

# 5TIM

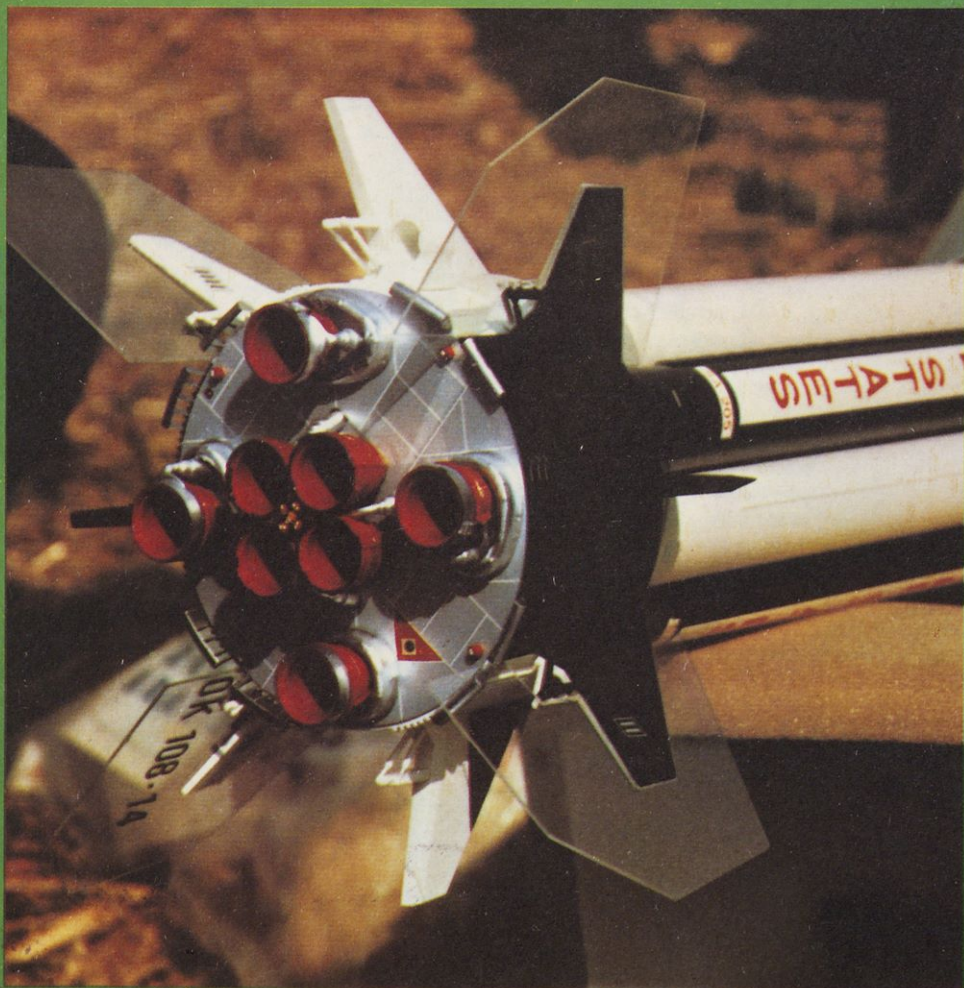
revija za tehniko  
in znanstveno  
dejavnost mladine

- januar 1987
- 25. letnik
- cena 200 din

poština plačana v gotovini

Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 ● Ureja uredniški odbor: Jože Čuden, Vukadin Ivkovič, Andrej Jus, Jan Lokovšek, Amand Papotnik, Matej Pavlič, Marjan Tomšič, Anka Vesel, Matjaž Zupan, Tončka Zupančič ● Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar ● TIM izhaja desetkrat letno ● Celoletna naročnina 2000 din, posamezna številka 200 din ● Revijo naročajte na naslov: TIM, Ljubljana, Lepi pot 6, p. p. 541/x, tel. 213-733 ● Tekoči račun: 50101-603-50480 ● Tisk: Tiskarna Ljudske pravice ● Revijo sofinancirajo: Raziskovalna skupnost, Kulturna skupnost, Izobraževalna skupnost in Skupnost za zaposlovanje Slovenije.

188673



# TIMOVE ČIRE-ČARE



## Prerezan papir

Čarovnik gledalcem pokaže majhen kos papirja, iz katerega zloži trostrano prizmo. Gledalci vidijo, da oba konca vrvice visita iz prizme. Nato vzame škarje in razreže prizmo z vrvico na polovico, potegne za en konec vrvice in presenečenim gledalcem pokaže neprerezano vrvico.

V čem je skrivnost čarovnije — ko spusti vrvico skozi prizmo, čarovnik s palcem neopazno izvleče sredino vrvice iz prizme. Škarje potisne pod izvlečeno vrvico in prereže samo papirnato prizmo. Nato mora samo še pazljivo iz prizme izvleči neprerezano vrvico, tako da gledalci tega ne opazijo.



Do najmanjše potankosti izdelana maketa rakete Saturn 1 b nedvomno vznemiri vsakega pravega ljubitelja modelarstva, saj je mojstrstvo avtorja očitno že na prvi pogled. Posnetek z zadnjega svetovnega prvenstva v Jambolu naj velja kot vabilo na naslednje, ki bo prihodnje leto po daljšem času spet v Jugoslaviji.

# NAŠ POGOVOR



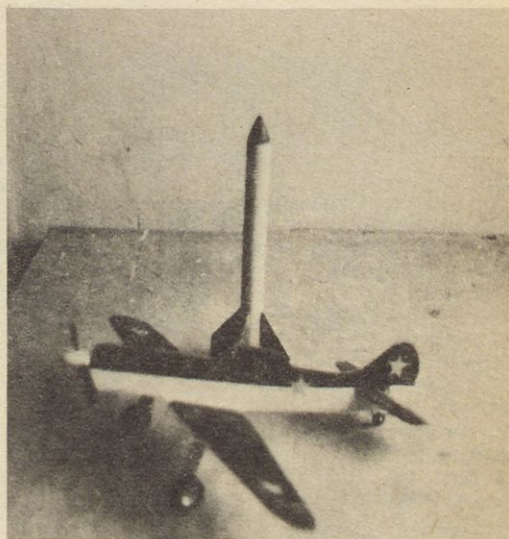
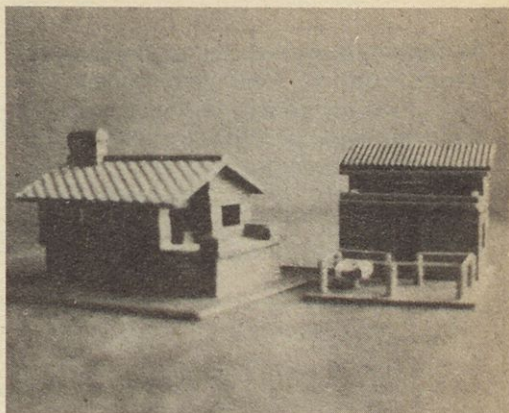
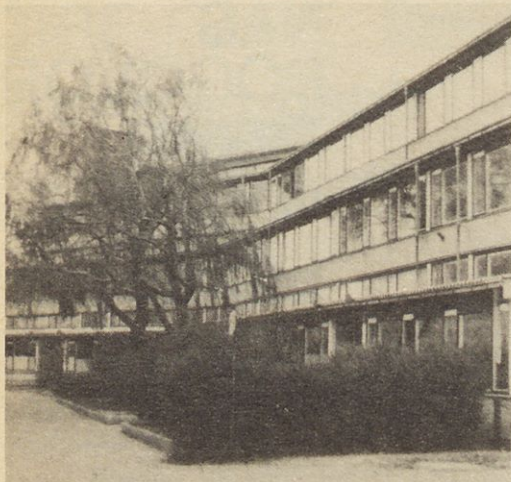
To pot sem si dejal: skrajni čas je, da se na naš pogovor odpravim tja, od koder doslej v Timu razen našega zvestega in dolgoletnega sodelavca Toneta Pavloviča, ki ga nedvomno vsi bralci dobro poznate, nismo objavili kaj prida novic.

Ko sem pregledoval seznam naših poverjenikov, se mi je prst ustavil že kar na začetku, pri črki A. A kot Ajdovščina. In prav tja sem se namenil na obisk, na osnovno šolo Borisa Kidriča, natančneje k tovarišu Emilu Schleglu, ki je poleg učiteljevanja tudi animator izvenšolskih dejavnosti na šoli in vodja učiteljev tehniške vzgoje v občinskem merilu. Tistega lepega dne (to pravim zato, ker je ta dan znamenita ajdovska burja očitno »prekinila delo«, saj ni bilo niti sapice in so kamni, katerih naloga je zaščititi kraške strehe pred njo, poležavali v brezdelju) sem torej obiskal tovariša Schlegla in ga našel sredi dela. Ker pa sva bila za pogovor dogovorjena, sva se nemudoma umaknila v njegov kabinet in pričela pogovor. Pravzaprav bo bolj pošteno, če napišem, da sam nisem imel kaj prida drugih opravkov, kot da sem njegovo pripoved zapisoval in to tako naglo, da se je izpod pisala kar kadilo. Takole je pripovedoval: »V svoji precej dolgi pedagoški karieri sem obredel kar lepo število šol, da ne govorim o učencih, ki so »šli skozi moje roke«. Poučevati sem začel na osnovni šoli Podnanos, nato na OŠ Otlica in Col, nadaljeval na OŠ Dobrunje, učil več let na bivši gimnaziji Ajdovščina, od leta 1973 pa delam na OŠ Boris Kidrič. Šola ima kar 1269 učencev, pri tem pa komaj dva prostora za izvajanje tehničnega pouka. Lahko si mislite, da v takih pogojih ni lahko delati s tako množico učencev, kaj šele organizirati izvenšolske dejavnosti. Če k temu dodamo še večne težave pri nabavi primerne materiala in orodja, potem

## KAZALO

NAŠ POGOVOR	161
Tudi ORIC NOVA 64 se predstavi	163
PRVA IGRAČA	
Hobotnica, nosorog	166
MOJ PRVI MODEL	
Raketa Shuttle	167
DALJINSKO VODENJE	
TIM LVIII (II)	169
MODELARSTVO	
Enosedežni hitrostni bob	171
MOJ PRVI MODEL	
Pipper Super Cub L-18	174
Mali osebni avto	176
Gliser za led	179
ELEKTRONIKA	
Stroboskop	187
OBLETNICE	
L. Galvani in A. Volta — Izumitelja baterije	190
ZA KANČEK KEMIJE	
Ogenj in gorenje	196
NA KRATKO	
Kakor si postelješ, tako ležiš	197
TIMOVİ OGLASI	199
ZANKE IN UGANKE	200

Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 • Ureja uredniški odbor: Jože Čuden, Vukadin Ivkovič, Andrej Jus, Jan Lokovšek, Amand Papatnik, Matej Pavlič, Marjan Tomšič, Anka Vesel, Matjaž Zupan, Tončka Zupančič • Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar • TIM izhaja desetkrat letno • Polletna naročnina 1000 din, posamezna številka 200 din • Revijo naročajte na naslov: TIM, Ljubljana, Lepi pot 6, p. p. 541/x, tel. 213-733 • tekoči račun: 50101-603-50480 • Tisk: Tiskarna Ljudske pravice • Revijo sofinancirajo: Raziskovalna skupnost, Kulturna skupnost, Izobraževalna skupnost in Skupnost za zaposlovanje Slovenije •



ni težko uganiti, da tudi Klub mladih tehnikov še ni prav zaživel, tako da je že nekaj časa v ustanavljanju. Tu na žalost ne čutimo prave družbene podpore, da pa brez denarja ni muzike, to ve danes že vsak otrok. No, kljub temu ne mislimo odnehati, saj se da tudi z dobro voljo marsikaj narediti in pokazati. Sam vodim aktiv učiteljev tehniškega pouka v občini in skrbim za to, da se že nekaj let redno udeležujemo srečanj mladih tehnikov na vseh ravneh. Sem tudi v odboru za pripravo regijskih srečanj KMT. Na šoli imamo dobro utečen modelarski krožek, v katerem se zaradi že opisanih težav ukvarjamo predvsem z maketarstvom. Z izdelki smo se doslej že večkrat plasirali na regijsko razstavo, dvakrat pa smo bili izbrani za predstavnika regije na republiške srečanju KMT, lani na Ravnah in letos v Celju. Ob tem naj omenim, da je naša šola pobratena z OŠ Ivan Rukavina Sido iz Petrinje, katerim smo posredovali svoje izkušnje, podarili pa smo jim tudi svoje izdelke: učila in makete za pouk kmetijstva.

