

TIM 9-10

MAJ-JUNIJ 1997, LETNIK XXXV, CENA 520 SI, ISSN: 0040-7712

■ FORDOV MODEL T

■ GUMENJAK "B1"



■ PROFI MC 4000

Mikroprocesorska tehnologija za zahtevne modelarje

* Velika zanesljivost je dosežena s pomočjo sodobne tehnologije SINGLE - CHIP

za zahtevne modelarje

* Sistem za programiranje ROTARY - SELECT

* Programiranje s sočasnim prikazovanjem nastavitvev na LCD-zaslону

* Programiranje s sočasnim prikazovanjem nastavitvev na LCD-zaslону



mc-14

8/14-kanalni mikroprocesorski komplet za radijsko vodenje

- * za območje 35 MHz (naročniška št.: 4816)
- * za območje 35 MHz-B (naročniška št.: 4816.B)
- * za območje 40 MHz (naročniška št.: 4817)

mc-15

8/14-kanalni mikroprocesorski komplet za radijsko vodenje s pomnilnikom nastavitvev za 6 modelov

- * za območje 35 MHz (naročniška št.: 4815)
- * za območje 35 MHz-B (naročniška št.: 4815.B)
- * za območje 40 MHz (naročniška št.: 4814)

mc-16/20

8/16-kanalni mikroprocesorski komplet za radijsko vodenje s pomnilnikom nastavitvev za 20 modelov

- * za območje 35 MHz (naročniška št.: 4838)
- * za območje 35 MHz-B (naročniška št.: 4838.B)
- * za območje 40 MHz (naročniška št.: 4845)

Uvoznik in pooblaščen servis:

MIBO
MODEL

p. p. 17, 1370 Logatec

Na sliki so opremljeni oddajniki.

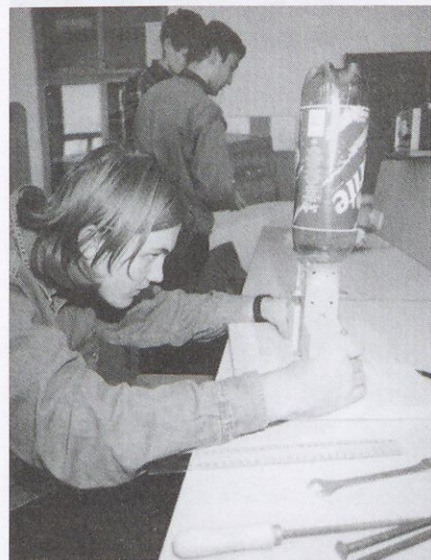
Podrobnejši opis je v Graupnerjevem glavnem katalogu FS.

GRAUPNER

GRAUPNER GmbH & Co. KG

Poleti raket na stisnjen zrak in vodo

Rakete iz plastenk za gazirane pijače poganjata stisnjen zrak in voda. Takšne rakete so se pojavile skorajda v istem času, ko je ta popularna embalaža za pijače preplavila tržišča po vsem svetu. Kdor je že bil priča takšnim raketnim poletom, je bil prav gotovo očaran nad presenetljivo hitrostjo, ki jo raketa doseže ob vzletu, in spoštljivo višino, ki jo doseže. Meritve in izračuni kažejo, da je posešek pri vzletu takšne rakete tudi več kot 100 g, največja hitrost čez 150 km/h in višina leta tudi do 100 m. Skušnjava, da bi izstreljevali rakete na stisnjen zrak in vodo, je premamila tudi nas na Oddelku



za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko v Ljubljani. Tako sta Oddelka za fiziko in matematiko FMF v sodelovanju z ustanovo Hiša eksperimentov lani decembra organizirala tekmovanje študentov fizike v izdelavi in poletih raket na vodo in stisnjen zrak.

Velik odziv med študenti nas je prijetno presenetil. Tekmovanja se je udeležilo 30 študentov iz vseh letnikov. Sodelovalo je šest skupin. Naloga vsake skupine je bila izdelati izstrelitveno ploščad in dve raketi – prvo za tekmovanje v doseganju največje višine leta in drugo za tekmovanje v doseganju najdaljšega časa poleta. Delo skupin smo izpeljali tako, da je bilo kar se da podobno poteku izvajanja pravih raziskovalnih projektov, ki potekajo na inštitutih in univerzah. Vsem skupinam so bila odobrena enaka sredstva za nakup materiala. Čeprav je bilo na začetku vse bolj podobno otroški igri, se je pozneje izkazalo, da so se študenti resno lotili naloge. Zaradi stalnega spremljanja finanč-

nega stanja projekta in omejenih sredstev so zelo varčno ravnali z materialom in dobro premislili, preden so se lotili rezanja ali vrtnanja.

Največje vprašanje pri izdelavi raket je bilo, kako izdelati zanesljiv pristajalni sistem, ki bo omogočil varen pristane rakete. Najbolj preprosto in najbolj razširjeno je pristajanje s padalom, vendar je težko doseči, da se padalo odpre v pravem trenutku, še posebno, ker smo se odločili, da ne bomo uporabljali pirotehničnih sredstev in raznih aktivnih, daljinsko upravljanjih sistemov. Kljub tej omejitvi pa so študenti kar tekmovali v izvirnosti idej in jih večino tudi preizkusili. Tako so razvili posebej oblikovane kape, ki so pokrivalo konice raket, izdelali prožilne sisteme iz prožnih peres in vzmeti in preizkusili celo odpiranje padala, ki ga sproži povečan tlak zaradi kemijske reakcije med sodo bikarbono in kisom. Med najbolj izvirnimi idejami pa je bil nedvomno pristajalni sistem z balončkom. Na ustje plastenke privežemo balonček in ga napolnimo z vodo, tako da zapolni del plastenke. Tlak nad balončkom najprej iztisne vodo, nato pa obrne balonček kot nogavico in ga napihne zunaj plastenke. Napihnen balonček zavira padanje rakete podobno kot padalo. Pomanjkljivost tega načina pristajanja je v tem, da se balonček napihne že kmalu po vzletu rakete.

Tekmovanje je bilo kljub slabemu vremenu v petek, 20. 12. 1996, na jasi pod



Urednikov predal

Počasi se bliža konec napornega šolskega leta. Ker je bilo toplega vremena le za vzorec, se vsi skupaj niti dobro ne zavedamo, da je poletje tako rekoč pred durmi, in da je do zasluženih počitnic le še dober mesec.

Pred vami je dvojna številka Tima, s katero zaključujemo letnik. V uredništvu smo se ves čas trudili, da smo pripravili čim več zanimivih tem, ki so vam, upam, koristile pri vašem tehničnem ustvarjanju. Gotovo se je med množico najrazličnejših prispevkov našlo za vsakega nekaj. Če ste se lotili vsaj nekaterih izdelkov, vam najbrž ni ostalo dosti neizrabljenega prostega časa. Zamisli in idej za počitniško ustvarjanje, ko bo prostega časa na pretek, pa je samo v tem letniku ostalo še precej. Nekaj lahkotnih tem boste našli tudi v tej počitniško naravnani dvojni številki.

V Timu smo že predstavili bogato ilustrirano knjigo Izdelajmo sami, zbirko načrtov in navodil za izdelavo najrazličnejših izdelkov, ki jo je izdala naša založba. Znova vam priporočamo, da jo prelistate in med obilico zanimivih tem poiščete take, s katerimi si boste krajšali urice prijetnega počitnikovanja.

Za naslednji letnik Tima nameravamo uvesti nekatere novosti, ki naj za zdaj ostanejo še skrivnost, v uredništvu pa upamo, da vas bomo z njimi prijetno presenetili.

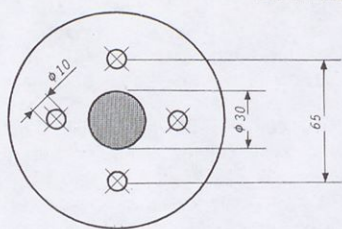
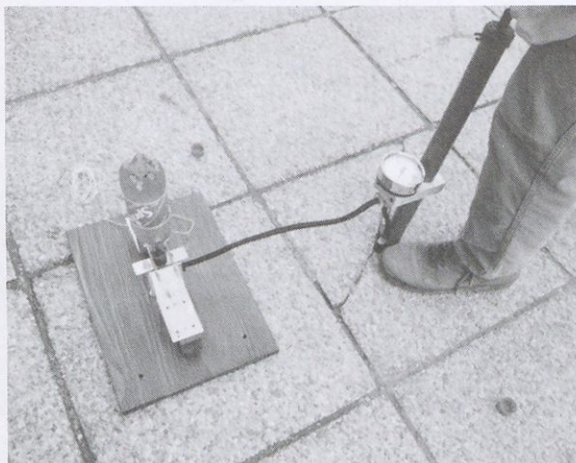
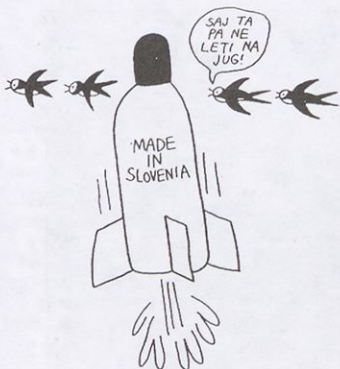
Timova knjižnica bo že jeseni bogatejša za novo knjigo; to bodo Plastična krila, delo strokovnjaka za to področje in našega stalnega sodelavca Mitje Maruška, s katerim bo nadgradil serijo prispevkov v reviji.

Idej nam tudi za v prihodnje ne manjka, saj razmišljamo še o dveh naslovih, in sicer o amaterski fotografiji ter prostotečnih jadralnih modelih. Knjižici naj bi luč sveta ugledali predvidoma prihodnje leto. Množijo se nam tudi Timovi načrti.

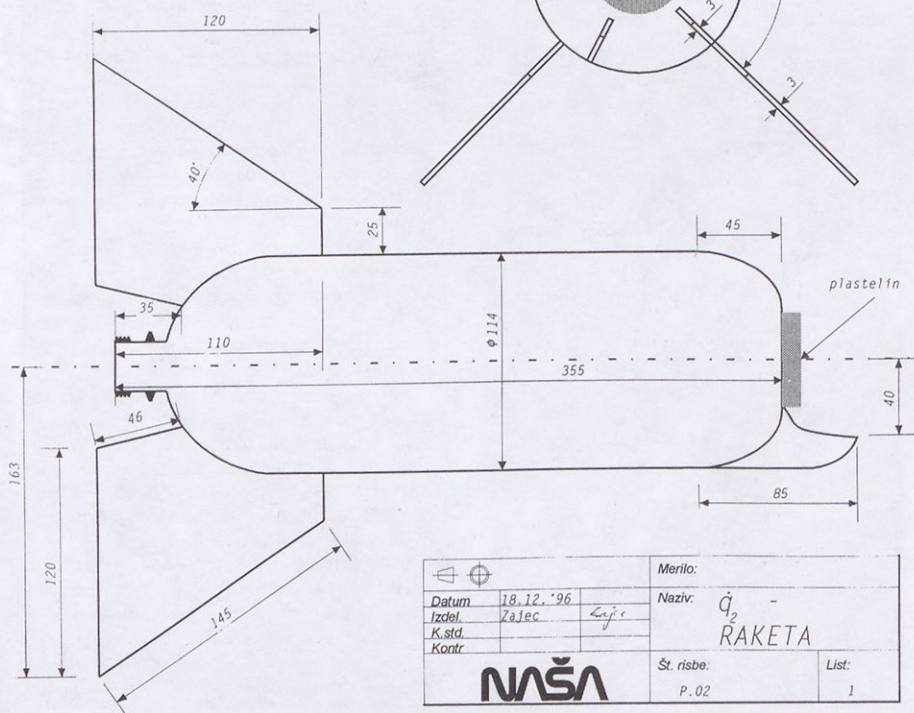
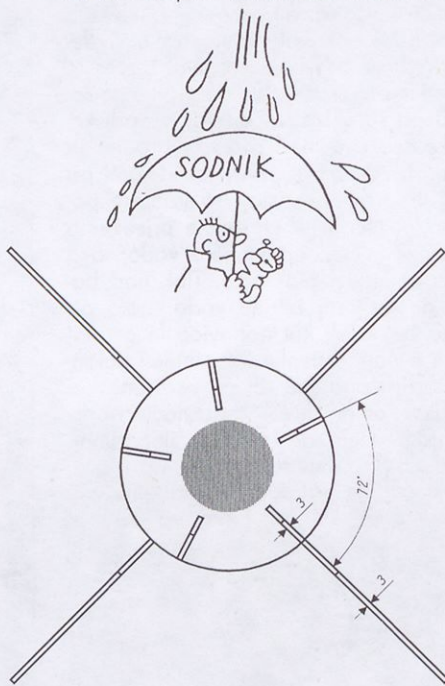
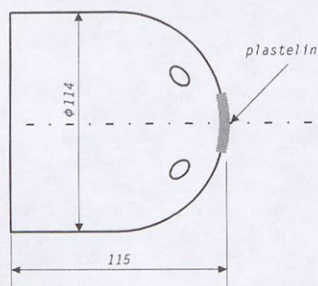
Počitnice bodo za uredniški odbor kratke, saj boste že konec avgusta dobili svojo prvo številko novega letnika. Vsebinsko bo tako kot doslej bogata, prišepnem pa naj, da se je bodo še posebej razveselili ljubitelji ladijskih maket, ki smo jih v zadnjem času kar malce zanemarili.

Vsem bralcem želim prijetne in ustvarjalne počitnice, jeseni pa spet nasvidenje! Upam, s prijetnim presenečenjem.

Jože Čuden, urednik



sankališčem v Tivoliju. Nastopilo je šest skupin ("raketnih družb") z imeni UEAA, SPRA, OBUP (Odbor za Boljšo Uporabo Plastenk), Vulkan, 42A in N.A.Š.A. V doseganju najvišje višine leta je zmagala skupina Vulkan s 113 m. V tej kategoriji so vse skupine tekmovalle z dvolitrskimi



plastenkami in pri začetnem tlaku 6 bar (po ocenah proizvajalca plastenk iz Zalca je mejni tlak, ki ga plastenke zdržijo od 12 od 15 barov). V doseganju najdaljšega časa poleta pa je zmagala skupina N.A.Š.A. s časom 37 s. V tej kategoriji so tekmovali z 2,5-litrskimi plastenkami in pri tlaku 5 bar. Le skupini N.A.Š.A. je uspelo razviti sistem, ki je tako na predtekmovanju kot na tekmoivanju uspešno odprl padalo.

Rakete na stisnjen zrak in vodo so za dober mesec popestrile dogajanje na Fakulteti za matematiko in fiziko. Odziv študentov in številne izvirne ideje, ki so se porajale med delom, so najboljši dokaz za to, da študenti poleg že utečenega obveznega laboratorijskega dela potrebujejo tudi čas in prostor za ustvarjalno eksperimentalno delo, kjer lahko pridejo do izraza in se razvijajo njihove individualne sposobnosti in kjer pridobljeno teoretično znanje, ki si ga nabirajo pri študiju, preizkusijo tudi v praksi.

Datum 18.12.'96		Merilo:	
Izdel. Zajec	Konj. r.	Naziv: \dot{q}_2 - RAKETA	
K.std.		Št. risbe: P.02	
Kontr.		List: 1	



Gorazd Planinšič

2. spomladanski pokal HLG

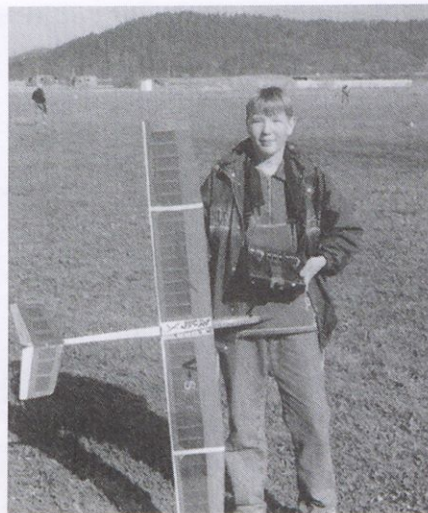
Prvo letošnje tekmovanje letalskih modelarjev z radijsko vodenimi modeli kategorije HLG je pripravilo Modelarsko društvo Zadobrova. Tekmovanje je bilo v nedeljo, 6. aprila, na travniku v bližini Šentjakoba. Nastopilo je 17 tekmovalcev iz Zadobrove, Kranja, Domžal, Škofje Loke, Maribora, Slovenj Gradca in Murske Sobote. S tem tekmovanjem se je začel tudi krog tekmovanj za državno prvenstvo.

Vreme je bilo pravo aprilsko in tekmovalcem ni bilo naklonjeno. Pihal je močan severni veter, ki je zahteval svoj davek. Na trenutke je v sunkih dosegal hitrost tudi več kot 12 m/s. Marsikomu je bilo verjetno žal, da ni raje ostal doma.

Po prvem turnusu sta kratka ploha in močan veter prisilila organizatorja, da je za pol ure prekinil tekmovanje. V nadaljevanju se je izkazalo, da ni bilo modela, ki ne bi bil poškodovan, vendar so tekmovalci s pomočjo sekundnega lepila modele hitro pokrпали.

Najboljših šest iz predtekmovanja se je še enkrat pomerilo v dveh finalnih turnusih. Zmagal je Damijan Romih iz Letalskega centra Maribor pred Rajkom Grčarjem iz Aerokluba Murska Sobota in Mitjo Hauserjem iz Aerokluba Slovenj Gradec.

Po končanem tekmovanju za pokal Zadobrove so najboljši trije, Damjan Romih, Rajko Grčar in Mitja Hauser, prejeli po-

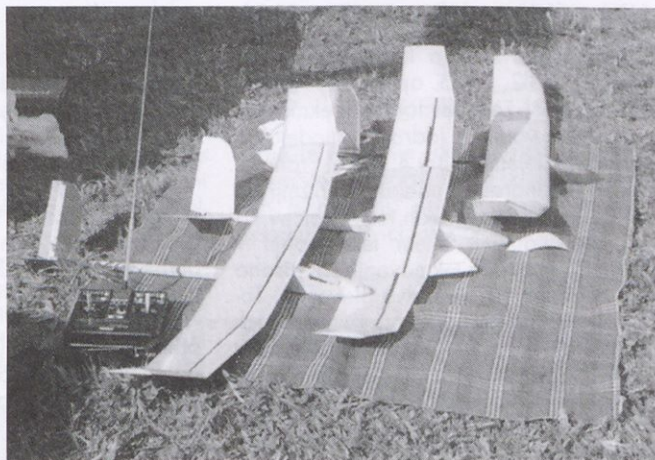


Najmlajši udeleženec spomladanskega pokala, Tomo Šibanc (LC Maribor), z Mibovim modelom V-star.

kale. Tekmovanje pod vodstvom Gregorja Zajca je bilo dobro organizirano in je minilo brez pritožb.



Zmagovalec Damijan Romih pri metu modela iz roke



Modeli murskosoboških modelarjev Grčarja in Solarja imajo balzove trupe, krila pa izdelana iz stiropora in prekrita s stekleno tkanino.



Najuspešnejši na tekmi v Zadobrovi: Rajko Grčar (2.), Damijan Romih (1.) in Mitja Hauser (3.)

II. spomladanski pokal HLG

Uvr. Tekmovalac	Društvo	Točke
1. Damijan Romih	LC Maribor	727 + 1000 = 1727
2. Rajko Grčar	AK M. Sobota	1000 + 451 = 1451
3. Mitja Hauser	AK S. Gradec	455 + 408 = 863
4. Borut Perpar	AK Kranj	273 + 447 = 720
5. Tomaž Solar	AK M. Sobota	273 + 386 = 659
6. Primož Peternel	MD Čuk Š. Loka	455 + 0 = 455

Rezultati predtekmovanja v ciklusu za DP (samo rangirani tekmovalci)

Uvr. Tekmovalac	Društvo	Točke	Točke za DP
1. Rajko Grčar	AK Murska Sobota	3818	100
2. Tomaž Solar	AK Murska Sobota	3697	94,2
3. Borut Perpar	AK Kranj	3525	92,3
4. Mitja Hauser	AK Slovenj Gradec	3443	90,2
5. Damijan Romih	LC Maribor	3259	85,4
6. Janko Rant	AK Kranj	3213	84,2
7. Boštjan Čač	MD Albatros MB	2791	73,1
8. Zoran Bergant	MD Zadobrova	2732	71,6
9. Joža Pestar	AK Kranj	2443	64
10. Jure Blažin	MD Zadobrova	2435	63,8



Podatki o modelih najuspešnejših tekmovalcev:

Tekmovallec:	Podatki o modelu:		Površina (dm ²)	Razpetina kril (mm)
	Profil krila	Masa modela (g)		
Rajko Grčar	S4083	300	23	1400
Tomaž Solar	S4083	315	26	1480
Borut Perpar	BE50	350	23	1500
Damjan Romih	S4083	330	26	1450
Janko Rant	RG15	370	26	1410

Ob pogledu na modele bi lahko ugotovili, da je pri nas še vedno najbolj v veljavi klasična tehnika izdelave kril, sledi ji tehnika stiropor-balzov furnir, pojavljajo pa se tudi stiroporna krila, prekrita s stek-

leno tkanino. Med profili prevladujejo RG-15, selig S4083 ali S7037 in njihove modifikacije. Modeli z maso okrog 300 g imajo prednost le v brezvetrju, pri močnem vetru pa ni nobena redkost model, ki tehta okrog 400 g. Za doseganje boljših rezultatov pa je poleg dobrega modela in pilota potreben tudi dober pomočnik metalec.

Mitja Hauser iz Slovenj Gradca je zasedel 3. mesto. Podatki o modelu: profil krila SD 7037, ploščina krila 28 dm³, razpetina krila 1500 mm, masa modela 350 g.

Otokar Hluchy in Miran Kos

Pokal Fram že četrtrič

Modelarska sekcija letalskega centra Maribor je 12. in 13. aprila 1997 organizirala zdaj že tradicionalno tekmovanje radijsko vodenih jadralnih modelov v pobočnem letenju (F3F) 4. pokala Frama z močno mednarodno udeležbo. V želji po večji udeležbi slovenskih tekmovalcev na tem, žal edinem takem tekmovanju v Sloveniji, je bilo to tekmovanje razpisano tudi kot državno prvenstvo Slovenije. Tovrstna tekmovanja za organizatorje vedno pomenijo veliko tveganje, saj mora tedaj pihati dovolj močan veter, ki je eden izmed glavnih pogojev, da se tekmovanje sploh lahko izvede. V državah, kot so npr. Anglija ali Norveška, je tveganje dosti manjše, saj ob njihovih obalah

pogosto pihajo primerni vetrovi. Od skupaj 34 prijavljenih tekmovalcev jih je bilo kar 12 iz Avstrije, po eden iz Nemčije in Hrvaške ter 16 naših tekmovalcev, kar je največje število doslej.

Tekmovanje na severnem pobočju v Vinički vasi se je začelo ob 11. uri v pretežno oblačnem vremenu in pri temperaturi 10° C. Zaradi večkrat nižje hitrosti vetra, kot jo še dovoljuje pravilnik FAI (4 m/s), se je prvi krog ob mnogih prekinitvah zavlekel tja do 15. ure. Šele v drugem krogu je stalni veter s hitrostjo do 7 m/s omogočil razmere za pravo tekmo. Za zaključek tretjega kroga pa je zmanjkalo časa in tudi veter se je proti večeru spet podel.

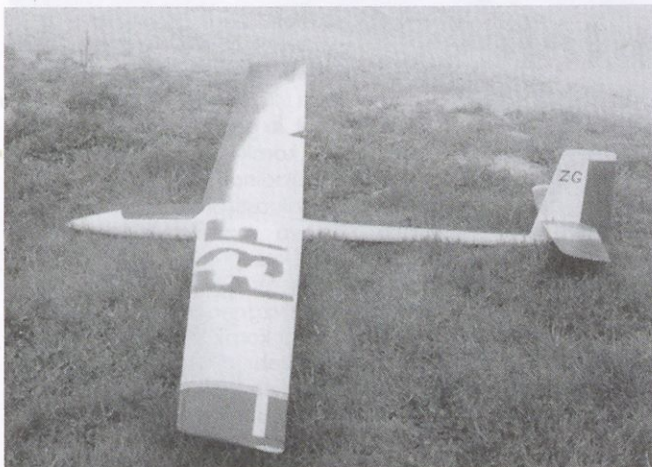


Slavko Kolarič (LC Maribor) z modelom, izdelanim v samogradnji. Model z razpetino 2900 mm je izdelan na običajen način. Trup je iz umetne smole in steklenih vlaken, krilo pa je iz stiropora in prekrito z abahijevim furnirjem. Posebnost modela je dokaj velika globina krila, kar omogoča vgradnjo standardnih ser-vomehanizmov.

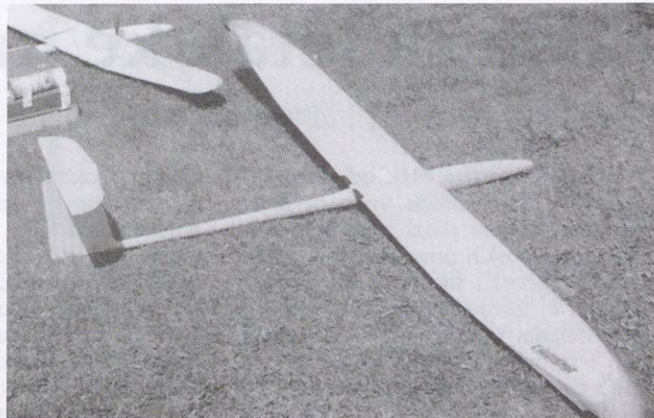
Naslednje jutro je udeležence presenčila nepričakovana ohladitev s snegom. Tudi vetra, potrebnega za nadaljevanje tekmovanja, ni bilo. Kljub vsemu so bili modelarji ob zbujanju šal, pomenkovanju in izmenjavi modelarskih izkušenj dobre volje. Ker spremembe vremena ni bilo pričakovati, sta glavni sodnik Vlado Horvat in delegat LZS, Slavko Može, skupaj z organizatorjem odločila tekmovanje zaključiti in upoštevati rezultate dveh krogov prvega tekmovalnega dne.



Pisana množica udeležencev 4. pokala Fram



S tem modelom je nastopil Gregor Zajec iz MD Zadobrova.



Model carisma lanskega zmagovalca Avstrijca Pombergerja (7.) je konstruiran za tekme v F3J. Model je izdelan v kalupu iz steklenih in ogljikovih vlaken.



Najuspešnejši tekmovalci z osvojenimi pokali: Steiner, A (2.), Maurer, A (1.) in Hortzitz, D, (3.)

Prvovrščeni so dobili pokale v trajno last, zmagovalec pa še prehodnega ter praktično nagrado, ki jo je prispevala mariborska trgovina Andrejevo mode-

Rezultati tekmovanja:

Uvr.	Tekmovalac	Klub		Štarti		Točke		Skupaj
				I.	II.	I.	II.	
1.	Manfred Maurer	MBG	(A)	61,16	80,20	1000	881	1881
2.	Gerhard Steiner	FMC Mü.	(A)	72,41	77,37	845	913	1758
3.	G. Hortzitz	MCM Mü.	(D)	82,74	72,51	739	974	1714
4.	G. Niederhofer	Union	(A)	85,99	70,65	711	1000	1711
5.	Herman Haas	Union	(A)	83,71	73,67	731	959	1690
10.	Janko Rant	AK Kranj	(SLO)	93,66	78,63	653	899	1552
12.	Filip Novak	AK Kranj	(SLO)	84,38	92,30	725	765	1490
15.	Gregor Zajec	MD Zadobrova	(SLO)	94,07	94,28	650	749	1400

larstvo. Medalje za državno prvenstvo niso bile podeljene, saj niso bili izvedeni štirje krogi, kot to zahteva športni pravilnik.

Med modeli so prevladovali taki, ki so konstruirani za kategorijo F3B, saj jim je z dodajanjem balasta mogoče povečati obremenitev kril in s tem tudi hitrost. Najboljše rezultate so dosegli gostje iz Av-

strije in Nemčije, domači tekmovalci, ki jim očitno še primanjkuje izkušenj s tovrstnih tekmovanj, pa so zasedli mesta v spodnji polovici lestvice.

Miran Kos

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA NAROČNIKE REVIEJE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo TIM na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepišete in izpolnjeno pošljete na naslov: Tehniška založba Slovenije, d. d., Lepi pot 6, 1001 Ljubljana.

Prejeli boste položnico za plačilo naročnine ter si tako zagotovili nespremenjeno ceno revije, poleg tega pa še 20-odstotni popust pri nakupu knjig in priročnikov naše založbe. Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 20. julija 1997 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo tokrat izžrebali tri: To so: **Marjeta Pisanec, Apače 97/a, 9253 Apače, David Zorič, Ivana Regenta 17, 6310 Izola in Mira Vohar, Plečnikova 51, Krog, 9000 Murska Sobota. Cestitamo!**

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pisne odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino bom poravnal po položnici.

Ime in priimek:

Naslov:

Poštna številka in kraj:

Datum:

Podpis:

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.

TIMOV NAČRTI – KNJIGE

TIMOV NAČRT 1 Motorni letalski RV-model	
Basic 4 Star	496,00
TIMOV NAČRT 2 RV-jadralnica Lipa I	496,00
TIMOV NAČRT 3 RV-jadralni model	
HOT-94	500,00
TIMOV NAČRT 4 Polmaketa letala	
Cessna 180	650,00
TIMOV NAČRT 5 RV- model	
katamarana KIM I	500,00
TIMOV NAČRT 6 Timov HLG, jadralni	
RV-model za spuščanje iz roke	500,00
TIMOV NAČRT 7 jadralni RV-model	
HOT-95	590,00
TIMOV NAČRT 8 Timov HLG-2, jadralni	
RV- model za spuščanje iz roke	500,00
TIMOV NAČRT 9 Tomy-E	
elektromotorni jadralni RV-model	500,00

Nacrte lahko naročite na naslovu uredništva:

Revija TIM, Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, tel.: (061) 213-749.

K ceni pristejemo še stroške poštnine. Pošljiko vam bomo poslali po povzetju.

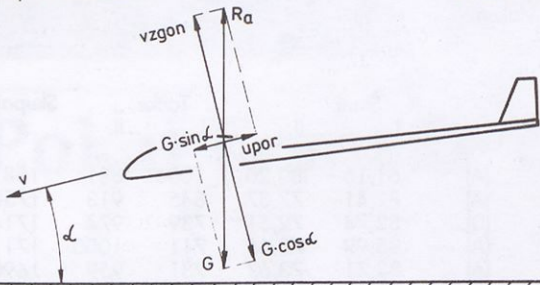
Poleg načrtov vam iz našega knjižnega programa priporočamo še naslednje izdaje:

F. Kiessling: IZDELAJMO SAMI	5985,00
SVET TEHNIKE	2940,00
D. Bajt: VSEVEDNIK (predelana izdaja)	3625,00
Čuden, Snój: RAKETNO MODELARSTVO	3150,00
R. Zupancič: LADIJSKO MODELARSTVO	1995,00
V. Zupan: MALE ŽELEZNICE	1995,00
R. Cajhen: RADIJSKO VODENJE LETALSKIH	
MODELOV	2625,00
M. Ban: ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE	420,00
MIZARJENJE	840,00
MLADINSKA ENCIKLOPEDIJA ZNANOSTI	2100,00
Slikovni pojmovnik IZNAJDBE IN ODKRITJA	1260,00
PRAKTIKA ZA RADOVEDNE STARŠE	3990,00

Naročniki revije TIM imajo pri nakupu knjig 20 % popusta.

Elise za letalske modele

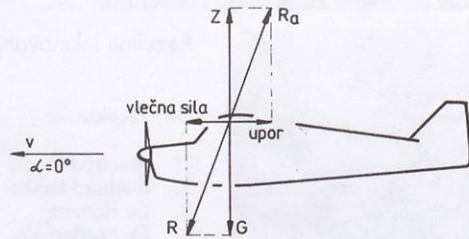
Vse leteče naprave, težje od zraka, letijo zaradi dinamičnega vzgona, ki se med premikanjem skozi zrak pojavi na njihovih vzgonskih površinah. Na letalih nastaja vzgonska sila na krilih, na helikopterjih in žirokopterjih vzgon nastaja med vrtenjem rotorja, za letenje dovolj hitrih naprav, npr. raket, pa včasih zadodža že vzgon, ki se med letenjem pojavi na trupu. Zaradi lažjega razumevanja se omejimo na leteče naprave s krili, torej na letala.



Risba 1. Jadralno letenje

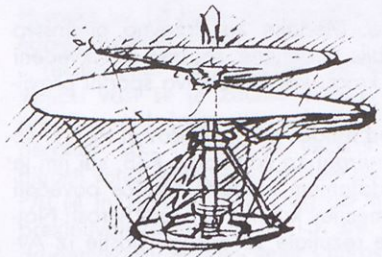
vanjem vijaka. Pri vsakem obratu se vijak s polmerom R pomakne naprej za določeno razdaljo, ki ji pravimo korak ali vzpon (risba 4). Korak elise je v modelarski literaturi običajno označen s črko "H". V nemški literaturi za korak uporabljajo izraz "Steigung", v angleški pa izraz "pitch", označujejo pa ga s "P". Korak elise je odvisen od naklonskega kota kraka na določenem polmeru in je določen z enačbo:

$$H = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot \tan \alpha.$$



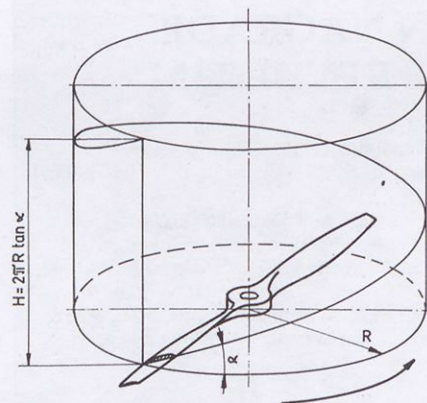
Risba 2. Horizontalno letenje

Rezultanta aerodinamičnih sil mora biti enaka teži letala, sicer letalo ne leti s konstantno hitrostjo. Poleg vzgona se med letenjem na letalu pojavi tudi zračni upor. Sili zračnega upora mora seveda nasprotovati neka druga sila, sicer se letalo ustavi. Pri jadralnih letalih je ta sila komponenta sile teže (G) letala, ki se bolj ali manj strmo spušča navzdol. Jadralna letala se med letenjem vedno spuščajo pod nekim kotom glede na okoliški zrak. Ogledajmo si to na risbi 1. Če se zrak, skozi katerega leti jadralno letalo, dviga z večjo hitrostjo kot letalo pada, se z njim lahko dviga tudi letalo, samo pa ne more vzleteti.



Risba 3. Zračni vijak Leonarda Da Vincija

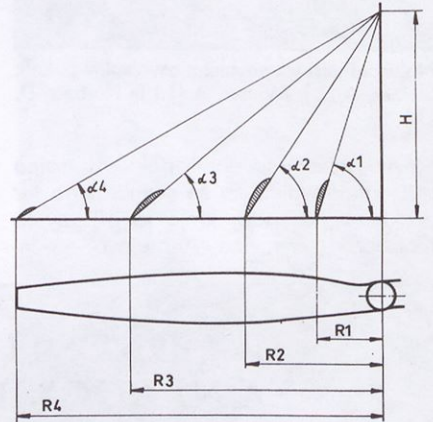
Če hočemo, da bo letalo letelo vsaj vodoravno, mora silo zračnega upora premagovati neka vlečna ali potisna sila (risba 2). Med vzpenjanjem pa mora vlečna sila poleg upora premagovati še komponento sile teže letala. Zato potrebna vlečna sila narašča z večanjem kota vzpenjanja. Pri navpičnem vzpenjanju mora premagovati vso težo letala in še njegov zračni upor.



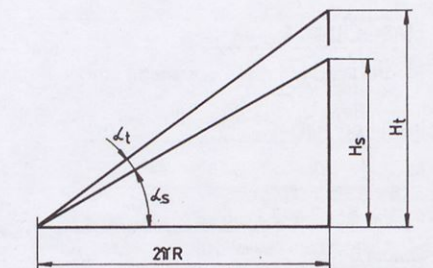
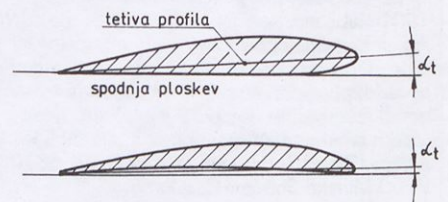
Risba 4. Zračni vijak

Vlečno silo na letalih, ki so sposobna sama vzleteti, vedno daje motor. Moč motorja pa moramo nekako spremeniti v vlečno silo. Pri raketnih in reakcijskih motorjih nastane ta sila zaradi iztekanja plinov iz motorja, pri drugih vrstah motorjev pa za pretvarjanje moči v vlečno silo uporabljamo eliso (oz. propeler ali zračni vijak). Ideja o uporabi zračnega vijaka je zelo stara in o njej je razmišljal že Leonardo da Vinci (risba 3). Načeloma lahko delovanje elise res primerjamo z delo-

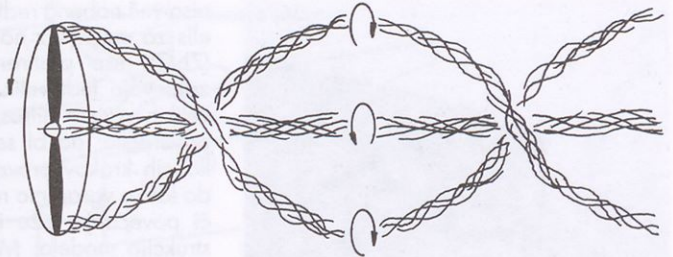
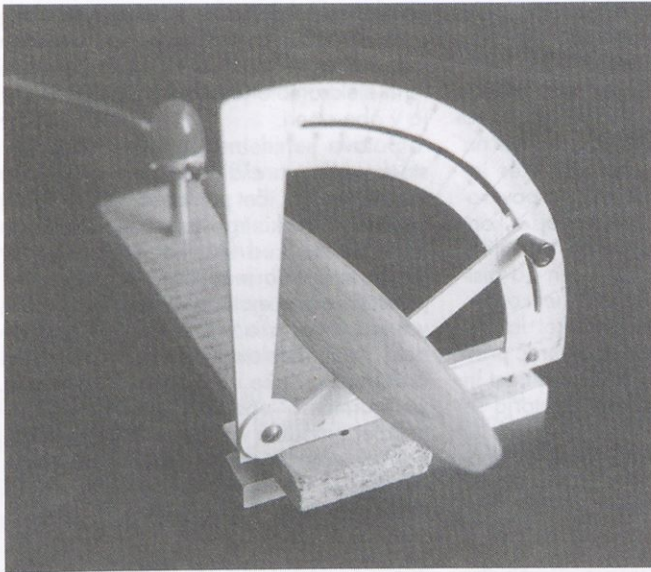
15 npr. pomeni, da je premer elise 8 col oz. 15 cm, korak elise pa je 6 col oz. 15 cm. Korak elise merimo posredno. V izbrani točki, ki običajno leži na 0,7 R, izmerimo kot, ki ga krak oklepa z ravnino vrtenja, in korak izračunamo. Ker so kraki elis aerodinamično profilirani, lahko zaradi lastnosti profilov na vsaki elisi izmerimo dva različna koraka, korak spodnje ploskve profila in korak tetive profila (risba 6). Če pa upoštevamo še kot ničelnega vzgona profila, dobimo t. i. aerodinamični korak. Kote na krakih elis merimo s posebnimi kotomeri (slika 1), podobne merilne instrumente pa uporabljamo tudi za merjenje kotov krakov rotorjev na modelih helikopterjev. Eden od razlogov, da se lahko lastnosti elis z ena-



Risba 5. Krak elise, koti vzdolž kraka



Risba 6. Korak spodnje ploskve in korak tetive



Risba 9. Vzdolžni vrtinci za eliso

Slika 1. Kotomer za elise

čuje. Pri strmoglavem letu je korak elise tako velik, da pravimo, da je elisa postavljena "na nož". Elisam s spremenljivim korakom pravimo tudi elise s konstantno hitrostjo. Regulacija koraka elise je konstrukcijsko zelo zahtevna, zato se na vlečnih elisah modelov le redkokdaj uporablja. Izjema so elise na vrhunskih gumenjakih kategorije F-1-B, spreminjanje koraka pa je povsem običajno na rotorjih modelov helikopterjev.

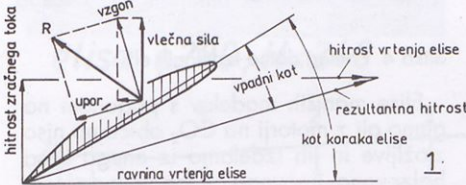
kim premerom in korakom precej razlikujejo, je merjenje kotov oz. koraka elise na različne načine.

Zakaj se lastnosti skoraj enakih elis razlikujejo, bomo lažje razumeli, če upoštevamo, da se elisa vrti v zraku in ne v trdni snovi, kot običajni vijaki. Primerjava elise z vijaki zato ni povsem upravičena, saj je krak elise v bistvu majhno krilo, ki se vrti okrog osi elise.

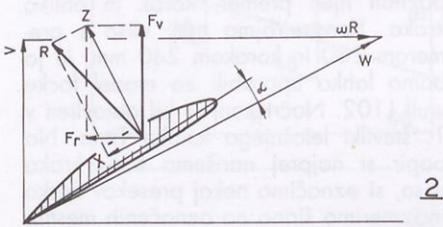
Oglejmo si, kaj se dogaja, ko se elisa prične vrteti, model pa miruje. Če nariše-

mo trikotnik hitrosti, ugotovimo, da je vpadni kot profila kraka velik. Pri tako velikih vpadnih kotih je vzgon profila majhen, upor pa velik. Zato je izkoristek elise razmeroma majhen. Na srečo elisa kljub vsemu učinkuje in okoliški zrak prične teči skozi krog, ki ga opisujejo kraki, vpadni kot profila pa se zmanjša (risba 7.1). Kljub temu je še vedno prevelik in elisa moči motorja ne more učinkovito pretvarjati v vlečno silo. Razmere se spremenijo, ko model vzleti in doseže normalno hitrost letenja (risba 7.2). Vpadni kot profila je manjši, zato vzgon naraste, upor pa se zmanjša. Izkoristek elise je boljši, zato običajno opazimo, da se motor modela v zraku prične vrteti hitreje. Kadar model miruje in pri majhnih hitrostih letenja, so zato učinkovitejšje elise z majhnim korakom. Žal pa so takšne elise neprimerne pri večjih hitrostih modela, pri strmoglavem letu pa lahko celo učinkovito zavirajo letalo (risba 7.3), oz. zračni tok potiska eliso v smeri vrtenja. Če smo pri merjenju vlečne sile elise pri mirujočem modelu dobili ugoden rezultat, to še ne zagotavlja, da bo elisa delovala optimalno pri normalni hitrosti letenja modela. Pri pravih letalih so problem rešili tako, da korak elise prilagajajo hitrosti letala. Pri vzletanju in vzpenjanju letala je elisa nastavljena na majhen korak, z večanjem hitrosti pa se korak pove-

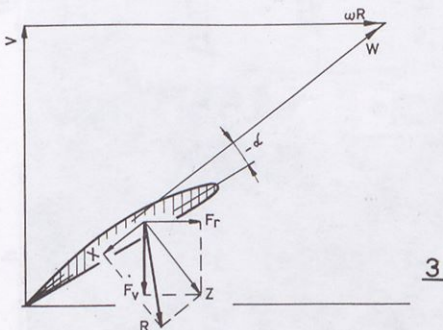
Med letenjem na koncih kril zaradi vrtenca nastajajo inducirani upor, ki ga povzročata nastajajoča tlakih na spodnji in zgornji strani krila. Tako kot na krilu se inducirani upor pojavi tudi na koncih krakov elise. Inducirani upor na krilu zmanjšamo s povečanjem vihkosti krila, z elipsasto ali trapezno obliko krila, z ustreznimi zaključki kril in z geometričnim ali aerodinamičnim zvitjem krila. Pri geometričnem zvitju ima krilo na koncu enak profil kot v korenju, vendar je zvito nekoliko navzdol. Vpadni kot profila je zato na koncu krila manjši, manjši je tudi vzgon in zato je manjši tudi inducirani upor. Pri aerodinamičnem zvitju pa ima krilo na koncu profil z manjšim vzgonskim količnikom kot v korenju, zato lahko vpadni kot ostane enak, inducirani upor pa se kljub temu zmanjša. Ker krak elise deluje kot vrteče se krilo, tudi na njem nastajajo vrtinci, ki povročajo inducirani upor (risba 8). Ti vrtinci se premikajo okrog letala z zračnim tokom, povečujejo njegov upor in poslabšajo aerodinamične lastnosti kril (risba 9). Krak elise, ki ima na vseh polmerih enak korak, ima podobne lastnosti kot krilo brez zvitja, zato je inducirani upor prevelik in ga s pravilno obliko kraka in z ustreznim geometričnim ali aerodinamičnim zvitjem lahko bistveno zmanjšamo. Običajno na elisah z zelo visokim izkoristkom kombinirajo obe metodi in vzdolž kraka se zato nekoliko spreminjata korak in profil. Na nekaterih elisah celo uporabljajo posebno oblikovane zaključke, ki zmanjšajo inducirani upor (slika 2). Problem vrtnčenja na krakih elis za majhne hitrosti je matematično najbolje opisal prof. Eugene Larrabee s Tehnološkega inštituta v Massachusettsu. Njegove teoretične izsledke so uporabili pri razvoju elis za Rutanovo letalo Voyager, ki je obletelo Zemljo, Paul MacCready je po tej teoriji razvil elise za letala na človeški pogon, po njegovi teoriji pa so razvili tudi odlične elise za gumenjake in elektromotorne modele. Takšne elise imajo dokaj značilno obliko



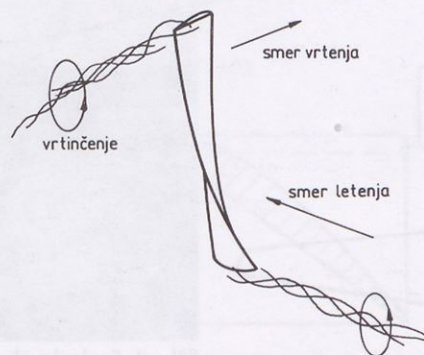
Risba 7.1. Trikotnik hitrosti pri mirovanju



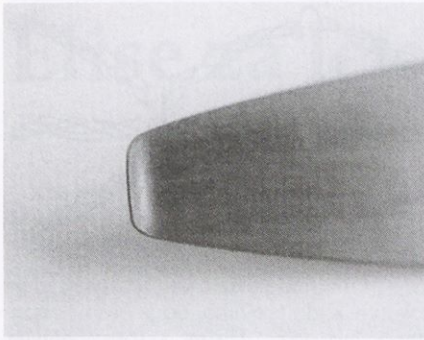
Risba 7.2. Trikotnik hitrosti med letenjem z normalno hitrostjo



Risba 7.3. Trikotnik hitrosti pri strmoglavem letu



Risba 8. Vrtinci in inducirani upor



Slika 2. Aerodinamični zaključek kraka

kraka, z največjo širino na 0,3 do 0,5 R, ki je na koncu zelo ozek, v korenu pa zaradi prenašanja obremenitev nekoliko manj. Vpadni kot profila vzdolž kraka pada, profil pa ima v korenu in na koncu kraka manjši vzgonski količnik (risba 10). Raziskave so tudi dokazale, da je vlečna sila pri isti moči motorja večja, če se elisa vrti počasneje. Zato se na pravih letalih, pa tudi na modelih, uporabljajo reduktorji, ki znižajo hitrost vrtenja elise.

Tako kot ima najmanjši upor letalo z enim krilom, ima najboljši izkoristek tudi enokraka elisa. Zaradi potrebne površine pri veliki vitkosti pa mora biti krak zelo dolg, zato težko dosežemo potrebno togost. Zaradi statične uravnoveženosti imajo enokrake elise krak na nasprotni strani uravnovežen z utežjo. Takšna enokraka elisa žal povzroča vibracije saj prijemališče rezultante aerodinamičnih sil na rotorju ni v osi modela. Vlečna sila kraka zato pri vrtenju povzroča dinamično neuravnoveženost. Kljub temu so se takšne elise nekadaj uporabljale na gumenjakih, danes pa jih uporabljajo na hitrostnih modelih, vzpenjačih in modelih s CO₂-motorji (slika 3).

Na večini modelov uporabljamo dvo-krake elise; tudi zanje pa velja, da imajo boljši izkoristek, če so kraki vitki, torej ozki in dolgi, in če elisa nima prevelike vrtilne hitrosti. Najizrazitejši primer takšnih elis so dvokraki rotorji na helikopterjih. Zaradi prenašanja velikih obremenitev, ki povzročajo zvijanje krakov in t. i. trepetanje ("flutter"), izdelujejo danes modelarske elise iz odpornih umetnih snovi, pa tudi elise iz ogljikovih vlaken

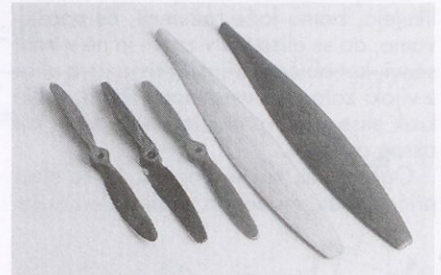
niso več nobena redkost. Kljub temu kraki elis za motorje z notranjim zgorevanjem (ZNZ) niso pretirano vitki. Vitki kraki zahtevajo tudi velik premer elis, zaradi velikih vrtilnih hitrosti motorjev pa bi to povzročilo, da bi se relativna hitrost na koncih krakov preveč povečala. Res je, da lahko vgradimo reduktor, a to povzroči povečanje teže in zapletenejšo konstrukcijo modela. Mimogrede, prevelika hitrost na koncih krakov je eden od bistvenih razlogov, zaradi katerih helikopterji ne morejo leteti tako hitro kot letala. Hitrost na koncih rotorjev se namreč približa ali pa celo preseže zvočno hitrost in aerodinamične lastnosti konca rotorja se povsem spremenijo.

Tri in večkrake elise na modelih uporabljamo le izjemoma, na pravih letalih pa so dokaj pogoste. Vzrok je velika moč motorja, ki jo morajo elise spremeniti v vlečno silo. Premer večkrake elise je lahko manjši, to pa pomeni, da je podvozje letala lahko krajše. Pri večmotornih letalih so motorji lahko bližje trupu, razdalja med njimi na istem krilu pa manjša. Na enomotornih lovcih so proti koncu 2. svetovne vojne uporabljali tako močne motorje, da so uporabljali elise tudi s šestimi kraki, ker bi sicer morali preveč podaljšati noge podvozja. Pri znanem lovcu P-47 thunderbolt je motor z močjo 2800 KM vrtel štirikrako eliso s premerom skoraj 4 m, pristajalne noge pa so se pri izvlečenju iz kril podaljšale za četr metra.

Elise se lahko razlikujejo tudi po smeri vrtenja. V modelarstvu uporabljamo predvsem tako imenovane desne elise, ki se pri pomikanju naprej vrtijo v desno oz. v smeri urnega kazalca. Ker pri štartanju motorjev stojimo pred eliso, moramo seveda motor zaganjati v nasprotno smer. Na modelih z več motorji včasih uporabimo tudi elise, ki se vrtijo v nasprotno smer, torej v levo. S tem dosežemo, da se vrtilni momenti izenačijo. Levo eliso običajno uporabimo tudi takrat, kadar ta model potiska. Vzrok je način krmiljenja sesanja s kanalom v glavni gredi pri večini modelarskih dvotaktnih motorjev. Položaj kanala ni simetričen in motorji se vrtijo le v eno smer. Če želimo smer vrtenja spremeniti, moramo uporabiti drugač-

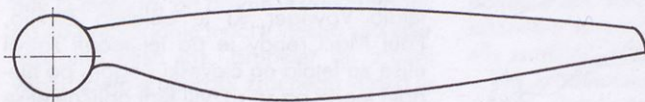
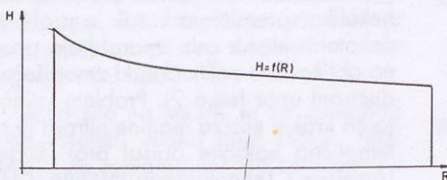
no glavno gred. Kadar za pogon modela uporabljamo elektromotor, je problem lažje rešljiv, vendar tudi konstrukcije nekaterih elektromotorjev ne dovoljujejo vrtenja v obe smeri.

Gotovo se je med branjem tega stavka kdo vprašal, zakaj je potrebna vsa ta teorija, če pa lahko danes eliso kupimo v vsaki trgovini z modelarskim materialom. Pred leti, ko je bila modelarska industrija manj razvita, predvsem pa smo večino materiala morali kupovati v tujini, smo tako kot vse drugo na modelu sami izdelovali tudi elise. Čeprav današnje serijske elise povsem ustrezajo za "normalno" uporabo, ustreznih elis za nekatere modele včasih ne moremo kupiti in jih zato še vedno izdelujemo sami. Na sliki 4 si lahko ogledate nekaj doma izdelanih elis, staro leseno normalno eliso, elisi iz ogljikovih in steklenih vlaken za hitrostne modele ter lesen in ogljikov krak elise za gumenjake. Elise za motorne modele najbrž nihče od vas ne bo izdeloval sam, zato si oglejmo le, kako izdelamo eliso za gumenjak.



Slika 4. Primeri doma izdelanih elis

Elise manjših modelov s pogonom na gumo ali z motorji na CO₂ običajno niso zložljive in jih izdelamo iz enega kosa balzovega, lipovega ali topolovega lesa. Za konstruiranje takšne elise moramo poznati njen premer, korak in obliko kraka. Konstruirajmo npr. eliso s premerom 280 in korakom 240 mm, ki jo bomo lahko uporabili za model focke wulf L102. Načrt zanj je bil objavljen v 1. številki letošnjega letnika Tima. Na papir si najprej narišemo tloris kraka elise, si označimo nekaj presekov kraka in izmerimo širino na označenih mestih. Iz izmerjene širine "B", polmera "R" in



Risba 10. Elisa tipa larrabee



Slika 3. Enokraka elisa

podanega koraka elise "H" lahko izračunamo potrebno višino kraka "h" na tem mestu po enačbi:

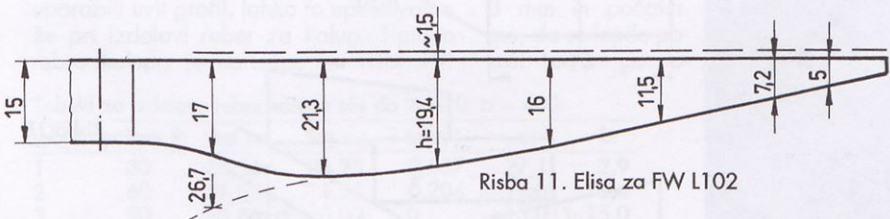
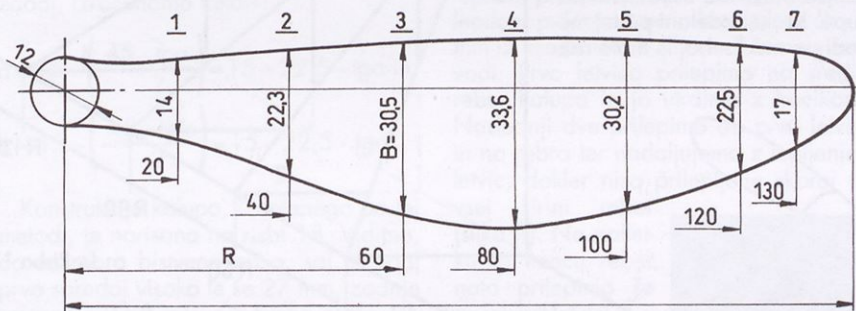
$$h = B \cdot \tan \alpha = B \cdot H / 2 \cdot \pi \cdot R = B \cdot 38,2 / R.$$

Zaradi kontrole izdelane elise po enačbi $\alpha = \text{atan}(H/2 \cdot \pi \cdot R) = \text{atan}(38,2 / R)$ izračunamo tudi kote na izbranih presekih. Izračunane kote in višine vseh presekov vnesemo v tabelo. Če znamo, si pri izračunavanju višin oz. pripravi tabele lahko pomagamo z računalnikom. Z uporabo "Excela" je takšna tabela gotova skoraj v trenutku.

