako kratka, da ni več mogoče vdeti čolnička, je treba osnovo sneti s kavljev prečk (slika 26) in zaklju-



Slika 26. Snemanje tkanine z okvirja

čiti delo. Pri snetju tkanine z okvirja morate paziti, da se zadnji votki tkanine ne izvlečejo. Konce osnovnih niti trdno zavozlajte, da nastanejo rese (slika 27).

Zgornji in spodnji rob tkanine lahko utrdite še z obšivanjem, tkanino pa dodatno okrasite z vezenjem.

Poleg niti in sukancev lahko za posebne votkovne učinke uporabite tudi kopreno, okrasne trakove, trakove polsti, celofan ipd.



Slika 27. Zavozlane osnovne niti - rese

Tkalski okvirji so običajno dovolj veliki, da si lahko izdelate blago za manjšo torbico. Za večji izdelek je potrebno stekane kose sešiti. Šivajte stično kot kaže slika 31.

Poleg enobarvnih, črtastih in karirastih tkanin lahko izdelate tudi vzorčaste tkanine, pri katerih se votki ne križajo na robovih, ampak v sredini tkanine. Za takšne vzorce uporabljajte dva ali več čolničkov, ki jih skozi zev vtaknete

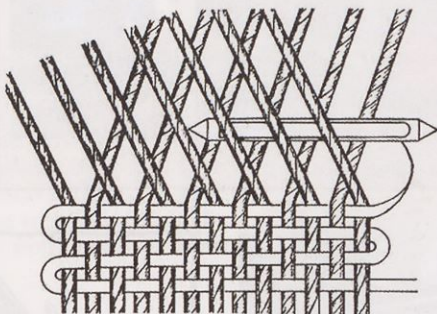


Slika 28. Ročno izdelana karirasta tkanina

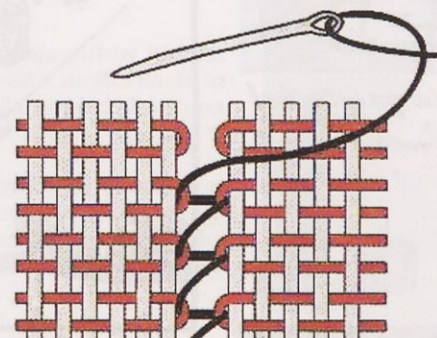


Slika 29. Ročno izdelana vzorčasta tkanina

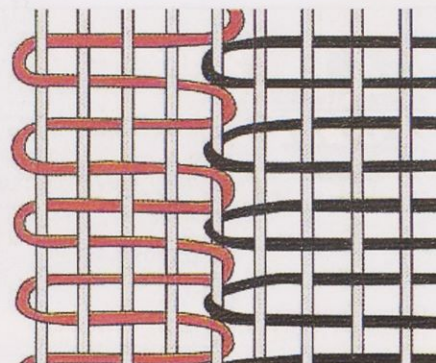
le delno (slike 32-34). Več o ročnem tkanju lahko preberete v knjigah: Stana Kovačević - Ručno tkanje in Ivo Marinc - Sodobno ročno tkalstvo.