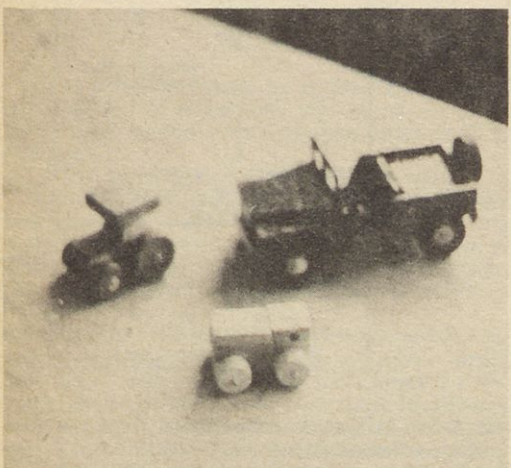
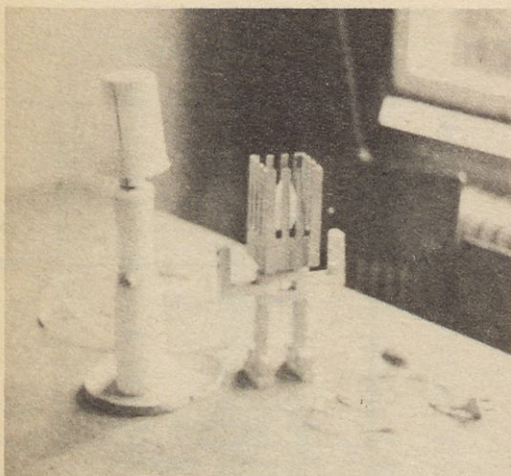
Ob pomoči Aerokluba Ajdovščina deluje tudi letalska sekcija, ki jo vodi moj kolega Bojan Rustja. Člani aerokluba so jim podarili sestavljive komplete letal Lahor in Cyrus, ki so jih fantje nato pod strokovnim vodstvom sestavili in z njimi že trikrat sodelovali na regijskih srečanjih. Kljub temu, da niso posegli po visokih uvrstitvah, so bili člani sekcije zadovoljni in bodo s svojim delom nadaljevali tudi v prihodnje.

Letos spomladi smo pripravili naravoslovn

dan na temo 'Čebela in zdravje', ki je zelo lepo uspel. To je bil povod, da smo ustanovili čebelarski krožek. Za začetek smo dobili od Čebelarskega društva v dar dva naseljena panja čebel, s katerima ta čas še gostaçimo, vendar temu ne bo več dolgo tako, saj smo že pridobili lokacijo in bomo v kratkem pričeli s samogradnjo lastnega čebelnjaka na območju šole. Ko bo projekt gotov, bo to nedvomno velika popestritev pouka.

Poizkusili smo se tudi že v proizvodnem delu, vendar stvar nekako ni prav zaživila, rekel bi, da se je preveč izrodila v nekakšne mezdne odnose. Tu bo treba očitno počakati, da bo imela šola boljše pogoje za tovrstno dejavnost.«

Ker je tovariš Schlegel tudi poverjenik za Tim sva seveda spregovorila tudi o njem.



V oceni revije je bil precej oster, moti ga, da je postal prezahteven, menil je, da bi morali objavljati predvsem načrte, in to take, ki bi bili v skladu s poukom ter programom tehnične vzgoje na osnovni šoli. Ob tem je zlasti pohvalil prispevke tov. Papotnika. Potem, ko sva poklepeta še o tem in onem, sva se odpravila v delavnico za tehniški pouk, kjer je kljub njegovi odsotnosti potekala živahna dejavnost. (Živahnost gre na rovaš šolske dejavnosti, pa tudi one druge, neuradne, je bilo nekaj.)

Napravil sem še nekaj posnetkov njihovih izdelkov, nato pa sva se s Tovarišem Schleglom poslovila v upanju, da se vidiva tudi na prihodnjem republiškem srečanju KMT prihodnje leto v Novem mestu.

K. Kumarov

## Tudi Oric Nova 64 se predstavi

Da lahko dobro delamo z računalnikom, se je treba marsičesa naučiti. Precej truda je treba, da se naučimo programirati. Še več ga porabimo za nujno potrebna eksperimentiranja in raziskovanja raznih programerskih trikov. Sčasoma postanemo večji ali manjši »mojster« svoje »mašine« in vseh nam je, da nam je postala domača, da jo lahko upravljamo brez skrivnosti in presečenj, tako kot obvlada pilot svoje letalo, voznik svoj avto in glasbenik svoj instrument. In potem se nekega dne srečamo z novim, drugačnim mikroročunalnikom. Kaj tedaj?

V prejšnjih številkah Tima smo se učili Basica za Spectrum in C-64. Kaj s tem znanjem lahko počnemo z Oricom, Amstradom, IMB-PC ali Atarijem? Ali bo treba vse dosedanje znanje zavreči in začeti vse še enkrat znova? Ali ne bi bilo bolje, če bi obstajal neki predpis, ki bi proizvajalce računalnikov obvezoval, da morajo vsi upoštevati enak standard? Razen računalnika, ki smo ga vajeni, namreč obstajajo še drugi tipi. Pa vendar! Po cestah tudi vozi množica različnih avtomobilov. Vsi imajo nekaj skupnega, v marsičem pa se tudi razlikujejo. Podobno je tudi z večino drugih izdelkov, ki jih uporabljamo vsak dan. Proizvajalci tekmujejo med seboj, kdo bo v izdelek vnesel kakšno novo idejo, da bi s tem pridobil prednost pred ostalimi. Ta tekma je gonilo napredka naše dobe. Sčasoma se neke rešitve pokažejo tako dobre, da jih prevzamejo tudi ostali proizvajalci, življenje iz njih naredi standard. (V nekaterih primerih se je za standarde treba dogovoriti, da bi neki sistem tehnološko ali varnostno sploh lahko obstajal. Takšni so na primer standardi v telekomunikacijah ali pri varnosti v prometu.) Pri računalnikih še ne moremo govoriti o nekem absolutnem standardu, kot je recimo to pri kasetofonih. Razvoj mikroelektronike in računalništva je še vse preveč dinamičen, da bi ga lahko ujeli v toge predpise obvezujočih standardov. Če bi to naredili prezgodaj, bi s tem, če že ne ustavili, pa vsaj bistveno upočasnili nadaljnji napredek tega področja. Sicer pa se današnji mikroročunalniki med seboj nič bolj ne razlikujejo, kot se med seboj razlikujejo današnji avtomobili. Tudi pri prehodu z enega tipa avtomobila na drugega je nekaj težav, a kmalu minejo in zaradi njih ni potrebno nikomur ponovno v avtošolo. Čim več tipov avtomobilov voznik

\*\*\* Urednik

Razdelitev pomnilnika  
Tekstovni način (TEXT)

Grafični način (HIRES)

ROM	FFFF
REZERVA	C000
VIDEO POMNILNIK	BFE0
MOZAIČNI NABOR ZNAKOV	8B00
STANDARDNI NABOR ZNAKOV	8B00
Dostopno samo z uporabo stačka GRAB	8400
Spremenljivke	9800
↓	
Uporabniško področje	
↓	
Uporabniški program	
Stran 4	0500
Stran 3 (vhod/izhod)	0400
Stran 2 (delovne spremenlj.)	0300
Stran 1 (sklad)	0200
Stran 0 (rezervirano)	0100
	0000

ROM	FFFF
REZERVA	C000
VIDEO POMNILNIK	BFE0
MOZAIČNI NABOR ZNAKOV	A000
STANDARDNI NABOR ZNAKOV	9C00
Spremenljivke	9800
↓	
Uporabniško področje	
↓	
Uporabniški program	
Stran 4	0500
Stran 3 (vhod/izhod)	0400
Stran 2 (delovne spremenlj.)	0300
Stran 1 (sklad)	0200
Stran 0 (rezervirano)	0100
	0000

spozna, tem lažje se navadi na novega. Tudi pri računalnikih je tako.

V prejšnjih številkah Tima smo spoznavali računalništvo na primeru Spectra ali Commodoreja. Pred kratkim smo v našo akcijo izposojanja na dom vključili Oric Nova 64, ki se zadnje čase pri nas čedalje bolj uveljavlja. Prihodnjih nekaj števil bomo zato posvetili temu računalniku, zlasti posebnostim, po katerih se Nova 64 loči od drugih, doslej obravnavanih računalnikov. Ker sedaj že veste, kako računalniki delujejo, pa tudi Basic že poznate, bomo k Novi 64 pristopili tako, da boste lahko čimprej uporabili tisto znanje, ki ste si ga skozi prebiranje teh strani že pridobili. Za začetek pogledjmo, kako je pri Oric Novi 64 organiziran pomnilnik.

### Pomnilnik računalnika Oric Nova 64

Podobno kot C-64, BBC, Oreo, Atari 800, Apple in mnogi drugi je tudi Nova 64 zgrajena okrog procesorja 6502, kar pa seveda ne pomeni, da je s temi računalniki kompatibilna. Vsak od teh računalnikov uporablja svoj operacijski sistem (tj. seštevek posebnih programov — »rutin«, ki so vgrajeni v računalnik z nalogo, da uravnavajo njegovo delovanje), ti pa med seboj niso kompatibilni. Zato kasete s programi za en tip računalnika ne moremo uporabiti pri ostalih. Popolna je kompatibilnost

Oric Nova z računalnikom Oric Atmos, delno tudi z njegovim predhodnikom računalnikom Oric-1. Vsi programi v Basicu, ki so bili posneti za Oric-1, in večina programov v strojni kodi bo delovala tudi na Novi 64. Obratno pa večinoma ne bo mogoče.

Pri Novi 64 centralni procesor naslavlja vseh 64 K RAM. 16 K ROM tukaj služi zgolj kot spominski medij, ki vsebuje operacijski sistem, Basic in nabor znakov in se ob vključitvi računalnika takoj prepíše v RAM. S tem vsebina ROM postane popolnoma odprta uporabniku, ki po potrebi lahko v njej naredi določene softverske modifikacije. Če na primer želimo spremeniti obliko znakov z ukazom POKE, posežemo direktno v tisti del spomina, kjer je spravljen Oricov nabor znakov in čez njih napišemo svoje znake, ne da bi nam pri tem bilo treba zasesti prosti uporabniški spomin.

Razdelitev delovnega pomnilnika (RAM) v dveh osnovnih delovnih načinih — tekstualnem (TEXT) in grafičnem (HIRES) — kažeta sliki 1a in b. Prvih pet strani pomnilnika, ki so v obeh načinih enake, ima poseben pomen:

- stran 0 vsebuje podatke, ki jih procesor pogosto uporablja, saj 6502 pozna posebno hiter način naslavljanja te strani (zero page addressing);
- stran 1 je sklad, kamor procesor odlaga naslove in vmesne rezultate;

TABELA KLJUČNIH BESED

Ob vsaki ključni besedi je navedena njena koda (token), ki se ob vnosu programa zapiše v pomnilnik.