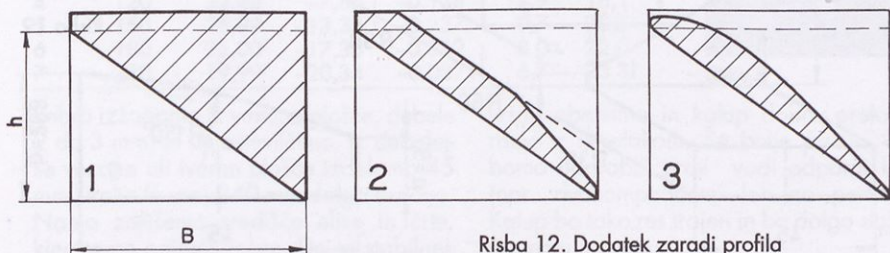
polmer R:	širina B:	kot α :	višina h:	h + 1,5:
20	14	62,4	26,7	28,2
40	22,3	43,7	21,3	22,8
60	30,5	32,5	19,4	20,9
80	33,6	25,5	16	17,5
100	30,2	20,9	11,5	13
120	22,5	17,7	7,2	8,7
130	17	16,4	5	6,5

Narišemo višine presekov in osrednji del elise. Risanje višine krakov in izdelava elise sta najenostavnejša, če leži sprednji rob elise v isti ravnini (risba 11). Da dobimo primernejšo obliko elise, višine kraka na polmeru 20 mm nekoliko zmanjšamo. Iz kosa lesa odžagamo blok, ki mora biti za približno 1,5 mm debelejši, kot je največja višina kraka. Ta pribitek potrebujemo zaradi oblikovanja

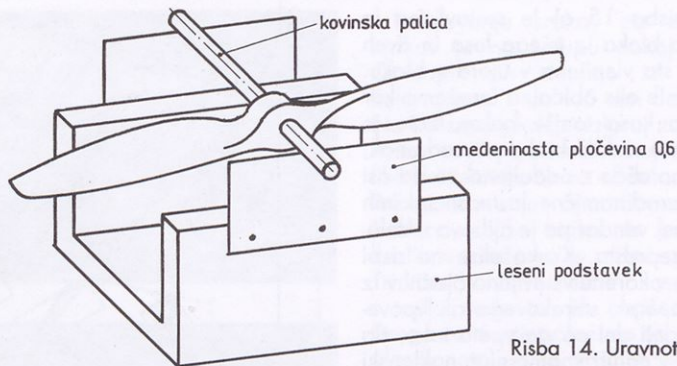
elisa $\phi 280, H = 240$



Risba 11. Elisa za FW L102

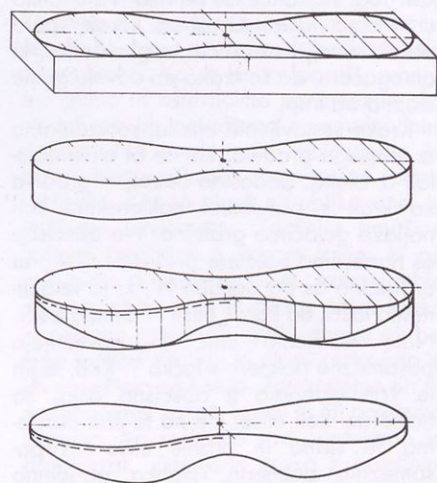


Risba 12. Dodatek zaradi profila



Risba 14. Uravnoteženje elise

profila (risba 12). Dimenzije bloka naj bodo približno 285 x 35 x 24 mm. V sredini bloka zvrtamo luknjo in nanj narišemo tlorisa obeh krakov ter polmere izračunanih presekov krakov. Pri tem lahko uporabimo tudi šablono, ki smo jo izrezali iz kartona, nato pa odžagamo in odpilimo odvečni material. Na sprednjem robu obeh krakov si zarišemo črto, 1,5 mm oddaljeno od zgornje ploskve, in naneseemo izračunane višine krakov. Odpilimo odvečen material na spodnji strani bloka (risba 13), nato pa se lotimo obdelave spodnje strani elise. S pilami in brusnim papirjem odstranimo material od zadnjega spodnjega roba krakov do črte, označene na sprednjem robu, nato



Risba 13. Faze izdelave elise

po obdelamo še zgornjo ploskev, tako da dobimo ustrezen profil (risba 12). Zaradi potrebne trdnosti mora biti profil v korenu krakov nekoliko debelejši. Eliso obrusimo s finim brusilnim papirjem in preverimo, ali je vsaj približno uravnotežena, nato pa jo večkrat prelakiramo z razredčenim nitrolakom. Po lakiranju znova preverimo uravnoteženost elise na preprosti napravi (risba 14) in napake odpravimo z dodatnim lakiranjem lažjega kraka. Eliso nato vgradimo in uživamo v modelovih poletih.

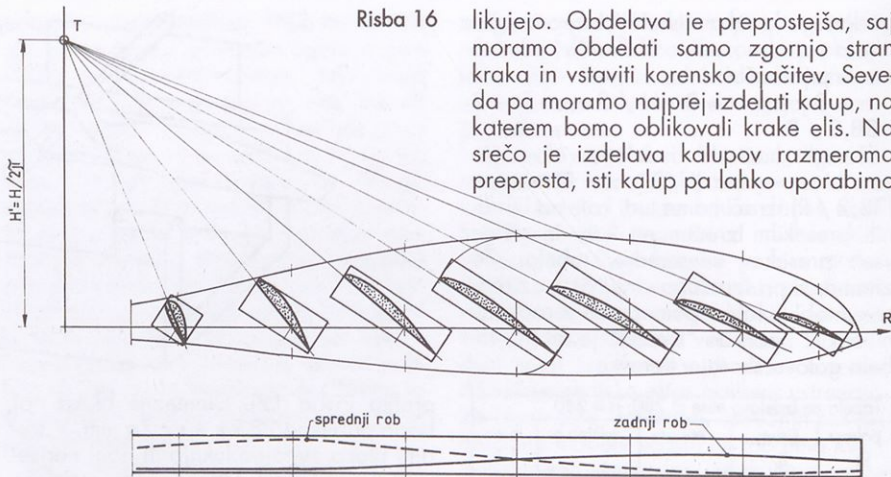
Po tej metodi lahko izdelamo tudi elise za motorje ZNZ. Zaradi večjih obremenitev pa moramo za izdelavo uporabiti močnejši in žilav les, npr. kuhano bukovino ali posebno vezano ploščo, ki ima vse plasti enako usmerjene. Navset: ročajji polomljenih hokejskih palic so skoraj idealen material za izdelavo elis!

Ko motor preneha delovati, se kraki elis nekaterih modelov zložijo ob trup. V tem primeru izdelamo dva enaka kraka, ki ju vpnejo v glavo elise.

Iz dveh krakov običajno sestavimo tudi elise sobnih modelov, modelov z motorjem na CO₂ in manjših gumenjakov. Te se po odvitju prosto vrtijo, vendar bi za njihovo izdelavo potrebovali zelo velik blok balze ali lipe. Nekaj sestavljenih elis za modele s pogonom na gumo je narisanih na risbi 15. Najpreprostejša

izvedba (risba 15 a) je sestavljena iz osrednjega bloka iz tršega lesa in dveh krakov, ki sta vlepljena v utora v bloku. Krake takšnih elis običajno izrežemo kar iz ravnega kosa tanjše balze, zato je naklonski kot vzdolž kraka povsod enak, korak pa narašča z oddaljenostjo od osi vrtenja. Aerodinamične lastnosti takšnih elis so slabe, vendar pa je njihova izdelava zelo preprosta. Kraka elise na risbi 15 b imata v korenu vstavljeno ojačitev iz tršega lesa, npr. smrekovega ali lipovega, v osrednji del pa sta vpeta tako, da lahko natančno uravnamo njun naklonski kot. Tudi krakom elise na risbi 15 c lahko uravnamo naklonski kot oz. korak, vpeta pa sta v vrtljiva nosilca na glavi elise, ki omogočata, da se kraka po odvrtju gume zložita ob trup.

Krake sestavljenih elis lahko izdelamo iz tanjšega gradiva, kot če bi eliso izdelali iz bloka. Zadostno debelino gradiva za krak s pravilnimi naklonskimi koti najlažje določimo grafično. Na abscisno os naneseemo polmere presekov elise, na ordinatno os pa dolžino H' , ki jo izračunamo tako, da korak elise H delimo z 2π . Nato narišemo črte, ki povezujejo posamezne polmere s točko T. Koti, ki jih te črte oklepajo z abscisno osjo, so naklonski koti elise. Če na te črte narišemo še širino in profile elise na posameznih polmerih, zlahka poiščemo ustrezno debelino gradiva. Dobimo pa tudi točke krivulje sprednjega in zadnjega roba kraka, ki ga bomo izdelali po tej metodi (risba 16). Najprej na gradivo narišemo tloris krakov, ju izrežemo in obdelamo tako, da sta enaka. Najpreprosteje je, če pri tem oba kraka spnemo z bucikami. Na sprednjo stran nato naneseemo točke krivulje sprednjega roba, na zadnjo pa zadnjega in obe krivulji zarišemo s svinčnikom. Za zarisovanje krivulj robov si seveda lahko izdelamo



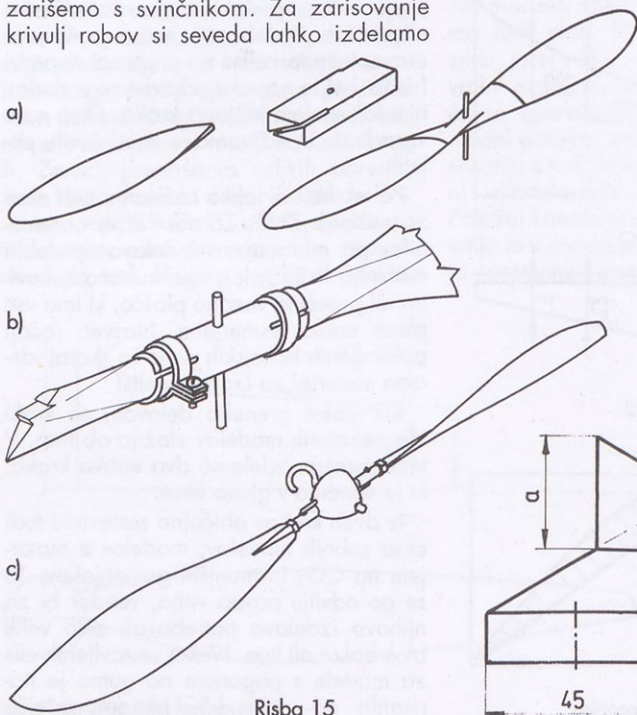
Risba 16 likujejo. Obdelava je preprostejša, saj moramo obdelati samo zgornjo stran kraka in vstaviti korenko ojačitev. Seveda pa moramo najprej izdelati kalup, na katerem bomo oblikovali krake elis. Na srečo je izdelava kalupov razmeroma preprosta, isti kalup pa lahko uporabimo

tudi ustrezni šablone iz kartona. Nato najprej obrusimo spodnjo stran krakov, končno pa kraka obdelamo še zgoraj. Zelo natančno lahko kraka oblikujemo, če si tudi za profile izdelamo šablone iz tanjše vezane plošče. Obremenitev krakov je največja v korenu, zato včasih v krake, izdelane iz balze, vstavimo ojačitve iz tršega lesa ali celo aluminija. Obdelana kraka nezložljive elise nato pritrdimo v osrednji del elise. Če sta kraka zložljiva, ju vpnemo v ustrezne nosilce na glavi elise. Pomembno je, da sta oba kraka pritrjena pod istim kotom, zato si pomagamo z merilnikom kraka elise oz. kotomerom.

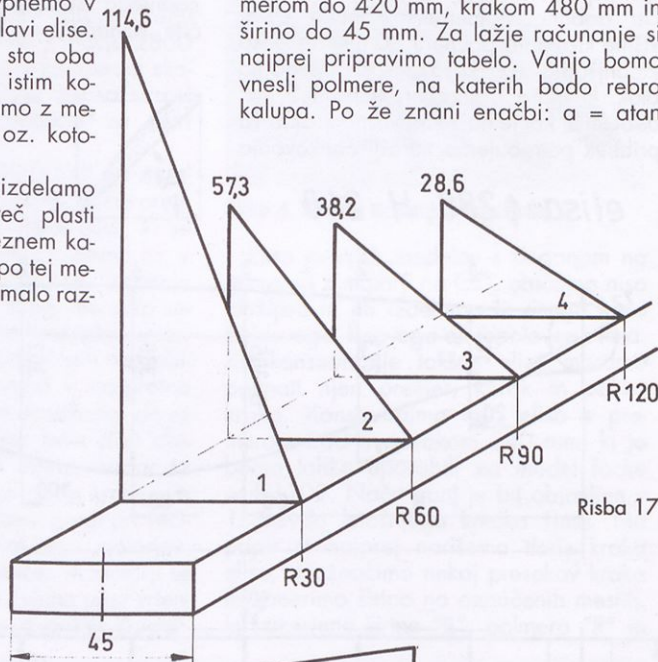
Krake elis lahko izdelamo tudi z lepljenjem več plasti tanjše balze na ustreznem kalupu. Kraki, izdelani po tej metodi, se med seboj le malo raz-

pri izdelavi krakov različnih oblik in različnih polmerov, vendar z istim korakom.

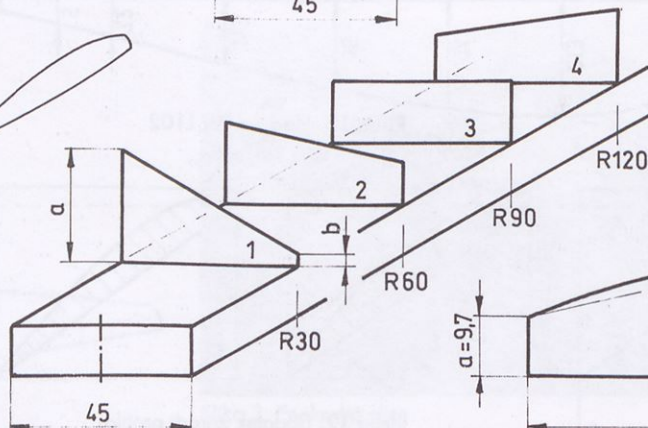
Kalup izdelamo tako, da na osnovno ploščo prilepimo rebra, nanje pa nato še letvice. Obliko reber lahko določimo grafično, lahko pa tudi analitično. Osnovni podatki, ki jih moramo poznati, so: korak elise, širina kalupa in največji polmer krakov, ki jih bomo izdelovali na kalupu. Oglejmo si, kako izdelamo kalup za izdelavo krakov elis za gumenjake s premerom do 420 mm, krakom 480 mm in širino do 45 mm. Za lažje računanje si najprej pripravimo tabelo. Vanjo bomo vnesli polmere, na katerih bodo rebra kalupa. Po že znani enačbi: $a = atan$



Risba 15

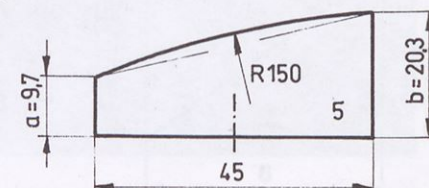


Risba 17



Risba 18

Risba 19



$(H/2 \cdot p \cdot R) = \text{atan}(76,394 / R)$ bomo izračunali naklonske kote elise, z enačbo $h = B \cdot \tan \alpha = B \cdot H/2 \cdot p \cdot R$ pa bomo določili višino sprednjega roba reber. Če v enačbo vstavimo širino kalupa 45 mm, lahko višino sprednjega roba reber izračunamo takole: $h = 3437,7 / R$:

Tabela za izdelavo reber kalupa elis do $\varnothing 420$, $H = 480$

rebro:	polmer R:	širina B:	kot α :	višina sprednjega roba reber h:
1	30	45	68,56	114,6
2	60	45	51,85	57,3
3	90	45	40,33	38,2
4	120	45	32,48	28,6
5	150	45	26,99	22,9
6	180	45	23,00	19,1
7	210	45	19,99	16,4

Kalup, izdelan po tej metodi, je narisana na risbi 17. Že na prvi pogled ugotovimo, da bi bil kalup spredaj zelo visok, poleg tega pa bi pri izdelavi krakov ti lezli navzdol po kalupu. Zato konstrukcijo kalupa nekoliko priredimo in vsa rebra nagnemo nekoliko naprej. Izdelani kraki bodo imeli povsem enako obliko, kalup bo bistveno nižji, pri izdelavi pa kraki ne bodo lezli navzdol. Pripravimo si novo tabelo in določimo, da bo npr. 3. rebro vodoravno. Če od kota " α " posameznih reber odštejemo kot 3. rebra, dobimo nove kote, ki jih bomo označili z " α_T ". Izračunamo jih takole: $\alpha_T = \alpha - \alpha_3 = \alpha - 40,33^\circ$. Če določimo, da bo 3. rebro visoko npr. 15 mm, lahko izračunamo višine " a " sprednjega in zadnjega roba " b " preostalih reber. Kako visoka so rebra spredaj in zadaj, izračunamo takole:

$$a = 15 + \left(\frac{45 \cdot \text{tg} \alpha}{2} \right) = 15 + 22,5 \cdot \text{tg} \alpha$$

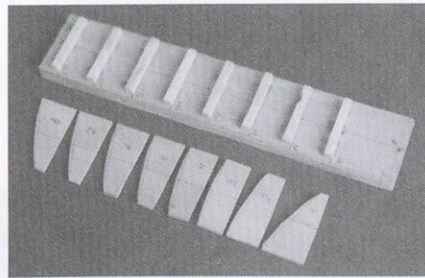
$$b = 15 - \left(\frac{45 \cdot \text{tg} \alpha}{2} \right) = 15 - 22,5 \cdot \text{tg} \alpha$$

Konstrukcija kalupa, izdelanega po tej metodi, je narisana na risbi 18. Vidimo, da so rebra bistveno nižja, saj je zdaj prvo spredaj visoko le še 27 mm, zadnje pa zadaj 23,3 mm. Če bomo na krakih uporabili uvit profil, lahko to upoštevamo že pri izdelavi reber za kalup. Tipično rebro kalupa je narisano na risbi 19.

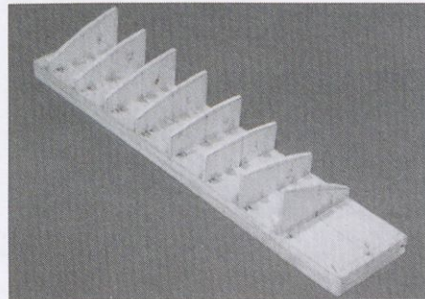
Tabela za izdelavo reber kalupa elis do $\varnothing 420$, $H = 480$

rebro:	polmer R:	kot α :	kot α_T :	$\text{tg} \alpha_T$:	a:	b:
1	30	68,56	28,23	0,537	27,1	2,9
2	60	51,85	11,52	0,204	19,6	10,4
3	90	40,33	0,00	0	15,0	15,0
4	120	32,48	-7,85	-0,138	11,9	18,1
5	150	26,99	-13,34	-0,237	9,7	20,3
6	180	23,00	-17,33	-0,312	8,0	22,0
7	210	19,99	-20,34	-0,0371	6,7	23,3

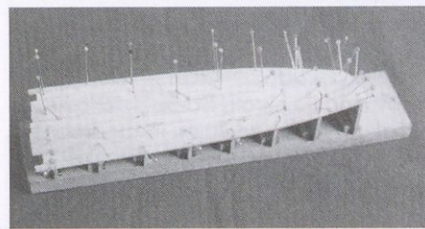
Rebra izžagamo iz vezane plošče, debele 2 do 3 mm, in jih oštevilčimo. Iz debelejših vezane ali iverne plošče izdelamo 45 mm široko in vsaj 240 mm dolgo osnovo. Nanjo zarišemo središče elise in črte, kjer bomo prilepili rebra. Da so stabilnej-



Slika 5

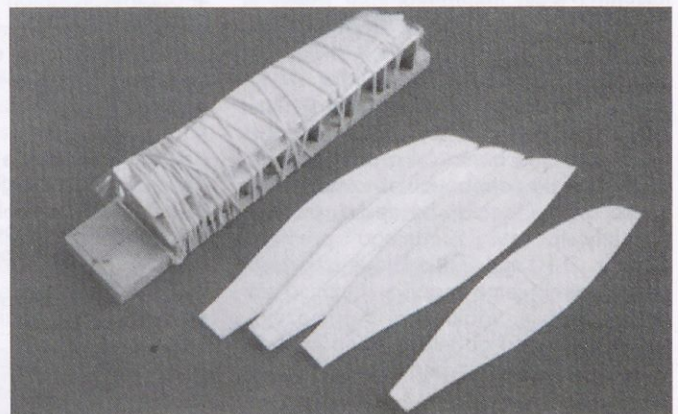


Slika 6



Slika 7

ša, rebra dodatno utrdimo s koščki smrekove letvice 4 x 4 mm (slika 5). Pravokotno na osnovo nato s cianoakrilatnim lepilom prilepimo rebra (slika 6). Z belim lepilom prilepimo na rebra letvice 3 x 4 mm iz trše balze, ki jih omehčamo v topli vodi. Prvo letvico prilepimo na sredini reber kalupa in jo utrdimo z bucikami. Naslednji dve prilepimo ob prvo letvico in na rebra ter nadaljujemo z lepljenjem letvic, dokler niso prilepljene skoraj po vsej širini reber (slika 7). Na začetku in koncu reber nato prilepimo še smrekovi letvici 3 x 3 mm in počakamo, da se lepilo posuši. Letvice po po-



Slika 8

vršini obrusimo in kglup dobro prelakiramo z nitrolakom. Še bolje pa bo, če bomo uporabili proti vodi odporni lak (npr. dvokomponentni lak za parket). Kalup bo tako res trajan in bo dolgo služil svojemu namenu.

Izdelovanje krakov za elise gumenjakov je na kalupu dokaj preprosto. Običajno jih zlepimo iz treh plasti kakovostne, 1 do 1,5 mm debele balze. Na balzovo ploščo najprej zarišemo šest kosov in jih izrežemo tako, da so nekoliko širši, kot bo širina obdelanega kraka. Pri zarisovanju uporabimo kartonsko šablono oblike kraka. Iz balze slabše kvalitete izrežemo še sedmi, zaščitni kos. Tri kose balze in zaščitni kos omehčamo s toplo vodo ter jih obrišemo s krpo. Drugo za drugo položimo na kalup vse tri plasti, nato pa še zaščitni kos balze in vse skupaj povijemo z gumo za gumenjake (slika 8). Zaščitni kos balze preprečuje, da bi guma na robovih poškodovala plasti kraka. Ko se balza posuši, odvijemo gumo in oštevilčimo posamezne plasti, ali pa jih povežemo s samolepilnim trakom. Na enak način oblikujemo še plasti drugega kraka, nato pa se lotimo lepljenja. Ker so plasti že oblikovane, je lepljenje preprosto. Zgornjo površino kalupa zaščitimo s kosom folije, ki ga prilepimo s samolepilnim trakom. Na zgornjo stran prve in druge plasti kraka nanesimo tanek sloj epoksidnega ali belega lepila PVA, vse tri plasti sestavimo in jih položimo na kalup. Zavarujemo jih še z varovalnim kosom balze in jih povijemo z gumo. Ko se lepilo strdi, izdelamo še drugi krak. Zlepljena kraka z brusilnim papirjem obdelamo na sprednjem in zadnjem robu, da dobimo željeno obliko. Ker sta na spodnji strani že dokončno oblikovana, obdelamo le še zgornjo stran. Najprej ju vzdolžno nekoliko stanjšamo. Zaradi slojev lepila med plastmi in različnih otenkov posameznih plasti balze zlahka preverjamo, ali sta oba kraka enako obrušena. Končno ju še profiliramo, vstavimo ojačitev iz tršega lesa ali aluminija, prekrijemo z japonskim papirjem ter prelakiramo. Za prekrivanje lahko uporabimo tudi tanko stekleno tkanino, ki jo na krake prilepimo z epoksidno smolo.

Oba kraka nato vpnemo v glavo elise in s kotomerom nastavimo zeleni korak. Preverimo še uravnoteženost elise, napake pa odpravimo z dodatnim lakiranjem lažjega kraka.

Marjan Klenovšek

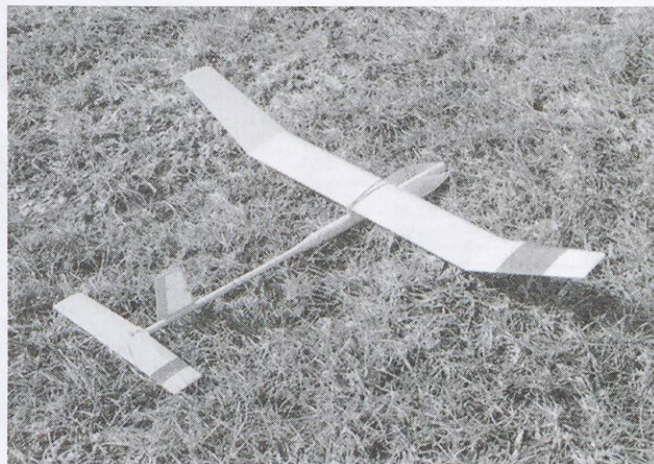
Gumenjak "B 1" (priloga)

V zadnji, dvojni številki lanskega letnika Tima je bil objavljen načrt gumenjaka kategorije P-30, namenjen modelarjem, ki šele odkrivajo skrivnosti modelov na gumo. Na željo najmlajšega v naši družini je letos model P-30 dobil naslednika. Novi model ima že vse značilnosti tekmovalnih gumenjakov, le da je nekoliko manjši, zaradi lažjega gumijastega spleta pa tudi mlajši modelarji nimajo težav z navijanjem. Ponekod po svetu s podobnimi modeli tudi tekmujejo. Čehi imajo kategorijo B 1, pravilnik FAI pa jih uvršča v kategorijo F-1-G oz. 'Coupe d'hiver'. Najmanjša dovoljena masa teh modelov je 80 g, namazana guma ne sme biti težja od 10 g, čas leta modela na tekmovaljih pa se meri do 120 sekund.

Model je po svojem predhodniku podedoval nekaj značilnosti: npr. način gradnje kril ter njihov profil, podobna sta tudi baldahin in sprednja cev trupa. Povsem drugačni pa so zložljiva elisa, njena glava in deli za sestavljanje trupa. Nekoliko je spremenjena tudi konstrukcija glavnega nosilca. Model je zelo robusten in brez poškodb prenese tudi nekoliko trše pristanke. Ker je močnejše gradnje, je nekoliko težak in tehta okrog 100 g. Zaradi razmeroma velike površine kril in vodoravnega stabilizatorja pa je specifična obtežba le okrog 7,5 g/dm² in model 'pobere' tudi zelo šibka termična dviganja.

Material za izdelavo modela je predvsem kakovostna in lahka balza, posamezni deli so okrepljeni s slojem steklene tkanine, glava elise in nekateri drugi deli modela pa so aluminijasti oz. jekleni. Model ni primeren za popolne začetnike, vendar lahko tudi manj spreten modelar brez težav izdela večino sestavnih delov. Pri izdelavi glave, ki je dokaj zahtevna, pa bo potrebna pomoč izkušenega modelarja ali strugarja.

Kot običajno bomo pri gradnji lesenih delov modela potrebovali osnovno modelarsko orodje, šablonsko desko, pa tudi aluminijasti cevi zunanje premera $\varnothing 25$ in $\varnothing 10$ mm. Za izdelavo kovinskih delov potrebujemo manjšo stružnico za kovine, stabilni vrtni stroj s primežem, ročno orodje za obdelavo kovin in spajkalnik. Za lepljenje bomo uporabili lepilo UHU-hart, ki ga nekoliko razredčimo z acetonom, epoksidno lepilo UHU-plus endfest 300 (ali podobno), eno od cianoakrilatnih lepil in belo mizarsko lepilo, npr. UHU coll. Za ojačitev delov modela potrebujemo tudi nekaj steklene tkanine s površinsko maso 40–80 g/m² in 20 g/m² ter manjšo količino epoksidne smole in ločilca za kalupe.



B1 ima vse značilnosti tekmovalnih gumenjakov, le da je manjši in zaradi lažjega gumijastega spleta primernejši za mlajše modelarje.

Spretnější modelarji lahko zaradi počasnega sušenja belega lepila oz. strjevanja epoksidne smole izdelujejo več delov modela hkrati. Da bo delo lažje, so nekatere faze izdelave in podrobnosti modela prikazane s fotografijami.

Krilo

Kljub nekoliko večjemu razponu je krilo modela nedeljivo, izdelava je zato preprostejša, krilo pa lažje. Osrednji del je raven, končuje pa se z dvema ušescema. Krilo nosi škatlast glavni nosilec, ki ima veliko upogibno in torzijsko trdnost pri majhni teži, vendar pa je gradnja nosilca nekoliko zapletena. Krilo je izdelano iz kakovostne in lahke balze.

Najprej pripravimo balzove letvice. Odrežemo jih iz balzovih plošč s skal-

pelom, vodenim ob kovinskem ravnilu, ali pa odžagamo s primerno žago. Letvice naj bodo nekoliko daljše, kot je dolžina osrednjega dela oz. ušes. Nosne letvice 5 x 5 mm, letvice pomožnega nosilca 2 x 2 mm in trikotne zaključne letvice 3 x 16 mm za osrednji del naj bodo dolge približno 620 mm, letvice ušes pa 260 mm. Na točno dolžino jih bomo obdelali pri sestavljanju krila. Nosne letvice ušes obrusimo, tako da se s 5 x 5 mm na koncu zožijo na 4 x 4 mm. Trikotne zaključne letvice ušes na sprednjem robu odrežemo tako, da se s 3 x 16 mm zožijo na 2,5 x 11 mm. Za glavni krilni nosilec odrežemo 2 kosa balze 1,5 x 18 x 620 mm in 4 kose 1,5 x 18 x 250 mm, ki se na dolžini 245 mm zožijo na 8 mm. Za okrepitev nosilca v sredini krila in za

Kosovnica delov glave elise in sklopke trupa

Zap. št.	Element	Gradivo in mere	Kosov
1	gred	jeklo $\varnothing 3 / M 3 \times 28$	1
2	gred	dural $\varnothing 17 \times 26$	1
3	podložka	medenina $0,5 \times \varnothing 5 / \varnothing 3$	1
4	tuljava	dural $\varnothing 10 \times 16$	1
5	ležaj 623	jeklo $\varnothing 3 \times \varnothing 10 \times 4$	1
6	ležajna puša	bron $\varnothing 3 / \varnothing 5,5 \times 4$	1
7	spodnji del glave	dural $\varnothing 28 \times 13$	1
8	zatič	dural $\varnothing 2,5 \times 9,5$	1
9	zgornji del pesta	dural $\varnothing 28 \times 10$	1
10	spodnji del pesta	dural $\varnothing 25,4 \times 2,2$	1
11	zatič	jeklo $\varnothing 1,5 \times 15$	1
12	nosilec krakov	jeklo $\varnothing 1,5 \times 80$	1
13	podložka	medenina $0,4 \times \varnothing 3 / \varnothing 1,5$	4
14	vzmet	jeklo $\varnothing 0,5 \times 45$	1
15	kapica elise	stekleni laminat	1
16	tečaj kraka elise	dural $\varnothing 5,5 \times 15$	2
17	naslon tečaja	jeklo $\varnothing 1 \times 8$	2
18	navojni vložek	dural $\varnothing 4 / M 4 \times 30$	2
19	matica	dural $M 4 \times 3$	2
20	vijak	medenina $M 1,4$	2
21	nosni obroč	dural $\varnothing 28 \times 6,5$	1
22	spr. del sklopke	dural $\varnothing 28 \times 13$	1
23	zad. del sklopke	dural $\varnothing 28 \times 10$	1
24	navojni zatič	dural $\varnothing 8 \times 30$	1
25	tuljava	dural $\varnothing 12 \times 10$	1

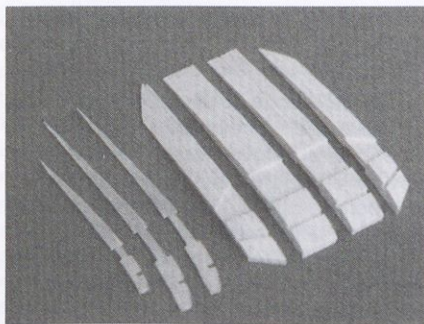
zapiranje potrebujemo še letvice 1,5 x 5 mm in 1,5 x 5,5 mm.

Rebra izdelamo po običajnem sendvič postopku, zato si najprej pripravimo tri šablonska rebra iz vitroplasta ali 1,5 mm debele vezane plošče. Za izdelavo reber osrednjega dela rabimo dve enaki šablonski rebri, za izdelavo ušesnih reber pa si pripravimo še eno krajše šablonsko. Najprej izrežemo 19 reber osrednjega dela. Nobene škode ni, če izdelamo eno ali dve več. Z rezervnim rebrom lahko nadomestimo tako, ki smo ga pri sestavljanju krila preveč obrusili ali celo zlomili. Iz balze izrežemo nekoliko večje kose, jih z bucikami spnemo med obe šablone in obdelamo. Ker je skupna širina vseh reber prevelika, jih bomo izdelali v dveh serijah. Gradivo za večino reber je balza debeline 1,5 mm, zaradi obremenitve krila s pritrdilnimi gumicami pa je sredinsko rebro osrednjega dela iz trše 2-milimetrske balze. Tudi na spojih osrednjega dela z ušesi se preslabotna rebra rada podajajo zaradi napetosti v prekrivnem papirju ali foliji, zato zaključni rebri izdelamo iz trše balze, debele 1,5 mm. Pri izdelavi utorov v rebrih sproti preverjamo, kako se vanje prilegajo letvice. Po končani obdelavi rebra prelakiramo z razredčenim nitrolakom, ki njihovo površino utrdi, hkrati pa ta ostanejo skupaj, ko izvlečemo bucike.

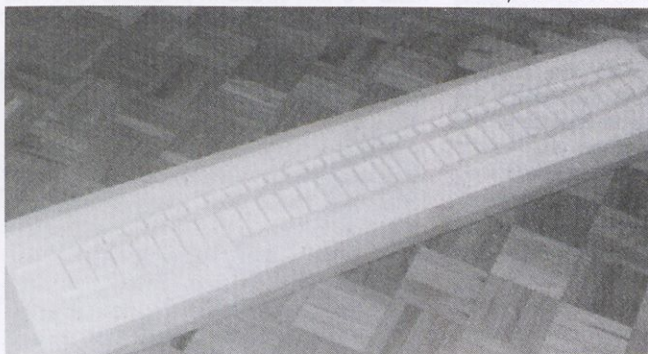
Izdelamo še obe seriji reber za levo in desno ušesce. Pri tem moramo med šablono za rebra osrednjega dela in krajšo šablono speti 8 kosov 1,5-milimetrske balze. Prvega rebra serije za ušesa, ki bi naj bilo na stiku s osrednjim delom, ne bomo uporabili. Pazimo, da izdelamo eno serijo reber za levo in eno za desno ušesce in ne, kot se pogosto zgodi začetnikom, dveh enakih (slika 1)!

Na šablonski deski hkrati sestavljamo osrednji del krila in obe ušesi. Gradnja je tako hitrejša, stik ušes in osrednjega dela pa natančnejši. Zaradi pomanjkanja prostora je načrt krila v prilogi nekoliko skrajšan, zato najprej na primeren kos papirja (npr. neskončni papir za tiskalnike) narišemo skico celotnega krila. Nato jo z lepilnim trakom prilepimo na šablonsko desko in prekrijemo s tanko prosojno polietilensko folijo, ki prepreči, da bi se krilo pri sestavljanju prilepilo na podlago. Za prekrivanje je najprimernejša zaščitna folija, ki varuje lepilo na folijah za prekrivanje večjih modelov.

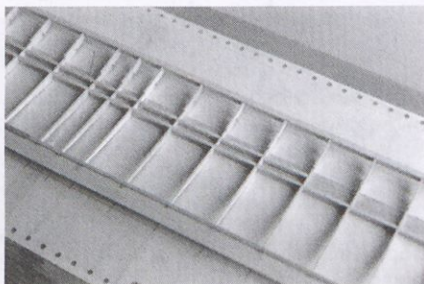
S tankimi bucikami najprej pritrdimo nosne letvice, ki jih na stiku osrednjega dela in ušes natančno prilagodimo. V zaključne letvice z ozko pilo zapilimo utor za rebra. Zaradi uvitega profila krila pod sprednji rob zaključne letvice osrednjega dela krila podložimo balzovo letvico z merami 1,5 x 3 mm, pod zaključni letvici ušes pa letvici, ki se z 1,5 mm stanjšata na 1 mm. Med nosno in zaključno letvico lepimo rebra pokončno, eno za drugim. Njihovo točno dolžino



Slika 1. Izdelana rebra krila

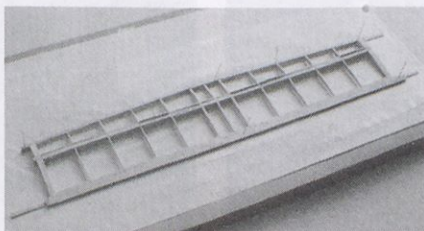


Slika 2. Sestavljanje krila



Slika 3. Zapiranje nosilca

določimo tako, da jih prislonimo ob nosno letev in na rebro označimo, kje je konec utora v zaključni letvici. Odvečni del rebra odrežemo nekoliko za oznako, nato pa z brušenjem natančno prilagodimo njegovo dolžino. Ko so prilepljena vsa rebra, prilepimo še zgornje glavne nosilce. Na stiku osrednjega dela z ušesi jih prilagodimo, tako da se natančno stikajo (slika 2). Ko se lepilo osuši, krilo snamemo in ga obrnjeno znova pritrdimo na šablonsko desko. Nato se lotimo zapiranja glavnega nosilca. Letvico 1,5 x 5 mm za zapiranje nosilca razrežemo na 36–37 mm dolge kose, torej nekoliko daljše, kot je razdalja med rebri. Košček za koščkom prilagodimo, da se natančno



Slika 4. Sestavljanje vodoravnega stabilizatorja

prilega med rebra in ga prilepimo na zadnji rob nosilca. Nosilec okrepiamo še z letvicami, ki jih prilepimo na njegovo sredino (slika 3). Zapiranje zadnjega roba nosilca ušes je nekoliko zahtevnejše, ker moramo prilagajati tudi višino koščkov za zapiranje. Segati smejo le do roba utora za spodnji del glavnega nosilca. Ko je zadnji rob nosilca po vsej dolžini zaprt, prilepimo še spodnje glavne nosilce in počakamo, da se lepilo posuši. Krilo nato snamemo, obrnemo in znova pritrdimo na šablonsko desko, vendar tako, da dosežemo pozitivno zvijte desne

polovice osrednjega dela in negativno zvijte obeh ušes. Nosno letvico desne polovice osrednjega dela krila zato podložimo s 3 mm debelim koščkom balze, zaključni letvici ušes pa na obeh zaključkih z 2 mm debelimi koščki balze. Glavni nosilec nato zapremo še na sprednjem robu, tako da med njegov zgornji in spodnji del vlepimo koščke letvic 1,5 x 5,5 mm. Nosilec ima zdaj obliko zaprte škatle in se odlikuje z veliko upogibno in vzvojno trdnostjo ter majhno težo.

Osrednji del krila pustimo na deski, ušesa pa snamemo ter med nosno in zaključno letvico prilepimo zaključka iz lahke balze 10 x 15 mm. Nato ju v korenu natančno obrusimo in prilepimo ob osrednji del. Pod nosno letvico ju podpremo z letvico, dolgo 90 mm. V osrednji del in ušesa vgradimo še pomožne, 2 x 2 mm debele nosilce.

Da se prevleka krila pri njegovem nameščanju na trup ne bi poškodovala, med sredinska tri rebra osrednjega dela krila prilepimo 1,5-milimetrske okrepiteve iz balze. Na sprednjem robu krila sta okrepitvi na zgornji in spodnji strani profila, za nosilec pa le na zgornji strani. Zadnji rob zaključne letvice in sprednji del v sredini krila utrdimo z redkim cianoakrilatnim lepilom. Krilo nato obrusimo in prelakiramo z razredčenim nitrolakom. Prelakirano krilo je pred prekrivanjem težko okrog 27 g.

Horizontalni stabilizator

Vodoravni stabilizator ima podobno zgradbo kot krilo. Najprej pripravimo letvico 3 x 3 mm, dve letvici 1 x 3 mm in trikotno letvico 2 x 10 mm. Vse naj bodo dolge približno 360 mm. Rebra izdelamo v sendviču. Večina jih je iz 1 mm debele balze, zaključni rebri sta iz 5-milimetrske balze, tri rebra v sredini stabilizatorja pa so debela 1,5 mm.

Na šablonsko desko, enako kot za krilo, z lepilnim trakom prilepimo skico in jo prekrijemo s folijo. Na desko najprej pritrdimo nosno letvico. Zaradi trapezne

oblike stabilizatorja jo moramo najprej nekoliko prirediti. Z žagico naredimo vanjo dve zarezni, globoki približno 2 mm, in jo v srednjem delu z bucikami pritrdimo na desko. Pazljivo jo ukrivimo nazaj in pritrdimo, mestni preloma pa utrdimo s cianoakrilatnim lepilom. Na desko pritrdimo zaključno letvico z izpiljenimi utori in prilepimo tri rebra v sredini stabilizatorja. Podnje potisnemo spodnji del glavnega nosilca in ga pritrdimo z bucikami. Zda nas čaka lepljenje preostalih reber, ki jih z brušenjem pazljivo prilagodimo najprej na sprednjem robu, nato pa še zadaj. Končno prilepimo še zgornji del glavnega nosilca. Počakamo, da se lepilo posuši, nato pa nosilec zapremo. Najpreprosteje naredimo tako, da stabilizator pod sprednjo in zaključno letvico podložimo z 1 mm debelima letvicama. Letvico, debelo 1 x približno 6 mm, za zapiranje nosilca razrežemo na kose, dolge 32–33 mm, nato pa vsak košček prilagodimo in prilepimo na sprednji in zadnji rob nosilca (slika 4). Ko je lepilo suho, stabilizator snamemo, ga poravnamo na spodnji strani in v sredini pred nosilec vstavimo okrepitev iz 1,5-milimetrskje balze. V zaključno letvico izpilimo utor za vodenje najlonske niti sistema za prekinitve poleta in obrusimo še zgornjo stran ter zaključke. Zadnji rob zaključne letvice in sprednjo letvico v sredini stabilizatorja utrdimo z redkim cianoakrilatnim lepilom. Končno stabilizator prelakiramo. Teža stabilizatorja, pripravljenega za prekrivanje, je okrog 3 g.

Smerni stabilizator

Smerni stabilizator je iz 4 mm debelih letvic, zaradi večje torzijske trdnosti pa je okrepljen z rebri in diagonalami iz 1,5 mm debele balze. Sestavljamo ga seveda na šablonski deski. Pri gradnji moramo paziti, da se letvice natančno stikajo. Po končanem lepljenju stabilizator vstavimo v simetričen profil. Smerno krmilo izdelamo iz trikotne letvice 3 x 16 mm, ki jo na sprednjem robu zaokrožimo. Pred prekrivanjem oba dela prelakiramo z razredčenim nitrolakom. Nепреkriti deli smernega stabilizatorja tehtajo okrog 1,6 g.

Aerodinamične površine modela smotej izdelali in jih lahko prekrijemo. Bolje pa bo, če s tem ne hitimo preveč,

saj nas čaka še izdelava trupa in elise.

Trup

Trup modela je iz dveh delov. V celoto ju povezuje aluminijasta sklopka, ki omogoča enostavno sestavljanje in razstavljanje obeh delov. Takšna konstrukcija močno olajša odstranjevanje gume iz trupa, če se pri navijanju pretrga.

Vsi osnovni deli trupa so iz balze 1,5 mm, ki jo oblikujemo z ovijanjem okrog ustreznih jeder.

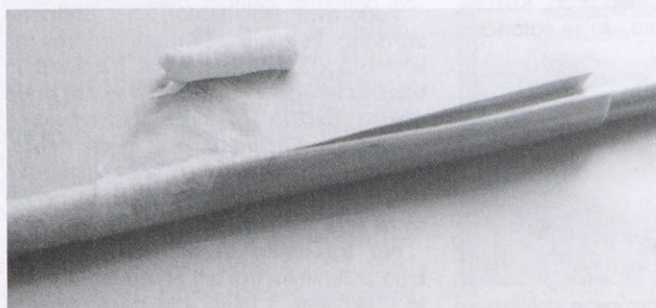
Sprednjo cev trupa izdelamo iz približno 90 mm široke in približno 430 mm dolge balze. Balza mora biti enakomerne rasti in pravilno rezana (t. i. rez 'A'), sicer bo pri zvijanju pokala. Oblikovali jo bomo na aluminijasti cevi zunanjega premera $\varnothing 25$ mm in dolgi približno 500 mm, ki mora biti povsem ravna in gladka. Premažemo jo z enim od sredstev za ločevanje ali s pasto za parket in jo dobro zgladimo. Da pri zvijanju balze v cev dobimo dober prekrivni stik, na obeh straneh pobrusimo približno 5 mm širok rob, nato pa prečno odrežemo trak širine 10 mm. Odrežan trak prepajemo z vodo in z ovijanjem okrog aluminijaste cevi preverimo, ali je širina ustrežna in ali se stik dobro prekriva. Če je vse v redu, pripravljen kos balze namočimo v topli vodi, ga obrišemo s krpo, rob stika namažemo z belim lepilom in ga ovijemo okrog cevi. Povijemo ga s povojem (slika 5) in počakamo, da se balza in lepilo osušita. Balzovo cev nato na jedru zavrtimo, da lepilo med cevjo in kalupom popusti, jo zbrusimo z vodnobrašilnim papirjem, nato pa jedro izvlečemo. Trup bomo okrepili s stekleno tkanino, zato jedro znova namažemo z ločilcem in zgladimo. Nato trup spet nataknejo na jedro. Iz steklene tkanine (40–80 g/m²) ukrojimo kos 95 x 440 mm, ga prepajemo z epoksidno smolo in ovijemo okrog trupa. Odvečno smolo popivnemo s papirnati servietami. Čez tkanino vijačno ovijemo tanko poliestrsko folijo, ki se ne zlepi z epoksidno smolo. Folija tkanino dobro pritisne ob balzo, ko pa jo odvijemo, je površina trupa gladka in je ni treba kitati. Ko se smola strdi, folijo odvijemo, cev trupa snamemo z jedra in jo z rezljačo odrežemo na dolžino 400 mm. Cev postavimo na ravno podlago, jo počasi vrtimo, da preverimo, ali je na obeh koncih res pravokotno odrezana.

Če ni in zgornji del cevi med sukanjem opleta, jo natančno obrusimo. Cev znotraj prelakiramo, tako da vanjo nalijemo nekaj razredčenega nitrolaka in jo premikamo, da se lak enakomerno razlije po vsej notranji površini. Odvečni lak zlijemo iz cevi.

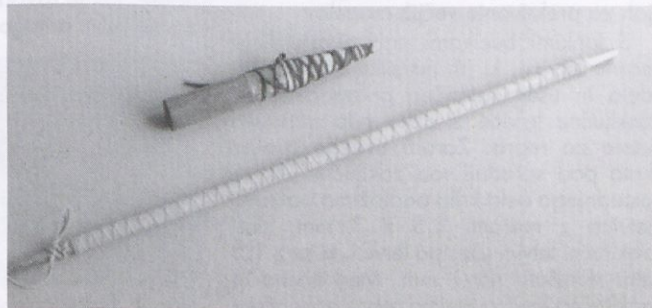
Medtem ko se smola trdi, izdelamo oba dela zadnjega dela trupa. Osnovni del je ravna balzova cev z zunanjim premerom 13 mm. Tudi to izdelamo na enak način kot sprednjo. Balzo, debelo 1,5 mm, široko 35 in dolgo 510 mm, ovijemo okrog jedra in zlepimo. Za jedro uporabimo približno 600 mm dolgo aluminijasto palico ali cev z zunanjim premerom $\varnothing 10$ mm. Ker je premer zadnje cevi manjši, so napetosti v balzi večje in za povijanje uporabimo modelarsko gumo širine 1/8 do 1/4 palca. Ko je lepilo suho, cev obrusimo in okrepiamo s tanko stekleno tkanino (20–25 g/m²) ter znotraj prelakiramo.

Ker sta premera sprednje in zadnje cevi različna, ju povezuje konusni prehodni kos. Kalup oziroma jedro zanj izstružimo iz tršega lesa, lahko pa ga izdelamo tudi iz debelejšega papirja. List zvijemo v konus, dolg okrog 70 mm, ter s pomičnim merilom preverimo njegov začetni in končni premer, ki mora biti v korenu 25 mm in na koncu 10 mm. Nato ga ovijemo s širšim samolepilnim trakom. Iz lahke in prožne 1,5-milimetrskje balze izrežemo trapezni kos, dolg 70 mm, ki naj bo na začetku širok približno 90 mm na koncu pa kakih 35 mm. Najlažje ga ukrojimo tako, da na jedro navijemo kos debelejšega papirja, nanj zarišemo obliko plašča in jo prenesemo na kos balze. Ukrojeni kos namočimo v topli vodi, stični rob namažemo z belim lepilom, balzo navijemo okrog jedra in jo povijemo z modelarsko gumo (slika 6). Tudi ta del okrepiamo s tanko stekleno tkanino, na obeh koncih obrusimo in prelakiramo.

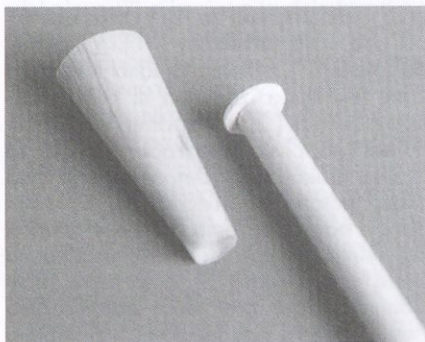
Oba dela zadnjega dela trupa sestavimo. Iz 2-milimetrskje balze izdelamo rebro in ga s cianoakrilatnim lepilom prilepimo na cev. Prehodni del na zadnjem robu obrusimo tako, da se prilega cevi, in vanj vstavimo cev (slika 7). Dela zlepimo z epoksidnim ali cianoakrilatnim lepilom, nato pa preverimo, ali je sprednji rob prehodnega kosa natančno obrusen. Na ravni podlagi počasi vrtimo



Slika 5. Navijanje sprednje cevi trupa



Slika 6. Prehodni kos in zadnja cev



Slika 7. Deli zadnjega dela trupa pred lepiljenjem

zadnji del trupa in preverjamo pravokotnost. Z brušenjem odpravimo napake, nato pa cev zadaj odrežemo na dolžino 510 mm. V zadnji del cevi prilepimo kos balze z vlepljeno plastično cevko za vodenje najlona, ki jo prilepimo tudi v prehodni del zadnjega dela trupa. Uporabimo lahko kar notranjo cev plastičnih vlekov za povezavo krmil s servomehanizmi pri radijsko vodenih modelih. Iz kosa trše 2 mm debele balze in letvice 3 x 4 mm izdelamo še mizico vodoravnega stabilizatorja in jo prilepimo v utor na zadnjem delu trupa.

Na enem koncu sprednje cevi lahko z epoksidnim lepilom prilepimo del sklopke trupa (22), v prehodni kos zadnjega dela trupa pa del 23. V delu 22 mora biti zvrtna prečna luknja $\varnothing 4,2$ mm za zatič (24), v oba dela pa lahko navrtamo tudi nekaj manjših lukenj, da sta nekoliko lažja (slika 8). Medtem, ko se lepilo trdi, iz kosov balze 1,5 mm izdelamo baldahin, ki je lupinaste konstrukcije ter zato lahek a močan. Najprej izdelamo zgornje in spodnje vzdolžno rebro, držalo elastike iz vezane plošče 1,5 mm in sprednje pokončno rebro. Dele zlepimo, nato pa vstavimo še srednje pokončno rebro. Na boke držala elastike prilepimo dva koščka 2 mm debele balze, na zgornje vzdolžno rebro pa obe balzovi podložni ploščici za mizici krila. Skelet baldahina obrusimo (slika 9) in nanj prilepimo bočni oplati (slika 10). Zgornjo stran obrusimo tako, da med baldahinom

in krilom ni prevelike špranje in da mizici dobro podpirata krilo. Ker krilo še ni prekrito, se njegova prevleka pri prilaganju baldahina krilu ni mogla poškodovati! Na baldahin prilepimo mizici iz vezane plošče 1,5 in 1 mm, nato pa še nos iz mehke 10 mm debele balze. Nos oblikujemo in baldahin dokončno obrusimo. Če bomo na modelu uporabili časovno stikalo (timer), na levi strani oplate izrežemo ustrezno odprtino. Za pritrditev stikala običajno uporabimo drobne lesne vijake, zato moramo oplato na notranji strani okrepiti z vezano 1 ali 1,5 mm debelo ploščo. Zaradi majhne teže sem

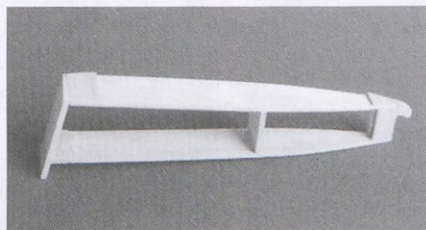
na tem modelu uporabil doma izdelano časovno stikalo, ki je nastalo s predelavo otroške igrače (TIM 4, 1995/96). Med prvo rebro in nos baldahina vstavimo še bukovo letvico $\varnothing 3$ mm, ki spredaj drži elastiko. Baldahin na spodnji strani obrusimo, da se natančno prilega trupu in ga prelakiramo (slika 11). Na trup ga bomo prilepili pozneje pri dokončnem sestavljanju modela.

Prekrivanje

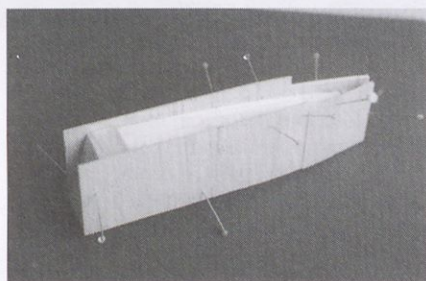
Pred prekrivanjem krila in repa vnovič pregledamo vse dele in odpravimo drobne napake, ki smo jih morda spregledali. Za prekrivanje lahko uporabimo tanek japonski papir (12 g/m^2), zelo tanko folijo (npr. mylar), poliestrsko folijo ali Graupnerjevo tanko folijo ecospan. Moj model je prekrit s tanko rumeno poliestrsko folijo, na desnem ušesu in na desni strani repa pa sta rdeča pasova. S folijo prekrit model je odporen proti vlagi, zaradi svetle rumene barve pa se tudi na močnem soncu pretirano ne segreva. Na prekrit vodoravni stabilizator z epoksidnim ali cianoakrilatnim lepilom prilepimo ukrivljeno buciko za pritrditev elastike determalizatorja. Na smerni stabilizator s koščki bakrene žice $\varnothing 0,6$ mm pritrdimo smerno krmilo. V oba dela smernega repa najprej z buciko naredimo luknjice in nato vanje prilepimo žico, ki pozneje omogoča udobnejšo reglažo modela. S tanko elastiko na zadnji del trupa priprnemo vodoravni stabilizator in pravokotno nanj prilepimo na trup smerni rep (slika 12).



Slika 8. Oba dela sklopke trupa



Slika 9. Skelet baldahina

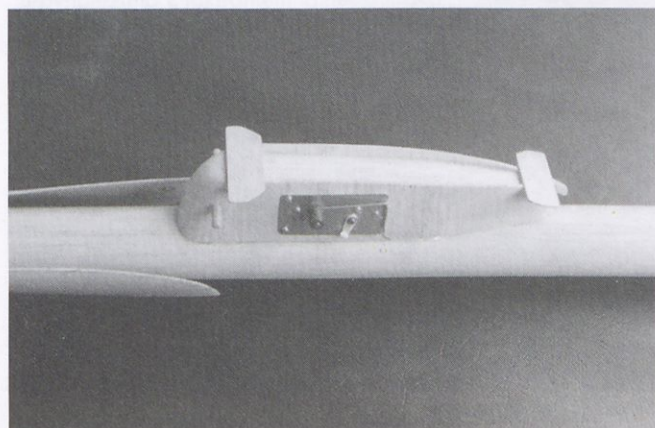


Slika 10. Bočna oplata baldahina

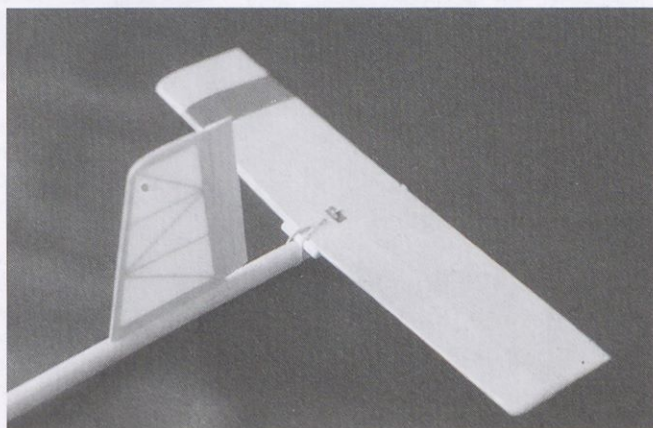
Elisa in glava elise

Krake elise zlepimo z epoksidnim lepilom iz treh plasti balze. Spodnja plast krakov je iz balze debeline 1 mm, zgornji plasti pa sta iz 1,5 mm debele balze. Krake oblikujemo na posebnem kalupu oz. šabloni (slika 13, 14). Ker je postopek izdelave kalupa in krakov podrobno opisan v članku o elisah v tej številki Tima, bom omenil le nekatere podrobnosti.

Po obdelavi zgornje površine v koren krakov elise z epoksidnim lepilom prilepi-

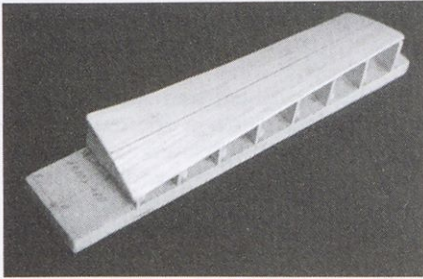


Slika 11. Baldahin s časovnim stikalom



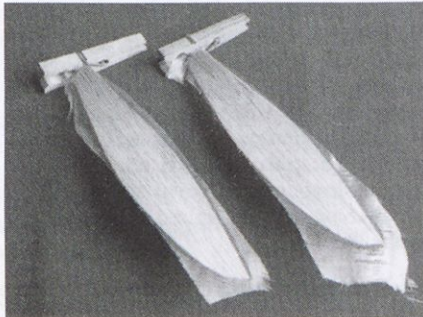
Slika 12. Rep modela

mo aluminijaste navojne priključke (18). Krake nato najprej spodaj prekrijemo s tanko stekleno tkanino (slika 15). Ko se epoksidna smola strdi, odvečno tkanino na robu krakov pazljivo odrežemo s skalpelom ali britvico in jih prekrijemo še zgoraj. Zaradi večje vzvojne trdnosti naj bodo niti tkanine usmerjene diagonalno.