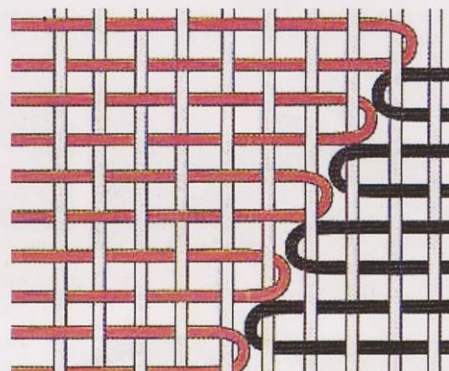
Slika 30. Shema tkanja



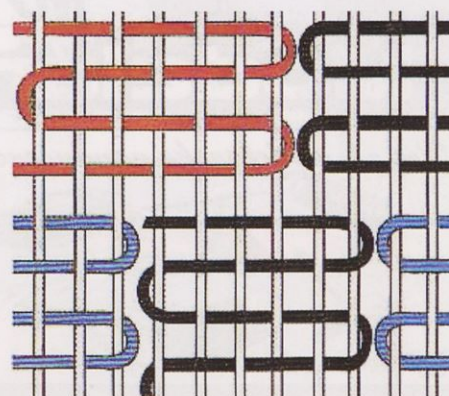
Slika 31. Šivanje stkanih tkanin



Slika 32. Tkanje navpično črtastih vzorcev



Slika 33. Tkanje poševno črtastih vzorcev



Slika 34. Tkanje večbarvnih vzorcev

KNJIGA MESECA Tehniške založbe Slovenije



Redna cena posamezne knjige: 12,99 €

Cena posamezne knjige za naročnike revije TIM:

6 €

IZNAJDBE IN IZUMI

Za Knjigo meseca si lahko izberete katerokoli knjigo iz zbirke IZNAJDBE IN IZUMI.

Akcija velja od 5. 5. do 5. 6. 2011 oziroma do razprodaje zalog.

Naročilnica

**svet v malem 2011**

Kranj, 28. in 29. maj 2011

Društvo SVM vas vabi
v soboto 28. maja (med 9.00 in 18.00)
in nedeljo 29. maja 2011 (med 9.00 in 15.00)
v avlo Mestne občine Kranj (Slovenski trg 1).

Vstop prost!

Glavni dogodek:

- tekmovalstvo v plastičnem maketarstvu.

Razstave:

- zbirka kovinskih maket F1 (Formule ena),
- prikaz miniaturnih železnic,
- razstava kovinskih modelov D-C,
- predstavitev Warhammer 40k in Warhammer fantasy battles,
- razstava maketarskih krožkov in predstavitev društva SVM.

Spremljevalni program:

- prikaz izdelovanja in barvanja plastičnih maket,
- prikaz izdelovanja in barvanja miniaturnih železnic,
- delavnice barvanja miniaturnih figur za obiskovalce,
- brezplačne delavnice plastičnega maketarstva,
- maketarski boljši sejem.

Več informacij: www.svm.si, info@svm.si

VLOŽNA MAPA ZA SHRANJEVANJE REVIJE TIM



Vložna mapa je namenjena za shranjevanje
kompletnega letnika (10 števil) revije TIM.

Cena mape je 4,17 €.



Vse za modelarske navdušence in začetnike!



spletna stran www.modelar.si e-mail info@modelar.si telefon GSM: 031 351 853



HUMOR

»Kadar spuščam ultralahka letala iz roke, je to nujna oprema!«

Naročilnica

Iz zbirke IZNAJDBE IN IZUMI naročam knjigo: _____

- ☐ kot naročnik revije TIM po ceni **6 €**
- ☐ po redni ceni **12,99 €**.

*Ime in priimek: _____

*Ulica in hišna številka: _____

*Poštna št.: _____

*Kraj: _____

*Telefon: _____

E-pošta: _____

Datum: _____

*Podpis: _____

Vaša udeležba pri poštnini je 2,99 €. Rok za reklamacijo je 8 dni. Morebitni odstop od naročila je 15 dni po prejemu pošiljke.

*Podatki označeni z zvezdico so obvezni. S svojim podpisom dovoljate Tehniški založbi Slovenije, da vaše podatke hranimo v naši evidenci in vas redno obveščamo o naših najboljših ponudbah ter možnostih za osvojitve privlačnih nagrad. Vaše podatke bomo hranili, vse dokler se morda ne boste odločili drugače – kadar koli lahko pisno ali po telefonu zahtevate, da v 15 dneh trajno ali začasno prenehamo uporabljati vaše osebne podatke za namen neposrednega trženja. Tehniška založba Slovenije zagotavlja varstvo osebnih podatkov po Zakonu o varstvu osebnih podatkov (Uradni list RS št. 86/2004).