ABS	216	GOTO	151	POS	219
AND	289	GRAB	159	PRINT	186
ASC	236	HEX#	228	PULL	136
ATN	229	HIMEM	158	READ	149
AUTO	199	HIREB	162	RECALL	131
CALL	191	IF	153	RELEASE	160
CHAR	176	INK	178	REM	157
CHR#	237	INPUT	146	REPEAT	139
CIRCLE	173	INT	215	RESTORE	154
CLEAR	189	KEY#	241	RETURN	156
CLOAD	182	LEFT#	244	RIGHT#	245
CLS	148	LEN	233	RND	223
CDNT	187	LET	158	RUN	152
CDS	226	LIST	188	SCRN	242
CSAVE	183	LLIST	142	SGN	214
CURMOV	171	LN	224	SHOOT	163
CURSET	178	LOG	232	SIN	227
DATA	145	LORES	137	SOUND	167
DEEK	231	LPRINT	143	SPC	197
DEF	184	MID#	146	SR	222
DIM	147	MUSIC	168	STEP	203
DOKE	138	NEW	193	STOP	179
DRAW	172	NEXT	144	STORE	130
EDIT	129	NOT	282	STR#	234
ELSE	200	DN	188	TAB	194
END	128	DR	218	TAN	228
EXP	225	PAPER	177	TEXT	161
EXPLODE	164	PATTREN	174	THEN	201
FALSE	248	PEEK	238	TO	195
FILL	175	P1	238	TROFF	133
FN	196	PING	166	TRON	132
FOR	141	PLAY	169	TRUE	239
FRE	218	PLOT	135	UNTIL	148
GET	198	POINT	243	USR	217
GO	247	POKE	185	VAL	235
GOSUB	155	POP	134	WAIT	181
				ZAP	165

CODE	CHARACTER	STANDARD CHARACTER	ALTERNATE CHARACTER	CODE	CHARACTER	STANDARD CHARACTER	ALTERNATE CHARACTER
33	!		33	71	G		71
34	"		34	72	H		72
35	#		35	73	I		73
36	\$		36	74	J		74
37	%		37	75	K		75
38	&		38	76	L		76
39	'		39	77	M		77
40	(		40	78	N		78
41	)		41	79	O		79
42	*		42	80	P		80
43	+		43	81	Q		81
44	,		44	82	R		82
45	-		45	83	S		83
46	.		46	84	T		84
47	/		47	85	U		85
48	0		48	86	V		86
49	1		49	87	W		87
50	2		50	88	X		88
51	3		51	89	Y		89
52	4		52	90	Z		90
53	5		53	91	[		91
54	6		54	92	]		92
55	7		55	93			93
56	8		56	94	↑		94
57	9		57	95	␣		95
58	:		58	96	Ⓞ		96
59	;		59	97	a		97
60	<		60	98	b		98
61	=		61	99	c		99
62	>		62	100	d		100
63	?		63	101	e		101
64	@		64	102	f		102
65	A		65	103	g		103
66	B		66	104	h		104
67	C		67	105	i		105
68	D		68	106	j		106
69	E		69	107	k		107
70	F		70	108	l		108
109	m	109		119	w		
110	n	110		120	x		
111	o	111		121	y		
112	p			122	z		
113	q			123	:		
114	r			124	;		
115	s			125	,		
116	t			126	.		
117	u			127	DEL	127	DEL
118	v						

— stran 2 rabi procesorju za shranjevanje delovnih spremenljivk (kot so npr. čas med dvema ponavljajnjema tipke, številka pritisnjene tipke, barve črnila in ozadje ipd.);

— stran 3 hrani naslove vhodno-izhodnih enot;

— stran 4 je prosta za shranjevanje programov v strojni kodi; posebnost te strani je, da njena vsebina ostane nespremenjena tudi po uporabi tipke RESET, zato je primerna za shranjevanje rutin ali konstant, ki na določen način posegajo v normalen operacijski sistem računalnika.

Območje med 1280 in 38912 je delovni pomnilnik. Namenjen je shranjevanju programov v Basicu in strojni kodi, podatkovnih polj in spremenljivk. Programi v Basicu se shranjujejo od naslova 1280 naprej. Ne glede na to, da ukaze v Basicu tipkamo v celoti (tj., ni dovolj pritisniti zgolj eno tipko, kot npr. pri Spectrumu), nobena ključna beseda v pomnilniku ne zasede več kot en bayt. Vsaki besedi v Basicu računalnik priredi posebno kodo («token»), ki jo potem vpiše v pomnilnik, namesto da bi jo vpisoval v ustreznih ASCII kodah, za kar bi seveda porabil nekajkrat več prostora. Tabela ključnih besed z ustreznimi kodami kaže slika 2.

Tudi sicer se da z Oricovim delovnim pomnilnikom ravnati izredno ekonomično, o čemer bomo še pisali. Posebnost računalnika Oric Nova 64 pa je možnost razširitve delovnega pomnilnika na račun grafike visoke ločljivosti.

Večina hišnih računalnikov, ki ima grafiko visoke ločljivosti, porabi okrog 8 K za generiranje slike na zaslonu. Če uporabljamo zgolj tekst, zadostuje že samo 1 K spomina. Neizkoriščenih 7 K video pomnilnika lahko pri Novi 64 priključimo delovnemu pomnilniku. Potrebno je samo, da računalniku vnesemo ukaz GRAB in za delovni pomnilnik bomo imeli na voljo celih 44 K spomina, kar je več, kot ga ponuja katerikoli podoben računalnik. Video pomnilniku vrnemo izposojeni prostor s komando RELEASE.

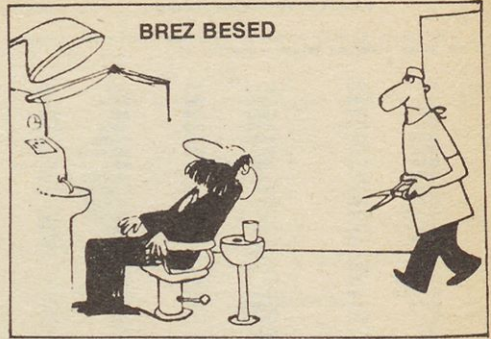
Med delovni in video pomnilnik je vrinjen nabor znakov. Nova 64 ima dva nabora znakov: standardnega angleškega in pa mozaičnega, ki ga lahko uporabimo za gra-

fiko nizke ločljivosti ali za generiranje strani videoteksta. Tabela ASCII znakov Nove 64 kaže slika 3. Ob tem velja opozoriti, da znakov 96 in 126 ni na tipkovnici in ju lahko uporabljamo le preko komande PRINT CHR\$(n), kjer namesto n vpišemo njuni ASCII kodi. Druga možnost je, da napišemo kratek program v strojni kodi, ki bo deloval tako, da ob hkratnem pritisku tipke FUNC in neke izbrane tipke prikličemo na zaslon nedosegljivi znak. S »pokanjem« po delu pomnilnika, kjer je spravljen set znakov, lahko znake poljubno spremenimo. Za standardne znake velja, da je naslov znaka z ASCII kodo C: 46080+8\*C. Preprost program, ki nam angleški nabor znakov popravi v jugoslovanskega, se nahaja v priložniku za Basic. Ta je v vsakem kompletu računalnika in ga zato ne bomo posebej razlagali. Bralce samo opozarjamo, da se navedeni program dobesedno drži JUS standarda, ki pa črki č in ž določa ravno kodi 126 in 96. Delo bo udobnejše, če namesto njiju uporabimo kakšen drug nepotreben znak, ki je na tipkovnici.

# PRVA IGRAČA



## Hobotnica



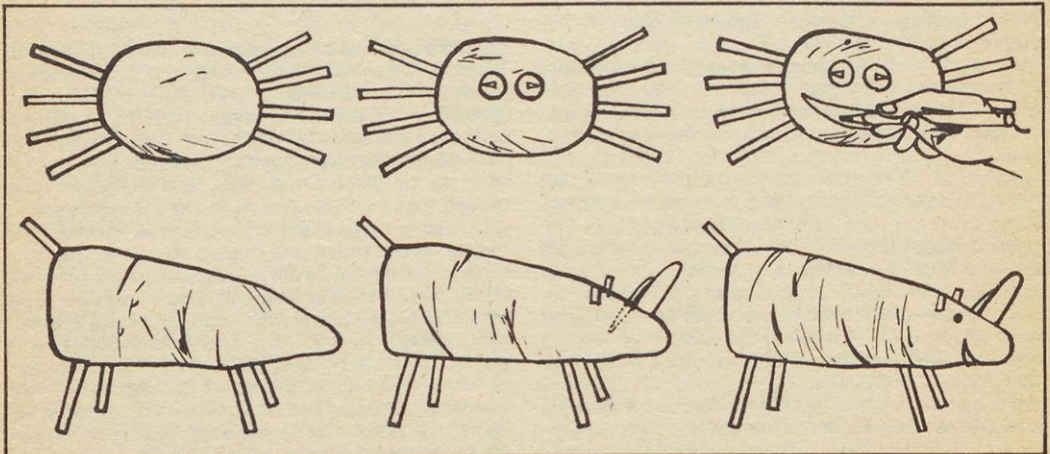
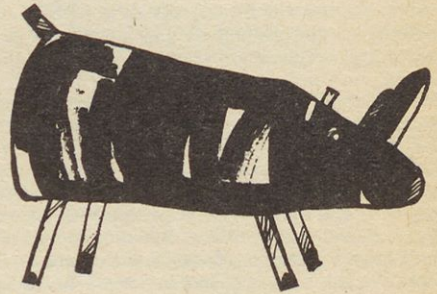
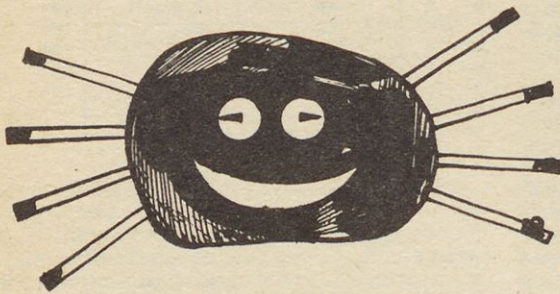
MATERIAL: krompirček, osem vžigalic, dva risalna žbljička, nožiček, rdeč flomaster

- 1 — na vsako stran krompirčka zasadite po štiri vžigalice za lovke
- 2 — zapičite risalna žbljička za oči
- 3 — izrežite velika smejoča se usta in jih pobarvajte s flomastrom

## Nosorog

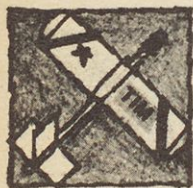
MATERIAL: korenček, vžigalice, pokrovček od izrabljenega kemičnega svinčnika, flomastri

- 1 — zapičite štiri vžigalice za noge in eno za rep
- 2 — zapičite pokrovček na ožjem koncu za rog
- 3 — zarezete usta in oči ter jih pobarvate s flomastri





# MOJ PRVI MODEL



Tomaz Jereb

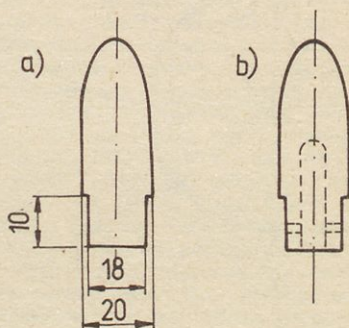
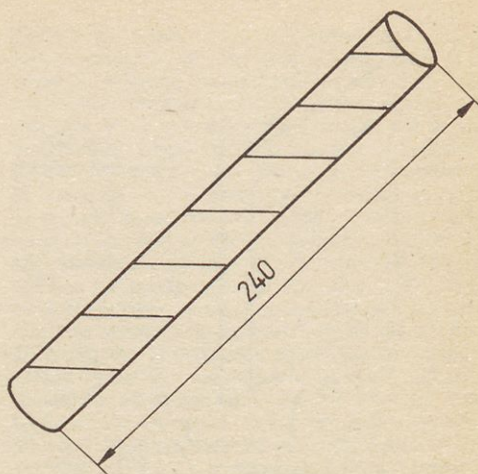
## Raketa Shuttle

Pozimi je pravi čas, da se pravi raketarji pripravimo za spomladansko merjenje moči na zeleni trati. Slabo vreme in čemerni dnevi so kot nalašč za izdelavo raketnega modela, ki vam ga predstavljam v nadaljevanju. Model ni od muh, saj pri uspešnem startu doseže tudi do 100m višine. Za izdelavo modela bomo potrebovali:

plastično ali aluminijasto cev s premerom 18mm,  
vezano ploščo debelo 2—3mm,  
mehak in lahek afriški les (balso ali sambo),  
motorček in vžigalnik,  
papirnat lepilni trak (ki ga namočimo v vodi),  
močno tanko vrvico in  
modelarsko orodje.

### Trup

Trup izdelamo iz papirnega lepilnega traku. Na plastično ali aluminijasto cev navijemo lepilni trak v šestih slojih. (Pri tem pazimo, da bo lepljiva stran traku obrnjena navznoter, pri čemer prvega sloja ne smemo navlažiti, ker sicer trupa ne bomo mogli sneti s cevi!) Izdelan trup pustimo sušiti na cevi 24 ur, nato ga odrežemo na dolžino 24 cm in previdno snamemo s cevi. Trup nato trikrat prelakiramo z modrim ali rdečim nitrolakom.