Slika 13. Kalup za oblikovanje krakov elise

Po končanem prekrivanju bo površina krakov nekoliko hrapava. Nikar se preveč ne trudite s kitanjem in lakiranjem. Zaradi majhnih hitrosti imajo elise gumenjakov s hrapavo površino boljše lastnosti kot gladke!



Slika 15. Lepljenje steklene tkanine na krake elise

Glava elise je konstruirana zelo robustno, vendar se to na začetniških modelih bolj obnese, kot če je lahka, vendar šibke konstrukcije. Dolžina in napetost motorja iz gume ne vpliva na delovanje glave oz. na trenutek zlaganja krakov elise. Ves sprednji del glave se pomika naprej in nazaj po pogonski gredi (2). Dokler je zaradi vrtilnega momenta motorja trenje

med zatičem (11) in pogonskim vzvodom gredi dovolj veliko, vzmet (14) ne more potisniti pesta elise (9) nazaj. Ko se guma odvije, sila trenja ni več dovolj velika, vzmet potisne del 9 nazaj in zatič (11) se zaskoči v luknji na spodnjem delu glave (7). Krake elise zračni upor potisne ob trup in model leti kot jadralno letalo.

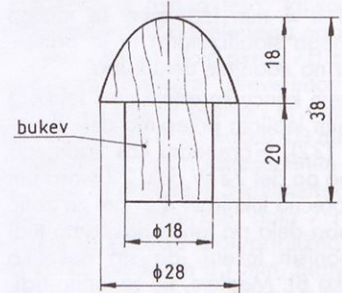
Večino delov glave vam bo verjetno izdelal strugar, precej dela pa bo še z dokončno obdelavo struženih kosov, verjetno pa boste iz epoksidnega laminata sami izdelali tudi elisino kapico (spinner 15).

Kapico lahko izdelamo na različne načine, najlepši izdelek pa lahko naredimo v kalupu. Za njeno izdelavo seveda potrebujemo model. Naredimo ga iz bukovine na lesni stružnici (risba 1). S finim brusilnim papirjem ga dobro zgladimo in večkrat prelakiramo.

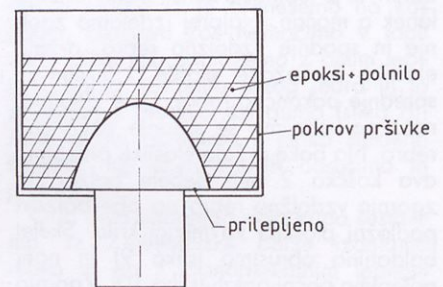
Izdelava kalupa je preprosta. V dno pokrovčka pršilke izrežemo odprtino in vanjo z dvostranskim lepilnim trakom vlepimo z ločilcem premazan model. V pokrovček nato nalijemo epoksidno smolo s polnilom, tako da gladina sega 5 do 10 mm čez leseni model elisine kapice (risba 2). Ko se smola strdi, odstranimo pokrovček in izvlečemo model. Kalup zgladimo in premažemo z ločilcem, nato pa vanj polagamo trikotne kose tanke steklene tkanine, tako da rob vsakega naslednjega sega nekoliko čez prejšnjega. Kose sproti prepojimo z epoksidno smolo, ki ji lahko dodamo tudi barvilo v prahu (slika 16). Zadostno trdnost dosežemo že z dvema slojema tkanine, kapica iz treh slojev pa je skoraj nezlomljiva. Epoksidno smolo utrdimo na temperaturi okrog 50° C, nato pa kapico izvlečemo iz kalupa. Odvečno stekleno tkanino na spodnji strani odžagamo z žagico za kovino in v kapico zvrtno luknjo $\varnothing 6$ mm. Kapica, izdelana iz treh plasti tkanine, tehta manj kot 1 g.

Pred sestavljanjem moramo stružene dele glave elise še ročno obdelati in vanje zvrtni nekaj lukenj (slika 17). Najprej v oba tečaja krakov 16 zvrtno prečni luknji $\varnothing 1,5$ in $\varnothing 1$ mm. Iz jeklene žice $\varnothing 1,5$ mm ukrivimo nosilec krakov

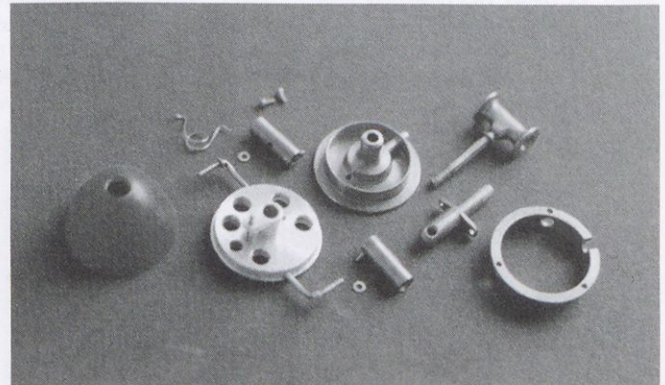
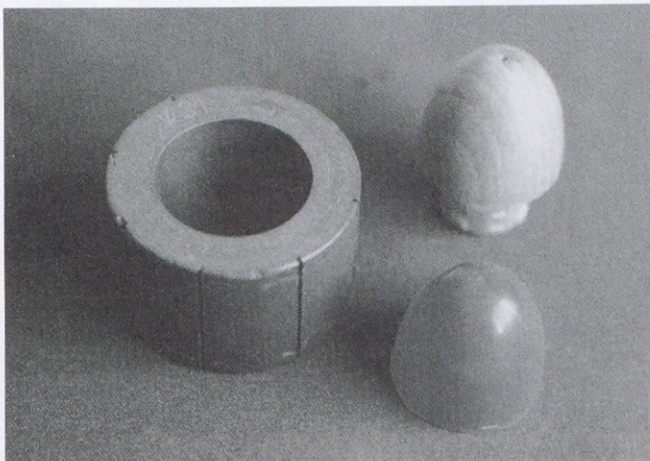
(12), izdelamo tudi zatič (11), iz žice (1 pa oba naslona tečajev (17). V spodnji del glave (7) zvrtno prečno luknjo za zatič (8), ki ga izdelamo iz koščka aluminijaste žice (2,5. V zgornji (9) in spodnji del (10) pesta elise zapilimo utor za nosilec krakov (12). Deli se morajo med seboj natančno prilegati. Iz 1,5 mm debele balze izrežemo koščke, s katerimi izpolnimo prostor med obema deloma pesta in nosilcem (12), nato pa z epoksidnim lepilom med seboj zlepimo dele pesta. Hkrati v oba tečaja (16) prilepimo naslone (17), v del 9 pa zatič (8) in spodnji drsni ležaj (6). Medtem ko se lepilo trdi, odpilimo odvečni material s tuljave (4) in jo zgladimo z vodnobrusilnim papirjem. V nosno okrepitev trupa (21) zvrtno prečne luknje $\varnothing 3$ mm ter vzdolžne luknje $\varnothing 1,4$ mm in izpilimo utor za zatič (8). Iz jeklene žice $\varnothing 0,5$ mm zvijemo vzmet (14), v aluminijasti del gredi (2) pa privijemo jeklenega (3). Ko se lepilo strdi, v del 7 vstavimo krogični ležaj (5). V pesto elise (9) potisnemo gred (2), jekleni del (3) pa vstavimo v spodnji



Risba 1. Model za spinner



Risba 2. Izdelava kalupa za spinner

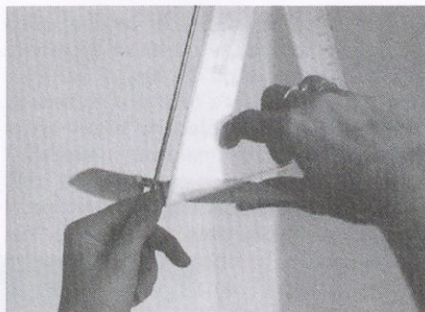


Slika 17. Deli glave elise

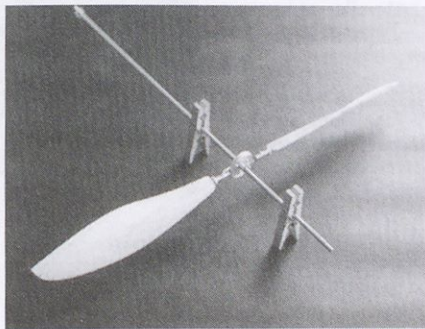
Slika 16. Model, kalup in izdelana kapica elise (spinner)

del glave (7). Skozi vse tri dele hkrati zvrtaemo luknjo $\varnothing 1,5$ mm za zatič (11), nato pa dele zopet razstavimo. V gred (2) zvrtaemo še prečno luknjo $\varnothing 2$ mm za navijanje gume, luknjo $\varnothing 1$ mm za vzmet, luknjo za zatič pa povrtamo na $\varnothing 1,6$ mm. Odvečni material odžagamo z žagico za kovino in zgladimo prečne vzvode gredi (2). Na $\varnothing 1,6$ mm povrtamo tudi luknjo na delu 7. Pestu elise (9) zmanjšamo težo tako, da vanj zvrtaemo nekaj lukenj $\varnothing 4$ mm, odvečni material na zgornjem delu odžagamo, nato v pesto prilepimo zatič (11), tako da sega spodaj približno 1,5 mm iz pesta. Ponovno sestavimo oba dela gredi in jo potisnemo v spodnji del glave. Na gred prispajkamo medeninasno podložko (3), tako da se lahko gred v ležajih vzdolžno pomika za 0,2 do 0,4 mm. Na nosilec elise najprej na notranji strani prispajkamo podložke (13), nato nanj namestimo tečaje ter prispajkamo še zunanje podložke.

Zdaj lahko privijemo krake elise v njene tečaje. Naklonski kot krakov določimo s kotomerom, lahko pa si pomagamo tudi z raznostraničnim trikotnikom. Na krakih si označimo polmer, kjer je



Slika 18. Določanje naklonskega kota krakov s trikotnikom



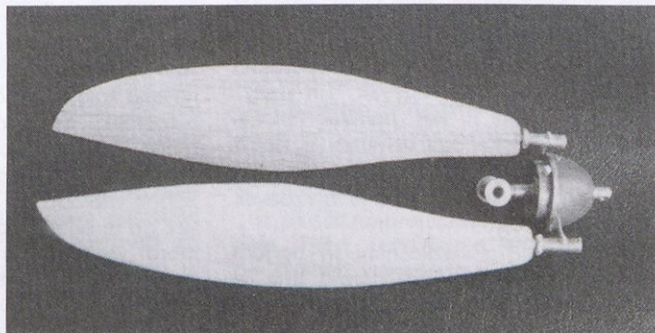
Slika 19. Uravnoveženje elise

v obroč vrežemo še navoje M 2 in vstavimo vijake M 2 x 4 za natančno nastavitev kota glave elise (slika 22).

Iz 10 do 15 g gume pripravimo motor, dolg 300 do 350 mm in ga na enem koncu pritrđimo na tuljavnik (25). Z vrvičo ali zanko iz aluminijaste žice $\varnothing 4$ mm ga spustimo v trup in skozi tuljavnik privijemo zatič. Sprednji del motorja natakemo na tuljavnik glave elise in glavo vstavimo v trup. Da kraki elise med sestavljanjem modela ne opletajo sem in tja, jih pritrdimo ob trup s tanko elastiko. Na zadnji del trupa z elastiko pritrđimo horizontalni stabilizator in oba dela trupa sestavimo. Prav tako z elastikami pritrđimo tudi krilo na baldahin. Določiti moramo še pravilen položaj baldahina na trupu. Na baldahinu označimo položaj težišča modela, ki je 67 mm za sprednjim robom krila. Nato baldahin z lepilnim trakom skupaj s krilom začasno prilepimo na trup in preverimo položaj težišča. Če je težišče preveč zadaj, pomaknemo baldahin nekoliko nazaj, in nasprotno. Ko smo našli pravilen položaj, na trupu označimo natančno



Slika 20. Izdelana glava z eliso



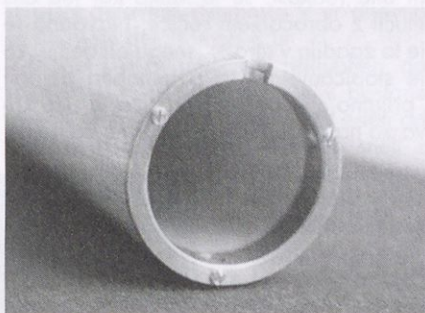
Slika 21. Tako se zložijo kraki elise.

naklonski kot elise 30° . Izračunamo ga po obrazcu: $R = H / 2 \cdot \pi \cdot \text{tg } 30^\circ$. Za korak 480 mm je ta polmer 132 mm. V pesto elise vstavimo ravno jekleno palico $\varnothing 4$ mm, ob krak elise pa pa na polmeru 132 mm prislonimo trikotnik. Krak naravnamo tako, da je hipotenuza trikotnika vzporedna z jekleno palico (slika 18) in privijemo varovalno matico (19). Eliso nato uravnovežimo z lakiranjem lažjega kraka na spodnji strani (slika 19).

Glavo elise sestavimo (slika 20, 21) in gibljive dele namažemo z nekaj kapljicami redkega strojnega ali silikonskega olja. Z dvema drobnima vijakoma na pesto pritrđimo kapico elise. Navojne spoje gredi zavarujemo z enim od kemičnih varoval (npr. Loctite 243 ali Henkel LOP). Za pravilno delovanje glave je pomembno, da pesto elise brez zatikanja drsi po gredi, da se tečaji krakov gladko vrtijo in da zatič (11) lepo sede v luknjo na spodnjem delu glave.

Sestavljanje delov modela

Vsi sestavni deli modela so izdelani in jih samo še sestavimo v celoto. Prečno



Slika 22. Regulirni vijaki v nosnem obroču

luknjo sprednjega dela sklopke trupa na eni strani povrtamo na $\varnothing 5$ mm, na drugi strani pa vrežemo navoj M 5. Nos sprednje cevi obrusimo nekoliko v desno in navzdol, ter vanjo vlepimo okrepitevni obroč (21). Pravilen položaj obroča določimo tako, da v sklopko (22) privijemo zatič (24) in vanj vstavimo raven kos žice $\varnothing 2,5$ mm. V obroč v nosu trupa vstavimo glavo; kraki elise morajo biti vzporedni z žico. Na trupu si označimo, kje natančno mora ležati utor na obroču, nato obroč prilepimo z epoksidnim lepilom. Končno

lego baldahina ter ga prilepimo z epoksidnim lepilom. S tem smo dosegli pravilen položaj težišča brez dodajanja nepotrebne balasta. Da je zadnji del trupa vedno v pravilni legi, poskrbita dva vijaka M 2, ki tudi preprečujeta, da bi dela trupa zlezla narazen. Pri vrtnanju lukenj moramo paziti na pravilen položaj vodoravnega stabilizatorja glede na krilo. Stabilizator naj bo vzporeden s krilom, lahko pa je na desni strani tudi dvignjen za približno 3 mm. Ko uredimo še povezavo stabilizatorja s časovnim stikalom, je model gotov (slika 23).

Postopek reglaže ni zahteven. Najprej model zregliramo, da leti v blagem desnem zavoju, nato pa z vijaki v nosnem obroču trupa določimo pravilen položaj glave, da se med motornim letom vzpenja v desnih zavojih. Pri prvih reglažnih štartih gumo navijamo kar z roko, pozneje pa s primerno predelanim ročnim vrtalnikom.

Pred vsakim poletom modela navijemo časovno stikalo in ga vklopimo!

Marjan Klenovšek

"Tin Lizzy" ali Fordov model T

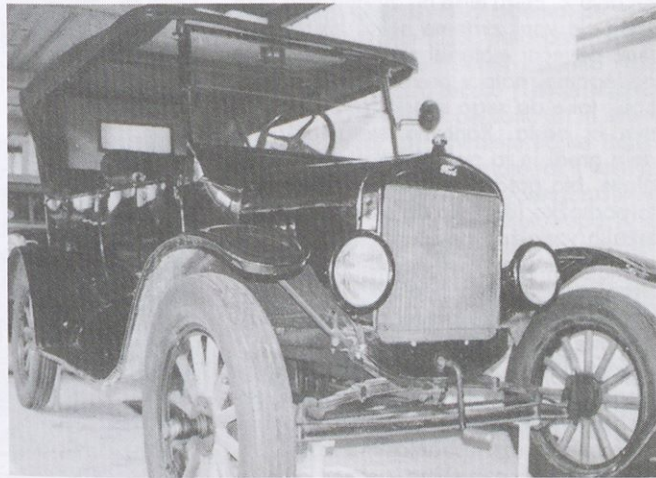
Pred 70 leti so s tekočega traku umaknili enega najbolj znanih avtomobilov – Fordov model T, ki je v tistem času pomenil več kot le prevozno sredstvo. Poleg načina življenja je spremenil tudi način dela in mišljenja. Ali na dobro ali na slabo, naj razmisli vsakdo sam, najlaže ob sestavljanju makete, katere načrt objavljamo v prilogi.

Komaj osem let po prelomu stoletja, ko je večina Evropejcev poznala avtomobil le iz pripovedovanja, je ameriški avtomobilski izdelovalec Henry Ford izrekel preproste besede: "Izdelal bom avto, ki si ga bo lahko kupil vsaki!"

S svojim nenavadnim pionirskim duhom, občutkom za tehniko in trgovsko žilico je krenil na pravo pot. Uprl se je uveljavljenemu mišljenju, da je avto namenjen le bogatašem, in razvil preprost, toda zelo uporaben avtomobil z imenom model T. Hudomušneži so mali ropotajoči grdobi takoj nadeli vzdevek "Tin Lizzy" (ali "Tin Lizzie"), kar pomeni "pločevinasta Liza". Več kot verjetno je, da je bil povezan z imenom Henryjeve žene Lize. Vprašanje pa je, kako je ta vzdevek sprejela soproga.

V nasprotju z razkošnimi in bogato opremljenimi avtomobili drugih firm je bila »pločevinasta Liza« obdarjena le z najbolj nujnimi sestavnimi deli. Lahko jo je bilo voziti, čeprav je imela nekaj, za današnje čase čudnih tehničnih rešitev. Namesto enega pedala za plin je imela kar dva. Enega je voznik uporabljal pri vožnji naprej, drugi pa je bil namenjen vzvratni vožnji. Menjalnik je bil dvostopenjski planetni in, kot vse drugo, prav

V Tehniškem muzeju v Bistri hranijo čudovit primerek modela T iz leta 1923, ki je po dolgih letih službovanja po svetu pripotoval v Slovenijo in se upokojil v zanesljivih rokah muzejskih mehanikov.

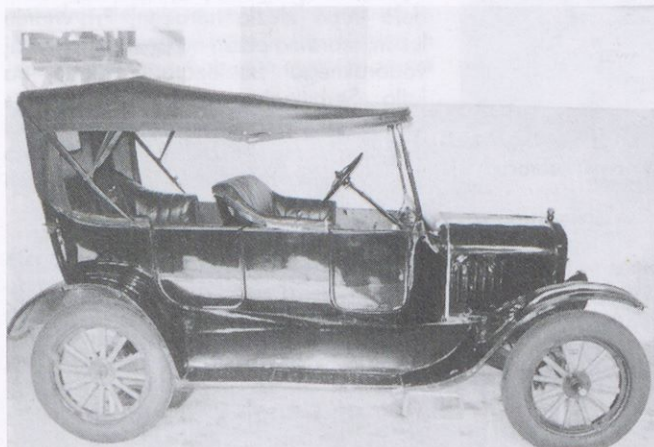


tako nekoliko svojevrsten. Ni imel prestavne ročice, ampak se je prestavljala sam – podoben sistem srečamo pri današnjih kolesih z motorjem (npr. Tomosov avtomatik). Sklopka je bila povezana z ročno zavoro. Ko je voznik povlekel zavoro, se je razmaknila tudi sklopka. Za zagon motorja ni imel zaganjača, temveč ga je bilo treba pognati ročno. To je moral vsakokrat narediti voznik ali njegov pomočnik. Iz sprednjega dela avtomobila je molela kolenasta ročica, ki jo je moral voznik nekajkrat močno zavrteti. Če motor ni takoj vžgal, kar v tistih časih ni bila redkost, se je lahko kar lep čas mučil z obračanjem ročice. Navadno se je to zgodilo v mrazu, snegu ali dežju, ko je stopicanje okrog avtomobila najbolj "prijetno". Zaganjalna ročica je bila kri-va za najpogostejše, vendar ne edine ne-

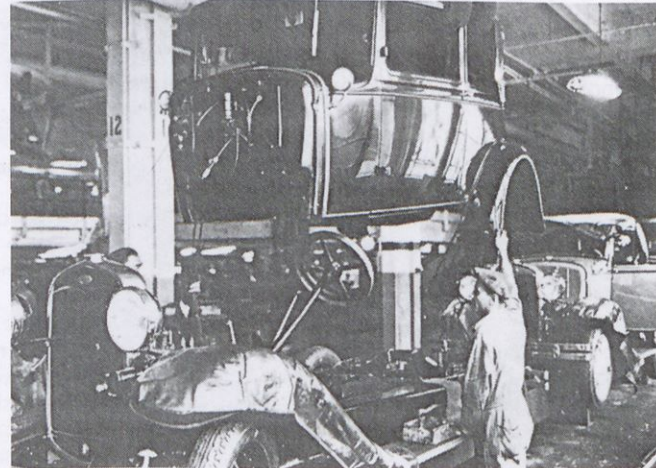
takšne primere predpisano, da mora voznik z dvigalko dvigniti eno stran avtomobila (kot bi menjal kolo). Ko motor vžge, naj počaka toliko časa, da se olje segreje in zmehča, nato pa lahko vozilo spusti na tla, se vsede vanj in odpelje. Tisti, ki so se z lizo vozili v službo, so morali vstati kar precej zgodaj. Gotovo bi prej prispeli s tramvajem.

V model T so vgrajevali različne motorje, ki so bili seveda nekoliko drugačni od današnjih. Tedanji motorji s prostornino npr. 2300 cm³ so zmogli bornih 20 KM, današnji pa pri enaki prostornini razvijejo 10-krat večjo moč. Kljub temu je T brez težav dosegel hitrost 65 km/h, ki je bila dovolj velika za premagovanje poljubnih razdalj.

Za dovajanje bencina imajo današnji motorji črpalko, ki iz rezervoarja sesa

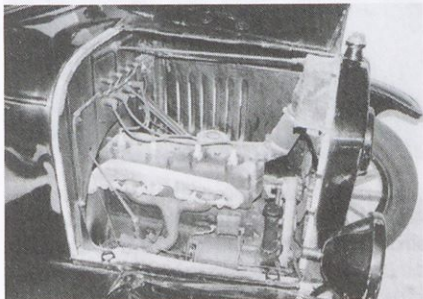


Štirisedežnik v Bistri se od drugih iz njegove družine prav dosti ne razlikuje. Vsi tehtajo približno 600 kg, imajo dve togi premi, na kolesih lesene napere, pred masko pa kolenasto ročico za zagon. Streha je platnena in jo je moč zviti. Iz limuzine tako nastane kabriolet.



Tekoči trak v Fordovi tovarni je pomenil revolucijo v avtomobilski industriji. Poleg hitrosti se je povečala tudi natančnost izdelave. Delavec na sliki preverja pritrjevanje karoserije na podvozje.

gorivo in ga potiska v uplinjač. Pri malem T-ju bi takšna črpalka pomenila nepotreben strošek. Rezervoar z gorivom so namestili nad višino motorja, bencin pa je po cevkah prosto dotekal v uplinjač. Rešitev je sicer elegantna, ima pa eno pomanjkljivost: v zelo strmih klancih gorivo ni več moglo dotekati, zato je bilo treba avto obrniti in peljati vzvratno.



Motor ima resda 2300 cm³, po moči pa se enači s komaj 20 konji. Med tekom je izpod pokrova slišati enakomerno brundanje: "Ah jaz, jaz vozim bolj počas".

Fordova mehanika je bila tako zanesljiva in robustna, da je lizy postala priljubljena tudi med ženskimi voznicami. Obenem so bili motor in vsi drugi deli grajeni tako preprosto, da ga je lahko popravljaj vsak malo manj neroden voznik, mehanikov pa skoraj niso potrebovali.

Henry Ford je bil eden tistih čudakov, ki jim denar veliko pomeni. Svoje avtomobile je zato hotel prikupiti čim širšemu krogu ljudi, zato je zasnoval vrsto različnih karoserij. Poleg preprostega dvo-sedežnika, ki je opisan v našem načrtu, je bilo moč kupiti tudi štirisedežnik in kamionet, s kakršnim so ameriški kmetje vozili svoje pridelke na sejem. V Ameriki je bil izredno razširjen in je predstavljal skoraj polovico avtomobilov na cestah. Njegova karoserija je bila visoko dvignjena – do tal je bilo še 38 cm, zato je bil avto primeren tudi za slabe ceste – v tistem času je to bilo skoraj povsod – in brezpotja. Uporabnost so mu močno povečali tudi z vrsto dodatkov, ki so iz avtomobila napravili pravcati kmetijski stroj. Nanj je bilo mogoče priključiti črpalko za vodo, žago za rezanje drv, dvigalko za težja bremena in podobne reči, ki so si jih izmislili ameriški inovatorji.

Povpraševanje po lizi je postalo ogromno in je kmalu preseglo vsa pričakovanja. Ford je kmalu uvidel, da s stari načinom izdelave, kjer posamezna skupina delavcev sestavlja eno vozilo, ne bo šlo dolgo. Domislil si je nekaj, kar je bilo v tistih časih revolucionarna novost: tekoči trak. Pri tem je vozilo potovalo po premičnih kolescih, ob njem pa so stali delavci, ki so nanj pritrtili po en sestavni del. Pri tem so odpadli odvečni gibi in poti, da so si delavci prinašali sestavne dele. Za oskrbo traku s potrebnim materialom je bila zadolžena skupina dežurnih delavcev. Z novim načinom

dela je Ford dosegel, da so karoserijo modela T namesto v 13 urah sestavili v pičli uri in pol. V časih najmasovnejše proizvodnje je tako s tekočega traku podvoze vozila prispelo vsakih 24 sekund!

Poseben problem je bilo barvanje. Stari skopušnež je nekako ugotovil, da se z nabrizgavanjem najhitreje nanaša in suši črna barva, zato so bili vsi njegovi avtomobili črni. Iz tega spoznanja izhaja njegov znameniti izrek: "Lahko ga dobite v vsaki barvi, samo da je črna." Kljub vztrajnemu prigovarjanju žensk, ki se jim avtomobili po barvi nikakor niso ujemali s torbicami, lakom za nohte ali očmi, Henry ni popustil in svojih konjičkov nikoli ni barval drugače.

Zaradi racionalne izdelave so se stroški izdelave močno znižali, prav tako tudi prodajna cena Fordovega avtomobila. Leta 1925 je lizy stala le še 260 dolarjev, ki jih je delavec v tovarni zaslužil v dveh ali treh mesecih. Po 19 letih izdelovanja se je od tekočega traku poslovila leta 1927. Do tedaj je Ford prodal čez 15 milijonov teh "mehaničnih ščurkov", kot so jih zaradi čudnega speljevanja zlobno imenovali lastniki. Po številu izdelanih primerkov je model T prekoslil le Volkswagnov hrošč.

Z modelom T Henry Ford ni le izpolnil svoje obljube, ampak je spremenil življenje vseh poznejših generacij. Po eni strani nam je osebni avtomobil v življenje vnesel individualno svobodo gibanja, prostost in neodvisnost, po drugi pa nam je vikal odtujen odnos do dela, normiran delovni čas in časovno soodvisnost za tekočim trakom. Henry je vedel, da je delo za trakom napornejše in je za svoje delavce dobro skrbel. Zagotovil jim je razmeroma visoko plačo, ki je leta 1914 znašala po 5 dolarjev na dan, in jim skrajšal delavnik. Namesto 9 ur dnevno so pri njem delali le po 8 ur.

Model T je bil tako zelo priljubljen, da so v čast 10-milijontemu T-ju v Bostonu izvedli simfonijo, pri kateri je bil eden od instrumentov kar hupa, ki ji so j sneli z avtomobila. Med ljubitelji oldtimerjev, zbiralci starin in raziskovalci tehnike kulture je še danes visoko cenjen. Zanj se zanimajo številni zbiralci, ki po vsem svetu iščejo razne sestavne dele tega avtomobila. V Nemčiji sem poznal človeka, ki je med službenim časom prejel obvestilo, da so v Braziliji pri nekem kmetu našli staro zarjavelo liziko. Takoj je vzel dopust in čez dobri dve uri že letel proti Južni Ameriki. Za dobre stvari nikoli ni dovolj zgodaj. Zanje ni škoda ne denarja ne časa in nikoli ne zmanjka potrpljenja in volje!

Izdelava makete

Čeprav se zdi maketa na prvi pogled zelo preprosta, je za izdelavo poleg nekaj natančnosti potrebna tudi spretna in izurjena roka. Kot gradivo lahko uporabimo več materialov: balzo, le-

penko ali vezano ploščo. Balza je seveda najlažja za oblikovanje, brez težav se žaga, reže, krivi in brusi, krupiti pa jo je mogoče le v modelarskih trgovinah. Dostopnejša in še cenejša je lepenka. Lahko jo režemo z rezljačo, nožičem ali škarjami, ima pa to slabost, da se med obdelavo nekoliko krivi. Vezana plošča je kompromis med obema, žal pa jo lahko režemo le z rezljačo.

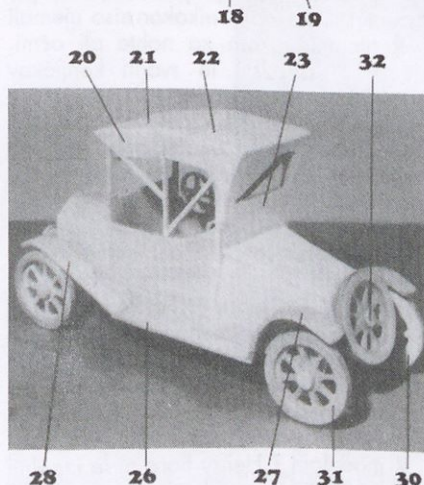
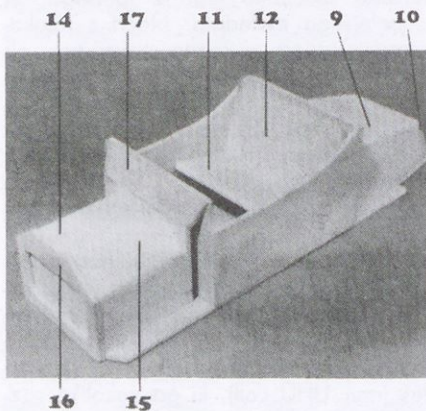
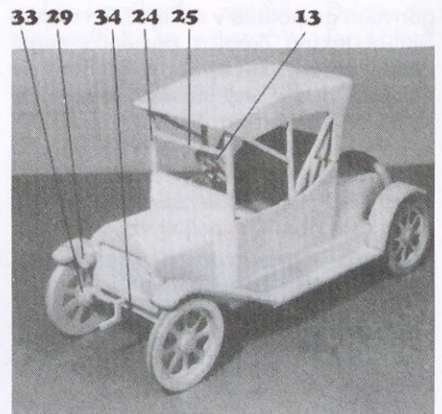
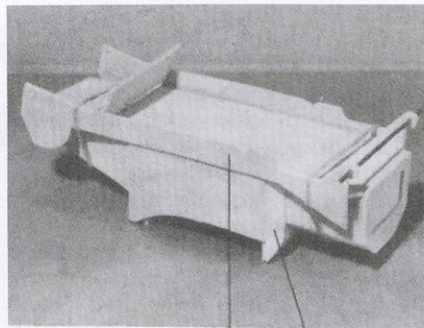
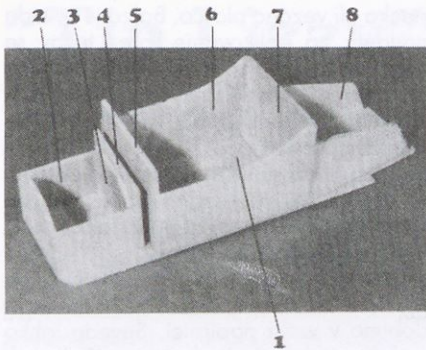
Načrt makete v prilogi je prirejen plošči iz lepenke debeline 2,3 mm, ki jo dobimo v vsaki papirnici. Seveda lahko maketo izdelamo tudi iz tanjšega ali debelejšega materiala. Načrt s fotokopirnim strojem ustrezno povečamo ali pomanjšamo. Pri tem nam pomaga puščica v desnem spodnjem delu priloge, ki v originalu meri 115 mm. Če želimo uporabiti 2 mm debelo ploščo, načrt pomanjšamo tako, da je dolga 100 mm, za 3-milimetrsko ploščo pa mora biti dolga 150 mm.

Zamudnemu prisovanju načrta na ploščo se izognemo, če ga kar nalepimo nanjo. Seveda za to uporabimo fotokopijo, originalni načrt pa ohranimo. Kopijo načrta nalepimo na ploščo z lepilom za les (npr. UHU coll), ki ga nekoliko razredčimo z vodo in s čopičem enakomerno razmažemo po plošči. Ko se lepilo nekoliko osuši (po približno eni minuti), nanj pazljivo pritisnemo papirno predlogo in jo pogladimo z roko. Če je lepilo premokro, se papir zguba, če je presuho, pa ne lepi dovolj močno.

Iz plošče najprej izrežemo vse sestavne dele. Potek sestavljanja je predstavljen na sličicah v fotostripu. Če začnemo s številko 1, bomo do številke 34 verjetno prišli po približno 2 urah. Vsak drug vrstni red gradnje bo dolgotrajnejši. Odvisno od materiala izberemo ustrezno lepilo. Če je to lepenka, uporabimo univerzalno lepilo (npr. UHU alleskleber), za les pa belo lepilo (UHU coll) ali modelarsko lepilo (UHU hart). Pri sestavljanju in lepljenju pazimo, da je stran plošče, na kateri je nalepljen načrt, na zunanji strani, saj so na njej vrisani tudi nekateri detajli, kot npr. satovje hladilnika.

Na podvoze (1) prilepimo masko s hladilnikom (3), stranici ohišja motorja (2) in zadnjo steno ohišja motorja (3), na katero nalepimo vmesno ploščo (4). Stene kabine so označene s številkami 5, 6 in 7. Na zadnjo steno kabine, ki stoji nekoliko poševno, na črtkano črto nalepimo stranice prtljažnika (8). Tudi te so nekoliko nagnjene. Nanje nalepimo pokrov prtljažnika (9) in zadnjo steno (10), pred tem pa rahlo pobrusimo ali porežemo robove. Tako dosežemo boljše prileganje med sestavnimi deli, ki se ne stikajo pod pravim kotom. V notranjosti kabine sta nalepljena sedežna klop (11) in naslon (12), pred njima pa nekoliko poševno stoji volan (13).

Pokrov motorja (14) in (15) se je pri modelu T odpiral s strani. To je omogoča-



lo dober dostop do vseh delov motorja, ki je bil nameščen vzdolžno.

Nato nalepimo masko ali čelno ploščo (16), ki jo krasí Fordova značka. Sprednjo (17) in stranski zaščitni plošči (19) je treba pred lepljenjem temeljito obrusiti in jim izostriti robove, ki naj se čimbolje prilegajo med seboj.

Bočne nosilne plošče (18) prilepimo tako, da si pomagamo z elastikama. Če se plošči med lepljenjem nagibata, ju podpremo s pravokotnimi opornimi ploščicami, ki jih lahko tudi prilepimo.

Nato se lotimo strehe, ki je pri originalnem avtomobilu platnena. Videz platna pričaramo s tem, da strešne dele (21), (22) in (23) nekoliko ukrivimo. Vlepimo jih med dela (20), ki predstavljata strešno ogrodje.

Blatnike (26), (27) in (28) je treba pred lepljenjem ustrezno ukriviti. To naredimo tako, da s spodnje strani vrezemo več prečnih zarez, nato pa ploščo nekoliko navlažimo in ukrivimo. Pri tem bo najmanj težav povzročala lepenka, največ dela pa je z vezano ploščo. Obenem vlepimo tudi okvir vetrobranskega stekla, ki ga sestavljajo deli (24) in (25).

Nato so na vrsti kolesa, ki jih sestavlja notranji venec z lesenimi prečkami (30), nanj pa je s strani prilepljena "guma" (31). Kolesa lahko pritrđimo na os, ki teče skozi označena mesta, ali pa jih preprosto čez notranji ležaj (33) prilepimo neposredno na plošče (18). Tako kolo se

sicer ne bo vrtelo, a najbrž marsikoga to ne bo motilo. Na vsako kolo je z zunanje strani prilepljen pokrov ležaja (32). Ta je omogočal, da so v ležaj nanесли kolomaz (predhodnik sodobnega maziva), obenem pa je ščitil ležaj pred prahom in vodo na makadamskih cestiščih.

Nikakor ne smemo pozabiti rezervnega kolesa, ki je v začetku stoletja imelo veliko pomembnejšo vlogo, kot jo ima v času današnjih avtocest.

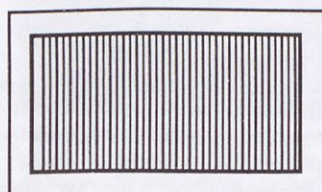
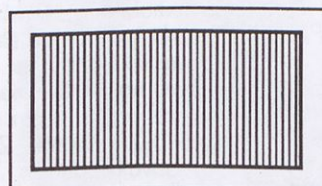
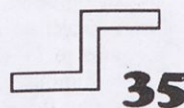
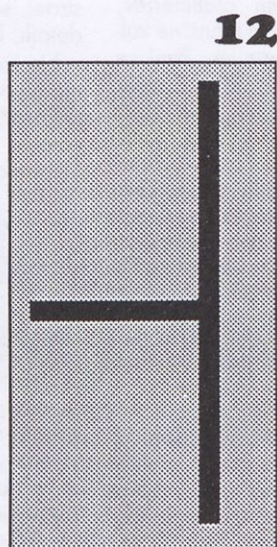
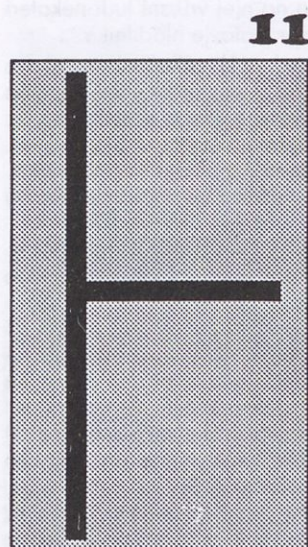
Luči (29) sestavimo iz spodnjega in zgornjega dela, z narisanimi detajli, ki ponazarjajo steklo žarometa.

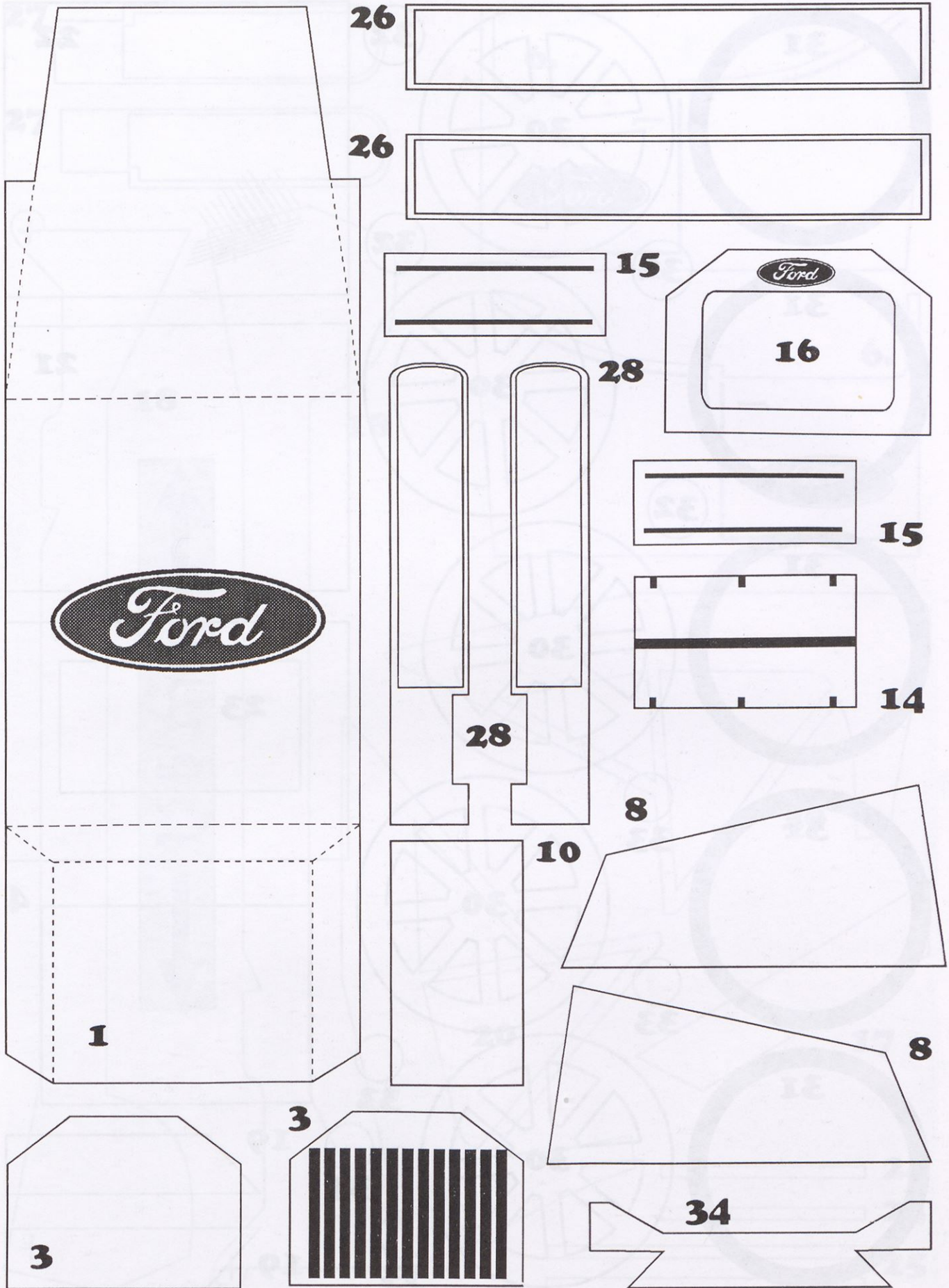
Ostaneta še sprednja prema (34), ki zaključuje sprednji del podvozja, in zaganjalna ročica (35). Brez nje se Fordov mehanični stor ni mogel premakniti.

Kdor se je držal navodil, ima pred seboj lično maketo, ki jo je treba le še pobarvati. To seveda ni posebno težko, saj so bili skoraj vsi deli avtomobila črni – svetlorjava so le platišča koles, bele pa leče žarometov.

Nekateri detajli na vozilu v besedilu niso posebej opisani. Vse to in kaj drugega pa si lahko ogledate v Tehniškem muzeju v Bistri, kjer vam bodo o modelu T radi povedali še marsikaj zanimivega.

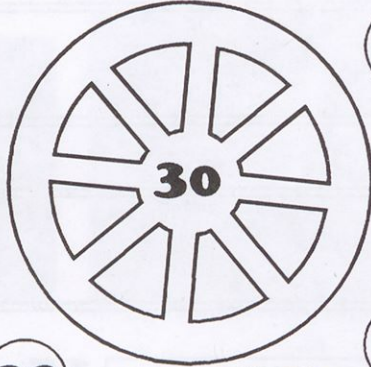
Sašo Avsec







31



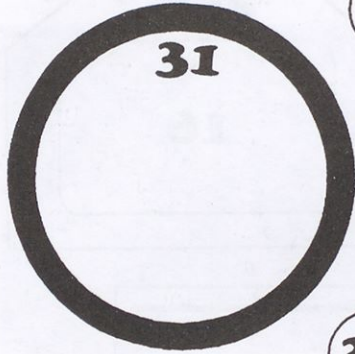
30



32



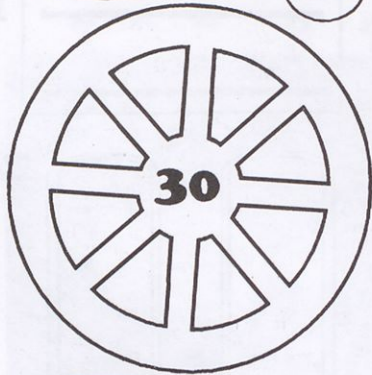
22



31



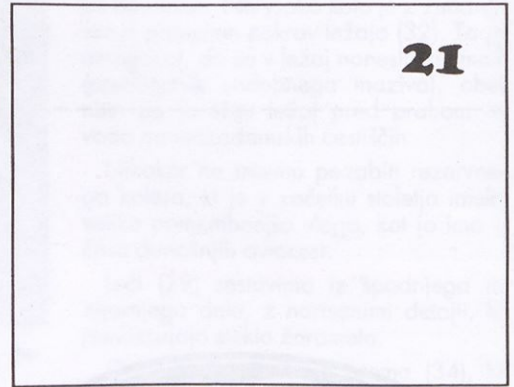
32



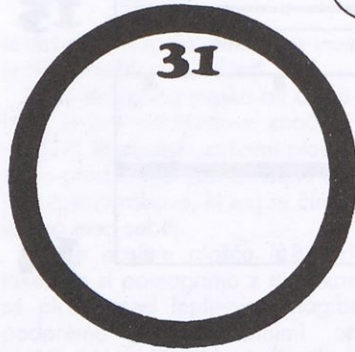
30



32



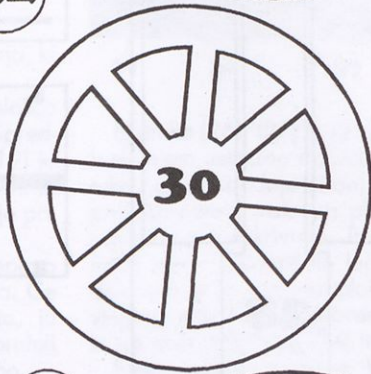
21



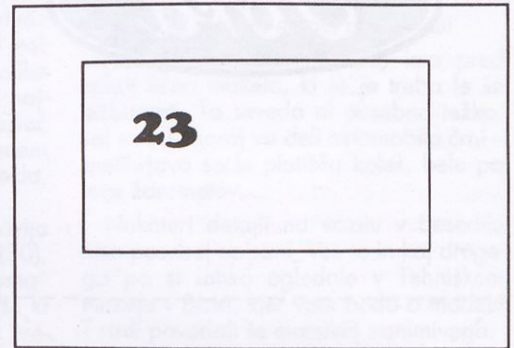
31



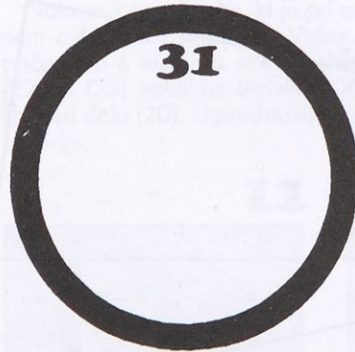
32



30



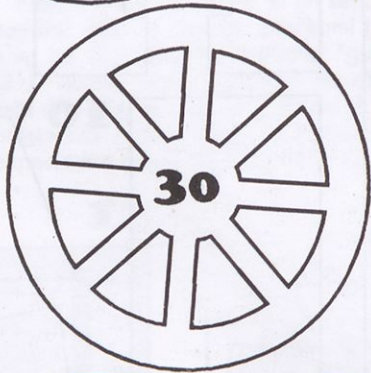
23



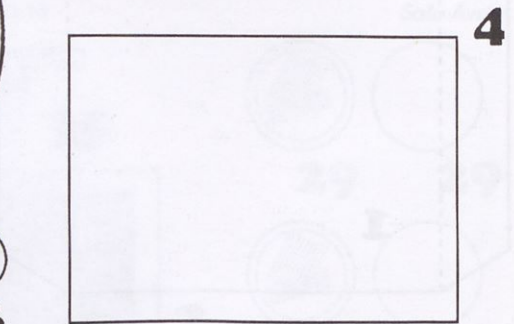
31



33



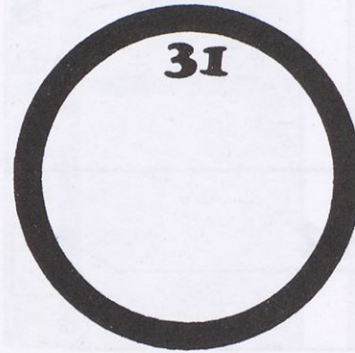
30



4



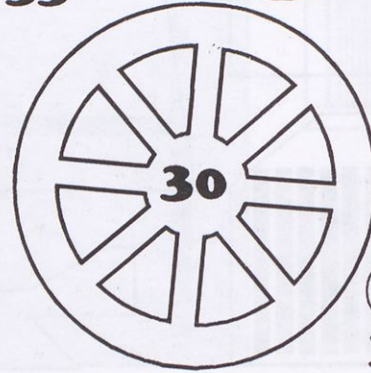
33



31



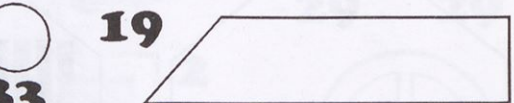
33



30



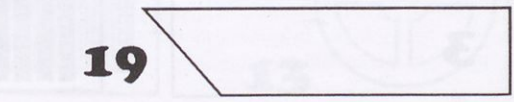
33



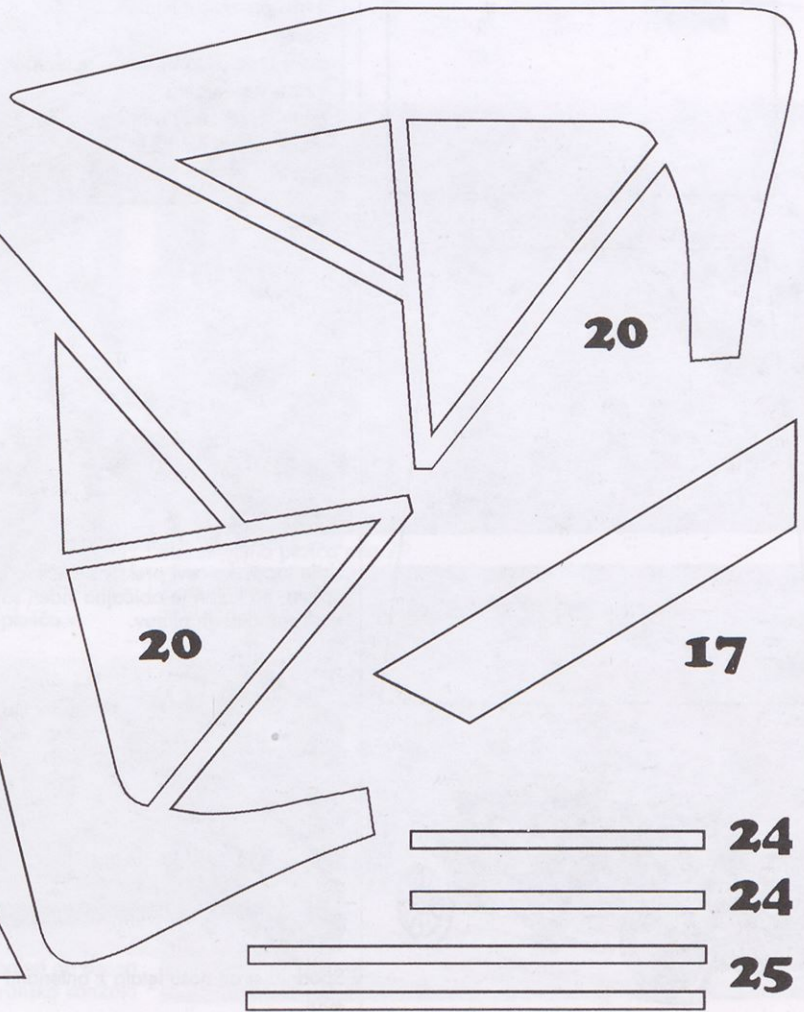
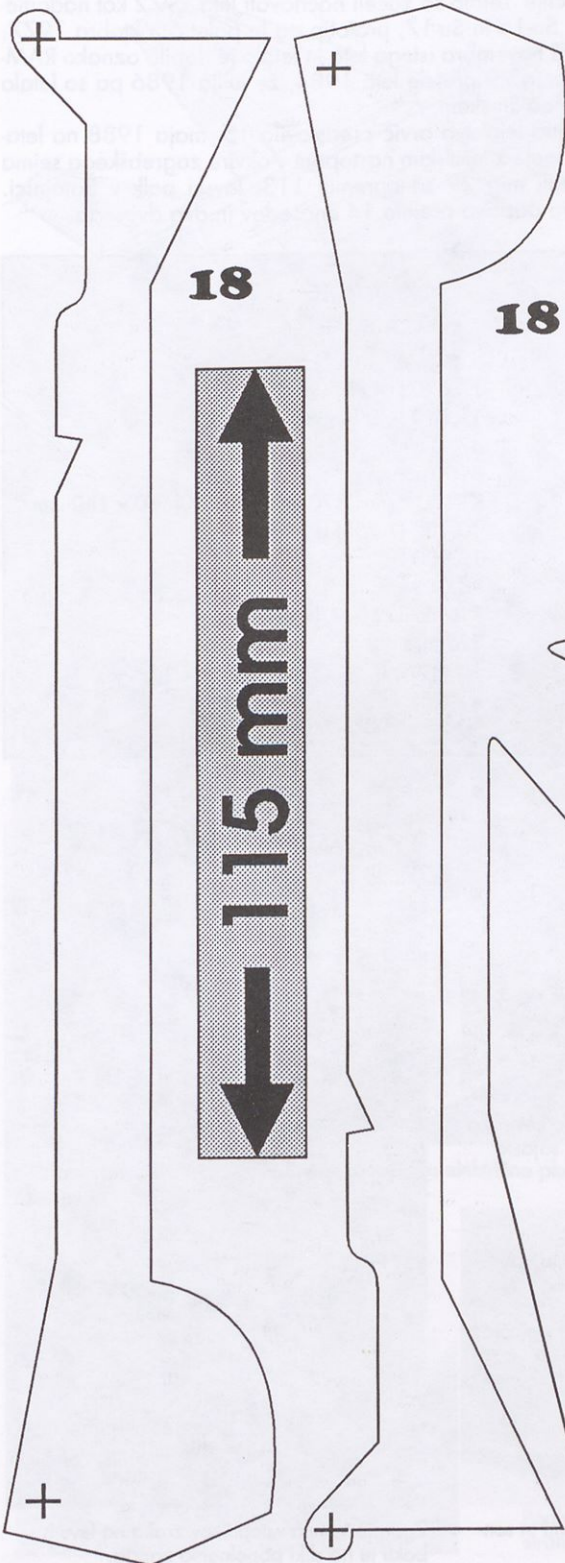
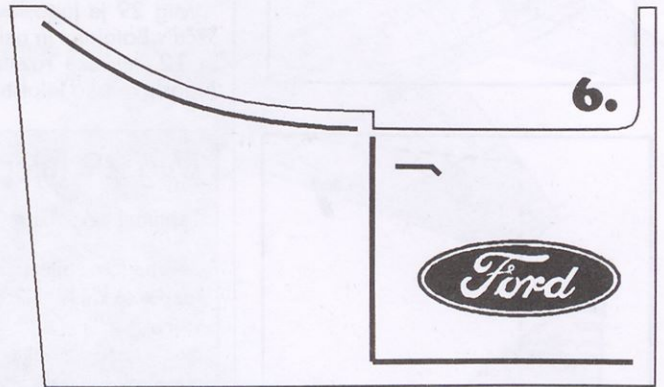
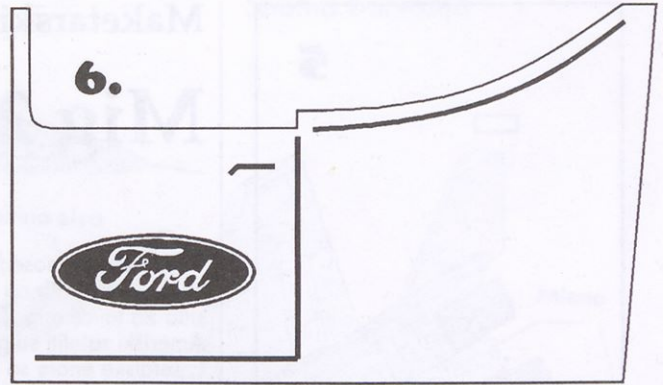
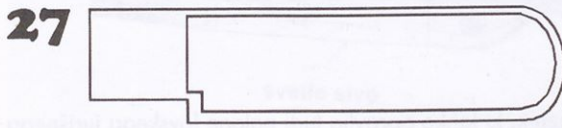
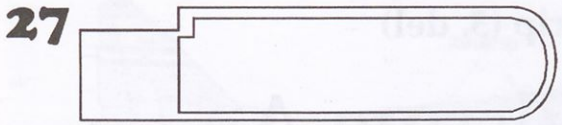
19



33

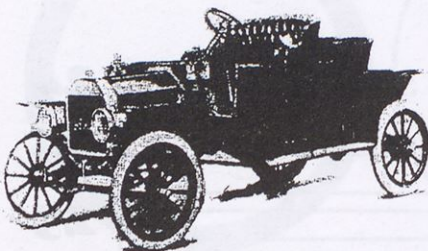
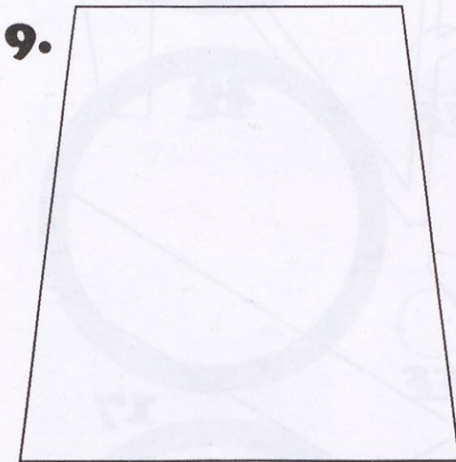
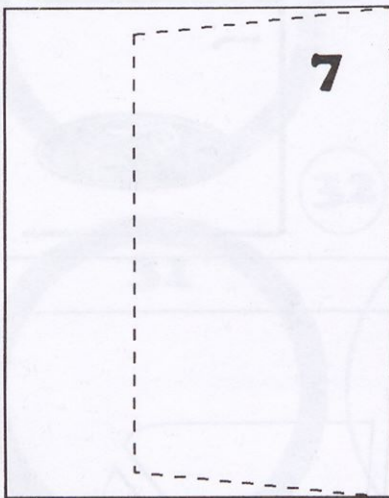
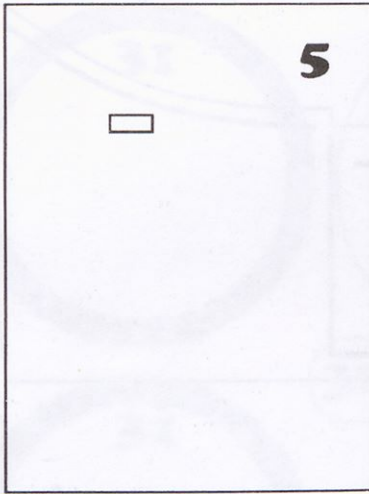


19



Maketarski fotostrip (5. del)

Mig 29 fulcrum A



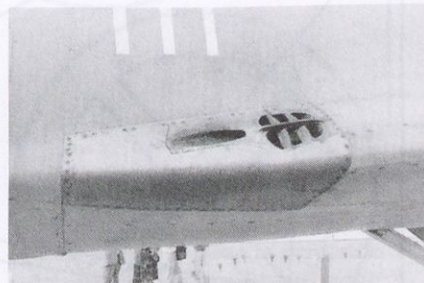
Mig 29 je enosedežni prestreznik, ki lahko opravlja tudi naloge lovskega jurišnega letala v napadih na zemeljske cilje. Letalo so začeli načrtovati leta 1972 kot nadomestilo za lovce mig 21, mig 23, Su-15 in Su-17, prototip pa je polet 6. oktobra 1977. Ameriški sateliti so ga opazili že novembra istega leta in letalo je dobilo oznako RAM-L. Letalske enote so prve lovce mig 29 prejele leta 1984, že julija 1986 pa so letalo pokazali javnosti med obiskom na Finskem.