Poštnina plačana
po pogodbi
št. 88/1/S. Znamka
ni potrebna.



Tehniška založba
Slovenije

Tehniška založba
Slovenije, d. d.
p. p. 541

1001 Ljubljana

MODRA ŠTEVILKA
((080 17 90))

www.tzs.si



V OBJEKTIVU

1. in 2. Aprila letos je minilo okroglih 70 let od napada Nemčije, Italije ter njunih zaveznic na Jugoslavijo in Grčijo. Primož Debenjak je ob tej priložnosti izdelal dve maketi messerschmittovih letal v merilu 1 : 48 – Eduardovega Bf 108 z jugoslovanskimi oznakami z nalepkami in propelerjem »Lift Here« (slika 2) ter nemškega Bf 109E-1 (gre za predelanega Bf 109E-3, ki ga trži Tamiya) iz sestava III./JG 77, ki je 20. aprila 1941 po zračnem boju zasilno pristal na trebuhu v Grčiji in ga je najbrž sestrelil slavni južnoafriški as Pattle. Pod kabino je znak piva »Berliner Kindl« (slika 1).

3. Ožbej Plos z modelom jadrnice Levant, ki sta jo skupaj z očetom izdelala po načrtu, objavljenem v septembrski številki Tima letnika 2007/08.

4. Predrag Hluchy se je tradicionalnega okraševanja pirhov lotil na svojski način. Kurje jajce je domiselno preoblikoval v model letala in ga ustrezno pobarval v kamuflažni shemi. Seveda ni pozabil niti na posadko – kokoši.

5. Vinko Virant iz Krškega, graditelj ladijskih maket, se nam tokrat predstavlja z maketo Resslerove Civette, zgodovinskega plovila, na katerem je znani izumitelj češkega rodu prvič preizkusil pogon z ladijskim vijakom. Načrt za model Civette je bil objavljen v Timu št. 1 letnika 1997/98.

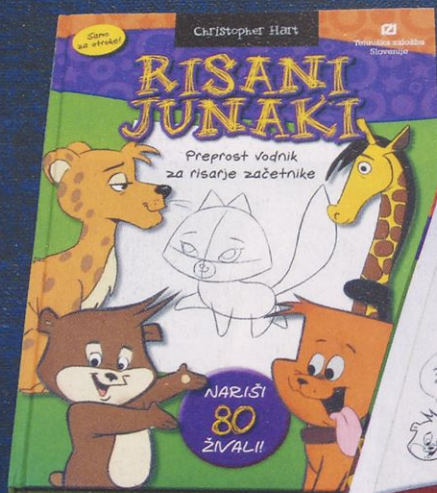
Foto: P. Hluchy, A. Kogovšek, M. Plos in V. Virant



RISANI JUNAKI

Korak za korakom v svet risanih junakov

Če bi radi spoznali, kako risati živali iz risanega sveta, je to prava knjiga za vas. Ob preprostih navodilih boste korak za korakom pridobili vso potrebno znanost in spretnosti za risanje sodobnih risanih junakov.



120 barvnih strani

Cena: 19,99 €

Cena za naročnike: 15,99 €

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJARNICA

DS

186 671 2010/2011



920105405,9

COBISS

OBLIKOVANJE ŽIVALI IZ PLASTELINA

Preprosti izdelki za vsakogar

Ob tej knjigi boste lahko korak za korakom izdelali prikupne živalske figure iz plastelina ali kakšne druge modelirne mase. Postopki za izdelavo so zelo preprosti in zabavni.