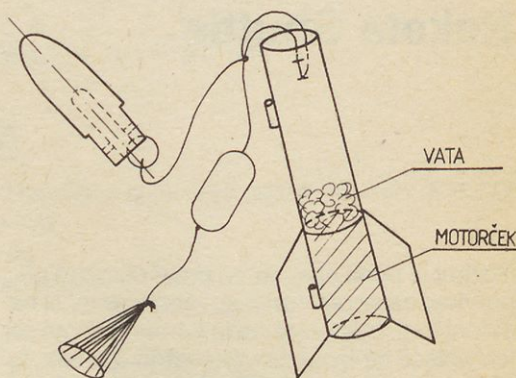
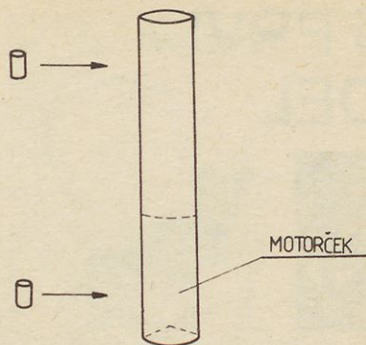
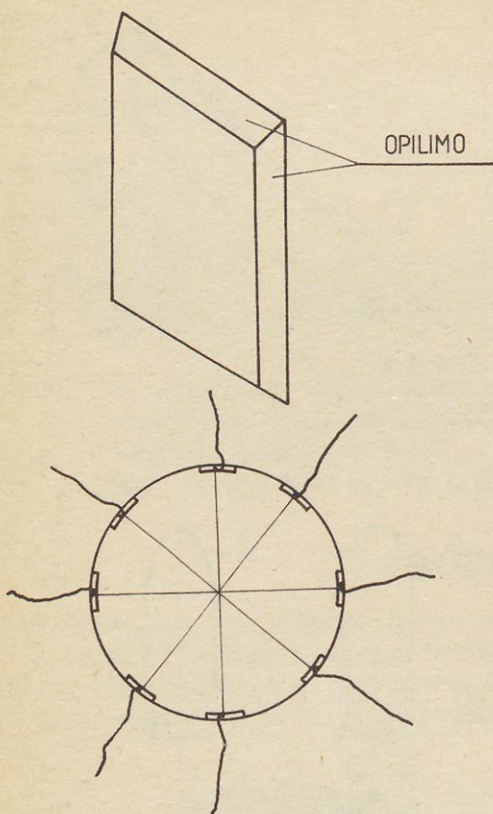


### Glava

Glavo izstružimo na ročni stružnici. (Glej risbo!) S spodnje strani izvrtamo luknjo do globine 2 cm (natančno v sredini), nato pa še prečno manjšo izvrtino, kot kaže načrt. Glavo nato fino obrusimo in jo dvakrat prelakiramo s prozornim nitro lakom. Pozor! Pravilna oblika glave je še posebej pomembna za pravilen in uspešen let rakete, zato bodite pri tem delu še posebej natančni. Naj vam ne bo žal truda, tudi če bo treba izdelati več primerkov.

### Stabilizatorji

Stabilizatorje naredimo iz vezane plošče debele 2—3 mm. Risbo, ki je v merilu 1:1, trikrat prekopiramo na vezano ploščo in pazljivo izžagamo. Vse tri ob robovih obrusimo poševno z obeh strani, tako kot kaže risba. Tudi te dvakrat prelakiramo s prozornim nitro lakom.



## Padalo

Padalo izdelamo iz navadne nakupovalne polivinilaste vrečke. Izstrižemo krog s premerom 30 do 35 cm. Nanj s selotejmom prilepimo osem vrvic, ki naj bodo dolge poldruhi premer padala, se pravi približno 50 cm. Vrvice nato na koncih povežemo skupaj.

## Vodili

Vodili naredimo iz papirnatega lepilnega traku, ki ga po istem postopku kot pri trupu ovijemo v treh do petih slojih okoli paličice s premerom od tri do pet milimetrov.

## Povezava padala in glave s trupom

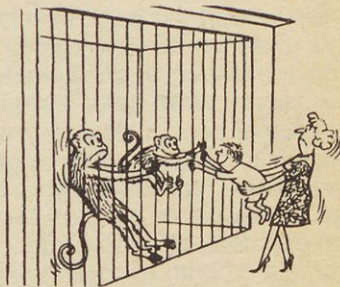
Na trupu na zgornjem delu (glej risbo!) z olfa nožičem napravimo dve zarezici. Skoznji speljemo vrstico, nanjo pa privežemo gumico. Na to privežemo glavo rakete in na nasprotno stran padalo. Nato v zaporedju pa-

dalo, gumica in glava rakete vstavimo vse skupaj v trup rakete. Pred tem smo v trup s spodnje strani vstavili motorček, ki smo ga s kosmom vate ločili od padala, tako kot kaže risba.

Tako je naša raketa gotova. Navodila za spuščanje rakete so priložena zavoju, v katerem ste kupili motorček in vžigalnice.

Če vam bo načrt delal težave, se posvetujte z vašim učiteljem tehnične vzgoje. Želim vam veliko uspeha pri delu in še več pri startu.

BREZ  
BESED



# DALJINSKO VODENJE



Jan Lokovšek

## TIM LVIII (II)

### Uravnava

TIM LVIII sem namenil vrsti DV naprav, bil bi naj do neke mere univerzalen ali, če hočete, uporaben za (skoraj) vse vrste naprav, ki imajo servomehanizme, krmiljene s pozitivnimi impulzi. V glavnem so to vse naprave z izjemo starega Graupnerja (Grundig). Neizbežna posledica tega je kup trimerpotenciometrov, ki jih moramo pravilno nastaviti. Za to nastavitve potrebujemo dober V-meter z notranjo upornostjo vsaj 20 kOhm/V (ali digitalni) in seveda ves preostali del sistema za daljinsko vodenje: oddajnik, sprejemnik, servomehanizem in senzor. Namesto sistema oddajnik-sprejemnik imate lahko tudi dva preizkuševalnika servomehanizmov. Da bi se bolje znašli, si za začetek oglejte sliko 13.

Na njej je narisana shema vezja z vpisanimi vrednostmi sestavnih delov in tudi izmerjenimi vrednostmi napetosti na posameznih merilnih točkah pravilno uravnanega vezja. Te bomo razložili postopoma.

Najprej bomo preizkusili spodnji del vezja, ki se sicer ne uglašuje. To je del, ki rabi za vklop in izklop sistema med letom. Vhod II smo vezali na poseben kanal, ki ga v oddajniku navadno krmilimo s stikalom. Preklop moramo zaznati z merjenjem napetosti na izhodu četrtega operacijskega ojačevalnika (sponka 14 int. vezja LM 324). Ob eni legi stikala moramo nameriti vsaj 3V, ob drugi pa skoraj nič. Če ni tako, potem je najbrž kaj narobe z uporom R17. Preverite tudi R15 in R16. Sicer nadaljujemo in pomerimo izhod inverterja V (sponka 2 int. vezja 4049). Tam mora biti razpon že čez celo napajalno napetost. Ta preklop se mora odražati tudi na tranzistorju T, ki je sicer vezan prek sponk potenciometra senzorja. Ko je tranzistor odprt (napetost na sponki 2 4049 visoka), kratko sklene senzor. Na drsniku senzorskega potenciometra je zaradi posebne vezave takrat 2,4V ali točno polovica napajalne napetosti vezja, in sicer ne glede na to, v kateri legi je os potenciometra ali, če hočete, v katero smer kaže loputa.

Ko pa tranzistor ne prevaja, dobi senzor skoraj polno napetost in napetost na izhodu (drsniku) se spreminja

glede na to, v katero smer kaže loputa. Senzor v grobem vedno uravnava tako, da je na izhodu napetost 2,4 V (takrat, ko je loputa v sredini (vpadni kot nič)). S to uravnava mislim utrditev lopute na osi senzorskega potenciometra. Seveda je to le groba, mehanska uravnava. Fino uravnava bomo naredili kasneje, in to električno. Zdaj se lotimo zgornjega dela vezja. Servomehanizma za višino še vedno ne priključimo, dokler ne bo uravnava popolnoma končana. Za zdaj le merimo. Napetost na izhodu prvega operacijskega ojačevalnika mora biti, ko je povelje za višino v nevtrali, natanko 2,4 V. To dosežemo z uravnavo trimerpotenciometra P1. Ko spreminjamo povelje, se mora spreminjati tudi ta napetost. Največja sprememba (celoten hod) znaša  $\pm 0,8$  V.

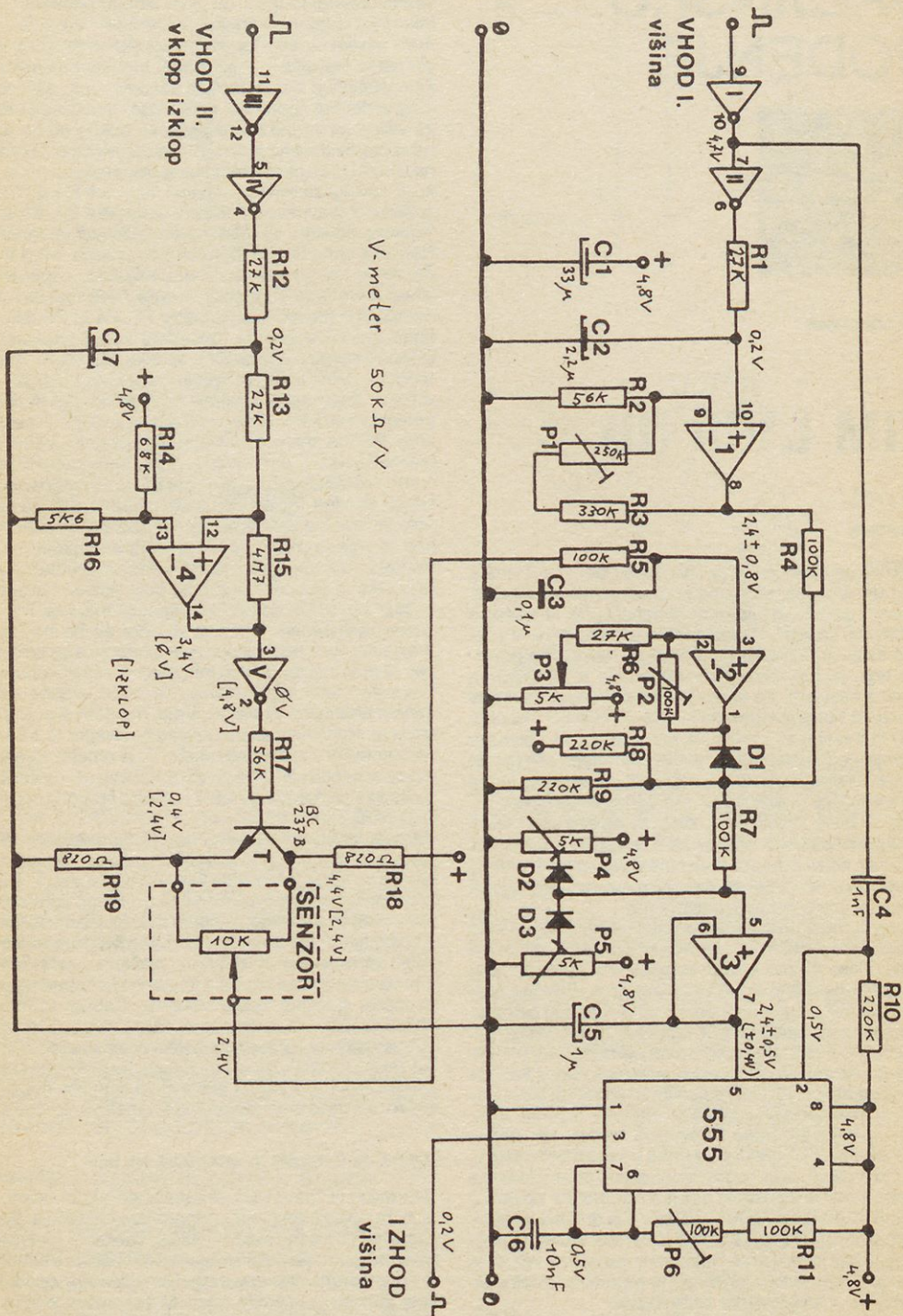
Za sedaj naj bo senzorski del izključen, napetost na izhodu inverterja V (sponka 2 vezja 4049) naj bo 4,8 V. Zasukajmo trimerpotenciometre P3, P4 in P5 tako, da bodo drsniki v sredini. Izmerimo sedaj napetost na izhodu tretjega ojačevalnika (sponka 7 LM 324). Tudi tu moramo dobiti 2,4V, le hod je za polovico manjši — le  $\pm 0,4$ V. Zasukajmo v srednji položaj tudi drsnik trimerpotenciometra P6 in previdno priklopimo servomehanizem. Ročica servomehanizma navadno zavzame nek položaj in se tudi odziva na povelje. S pomočjo P6 uravnava nevtralni položaj oziroma to, da nevtralnemu položaju krmilne ročice oddajnika ustreza tudi nevtralni položaj krmilne ročice servomehanizma. Preizkusimo hod in omejevanje. Vemo, da mora dodajanju povelja navzdol (odvzemanje višine) ustrežati zmanjševanje napetosti in obratno. Dodajmo poln odklon navzdol in počasi zavrtimo drsnik trimerpotenciometra P5. Pri nekem določenem položaju drsnika se bo hod začel omejevati, krmilna ročica servomehanizma ne bo mogla več naprej, čeprav odklon na oddajniku še povečujemo. Poiščemo tako lego drsnika, da pride krmilna ročica servomehanizma skoraj do kraja. Pustimo si 5 do 10% rezerve. Ponovimo isto s poveljem navzgor in s P4. Pri nekaterih DV sistemih se izkaže, da je omejevanje hoda navzgor nepotrebno. To pa zato, ker ima op. ojačevalnik serije 324 pri napajanju 4,8 V največjo izhodno napetost le približno 3,2 do 3,5 V.