Mig 29 je jugoslovansko vojno letalstvo prvič predstavilo 15. maja 1988 na letališču v Batajnici in nekaj dni kasneje z letalskim nastopom v okviru zagrebškega sejma in 12. letalske razstave. Z letali mig 29 so opremili 113. lovski polk v Batajnici. Jugoslovansko letalstvo je s prvo dostavo prejelo 14 enosedov in dva dvoseda.

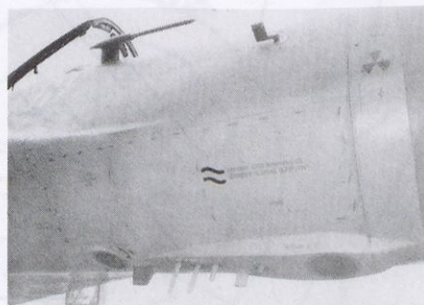
Mig 29 fulcrum A

Tehnični podatki:

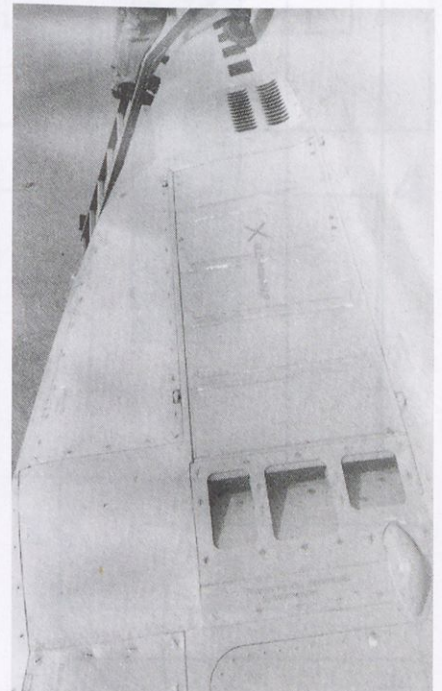
dolžina (brez pitot cevi)	17.320 (14.875) mm
razpetina kril (stabilizatorjev)	11.360 (7.780) mm
višina	4730 mm
medkolesna razdalja	3100 mm
mere koles in vrsta pnevmatike	KT-150 840 x 290 mm / KT-100 570 x 140 mm
površina kril / repnega stabilizatorja	10.100 (1.250) dm ²
masa praznega letala	10.900 kg
doseg	18.000 km
dolet brez (s) trebušnega rezervoarja	710 do 1430 (2.100) km
hitrost vzpenjanja	325 m/s
maks. hitrost na nadmorski višini	1500 km/h
maks. hitrost na 12.000 m	2450 km/h
motor	RD-33 s potiskom 50,4 kN do 81kN



Ustje topovske cevi prekriva loščena kovinska oplata, na kateri je običajno videti sajaste sledi smodniških plinov.

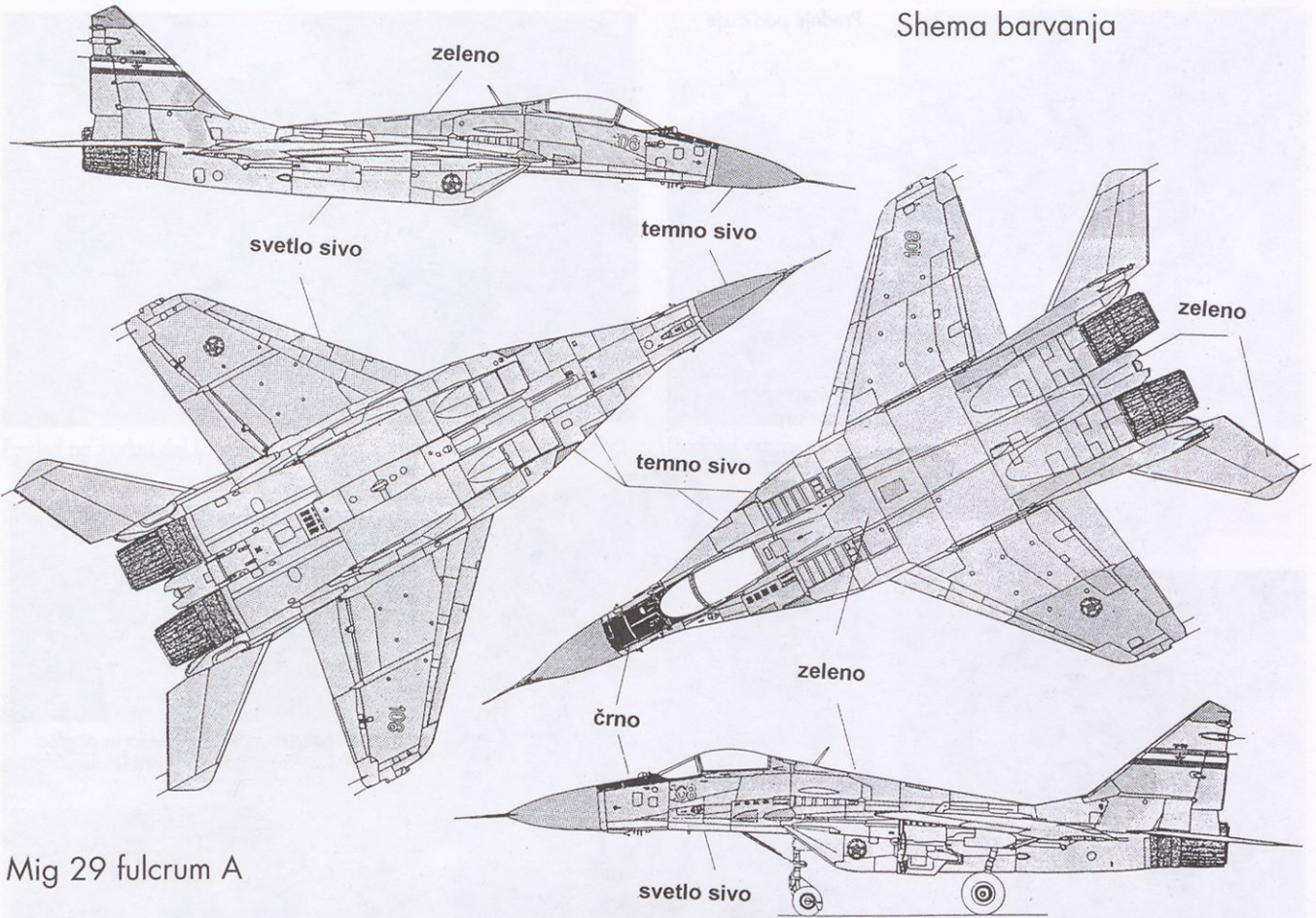


Spodnja stran nosu letala z antenami in senzorji

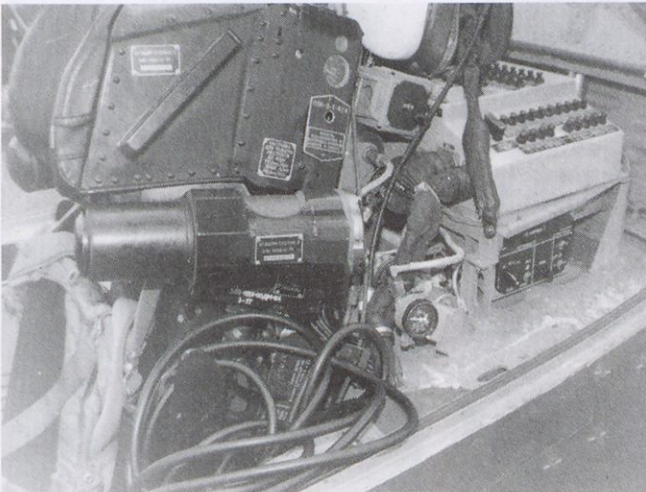


Zgornja loputa vstopnikov zraka na levem boku je na sliki popolnoma zaprta.

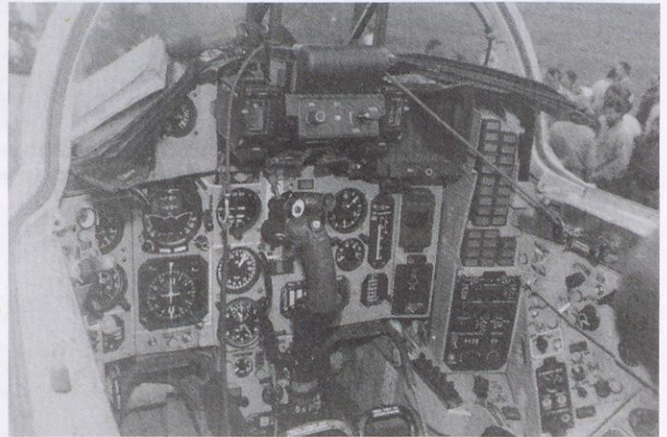
Shema barvanja



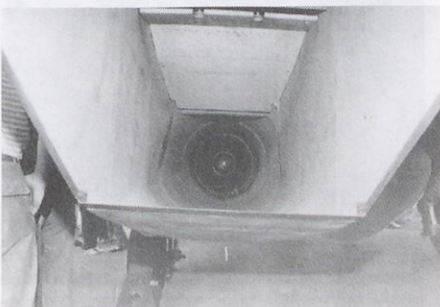
Mig 29 fulcrum A



Katapultni pilotski sedež K-36DM in razdelilna električna plošča v ozadju

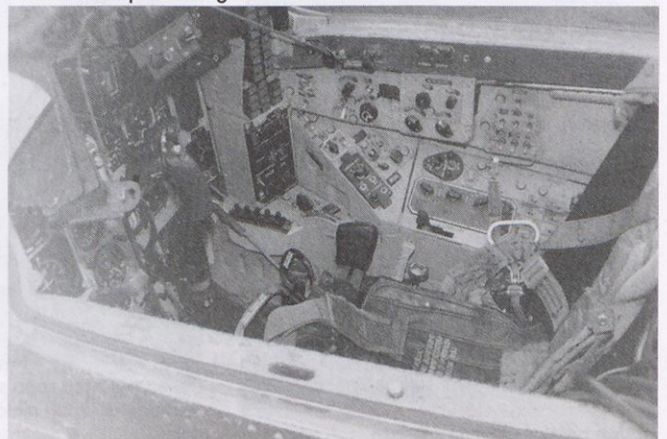


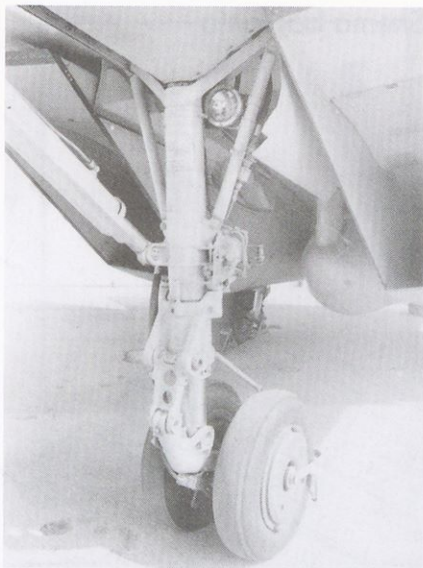
Instrumentna plošča mig 29



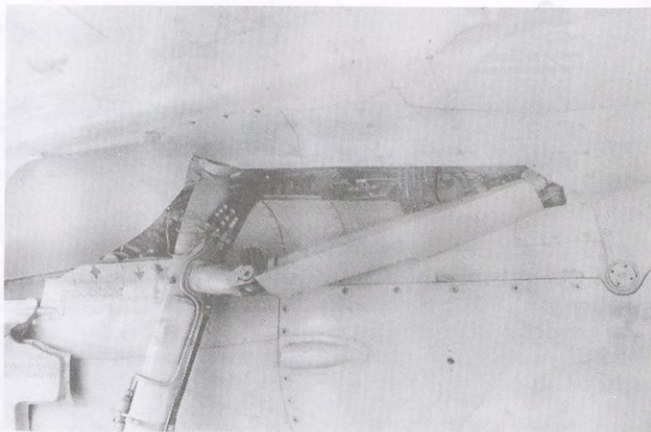
Notranjost vstopnika zraka brez varnostne zapore, ki ob vzletu običajno zapira vstop.

Pogled na desno stransko konzolo

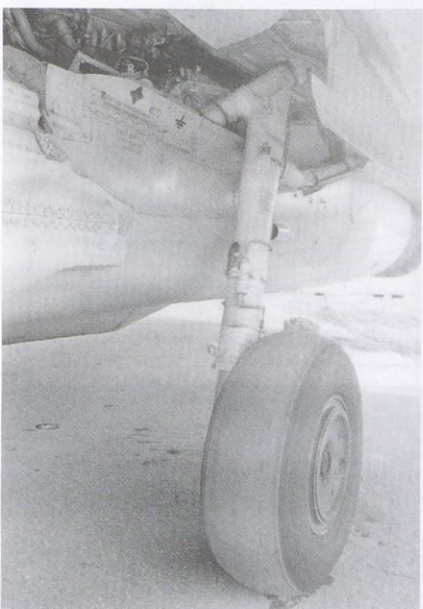




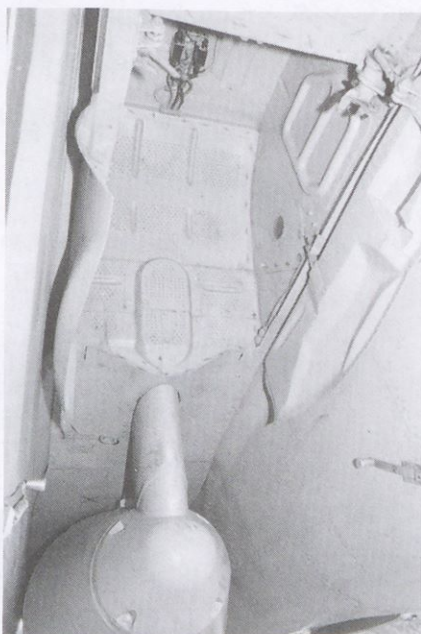
Prednje podvozje



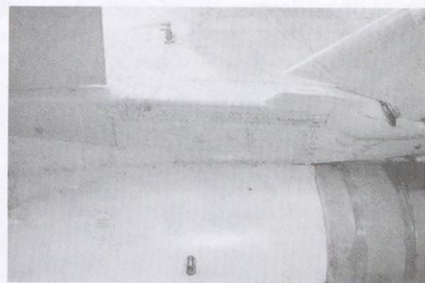
Zadnje lopute na glavni nogi levega kolesa



Levo kolo glavnega podvozja z loputami



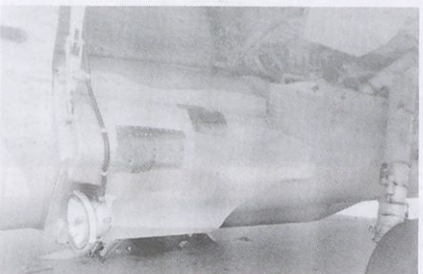
Zadnji del jaška za prednje podvozje in rezervoar za gorivo pod trupom letala



Nosilec levega višinskega krmila in pogled na pokrov motorja na levi strani letala



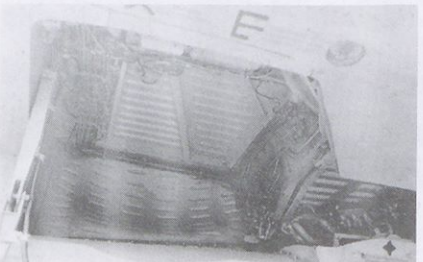
Ožarjeni izpuhi motorja z rdečim opozorilnim napisom



Loputa prednjega kolesnega prostora z žarometom na levem boku



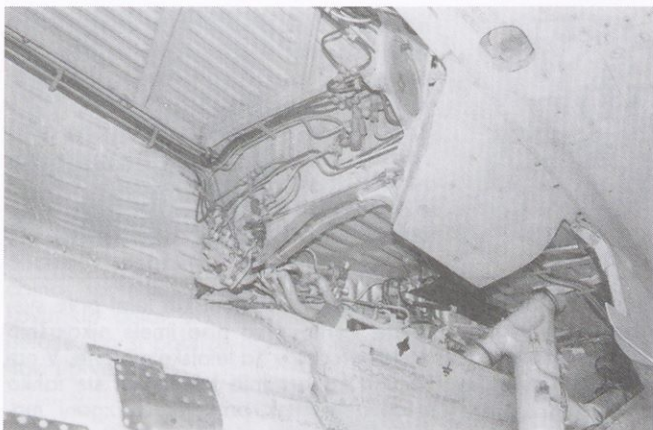
Desna polovica repa s smernim krmilom in senzorji ter izpuh motorja z razprtimi lopaticami



Prednji prostor glavnega kolesa



Zunanja stran smernega krmila s pogledom na višinsko krmilo in odvode statične elektrike



Pogled na zadnji del kolesnega prostora z napravo za črpanje goriva



Dodatni rezervoar za gorivo z značilnim jaškom za odvod plinov na desni strani



Pogled na spodnjo stran levega krila z nosilci oborožitve



Detajl nosilca za rakete zrak-zrak R-27/ A-10 alamo



Zaprta zračna zavora s kapo na cevastem skladišču za zaviralno padalo. Na rezervoarju za gorivo so vidni varovalni obroči.



Trgovsko podjetje

GASILSKA OPREMA d.o.o.

Trgovina "MLADI TEHNIK"

Levstikov trg 7, 1000 Ljubljana

Tel.: (061) 126-11-55, faks: 126-22-43

Odprto od 8.00 do 19.00, sobota od 8.00 do 13.00 ure

Vse za modelarje in tehnični pouk!

RV-naprave: MULTIPLEX in GRAUPNER

RV-modeli čolnov, avtomobilov in letal: MULTIPLEX, GRAUPNER in BILLING BOATS

Vse vrste elektromotorjev in motorjev z notranjim izgorevanjem ter drugi material za modelarstvo.

Plastične makete: ERTL, TAMIYA, AIRFIX, ITALERI, REVELL, HELLER in pribor.

- Na zalogi: novi akumulatorji Sanyo RC 2000

- Ugodno: RV-naprave Multiplex - EUROPA SPRINT 4/7/1 Cena: 26.740 SIT

- Tekmovalni RV čolni ECO, mono in hydro

- Kroglični ležaji (2 x 5 mm in 4 x 7 mm)

Šola plastičnega maketarstva (39. del)

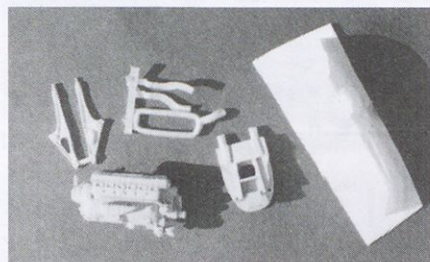
Detajliranje letalskih motorjev (3. del)

Mitja Maruško

V prejšnji številki Tima smo opisali tehnike gradnje, ki jih lahko uporabite, ne da bi kupili vrsto industrijsko izdelanih maketarskih dodatkov. Tokrat pa bomo predstavili prav te izdelke in njihove proizvajalce. Čeprav mnogi med njimi niso dostopni na domačem trgu, obstajajo tudi izjeme. Na "boljših trgih", ki so organizirani v okviru vseh maketarskih tekmovanj, pa tudi že naletite na kar zadovoljivo ponudbo.

AeroMaster Products

AeroMaster slovi predvsem po naglo rastoči ponudbi nalepk v merilu 1 : 48, bogati paleti klasičnih barv ter merilom prilagojenih odtenkih akrilnih barv. Najnovejša izvirna ponudba obsega izdatno dopolnjene starejše makete, kot sta Hellerjev F-84G thunderjet (CH7201) in mirage 2000N (CH7202), pri katerih so plastičnim delom dodani epoksidni in kovinski dodatki, vključno z veliko polo nalepk. Želja po najkakovostnejši ponudbi je AeroMastru narekovala pripravo omejenega števila kompletov za dopolnitev in konverzijo. Za izdelki pogosto stoji francoski izdelovalec Hi-tech. Naj



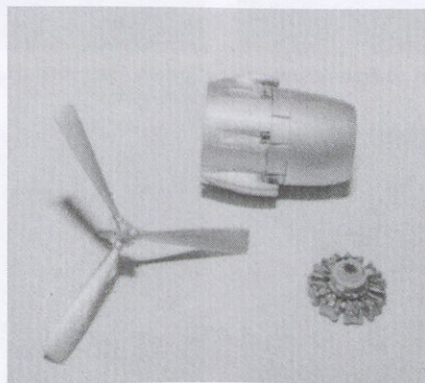
AeroMastrov komplet za Bf-109 G-5, G-6, G-8 in G-14 je izdelan kar iz štirih različnih gradiv.

omenimo le izvrstni komplet v merilu 1 : 48 za dopolnitev Hobbycraftovih corsairjev F4U-1 in komplet z motorjem Daimler Benz DB 605 A/B/D, strojnicami in vakuumsko stisnjenimi oplatami. Ta komplet (611) je namenjen za Fujimijeve makete Bf-109G, čeprav ga je mogoče uporabiti tudi na drugih maketah Bf-109G v merilu 1 : 48.

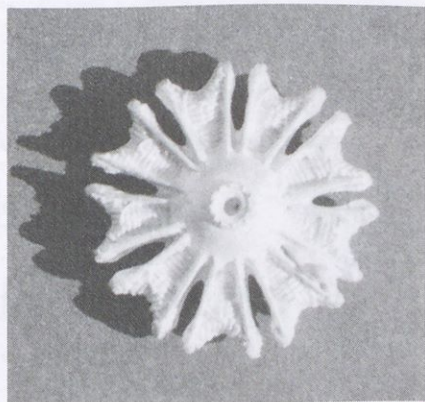
Aeroclub

Aeroclub je angleška firma, ki je sredi osemdesetih let opravila pionirsko delo na trgu maketarskih dodatkov. Poleg nekaj nalepk in vakuumsko stisnjenih maket izdelujejo predvsem kovinske dodatke (strojnice, propelerje, kolesa, pilotske se-

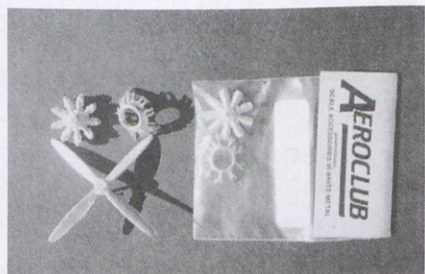
deže, izpušne cevi, itd.). Med prvimi njihovimi izdelki so bili zvezdasti letalski motorji. Vakuumsko stiskane makete red-



Hellerjeva maketa douglas DC-6 v merilu 1 : 72 je lepo narejena, vendar so motorji P&W R-2800 malce poenostavljeni, zato smo uporabili prvo zvezdo Aeroclubovih kovinskih motorjev (E067). Z oplatami zlite izpušne cevi smo odbrusili in nadomestili s tankimi plastičnimi cevkami.



Aeroclubov motor Pratt & Whitney wasp 1340 (EP412) v merilu 1 : 48 je namenjen Monogramovemu T-6 texanu.



Motor Bristol jupiter VIII (EP034) sestavlja dva lično oblikovana dela. Z njim nadomestimo motor na Airfixovem Bristol bulldogu. Bristol pegasus (EP032) je namenjen maketi westland wallace, ki jo je izdeloval Frog.

kih lovskih in bombniških letal prve svetovne vojne sprva niso imele nikakršnih sestavnih delov za letalske motorje. V navodilih za gradnjo teh maket ste lahko našli le podatek, pri kateri 'brizgani' maketi si lahko sposodite ustrezen motor. Aeroclubovi motorji so na voljo v merilih 1 : 72 in 1 : 48. Angleški proizvajalci vakuumsko stisnjenih maket, kot sta Conrail in Formaplane, so v sodelovanju z Aeroclubom v svojih maketah začeli ponujati tudi kovinske motorje, oborožitev in kolesa. Makete zanimivih medvojnih britanskih dvokrilnih letal bi bilo nemogoče kakovostno izdelati brez Aeroclubovih motorjev Bristol jupiter IV, VI, VIII, herculesov in drugih. Tudi za Revellove makete lovskih letal prve svetovne vojne so na voljo zvezdasti motorji kot so Gnome, Oberursal, ter vrstni motorji Mercedes.

Ne smemo pozabiti na klasične Rolls Royceove motorje merlin in serijo motorjev Pratt & Whitney, ki so gnali večino ameriških mornariških lovcev v zadnji vojni.

Skoraj v enako pomembno pomoč pri gradnji maket redkejših letal so kovinski propelerji. Pravilna oblika in velikost sta poglavitna razloga, da z Aeroclubovimi kovinskimi propelerji nadomeščamo plastične sestavne dele. Aeroclub ponuja ločeno paleto motorjev in propelerjev, pa tudi komplete motorjev in propelerjev. Žal pa je za pravilno naročilo potrebno poznavanje letalske tipologije in razvoja posameznih motorjev, torej nekaj knjig in revij, kjer najdete slikovno gradivo za detajliranje motorjev.

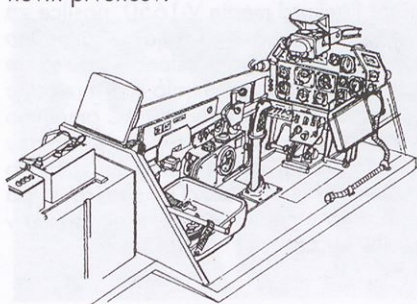
Aeroclubovi kovinski ulitki so lično izdelani. Tu in tam najdete še nekaj odvečne kovine ob spojih dveh polovicah kalupa, ki pa jo zlahka odstranite z ostrim skalpelom. Obdelujete jih z brusilnimi papirji in žično ščetko. Običajno terjajo osnovni nanos temeljne sive barve in predhodno temeljito čiščenje z milnico, ki odstrani sleherni mastni madež. V merilu 1 : 72 so detajli zadovoljivi, v merilu 1 : 48 pa lahko odmične vzvode za ventile nadomestite s tanko jekleno žico, električno napeljavajo pa s tanko bakreno nitjo. Tanka aluminijasta folija služi za oblikovanje različnih pregrad, ki ob zvezdastih motorjih usmerjajo pretok zraka in uravnavajo hlajenje.

Aires

Je zelo mlada češka firma, ki je nastala leta 1995, ko so na Češkem začeli izde-



lovati nekatere sestavne dele za potrebe ameriške firme Classic Airframes. Njihov program obsega epoksidne makete topov, komplete za detajliranje tankov in letal, predvsem pa zelo zanimiv niz letalskih motorjev v merilu 1 : 72 in 1 : 48. Kakovost njihovih izdelkov je izvrstna in ne bomo se dosti zmotili, če jih uvrstimo v sam vrh med izdelovalci maketarskih dodatkov. Epoksidne sestavne dele običajno spremlja še ploščica jedkanih kovinskih delov za različne površinske detajle. Pa si poglejmo nekaj njihovih prvencev.

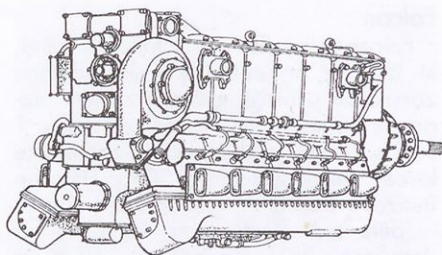


Pilotska kabina v mustangu P-51D

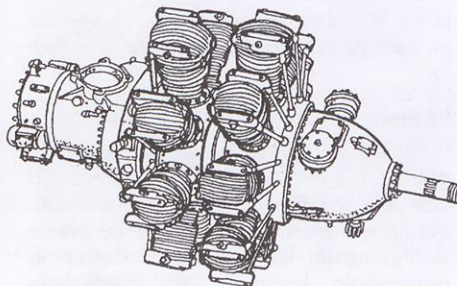
Motor Junkers jumo 213 (4005 v merilu 1 : 48, 7004 v merilu 1 : 72) je gnal znana nemška letala kot so focke wulf Fw-190D, junkers Ju-88G, focke wulf Ta-152H in Ta-154.

Motor Junkers jumo 211, ki je pogonjal Heinklove bombnike He-111, Junkersove Ju-88C in Ju-87 štuke, je na voljo le v merilu 1 : 48 (4006). Enak motor je sestavni del veliko večjega kompleta za detajliranje Hasegawine makete junkers Ju-87B ali R, pri katerih nam Aires ponudi še nosilce in hladilnike v motorskem delu, ter popolno pilotsko kabino (4001).

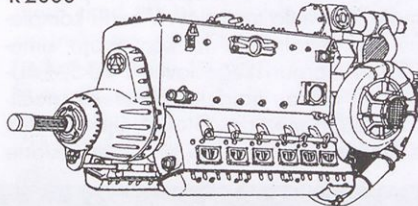
Daimler-Benzov DB-603 za letala dornier Do-335, Do-217, messerschmitt



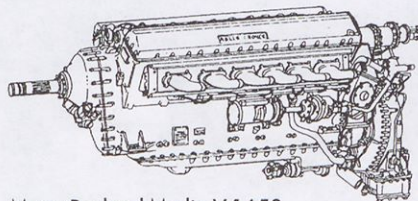
Motor Junkers jumo 211



Zgodnja verzija motorja Pratt & Whitney R-2800



Motor Daimler-Benz DB 603



Motor Packard-Merlin V-1650

Me-410 in focke wulf Ta 152C je na voljo le v merilu 1 : 48 (4004), uporaben pa je v solidni Monogramovi maketi Do-335.

Daimler-Benzov DB-605 pa je na voljo le v merilu 1 : 72 (7010). Motor je bil vgrajen v znane lovce sil osi, kot so messerschmitt Bf-110G, Bf-109 G/K, Fiat G55, macchi Mc 205 in švedski saab J-21. DB-605 pa je sestavni del obsežnega kompleta za detajliranje (7003) nočnega lovca Bf-110G, ki ponuja strojnični nos, popolno kabino in razgaljen motor na enem krilu. Kar 125 dodatnih delov lahko vgradite v Italerijevo maketo tega nemškega nočnega lovca.

Resne ponudbe motorjev ne bi bilo brez ameriških motorjev Pratt & Whitney R-2800. Aires jih izdeluje v zgodnji in pozni izvedbi ter v merilih 1 : 72 in 1 : 48. V primerjavi s konkurenco imajo Airesovi motorji izdelan tudi zadnji del motorja, tako da jih lahko razstavimo kot nadomestne motorje pri kakšni letalski diorami. Glave motorjev so oblikovane ločeno od telesa. Električna inštalacija je

izdelana iz jedkane kovine, odmične vzvode ventilov pa naredimo iz priloženega kosa bakrene žice. Skratka popoln izdelek.

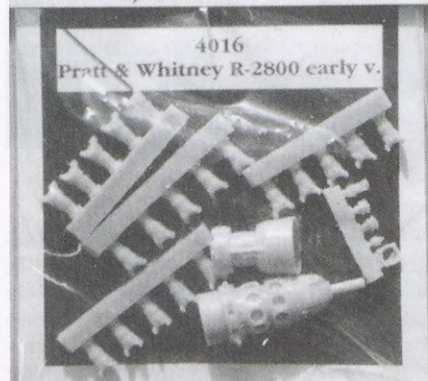
Motor s proizvodno kodo 4003 (1 : 48) in 7009 (1 : 72) sodi med poznejše verzije, ki so gnali lovce P-47 thunderbolt, F4U corsair, F8F bearcat, dvomotornega F7F tigercata, nočnega lovca P-61 black widow ter bombnik A-26 invader. Zgodnejša izvedenka motorja R-2800 je na voljo kot izdelek 4016 (1 : 48) in 7016 (1 : 72). Ta motor je bil vgrajen v F6F hellcat, zgodnje thunderbolte, B-26 marauder, F4U-1 corsair in A-20 havoc.

V pripravi pa je tudi motor Packard merlin V-1650, ki ga najdete v P-51 mustangih, spifirejih, mosquith, curtissu P-40F, lancastrih in hurricanih.

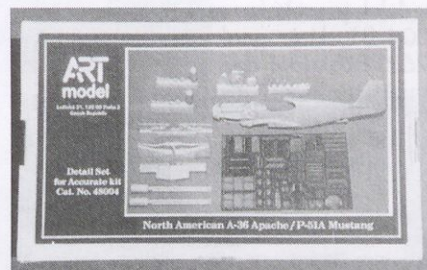
Vse Airesove izdelke lahko dobite v trgovinah Nebec Hobby in Remiko-Mladi tehnik ter na naslovu Združenja graditeljev plastičnih maket Slovenije, Tržaška 48, 1111 Ljubljana.

ART model

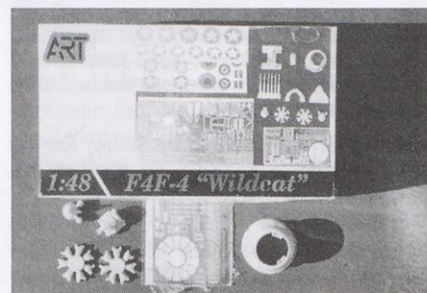
Češka firma ART model ponuja kompleksnejše maketarske dodatke. Med njihovimi prvimi izdelki najdete komplet za detajliranje Tamiyine makete ameriškega mornariškega lovca F4F-wildcat v merilu 1 : 48 (48003). V kompletu se nahaja tudi epoksidni motor Pratt & Whitney R-1830-36 twin wasp. Glave valjev so vlitve v dve zvezdi, iz jedkane kovine pa so izdelani odmični vzvodi za ventile na glavah valjev. V epoksidnem ohišju motorja so odprtine, ki jih lahko zapremo z oplatami iz jedkane kovine. Pratt & Whitneyev motor R-1830 v merilu 1 : 48, ki je bil vgrajen tudi v lovce curtiss P-36, bombnike B-24 liberator, privateer, amfibijo catalino, torpedno letalo deva-



Airesov motor Pratt & Whitney R-2800



ART modelov komplet za detajliranje mustanga P-51A ali A-36 v merilu 1 : 48



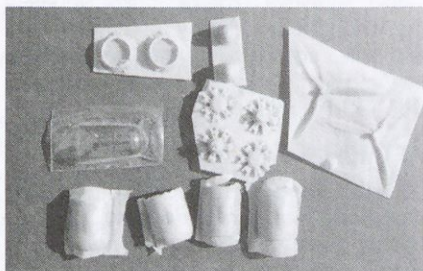
Komplet iz epoksidne smole in jedkane kovine za F4F-4 wildcat v merilu 1 : 48.

stator in transportno C-47/DC-3 dakoto, je na voljo v izdelku s katalogsko številko 48017.

V kompletu (48004) za dopolnitev odličnih maket Accurate Models, ameriških lovcev north american P-51A mustang, oziroma zgodnje jurišne izvedenke A-36, najdete motor Allison V-1710. Dva kosa enakega motorja sta na voljo tudi v kompletu 48018. Solidni odlitki imajo nekoliko poenostavljene detajle. Nekaj detajlov pa je izdelanih tudi iz jedkane kovine.

AV Resin

Med izdelki češke firme AV Resin sicer ne najdemo izvornih motorjev, ampak samo njihova ohišja, ki omogočajo gradnjo redkih izvedenk. Tako lahko Italerijev bombnik junkers Ju-88 A-4 spremenite v

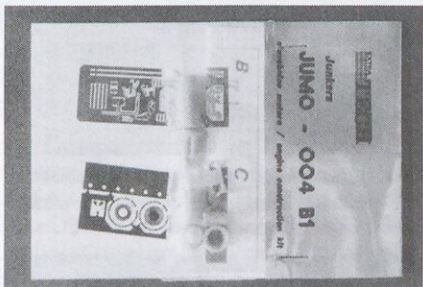


Epoksidni deli za konverzijo Italerijevega junkersa Ju-88R-1 v C-6.

poznejšo izvedenko junkers Ju-88R-1, R-2, A-5, C-2, C-4, C-5 in G-6. V kompletih najdete še propelerje z debelejšimi kraki in novo zasteklitev kabine.

Extratech

To je še eden izmed zanimivih čeških proizvajalcev maketarskih dodatkov. Poleg dodatkov iz jedkane kovine in nalepk, ponuja Extratech tudi nekaj letalskih motorjev v merilu 1 : 72. Najzanimivejši izdelek je vsekakor reakcijski motor Jumo 004 B1, ki je gnl messerschmitta Me-262. Epoksidni deli so sicer zelo grobo



Sestavni deli za reakcijski motor Jumo-004 B1 pridejo prav vsakemu graditelju dobre makete messerschmitta Me 262.

odliti in terjajo pazljivo brušenje. Ker pa predstavljajo le ogrodje za številne jedkane kovinske delce, to ne moti preveč.

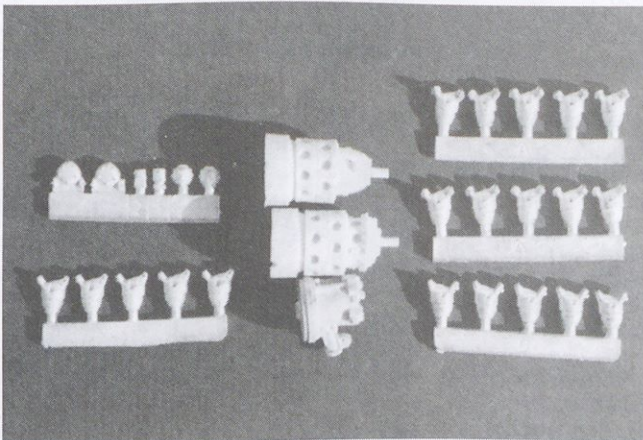
Epoksidni deli za motor Jumo 213 so bolj izdelani, kakovost kovinskih delov pa nam omogoča izdelati izvrstno ponazoritev tega nemškega motorja, ki ima v Airesovem izdelku močno konkurenco.

Falcon

Falcon je znana novozelandska firma, ki izdeluje izvrstne vakuumsko stiskane zasteklitve pilotskih kabin, v svojem programu pa imajo tudi motorje. V merilu 1 : 72 sta na voljo oba motorja za nemške lovce messerschmitt Bf-109, Daimler-Benzova DB-601A in DB-605A. Prvega najdete tudi v izvrstnem kompletu za detajliranje Bf-109E v merilu 1 : 72, ki ga sestavljajo tudi nosilci in vakuumsko stiskane oplate nad motorjem. Motorji so kovinski in zadovoljive kakovosti, vendar jih novejši epoksidni izdelki že prekašajo.

Hi-tech

Hi-tech je znana francoska firma, ki poleg svoje lastnega programa proizvaja tudi dele za serijo dodatkov znane ameriške firme AeroMaster. Pri Hi-techu zvesto sledijo novim kakovostnim maketam in pripravljajo komplete za detajliranje pilotskih kabin, podvozij, gibljivih krmilnih površin in oborožitve. V ponudbi imajo tudi vrsto motorjev. V seriji kompletov za detajliranje in konverzijo ameriškega mornariškega lovca F4U-5, F4U-7, AU-1 corsair najdete za Hi-tech značilno izvedbo motorja. Glave valjev so ulite iz kovine, telo motorja pa iz epoksidne

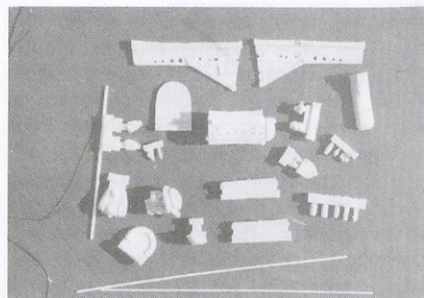


smole. Vsak od motorjev R-2800 ima telo motorja za zgodnjo in pozno izvedenko.

V Hi-techovi ponudbi najdete naslednje motorje: Pratt & Whitney R-2800 in R-1830 v merilih 1 : 72 (72501 in 72502) ter 1 : 48 (48501 in 48502), Wright cyclone R-2600 v merilu 1 : 48 (48503), nemške motorje Daimler-Benz DB605A/B za Bf-109 G-6/G-14 (48504), DB605D za Bf-109 G-10/K-4 (48505) in BMW 801 (48506) v merilu 1 : 48.

KMC Kendall Model Company

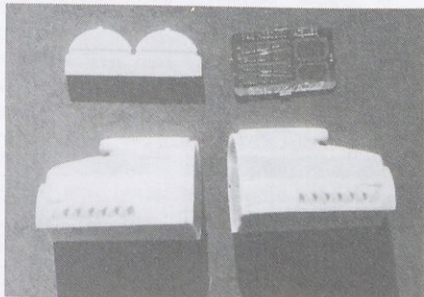
KMC je mlajša ameriška firma, ki ponuja epoksidne dodatke v obliki vložkov za pilotske kabine, krmilne površine, oborožitve in notranjosti letal. V merilu 1 : 48 (485008) nam ponujajo komplet za dograditev prednjega dela letala P-51D



mustang. Na Hasegawini maketi morate izrezati zgornje oplate, KMC pa ponuja motor Packard merlin V-1650, nosilce za motor, rezervoar za olje in hladilno tekočino ter požarno steno. Izdelek je odličen, saj ga spremljajo tudi navodila za barvanje. Med izdelki KMC omenimo še izvrstne epoksidne propelerje v merilu 1 : 48, ki jih potrebujemo za gradnjo različnih izvedenk P-47D thunderbolt, pa jih ni bilo v nobeni od klasičnih maket v merilu 1 : 48.

Paragon Design

Paragon Design je angleška firma s ponudbo epoksidni dodatkov. Razen dveh nemških motorjev za letala prve svetovne vojne, mercedes 160KS (72015) in mercedes 180KS (72016), v merilu 1 : 72, Paragon ne ponuja letalskih motorjev, temveč le nova ohišja. Med njimi najdemo ohišja za pozne izvedenke mosquitov, ki so imeli motorje z dvostopenjskim kompresorjem. Za izdelavo jugoslovanskih mosquitov v merilu 1 : 48 boste potrebovali izdelek 48042.

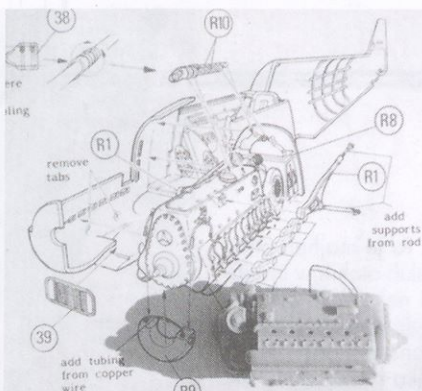


Teknics

Firma Teknics izdeluje predvsem jedkane kovinske dele za detajliranje in večine svojih epoksidnih kompletov ne ponuja več. Žal je tako tudi s solidno izdelanim motorjem P&W R-2800 v merilu 1 : 32. Edino Teknicsova maketa tega motorja je zadovoljiv posnetek izvornika,

brez katerega si ne moremo zamisliti kakovostnih Revellovih maket v merilu 1 : 32. Epoksidni deli terjajo kar nekaj čiščenja in prilagajanja. Ležišča za valje so sicer vgravirana v telo motorja, vendar je sestavljanje motorja kljub temu zahtevna naloga. Za izpušne cevi je bolje uporabiti plastične ali bakrene cevi. Odmične vzvode za ventile izdelamo iz jeklenih bucik, električno napeljavo pa iz tanke bakrene žice.

Posebnost Teknicsa je komplet jedkanih kovinskih delov, ki jih lahko uporabimo za ponazoritev žičnih instalacij v pro-

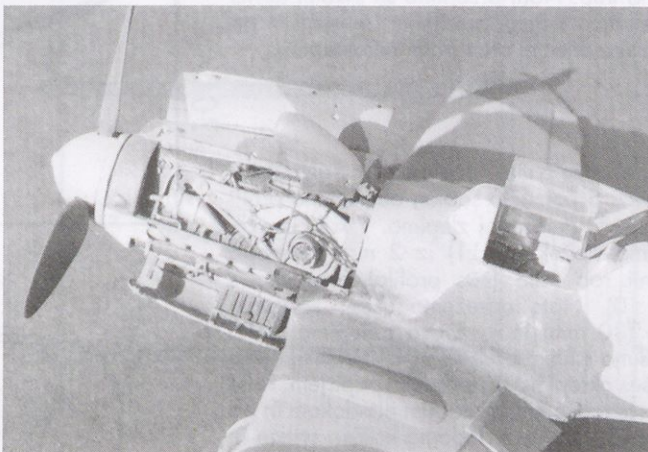


Med najbolj priljubljene Verlindnove izdelke sodi komplet za detajliranje messerschmitta Bf-109 E-3, E-4 in E-7 v merilu 1 : 48. Namestitve epoksidnega motorja je izvrstno ilustrirana.

upodobljen, zato terja nekaj več znanja o senčenju z barvami, da bi na njem poudarili vse podrobnosti. Pod oplato se skrivajo še strojnice.

Komplet delov za P-51D mustang vsebuje elemente za sestavo celotne notranjosti pred pilotsko kabino in za njo ter strojničnega gnezda v krilu. Žal je Verlinden upodobil zgodnjo izvedenko merlinovega motorja, ki ne sodi v P-51D, temveč le v kakšen spitfire ali hurricane. Zato je komplet VLO478 le delno uporaben.

Z upodobitvijo motorja se odlikuje le še komplet VLO892 za izdelavo ameriškega lovca P-38 lightning. Allisonov motor je lično oblikovan. V kompletu so še oplate, oblikovane v jedkani kovini. Med sestavnimi deli najdete vse za detajliranje pilotske kabine in strojničnega nosu letala.

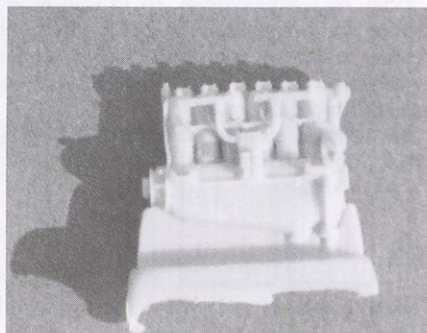


V merilu 1 : 72 se Verlindnova ponudba pri motorskem delu prepogosto omeji na detajle, ki so še vidni pod oplato. Tako ima sicer izvrstni komplet za detajliranje P-47D thunderbolta (VLO654) le kovinski nosilec za ohišje, ki ga nalepimo na originalni Hasegawin del. Epoksidni motor s kovinskim nosilcem ima le messerschmittov Bf-109E komplet (VLO775). Tudi F6F hellcatov (VLO804) komplet imale le prvo zvezdo motorja R-2800 s kovinskimi detajli. Podobno kot v večjem

merilu, je tudi v 1 : 72 BMW-jev motor v Fw-190 oblikovan le kot reliefni vložek samo na eni strani trupa (VLO831).

Xtraparts

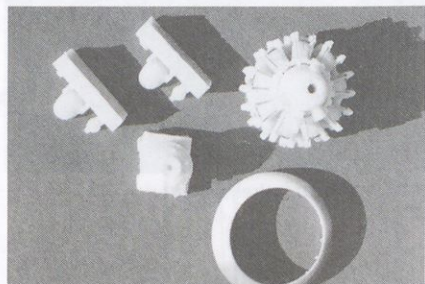
Izdelke Xtraparts je skoraj v celoti prevzel novi angleški proizvajalec Paragon Design, vendar boste v katalogih še vedno našli nekaj njihovih izdelkov, med njim tudi nove epoksidne nosove za nočne lovce mosquito NF.38 v merilu 1 : 72, ki jih pri Paragonu ni več v katalogu.



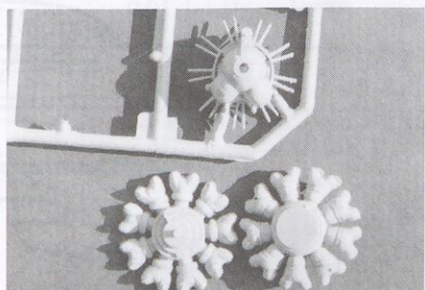
Epoksidni motor Mercedes 160 KS, ki je gnal vrsto nemških letal v prvi svetovni vojni, je kakovostnejši nadomestek kovinskih motorjev.

Williams Bros Inc.

Ameriška firma Williams Bros Inc. izdeluje plastične makete ameriških tekmovalnih prototipskih letal iz obdobja med vojnama v merilu 1 : 32. Posebnost njihovega programa so motorji v merilu 1 : 8 in 1 : 6, ki jih je mogoče vgraditi v leteče makete. Na voljo so Wright J-5 whirlwind, Pratt & Whitney wasp 1340 in Le Rhone rotary.



Na delno sestavljenem motorju P&W R-2800 so vidne bakrene žične povezave in jekleni odmični vzvodi ventilov.



Takšni pa so Revellovi sestavni deli za motor R-2800, ki jih najdemo v maketah P-47D thunderbolt in F4U-1 corsair.

storih za podvozje ali na motorjih. Izdelujejo dva kompleta tovrstne kovinske napeljave v merilu 1 : 72 (7204 in 7205).

Verlinden

Belgijec Francois Verlinden je pravzaprav pionir kakovostnih maketarskih dodatkov iz epoksidne smole. Njegov konjiček je prerasel v pravo industrijo, ki jo je iz rodne Belgije in davčnega primeža preselil v ZDA.

Komplet za dopolnitev Hasegawinega messerschmitta Bf-109E, katerega sestavni del je tudi motor DB-601, je na voljo v merilu 1 : 32 (VLO741). Motor je ulit iz epoksidne smole kakor tudi večina sestavnih delov za motorski del.

V merilu 1 : 48 je ponudba bistveno bogatejša. Komplet za detajliranje pilotske kabine in notranjosti trupa z radijsko postajo za messerschmitt Bf-109E-4/7 ima tudi sestavne dele za motorski del.

Pod kataložno številko VLO438 se skriva komplet za detajliranje focke wulfa Fw-190A/F. Motor BMW 801 je reliefno

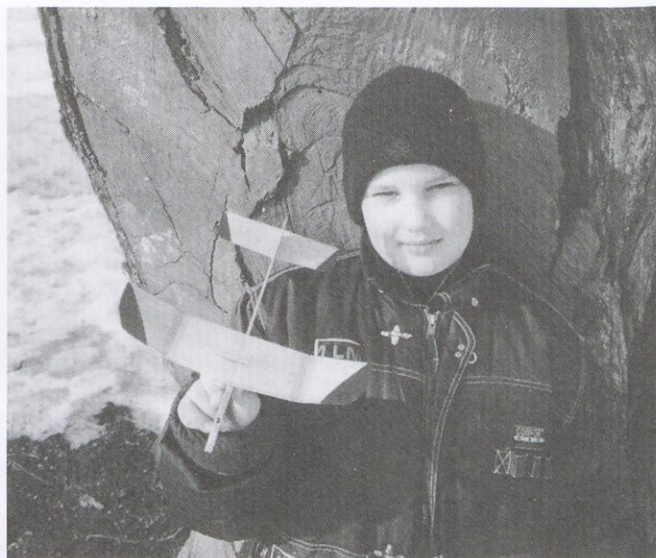
Ta Revellov messerschmitt Bf-109G-10 je bil kupljen na boljšem trgu. Obdan z debelimi sloji barve tesarol je bil vreden le za razrez in temeljito obdelavo. Deli za pilotsko kabino in celoten prednji del z motorjem so izdelani v samogradnji.

Naš prikaz seveda ni popoln in vseobsegajoč. Proizvajalci trg kar zasipajo z novimi izdelki, ki so po večini namenjeni najboljšim maketam na njem. Konkurenca prispeva boljše kakovost, kar najbolj dokazuje češki prišlek Aires s svojo neprekosljivo kakovostjo. Detajliranje notranjosti letalskih maket vam bo s to predstavitevjo izdelkov nedvomno precej olajšano, vendar brez solidnega poznavanja maketarskih tehnik ne bo šlo. Tudi na najboljših maketah lahko vedno dodate še kakšen detajl s svojim "avtogromom".

Salangana

Ste že slišali za salangano? Najbrž še ne. To je majhen ptič, vendar izvrsten jadralec, ki je doma na Sundskih otokih, v Indiji, Polineziji in Avstraliji. Tale salangana je tudi neke vrste ptič, le da je brez perja model. Tako smo poimenovali majhen jadralni model za izstreljevanje. Za to uporabimo lansirno pripravo – fračo. Zanj potrebujemo 20 cm dolgo elastiko s prezom 2 x 1 mm, lahko pa uporabimo tudi dvojno elastiko enake dolžine in prereza 1 x 1 mm. Pri pravilnem katapultiranju modelček preleti največ 50 metrov.

Gradnja ni zahtevna, zato je salangana primerna za začetnike; lahko jo izdelujemo pri tehničnem pouku ali pri modelarskem krožku.



Salangana – majhen jadralni model za izstreljevanje

Trup

Trup je sestavljen iz več delov. Na smrekovo letvico (št. 1) prereza 7 x 3 mm prilepimo nos – sprednji del trupa (št. 2) iz vezanega lesa debeline 3 mm, na katerem prej zarezemo utor, da vanj zatakamo elastiko za katapultiranje. Ko se lepilo posuši, v trupu izrežemo odprtino za utež. Letvico trupa proti koncu stanjšamo na prerez 7 x 1,5 mm. Sprednji del trupa okrepijo z balzovimi oplatami (št. 3) debeline 1 mm (glej prerez A-A). Na trup prilepimo drsnik (št. 6), ki ga, ko se lepilo posuši, zbrusimo in oblikujemo. Na obeh straneh drsnika prilepimo košček tanke svile ali debelejšega japonskega papirja (št. 7).

Rep

Višinski (št. 4) in smerni rep (št. 5) izrežemo iz 1 mm debele balze in ju prilepimo na trup. Nanj prilepimo še trikotni letvici (št. 8). Trup nato prebrusimo s finim brusilnim papirjem in ga dvakrat prelakiramo s razredčenim prozornim nitrolakom.

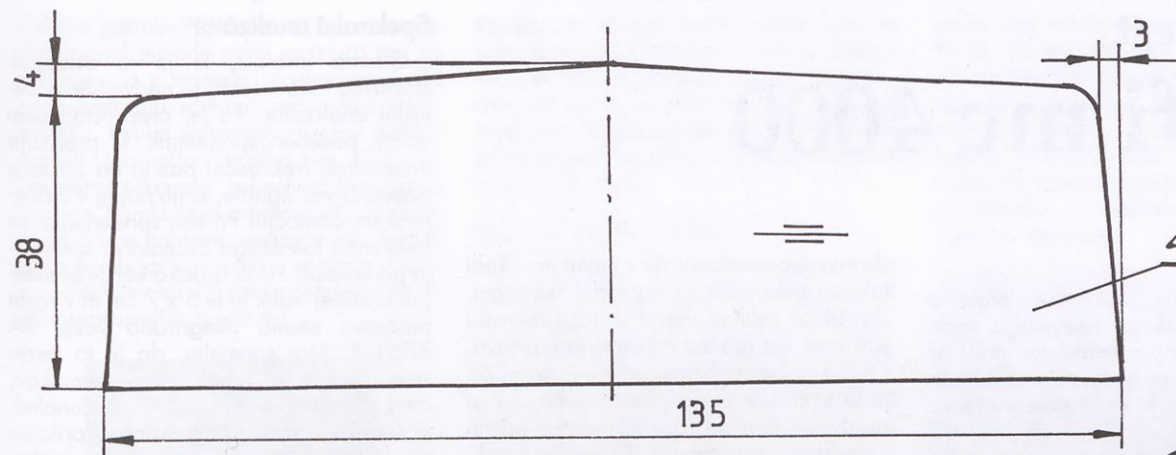
Krilo

Krilo (št. 9) izdelamo iz lahke 6 mm debele balze. Razrežemo ga na dve enaki polovici. S pomočjo šablon oblikujemo profil krila, nato obe polovici krila medseboj zlepimo. V krilu izrežemo utor in vanj vlepimo vložek (št. 11) iz 2 mm debelega vezanega lesa. Prednji rob krila (nos profila) okrepijo s smrekovo letvico (št. 10). Nato odrežemo ušesi, zbrusimo ustrezen kot za V-lom (30 mm) in ju znova prilepimo. Tako pripravljeno krilo zbrusimo s finim brusilnim papirjem. Spoj na sredini ter oba spoja ušesi okrepijo z japonskim papirjem. Krilo dvakrat prelakiramo z razredčenim prozornim nitrolakom in ga prilepimo na trup. V prostor za utež dodamo koščke svineca in nastavimo težišče (položaj je v načrtu označen s črko T). Za pravilen let naj bosta kota krila in višinskega repa 0°.