96 barvnih strani

Cena: 19,99 €

Cena za naročnike: 15,99 €

NOVO

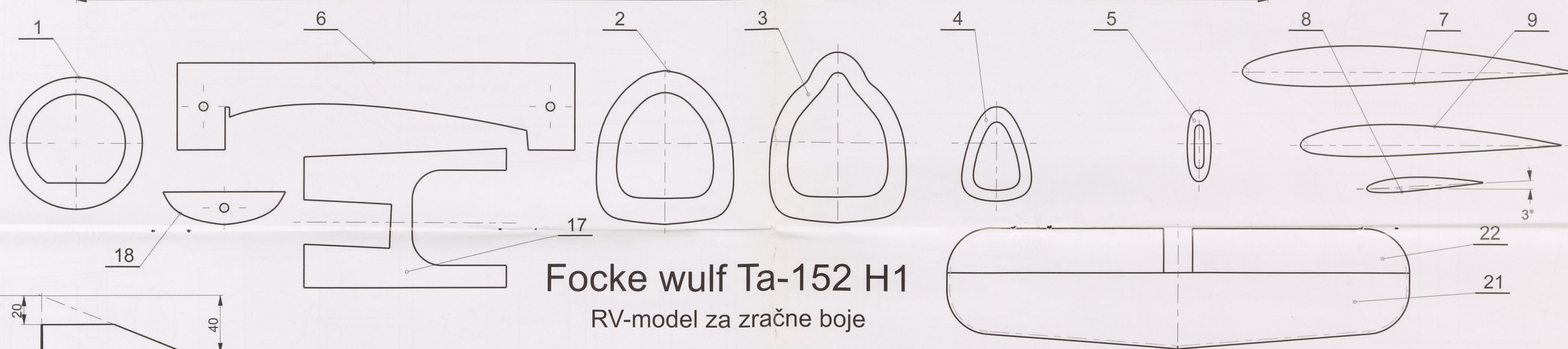


Tehniška založba
Slovenije

Knjige lahko naročite preko naše prenovljene spletne strani

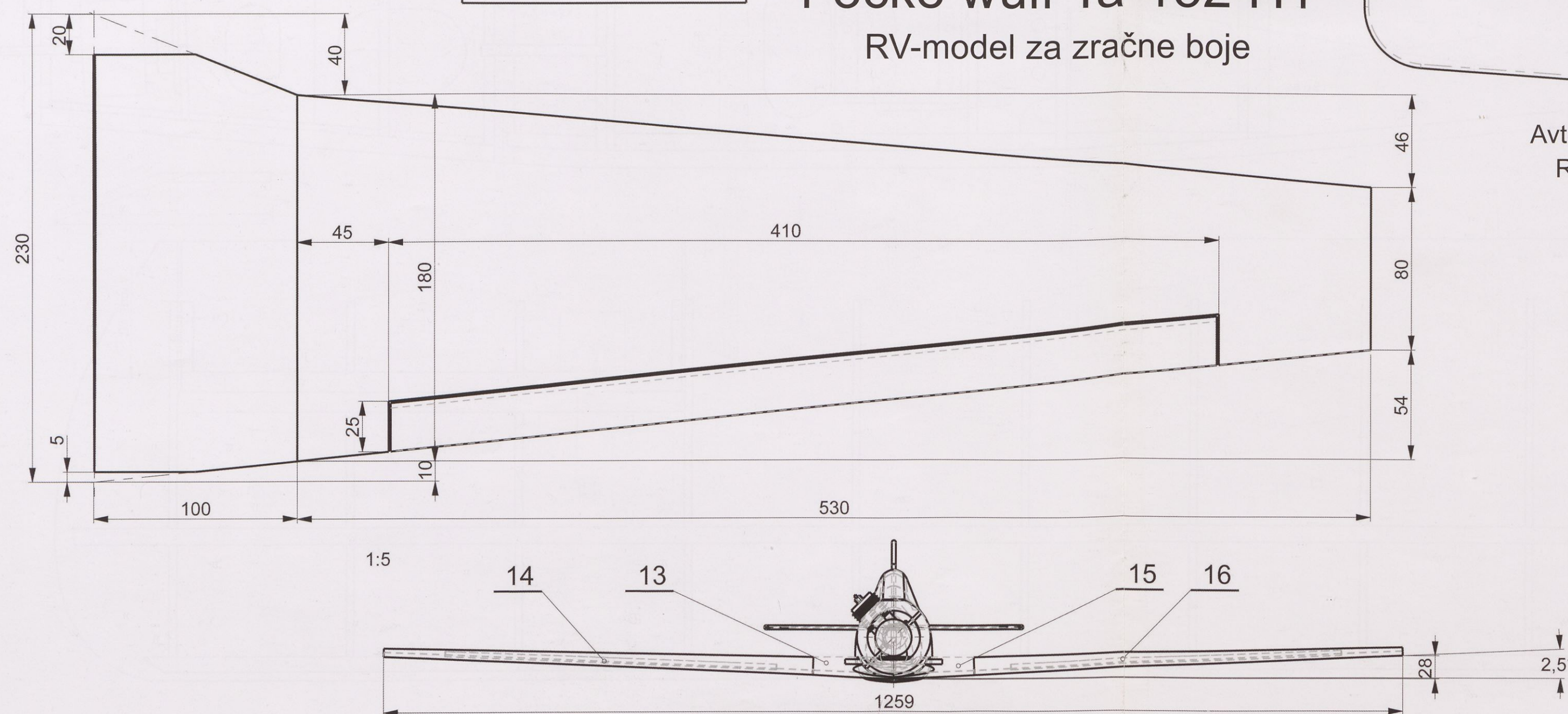
www.tzs.si ali na brezplačni številki ((080 17 90)).