Zdaj že lahko preizkusimo delovanje senzorja. Vključimo senzorski del in preverimo, če je napetost na izhodu inverterja V (nožica 2-4049) padla na 0 V. Na drsniku potenciometra senzorja že izmerimo spremembo napetosti, če premikamo loputo. Ker to napetost ojačuje ojačevalnik 2 (sponka 1 vezja LM 324), tam izmerimo večjo spremembo. Velikost oz. ojačanje nastavljam s trimerpotenciometrom P2. Opazujemo servomehanizem in počasi sukajmo loputo senzorja. Čeprav se krmilne palice za višino ne pritaknemo, začne vezje dajati povelje »navzdol«, ko presežemo neko določeno točko. Če je res tako, potem vezje v redu deluje. Napetost na izhodu ojačevalnika 2 bi zaradi seštevanja signalov bila lahko prevelika, zato smo naredili tudi omejevanje hoda.

### Vgradnja v model in uravnava na tleh

Napravo vežemo v DV sistem letalskega modela, kot smo že opisali, pri čemer priporočam naslednje. Samo vezje naj bo po možnosti v ohišju, vsekakor pa zavito v penasto gumo tako kot sprejemnik. Ploščico s trimerpotenciometroma za uravnavanje kritičnega vpadnega kota in hoda montirajte tako, da bo možen pristop do obeh potenciometrov na enostaven način, tj., da za uglaševanje ni potrebno snemanje krila modela ipd.

NA SPREJEMNIK



Slika 3. TIM LVIII

NA SERVOMECHANIZEM

Še enkrat pogledajte, kako je montiran senzor. Ali je loputa zares dovolj daleč od toka zračnega vijaka?

Preverimo servomehanizme. Naš sistem je v liniji krmiljenja višine, vhod II je priključen na peti (posebni) kanal. Oba trimerpotenciometa (P2 in P3) naj imata drsnike na sredini. Vključimo sistem in vzemimo kotomer ter uravnajmo trimerpotenciometer P3. Ko loputo izmaknemo za 10° iz nevtralnega položaja, to ustreza 10° vpadnemu kotu. Takrat mora vezje **začeti** dajati povelje navzdol. Nastavitev P2 pa naj bo za začetek takšna, da bo višinsko krmilo dobilo **poln odklon navzdol** takrat, ko premaknemo loputo naprej do 15°. Pri tem se krmilne palice oddajnika nismo pritaknili. Torej pri 10° vezje poprime (začne delovati), pri 15° pa doseže poln odklon. Toliko na tleh, nadaljujemo v zraku. Vzletimo seveda normalno z izključenim vezjem in nadaljujemo za vsak primer v varni višini. Ko vključimo vezje, se ne sme nič zgoditi. Imejmo polovico plina za rezervo in začnimo počasi vleči nase krmilno palico oddajnika. Normalno bi morali model slej ko prej prevleči. To pot je drugače. V najboljšem primeru bo model dosegel nek (10 do 12°) vpadni kot in ga obdržal, dokler tiščimo krmilno palico nase. V začetku, ko sistem še ni uravnan, pa je možno, da zaniha po višini ali pa, da regulacija slabo prime in ga kljub temu prevlečemo.

Če je model zanihal, se pravi, dvigal in spuščal nos, potem zmanjšamo ojačanje oziroma nastavimo P2 tako, da bo višinsko krmilo dobilo poln odklon kasneje, npr. pri 20° in ne pri 15°. Zato moramo seveda prej sistem (v letu) izključiti in pristati. Če bi kljub vsemu model še prevlekl, moramo zmanjšati vrednost dovoljenega vpadnega kota, kar pomeni, da nastavimo P3 tako, da začne sistem »prijemati« pri 8°. Vse te nastavitve so seveda od modela do modela različne in potrebno je kar nekaj uric garanja, da celoten sistem ukrotimo oziroma uglasimo za določen model. Vendar vam ne bo žal!

Slej ko prej najdete primeren vpadni kot, pri čemer si pustite malo rezerve, in ojačanje, da ga model (kot) zares drži. Če sedaj izvlečete npr. zakrilca (ali »flapero-ne«), ne sme model niti treniti, kar zadeva vpadni kot. Korajžno lahko uporabljate samo smerno krmilo (ne nagiba, tj. krilce) v manevru spuščanja, ne da bi se vam bilo potrebno bati, da bi model prevlekl.

Udoben pristaneček je potemtakem sledeč. Naravnajte model na stezo, pri polovičnem plinu počasi potegnite krmilno palico nase in izvlecite zakrilca, če jih imate. Smer popravljamo le s smernim krmilom (ne s krilci), dolžino lovimo le z dodajanjem in odzemanjem plina. Kot smo omenili že na začetku, je tak sistem zelo enostaven in primitiven. Zakaj? Vrednost kritičnega kota namreč ni stalna, temveč je odvisna še od zakrilc, hitrosti itd. Predvsem se moramo bati izgube hitrosti. Poleg tega smo pri uravnavi zanemarili dinamiko modela, tj., kako hitro se model odzove na dajanje povelja in morda še kaj. Pri pristanku namreč modelarji model »vlečejo« in tudi prevlečejo v želji, da bi bil pristaneček mehkejši. Navadno le odzamejo plin in lovijo dolžino le z višinskim krmilom. To pomeni, da je potrebno zelo dobro zadeti točko, kjer odzamejo plin tako po višini kot po dolžini (važen je kot!).

Sedaj pa lovimo dolžino z dodajanjem plina in ni nevarnosti, da bi bili prekratki, tudi če smo ugotovili, da smo že malo prenikzo. Veliko zabave pogumnim, ki se bodo vezja lotili in vnaprej obljubljam pomoč tistim, ki se jim bo zataknilo!

## MODELARSTVO

### Enosedezni hitrostni bob

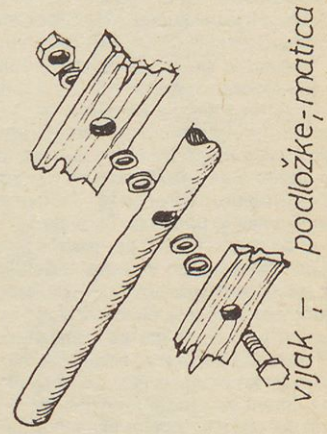
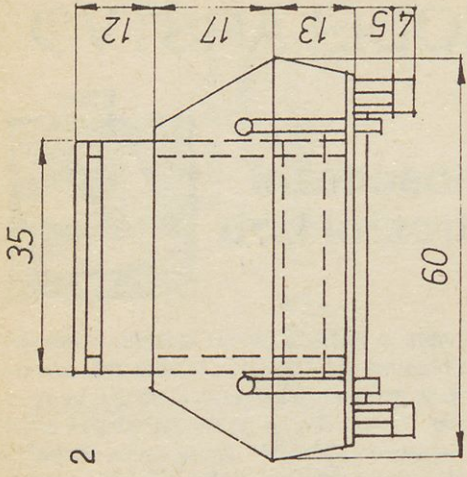


Pred vami je načrt za zimski izdelek — enosedezni hitrostni bob. Izdelava ni tako zelo zamotana in se je bo lahko lotil vsak malo bolj izkušen modelar. To namreč ne bo model, ampak pravi bob, saj se bo z njim lahko vozila vsaka oseba, ki se količkaj razume na tak način vožnje po snegu. Toda o vožnji več na koncu, sedaj pa se kar lotimo načrtov in izdelave.

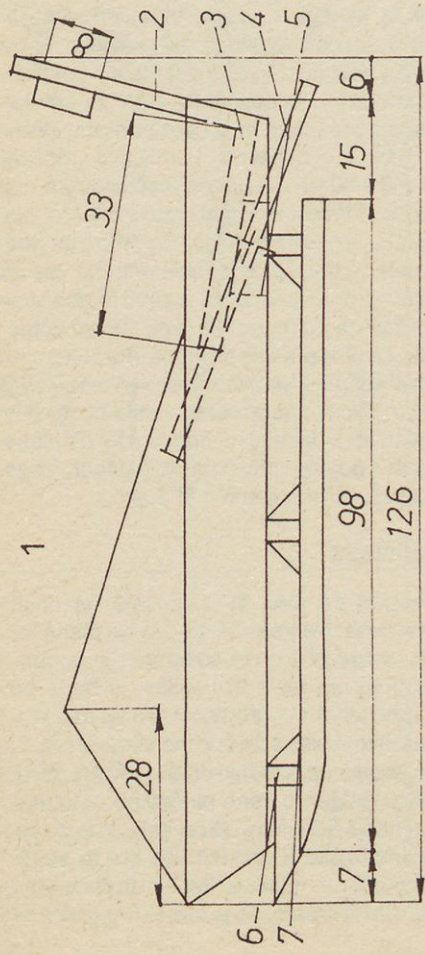
Za izdelavo potrebujete precej letvic (smrekovih ali iz kakega drugega lesa) debeline 2 × 2 cm, dosti lesenitnih plošč za prevleko boba, nekaj desk dolžine 110 cm, debeline 1 cm, nekaj desk za sedež, dve cevi  $\varnothing 2-3$  cm za krmilo, dva vijaka z maticami in po pet podložk, dolžine okoli 10 cm ter debeline 1 cm, dve močnejši letvi 4 × 5 × 98 cm in jekleno pločevino za drsne dele boba. Pločevina naj bo vsaj 2 mm debela in 5 cm široka ter 100 cm dolga. Za pritrditev potrebujete lesne vijake, sploh z vijaki pritrdite vse druge sestavne dele iz lesa, za lesenit in oblažinjene sedežev pa boste potrebovali 10 mm dolge žebličke. Za oblažinjene si dobite tudi nekaj starih krp in dva kosa usnja ali platna, velikost 40 × 35 cm in 40 × 15 cm. Za lakiranje vozila boste potrebovali posodo z lakom in čopič. Od ostalega orodja boste potrebovali še risalni pribor, žago, vrtni pribor, izvijač, kladivo in čopič.