Izstreljevanje

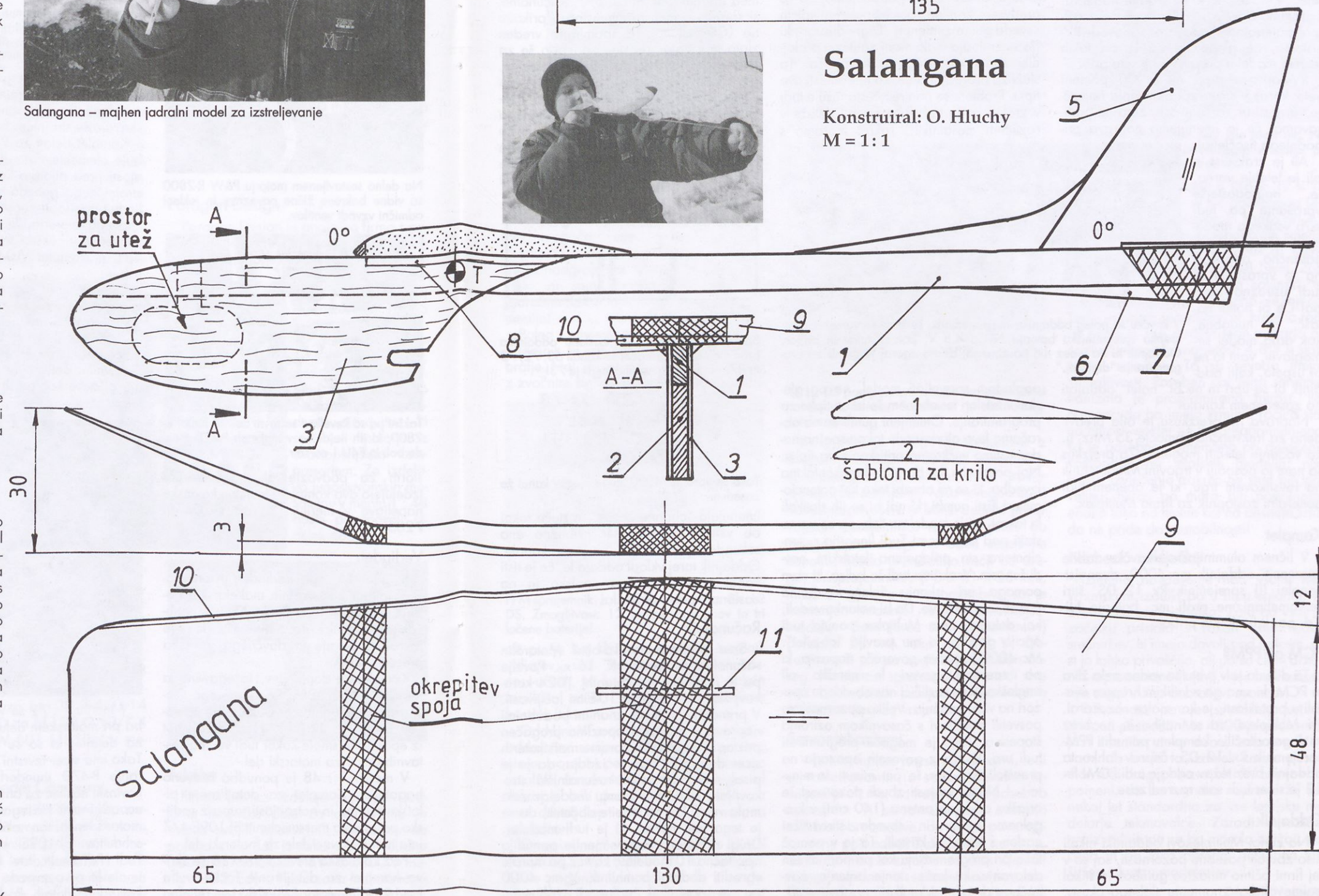
Model spuščamo na odprtem prostoru, kjer ni dreves, hiš in drugih objektov. Model držimo vodoravno, usmerimo ga proč od opazovalcev, napnemo elastiko in spustimo. Letalce bo naglo poletelo, se dvignilo pod blagim kotom, nato izravnalo in se počasi spustilo proti tlom.

Otokar Hluchy



Salangana

Konstruiral: O. Hluchy
M = 1:1



Timov test

Profi mc 4000

Uvod

Nikjer si ne prizadevamo za profesionalizacijo daljinskega radijskega vodenja tako kot ravno v letalskem modelarstvu, kjer lahko z velikim, težkim ali hitrim letočim modelom, ki se izogne nadzoru, ogrozimo človeška življenja ali povzročimo materialno škodo. Do odpovedi RV-sistema, ne glede na vzrok, pri takih letočih modelih preprosto ne sme priti!

RV-naprava profi mc 4000 pomeni velik korak v smeri zagotavljanja največje varnosti in zanesljivosti, zato ne pretiravamo, če jo imenujemo naprava prihodnjega tisočletja!

Ali je zrak čist in ali je letenje varno, je najpogostejše vprašanje pa tudi skrb vsakega modelarja. Ta naprava natančno odgovori na to vprašanje in tudi ustrezno ukrepa! Če bi hoteli nalašč, iz hudobije, kak drug model strmoljaviti, vam to ne bi uspelo, kajti oddajnik bi se uprl in ne bi "hotel" oddajati na zasedenem kanalu!

Naprava na preizkusu je bila predvidena za frekvenčno območje 35 Mhz, tj. za vodenje letočih modelov. Za preizkus so nam jo posodili v trgovini Mladi tehnik na Levstikovem trgu, ki je obenem tudi generalni zastopnik za firmo Multiplex.

Komplet

V ličnem aluminijastem kovčku dobite znameniti oddajnik mc 4000, dvanajstkanalni (!) sprejemnik Rx 12 DS, štiri servomehanizme profi mc, baterije Ni-Cd, par kristalov in pribor.

PCM ali PPM?

Ta dilema je v svetu še vedno zelo živa in PCM, ki smo ga z velikim hrupom uvažali v preteklosti, je kar malce razočaral. Pri Multiplexu so se natihno in ne brez razloga odločili v kompletu ponuditi PPM-sprejemnik Rx 12 DS, čeprav lahko ta oddajnik brez težav oddaja tudi PCM! Rx 12 je sicer tudi sam razred zase.

Oddajnik

Na zunaj Multiplexovi oddajniki nikoli niso zbužali posebne pozornosti, saj so v tej firmi očitno množico gumbov in stikal pojmovali kot znamenje slabega okusa,

da nepriročnosti niti ne omenjemo. Tudi tokrat oblikovalec ni podlegel skušnjavi, da bi z veliko (nepotrebnimi) okraski pokazal, da gre za edinstveno napravo. Ohišje je kompaktno, na vrhni strani pa je le tisto, kar zares potrebujemo. To so predvsem krmilne ročice, nekaj stikal in seveda gumb z imenom 'Digi-adjustor', ki ga sicer imajo malo manj zahtevni oddajniki serije mc istega proizvajalca. Ta služi za programiranje, ko nadomesti dve tipki. Problem se namreč često rešuje tudi v zraku, ko je treba nastavljanje deleže v različnih mešalnikih. Takrat moramo s

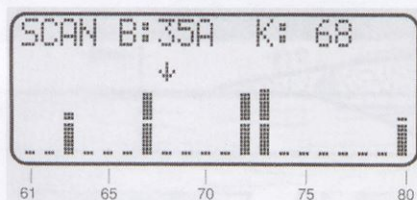


V kovčku so poleg oddajnika in sprejemnika še štiri servomehanizmi, krepka sprejemniška baterija Ni-Cd 4,8 V, par kristalov in pribor. Oddajnik ni na videz nič posebnega; desno zgoraj je gumb za programiranje "digi adj."

pogledom spremljati model, ne pa gledati v zaslon ter obenem še iskati tipke za programiranje. Omenjeni gumb samo obračamo levo ali desno in tako uspešno nadomestimo večkratno pritiskanje na tipke. Naj poudarim še, da je to brezkontaktna izvedba, ki se ne obrabi tako kot potenciometer! Tisti gumbi, ki naj bi se jih dotikali le takrat, ko je model na tleh, pa so varno skriti pod pokrovom! Tudi linearna potenciometra sta prilagojena letalskim navdušencem. Vsak ima tudi še kuliso, ki nam pomaga pri iskanju zelene oziroma potrebne nastavitve. Da bi natanko vedeli, kaj delamo, nam Multiplex ponuja tudi opcijo govora, ki mu pravijo "co-pilot". Mc 4000 je prava govoreča naprava, ki pa zaenkrat govori le nemško ali angleško. V tej različici nas ob vklopu opozori na vrsto vodenja. Veliko pozornosti so posvetili povezavi s časovnikom oziroma štoperico. Tako je mogoče programirati tudi uro, ki nas z govorom opozarja na preostali čas: npr. še pet minut, še minuta ...! Na zunanosti zbudi pozornost še orjaška oddajna antena (140 cm!) v krogelnem ležaju in seveda štirivrstični zaslon s tekočimi kristali. Ta je v pomoč tako pri programiranju kot pri normalnem delovanju, ko kaže stanje baterije, navzočnost drugih oddajnikov, nastavitve itd.

Spektralni analizator

Glavna lastnost, ki je ta oddajnik postavila tako visoko, je nedvomno spektralni analizator. To je, preprosto povedano, poseben sprejemnik, ki preiskuje modelarski frekvenčni pas in na zaslonu zabeleži vse signale, ki jih najde v modelarskem območju! Pri tem sprejemniku se frekvenca lokalnega oscilatorja spreminja po korakih 10 KHz, tako kot če bi menjali kristale! Velik je le 5 x 7 cm in v njem najdemo znano integrirano vezje TA 7761 F. Naj spomnim, da je to vezje srce mnogih imenitnih RV-sprejemnikov, med drugim tudi mikro 5/7. Računalnik si sprejeti signal zapomni in ga prikaže na LCD-zaslonu. Ta spomin je vreden zlata tudi zato, ker nas opozarja še za nazaj. Ko namreč motilni signal izgine, ga računalnik označi z zvezdico, da vemo, da je pred časom na tem frekvenčnem pasu že bila motnja! Poleg tega je tu še povezava, ki smo jo omenili na začetku. Ta je smiselna takrat, ko je treba paziti in ne dovoliti vklopa na že zasedenem kanalu! To funkcijo pri firmi



Spektralni analizator na zaslonu oddajnika profi mc 4000: zasedeni so kanali 63, 72, 73 in 87. Najbližje, tj. najmočnejši je 73!

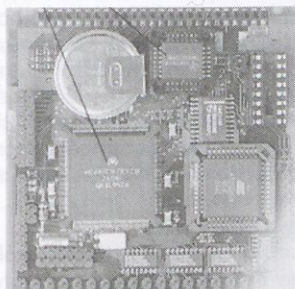
Tako se upre mc 4000, če je njegov kanal že zaseden.

imenujejo "channel-check" in steče takoj ob vklopu naprave ter približno eno sekundo "prisluskuje" svojemu kanalu. Oddajnik torej vklopi oddajo le, če je tisti kanal prost, sicer pa zapiska in na zaslonu izpiše opozorilo!

Računalnik

Srce naprave je 16-bitni Motorolin računalnik serije 68 HC 16 xx. Povelje pa je natančno na (znanih) 1024 korakov, kar sicer ustreza 10-bitni ločljivosti. V primerjavi z doslej znanimi podobnimi napravami pa takoj opazimo drugačen pristop. Programska oprema marsikaterih sicer dragih RV-naprav izdaja, da jo je pisal morda izvrsten računalniški strokovnjak, ki pa o vodenju modelov zelo malo ve. Tukaj pa dobite občutek, da se je tega lotil nekdo, ki je tudi modelar. Drugi oddajniki vam v meniju ponudijo npr. točno 10 modelov, za več pa morate vgraditi dodatni pomnilnik. V mc 4000 pa se pomnilnik prilagodi zahtevani

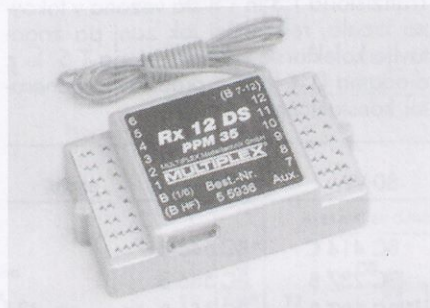
količini potrebnih informacij in za navaden model zasede manj prostora kot za zahtevnega z mnogimi nastavitvami. Pri programiranju namreč sporočimo računalniku, koliko servomehanizmov želimo krmiliti (največja številka je 12!). To naredimo tako, da priredimo (operacija "assign") funkcije in povemo tudi, kakšne so še druge zahteve, mešanja itd. Zaradi tega je mogoče spraviti v spomin podatke nastavitve za 25 zelo zahtevnih ali do 80 preprostejših modelov!



Računalnik v malem Motorolinem mc68HC1671 s spremstvom. Triviolna litijeva baterija pa skrbi, da pomnilnik česa ne pozabi.

Pri programiranju se lahko odločite za vse mogoče vrste letelih modelov. Preprosto si izberete nek osnovni model in ga nadgrajujete. Osnovnih pa je cela vrsta; ne samo modeli helikopterjev in jadralnih letal, celo delta canard je v meniju!

Poleg omenjenih poslastic ima ta oddajnik še vse tiste dodatke kot cenejši bratje. Naj jih samo naštejemo: opozorilo z zvočnim signalom, ko opešajo baterije



PPM-sprejemnik z dvojnimi mešanjem Rx 12 DS. Zmogljivost: 12 servomehanizmov in tri ločene baterije!

ali pa je kaj drugega narobe, merilnik vrtljajev, uro štoperico, vezavo učeneč-učitelj, tri komplete različno dolgih krmilnih ročic, prostor za rezervne kristale itd.

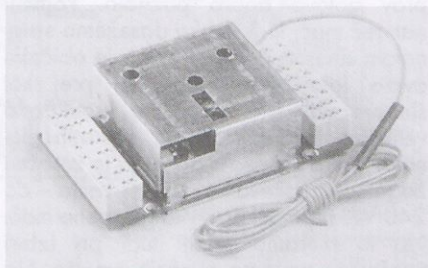
Oddajni VF-modul je enake vrste kot v oddajniku serije 3000 in se mu zato nisem posebej posvečal. Izmeril sem ga le toliko, da sem lahko na izhodu ugotovil skoraj polnih dovoljenih 100 mW, da ima dovolj lep spekter, in da ustreza predpisom.

Omenim naj še orjaško baterijo Ni-Cd Sanyo 7,2 V/1800 mAh, ki oddajnik lahko poganja tako dolgo, da z modelom lahko letite tudi več kot osem ur!

Posebnost Multiplexovih oddajnikov je namreč napajanje samo s šestimi celicami. Več tudi ni potrebno, saj je oddajna moč omejena na 100 mW VF izsevane moči, vsa logika pa deluje na 5 V. S tem prihranimo tako pri energiji kakor tudi na prostoru in ceni!

Sprejemnik Rx 12 DS

Ta sprejemnik je pisan na kožo tistim modelarjem, ki so presegli običajne meje in gradijo velike modele z več servomehanizmi. Ni namreč dovolj, da jmlje vedno močnejše sprejemniške baterije, povečujemo število celic v napajanju itd. Slej ko prej nas kaj izda, če nič drugega, "ponori" sprejemnik zaradi motenj na pretankih kablkih, ki se utegnejo celo osmoditi. Marsikomu se je to že pripetilo. Ta sprejemnik pa ima možnost ločenega napajanja. Uporabite lahko kar tri različne baterije za posamezne vrste servomehanizmov, kot to zahteva konstrukcija modela. Vas skrbi, ali sta zaporedje oziroma skupina pravilna? Nič posebnega, v oddajniku jih boste pravilno "priključili" z znano funkcijo "assign".



Rx 12 DS pod pokrovom kaže profesionalnost na vsakem koraku. Posebnost je elektromagnetni zaslon.

Rx 12 DS je FM (PPM) sprejemnik z dvojnimi mešanjem. Celotno vezje je v elektromagnetnem oklepu in je zaslonjeno pred motnjami. Tako izvedbo so si navadno privoščili le boljši nemški proizvajalci. Sprejemniku tako ne pride do živega niti motenje na obeh sosednjih kanalih. Resda je nekoliko večji od drugih RV-sprejemnikov (70 x 41 x 25 mm, masa 64 g), a je to nepomembno, saj je namenjen vodenju večjih zahtevnejših modelov. Sam (brez servomehanizmov) porablja 20 mA toka pri 4,8 V. Občutljivost 2 μ V pa zagotavlja soliden doseg. Posebnost sprejemnika sta tudi dve vrsti kakovostnih priključkov, po katerih Multiplex slovi že vrsto let.

Servomehanizmi

V tem kompletu je vse na isti ravni, tudi servomehanizmi. To so računalniško krmiljeni profi mc, za katere velja posebno opozorilo. Ti servomehanizmi zmorejo tolikšne obremenitve, da lahko povzročijo resne poškodbe! Zato pazite na prste, da vam jih ne skrajša za kak členek! Poleg napisa na servomehanizmu zaslisišite tudi poseben zvok, saj ima vsak tak

servo svoj mikroračunalnik! Če omenimo še to, da pri teh servomehanizmih programiramo tudi hitrost, smo povedali skoraj vse. Priključimo jih lahko tudi v navaden RV-sistem, saj imajo običajni Multiplexov priključek. Vendar moramo takrat za programiranje uporabiti posebno pripravo, če želimo spremeniti že nastavljeni program.



Tudi servomehanizem nosi ime profi mc. Na zunanji ne kaže nič posebnega, v resnici pa vam lahko "sname" prst na roki!

Velikost je standardna (36 x 39 x 19 mm), pa tudi masa ni nič posebnega (48 g). Poseben pa je navor, ki znaša pri 4,8 V kar 42 Ncm. Servomehanizem smemo priklopiti tudi na 5 celic Ni-Cd; takrat največji navor naraste na 48 Ncm. Zobniki te naprave so seveda kovinski, os krmilne ročice pa je kroglično uležajena. Temu ustreza je tudi hitrost: krmilna ročica pride iz ene skrajne lege v drugo pri nazivni napajalni napetosti 4,8 V v slabi tretjini sekunde. To so seveda mejne zmogljivosti. Poseben čar tega servomehanizma je programirana hitrost, kar pomeni, da bo imela krmilna ročica stalno hitrost, dokler ne bo preobremenjena. To je posebno pomembno pri določenih komandah na letalskih modelih; npr. hitrost izvlačenja zakrilc ne sme biti prevelika, hkrati pa mora biti popolnoma enaka tako na levem kot na desnem krilu, da ne pride do nestabilnosti!

Namesto zaključka

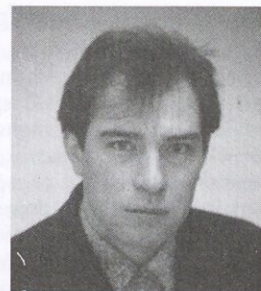
Izjemno navdušenje nad vsemi temi vrhunskimi izdelki pa v hipu splahni, ko zvezmo za ceno izdelka. Zato bo vsaj na začetku pristala v rokah tistih redkih srečnežev, ki imajo dovolj pod palcem, da si jo lahko privoščijo, ali pa so člani državnih reprezentanc (tujih!), kjer bo namesto njih segel v žep dobrotljivi sponzor.

Prihodnost pa je svetlejša, kot bi sklepali pesimisti. Mc 4000 je nedvomno prvi znanilec nove dobe, zato predvidevam, da bodo ta izdelek kmalu posneli tudi drugi proizvajalci RV-naprav. To pomeni, da bo tovrstna naprava že čez nekaj let standardna za vse letalske modelarje tekmovalce. Zaradi množične proizvodnje pa se bo morala znižati tudi cena in bo taka oprema dostopna tudi širšemu krogu modelarjev.

Dr. Jan I. Lokovšek

Hi-fi ojačevalnik 160 W

Miha Zorec



Končni ojačevalnik, ki vam ga predstavljamo, ima za osnovo visokokakovostne tranzistorje MOSFET serije BUZ svetovno znanega proizvajalca elektronskih komponent Siemens. Pred približno osmimi leti, ko sem ta ojačevalnik izdelal, je bilo tovrstne tranzistorje mogoče kupiti le v tujini, poleg tega pa so bili precej dragi. Ker je avtor načrta zagotavljal izjemne lastnosti ojačevalnika, sem se kljub vsemu odločil za izdelavo. Danes pa ne samo da so se tranzistorji pocenili, temveč jih je mogoče dobiti tudi v večini domačih prodajaln elektronskih komponent.

Na prvi pogled se ojačevalnik s tranzistorji MOSFET prav nič ne razlikuje od ojačevalnika z običajnimi – bipolarnimi tranzistorji. Vsak ojačevalnik je v bistvu sestavljen iz dveh glavnih delov in nekaj pomožnih vezij. Na vhodu je pogonsko vezje, ki mu sledi močnostna stopnja z izhodnimi tranzistorji. Čeprav bi ojačevalnik deloval tudi brez pomožnih vezij, jih ne kaže izpustiti, saj skrbijo za njegovo samodejno regulacijo in zaščito.

Vezje, ki ga predstavlja risba 1, priporoča Siemens, proizvajalec uporabljenih končnih tranzistorjev, kar je nedvomno jamstvo za odlične lastnosti ojačevalnika. Te lahko razberemo iz tabele 1.

Tabela 1

Tehnične karakteristike:

DC delovna napetost	
$P_{max} = 160\text{ W}$	$> \pm 46\text{ V}$
$P_{min} = 0$	$\pm 55\text{ V}$
Tok:	
$P_{max} = 160\text{ W}$	3 A
$P_{min} = 0$	$> 0,2\text{ A}$
Največja izhodna moč ($f = 1\text{ kHz}$; $R_L = 4\ \Omega$)	
	160 W
Glasbena moč $R_L = 4\ \Omega$	
	$< 240\text{ W}$
Popačenja: (20 Hz – 20 kHz)	
	$< 0,05\%$
Vhodna impedanca	
	33 k Ω
Izhodna impedanca	
	4 Ω
Napetostno ojačanje	
	31 dB
Frekvenčni razpon (-3 dB):	
$R_L = 4\ \Omega$; $P_{izhod} = 15\text{ W}$	2 Hz – 250 kHz
THD = 0,5%; $P_{izhod} = 80\text{ W}$	5 Hz – 70 kHz
Razmerje signal : šum	
$P_{izhod} = 50\text{ mW}$	73 dB
$P_{izhod} = 160\text{ W}$	108 dB

V vezje sta vključeni tudi zaščita pred kratkim stikom na izhodu in zaščita pred pregrevanjem izhodnih tranzistorjev. Vezje varuje tudi pred morebitnimi nerodnostmi in nepazljivostmi pri uporabi.

Za vse, ki vam moč vezja (160 W na 4 omih) ne ustreza, lahko s pomočjo podatkov v tabeli 2 znižate moč ojačevalnika na 120, 80 ali 60 W.

Opis vezja

Shema na risbi 1 prikazuje najmočnejšo verzijo ojačevalnika, ki lahko na 4-omskem bremenu (zvočniku ali zvočni omarici) razvije moč do 160 W. To je t. i. sinusna moč. Avdiozanesenjaki ta izraz prav gotovo dobro poznajo. Pomeni namreč moč, ki jo lahko dosežemo s signalom sinusne oblike. Ker pa je običajni avdio (glasbeni) signal vse prej kot sinusne oblike (v bistvu je vsota zelo velikega števila različnih sinusnih signalov), je dejanska moč, ki jo je zmožen zagotoviti ojačevalnik, precej večja – do 240 W. Tej moči pravimo glasbena moč. Na to moramo paziti tudi pri izbiri zvočnikov oziroma zvočnih omaric. Na splošno pa velja, da morajo zvočniki imeti vsaj tako veliko glasbeno moč, kot je glasbena moč ojačevalnika.

Tabela 2

moč pri $R_L = 4\ \Omega$; $f = 1\text{ kHz}$	60 W	80 W	120 W	enote
tranzistorji:				
T 1, T 2	BC 414 C	BC 414 C	BC 546 B	
T 3, T 4	BC 237 B	BC 237 B	BC 546 B	
T 5	BC 307 B	BC 307 B	BC 556 B	
T 6, T 7	BC 237 B	BC 237 B	BC 546 B	
T 8, T 9, T 10	BC 307 B	BC 307 B	BC 307 B	
T 11	BC 237 B	BC 237 B	BC 546 B	
T 12, T 13	BC 556 B	BC 556 B	BF 870	
T 14	BC 546 B	BC 546 B	BF 869	
T 15 a, T 16 a	BUZ 20	BUZ 23	BUZ 20	
T 15 b, T 16 b	-	-	BUZ 20	
Zaščita pred kratkim stikom				
R 25 a, b	330	330	330	Ω
R 28 a, b	120	120	220	Ω
R 26	2,7 k	2,7 k	4,7 k	Ω
R 27	1 k	1 k	1,8 k	Ω
Sekundarna napetost transformatorja				
	< 26	< 28	< 35	
Napajalna napetost ($P_{izhod} = 0$)				
	$< \pm 38$	$< \pm 42$	$< \pm 50$	V

Vezje temelji na izhodnih tranzistorjih MOSFET tipa BUZ23, ki jih poganja vezje z diferencialnim ojačevalnikom na čelu. Za tranzistorje MOSFET ni značilno samo to, da zagotavljajo veliko izhodno moč, temveč tudi to, da so zelo hitri in da imajo veliko vhodno impedanco (109 omov). To pomeni, da za njihovo krmljenje ne potrebujemo velike moči. Krmlimo jih z napetostjo.

Pogonsko vezje je grajeno okoli tranzistorjev T 1 in T 2 ter tranzistorjev T 12 in T 13. Negativna enosmerna povratna vez iz izhoda ojačevalnika je zagotovljena prek upora R 22. Upor R 23 in kondenzator C 3 pa določata negativno povratno vez za izmenični signal. Pri tem ojačitev izmeničnega signala znaša okoli 30 dB. Spodnjo frekvenčno mejo ojačevalnika pa določata kondenzatorja C 1 in C 3.

Delovno točko operacijskega ojačevalnika prvega diferencialnega ojačevalnika T1-T2 določa tok skozi tranzistor T 3. Ker pa mora biti delovna točka vhodnega ojačevalnika čim bolj stabilna, imamo v ta namen posebno stabilizacijsko vezje. Tranzistorja T 3 in T 4 sta vezana v tokovno zrcalo, referenčni tok zanj pa zagotavlja kolektorski tok tranzistorja T 5, ki z diodama D 4 in D 5 predstavlja generator konstantnega toka.

Izhod prvega diferencialnega ojačevalnika (T 1 in T 2) krmili drugi diferencialni ojačevalnik, zgrajen s tranzistorjema T 12 in T 13. Kolektorski tok teh tranzistorjev na uporih R 30 in R 32 povzroča napetostni potencial, ki krmili izhodne tranzistorje. Velikost napetostnega potenciala na vhodu izhodnih tranzistorjev v mirovanju (v odsotnosti vhodnega signala) določa delovna točka tranzistorjev T12–T13.

Tokovno zrcalo s tranzistorjema T 9 in T 10 ter diodama D 2 in D 3 ima enako funkcijo kot tokovno zrcalo v prvem diferencialnem ojačevalniku. Skrbi za stabilno delovno točko drugega diferencialnega ojačevalnika. Velikost referenčnega toka je odvisna od kolektorskega toka tranzistorja T 10. Kolektorski tok tega tranzistorja pa določa trimmer potenciome-

tra v emitorski veji tranzistorja T 11. To vezje uporabljamo za nastavitev mirovnega toka, kadar nimamo vhodnega signala.

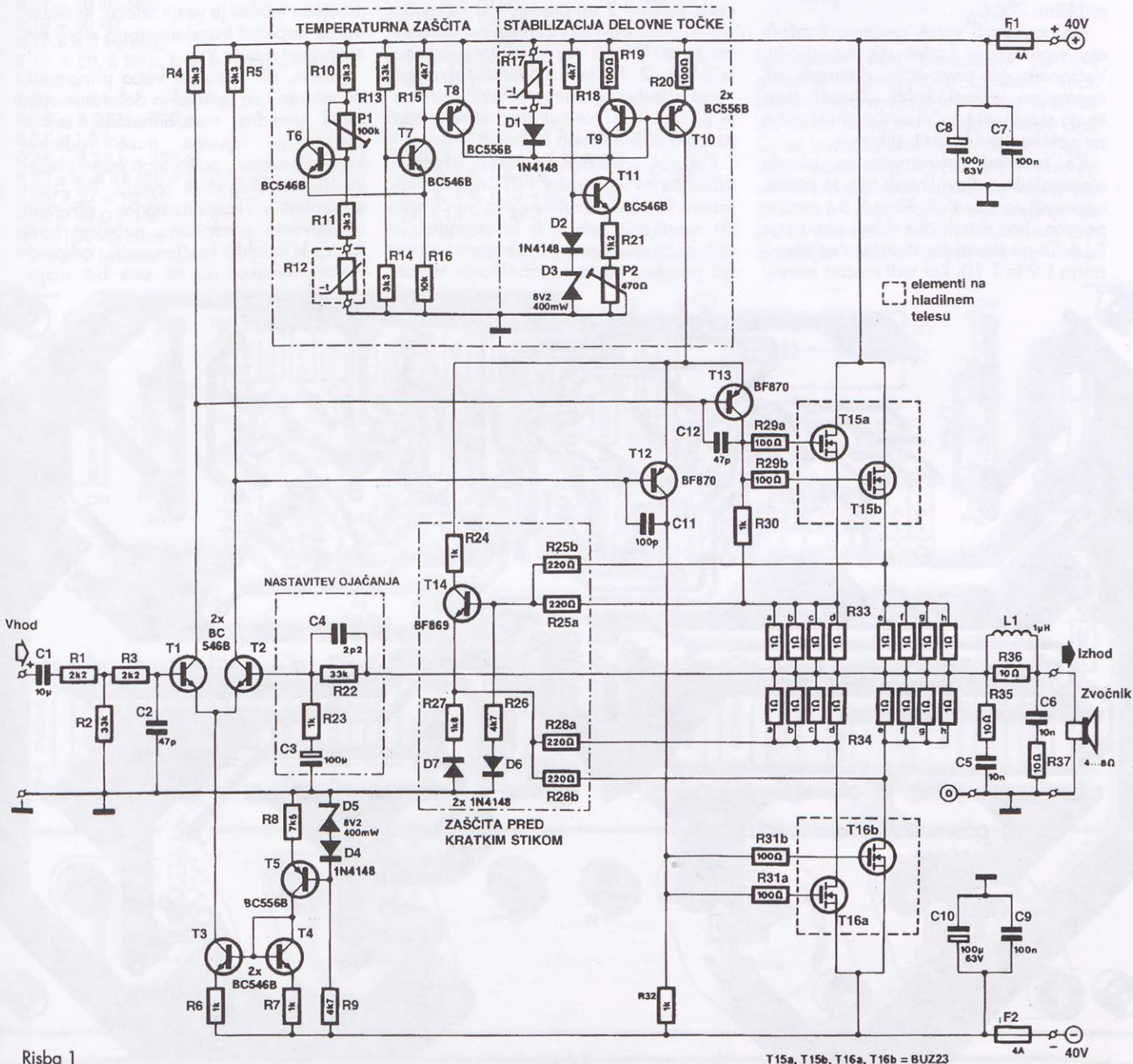
Tranzistorji MOSFET imajo ob nizkem toku čez izhodni elektrodi (od ponora D do izvora S) pozitivni temperaturni koeficient, kar pomeni, da moramo mirovni tok teh tranzistorjev obvezno stabilizirati z ustreznim vezjem. V ta namen služi temperaturno odvisni upor R 17, ki s svojim negativnim temperaturnim koeficientom (NTC) vpliva na tokovno zrcalo T9–T10, ki ustrezno prilagodi delovno točko izhodnih tranzistorjev. Za pravilno delovanje temperaturne kompenzacije moramo NTC-upor R 17 montirati na isto hladilno rebro, na katero so montirani izhodni tranzistorji.

Ko se zaradi segrevanja izhodnih

tranzistorjev segreje NTC-upor R 17, njegova upornost pade, kar nekoliko poveča referenčni tok čez tranzistor T 9. To zmanjša kolektorski tok tranzistorja T 10, kar zniža tudi napetostni potencial na krmilnih vratih izhodnih tranzistorjev. S tem se zniža mirovni tok izhodnih tranzistorjev in ti se ohladijo.

Med delovanjem ojačevalnika z večjo močjo se lahko izhodni tranzistorji kar precej segrejejo. Še posebno, če je zaradi česar koli onemogočeno zadostno odvajanje toplote s hladilnih reber. Velikokrat se namreč zgodi, da ojačevalnik postavimo na neprimerno mesto (na tla) ali pa zapremo kroženje zraka čez hladilna rebra.

Za preprečevanje čezmernega segrevanja izhodnih tranzistorjev ima ojačevalnik posebno vezje, ki samodejno



Risba 1

T15a, T15b, T16a, T16b = BUZ23

zmanjša moč ojačevalnika, ko temperatura hladilnega telesa naraste do približno 70° C. Ko se izhodni tranzistorji ohladijo na normalno temperaturo, zaščitno vezje spet omogoči delovanje s polno močjo.

Glavni element zaščitnega vezja je NTC-upor R 12 v bazni veji tranzistorja T 6. Ko se ta upor segreje do določene temperature, padec napetosti na njem povzroči, da začne tranzistor T 7 prevajati. Ko se to zgodi, začne prevajati tudi tranzistor T 8 in referenčni tok skozi tranzistorja T 9 in T 11 se močno poveča. Pri tem se kolektorski tok tranzistorja T 10 močno zmanjša, kar omeji izhodno moč ojačevalnika.

Vklop temperaturene zaščite nastavimo s trimernim potenciometrom P 1. Proizvajalec priporoča vklop temperaturene zaščite, ko se hladilno rebro segreje do približno 70° C.

Najpogostejši vzrok uničenja končnih ojačevalnikov je kratek stik na izhodu. Večinoma ga povzročijo dotrajani ali nepravilno vezani kabli. Zaradi tega imajo skoraj vsi končni ojačevalniki vezje za zaščito pred kratkim stikom.

Če se med delovanjem na izhodu ojačevalnika pojavi kratek stik, se padec napetosti na uporih R 33 in R 34 močno poveča, kar v trenutku vklopi tranzistor T 14. To pa skoraj zaustavi tok čez tranzistorja T 9 in T 10, kar tudi močno zmanjša

šah kolektorski tok krmilnih tranzistorjev T 12 in T 13. Zato izhodni tranzistorji praktično prenehajo delovati in čez kratek stik teče le tok, ki ni nevaren za izhodne tranzistorje. Ker pa pri delovanju ojačevalnika z veliko močjo čez izhod ojačevalnika ravno tako teče velik tok, ki v sunkih doseže vrednosti blizu kratkostičnega toka, tokovna zaščita ojačevalnika ne sme popolnoma izklopiti, marveč izhodni tok le omeji na določeno vrednost. Naš ojačevalnik ima izhodni tok pri 4-omskem bremenu omejen na 3,3 A.

Konstrukcija

Tiskano vezje za ojačevalnik prikazuje risba 2. Preden začnete z izdelavo tiskanega vezja, se morate odločiti, katero različico ojačevalnika želite izdelati. Električna shema na risbi 1 in tiskano vezje na risbi 2 sta predvidena za ojačevalnik moči 160 W. Zamenjave elementov za 60 W, 80 W in 120 W predpisuje tabela 2. Pri teh različicah tiskanega vezja ni treba spreminjati. Paziti moramo le pri montaži tranzistorjev oziroma pri razporejanju njihovih nožic.

Risba 4 prikazuje razpored izhodnih tranzistorjev in uporov NTC na aluminijastem kotniku debeline najmanj 5 mm. Pri montiranju izhodnih tranzistorjev in upornikov NTC morate obvezno uporabiti posebno pasto za izboljšanje tempe-

rature prevodnosti, s katero ne skoparite, saj je bolje, da je nekoliko preveč kot premalo.

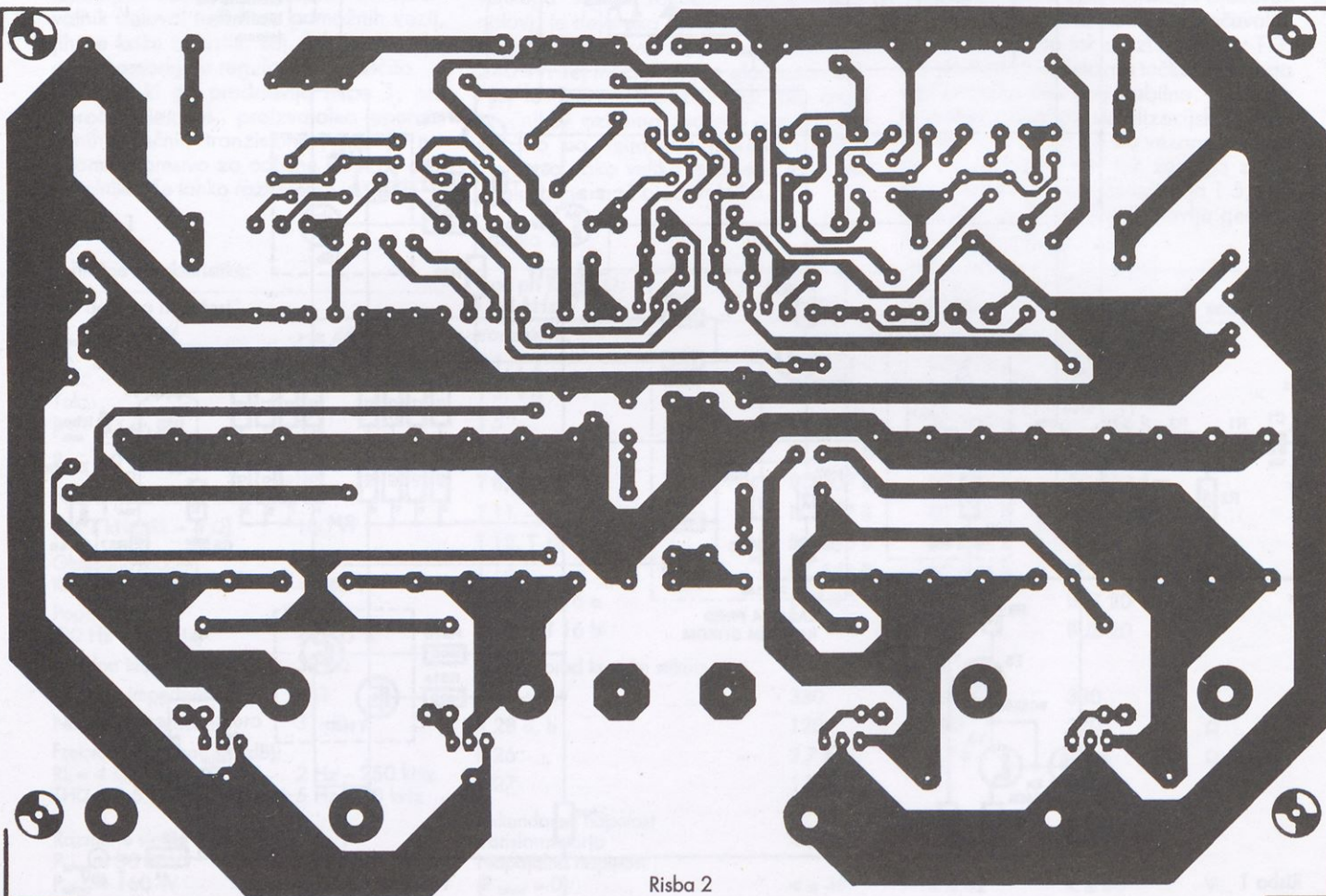
Upora R 29 in R 31 moramo prispajkati s spodnje strani tiskanega vezja neposredno na krmilna vrata izhodnih tranzistorjev.

Dušilko L 1 izdelamo tako, da na upor R 36 navijemo 15 ovojev lakirane bakrene žice debeline 0,2–0,3 mm.

Vhodna tranzistorja T 1 in T 2 naj bosta z ravnima ploskvama čim bližje skupaj, še bolje pa je, če damo mednje kapljico temperature prevodne paste. To izenači temperaturo obeh tranzistorjev, kar odpravi motnje v delovanju zaradi spreminjanja temperature v ohišju ojačevalnika.

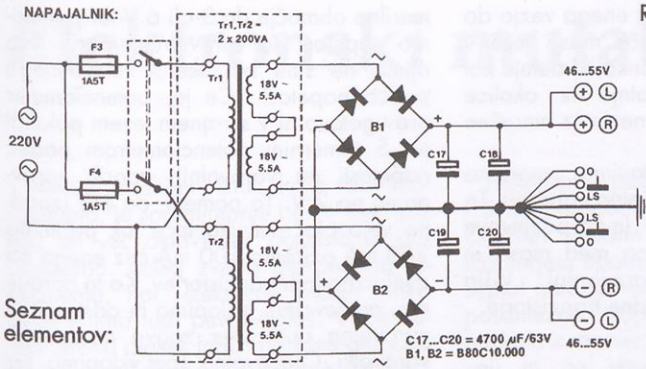
Risba 7 prikazuje shemo napajalnika za 160-vatno različico. Za različice z manjšimi močmi je vezje enako, le sekundarna napetost transformatorja mora biti nižja (glej tabelo 2).

Mislím, da skoraj ni treba pripomniti, da moramo za optimalno delovanje uporabiti toroidne transformatorje, saj ti povzročajo izjemno malo radiofrekvenčnih motenj, poleg tega pa so precej manjši od drugačnih izvedb. Pri izbiri elektrolitskih kondenzatorjev obvezno upoštevamo predpisano napetost (vsaj 63 V), ki je lahko kvečjemu višja od predpisane, nikakor pa ne sme biti nižja.



Risba 2

Risba 6

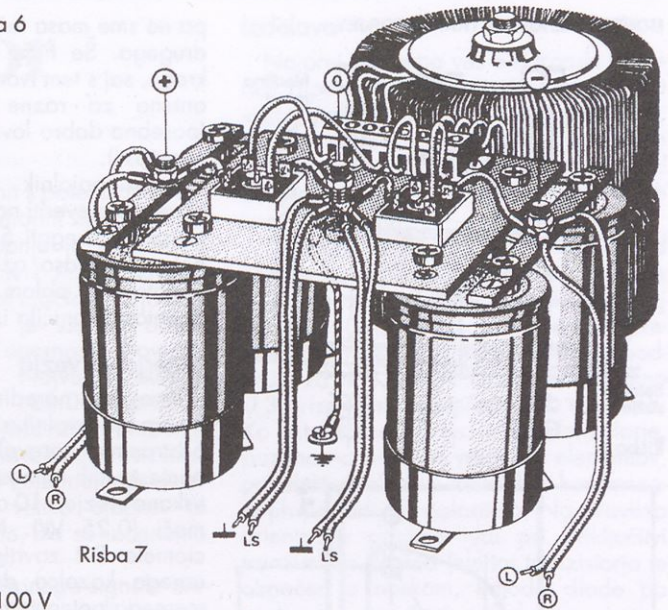


Seznam elementov:

- Upori:
 R 1, R 3 = 2,2 kΩ
 R 2, R 13, R 22 = 33 kΩ
 R 4, R 5, R 10, R 11, R 14 = 3,3 kΩ
 R 6, R 7, R 23, R 24, R 30, R 32 = 1 kΩ
 R 8 = 7,4 kΩ
 R 9, R 15, R 18, R 26 = 100 Ω
 R 12 = 10 kΩ NTC
 R 16 = 10 kΩ
 R 17 = 6,8 kΩ NTC
 R 19, R 20, R 29 a, R 29 b, R 31 a, R 31 b = 100 Ω
 R 22 = 1,2 kΩ
 R 25 a, R 25 b = 330 Ω
 R 27 = 1,8 kΩ
 R 28 a, R 28 b = 220 Ω
 R 33 a-h, R 34 a-h = 1 Ω / 1 W
 R 35, R 37 = 10 Ω
 R 36 = 10 Ω / 1 W
 P 1 = 100 kΩ trimer
 P 2 = 470 Ω trimer

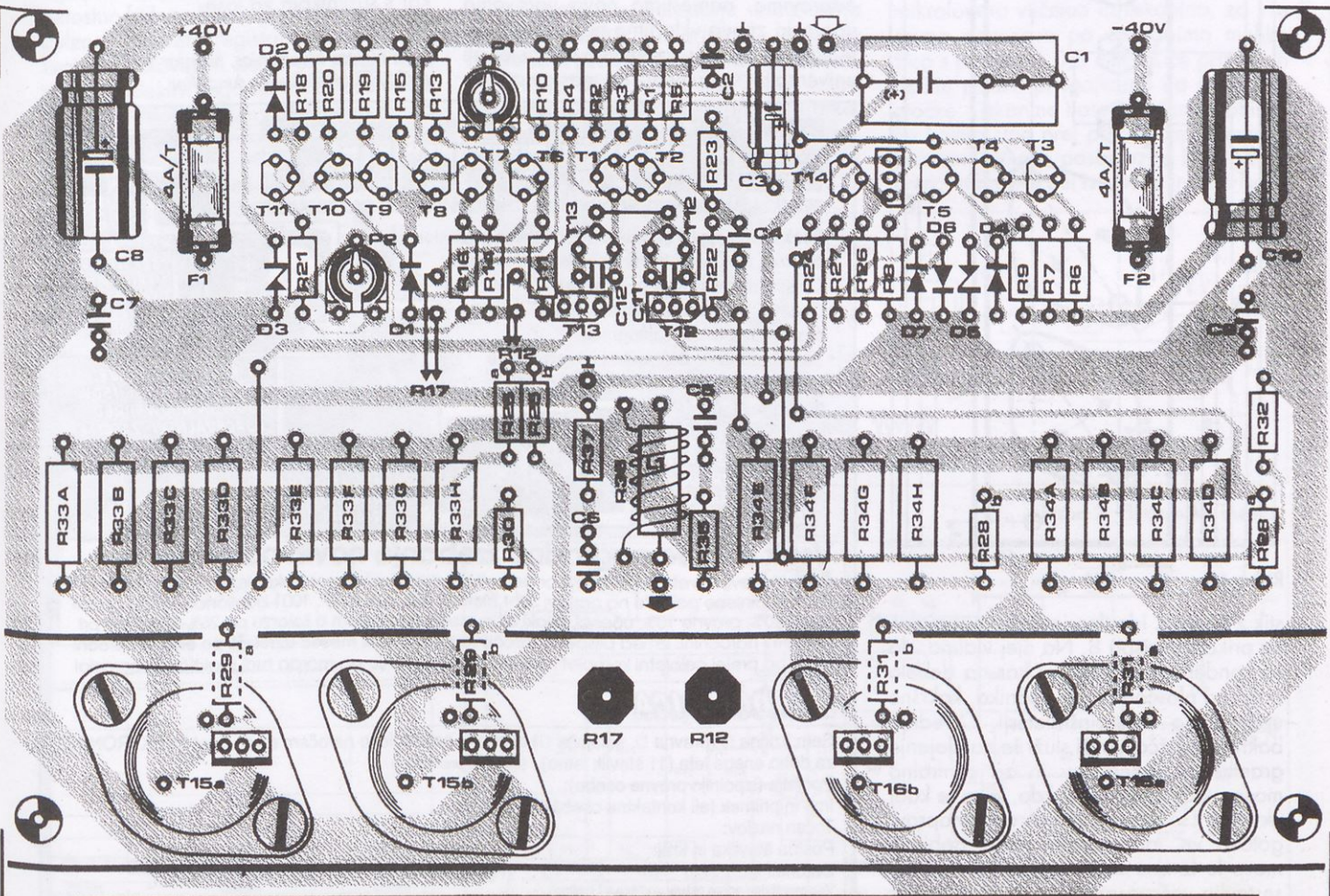
- Kondenzatorji:
 C 1 = 10 μF MTK
 C 2 = 47 pF
 C 3 = 100 μF / 16 V
 C 4 = 2 p2
 C 5, C 6 = 10 nF
 C 7, C 9 = 100 nF
 C 8, C 10 = 100 μF / 100 V
 C 11 = 100 pF / 100 V
 C 12 = 47 pF / 100 V

- Polprevodniki:
 D 1, D 2, D 4, D 6, D 7 = 1N4148
 D 3, D 5 = 8 V2 / 0,4 W zener
 T 1, T 2, T 3, T 4, T 6, T 7, T 11 = BC 546 B
 T 5, T 8, T 9, T 10 = BC 556 B
 T 12, T 13 = BF 870
 T 14 = BF 869
 T 15 a, T 15 b, T 16 a, T 16 b = BUZ 23

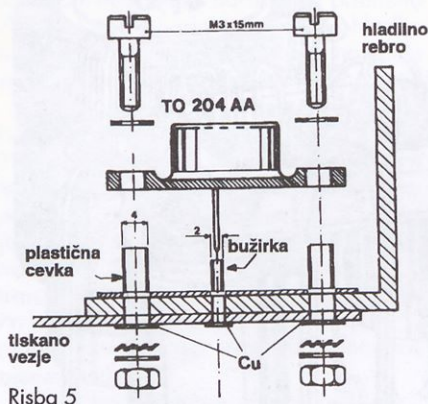


Risba 7

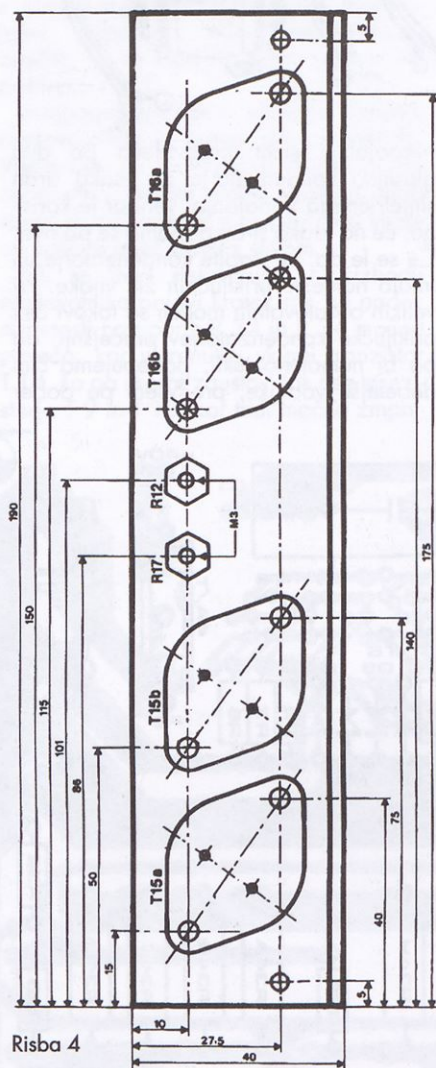
Napajalnik sicer predvideva po dva gladilna kondenzatorja za vsako simetričnega napajanja, vendar je stranjo, če na vsako stran dodamo še po dva. Če se le da, uporabite kondenzatorje, ki imajo namesto priključnih žic vijake. Pri velikih obratovalnih močeh so tokovi čez priključke kondenzatorjev precejšnji, da pa bi nemoteno tekli, potrebujemo čim debelejše vodnike, predvsem pa dober



MONTAŽA IZHODNIH TRANZISTORJEV:



Risba 5



Risba 4

stik z vezjem. Idealno izvedbo napajalnika prikazuje risba 8. Na njej vidimo, da so kondenzatorji pritrjeni kar na debelo bakreno ploščo in kose vodnika, kakršne uporabljajo elektroinstalaterji. Osrednja bakrena plošča hkrati služi še za hlajenje graetzevih usmernikov in za centralno maso ojačevalnika. Vsakdo, ki se je kdaj ukvarjal s samogradnjo avdionaprav, gotovo ve, da morajo vezja dobivati maso le iz ene same točke, če napravo sestavlja več samskih vezij. Nikakor

pa ne sme masa teči od enega vezja do drugega. Še huje je, če masa teče v krogu, saj s tem tvori zanko, ki deluje kot antena za razne motnje iz okolice (posebno dobro lovi brnenje iz omrežne napetosti).

Ko napajalnik sestavimo, moramo obvezno preveriti napajalno napetost. Ta ne sme presežati 55 V (med pozitivnim polom in maso oziroma med maso in negativnim polom napajanja). Višja napetost bi uničila izhodne tranzistorje.

Umerjanje vezja

Prvo, kar naredimo pred prvim priklopom ojačevalnika na napajalnik, je, da odstranimo varovalke F 1 in F 2 ter namesto njih namestimo (prispijamo na tiskano vezje) 10-omske upore majhne moči (0,25 W). Nato trimerni potenciometer P 1 zavrtimo v nasprotni smeri urnega kazalca do konca. Drsnik trimernega potenciometra P 2 postavimo v sredino. Vhod ojačevalnika kratko sklenemo, izhodne sponke pa naj ostanejo proste.

Sele zdaj vklopimo napajanje. Če je z vezjem kar koli narobe, se začeta varovalna upora močno greti in kaditi. V takem primeru napajanje takoj izklopimo. Pri tem ojačevalnik ni utrpel nikakršne poškodbe, le uporčka sta končala svojo kariero. Ko morebitno napako odpravimo, namestimo nova varovalna upora in znova vklopimo napajalnik. Če je zdaj vse v redu, vzamemo voltmeter ali univerzalni instrument, ga nastavimo na

merilno območje do 3 ali 6 V ter pomerimo napetost na varovalnih uporih. Na njima ne sme biti skoraj nikakršnega padca napetosti. Če je, potenciometer prav gotovo ni v skrajnem levem položaju. S trimernim potenciometerom padec napetosti na varovalnih uporih naravnano na 2 V. To pomeni, da čez izhodno vejo ojačevalnika teče tok približno 200 mA oziroma 100 mA čez enega od dveh izhodnih tranzistorjev. Ko to naredimo, ojačevalnik izklopimo in odstranimo varovalna upora ter znova namestimo varovalki. Ojačevalnik spet vklopimo ter priključimo voltmeter na izhodni sponki ojačevalnika (med izhod in maso). Izhodna enosmerna napetost ne sme presežati napetosti ±20 mV. Če to drži, je ojačevalnik nared za delovanje.

Na koncu ne pozabimo še na nastavitve temperaturne zaščite, čeprav ni nujno potrebna. Ob sredinskem položaju potenciometra P1 bo temperaturna zaščita v večini primerov pravilno delovala, le ob prepogostem izklapljanju ojačevalnika jo nekoliko popravimo. Položaj drsnika pa v nobenem primeru ne sme biti predaleč od sredine. Seveda lahko temperaturno zaščito nastavimo točno na predpisano temperaturo (72,5° C). Za to ni treba prirediti rock koncerta in na ta način segreti ojačevalnik. Veliko bolj praktično je, če hladilno rebro segrejemo kar s sušilnikom za lase.

Vir.: Elektor Electronics, februar 1989 – MOSFET Hi-Fi Power Amplifier

ELEKTRONIKE
REVILJA ZA ELEKTRONIKO, AVTOMATIKO, RAČUNALNIŠTVO IN TELEKOMUNIKACIJE

- Vsak mesec na 84 straneh za ljubitelje in profesionalce
- Novosti, zanimivosti, informacije iz elektronike
- Opisi elementov in njihove aplikacije v shemah
- Osnove programiranja mikrokrmilnikov in mikroprocesorske samogradnje
- Samogradnje za začetnike in naprednejše
- Hi-Fi novice in samogradnje ter še mnogo drugega ...

ZGRADITE SVOJ MERILNI SISTEM: GENERATOR DO 20MHz, FREKVENČNI METER DO 1GHz...

HI-FI SAMOGRAĐNJE: KONČNE STOPNJE 150W, 250W IN 450W, PRED-OJAČEVALNIKI, ZASČITE, LIGHT-SHOW!

ZAVARUJTE SVOJE STANOVANJE S PROFI ALARMNIM SISTEMOM...

NAREĐITE SI LASTNA RAZVOJNA OROĐJA ZA PROGRAMIRANJE MIKROKRMLNIKOV

Vsak mesec nagradno žrebanje novih naročnikov!

Če želite revijo Svet ELEKTRONIKE prejemati na dom, lahko prefotokopirate spodnjo naročilnico in izpolnjeno pošljete na naslov: Svet elektronike, p.p. 5127, 1001 Ljubljana. Fizične osebe imajo 20%, pravne 10%, učenci, dijaki ali študenti s potrdilom o šolanju pa 25%-ni popust pri celoletni naročilnici. Izmed prispelih naročilnic bomo vsak mesec izžrebali po enega naročnika, ki bo prejel celoletni komplet revij, kot presenečenje pa morda tudi praktično nagrado!