MODRA ŠTEVILKA

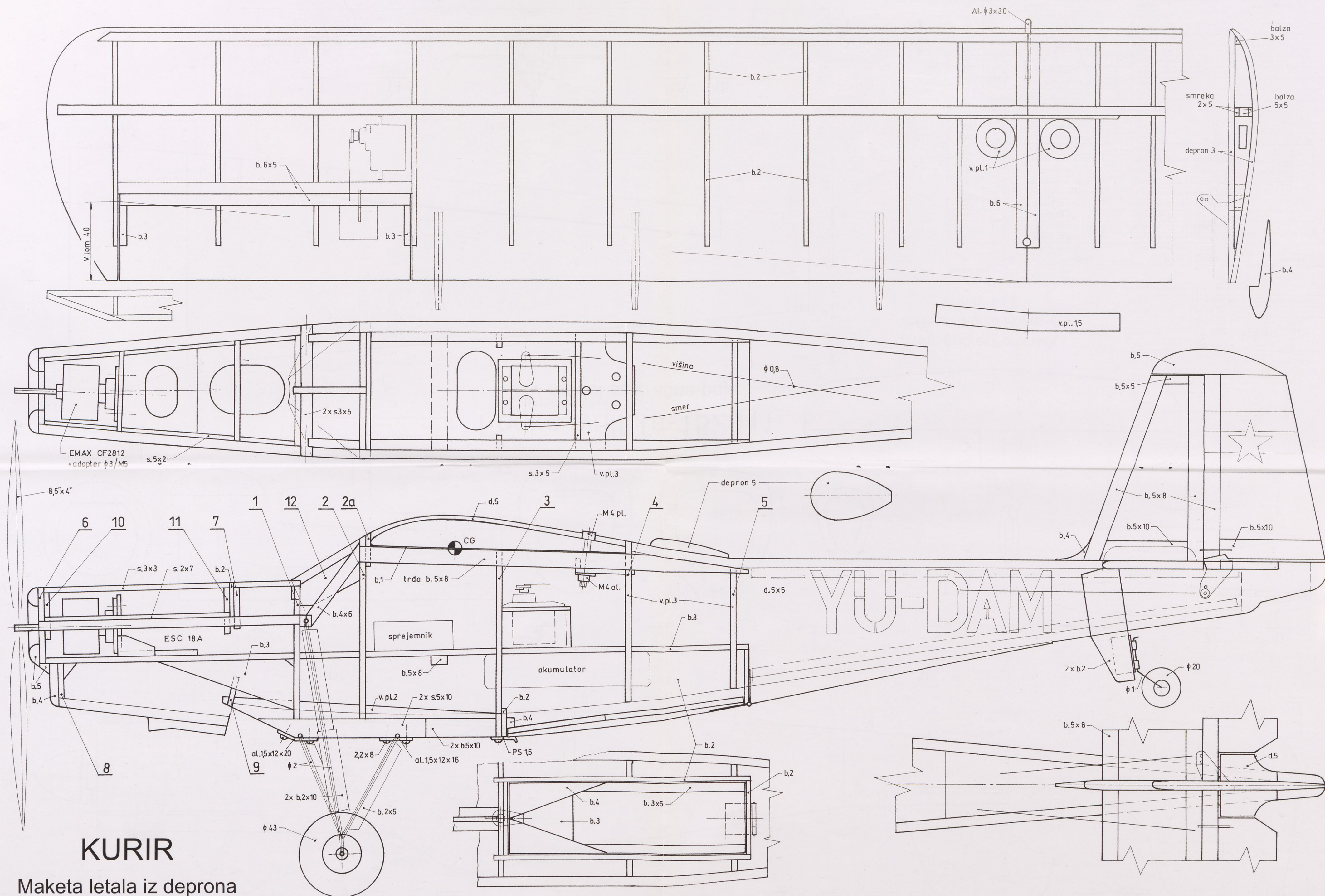


Avtor: Andrej Pervinšek
Risal: Marko Požar
Merilo: 1 : 2

Razpetina kril	1260 mm
Dolžina	885 mm
Profil krila	NACA 2413–NACA 2412
Masa	850–1100 g
Površina krila	20,16 dm ²
Motor	dvotaktni 2,5–3,5 cm ³ , štiritaaktni 5 cm ³
Servomehanizmi	3–4 (višina, plin, krilca)

Kosovnica

Št.	Kosov	Predmet	Material (mere)	Opomba
1	1	šablona za trup 1	topolova vezana plošča 3 mm	
2	1	šablona za trup 2	topolova vezana plošča 3 mm	
3	1	šablona za trup 3	topolova vezana plošča 3 mm	
4	1	šablona za trup 4	topolova vezana plošča 3 mm	
5	1	šablona za trup 5	topolova vezana plošča 3 mm	
6	2	šablona za sedež krila	topolova vezana plošča 3 mm	
7	1	šablona krila – koren	topolova vezana plošča 3 mm	NACA 2413
8	1	šablona krila – konica	topolova vezana plošča 3 mm	NACA 2412
9	1	šablona krila – sredina	topolova vezana plošča 3 mm	NACA 2412
10	1	trup – zadnji del	stirodur	
11	1	trup – srednji del	stirodur	
12	1	trup – sprednji del	stirodur	
13	1	desno krilo – centroplan	stirodur	
14	1	desno krilo – zunanji del	stirodur	
15	1	levo krilo – centroplan	stirodur	
16	1	levo krilo – zunanji del	stirodur	
17	1	nosilec motorja	letalska vezana plošča 4 mm	
18	1	rebri	topolova vezana plošča 3 mm	
19	1	smerni stabilizator	balza 5 mm	
20	1	ojačitev	balza 5 mm	
21	1	višinski stabilizator	balza 5 mm	
22	2	višinsko krmilo	balza 5 mm	
23	1	kabina	stirodur	alternativa PVC
24	2	palica Ø 6 x 20	bukev	držalo za elastike



KURIR

Maketa letala iz deprona

Konstruiral: Marjan Klenovšek

Merilo: 1 : 1,2