#### Izdelava

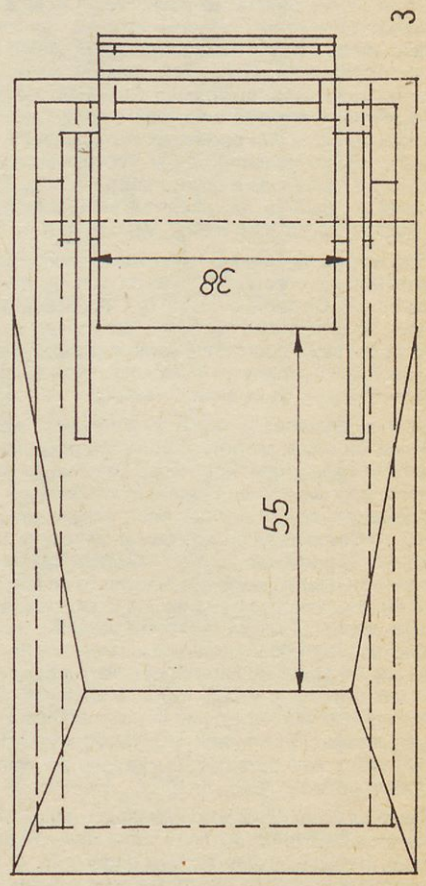
Najprej po skici št. 1 izrišete na nosilno letev 4 × 5 cm dva kosa št. 1 — to bo drsna letev. Nato ju izžagajte. Ko sta izžagana, ju pooblajte. Nato pritrdite na letve tri nosilce, ki bodo povezovali drsne letve z »ogrodjem«. To so deli št. 6. Pri tem si lahko omislite še oporne trikotnike št. 7. Nato pa nastavite na spodnjo stran (krivulja, na drsno ploškev) jekleno drsno pločevino, v katero ste prej izvrtali 5—6 lukenj, skozi katere boste sedaj privili lesne vijake k drsniku. Ko ste to storili, očistite drsno stran nosilcev kar se da čisto, da bo vozilo čim lažje drselo. Ko je tudi to urejeno, povežete po

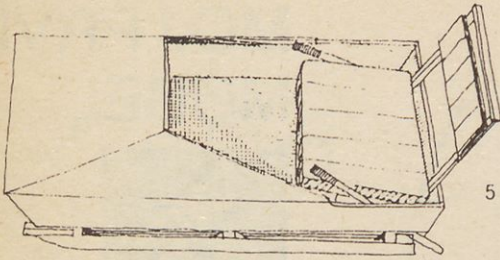


4



M 1:10





dva in dva nosilca s tremi deščicami  $5 \times 1$  cm, in sicer z zunanjo širino 55 cm. Pri tem morate paziti, da sta drsni letvi čimbolj vzporedni. Tako dobite že drsni sistem kot pri navadnih saneh. Zatem privijte 55 cm na širino desk, ki bodo dno ohišja. Na zadnjem delu naj te deske molijo 12 cm čez rob drsni letev, njihova dolžina pa je 110 cm. Ko je dno gotovo, izžagajte na zadnjem koncu na obeh straneh bodočega sedeža dve odprtini za krmila velikosti  $5 \times 15$  cm, njun razmak je 36 cm, od zadnjega konca dna pa sta pomaknjeni 5 cm. Nato privijete trdo ob treh odprtinah dve deski (kos 5), ki ju povečate prek skice in vanju izvrtate luknje s premerom 12 mm.

Ti deski naj bosta vsaj 2—2,5 cm debeli, ker nosita sedež in krmilo. Nato izdelamo pravokotnik  $26 \times 33$  cm, ki bo dno sedeža. Te 1 cm debele deske pritrđimo skupaj z dvema letvicama  $2 \times 2$  cm, in sicer na obeh stranskih robovih, tako da sta letvici na zgornji strani. Nato dno sedeža pritrđite na nosilca št. 5, tako da bo sedež na zadnjem delu segal do konca. Zatem pritrđite še naslonjalo (pod takim kotom, kot je na skici). Sestavljeno je iz dveh letvic  $2 \times 2$  cm (št. 2) in iz tretje prečne letvice ter naslonjala, deske  $8 \times 1 \times 35$  cm, ki jo boste pozneje — prav tako kot dno sedeža — oblazinili. Nato pride na vrsto najtežje delo: iz letvic  $2 \times 2$  cm je treba izdelati in priviti na dno ogrodje. Po skicah št. 1, 2 in 3 izžagate vse letve, in sicer nekaj daljše, ker bo potem treba prilagoditi njihova oglišča na način lege, v kateri bodo letvice pritrjene. Ko ste jih dovolj izžagali, jih morate sestaviti po naslednjem zaporedju: najprej nastavite in nekoliko pritrđite na dno pokončne letvice, in sicer na vsako oglišče po eno. Pritrđite jih bolj malo, da jih boste potem lahko enakomerno nagnili ven, ko boste nanje pritrjevali pravokotnik, sestavljen iz štirih letvic  $2 \times 2$  cm v velikosti  $60 \times 120$  cm. To so hkrati najširše in najdaljše mere vozila. Na te pa spet pritrđimo štiri letvice, od katerih po dve in dve povežemo s peto letvico, ki je pravokotna na dolžino vozila. Tako je ogrodje gotovo. Sedaj morate samo še izrezati za

vsak četverkotnik ali trikotnik dovolj velik kos lesnita, s katerim nato prekrijete vozilo (glej izdelek št. 5; skica). Vse plošče pribijete na ogrodje z majhnimi žeblički. Naslednje delo bo lakiranje izdelka. Bob vsaj dvakrat dodobra prelakirajte, in medtem ko se suši, lahko izdelate krmila. Za to potrebujete dve cevi s premerom 2—3 cm. Cevi sta dolgi 60 cm in na dolžini 35 cm imata luknji s premerom 12 cm. Ko se vozilo posuši, oblazinite sedeže. Najprej naložite 5 cm na debelo starih krp na sedež, nato pa jih prekrijete z usnjem ali s platnom ter ga pritrđite na obode sedeža s prav majhnimi žeblički. Prav tako storite z naslonjalom. Preostane vam le še to, da pritrđite z vijakom krmili (št. 4), kot kaže skica št. 4. Pritrđite pa toliko, da se bo ročica pod ročnim pritiskom rada premaknila, sama od sebe pa ne. Končno svoj novi bob še preizkusite.

Za to vozilo je nujno potrebna precej teptana proga, ki nima preveč kuceljev, ker boste sicer vozilo hitreje kje poškodovali; proga naj bo lepo valovita, čeprav strma. Tudi upravljanje je sila preprosto: če hočete zaviti v levo, potegneta levo ročico in se rahlo nagnete v levo. Enako storite pri zavoju v desno. Vendar morate z ročicami upravljati z občutkom, kajti prav lahko se zgodi, da vas ob premočnem uporabljanju ene od ročic kaj rado prevrne. Zavirate pa z bobom tako, da rahlo ali močno potegneta obe ročici, kakor pač zahteva teren. Sicer pa se boste vozili z bobom kaj hitro naučili, takoj ko boste nekajkrat sedli vanj in se zapeljali po strmini. V začetku pa se raje še ne spuščajte preveč hitro, kajti ob »srečanju« s kakim drevesom postane ta stvar lahko prav zelo nevarna.

Seveda s takim bobom lahko tudi tekmuje. Vendar mora biti več bobov ali pa vsaj več voznikov, ki dirkajo z enim bobom. Kakorkoli pa ste se že zmenili, vam želim čimveč veselja pri delu in seveda še več pri vožnjah.

**BREZ BESED**



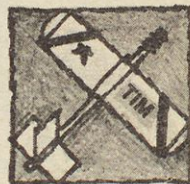
Tone Pavlovčič

# Piper Super Cub L-18

Mnogo je med vami takih, ki bi radi imeli zbirko svojih letal, pa so, žal, modeli v sestavljanjankah tako zelo dragi in še težko jih je dobiti. Toda z nekoliko potrpljenja in morda tudi z bratovo ali očetovo pomočjo si boste lahko sami izdelali taka letalca, pa čeprav bodo samo silhuete.

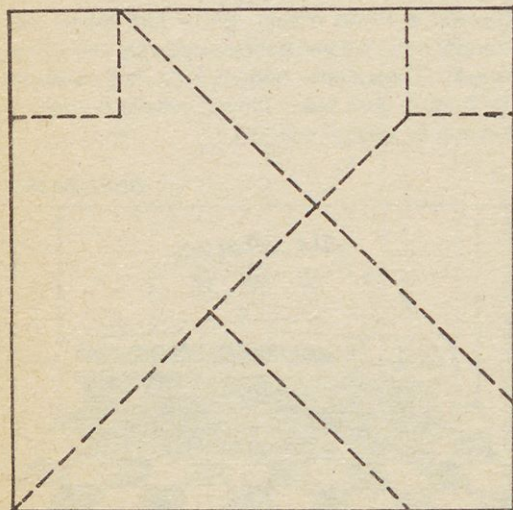
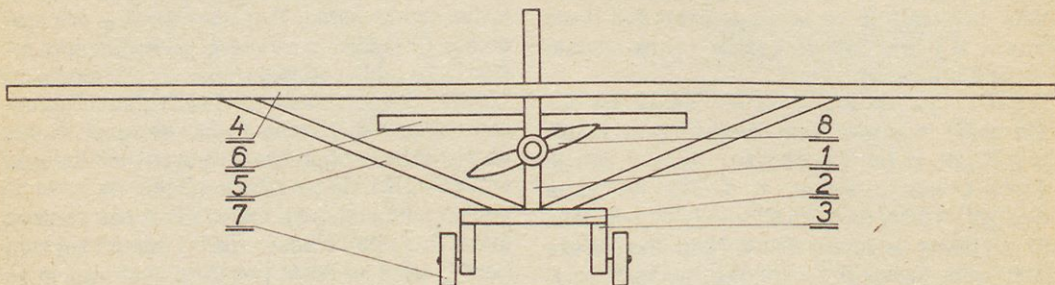
Izdelava vam ne bo delala težav. Vse dele, kot jih predvideva kosovnica, prerišite na vezan les debeline 4 mm, pazljivo izrežite, sestavite po vrstnem redu, kot so deli označeni in pred vami bo stala silhueta letala v približnem merilu 1:40. To

## MOJ PRVI MODEL



pomeni, da je ta model 40-krat manjši od pravega letala.

Modelček je treba le še dobro zgladiti in ga prebarvati. Najbolje pač tako, kot je bilo pobarvano pravo letalo; to je bilo celo bele barve z rdečimi ali modrimi črtami vzdolž trupa. Če stanujete kje v bližini letališča, povprašajte, kakšnih barv je pravo letalo.



Piper Super Cub L-18 je namreč letalo, ki ga še vedno vsestransko uporabljajo. To dvosedežno letalo uporabljajo v glavnem za vleko jadralnih letal, za šolanje mladih pilotov, za trenažo starejših pilotov, za vleko reklamnih napisov in podobno. Med vojno, na primer, je to letalo z nekoliko v zadnjem delu drugače zastekljeno kabino služilo v izvidniške namene.

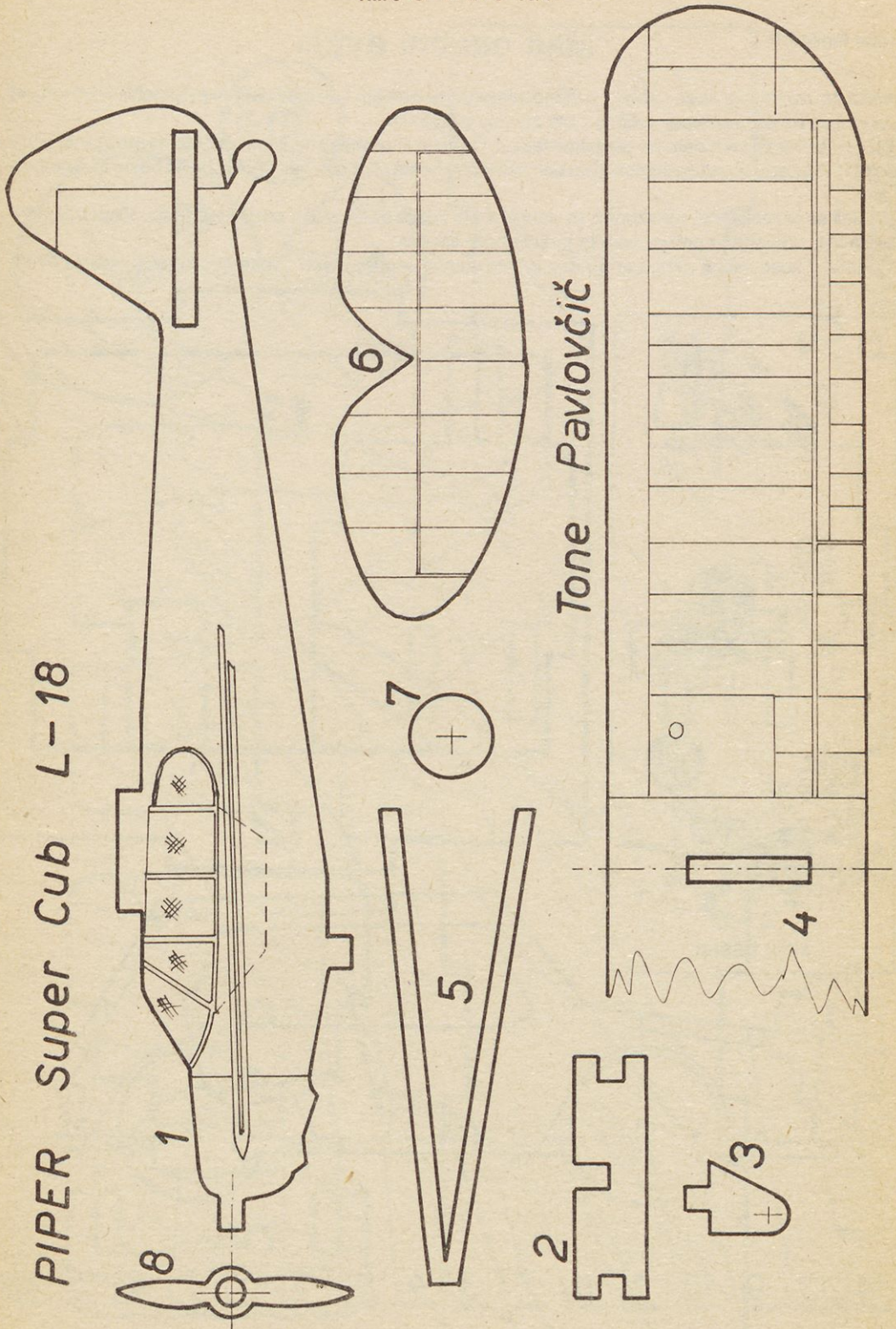
PIPER Super Cub je ameriške izdelave in prek kril meri vsega 10,76 m, dolžina trupa pa je 6,76 m. Z motorjem 150 KM dosega letalo 210 km/h, njegova potovalna hitrost pa je 185 km/h.