NAROČILNICA

Sem fizična (pravna , šolajoča) oseba in nepreklicno naročam revijo Svet ELEKTRONIKE za dobo enega leta (11 števil letno). (Ustrežno prekrizajte!)

Podjetje (izpolnijo pravne osebe): _____

Ime in priimek (ali kontaktna oseba): _____

Točen naslov: _____

Poštna številka in kraj: _____

Datum: _____ Podpis (in pečat): _____

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani

Elektronski mutator

Med glasbenimi učinki, ki jih radi uporabljamo, je spreminjanje barve tona (za eno ali več oktav) kar pogosto in priljubljeno. Poleg zvona glasbenega instrumenta, npr. električne kitare, lahko spremenimo tudi pevčev glas. Visok nežen otroški glasek lahko postane globoko doneč bas odraslega moškega. Domači DJ se lahko s pomočjo današnje naloge ukvarja z nenavadnimi priredbami znanih instrumentalnih izvedb.

Opis delovanja elektronskega vezja

Blok shemo naprave vidimo na risbi 1. Zvočno nihanje spremenimo s pomočjo mikrofona v električni signal, ki ga ojačevalnik A 1 primerno ojači. Tak se vodi na naslednjo ojačevalno stopnjo A 2 in detektor signalne ovojnice DSO, ki signal usmeri in gladi. Rezultat te obdelave je napetostni signal, ki verno sledi ovojnicji vhodnega signala.

Ojačevalnik A 2 krmili še (nelinearni) ojačevalnik A 3, da se analogni signal spremeni v vlak digitalnih impulzov. Opraviti imamo torej s preprostim napetostno-frekvenčnim pretvornikom. Impulzno nihanje registrira števnik: 2ⁿ, svoje "ugotovitve" pa prek mešalnega vezja in električnega filtra NF posreduje močnostni stopnji A 4. Pomembno je, da delilnik spremeni frekvenco digitalnega signala.

V elektronski shemi na sliki 2 zlahka prepoznamo elemente iz blok sheme.

Mikrofon je povezan s potenciometrom P 3, da prilagodimo vhodni signalni nivo. Ojačitev vhodne stopnje je podana z razmerjem upornosti R 1 / R 4. Izhodni signal nato še večkrat ojačimo. Ojačitev posamezne stopnje je dovolj dobro podana z razmerjem upornosti v povratni veji in na vhodu. Največja skupna ojačitev je približno 122.000 (produkt vseh treh ojačitev ojačevalnih stopenj), kar zadostuje za polno izkrmiljenje oziroma digitalizacijo tudi zelo majhnih vhodnih signalov. Tako veliko ojačitev le redko kdaj uporabimo, da se izognemo težavam zaradi šuma.

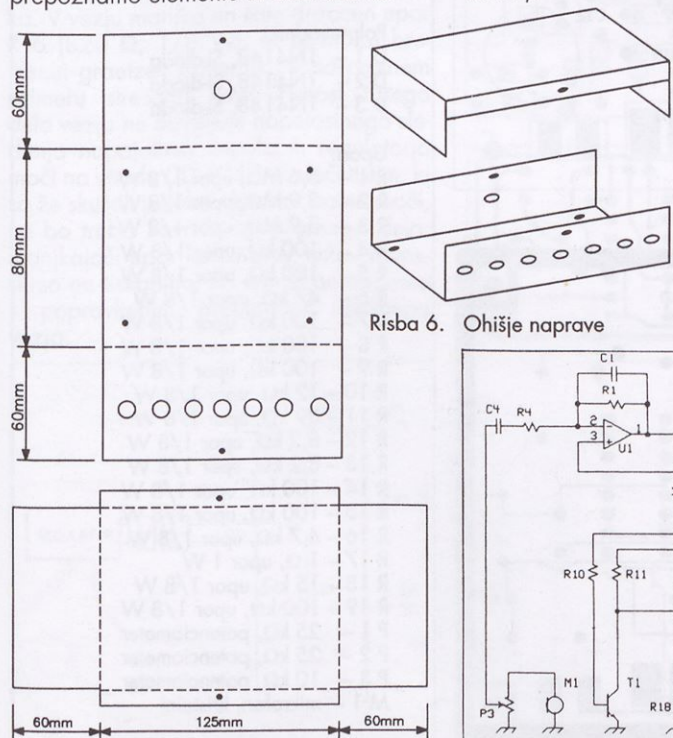
Frekvenco digitaliziranega signala znižamo z delilnikom U 2, ki krmili preprost tranzistorjski ojačevalnik. Delovno breme tranzistorja T 1 predstavlja upor R 11, njegova napajalna napetost pa je napetost na filtru R 18 / C 13, oziroma izhodna napetost detektorja ovojnice. Tranzistor se odpira in zapira s frekvenco, ki je v tesni povezavi s frekvenco vhodnega signala, le da je znižana za eno ali več dekad. Ker se tudi napajalna napetost T 1 spreminja v ritmu vhodnega signala, ima napetost v kolektorju tranzistorja podobno obliko kot original, le da je frekvenčno prestavljena navzdol za dekada, dve ali tri, kar smo tudi želeli. Izhod tranzistorja v naslednji stopnji filtriramo, da popravimo njegovo frekvenčno sliko. Tak signal potem le še vodimo na (običajno) močnostno stopnjo (U 3 = TDA 2030).

Izdelava

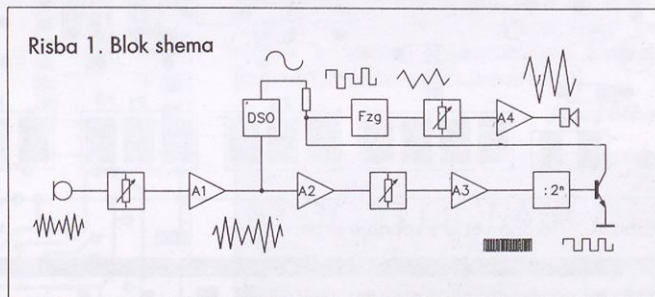
Najprej zberemo ves elektronski material: upore, kondenzatorje, integrirano vezja, potenciometre itd., da ugotovimo, ali bomo lahko uporabili predlagano tiskano vezje. V nasprotnem primeru ga bo treba prilagoditi elementom, ki jih imamo na voljo.

Tiskanino izdelamo po enem izmed znanih postopkov. Ker je tiskano vezje (122 mm x 66 mm) dvostransko, najprej vstavimo (prisvajamo) šest žičnih prevozov. Na podoben način pritrdimo podnožji za U 1 in U 2, medtem ko bomo U 3 prispajkali neposredno na tiskanino. Ko vstavljamo upore in kondenzatorje, pazimo na pravilne vrednosti elementov, pri elektrolitskih in tantalskih kondenzatorjih pa tudi na polariteto. Na pravilno orientacijo pazimo tudi pri priključitvi tranzistorja in diod (emitor tranzistorja je označen z noskom, katodo diode pa spoznamo po črtni oznaki na njenem telesu). Tiskanino pritrdimo v ohišje s pomočjo štirih vijakov (M 3) in jo z distančniki odmaknemo od dna.

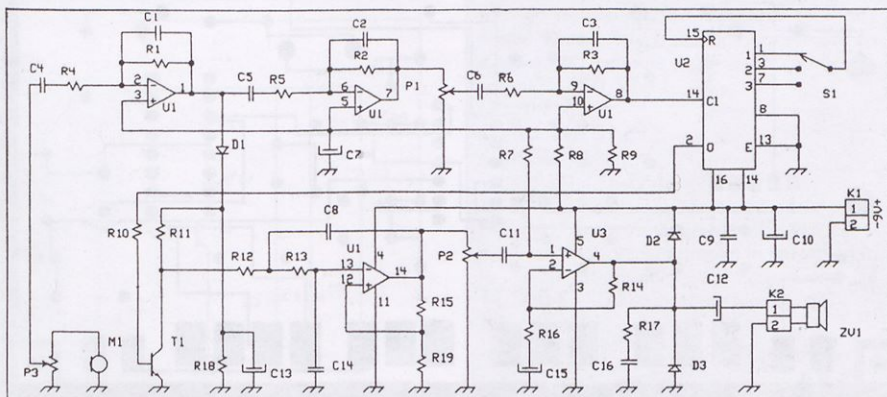
S tem smo končali prvi del mehanskih opravil, manjkajo le še povezave med tiskanino ter elementi na čelni in zadnji strani nastajoče naprave, ki jih izvedemo s pomočjo tankega koaksialnega kabla in navadne izolirane žice. Koaksialni kabel uporabimo za povezavo med mikrofonsko vtičnico in tiskanino, za vse druge povezave pa uporabimo mehko žico s presekom 0,5 mm². Žice primernih dolžin plosko prispajkamo na spajkalne otočke. Tiskanino nato pritrdimo v ohišje, na katero smo prej pritrdili že omenjene elemente. Vsako posamezno žico odmerimo, snamemo del izolacije in jo prispaj-



Risba 6. Ohišje naprave



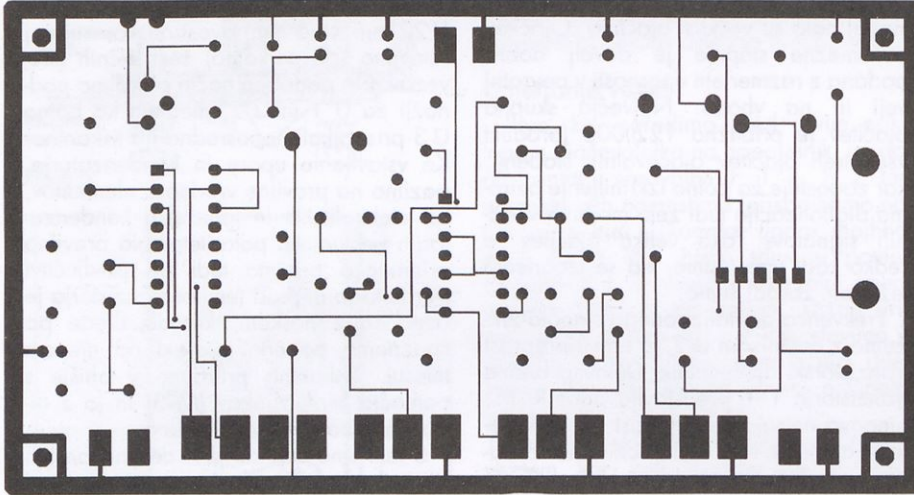
Risba 2. Elektronska shema



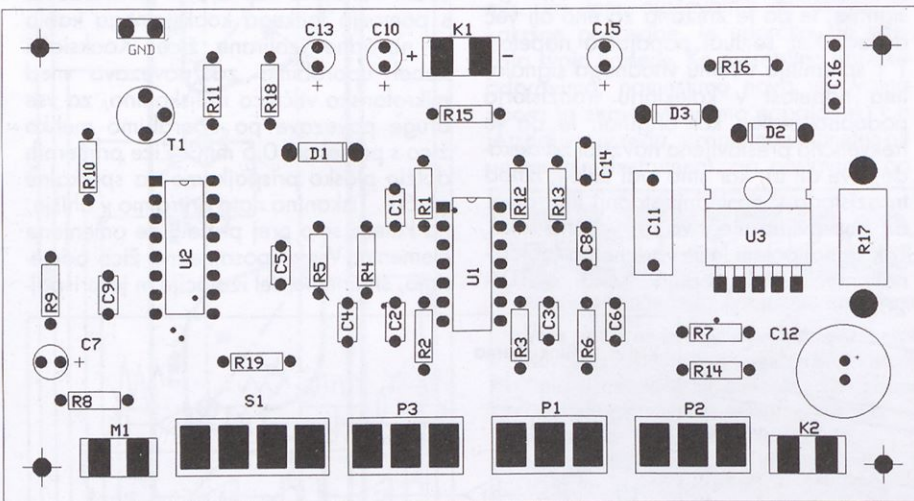
kamo. Na koncu jih z objemkami spremo v kito.

Na podoben način povežemo tudi sponki K 1 in napajalni konektor, ki ga namestimo na zadnjo stranico ohišja. Za to uporabimo vtičnico, ki jo običajno vgrajujemo v baterijske naprave. Pri

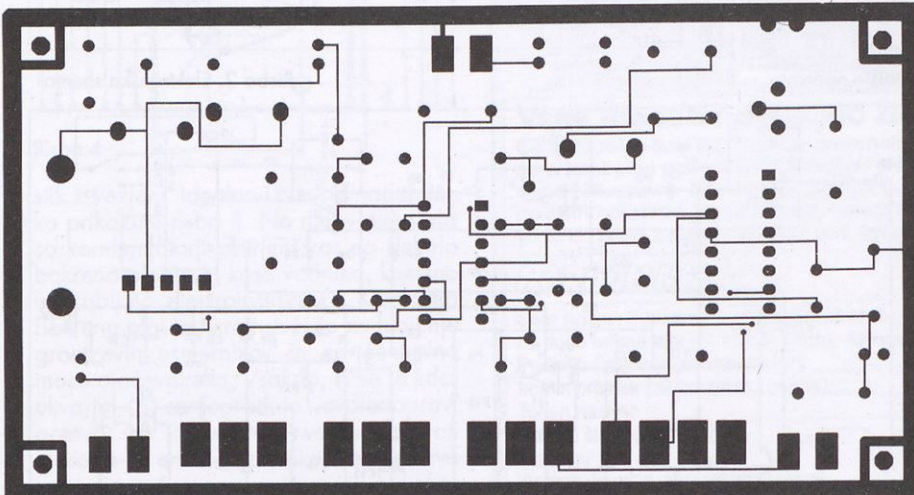
Risba 3. Tiskano vezje z zgornje strani



Risba 5. Tiskano vezje (razpored elementov)



Risba 4. Tiskano vezje s spodnje strani



priključitvi moramo paziti na pravilno polariteto, kar najbolj zanesljivo preverimo z univerzalnim instrumentom.

Izkušen konstruktor ob načrtovanju misli tudi na vzdrževanje naprave in vezju prigradi nekaj pripomočkov. Eden takih je merilna točka GND, ki je povezana s signalno in napajalno maso, oziroma ničelnim potencialom vezja. Tehniku zado-

stuje le bežen pogled na tiskano vezje, da ugotovi, kam bo pripel krokodilček merilne sonde osciloskopa ali AVO-metra. Priključek GND zakrivimo iz malo debelejše žice, ki jo prispajkamo na tiskanino. Običajno lahko uporabimo kar odšipnjeni priključek malo večjega kondenzatorja. Bolj zahtevni lahko uporabijo tudi kakega od profesionalnih merilnih stebričkov.

Ohišje bomo izdelali iz 1 mm debele aluminjaste pločevine (Al Mg). Mrežo vidimo na risbi 6. Pločevino prepognemo po črtkani črti za 90°. Pred krivljenjem zvrtno v pločevino vse odprtine, ki so potrebne za zunanjo pritrditev elementov. Tu se bomo morali nekoliko znajti, saj izvrtine na risbi nalašč niso kotirane. Stikala, potenciometri in konektorji, ki jih bomo pritrtili na ohišje, še zdaleč niso dimenzijsko poenoteni tako kot čipi, upori ali kondenzatorji in bi bilo graditelje nesmiselno siliti, da poiščejo izdelek

Seznam elementov:

Kondenzatorji:

- C 1 – 22 pF, keramični (50 V)
- C 2 – 22 pF, keramični (50 V)
- C 3 – 22 pF, keramični (50 V)
- C 4 – 100 nF, poliestrski (50 V)
- C 5 – 5,6 nF, poliestrski (50 V)
- C 6 – 5,6 nF, poliestrski (50 V)
- C 7 – 22 µF, tantalni (16 V)
- C 8 – 10 nF, poliestrski (50 V)
- C 9 – 100 nF, poliestrski (50 V)
- C 10 – 10 µF, tantalni (16 V)
- C 11 – 1 µF, poliestrski (50 V)
- C 12 – 2200 µF, elektrolitski (25 V)
- C 13 – 4,7 µF, tantalni (16 V)
- C 14 – 10 nF, poliestrski (50 V)
- C 15 – 2,2 µF, tantalni (50 V)
- C 16 – 220 nF, poliestrski (50 V)

Polprevodniki:

- D 1 – 1N4148, Si-dioda
- D 2 – 1N4148, Si-dioda
- D 3 – 1N4148, Si-dioda

Upori:

- R 1 – 5,6 MΩ, upor 1/8 W
- R 2 – 3,9 MΩ, upor 1/8 W
- R 3 – 3,9 MΩ, upor 1/8 W
- R 4 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 5 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 6 – 47 kΩ, upor 1/8 W
- R 7 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 8 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 9 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 10 – 12 kΩ, upor 1/8 W
- R 11 – 39 kΩ, upor 1/8 W
- R 12 – 8,2 kΩ, upor 1/8 W
- R 13 – 8,2 kΩ, upor 1/8 W
- R 14 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 15 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- R 16 – 4,7 kΩ, upor 1/8 W
- R 17 – 1 Ω, upor 1 W
- R 18 – 15 kΩ, upor 1/8 W
- R 19 – 100 kΩ, upor 1/8 W
- P 1 – 25 kΩ, potenciometer
- P 2 – 25 kΩ, potenciometer
- P 3 – 10 kΩ, potenciometer
- M 1 – mikrofoni, kristalni

točno določenega proizvajalca. Hitreje in bolj praktično je, če vsak najde svojo rešitev za elemente, ki jih ima na razpolago. Osi potenciometrov seveda primer-no skrajšamo, enako odrežemo tudi os preklopnika, vse skupaj pa opremimo s primernimi gumbi.

Za čelno ploščo naprave lahko z računalnikom oblikujemo lično samolepilno nalepko. Tako bo izdelek lepši in njegov videz še bolj profesionalen. Nalepko izdelamo, še preden se lotimo vrtnanja izvrtin v čelno ploščo.

Zaradi lepšega videza ohišje še elok-siramo. Sestavimo ga s pomočjo dveh samoreznih vijakov, na dno ohišja pa prilopimo gumijaste nožice, da med uporabo ne bomo poškodovali pohišva.

Preverjanje delovanja elektronike

Ko končamo z mehanskim sestavljan-jem, še enkrat preverimo žične pove-zave, posebno pa še pri napajalni vtični-ci. Pri prvem vklopu napajanja, tedaj še brez čipov U 1 in U 2 v podnožjih, najprej preverimo polariteto napajalne napetosti. Če nismo naredili nobene napa-ke, vstavimo integrirani vezji, kar opravimo pri izključenem napajanju. Pazimo na pravilno orientacijo obeh vezij!

Sele ko vstavimo U 1 in U 2, lahko

vezje v celoti preverimo. Priključimo mikrofona, zvočnik in napajalnik. Mikro-fon postavimo v bližino radijskega spre-jemnika, ki ga naravnamo na postajo z govornim programom. Pri tem pazimo, da ne pride do mikrofonije.

Osi potenciometrov P 2 in P 3 zavrtimo za približno 1/3 iz začetne lege. Os preklopnika S 1 postavimo v položaj :21, torej na najnižjo delilno vrednost. S potenciometrom P 1 poskusimo doseči jasev zven iz našega zvočnika. Če nam to ne uspe, rahlo spremenimo nastavitve P 2. Ko smo zadovoljni z reprodukcijo, preklopimo S 1 še v položaj :4 in nazad-nje še v :8. Uglasovanje zdaj ni več potrebno. Glasnost ZV 1 nastavimo s P 3.

Če po opisanem postopku naprava trmasto molči ali zgolj brni oziroma ne-razumljivo hrope, bo treba poiskati napako, ki smo jo zagrešili med sestavljan-jem. Pri tem bi bil v veliko pomoč osciloskop, s katerim bi lahko preprosto sledili signalu od vhoda do izhoda (glej obliko signalov v blok shemi). Nena-vadna oblika signala bi opozorila na bližnjo napako. Z nekoliko več domišljije pa lahko uporabimo tudi običajni AVO-meter. Signal opazujemo v posameznih karakterističnih točkah, in sicer analogne izhode U 1/1, U 1/7, U 1/8 ter digital-na signala U 2/15, U 2/2. Zelo indika-

tivna utegne biti napetost na filtru R18C13, na izhodu aktivnega filtra U 1/14 in končno še na izhodu močnostne-ga ojačevalnika U 3/4.

Uporaba

Vezje prikličimo na 9- do 12-voltno napetost prek napajalne vtičnice na zad-nji strani naprave, pri čemer pazimo na pravilno polariteto. Usmernik mora pre-nesti vsaj 500 mA obremenitev. Štiriom-ski zvočnik z močjo do 10 vatov prikličimo na čič konektor prek povezovalne vrvice. Mikrofona usmerimo proti zvoku, ki ga želimo frekvenčno spremeniti. S prek-lopnikom S 1 določimo delilno stopnjo. Po potrebi popravimo nastavitve potenci-ometrov z razliko P 3, s katerim urav-navamo glasnost reprodukcije, vendar se temu skušamo čim bolj izogibati.

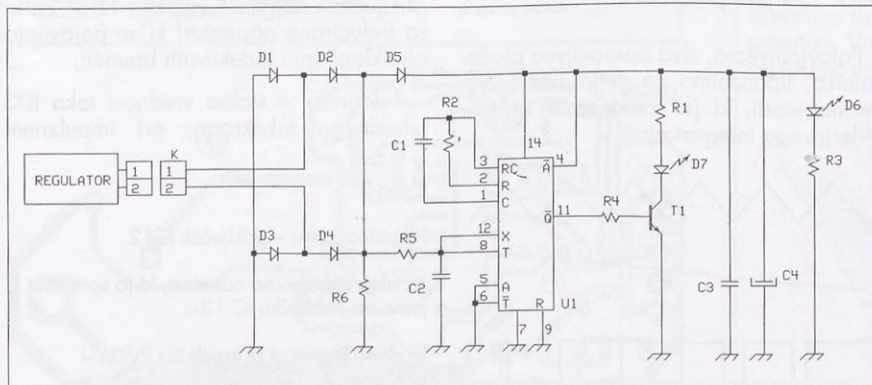
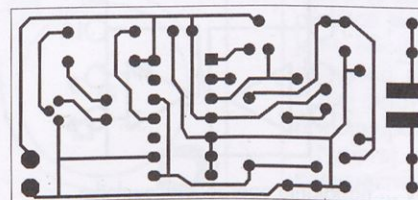
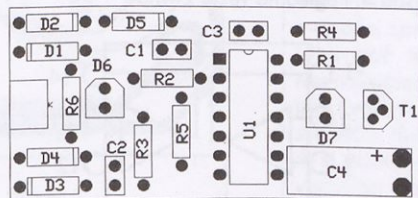
Če nas preseneči mikrofonija (piskanje iz zvočnika), spremenimo položaj mikro-fona ali/in zvočnika, oziroma zmanj-šamo ojačitev.

Opisano vezje bo v veselje tako glas-benim navdušencem kot tudi drugim lju-biteljem zvočnih učinkov. Kaj vse lahko počenjamo z njim, pa prepuščamo domišljiji bralcev. Pa mnogo zabave!

Jernej Böhm

Detektor polne moči elektromotorja (Popravek)

V prispevek, objavljen v letošnji 4. številki Tima, se je, izključno zaradi raztresenosti avtorja, vrinila grda napa-ka. V vezju manjka en sam drobčen upor R 6 (820 Ω, 1/8 W), ki bi moral brem-eniti graetzev usmernik. V nasprotnem primeru stresana kapacitivnost tistega dela vezja ne dovoljuje napetostnega sledenja napajalnim impulzom regulatorja moči na vhodu CD 4047. K sreči tistim, ki so že skušali izdelati detektor polne moči, ne bo treba zavreči opravljenega dela; manjkajoči upor lahko brez težav name-stimo na tiskanino. Pri tem si pomagamo s popravljenim predlogom tiskanega vezja.



Avtor obžaluje napako in se bralcem iskreno opravičuje, ob tem, da je nemalo razočaran nad računalniško tehnologijo, ki ni sposobna zaznati, da se načrt ne ujema z vezjem na prototipni kartici. (Izgovarjanje na običajne krivce!)

Jernej Böhm

TIMOVI OGLASI

PRODAM profesionalni mikroprocesorski vodno hlajeni regulator hitrosti Robbe RSC 590, 90A/6-30 celic za 13.800 SIT. Cena novega je 280 DEM. Prodajam tudi nov motor Robbe sports 420/5, primeren za motorne ali jadralne modele na 7 celic, za samo 12.600 SIT. Urban Poljšak Cankarjeva 31 c 4240 Radovljica Tel.: (064) 715-774

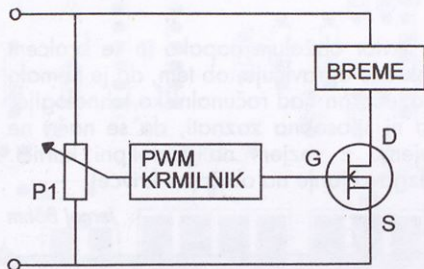
PRODAM komplet Sega-Mega z vso opre-mo in še eno igrico. Komplet je nerabljen in je še v originalni embalaži. Cena je 11.000 SIT. Lahko pošljem tudi po pošti! Jožko Benčina Tel.: (068) 76-470 (od 17. do 21. ure)

Krmilnik moči v enosmernih tokokrogih s spremenljivo širino impulza

Vežje, ki ga predstavljamo, je predvideno za krmiljenje motorjev enosmerne izvedbe, nastavitve toka skozi grelnike, krmilnike halogenske razsvetljave in še mnoge druge praktične namene.

Večina krmilnikov uporablja preprosto vezje za krmiljenje moči, pri katerem zaporedno s porabnikom vežemo spremenljiv balast, običajno nastavljiv žični upor. Pri enostavnejših izvedbah je lahko to zaporedni tranzistorski element. V obeh primerih pa nesmotno bremenimo vir energije (baterije ali akumulator) ter povzročamo neželene toplotne izgube.

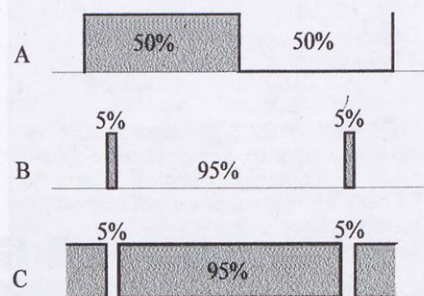
Predlagano vezje krmilnika deluje z impulzno širinsko regulacijo, ki se v strokovni literaturi označuje s kartico PWM. Zaporedno z bremenom je vključeno elektronsko stikalo, ki v konstantnem taktu priklaplja breme na vir napetosti. Takt priklapljanja je stalen, spreminja pa se razmerje dolžine priklopa in dolžine odklopa.



Risba 1.

Na risbi 1 je prikazana shema krmilnika. Elektronsko stikalo je močnostni tranzistor MOS FET, krmilnik PWM sestavlja elektronsko vezje štirih operacijskih ojačevalnikov, s potenciometrom P1 pa napetostno krmilimo sistem.

Risba 2.



Risba 2 kaže stanje treh značilnih širin impulza, ki definirajo količino energije, ki jo bomo prek stikala posredovali bremenju!

Šrafirana površina impulzov predstavlja pretok moči iz vira v breme.

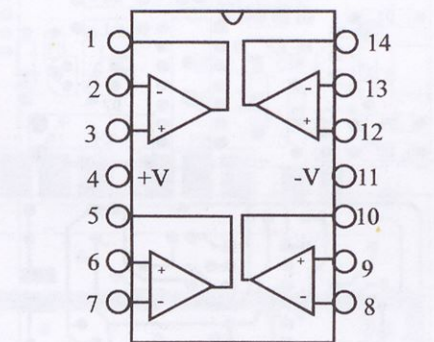
A) V prvem primeru sta časa vklopa in izklopa stikala enaka, kar pomeni, da breme dobi polovico razpoložljive energije.

B) V tem primeru je breme zelo kratek čas priklopljeno na vir energije. Breme dobi le 5 % razpoložljive energije.

C) Dolžina priklopa je v tem primeru zelo dolga in breme dobi 95 % razpoložljive energije.

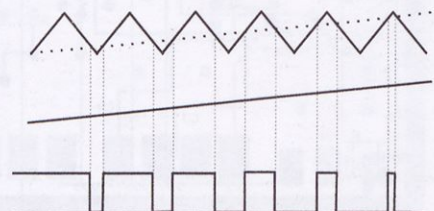
Celotno vezje za krmiljenje stikala sestavlja integrirano vezje s štirimi operacijskimi ojačevalniki v enem ohišju (TL084), enako dobro je tudi vezje TL074 ali kako drugo vezje štirih operacijskih ojačevalnikov z vhodi J-FET (risba 4).

Risba 4. Pogled na vezje z vrha



+V ... napajanje operac. ojačevalnika maks. 30 V proti priključku št. 11

Polovico vezja, dva operacijska ojačevalnika, uporabimo za generator žagaste napetosti, ki je izvedena za vezjem Millerjevega integratorja.



Impulznoširinski sistem PWM generiramo na operacijskem ojačevalniku, ki na svojih dveh vhodih primerja napetost oblike žage z enosmerno napetostjo. Širina impulza je v danem primeru odvisna od enosmerne vhoda (risba 3).

Četrtno vezja (priključki 12, 14, 14) uporabimo za komparator PWM (primerjalnik napetosti). Signal na izhodu (priključek 14) prek tokovnega ojačevalnega tranzistorskega para krmili močnostno stikalo tranzistor MOS FET.

Preostalo četrtno vezja uporabimo kot oddvojilno stopnjo krmiljenja, kar zagotavlja ustreznost napetostni enosmerni nivo na komparatorju PWM, ob tem pa tudi možno nastavitve širine impulza v območju od 0–100 %.

Krmiljenje sistema je lahko notranje z nastavljivim uporom ($R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ lin.) ali pa zunanje s prevezavo mostička M 1 v možnost zunanjšega krmiljenja. Celotno vezje lahko priključimo na enosmerni napetostni izvor 8–30 V. V tem primeru sta krmilni in močnostni tokokrog povezana. S prevezavo mostička M 2 lahko oba tokokroga ločimo. V tokokrog breme in tranzistorja MOS FET vključujemo enosmerno napajanje ustreznega nivoja, ki ga zahteva breme. V tem primeru moramo ustrezno dimensionirati kondenzatorja C 5 in C 6, diodo D 1 in močnostni tranzistor FET.

Pri izbiri tranzistorja MOS FET v katalogih bodimo pozorni na naslednje podatke:

* VDS – napetost izhodnega tokokroga, ki mora biti vsaj trikrat večja od priključene napetosti v vezju; vzrok za to so inducirane napetosti, ki se pojavljajo ob vklapljanju induktivnih bremen;

* Id max – stalna vrednost toka IDS izhodnega tokokroga; pri impulznem

Risba 3.

Napetost žage – priključek IC12

Krmilna enosmerna napetost, ki jo spreminjamo na priključku IC 13

Izhodna napetost iz krmilnika PWM – priključek IC 14

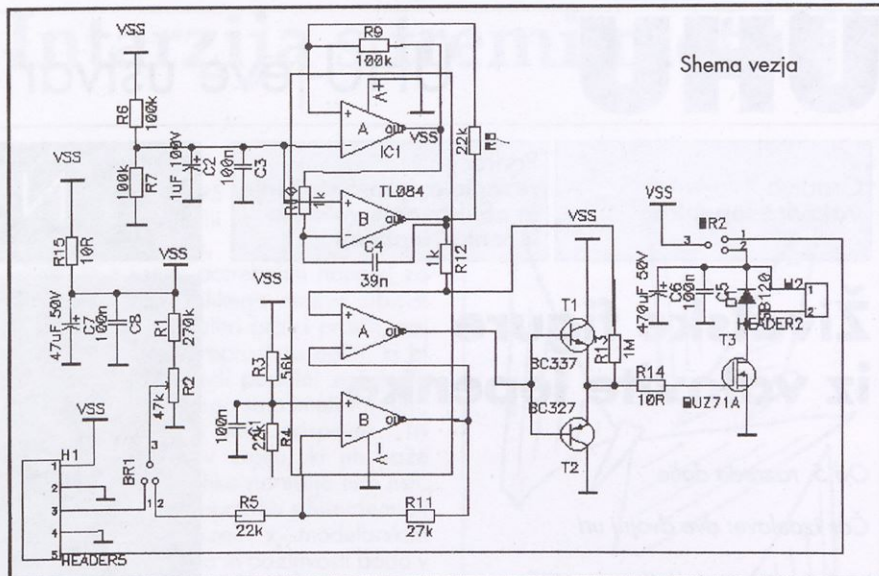
delu MOS FET-a lahko to vrednost preko-
račimo;

* RDSON – najpomembnejši podatek
stikalnega tranzistorja MOS FET – upo-
rnost izhodnega tokokroga pri odprtem
elementu – STAWIV ON; dober FET mora
imeti RDSON velikosti desetine oma.

Večje tokovne obremenitve našega
krmilnika lahko preprosto izvedemo tako,
da izberemo FET z večjim tokom in manj-
šim RDSON ali pa več FET-ov vezemo
vzporedno pri enakem krmilnem vezju.

Priporočamo izbiro tranzistorja MOS
FET z oznako BUZ-24 v ohišju TO3 ali pa
tranzistor IRF 540. Pri montaži FET-a na
hladilno telo moramo paziti na dober ter-
mični stik med ohišjem tranzistorja in
hladilom ter ustrezno izolacijo, pri večjih
tokovih krmilnika pa seveda tudi na
ustrezno debelino vodnikov. Tiskano
vezje je priporočljivo pospajkati.

Igor Gospodarič



Shema vezja

Seznam elementov:

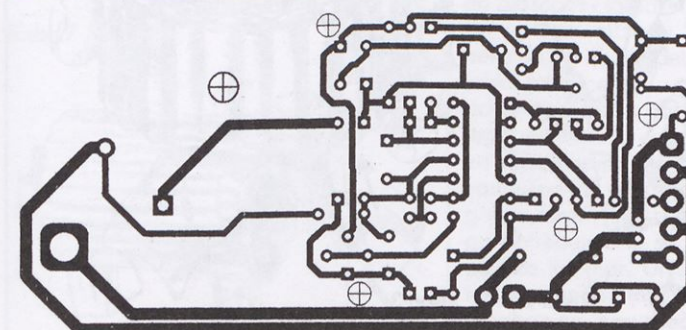
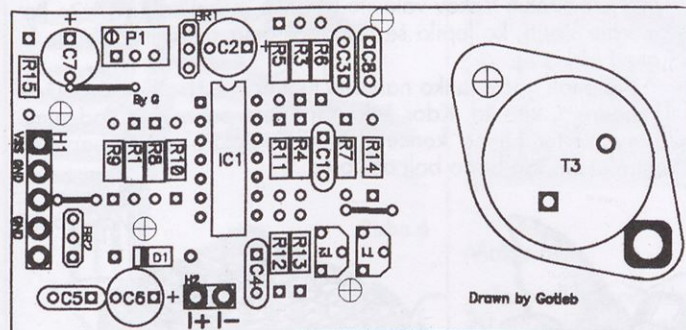
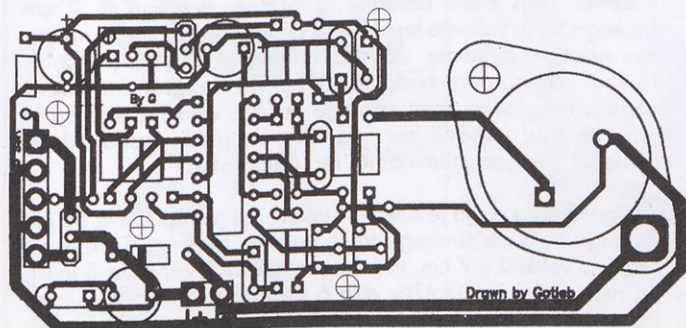
Polprevodniki:
IC 1 = TL084
T 1 = BC337
T 2 = BC327
T 3 = BUZ71A
D 1 = SB 120

Kondenzatorji:
C 1, C 3, C 5, C 8 =
= 100 nF/keramični
C 2 = 1µF / 100 V
C 4 = 39 nF
C 6 = 470 µF / 50 V
C 7 = 47 µF / 40 V

Upori:
R 1 = 270 kΩ
R 2 = 0–47 kΩ (potenciometer)
R 3 = 56 kΩ
R 4, R 5, R 8 = 22 kΩ
R 6, R 7, R 9 = 100 kΩ
R 10, R 12 = 1 kΩ
R 11 = 27 kΩ
R 13 = 1 MΩ
R 14, R 15 = 10 Ω

Nekaj osnovnih podatkov naprave:

Napajalna napetost krmilnika	8–30 V
Tokovna poraba krmilnika	12 mA
Tokovna obremenitev	3,5 A
Tokovna obremenitev s hlajenim FET	20 A
Nastavitev širine impulza	0–100 %
Zunanja krmilna napetost	0–25 V

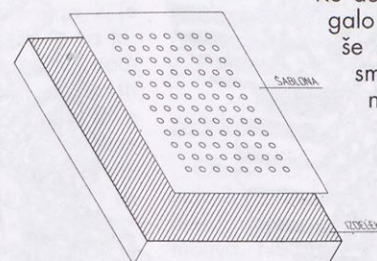


Modelarski triki Šablona

Tu in tam je treba izvrtati množico urejenih luknjic. Z običajnimi postopki jih v domači delavnici nikakor ni mogoče spraviti v ravno linijo ali neoporečno mrežo. Oko pač takoj opazi napako. Priznati moramo, da neenakomerno perforirana armatura, na katero je pritrjen zvočnik, graditelju ni v ponos. Tudi nemirna linija svetlečih diod učinkuje neprofesionalno. V takih primerih si pomagamo s šablono. Zanj lahko uporabimo univerzalno tiskano vezje, ki omogoča še sprejemljivo dobro gradnjo prototipnih elektronskih izdelkov. V to ploščico je strojno izvrtanih večje število brezhibno urejenih luknjic z delitvijo 2,54 mm. Kovinsko šablono z drugačno delitvijo mreže luknjic nam izdelajo v kaki strojni delavnici. Pripomoček bomo pozneje še večkrat s pridom uporabili!

Najprej zaznamujmo vzorec odprtinc na šablono. Posamezne luknjice obkrožimo s svinčnikom ali flomastrom, nato s samolepilnim trakom ali z ročnim primežem učvrstimo tiskano z vzorcem na površini, ki jo moramo prevrtati. Vrtamo s svedrom, ki je le za spoznanje tanjši od luknjic na naši šablono (navadno imajo premer 1 mm).

Ko delo končamo, pomagalo odstranimo, vendar še prej preverimo, ali smo prevrtali vse. Kasneje bo površnost mnogo težje popraviti. Končno luknjice povrtamo na zahtevano velikost.



Jernej Böhm

UHU

UHU-jeve ustvarjalne strani

Gradivo:
valovita lepenka

Področje:
**rezanje oziroma striženje
in oblikovanje valovite
lepenke, lepljenje**

Živalske figure iz valovite lepenke

Od 5. razreda dalje

Čas izdelave: dve dvojni uri

Naloga in motivacija:

Pri izdelavi živalic iz valovite lepenke mora učenec uporabiti risalno orodje, škarje in nož, končno obliko figur pa dobi z zvijanjem različno dolgih narezanih trakov in njihovim lepljenjem. Obenem spoznava možnosti koristne izrabe odpadnih surovin.

Težišče učenja:

- rezanje valovite lepenke na trakove ustrezne širine;
- rezanje trakov na ustrezno dolžino (glede na obliko figure);
- zvijanje in lepljenje zvitkov;
- sestavljanje figure iz posameznih zvitkov;

Gradiva, orodje in pripomočki:

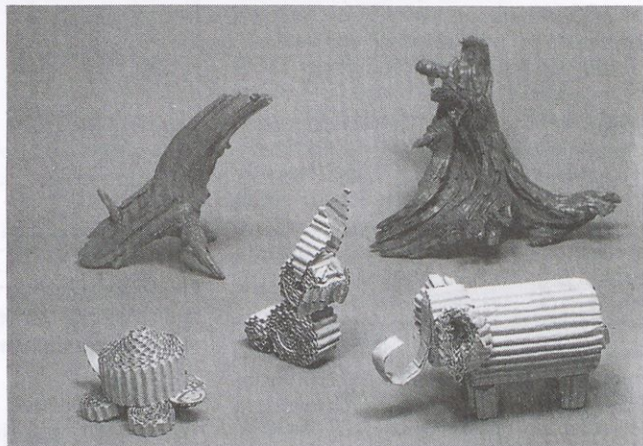
- valovita lepenka;
- škarje, nož, elastike, lepilo (npr. UHU alleskleber);
- ravnilo, svinčnik, barvni flomastri;

Izdelava

V valovito lepenko zaradi njenih dobrih lastnosti danes ovijajo pohištvo, izdelke bele tehnike in še celo vrsto drugih večjih predmetov, namenjenih transportu; iz tega gradiva so tudi škatle s steklenicami in različnimi prehrabnimi izdelki, zato najbrž ne bo težko poiskati nekaj nepoškodovanih, čistih in seveda suhih kosov, ki bi sicer končali v peči ali na smetišču, ter iz njih po naših navodilih narediti prikupne živalce.

Zajec. Figura zajca je sestavljena iz treh 2 cm širokih trakov valovite lepenke: dva naj bosta dolga 60 cm, eden pa naj bo 10 cm krajši. Vsakega posebej zvijete, vmes kanite nekaj kapljic lepila in čez dobljene zvitke nataknete elastike, dokler se lepilo suši. Iz dveh večjih zvitkov naredite trup in glavo, manj-

Nižja stopnja



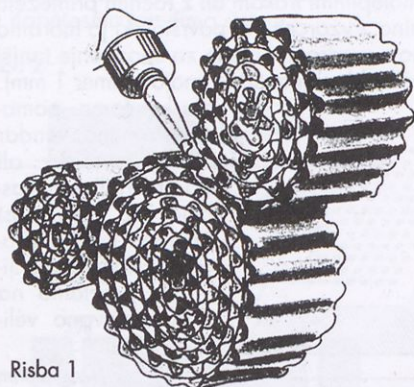
ši pa nadomešča zadnji nogi. Zlepite jih med seboj, kot kaže risba 1, nato pa s škarjami izrežite še brke, gobček, oči in ušesa ter jih prilepite na glavo (risba 2).

Želva. Trup želve naredite iz 60 cm dolgega in 2 cm širokega traku valovite lepenke, ki ga zvijete, zlepite in na sredini nekoliko dvignete, da dobite izbočeno obliko (risba 3). Trakovi za noge naj bodo široki 1 cm in dolgi 8 cm. Glavo narišite na gladko stran ravnega koščka valovite lepenke in prilepite med sprednji par nog tako, da gleda izpod oklepa (risba 4). Ne pozabite tudi na rep (fotografija).

Slon. Figura slona je nekoliko večja, saj je trup zvit iz 50 cm dolgega in 8 cm širokega traku valovite lepenke. Trakovi za noge so veliki 2 x 7 cm, tisti za glavo 50 x 2 cm (risbi 5 in 6), za rep in rilec pa izrežite dva 6 cm dolga in 0,5 cm široka trakova. Manjkajo še ušesa, ki jih zvijete iz dveh 50 cm dolgih in 1 cm širokih trakov valovite lepenke, nekoliko zavijajte (to morate storiti, ko lepilo še ni popolnoma suho) in prilepite h glavi (risba 7).

Na enak način lahko naredite tudi druge živali, npr. polža, kenguruja, kita itd. Kdor želi, naj figure pobarva z vodenimi barvami ter jih na koncu dvakrat prelakira z brezbarvnim nitrolakom, da bodo bolj obstojne.

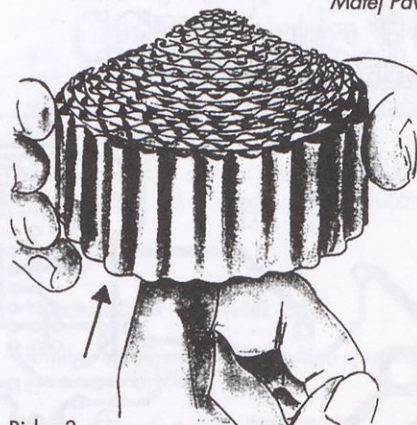
Matej Pavlič



Risba 1

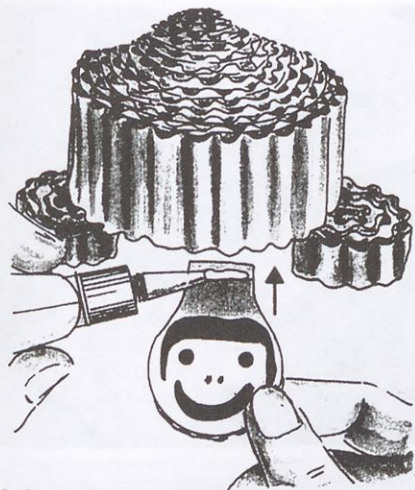


Risba 2



Risba 3

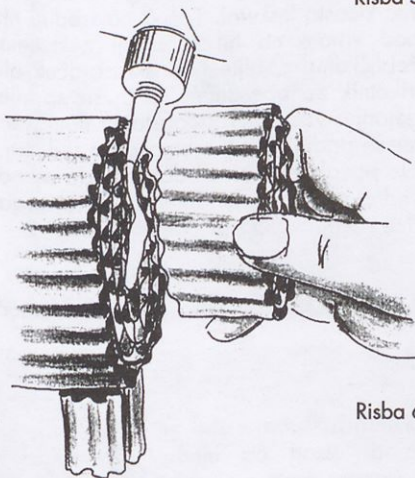
Intarzija s tremi metulji



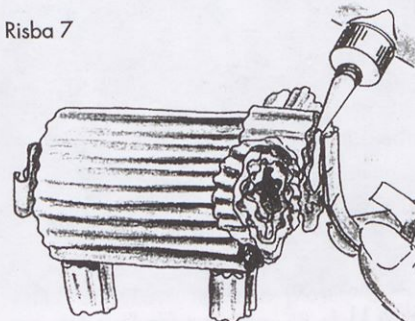
Risba 4



Risba 5

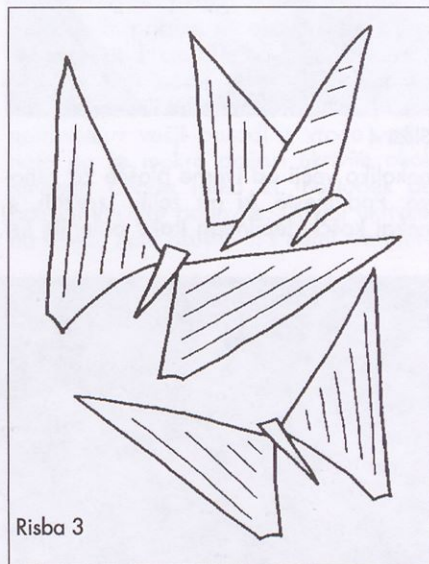


Risba 6

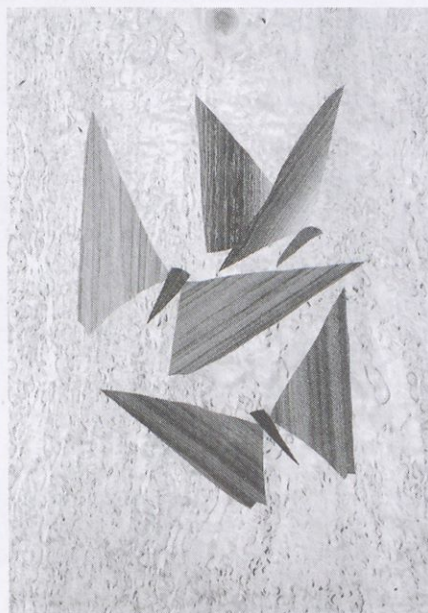


Risba 7

Ko smo leta 1995 v januarski številki revije Tim objavili daljši članek o zgodovini intarzije, potrebnem orodju, tehniki in z vsemi potrebnimi napotki za izdelavo precej velikega motiva ribiške vasice, so nas nekateri bralci prosili, naj objavimo še kak preprostejši načrt, ki bi se ga lahko lotili tudi popolni začetniki. No, prav nekaj takega smo imeli v mislih, ko smo oblikovali tale prispevek. Tri stilizirane metulje v zraku, ki jih kaže slika 1, v resnici lahko naredijo tudi tisti, ki doslej niso imeli opravka s furnirjem ali niso še nikoli rezali z modelarskim nožem. Z malo truda in pazljivosti bodo v zelo kratkem času prišli do lepega izdelka, ki jih bo morda navdušil, da se bodo kasneje lotili tudi zahtevnejših motivov. Prispevek je namenoma opremljen z več nazornimi fotografijami, zato bodo navodila za izdelavo temu primerno krajša.



Risba 3



Slika 1



Slika 2

Material

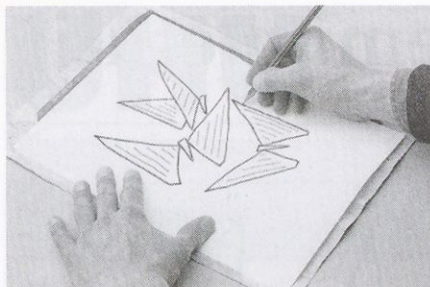
Za podlago potrebujete približno 20 x 30 cm veliko in vsaj 18 mm debelo iverno ploščo, ki jo boste kot odpadke dobili pri vsakem mizarju. Tam izprosite tudi nekaj listov enako debelega furnirja, ki je lahko kakršne koli vrste. Pazite le na to, da bo tisti, ki ga boste uporabili za podlago, svetlejši (in seveda dovolj velik), tišči za krila in trupe metuljev pa temnejši. Če vam uspe za vsakega metulja dobiti drugačen furnir, toliko bolje. Poleg naštetega potrebujete le še lepilni trak, belo lepilo za les (npr. UHU coll express), kontaktno lepilo (npr. UHU greenit) in brezbarven, nesvetleč nitrolak.

Orodje

Da boste motiv lahko prenesli na furnir, potrebujete svinčnik in kopirni papir. Za rezanje furnirja obvezno uporabite kakovosten modelarski ali tapetniški nož (npr. OLFA) z velikim in trdnim plastičnim ali kovinskim držalom. S cenenimi noži v krhkem ohišju se raje sploh ničesar ne lotevajte, ker boste samo slabe volje. Da ne bo slabe volje še kdo drug, si priskrbite dovolj velik kos vezane ali lesonitne plošče ter ga položite na mizo, kjer nameravate rezati (slika 2). Pri stiskanju plošč med sušenjem lepila si pomagajte s štirimi mizarškimi svorami, pri odstranjevanju ostankov lepilnega traku z manjšim dletom, za brušenje uporabite fin brusilni papir, za lakiranje gotovega izdelka pa čopič.

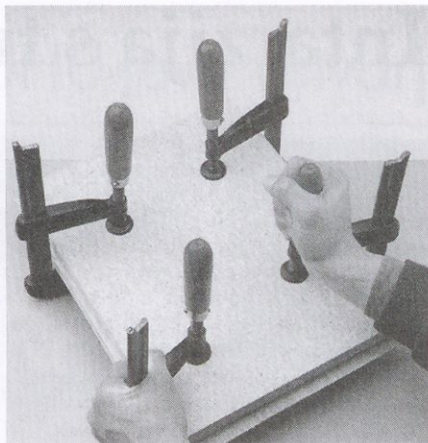
Izdelava

Obrise treh metuljev z risbe 3 poljubno povečajte s fotokopirnim strojem ali z dovolj gosto mrežo, ki jo narišete prek motiva. Nato vse skupaj prekopirajte na kos svetlejšega furnirja (slika 4), ki naj bo



Slika 4

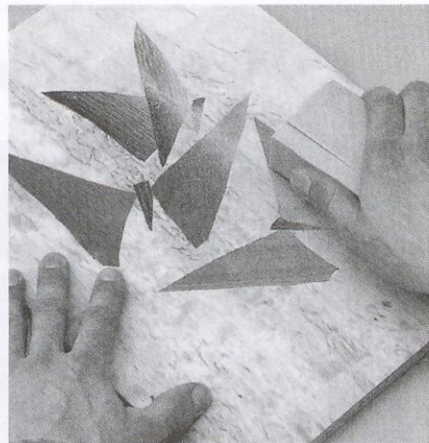
nekoliko večji od iverne plošče za osnovo. Pod mesto, ki ga želite izrezati, z nekaj koščki lepilnega traku prilepite list



Slika 8

režite naprej. Postopek ponavljajte, dokler ne izrežete celega lika. Ko odstranite lepilni trak in list temnejšega furnirja, ostaneta dva popolnoma enaka lika, vendar potrebujete le tistega, ki je iz temnejšega furnirja (slika 6). Na enak način izrežite trupe in krila vseh treh metuljev ter jih z lepilnim trakom vlepite v izrezana mesta v svetlejši podlagi (slika 7). S tem je »umetniški« del postopka končan.

Na iverno ploščo čim bolj enakomerno nanesite tanko plast lepila za les, nanj položite list furnirja z metulji in čezenj še en kos enako velike debelejšje plošče. Tako nastali »sendvič« stisnite s štirimi mizarskimi svorami (slika 8) in pustite vsaj en dan v suhem in toplem prostoru, da se lepilo dobro posuši. Ko z dletom previdno odstranite koščke lepilnega traku (slika 9), se lahko lotite brušenja površine (slika 10). Uporabite brusilni papir št. 100 in 250, ki ga ovijte okoli kvadra lesa ali plute. Kljub pazljivosti se vam bo med brušenjem najbrž odkrnil kak košček furnirja, vendar se ne razburjajte preveč. Namažite ga z lepilom in z bučico pritrdite nazaj na njegovo mesto. Ko se lepilo posuši, nadaljujte z brušenjem. Sedaj morate oblepiti še vse štiri robove iverne plošče, pri čemer uporabite enak furnir kot za podlago. Robove in od njih

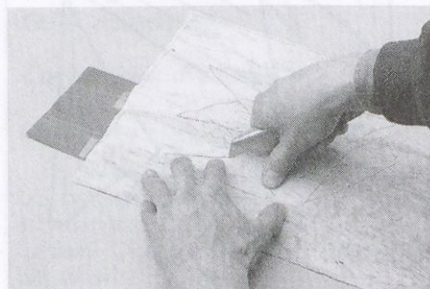


Slika 10

nekoliko širše trakove furnirja premažite z univerzalnim lepilom, počakajte približno 15 minut in močno stisnite (slika 11). Čez nekaj ur odvečni furnir odrežite z nožem in robove zgladite z brusilnim papirjem. Fin prah odstranite s pihanjem ali večjim čopičem.

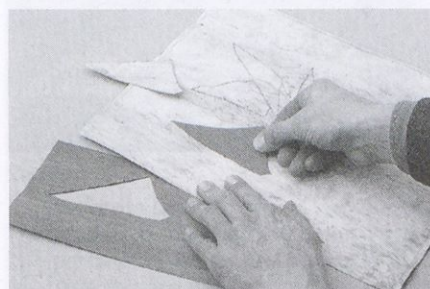
Ostalo je le še lakiranje, ki da izdelku pravo podobo. Že po prvem potegu s čopičem boste presenečeni opazili, kako izrazita je postala prej skoraj neopazna struktura furnirja. Nitrolak nanašajte čim bolj enakomerno in v dolgih potezah prek cele površine. Ko se prvi nanos posuši, površino zbrusite z zelo finim in po možnosti že nekoliko izrabljenim brusilnim papirjem, nato pa intarzijo še enkrat prelakirajte. Raje uporabljajte mat ali polmat lak, da se izdelek ne bo preveč kičasto lesketal. Točno na sredini tik pod vrhom na hrbtni strani z dvema žebličkoma pribijte kovinski obroček ali trikotnik za obešanje slik. In še zadnje dejanje: vzemite vodoobstojen flomaster ter se podpišite na hrbtno stran izdelka. Ne pozabite pripisati datuma, da se bo vedno vedelo, kateri umetnik je katerega dne naredil intarzijo s tremi metulji.

Matej Pavlič



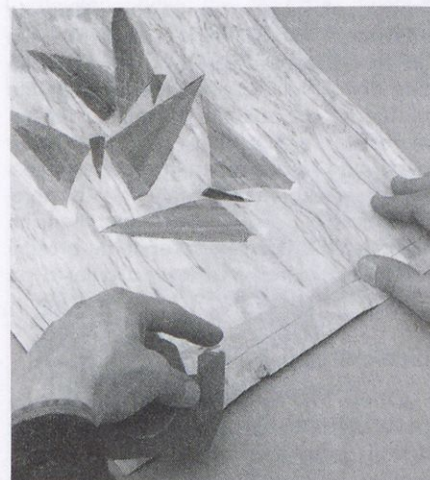
Slika 5

temnejšega furnirja (slika 5). Pri tem pazite na pravo smer letnic furnirja, ki so na risbi 1 označene z več vzporednimi

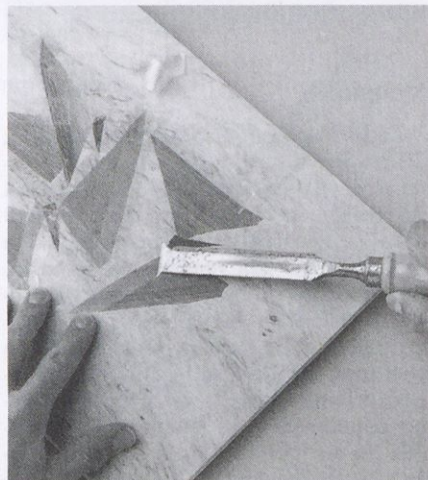


Slika 6

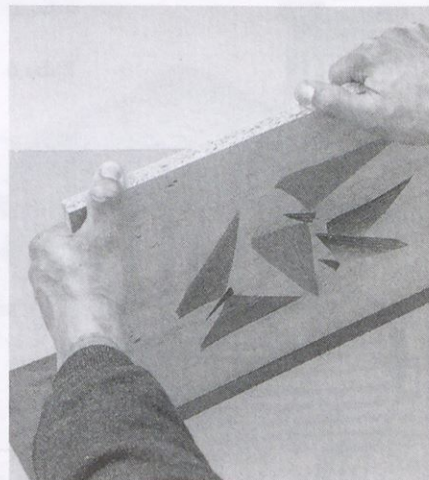
črtami. Trdno stisnite nož, palec oprite ob podlago in povlecite po črti. Noža ne odmikajte, pač pa le prestavite palec in



Slika 7



Slika 9



Slika 11

Marjanca

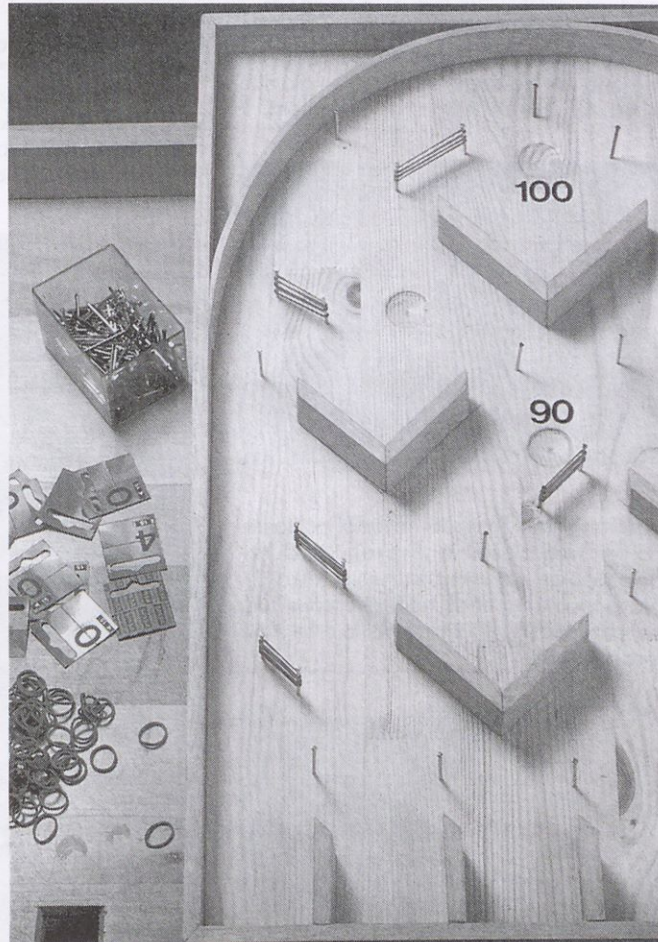
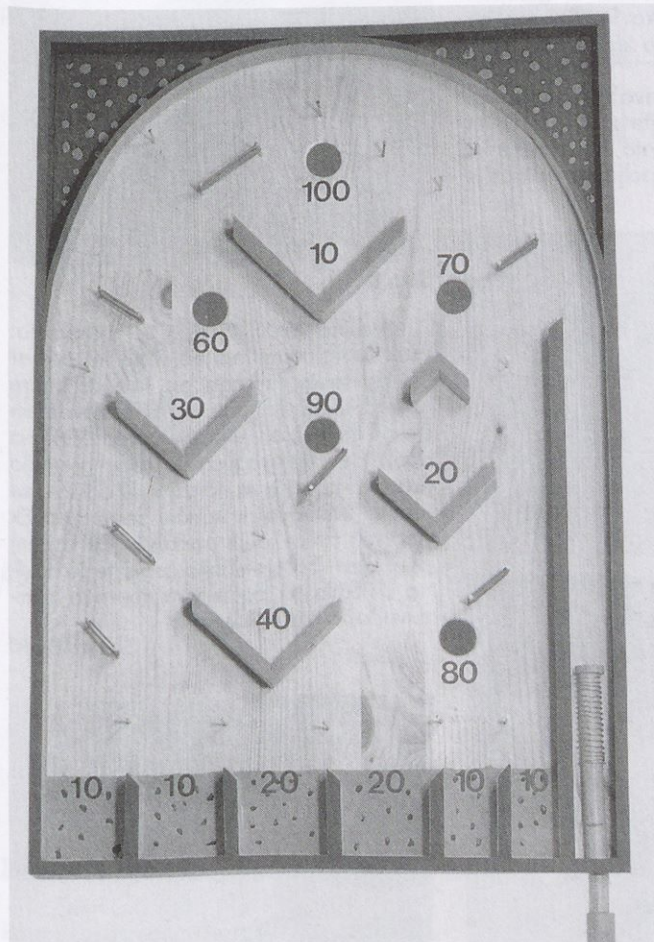
Marjanca je stara igra, ki bi jo najbrž že vsi pozabili, če se ne bi iz nje razvili pisani pobliskavajoči, piskajoči, zvonk-ljajoči in ne vem kako še oglašajoči se igralni avtomati, znani pod imenom fliperji. Da ne bi zapravljali časa in denarja v zakajenih, temačnih igralnicah, si raje naredite svojo marjanco; ob

bujete 2 m dolgo smrekovo letev s prere-zom 5 x 1 cm, za izdelavo podpore, predalčkov in ovir nekaj kosov smrekove letve s prerezom 3 x 1 cm, za polkrožno steno pa 1 m dolg kos bukove letve s prerezom 3 x 0,5 mm. »Izstrelilna« paličica je dolga približno 20 cm in ima premer 1 cm. Poleg naštetega potrebujete še val-jast ali okrogel čep s premerom približno 2 cm, tanko jekleno žico za vzmet, 4 cm dolge pocinkane žeblice, elastike, samolepilne številke iz plastične folije, nekaj vijakov ali žebeljev za sestavitev okvirja, lepilo za les in poljubne barve na nitro ali oljni podlagi.

ja prostora v reviji) namenoma ne objav-ljamo podrobnejšega načrta igralne površine. Glede na to, da je osnovna plošča velika 40 x 60 cm, vam drugih mer s pomočjo razmerij na sliki 1 ne bi smelo biti težko izračunati.

Na osnovno ploščo z vseh štirih strani prilepite in pribijte smrekove letve s pre-rezom 5 x 1 cm. Tanko bukovo letvico (3 x 0,5 cm) boste v polkrožno obliko najlaže ukrivili tako, da jo za nekaj časa namočite v večji posodi z vročo vodo, nato pa še mokro počasi ukrivite okoli njenega oboda (slika 2). Postopek po potrebi večkrat ponovite. Dovolj ukrivlje-no letvico nato osušite in s tremi manjšimi

Slika 1 Slika 10



njeni izdelavi se boste marsikaj naučili, ob samem igranju pa boste morali pokazati tudi precejšnjo mero spretnosti, saj uspeh v igri ni odvisen samo od sreče, ampak tudi od občutka, s katerim nap-nemo vzmet, ki nato potisne kroglico v igralno polje. Izdelave marjanca se lahko loti tudi začetnik, saj za to ne potrebuje večjih mizarskih izkušenj. Kljub temu naj bo pri delu z električnim orodjem vedno poleg nekdo od odraslih.

Material

Za osnovo vzemite 60 x 40 x 2 cm veliko smrekovo lepljeno ploščo ali 19 mm debelo iverno ploščo. Za okvir potre-

Orodje

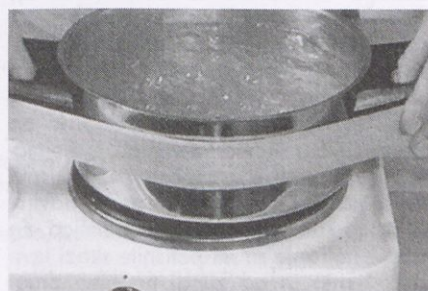
Osnovno ploščo naj vam po možnosti odreže mizar, da bo res pravokotna in bo imela ravne robove. Za nadaljnje ses-tavljanje potrebujete le še žago lisičji rep, tri majhne mizarske svore, polkrožno dleto, kladivo, klešče, vrtalnik, spiralni sveder \varnothing 11 mm, kronski sveder s čim manjšim premerom, grob in fin brusilni papir ter rašpo in čopič.

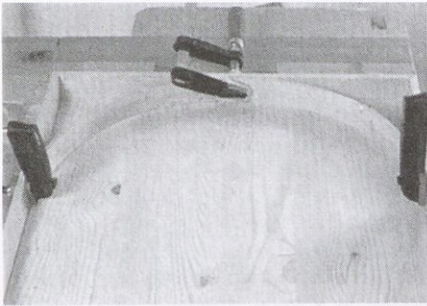
Izdelava

Ker do milimetra natančne mere ovir in njihov položaj pri tem izdelku niso tako zelo pomembni, (tudi zaradi pomanjkan-

mizarskimi svorami z notranje strani pri-trdite k robnim letvam (slika 3), označite najustreznejšo dolžino ter oba konca z rašpo in brusilnim papirjem stanjšajte v

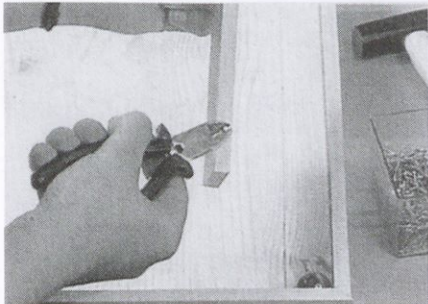
Slika 2





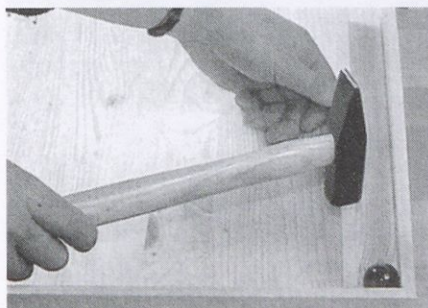
Slika 3

klinasto obliko. Stik namažite z lepilom in utrdite z nekaj žeblički. Iz letev s prezom 3 x 1 cm narežite pregradne stene med predalčki. Pri tem si pomagajte s sliko 1. V krajše kose s spodnje strani do polovice zabijte po dva krajša žeblička in jima s kleščami odščipnite glavico (slika 4). Letvice namažite z lepilom, z



Slika 4

odščipnjenimi žeblički navzdol postavite na osnovno ploščo in z nekaj udarci kladiva zabijte na ustrezno mesto (slika 5). Na popolnoma enak način naredite tudi pet različno velikih ovir v obliki črke V na igralni plošči.



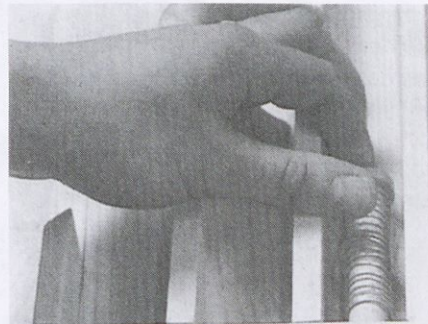
Slika 5

Skrozi spodnjo stranico na skrajni desni izvrtajte 11 mm veliko luknjo (slika 6), skozi katero boste kasneje potisnili 1 cm debelo in dobrih 15 cm dolgo paličico. Se prej na njen zgornji konec dobro prilepite (ter po možnosti tudi pribijte) tanko in nekoliko večjo ploščico, ki bo preprečevala snemanje vzmeti. Če nimate ustrezno velike in močne vzmeti, jo iz tanjše jeklene žice naredite sami, navijajte pa jo kar neposredno na paličico. To nato z notranje strani potisnite skozi izvrtano luknjo in od zunaj na njen drugi

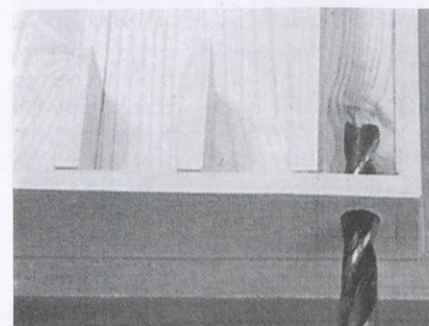
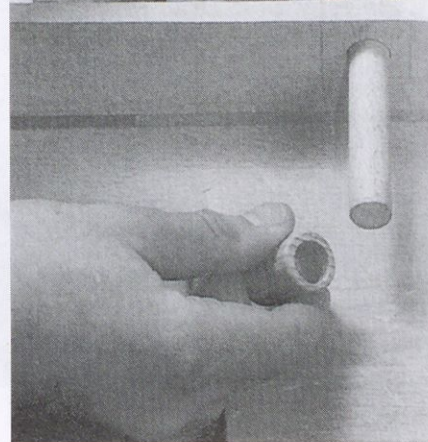
konec dobro prilepite valjast ali okrogel čep s premerom približno 20 mm (slika 7). Da se pri igri ne bi snemal, ga utrdite z žebličkom, ki ga zabijte skozi stranski del čepa v paličico.

Velikost lukenj, v katerih se bo morda ustavila kroglica med odbijanjem od ovir in njenim potovanjem proti predalčkom ob spodnjem robu igralne ploskve, je odvisna od velikosti kroglice, ki jo name ravate uporabiti. Najboljša je seveda jeklena ležajna kroglica s premerom 15–18 mm. V tem primeru mora biti vdolbina vsaj 22 mm široka in najmanj 5 mm globoka. Takšno je najlažje narediti s pomočjo kronskega svedra (slika 8), dodatno pa jo poglobite z manjšim polkrožnim dletom (slika 9). Robove na koncu zaoblite in dobro zgladite z brusilnim papirjem.

Pred nadaljnjo izdelavo igralno ploščo vsaj dvakrat prelakirajte z brezbarvnim nitrolakom, zgornja kota, predalčke in vdolbine pa lahko poljubno okrasite

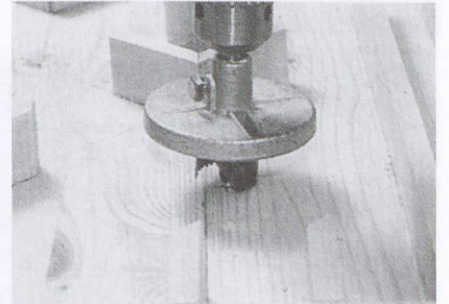


Slika 6



Slika 8

(slika 1). Sedaj pride na vrsto zabijanje žebličkov in opremljanje igralne plošče s samolepilnimi številčkami (slika 11). Razpored kažeta sliki 1 in 10, vendar ga lahko naredite tudi po svoje. V vsakem primeru čez po dva in dva bližnja žeblička nataknete tri tanke elastike, od katerih se bo odbijala kroglica na poti navzdol. Hitrost tega potovanja določite s poskušanjem, najbolj primerno debelo letvico pa na koncu s hrbtni strani prilepite ali pribijte nekaj centimetrov pod zgornji rob igralne plošče. S tem je marjanca narejena.



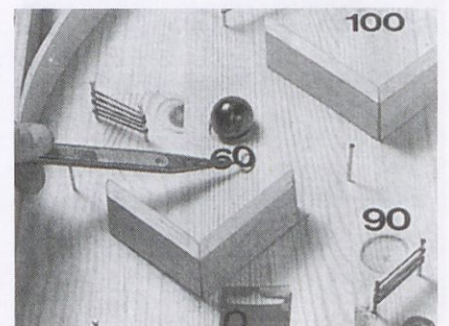
Slika 9

Temeljna pravila igre so preprosta: vsak od igralcev ima na voljo na primer 10 poskusov, zmagaja pa tisti, ki zbere največ točk. Te dobimo s seštevanjem številčk ob luknjah, ovirah in predalčkih na dnu. Če se kroglica zaradi premalo napete vzmeti vrne nazaj v izhodišče, se tistemu tekmovalcu končni seštevek točk po vseh opravljenih poskusih (za kazen) prepolovi. Sami si lahko izmislite še kakšno določila, ki bodo igro naredila zanimivejšo in kratkočasnejšo.

Matej Pavlič



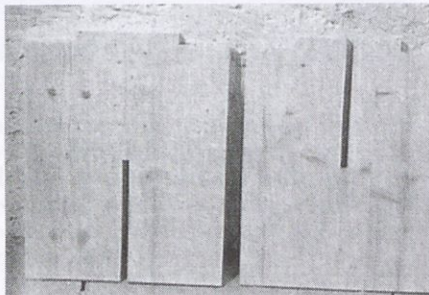
Slika 10



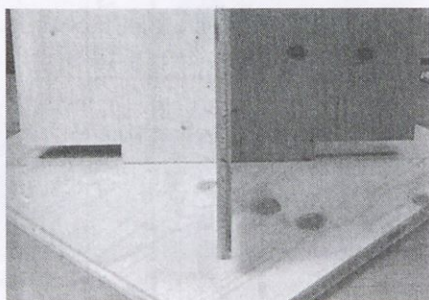
Slika 11

Zložljivi stolček

Na piknikih oziroma izletih v naravo ter prireditvah na prostem se velikokrat zgodi, da zaradi mokrote in umazanije ali kako drugače neprimerne podlage ne moremo sedeti na tla. V takih primerih je najboljša rešitev zložljiv stolček, kakršne je mogoče kupiti v trgovinah. Resda niso dragi, zato pa tudi ne kdo ve kako uporabni: ali so tako majhni, da na njih sploh ni mogoče kolikor toliko spodobno sedeti, ali pa je njihovo kovinsko ogrodje iz tako tankih cevčic, da vzdržijo le otroka. Zložljiv stolček iz lesa, ki ga kaže slika 1, vseh pravkar naštetih težav ne pozna: je izredno trden, na njem je mogoče udobno sedeti, uporablja ga lahko tudi obilnejša oseba, poleg tega pa je skoraj zastoj. No, za mladega modelarja je pomemben še podatek, da je tak stolček mogoče narediti v dobri uri, vendar pa je treba imeti električno vbdno žago. Gre seveda tudi brez nje, vendar v tem primeru izdelava traja nekoliko dalj časa.



Slika 2



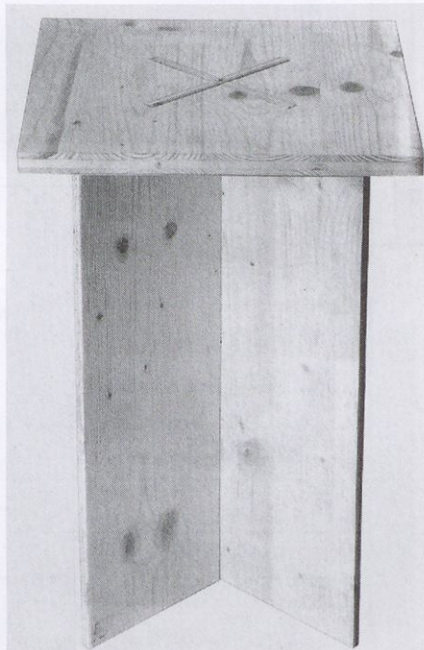
Slika 4

Material

Stolček je v celoti iz lepljenih smrekovih plošč, uporabne pa so seveda tudi druge vrste lesa. Podnožje je iz dveh kosov z merami 48 x 38 x 2 cm, površina za sedenje pa je velika 38 x 38 x 2 cm. Za zaščito lesa pred umazanijo in predvsem vlago lahko uporabite kateri koli premaz, ki ga je mogoče dobiti v trgovinah z barvami in laki.

Orodje

Že v uvodu je bilo omenjeno, da je stolček najlažje narediti z električno vbdno žago. Poleg nje potrebujete le še vrtalnik s svedrom premera 8 mm, uporaba drugega orodja pri izdelavi pa je odvisna od opremljenosti vaše delavnice. Pri tem sta mišljena zlasti skobeljnik, s katerim je mogoče nekoliko posneti ostre robove sestavnih delov, in tračni oziroma vibracijski brusilnik, s katerim gre brušenje ploskev neprimerno hitreje kot z »golimi rokami«. Za prenos mer na gradivo potrebujete še kotnik, daljše ravnilo in svinčnik, za fine popravke dleto in nekaj brusilnega papirja, za sklepno barvanje pa manjši čopič.

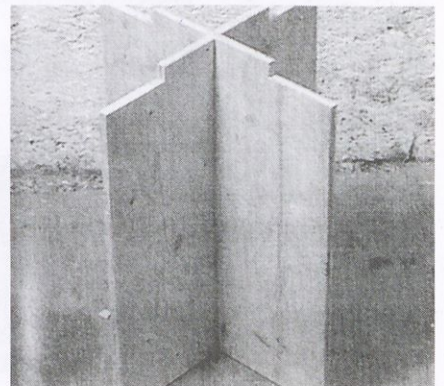


Slika 1

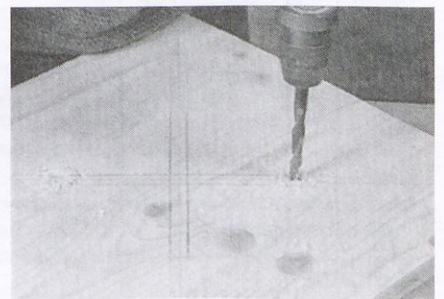
Izdelava

Glede na to, da vas bo najbrž večina naredila stolček iz lepljenih plošč, ki jih je mogoče kupiti že površinsko obrušene, nanje samo še prenesete mere posameznih sestavnih delov. Po simetrali kosov, ki sestavljata podnožje, natančno do sredine zažagajte 2 cm širok utor (slika 2). Kosa se morata tesno prilegati drug drugemu. Sedaj od vseh štirih zgornjih robov proti sredini odmerite 9 cm in odžagajte 2 cm širok del (slika 3). Na kvadratni kos narišite obe diagonali in po sestavljenem podnožju pomerite dolžino utora v obliki križa, ki ga morate

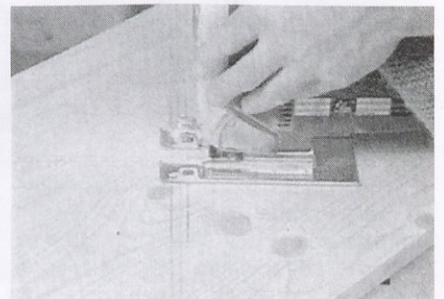
izžagati (slika 4). S svedrom izvrtajte začetne luknje (slika 5) in z vbdno žago izžagajte dva med seboj pravokotna, 2 cm široka in 20 cm dolga utora (slika 6).



Slika 3



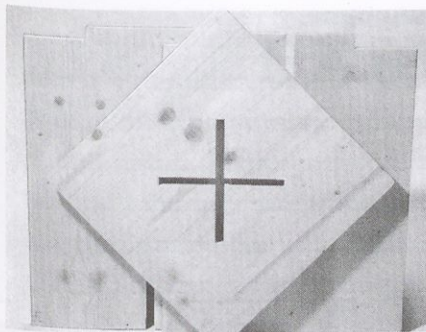
Slika 5



Slika 6



Slika 7



Slika 8

Če pri delu niste bili dovolj natančni, utor popravite z dletom (slika 7) in brusilnim papirjem. Vse tri dele stolčka, ki jih kaže slika 8, sedaj le še dobro obrusite po robovih in vsaj dvakrat prebarvajte.



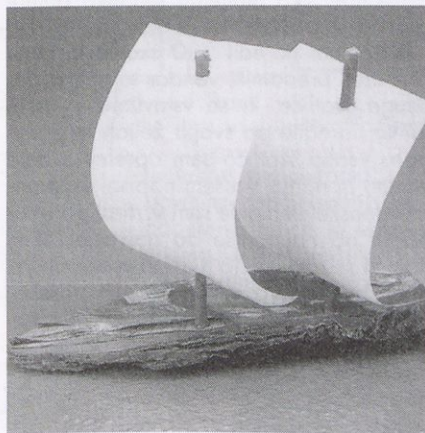
Slika 9

Tisti, ki se zlepa ne zadovoljijo samo z objavljenim načrtom in najnujnejšimi napotki za izdelavo, ampak jim žilica ne dovoli, da ne bi kaj spremenili, dodali ali kakorkoli izboljšali, bodo tudi v tem primeru lahko prišli na svoj račun. Sedalu stolčka lahko spremenijo obliko ter ga obložijo z debelo penasto gumo in prevlečejo z nepremočljivim platnom. Iz tega lahko naredijo tudi preprosto vrečo za prenašanje razstavljenega stolčka. Za še bolj zahtevna pa objavljamo sliko 9, na kateri je prava, pisano pobarvana otroška garnitura. Stoli so visoki 36 cm in imajo premer 31 cm, miza pa ima premer 75 cm in je visoka 57 cm.

Matej Pavlič

Jadrnica iz lubja

Med izletom v naravo ali na taborjenju iznajdljivejši modelarji kar mimogrede naredijo kako zabavno igračo ali pripomoček za krajšanje časa. Če je v bližini jezero ali mimo teče manjši potok in če imajo pri roki žepni nožič, bodo brez težav naredili tudi nekaj jadrnic iz lubja, s katerimi je mogoče prirediti pravo jadrnalno regato.



Poiščite trden in vsaj 30 cm dolg kos lubja, ki naj bo po možnosti smrekovo, ker je tega najlažje oblikovati. Kos naj ne bo preozek, saj je širši bolj stabilen in zato tudi bolje plava. Na sprednji strani ga enakomerno obrežite v koničasto obliko, na sredini pa nekoliko izdolbite. Z nožem naredite dve luknji ter vanju potisnite kakih 15 cm dolgi paličici, na kateri nato nataknite na dveh mestih prebodeni jadrni. Če jih boste naredili iz papirja (takšni sta tudi na fotografiji), naj merita približno 10 x 15 cm, vendar pa bo jadrnica precej lepša z jadrni iz velikih zelenih listov kake rastline.

Matej Pavlič

Oblikovni rotacijsko-vibracijski brusilnik KA 220 E

Rotacijski in vibracijski brusilnik sta že razmeroma dolgo znana pripomočka za obdelavo lesa, oblikovni rotacijsko-vibracijski brusilnik, ki so ga razvili pri Black & Deckerju in je bil pri nas prvič predstavljen na lanskem mednarodnem sejmu Alpe Adria, pa je na tem področju novost, saj združuje obe na začetku omenjeni orodji. Orodje z oznako KA 220 E spada v t. i. Black & Deckerjevo novo generacijo, ki se odlikuje po povsem novem tehnološkem pristopu in najsodobnejših rešitvah, proizvajalec pa zanj daje dveletno jamstvo.

Oblikovni rotacijsko-vibracijski brusilnik je namenjen zahtevnejšim opravilom in z lahkoto brusi tako kote kot večje površine, saj se ponaša z možnostjo uporabe dveh osnovnih ploskev. Trikotna s površino 136 cm² je namenjena za brušenje teže dostopnih mest (v tem primeru brusilna ploskev vibrira), okrogla s premerom 125 mm in površino 122 cm² pa hkrati vibrira in kroži. Učinkovitost brušenja še povečujeta odsesavanje prahu, ki se zbira v vrečki pod ročajem, in elektronsko nastavljiva hitrost delovanja 155-vatnega motorja od 6000 do 10.500 vrtljajev v minuti. Orodje je opremljeno z novimi mehкими vklopnimi stikali, ki so protiprašno zaščitena, 3-metrsko priključno vrvico, nastavljivim dodatnim ročajem, ki ga je mogoče vrteti okoli ohišja in utrditi v katerem koli položaju, ter aktivnim blokirnim sistemom, ki nadzira hitrost vrtenja diska, preprečuje poškodbe, ko se brusilna površina dotakne obdelovanca, in v nekaj sekundah po sprostitvi vklopnega stikala ustavi vrtenje diska. Brusilni papir je na osnovno ploskev pritrjen s sistemom vlaknastih zank, zato ga lahko v trenutku zamenjamo. Vrhnji del brusilne ploskve je najbolj izpostavljen, zato lahko ločeno zamenjamo samo ta deltoidni del. Ko se izrabí, ga najprej obrnemo in šele nato zamenjamo z novim. Podobno je tudi z brusilnim papirjem, saj brusilno površino lahko zamenjamo le na vrhu, kjer je najbolj obremenjena, in ne vsega papirja. Vsak brusilni papir ima namreč tri vrhnje dele.



G-M&M, d.o.o., proizvodnja in marketing
1290 Grosuplje, Brvace 11
tel.: n.c. (061) 763-511
fax: (061) 763-023

KUPON ZA BREZPLAČEN CENIK IN VSE OSTALE INFORMACIJE

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Kraj in poštna št.: _____

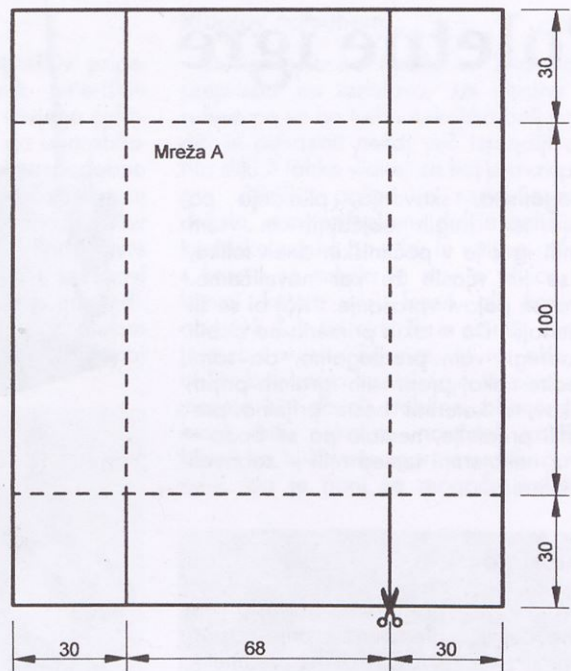
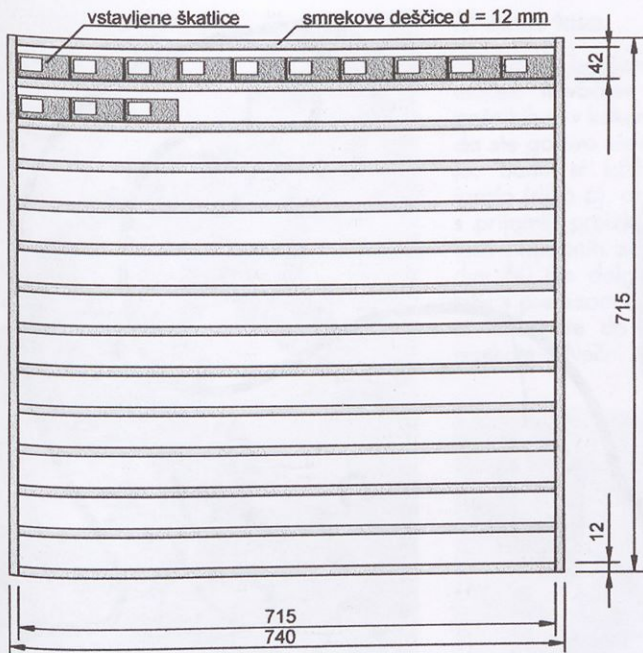
Prosim, pošljite mi:

cenik za električno orodje

cenik za natančno orodje

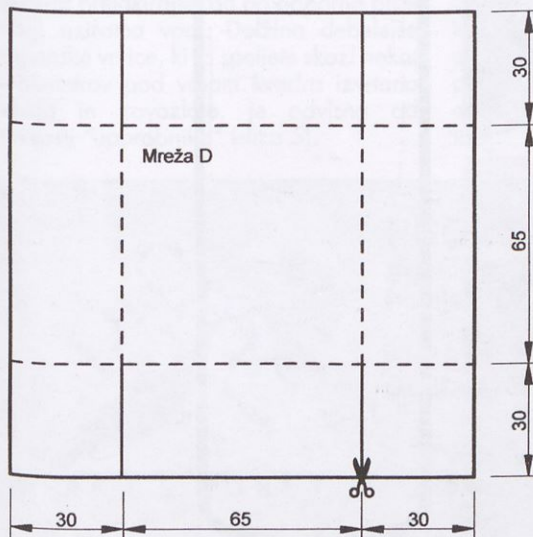
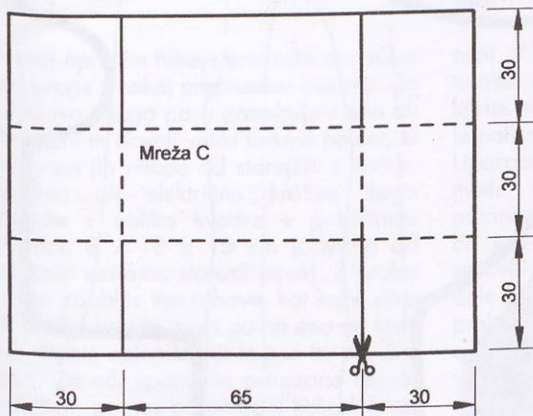
Čitljivo izpolnjen kupon, ki ga lahko tudi prepisete ali fotokopirate, pošljite na naslov:

G-M&M, d.o.o., Brvace 11, 1290 Grosuplje



M = 1 : 10

M = 1 : 2



in trikrat prelakiramo z brezbarvnim nitrolakom. Po vsakem lakiranju površino rahlo pobrusimo z vodnobrašilnim papirjem 250-400, da pobremo iglice, ki se dvignejo zaradi lakiranja. Na to konstrukcijo privijemo še štiri pritrdila, s katerimi predalnik pritrdimo na steno. Ta so v obliki kotnika in jih naredimo iz aluminijaste pločevine debeline 2-3 mm. Z lesnimi vijaki jih pritrdimo na predalnik, tega pa na steno.

Treba je le še vstaviti škatlice in jih razvrstiti. Presenečeni boste, koliko drobnarij lahko pospravite vanje in koliko prostora pridobite na prej napolnjenih policah.

Robert Resman



Tehniška
založba
Slovenije

Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541
Tel.: 061/213 733, Faks: 061/218 246



K. Johnson
FIZIKA
- Preproste
razlage
fizikalnih
pojavov

Knjiga s prijetnim pristopom,

številnimi poskusi in mnogimi barvnimi ilustracijami pomaga razumeti ta težavni predmet. Z njo bodo učenci lahko sami ali ob pomoči staršev in učiteljev spoznali osnovne fizikalne zakone in veliko zanimivosti iz vsakdanjega življenja, povezanih s fiziko. V knjigi je veliko vprašanj, primernih za ponavljanje in utrjevanje, zlasti na stopnji osnovne, pa tudi srednje šole. Prav zato jo bodo z veseljem vzeli v roke učenci, učitelji, pa tudi vsi drugi, ki jih fizika zanima.

Obseg: 384 barvnih strani
Format: 21 x 24,5 cm
Cena: 5.985 SIT
Cena s popustom: 4.788 SIT



Friedrich
**PRIROČNIK ZA
ELEKTROTEHNIKO
IN
ELEKTRONIKO**

Z iskanjem po njem ni težav, saj je snov pregledno razvrščena po poglavjih:

tematične osnove in tabele; fizikalne osnove; grafični simboli; elementi elektrotehnike; elektronski elementi in vezja; digitalna tehnika in obdelava informacij; krmilja, regulacije in fluidna tehnika; merilna tehnika; varnostni predpisi; električni stroji; električne naprave; žice, vodniki in kabli; materiali in standardiziranje materialov; tehnično risanje in strojni standardizirani deli. Zadnje poglavje poleg seznama kratic in imenskega kazala zajema še standardizacijo in seznam obravnavanih standardov.

Obseg: 486 strani
Format: 14,8 x 21 cm
Cena: 10.500 SIT
Cena s popustom: 8.400 SIT

Naročniki revij TIM ali ŽIT imajo ob poravnani naročnini 20 % popusta pri nakupu knjig, priročnikov in pojmovnikov Tehniške založbe Slovenije.

Poletne igre

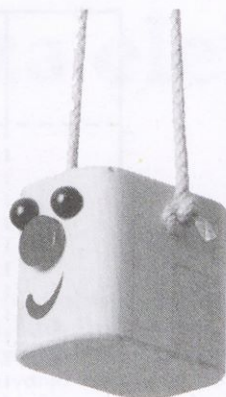
Nogometa, skrivanja, plezanja po drevju ter drugih običajnih in vsem znanih iger je v počitniških dneh toliko, da se jih včasih že kar naveličamo. Takrat se pojavi vprašanje: "Kaj bi se šli pa sedaj?" Da v takih primerih ne bi bili v zadregi, vam predlagamo, da sami naredite nekaj preprostih igralnih pripomočkov, s katerimi boste prijetno presenetili prijatelje, nemalo pa se bodo – vsaj z nekaterimi izmed njih – zabavali tudi starejši.

Cirkuški slon

Na cirkuških predstavah pogosto precej navdušenja gledalcev vzbuja nastop slona, ki z rilcem lovi različne predmete, ki mu jih meče dreser. Za to seveda potrebuje dobršno mero izurjenosti in spretnosti, ki jo od igralcev terja tudi naša igra: s slonovim rilcem je treba ujeti na vrstico obešen obroček (slika 1). V merilu 1 : 1 narisani obrisi slona z risbe 2 prekopirajte na 2–2,5 cm debelo smrekovo desčico in izžagajte (npr. z električno vbodno žago). Z brusilnim papirjem zgladite vse robove, slončka prebarvajte s sivo oljno ali nitrobarvo ter mu narišite ušesa, oči in okle. Pred sprednjimi nogami izvrtajte luknjico, v katero dobro prilepite približno 80 cm dolg kos tanke in močne vrvice, na njen drugi konec pa privežite lesen obroček s premerom okrog 7 cm, kakršne uporabljajo za obešanje zaves na lesene karnise (slika 3).

Kopitljački

Najmlajši se bodo gotovo zelo razveselili prikupnih možicljjev na vrvicah, s katerimi bodo morali na dvorišču (zakaj ne v stanovanju, vam je menda



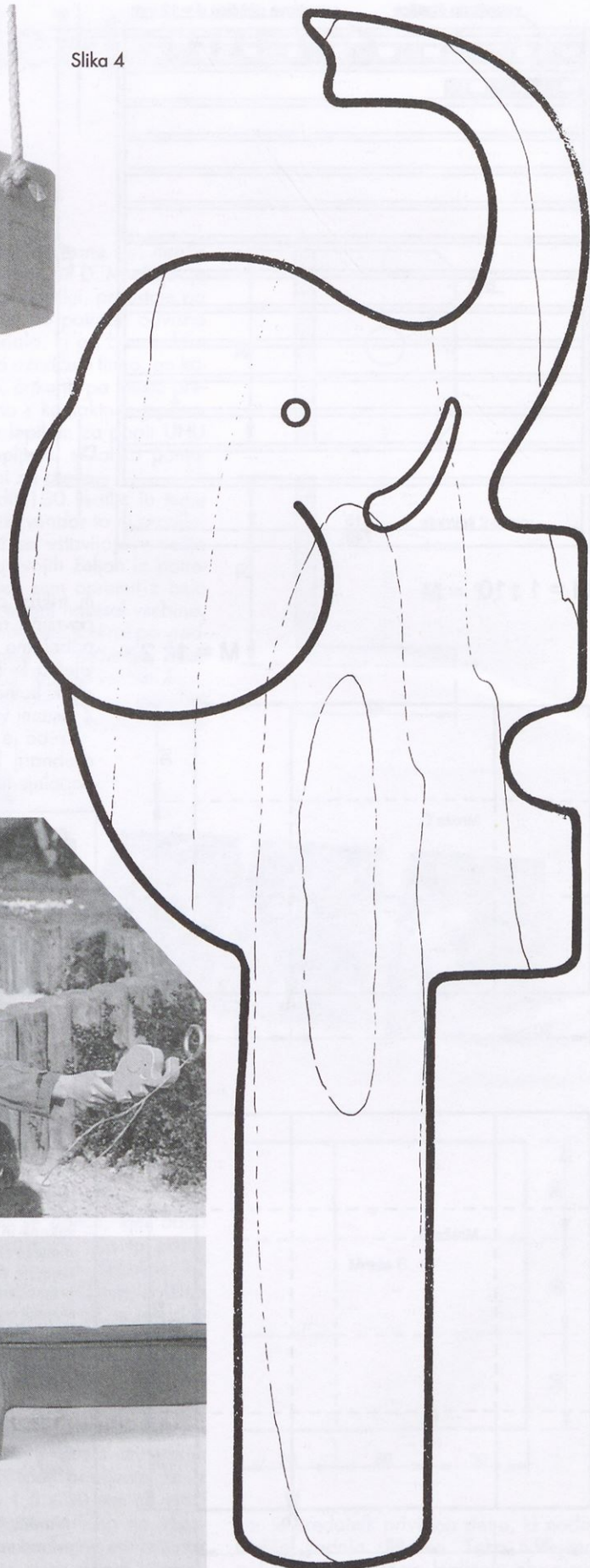
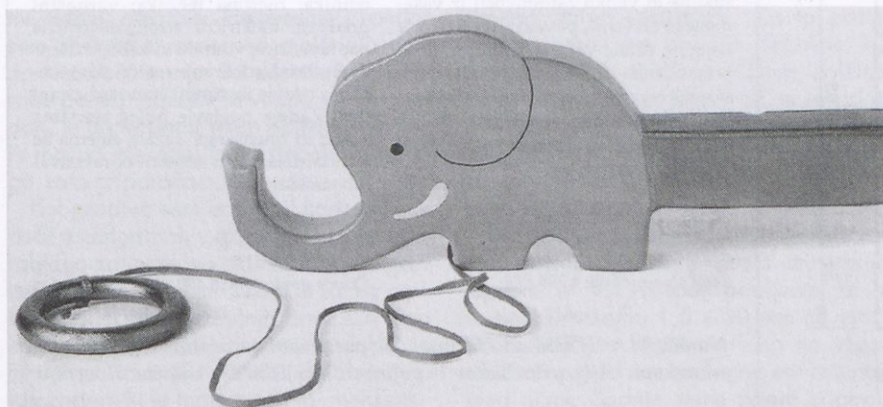
Slika 4

Slika 2

Slika 1



Slika 3



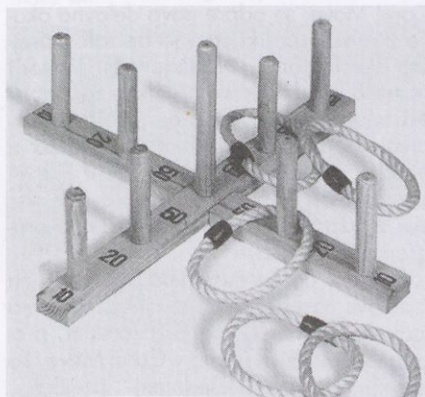


Slika 5

jasno) npr. čim hitreje prehoditi označeni del proge z nekaj preprostimi ovirami. Za izdelavo enega para potrebujete eno ali dve suhi in dovolj veliki bukovi poleni, ki naj vam jih nekdo od starejših z ročno, verižno ali električno krožno žago prireže v obliko kvadra s približnimi merami 8 x 18 x 15 cm (odvisno od velikosti oziroma starosti otrok). Z grobo rašpo zaoblite vse robove, kot kaže slika 4, in jih obrusite, nato pa na eno od krajših stranic nalepite oči in nos ter narišite usta. Za oči uporabite prirezane lesene kroglice, za nos pa okrogel košček lesa, ki ga izžagate npr. s kronskim svedrom. Na koncu vse skupaj prebarvajte in vsaj dvakrat prelakirajte, da bo odporno proti vlagi oziroma vodi. Dolžina debelejšje najlonske vrvice, ki jo speljete skozi nekaj centimetrov pod vrhom kvadra izvrtano luknjo in zavozlate, je odvisna od velikosti "uporabnika" (slika 5).

Metanje lasa

Laso je še danes nepogrešljiv pripomoček kavbojev na širnih ameriških pašnikih in v kakem filmu z Divjega zahoda ste gotovo videli, kako ga uporabljajo. Sami si lahko naredite podobno igralo (slika 6), ob katerem boste skupaj s prijatelji preizkušali natančnost metov lasu podobnih zank iz vrvi. Potrebujete dve 60 cm dolgi poskobljani smrekovi letvi s prerezo 6 x 2 cm, ki ju na sredini zažagate do polovice in z dletom izsekate odvečni les, da dobite preklonpi



Slika 6

spoj. V letvici izvrtajte po pet med seboj enako oddaljenih lukenj in vanje za lepite približno 20 cm dolge kose okrogle palice, ki jih na vrhu nekoliko zaoblite. Uporabite lahko kar ročaj odslužene (!) metle. Če ste preklonpi spoj naredili natančno, letvic tam ni treba lepiti, da bo križ po uporabi mogoče zložiti in spraviti v primerno vrečo. Vse lesene dele zbrusite in prebarvajte ali nekajkrat prelakirajte, nato pa ob palicah s samolepilnimi števkami ali debelim vodoobstojnim flomastrom napišite vrednosti zadetkov 10, 20 in 50. Iz debelejše najlonske vrvi naredite zanke s premerom približno 20 cm, jih zlepite in čez stik povlecite košček plastične cevi, ki jo morate na vrv seveda nataktniti že pred lepljenjem. V igri zmaga tisti, ki s petimi zankami z vnaprej določene razdalje (npr. 2 m) doseže največje število točk.

Ribolov na suhem

Doslej opisana igrala so bila dokaj preprosta za izdelavo, za ribolov na suhem pa se bo treba nekoliko bolj potruditi in pokazati nekaj več iznajdljivosti. Na sliki 7 lahko vidite, za kaj pravzaprav gre. Ribiška palica je sestavljena iz držala, nanj prilepljene daljše paličice s kovinsko zanko na vrhu in vrtljive ročice, s katero se odvija in navija vrvica, na koncu katere visi lesen ali kovinski obroček (kot pri cirkuškem slonu). Z njim je treba »ujeti« figurice, ki na ribe po obliki bolj malo spominjajo le zato, ker morajo biti dovolj stabilne, obenem pa mora biti nekoliko navzdol zavihan kavelj na njihovem zgornjem delu dovolj velik, da je nanj še mogoče nataktniti



Slika 7

obroček. Pravila igre so kratka in jasna: v čim krajšem (ali omejenem) času je treba naloviti čim več rib, pri čemer se vsaka zaradi nepazljivosti prekucnjena figura odšteje od končnega seštevka. Igra bo še zanimivejša, če boste ribe pobarvali npr. s tremi različnimi barvami, od katerih naj vsaka pomeni drugačno število točk, npr. zelena 1, rumena 3 in rdeča 5.

Matej Pavlič

Prometej
ART & HOBBY

PROMETEJ Art & Hobby, d.o.o.

trgovina z materiali in pripomočki za likovno ustvarjanje in kreativne hobije

KERSNIKOVA UL. 7, LJUBLJANA, telefon: (061) 13-10-200, faks: 316-564
GLEDALIŠKA UL. 9, CELJE, telefon: (063) 481-362, faks: 481-362

- Tečajji slikanja na svilo in bombaž, batika, slikanja na steklo, oblikovanja nakita in modeliranja
- Slikarski tečajji

Naredimo risanko (2. del)

Kako nastane risanka, smo že spoznali. Gibanje narišemo v korakih kot niz posameznih slik. Če se slike na zaslonu zvrstijo dovolj hitro, človeško oko ne zazna skokovitih sprememb in zlijejo se ena z drugo. Iz koračnega gibanja nastane zvezno gibanje. Seveda pa mora vsak gib vsebovati primerno število korakov. Na primer: če želimo doseči gladko hojo igralca, moramo narisati vsaj 14 slik (risba 1) in jih predvajati s hitrostjo najmanj 15 slik na sekundo.

Izdelava risanke

Vsaka risanka je sestavljena iz treh glavnih sestavnih delov: ozadja, igralcev in zvokov. Razdelitev vsake posamezne slike (an.: frame) na ozadje in igralce je smiselna predvsem zato, ker znatno pospeši nastajanje risanke. Dela slike, ki se ne giblje ali kako drugače spreminja, ne rišemo za vsako posamezno sliko znova, temveč ozadje narišemo le enkrat in določimo čas prikazovanja. Če pozorno opazujemo "prave" risanke, lahko spoznamo, da velikokrat ozadje zajema tudi velik del telesa igralca in je ta v bistvu le premikajoči se del roke, glave, ust ...

Ozadje

V programu Corel Move izdelamo ozadje (pri Corelu ozadje imenujejo Prop) s preprostim risarskim podpro-

gramom, do katerega pridemo, če v paleti z orodji kliknemo na gumb, na katerem je narisana pokrajina s sončkom. Pri tem se odpre okno, kjer lahko izberemo program, s katerim bomo izdelali ozadje. Na vrhu seznama je Corel Move, pod njim pa drugi risarski programi, ki so na razpolago. Ko kliknemo na Corel Move, se odpre novo delovno okolje z orodjarno, ki smo jo opisali v prejšnji številki Tima. Nadaljevanje je zdaj odvisno le od naše domišljije in spretnosti pri uporabi risarskih orodij. Primer preprostega ozadja prikazuje risba 2. Ko je ozadje izdelano, odpremo meni File in kliknemo na Apply Changes, kar nas skupaj z ozadjem vrne v glavno okno programa Corel Move.

Seveda pa to ni edina možnost za izdelavo ozadja. Ozadje lahko izdelamo tudi s kakšnim drugim risarskim programom in ga vnesemo v Corel Move. To naredimo po naslednjem postopku. Odpremo meni File in izberemo možnost Import (vnesi-vstavi). Sedaj lahko izberemo, kaj želimo vnesti. Ker želimo ozadje, kliknemo na možnost Prop. Pri tem se odpre okno, kjer lahko brskamo po direktorijih in med vsemi mogočimi grafičnimi formati iščemo slike za ozadje.

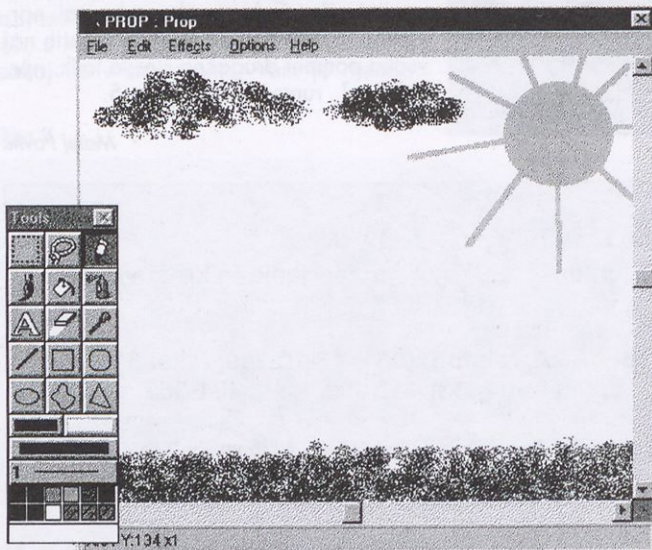
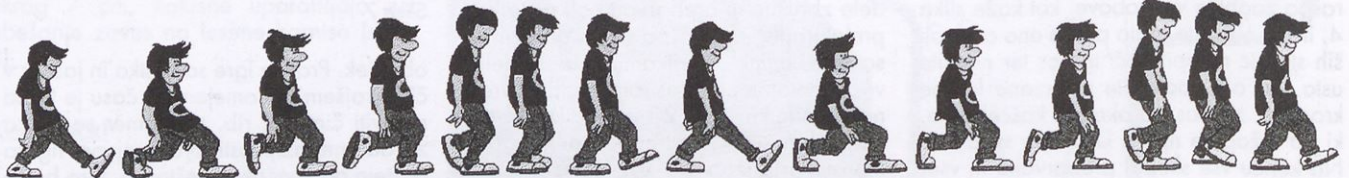
Igralci

Igralce izdelamo podobno kot ozadja. V stolpcu z orodji poiščemo gumb, na

katerem je narisana močič s palico v eni roki in klobukom v drugi. Ko kliknemo nanj, se odpre okno s seznamom razpoložljivih programov za izdelavo igralcev. Najpreprosteje je, če izberemo kar Corel Move, saj smo ta program spoznali že pri izdelavi ozadja. Za pozneje pa vam priporočam, da poskusite izdelati igralce še s programom Corel Draw, ki Corel Move v mnogočem prekaša.

Za začetek se lotimo izdelave preprostega igralca. Izdelajmo poskakujočo žogo. Najprej moramo določiti, koliko slik bo sestavljalo igralca – žogo. To storimo tako, da odpremo meni Edit in kliknemo na možnost Insert Cels (vstavi celice, slike). Nato v oknu, ki se odpre, vpišemo predvideno število slik. Seveda lahko po enakem postopku slike dodamo tudi pozneje, pri čemer lahko izbiramo dodajanje poljubnega števila slik pred trenutno odprto sliko ali dodajanje poljubnega števila slik za trenutno odprto sliko. Če ugotovimo, da smo odprli preveliko število slik, odvečne odstranimo. V meniju Edit kliknemo na Delete Cels (zbriši celice) in vpišemo število slik, ki jih želimo odstraniti.

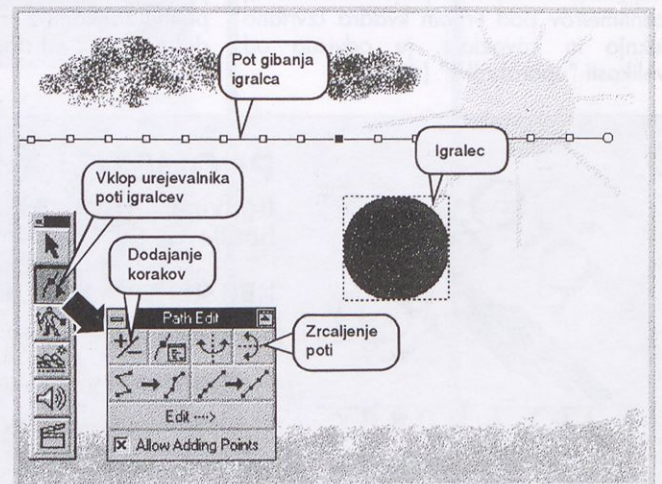
Zdaj pride na vrsto najzamudnejši del pri izdelavi risanke. Narisati moramo prav vse korake v gibanju igralca. Delo pa bo veliko hitrejše, če poznamo možnosti, ki jih ponuja računalnik. Predvsem



Risba 2

Risba 1

Risba 4



Spomin

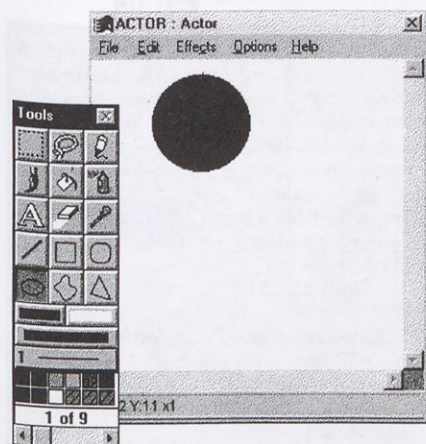
ne smemo pozabiti, da je igralec le tisti del slike, ki se giblje, vse drugo je lahko ozadje. V našem primeru je to žoga, ki poskakuje. V prvi sliki narišemo žogo na začetni, najvišji točki. Nato z orodjem za označevanje označimo žogo in jo shranimo v računalniški pomnilnik (Edit - Copy). S pomočjo drsnika na dnu palete z orodji se premaknemo v naslednjo sliko ter z ukazom Paste v meniju Edit vnesemo vsebino pomnilnika, žogo. Postavimo jo nekoliko niže.

Pri določanju položaja žoge si delo zelo olajšamo, če vklopimo prosojnost papirja. To nam omogoča, da vidimo senco prejšnje (lahko tudi naslednje) slike. Prosojnost papirja vklopimo tako, da v meniju Options kliknemo na Onion Skin (neposredni prevod tega ukaza je zelo čuden) in izberemo ustrezno možnost: None (neprosojno), Previous Cel (vidimo predhodno sliko) ali Next Cel (vidimo naslednjo sliko).

Postopek premikanja žoge ponovimo tolikokrat, da pridemo do najnižje točke - do tal. Potem začnemo višino spet povečevati. Nasvet: žogo narišite v najnižji točki (dotik tal) nekoliko sploščeno.

Ko narišemo vse korake gibanja žoge, zapustimo risarski podprogramček in se vrnemo v okolje programa Corel Move. Če zdaj sprožimo predvajanje, se začnejo vrstiti posamezne slike pravkar ustvarjenega igralca; žoga veselo poskakuje po prej narisanim ozadju.

Zelo dolgočasno je, če žoga poskakuje le na enem mestu. Zato vzamemo orodje za urejanje poti igralca (risba 4) in določimo črto ali krivuljo, po kateri bo žoga poskakovala. V okencu Path Edit (urejanje poti) najprej kliknemo na +/- in



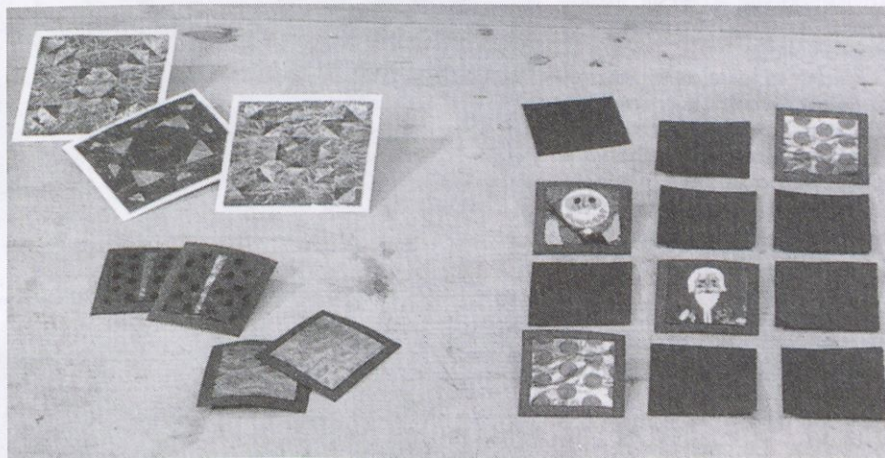
vpišemo število korakov, ki pa ne sme biti večje od števila vseh korakov v risanki. Pri tem se na zaslonu pojavi pot s kvadratki, ki ponazarjajo posamezne korake. S spreminjanjem leg teh kvadratkov (primemo jih z miško) določamo obliko poti, po kateri se bo gibala žoga.