### Kvadrat — zagonetka

Na debel karton prerišite in izrežite kvadrat in tega nato še na like, ki so nakazani s prekinjeno črto. Like nato premešate, vaši prijatelji pa naj se mučijo s sestavljanjem kvadrata. Poizkusite, videli boste, da je prav zabavno.



PIPER Super Cub L-18



Tone Pavlovčič

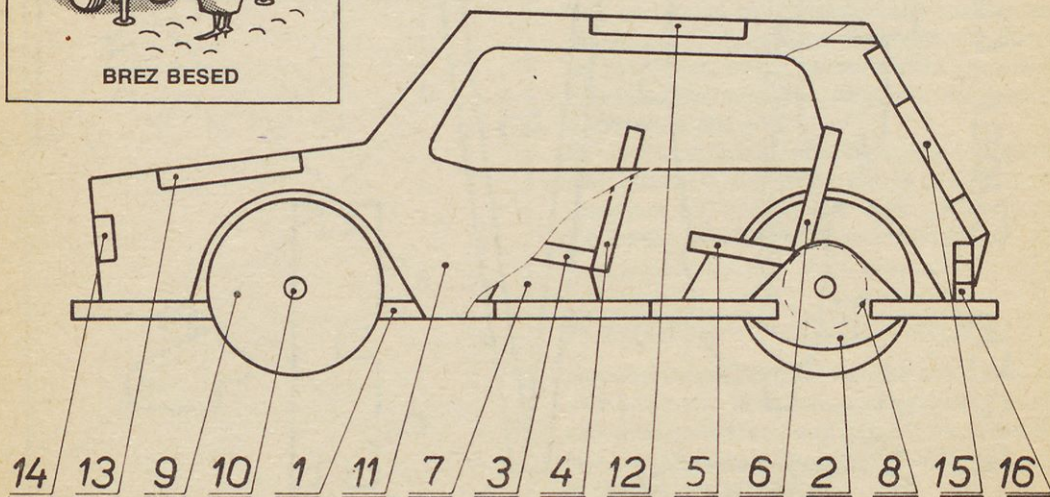
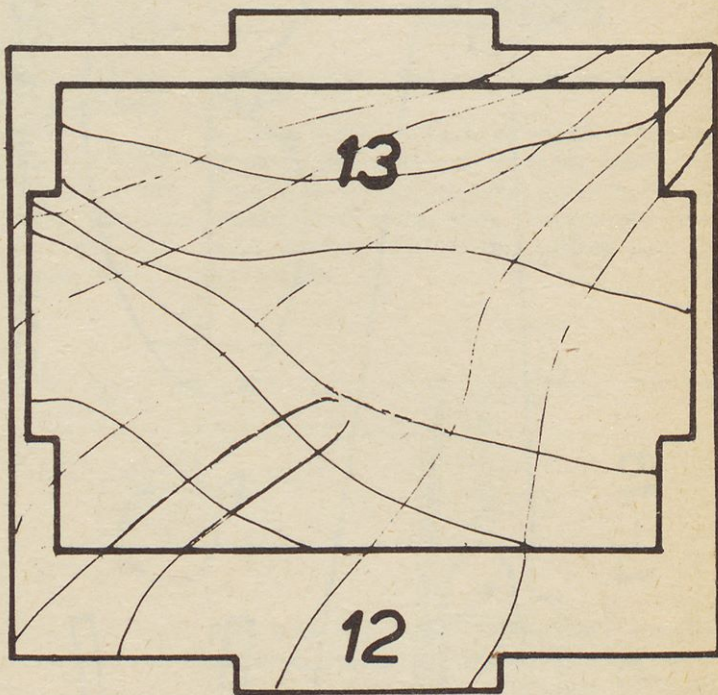
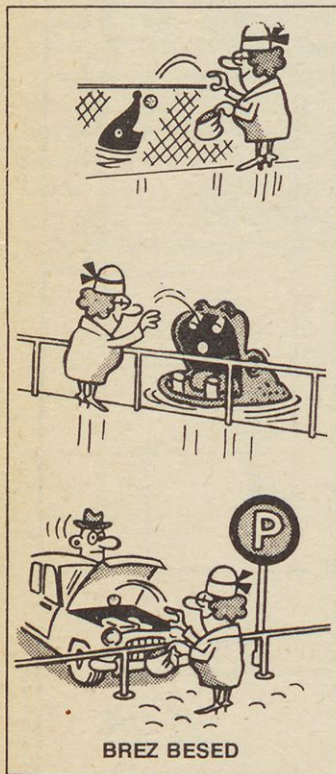
## Mali osebni avto

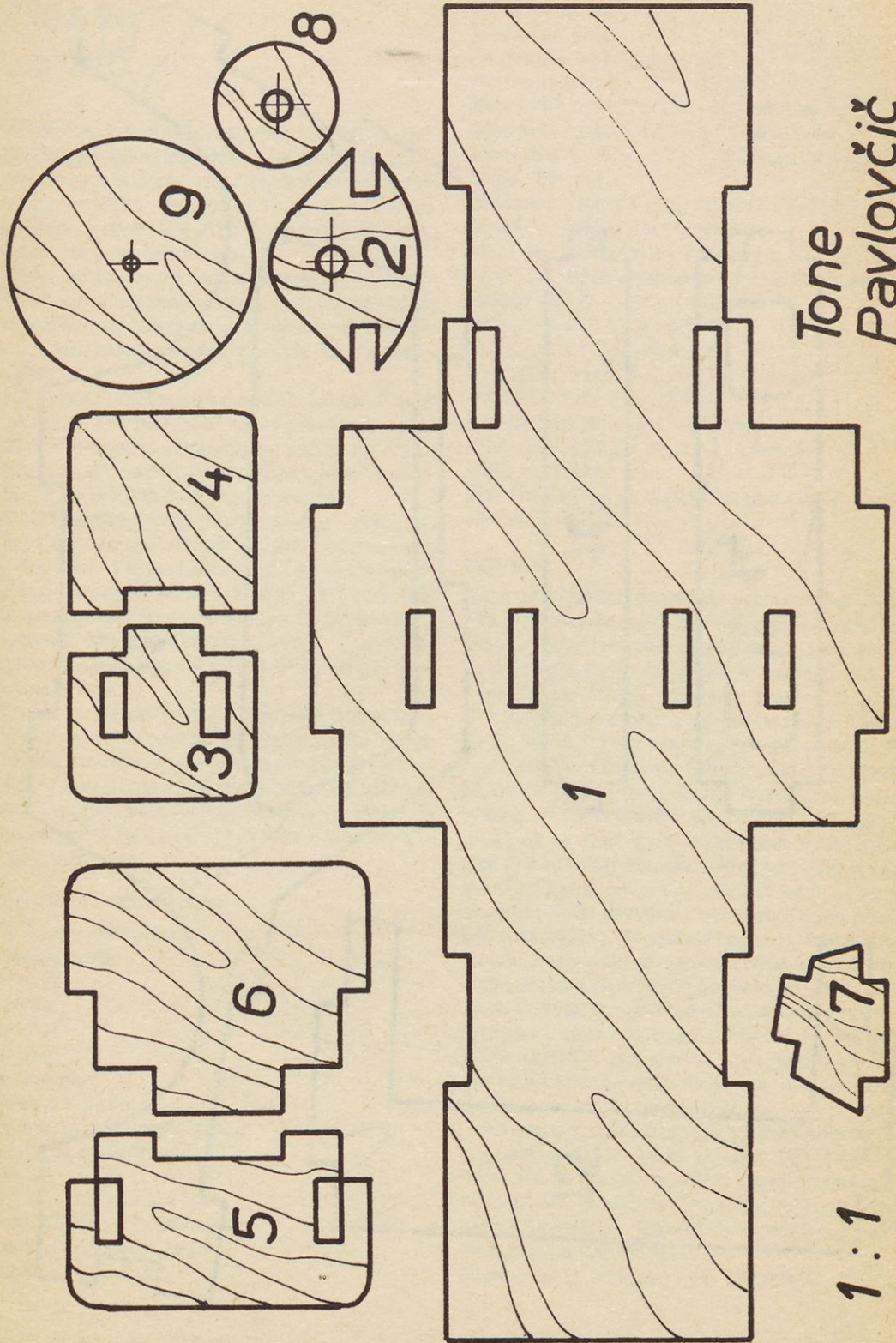
Nekaj za vajo in morda za zabavo si lahko mimogrede izdelate tale mali osebni avtomobil, ki bo vam ali pa morda mlajšemu bratu odlično rabil za igro z vrstniki.

Tudi pri tej igrački vam delo ne bo delalo težav. Treba je le prerisati na 4 mm debelo vezano ploščo vse dele, ki jih predvideva kosovnica. Čim bolj natančno boste dele izžagali, tem lažje jih boste tudi sestavljali.

Vsi deli so razdeljeni v dve skupini, in sicer je v eni šasija s kolesi in v drugi karoserija. Vsako posebej sestavite, obrusite in prebarvajte in ju šele nato spojite.