Poskusite, ne bo vam žal!

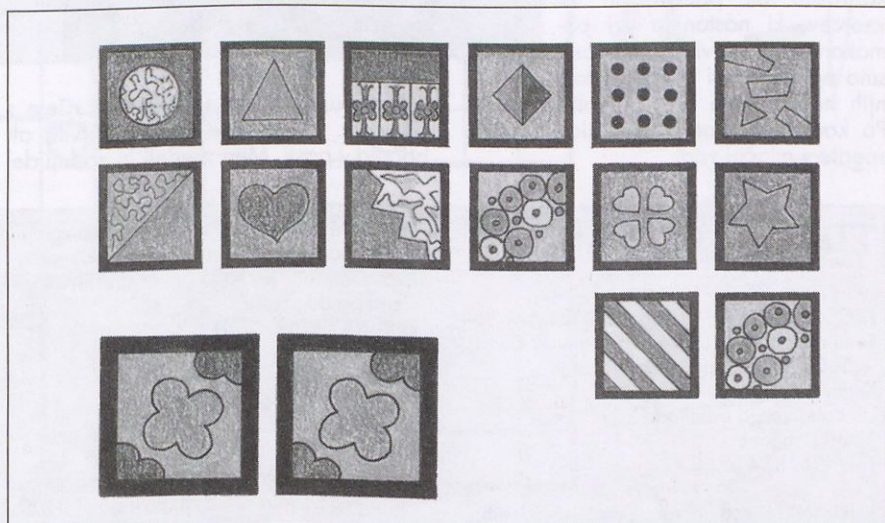
Miha Zorec

Gotovo poznate družabno igro, pri kateri morajo vaše spominke celice pošteno garati. V trgovinah z igračami ponujajo vse mogoče inačice te zabavne igre, svojo lastno pa si lahko naredite sami. Gotovo vam bo pomagala krajsati počitniške dni.

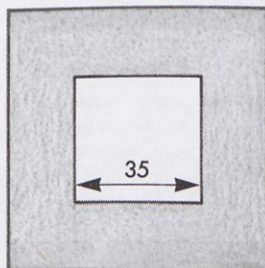
Potrebujete najmanj 36 kartonskih kvadratov velikosti 5 x 5 cm. Za izrezovanje motivov si pripravite okvir z notranjimi merami 3,5 x 3,5 cm (slika 1). Motive izrežite iz revij. Poiščite reklame, ki se ponavljajo v več izdajah, da boste lahko izdelali slike v dvojniku. Izberite podobne motive ali isto reklamo uporabite večkrat, da bo igra težja. Če ste bolj ustvarjalne narave, se lotite izdelave bleščičih kartončkov z geometrijskimi motivi iz barvne aluminijaste folije (slika 2). Kadar motive in njihove podrobnosti že predobro poznate, dodajte nekaj parov ali jih nekaj zamenjajte.



Slika 3. Spomin - prijetna družabna igra



Slika 2. Geometrijske motive lahko izdelate iz svetleče aluminijaste folije.



Slika 1. Pripomoček za pripravo kartončkov - okvir za zarisovanje velikosti slik

Pravila igre:

Kartončke obrnite na hrbtno stran, jih pomešajte in razvrstite v pet vrst. Vsak igralec, ki je na vrsti, obrne dva kartončka in si skuša zapomniti njun motiv ter položaj. Zapomni si tudi položaj in motive kartončkov, ki so jih obrnili soigralci. Kadar je na vrsti, skuša najti par enakih kartončkov. Ko ga najde, ga obdrži. Zmaga igralec, ki ima ob koncu igre največ parov.

Alenka Pavko-Čuden

Poletne majice

Čeprav je še pred kratkim snežilo, je pred vrati poletje ter z njim sonce, vročina in kratki rokavi. Vaše omare najbrž kar pokajo od poletne garderobe, pa vendar si tudi letos privoščite doma narejen nov oblačilni kos – nepogrešljivo majico.

Potrebujete belo ali obarvano bombažno majico, zaščitne rokavice, barvila za tekstil, likalno desko, podlogo in likalnik ter dobro voljo.

Preden se lotite dela, zavarujte delovni prostor in si nataknite zaščitne rokavice, sicer boste poleg majice imeli obarvane tudi roke (pa še stene in mizo).

Majico lahko okrasite na več načinov. Lahko jo zavozlate ali prevežete ter obarvate z barvili v prahu, raztopljenimi v hladni oz. vroči vodi. Natančno upoštevajte navodila za uporabo: predpisano razmerje med maso majice, količino barvila in količino vode ter temperaturo in čas barvanja. Če so vam vozlanji vzorci zopni, se lotite črtastih, karirastih ali prelivajočih se vzorcev, ki nastanejo pri pomakanju v barvilo. Postopek smo opisali v eni zadnjih letošnjih številkih revije TIM; barvali smo rute. Po končanem barvanju majice pošteno sperite v mlačni vodi.



Na majico lahko seveda tudi rišete s čopičem. Potrebujete tekoča barvila ali barvila v pastii. Med prednji in zadnji del

majice vložite debelo plast časopisnega papirja, da se motiv ne bo preslikal na hrbtno stran majice. Barvila v skladu z navodili proizvajalca utrdite z likanjem ali parjenjem.

Če niste vešč slikanja s čopičem, se lotite tiska. Pobrsajte po omari, mogoče najdete primerno štipaljško, poljubne motive pa lahko tiskate s krompirjevimi pečati. Če se vam mudi, preprosto "potunkajte" dlani ali stopala v barvilo, jih odtisnite ter dodatno okrasite s čopičem. Za tiskanje mora biti barvilo dovolj gosto, da ne krvavi. Barvilo utrdite z likanjem oz. v skladu s priloženimi navodili.

Barvne površine lahko popestrite z bleščicami in kovinskimi barvili v tubi z dulcem. Če pa se vam majica kljub obilici barv zdi dolgočasna, ji prišijte še kak gumb.

Vse vrste tekstilnih barvil lahko kupite v trgovini Prometej Art & Hobby v Ljubljani in Celju. Ponujajo tudi kakovostne čopiče, bleščice, dodatke ter šablone za tekstilni tisk.

Poleg majic si lahko seveda pobarvate tudi superge, natičke, torbe, rute ter še pa še...

Alenka Pavko-Čuden

TIMOVİ OGLASI

PRODAM jadnico razreda G (750 mm). Je še nedokončana, a pazljivo grajena. Cena je 5000 SIT oziroma po dogovoru.
Klemen Kolenik
Ul. Pohorskega bataljona 211
1000 Ljubljana
Tel.: (061) 341-858

KUPIM katerikoli motor izmed navedenih:
LRP super 400 (21.500 – 24.000 vrt./min.)
power plus 410/12 (20.500 vrt./min.), LRP
super 400G (19.000 vrt./min.) ali speed
480 race (17.500 vrt./min.)
Lahko so rabljeni ali novi. Kupim samo enega od teh.
Gregor Vrbnjak
Berkovci 36
9242 Videm ob Ščavnici
Tel.: (069) 87-939 (med vikendom)

PRODAM RV-napravo F-14 in jadralna modela disco z razpetino 1500 mm in hi-fly z razpetino 2400 mm. Vse je še nerabljeno.
Tomaž Završnik
Opekarniška 8
3000 Celje

PRODAM maketo železnice H0. V kompletu je lokomotiva, 5 vagonov, most, zapornica, avtomobilčki, podloga in transformator.
Cena po dogovoru.
Goran Koležnik
Partizanska 2
Mežica
Tel.: (0602) 37-604 (popoldan)

PRODAM začetniški RV-model motornega jadralnega letala fen z razpetino kril 3100 mm z vso pripadajočo opremo.
Božo Rojko
Gregorčičeva 35
2000 Maribor
Tel.: (062) 221-001

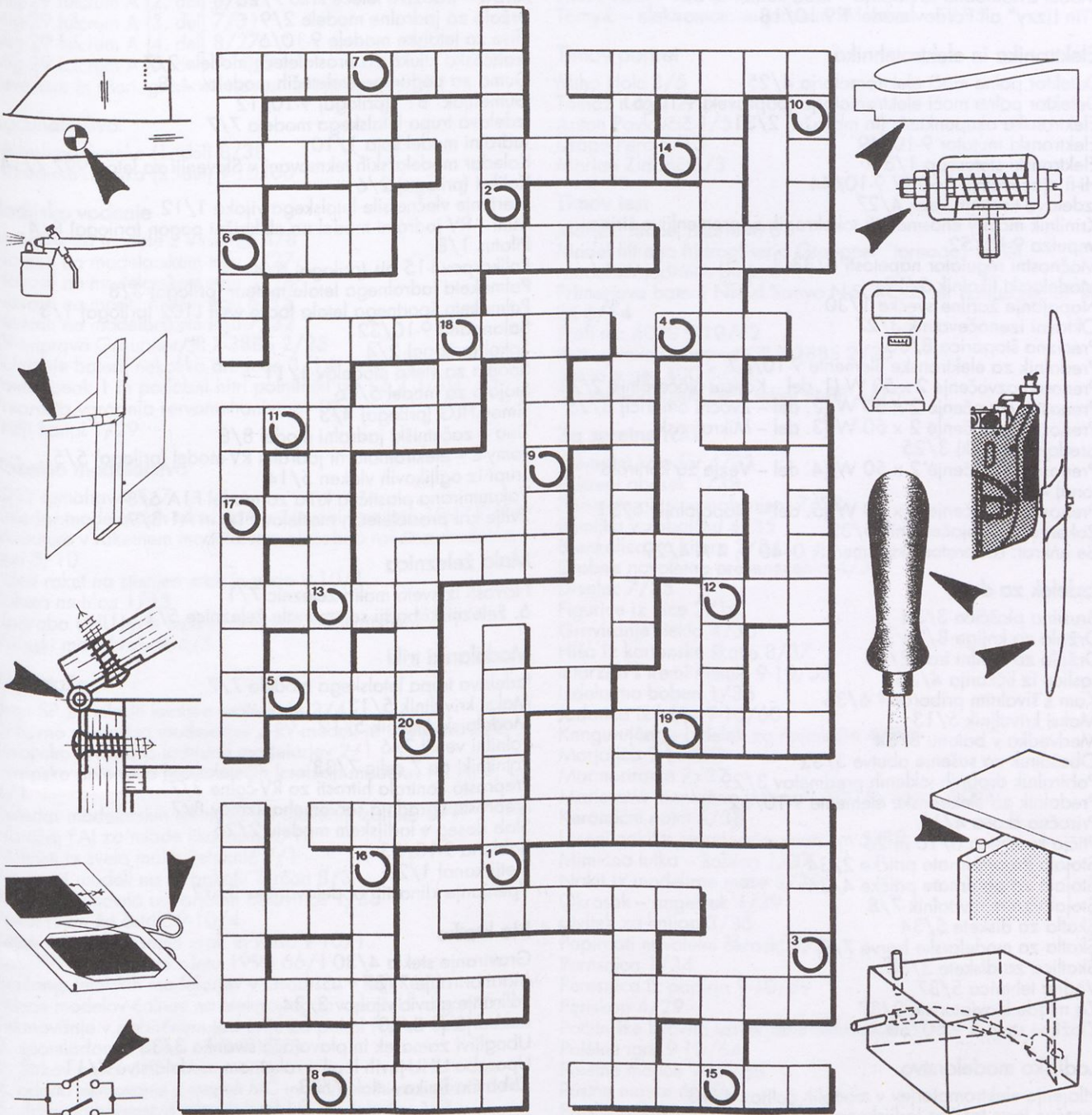
PRODAM dekupirno žago za rezljanje vezane plošče, mehkega ali trdega lesa, do debeline 51 mm, vitroplasta in aluminijskega. Velikost mize je 306 x 190 mm, naklonski kot od 0–45°, motor 220/110 V, masa 8 kg.
Miran Kos
Ledinekova 7
2106 Maribor
Tel.: (062) 106-000

PRODAM model VW hrošča z eksplozijskim motorjem: 3,5 cm³ (1,5 KM), dvokanalno RV-napravo Sanwa, 2 servomehanizma, sprejemnik, 12 celic Bären, Varta, Sanyo (1,2 V, 600–900 mAh). Vse je odlično ohranjeno in skoraj novo. Dodatne informacije na naslovu:
Gregor Košiček – Brsan
Gornja Brezovica 3
8310 Šentjernej
Tel.: (068) 42-151

PRODAM kompletno 7-kanalno RV-napravo Robbe-Futaba F-14 (oddajnik, sprejemnik, oba akumulatorja, 2 x mix, 3 x dual rate, 40 MHz, K53, lahko tudi s servomehanizmi).
Sašo Šantelj
Hrašče 85
6230 Postojna
Tel.: (067) 53-143



TIMOVA VELIKA POLETNA NAGRADNA KRIŽANKA



Dragi bralci! Pred vami je nekoliko nenavadna uganka, nekakšna mešanica med kombinacijsko in slikovno križanko. Večino izmed 47 besed najdete v seznamu, urejenem po številu črk in abecedi, druge pa morate poiskati sami, vendar pri tem ne bi smeli imeti težav, saj je vseh 13 sličic vzeti iz člankov, objavljenih v letošnjem letniku revije *Tim*; poleg tega je pri vsaki sličici v oklepaju napisano tudi število črk. Rešitev je sestavljena iz dveh

12 črk: STABILIZATOR, 8 črk: STIROPOR, ZAPIRALO, ZRAČNICA, 7 črk: LETVICA, OGRODJE, STOJALO, TESNILO, 6 črk: KABINA, NADVOZ, SKELET, ZALOGA, 5 črk: GLAVA, ISNIK, KRILLO, LOKAL, NAVOJ, ODTIS, OKLEP, OVIRA, RANTA, VZLET, 4 črke: AERO, LAKS, ŠARA, 3 črke: BEG, DIA, ENA, GAZ, KOV, PSI, REZ, RJA, VAL.

besed, ki ju dobite tako, da po vrsti preberete črke iz oštevilčenih polj. Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli velik komplet za izdelavo plastične makete letal, vendar bomo upoštevali le tiste rešitve, ki bodo na naslov Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, p. p. 541, 1001 Ljubljana (s pripisom "Timove uganke"), prispelle najkasneje do 20. julija. Želimo vam čim več sreče – in seveda prijetne počitnice.

ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO 1996/97

Avtomobilsko modelarstvo

Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Model avtomobila iz papirja – lada kombi 6/33
 "Tin Lizzy" ali Fordov model T 9-10/18

Elektronika in elektrotehnika

Detektor polne moči elektromotorja 4/25
 Detektor polne moči elektromotorja (popravek) 9-10/51
 Elektronska akupunktura (in masaža) 2/31
 Elektronski mutator 9-10/49
 Elektronski stetoskop 1/31
 Hi-fi ojačevalnik 160 W 9-10/44
 Izdelava tiskanih vezij 4/27
 Krmilnik moči v enosmernih tokokrogih s spremenljivo širino impulza 9-10/52
 Močnostni regulator napetosti 8/33
 Modelarski likalnik 5/12
 Napajanje žarilne svečke 1/30
 Oktavni izenačevalnik 3/27
 Precizna štoparica 8/30
 Predalnik za elektronske elemente 9-10/62
 Prenosno ozvočenje 2 x 50 W (1. del – Končni ojačevalnik) 2/28
 Prenosno ozvočenje 2 x 50 W (2. del – Zvočni omarici) 3/25
 Prenosno ozvočenje 2 x 50 W (3. del – Mikrofonski predojačevalnik) 3/25
 Prenosno ozvočenje 2 x 50 W (4. del – Vezje za kontrolno tona) 4/31
 Prenosno ozvočenje 2 x 50 W (5. del – Napajalnik) 6/31
 Rokentrol predojačevalnik 5/32
 Še enkrat: Laboratorijski usmernik 0–40 V, 4 A 4/29

Izdelek za dom

Brusilna ploščica 3/34
 Držalo za knjige 8/36
 Držalo za lepilni trak 2/35
 Jaslice iz ličkanja 4/36
 Kam s šivalnim priborom? 6/36
 Maksi krivuljnik 5/13
 Medvedka v balonu 8/34
 Obešalnik za sušenje obutve 3/32
 Pobiralnik drobnih jeklenih predmetov 3/29
 Predalnik za elektronske elemente 9-10/62
 Priročna škatla 4/11
 Ptičja krmilnica 6/16 in 26
 Stojalo za papirnate prtičke 2/34
 Stojalo za papirnate prtičke 4/34
 Stojalo za minivrtalnik 7/8
 Škatla za diskete 5/34
 Škatla za modelarske barve 7/9
 Skatlica za diskete 3/33
 Vodna tehničarica 5/37
 Za mlade klaviaturiste 2/37
 Zložljivi stolček 9-10/60

Ladijsko modelarstvo

Hlajenje elektromotorjev v modelih čolnov 4/13
 Izračun lege težišča ladijskega modela 2/10
 Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Luka – tekmovalni model čolna MC-1/3 (priloga) 3/6
 Model hitrega hidrogliserja Graupner "tornado" 8/14
 Model radijsko vodene motorne jahte nina II RC (priloga) 8/10
 Model RV-jadrnice burja (priloga) 6/11
 Nacionalni modelarski pravilnik (tekmovanje z ladijskimi RV-modeli na elektropogon – FSR-E/hidro) 2/11
 Nacionalni modelarski pravilnik za tekmovanje z ladijskimi modeli na električni pogon za kategorijo FSR-E-ECO Junior Standard 8/25
 Norderney – maketa tovarne ladje (priloga) 1/6
 Preprosta kontrola hitrosti za RV-čolne 3/7
 Stabilnost modelov čolnov (3. del) 4/12

Letalsko modelarstvo

Ali bomo leteli z modeli na elektromotorni pogon? 1/9
 Arrow – trdoživo leteče krilo 7/26
 Držalo za jadralne modele 2/9
 Elise za letalske modele 9-10/6
 Francoska kljuka za prostoletne modele 2/7
 Guma za pogon prostoletnih modelov 4/8
 Gumenjak "B1" (priloga) 9-10/12
 Izdelava trupa letalskega modela 7/7
 Jadralni model šoja 1/10
 Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Kolibri (priloga) 2/6
 Merjenje vlečne sile letalskega vijaka 1/12
 Mini – RV jadralni model na električni pogon (priloga) 8/4
 Pilatus 1/8
 Polikarpov I-15 bis (priloga) 6/4
 Polmaketa jadralnega letala meteor (priloga) 3/8
 Polmaketa športnega letala focke wulf L102 (priloga) 1/3
 Salangana 9-10/32
 Sokol (priloga) 2/4
 Spojka za vleko modelov 1/11
 Stojalo za model 5/16
 Timov HLG (priloga) 4/3
 Tina – začetniški jadralni model 8/8
 Tomy-E – elektromotorni jadralni RV-model (priloga) 5/5
 Trupi iz ogljikovih vlaken 5/14
 Vakuimirana plastična krila za model F1A 6/8
 Zvitje kril prostoletnih modelov F1A in A1 3/9

Mala železnica

Novosti iz sveta malih železnic 7/1
 6. železniški boljši sejem male železnice 5/1

Modelarski triki

Izdelava trupa letalskega modela 7/7
 Maksi krivuljnik 5/13
 Modelarski likalnik 5/12
 Polnilni ventil 7/6
 Polnilniki do 7 celic 7/33
 Preprosta kontrola hitrosti za RV-čolne 3/7
 Preprosta vgradnja servomehanizmov 8/7
 Šlab doseg v ladijskem modelu 2/26
 Šablona 9-10/53
 Tretji kanal 1/29
 Vpenjanje klinastih obdelovancev 3/32

Na kratko

Graviranje stekla 4/30
 Marmoriranje 7/37
 Poliranje glavic vijakov 3/34
 Rezbarjenje 3/30
 Ubogljivi zamašek in plavajoča šivanka 3/33
 Uporaba UHU-jevih lepil v raketnem modelarstvu 7/11
 Zabavna fizika – tlak 7/33

Plastično maketarstvo

Akrilne barve 6/27
 Aviatik (Berg) D.I med prvimi slovenskimi lovskimi letali (1. del) 1/16
 Aviatik (Berg) D.I med prvimi slovenskimi lovskimi letali (2. del) 2/15
 Aviatik (Berg) D.I med prvimi slovenskimi lovskimi letali (3. del) 3/11
 Cianoakrilatna lepila 2/12
 Detajliranje letalskih motorjev (1. del) 7/29
 Detajliranje letalskih motorjev (2. del) 8/26
 Detajliranje letalskih motorjev (3. del) 9-10/28
 Graviranje 1/14

Italerijeve novosti iz Metronic Kometa 2/13
 Italerijeve novosti iz Metronic Kometa 3/13
 Italerijeve novosti pri Metronic Kometu 8/29
 Italerijeve oklepnički 5/27
 Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Mig-29 fulcrum A – priloga (1. del) 5/25
 Mig-29 fulcrum A (2. del) 6/29
 Mig-29 fulcrum A (3. del) 7/31
 Mig-29 fulcrum A (4. del) 8/27
 Mig-29 fulcrum A (5. del) 9-10/24
 Revelllove in Monogramove novosti iz Hibisca 4/14

Računalništvo

Naredimo risanko (1. del) 8/38
 Naredimo risanko (2. del) 9-10/66

Radijsko vodenje

Mešalnik za modele z V-repom 4/8
 Novosti na modelarskem trgu 2/27
 Novosti na modelarskem trgu 3/16
 Novosti na modelarskem trgu 6/15
 Novosti na modelarskem trgu 7/32
 RV-naprava Graupner/JR X-388S 2/25
 Polnjenje baterij nekoliko drugače 3/14
 Power peak 1 in podobni hitri polnilniki na 12 V 3/10
 Preprosta vgradnja servomehanizmov 8/7
 Tretji kanal 1/29

Raketno modelarstvo

IQSY tomahawk 5/7
 Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Miniature v raketnem modelarstvu ali sobno raketno modelarstvo 5/10
 Poletni raket na stisnjen zrak in vodo 9-10/1
 Raketa muh'ca 1/13
 Uporaba UHU-jevih lepil v raketnem modelarstvu 7/11
 Višinski model rakete 6/5

Reportaže

Bron SP za mlade letalske modelarje 3/4
 Državno prvenstvo modelarjev z RV-modeli je sklenjeno 5/3
 Evropsko prvenstvo ladijskih modelarjev 2/1
 Evropsko prvenstvo prostotelečnih letalskih modelov F-1-A, B, C 4/1
 Koledar modelarskih tekmovanj v Sloveniji za leto 1997 7/14
 Natečaj FAI za mlade likovnike 6/13
 Novosti iz sveta malih železnic 7/1
 Papirnati modeli na 2. pokalu Turčan 8/3
 Počitniške likovno ustvarjalne delavnice 1/38
 Pokal Fram že četrtič 9-10/4
 Poletni raket na stisnjen zrak in vodo 9-10/1
 Raketno modelarstvo v letu 1996 66/1
 Srečanje letalskih modelarjev v Gradišču v Italiji 6/3
 Tekme modelov čolnov na elektropogon v pretekli sezoni 5/3
 Tekmovanje v pobočnem jadraniu za pokal Fram 1/2
 2. spomladanski pokal HLG 9-10/3
 2. Strkov pokal 5/2
 4. odprto tekmovanje z modeli MČ in jadrnicami razreda G 3/4
 5. državno prvenstvo mladih letalskih modelarjev 1/1
 6. železniški boljši sejem male železnice 5/1
 10. svetovno prvenstvo FSR-V in H 7/4
 11. svetovno prvenstvo raketnih modelarjev 3/1
 15. memorial Stojana Krajnc 8/1

Timova priloga

Gumenjak "B1" – TIM 9-10
 Kolibri – TIM 2
 Luka – tekmovalni model čolna MČ-1/3 – TIM 3
 Marlesova montažna hišica PL 100 – TIM 7
 Mig-29 fulcrum A – TIM 5
 Mini – RV jadranski model na električni pogon – TIM 8
 Model radijsko vodene motorne jahte nina II RC – TIM 8

Model RV-jadrnice burja – TIM 6
 Norderney – maketa tovarne ladje – TIM 1
 Polikarpov I-15 bis – TIM 6
 Polmaketa jadranskega letala meteor – TIM 3
 Polmaketa športnega letala focke wulf L102 – TIM 1
 Sokol – TIM 2
 Timov HLG – TIM 4
 Tomy-E – elektromotorni jadranski RV-model – TIM 5

Timov portret

Miha Holc 3/5
 Tomaž Kogej 2/3
 Anton Pavlovčič 1/5
 Drago Perc 6/13
 Marjan Zidarič 8/3

Timov test

Jadranski model hatric 4/6
 Model hitrega hidrogliserja Graupner "tornado" 8/14
 Model RV-jadrnice burja 6/11
 Primerjava baterij Ni-Cd Sanyo N-SCRC-SP ter Panasonic SP in EX 6/14
 Profi mc 4000 9-10/42
 RV-naprava Graupner/JR X-388S 2/25
 Serija super 400 5/28
 Servomehanizem MPX super FL-BB 4/15

Za spretno roko

Adventni koledar 4/33
 Bakreni obesek 1/33
 Barvanje rut s pomakanjem 7/38
 Buteljka v zabojčku 4/35
 Brenkalica za kitaro 2/34
 Drobna novoletna presenečenja 4/38
 Drsalec 7/35
 Figurice iz žice 2/16
 Graviranje stekla 4/30
 Hiša iz kartonske škatle 8/37
 Intarzija s tremi metulji 9-10/55
 Izdelajmo boben 1/36
 Jadrnica iz lubja 9-10/60
 Kengurujček – izdelek za najmlajše 4/32
 Marjanca 9-10/57
 Marmoriranje 7/37
 Marlesova montažna hišica PL 100 (priloga) 7/30
 Keramični nakit 5/38
 Leseni nakit z marmornim vzorcem 5/38
 Mimična lutka – žabica 1/37
 Nakit iz modelirne mase 3/39
 Okrasek – angelček 4/39
 Ovitek za knjigo 3/35
 Papirnati novoletni okraski 4/34
 Peresnica 1/34
 Peresnica iz papirja 9-10/59
 Periskop 4/29
 Počitniške likovno ustvarjalne delavnice 1/38
 Poletne igre 9-10/64
 Poletne majice 9-10/68
 Pustne maske 6/39
 Preslikavanje na blago 2/38
 Račka na tri načine 3/30
 Reliefne čestitke 3/39
 Risbice na majicah 1/28
 Rute iz mikrovalovne pečice 8/39
 Slonček 3/37
 Skrivajoče se lutke 3/36
 Spomin 9-10/67
 Šatuljica 5/36
 Škatlica za pirhe 7/34
 "Tri vrste" iz domače delavnice 1/39
 Valentinovo 6/39
 Vezenje nekoliko drugače 3/35
 Živalske figure iz valovite lepenke 9-10/54

TIMOVA NAGRADNA AKCIJA

Objavljamo končne rezultate Timove nagradne akcije, s katero želimo razširiti krog bralcev Tima in pridobiti nove naročnike. Med šolami z največjim številom naročenih izvodov se letos pojavljajo skoraj iste kot lani, čeprav je tudi nekaj novih imen. Prizadevne poverjenike, ki imajo največ zaslug za uspešen potek akcije, seveda tudi tokrat čakajo lepe nagrade.

1. O. š. Križe, C. Kokrškega odreda 16, 4294 Križe, (g. Janez Zazvonil)	77 izvodov
2. O. š. Otočec, Otočec 4, 8222 Otočec, (g. Marjan Jenko)	64 izvodov
3. O. š. Ljudski vrt, Zupancičeva 10, 2250 Ptuj, (g. Jože Cvetko)	47 izvodov
4. O. š. Jurij Dalmatin, Šolska 1, 8270 Krško, (ga. Marja Zorko)	31 izvodov
5. O. š. Puconci, Puconci 25, 9201 Puconci, (g. Ignac Čeh)	30 izvodov
6. O. š. Bojan Ilich, Mladinska 23, 2000 Maribor, (g. Martin Knuplež)	26 izvodov
7. O. š. Gornja Radgona, Prežihova 1, 9250 Gornja Radgona, (ga. Jerica Zlatnik)	26 izvodov
8. O. š. Davorin Jenko, Krvavška 4, 4207 Cerklje, (ga. Mojca Milek)	25 izvodov
9. O. š. Srečko Kosovel, Kosovelova 6, 6210 Sežana, (g. Miloš Škapin)	25 izvodov
10. O. š. I., Štefana Kovača 32, 9000 Murska Sobota, (ga. Darija Golob)	24 izvodov
11. O. š. Pohorskega odreda, Kopališka ul. 1, 2310 Slovenska Bistrica, (ga. Andreja Novak)	21 izvodov
12. O. š. prof. dr. Josip Plemelj, Seliška 3, 4260 Bled, (g. Andrej Kecman)	21 izvodov
13. O. š. Senovo, Trg XIV. divizije 3, 8281 Senovo, (g. Vinko Hrastar)	21 izvodov
14. O. š. Mengeš, Šolska 11, 1234 Mengeš, (ga. Marija Zierfeld)	20 izvodov
15. O. š. Gustav Šilih, Vodnikova 3, 3320 Velenje	19 izvodov

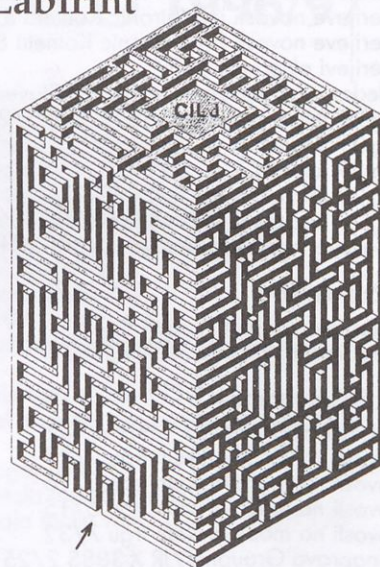
V nagradni sklad so letos svoje izdelke prispevali naslednji sponzorji:

GM&M iz Grosupljega, Unihem iz Ljubljane, MBO-modeli iz Logatca, Prometej Art & Hobby iz Ljubljane, MACH industries iz Loke pri Zidanem mostu in Rubico iz Celja.

Petim najuspešnejšim poverjenikom bomo nagrade podelili na seji uredniškega odbora revije Tim, drugim pa jih bomo poslali po pošti.

Najuspešnejšim se še enkrat zahvaljujemo za prizadevnost in čestitamo za lep dosežek v skupni akciji, vse pa znova vabimo k sodelovanju tudi v naslednjem šolskem letu.

Labirint



Rešitve nagradnih ugank iz aprilske številke revije TIM:

Zlogovna dopolnjevanke: pila, klešče, žaga

Izpolnjevanke: jadralno letalo

Klin: nemarnik, merinka, karmin, Mirna, rima, mir, RI, r

Nagrade za pravilno rešene uganke prejmejo:

1. Primož Cankar, Opekarna 7, 1420 Trbovlje
2. Maja Logar, Štefeta 11, 4208 Senčur
3. Gašper Šporar, Kamniška 63 A, 1241 Kamnik

TIM 9, 10

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

MAJ, JUNIJ 1997, LETNIK XXXV, CENA 520 SIT, POŠTNINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d. d.

Naslov uredništva: Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, telefon: 061/213-749 (uredništvo), 061/213-733 (naročniški oddelek), fax: 061/218-246.

Revija izhaja desetkrat na leto. Naročite jo lahko na naslovu uredništva ali po telefonu.

Posamezna številka stane 260 SIT, polletna naročnina pa 1300 SIT.

Ziro račun pri Agenciji za plačilni promet Ljubljana: 50101-603-50480

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

Odgovorna urednica: Mihela Mikuž

Urednik revije in tehnični urednik: Jože Čuden

Lektoriranje: Ludvik Kaluža

Oblikovanje ovitka: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljubljana

Revijo sofinancirajo: Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za šolstvo in šport ter Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.

Revija spada med publikacije, za katere se plačuje 5-odstotni davek od prometa proizvodov na podlagi odločbe Ministrstva za kulturo RS, št. 415-349/97 z dne 6. marca 1997

FOTOGRAFIJA NA NASLOVNICI:

Kadar je na Belinki mestno tekmovanje, postane bazen skoraj pretesen za množico sodelujočih modelov jadric.

Foto: Jože Čuden

KAZALO

UREDNIKOV PREDAL	1
POLETI RAKET NA STISNIJEN ZRAK IN VODO	1
2. SPOMLADANSKI POKAL HLG	3
POKAL FRAM ŽE ČETRTEČ	4
ELISE ZA LETALSKE MODELE	6
GUMENJAK "B1" (PRILOGA)	12
"TIN LIZZY" ALI FORDOV MODEL	18
MAKETARSKI FOTOSTRIP (5. DEL)	
MIG-29 FULCRUM A	24
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (39. DEL)	-
DETALJIRANJE LETALSKIH MOTORJEV (3. DEL)	28
SALANGANA	32
TIMOV TEST - PROFI MC 4000	42
HI-FI OJAČEVALNIK 160 W	44
ELEKTRONSKI MUTATOR	49
DETEKTOR POLNE MOČI	
ELEKTROMOTORJA (POPRAVEK)	51
KRMILNIK MOČI V ENOSMERNIH TOKOKROGIH	
S SPREMENLJIVO ŠIRINO IMPULZA	52
MODELARSKI TRIKI - ŠABLONA	53
ŽIVALSKÉ FIGURE IZ VALOVITE LEPENKE	54
INTARZIJA S TREMI METULJI	55
MARJANCA	57
PERESNICA IZ PAPIRJA	59
ZLOŽLJIVI STOČEK	60
JADRNICI IZ LUBJA	61
PREDALNIK ZA ELEKTRONSKE ELEMENTE	62
POLETNE IGRE	64
NAREDIMO RISANKO (2. DEL)	66
SPOMIN	67
POLETNE MAJICE	68
UGANKARSKI KOTIČEK	69
ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO 1996/97	71
TIMOVA NAGRADNA AKCIJA	72



2



1

V OBJEKTIVU

1. Aleš Klenovšek z modelom gumenjaka B 1 z zložljivo eliso. Načrt in natančen opis gradnje modela objavljamo v tej številki Tima.

2. Kdo bi si mislil, da se plastenka za osvežilno pijačo lahko spremeni v raketo. Študenti z oddelka za fiziko ljubljanske Fakultete za matematiko in fiziko v sodelovanju s Hišo eksperimentov so jih napolnili z vodo in stisnjenim zrakom ter v sklopu dogodka "Z veseljem v vesolje" pred številnim občinstvom izvedli vrsto uspešnih izstrelitev.

3. V letošnjem letniku Tima smo objavili članek o jadralnem letalu meteor in izdelavi njegovega modela. Ta na sliki, ki ga je prav tako skonstruiral in izdelal Otokar Hluchy, je precej večji in ima razpetino 3000 mm ter tehta 2100 g. Na fotografiji z modelom je Aleksandar Saradić, pilot, ki je z letalom meteor leta 1956 nastopil na SP v Franciji in dosegel visoko uvrstitev.

4. Na priljubljenem zbirališču letalskih modelarjev, pobočju pri Vinički vasi blizu Lenarta, je svoj model letéčega krila arrow, ki smo ga predstavili v Timu 7/97, preizkusil Boris Pungračič, član AK Ptuj. Model je povečan na razpetino 1730 mm.

5. Učenci osnovne šole Franceta Bevka se lahko pohvalijo z lepim številom prvih mest na tekmovanjih z modeli jadronic. Na letošnjem mestnem tekmovanju je bil v razredu G najuspešnejši Teo Rižnar.

Foto: O. Hluchy, M. Klenovšek, M. Kos, I. Omahen, R. Zupančič



3



4



5

Primer lepljenja Papir na pluto = $\frac{1}{2}$ 1 = UHU alleskleber ali 2 = UHU alleskleber kraft		Les				Umetne mase				Trdi materiali			Gibki materiali			Papir		
		Lesni furnir	Balzovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal, bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma - blago)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobučevina	Fotografije	Karton, lepenka
Papir	Papir	1/4	1/8	1/5	1/2	1/2	2/10	2/4	2/2	1/2	1/2	1/2	2/1	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Karton, lepenka	1/4	1/8	2/7	2/3	2/3	2/10	2/2	2/9	2/3	2/1	2/2	2/3	1/4	1/4	16/5	1/5	5/4
	Fotografije	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	16/16	16/16	16/16	10/16	16/16	16/16	16/16	16/16	16/16	15/16	10/16	
Gibki materiali	Tekstil, klobučevina	2/1	2/1	2/1	2/*	2/3	2/3	2/14	2/3	3/3	2/2	2/1	3/3	2/3	2/3	3/3		
	Koža	2/3	1/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/2	2/3	2/3	3/12	1/12	2/3	2/3				
	Guma	3/11	12/3	3/11	2/3	3/11	2/3	2/10	2/3	11/6	3/12	11/2	3/11					
Trdi materiali	Steklo, porcelan	2/3	12/1	6/1	2/3	15/3	2/3	2/2	2/9	6/11	6/6	11/6						
	Kamen, beton, keramika	3/2	3/2	3/6	3/2	3/2	2/3	2/2	3/2	6/6	6/6							
	Kovina	2/3	6/12	6/3	3/2	6/11	2/3	2/10	2/11	9/9	6/6							
Umetne mase	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistirol)	2/9	9/12	3/2	3/2	3/11	2/3	2/9	2/13									
	Mehke umetne mase (mehki PVC)	2/14	2/14	2/14	2/2	11/2	2/2	2/2										
	Trda pena (stiropor)	10/7	10/7	10/7	10/7	10/7	10/*	10/10										
	Mehka pena (penasta guma - blago)	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3										
	Resopal, bakelit, duroplast	3/14	3/14	3/14	3/2	11/11												
Les	Pluta	7/2	7/12	*	2/3													
	Les, vezani les, iverke	7/3	7/12	7/2														
	Balzovina	7/2	7/12	7/8														
	Lesni furnir	7/2																



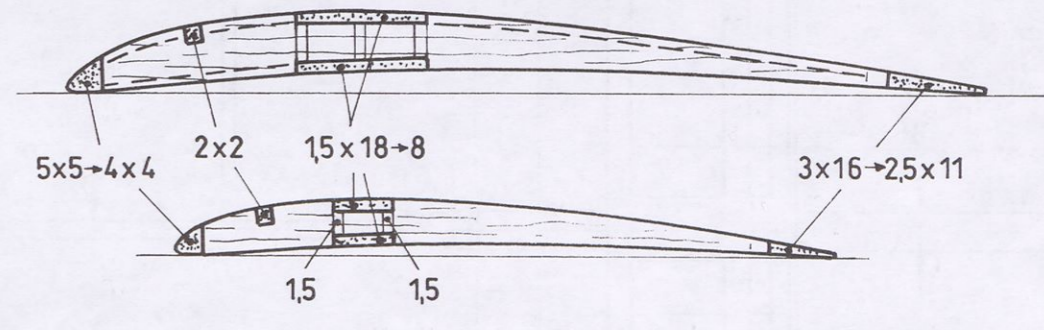
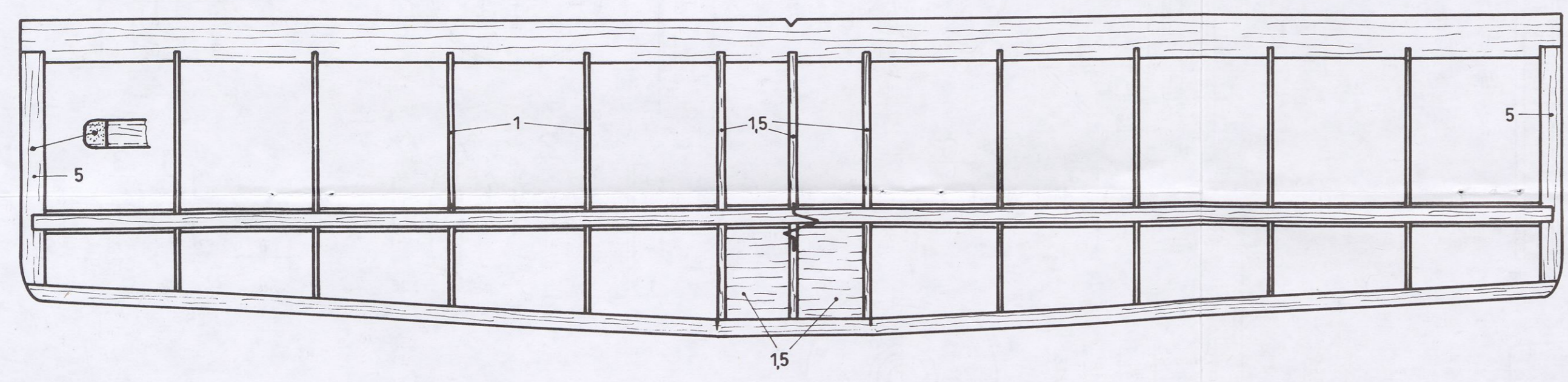
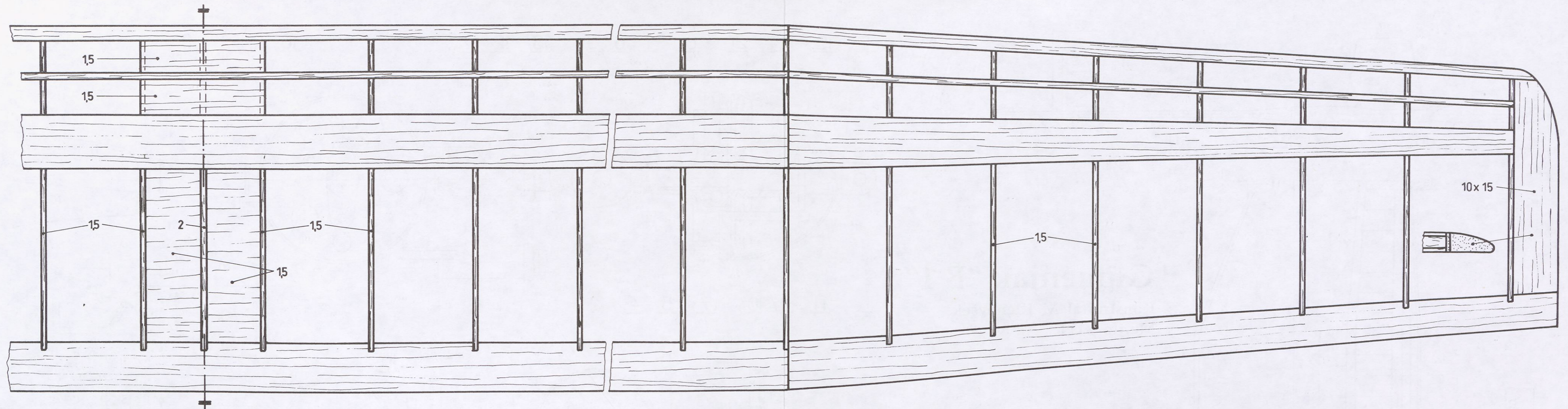
Simbol za UHU-jeve izdelke brez organskih topil.



UHU
Lepila za vse materiale

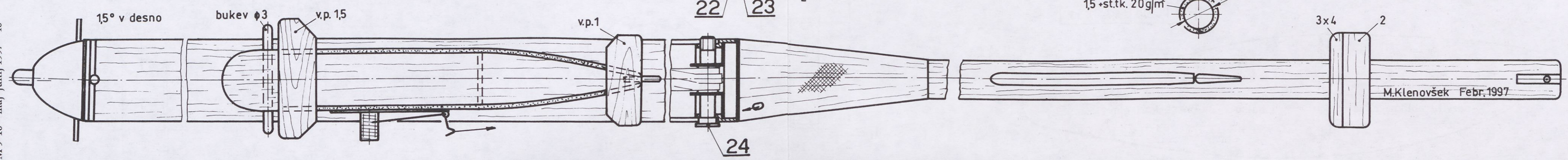
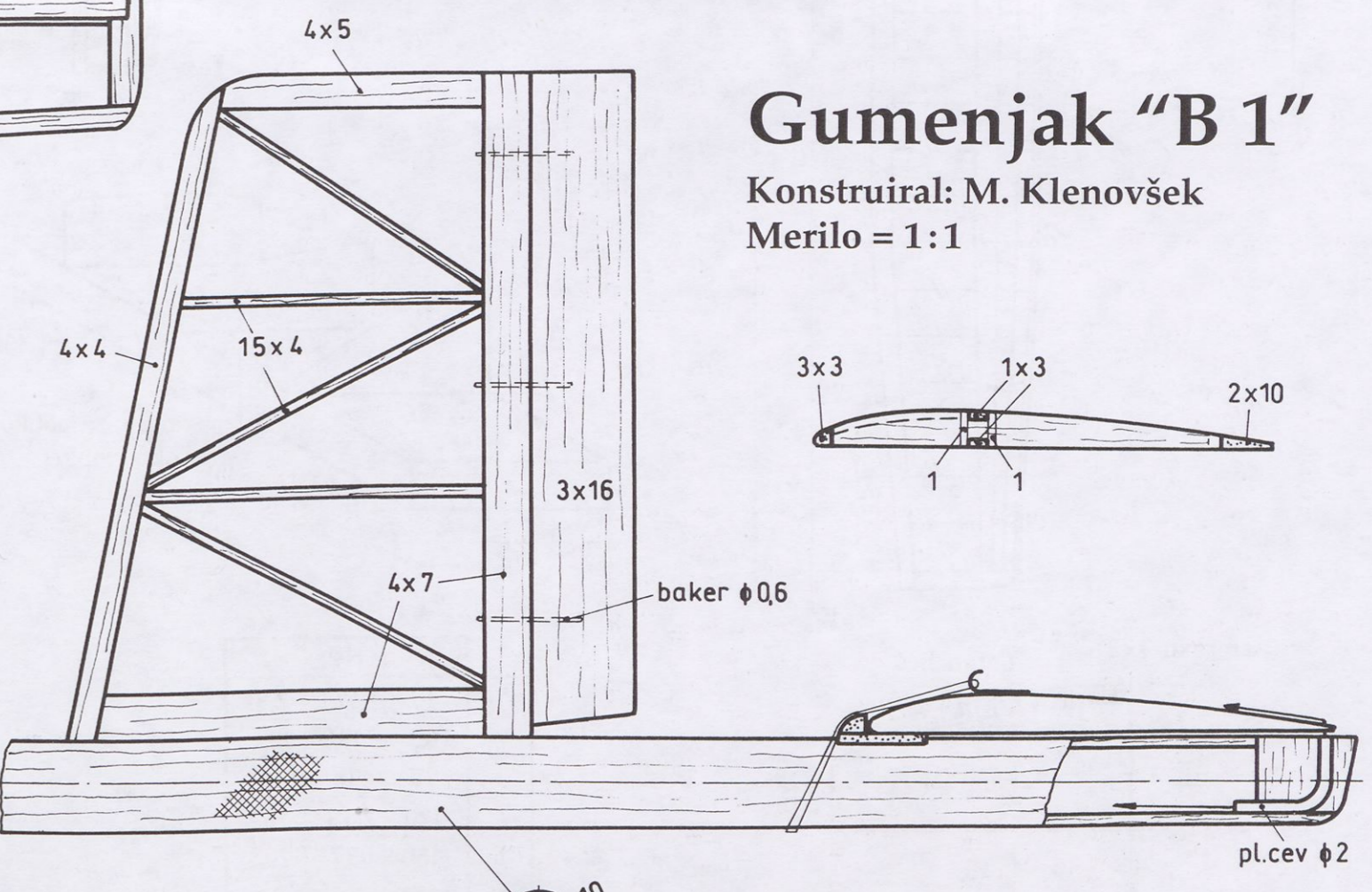
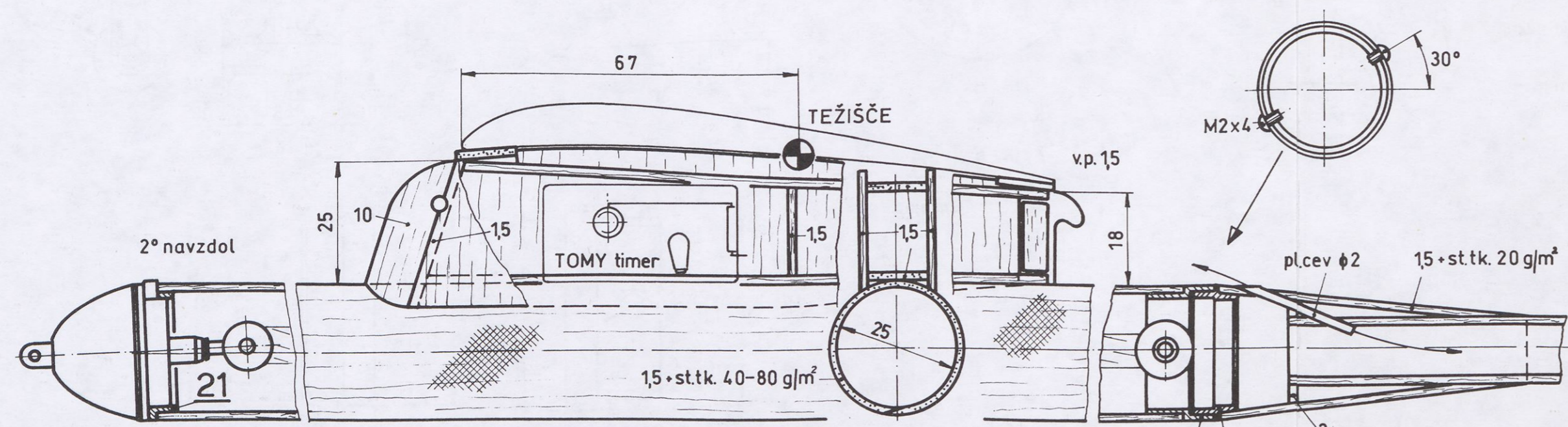


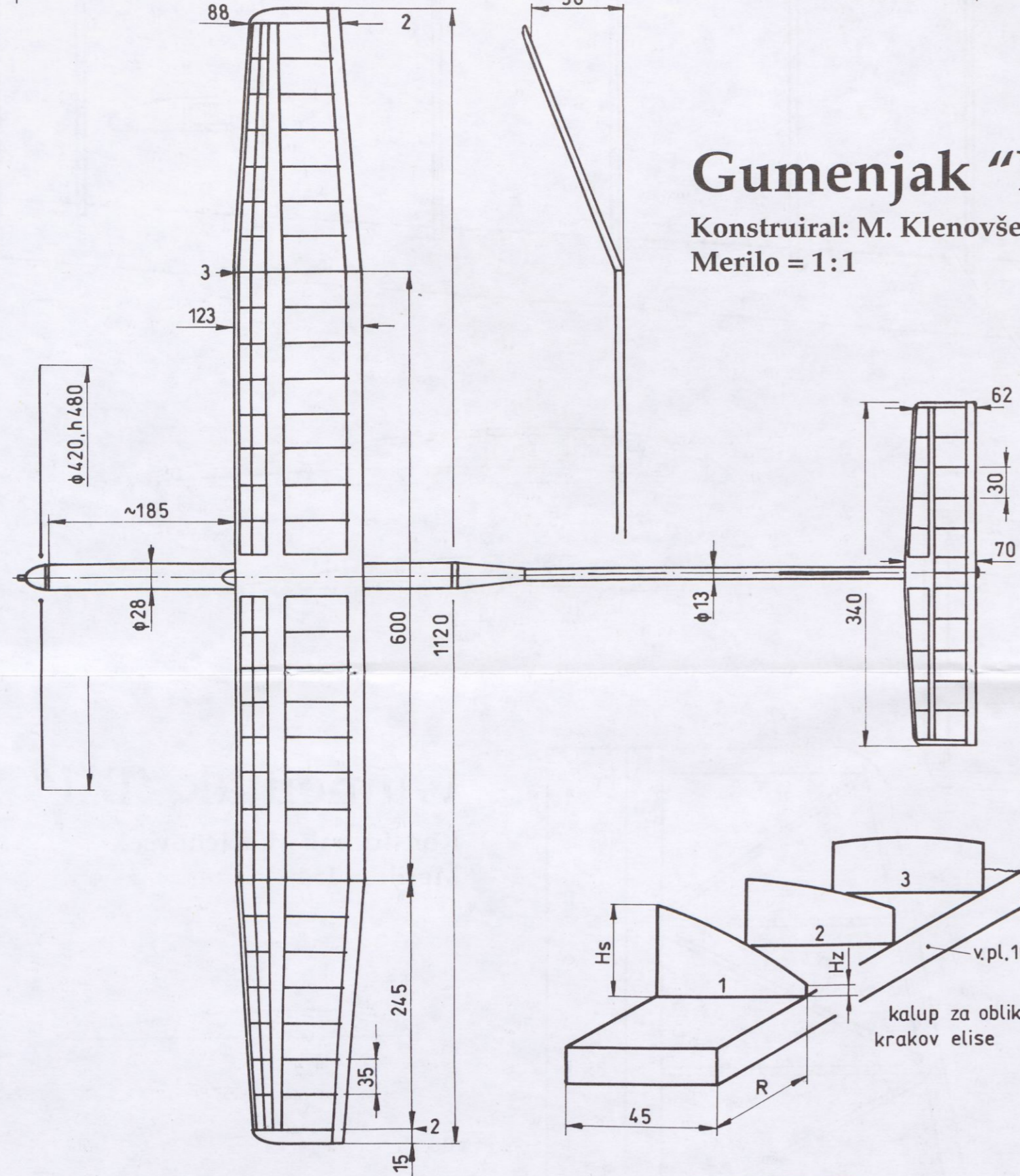
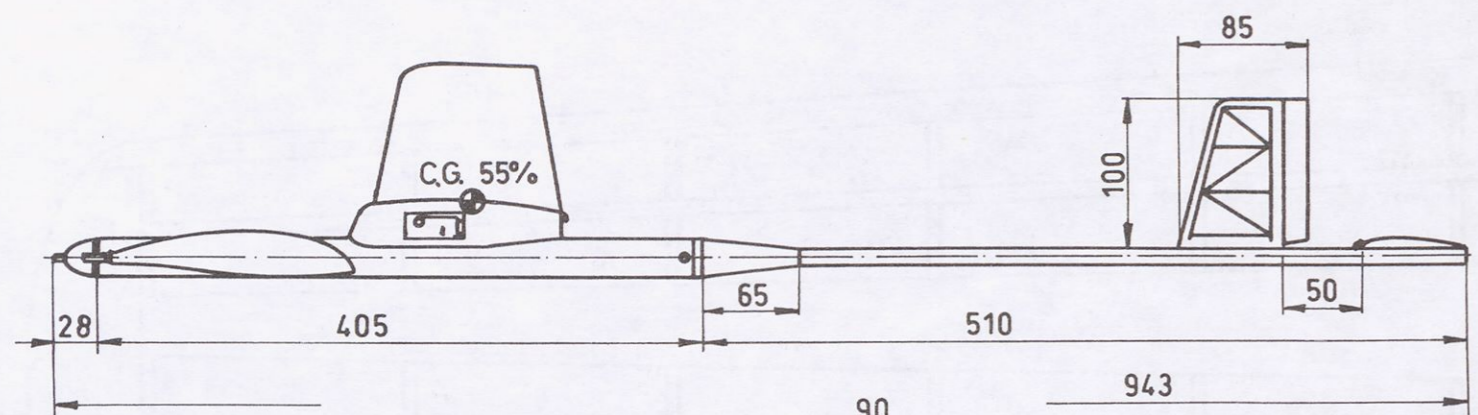
d.o.o. Kajakaška 30, 1211 Ljubljana-Šmartno
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296



Gumenjak "B 1"

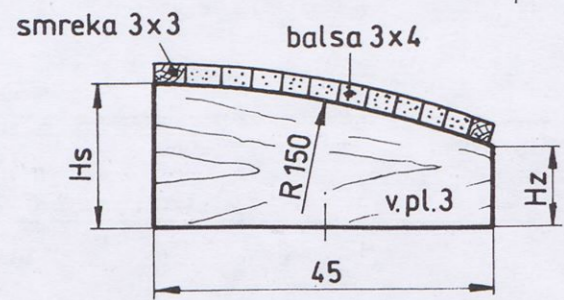
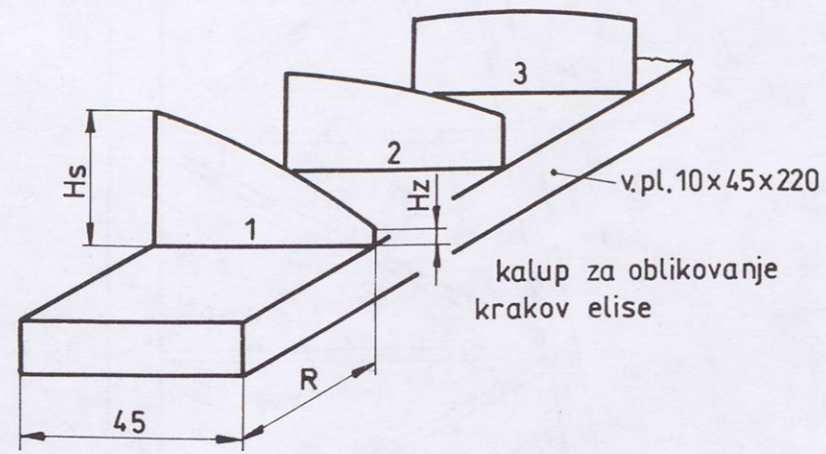
Konstruiral: M. Klenovšek
Merilo = 1:1





Gumenjak "B 1"

Konstruiral: M. Klenovšek
Merilo = 1:1



	R	Hs	Hz
1	30	27,1	2,9
2	60	19,6	10,4
3	90	15	15
4	120	11,9	18,1
5	150	9,7	20,3
6	180	8	22
7	210	6,7	23,3