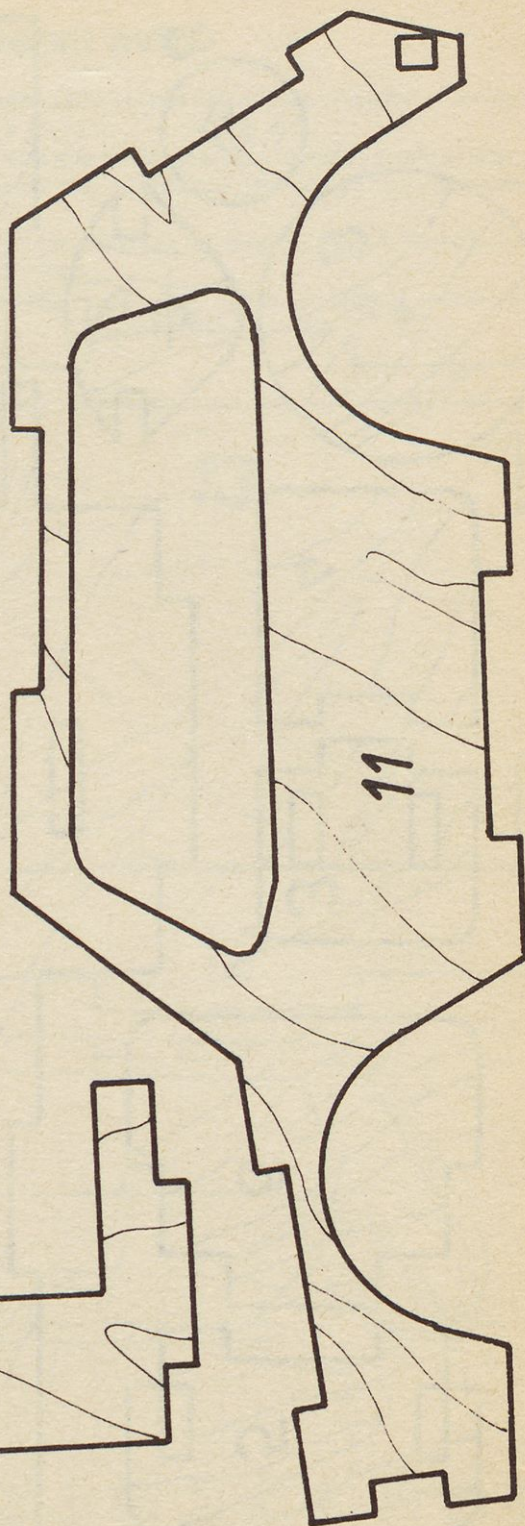
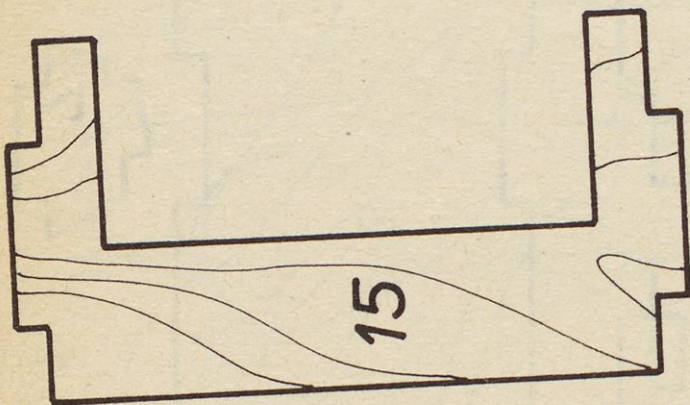
Koles je v kosovnici 8 zato, ker po dve in dve zlepite skupaj. Tako dobite štiri kolesa, debela 8 mm.





Tone  
Pavlovčič

1:1



# Gliser za led

Zimski čas je za modelarje mrtva sezona, ki jo poživljajo le sobni letalski modeli. In vendar je še ena zanimiva veja modelarstva, kateri je ravno hladno vreme pogoj za njen obstoj. To so gliserji za led. Pri nas so sicer skovali izraz »ledodrsniki«, ki pa se mi zdi privlečen za lase.

Gliser za led je vozilo, ki ga uporabljajo za vožnjo po kanadskih jezerih in rekah, kjer doseže lahko velike hitrosti. Nekoliko spremenjen gliser pa drsi po zasneženih predelih Kanade in Sovjetske zveze.

Naš model je seveda precej manj zahteven in se zadovolji že s ploščo, ki meri v premeru vsaj 22 metrov. Posebno dobro se bo počutil na drsališču, seveda, če vam bo uspelo prepričati drsalce, da se za tisti čas umaknejo s plošče.

Model poganja motor s potisno eliso (propelerm), motor mora imeti od 1,5 do 2,5 ccm delovne prostornine. Lepo izdelan model z dobrim motorjem bo dosegel hitrost celo prek 100 km na uro. Kolikor mi je znano, namerava Občinski odbor Ljudske tehnike Ljubljana-Center organizirati tekmovanje s takšnimi modeli, ki se ga bo lahko udeležil vsak.

Pa pričnimo z delom. Na načrtu, ki je pomanjšan, je tudi mreža, ki nam bo pomagala pri povečanju načrta. Stranice kvadratkov so v merilu 1:1 in merijo 10 mm. Če pa želite dobiti originalni načrt na ozalit papirju, pišite na uredništvo revije TIM in ga boste dobili za ceno, ki bo krila ravno stroške razmnoževanja.

Za izdelavo potrebujemo:

rezljačo s priborom  
risalno orodje  
kladivo  
kleščice  
bucike  
izvijlač  
vrtalni stroj  
svedre 2 in 3 mm  
škarje za rezanje pločevine  
spajkalo s priborom  
rašpo  
fino in grobo pilo za les  
fino in grobo pilo za kovino  
raskavec različnih kvalitet  
čopič za lakiranje

posodico za lak  
sponke za perilo

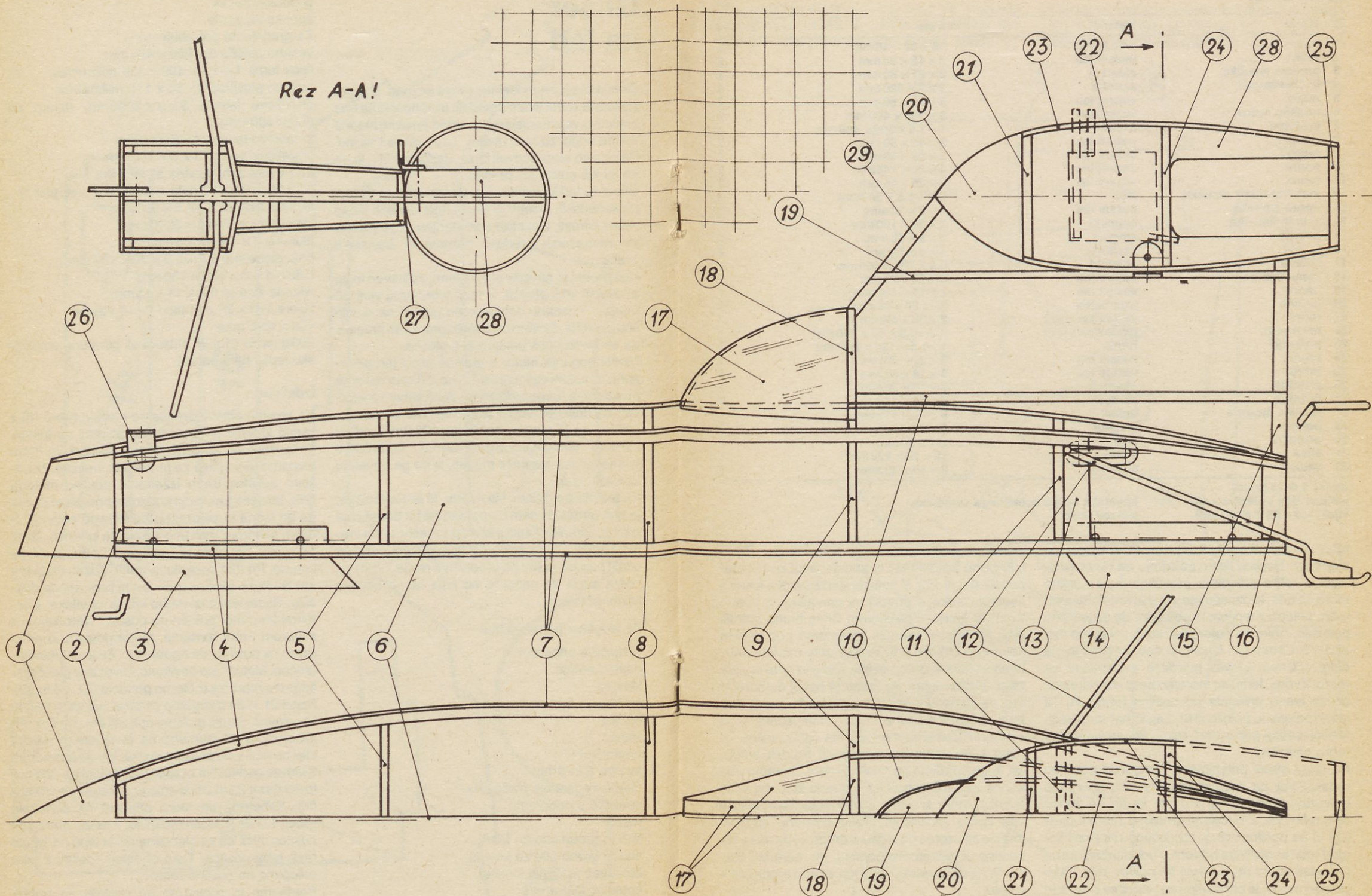
Za gradnjo pa potrebujemo:

vezano ploščo 3 × 250 × 450 mm  
lipov furnir 1—1,5 × 400 × 450 milimetrov  
bukovo ploščico 8 × 50 × 110 milimetrov  
smrekove letvice 3 × 3 × 2000 mm (lahko so dolge 500 mm)  
smrekovo letvico 4 × 8 × 40 mm  
smrekovo letvico 3 × 5 × 100 mm  
trda balsa, smrekovina ali lipovina  
35 × 50 × 100 mm (lahko zlepimo iz več plasti)  
jeklena žica Ø 2—2,5 × 650 mm  
jeklena žica Ø 0,4 × 3000 mm  
aluminij 2 × 100 × 100 mm  
bela pločevina 0,2—0,3 × 70 × 100 mm  
celuloid 0,3 × 100 × 100 mm  
jeklena žica Ø 0,4 × 11—15 mm  
vijake M 3 × 25 z matico — 14 kosov  
400 g nitro laka  
200 g lepila (Kol III, Jubinol ali podobno emulzijsko lepilo bele barve).

## Izdelava:

Na vezano ploščo prerešemo nosilno rebro (6) z vsemi legami za rebra in označbami za luknje. Tako izrisano rebro izžagamo. S svedrom 3 mm izvrtamo vse luknje za pritrdila in smučke. Iz bukove deščice 8 mm izžagamo nosilec motorja (28). Izžagati ga moramo zelo skrbno, sicer oblika ne bo točna in še precej žagic bomo polomili. S 3 mm svedrom izvrtamo luknjo za pritrdilo. Izrez za motor pa moramo prilagoditi motorju, ki ga imamo. Pri tem opravlju moramo paziti, da gleda nastavek za eliso vsaj 3—5 mm prek konca deščice. Sedaj lahko izvrtamo luknje za vijake, s katerimi bo motor pritrjen na nosilec. Nato luknje s svedrom 3 mm izvrtamo. Motor poizkusno privijemo na nosilec, da ugotovimo, če je izdelan natančno. Motor nato odvijemo. Iz vezane plošče izžagamo rebra za motorno gondolo (21, 24 in 25). Rebra 21 in 24 izžagamo dvakrat, saj sta v načrtu le polovici, drugič pa le po črtkasti črti. Na celi polovici rebra 24 izvrtamo na označenem mestu, kjer bo prišla skozi rebro cevka, luknjo s svedrom 3 mm za gorivo. Na nosilec (28) prilepimo obe polovici reber 21 in 24, ki smo ju odžagali po črtkasti črti. Simetrala se mora prilegati na simetralo reber. Ko se je lepilo posušilo, z rašpo obrusimo nosilec tako, da se okroglina reber lepo nadaljuje prek roba nosilca. Tako obdelan nosilec z rebri prilepimo na nosilno rebro.

Prerešemo in izžagamo po dvakrat še trupca



## Kosovni seznam

Št.	Naziv	Material	Mere	Kosov
1	nos	trda balsa	15 × 30 × 40 mm	2
2	rebro	vezani les	3 × 15 × 35 mm	2
3	prednja smučka	aluminij	2 × 21 × 80 mm	1
4	letvice trupa	smreka	3 × 3 × 420 mm	4
5	rebro	vezani les	3 × 35 × 50 mm	2
6	nosilno rebro	vezani les	3 × 150 × 400 mm	1
7	prekritje	furnir	1—1,5 × 300 × 450 mm	1
8	rebro	vezani les	3 × 40 × 50 mm	2
9	rebro	vezani les	3 × 40 × 50 mm	2
10	opora	vezani les	3 × 20 × 145 mm	2
11	rebro	vezani les	3 × 25 × 45 mm	2
12	stabilizacijska smučka	žica	∅ 2—2,5 × 300 mm	2
13	opora smučke	vezani les	3 × 9 × 32 mm	2
14	zadnja smučka	aluminij	2 × 21 × 100 mm	1
15	polnilo	smreka	3 × 5 × 70 mm	2
16	polnilo	smreka	4 × 8 × 32 mm	2
17	kabina	celuloid	0,3 × 100 × 100 mm	1
18	stena kabine	vezani les	3 × 20 × 40 mm	2
19	opora	vezani les	3 × 11 × 140 mm	2
20	polnilo	trda balsa	25 × 30 × 45 mm	2
21	rebro	vezani les	3 × 20 × 40 mm	2
22	rezervoar	pločevina	0,2—0,3 × 60 × 100 mm	1
23	prekritje	furnir	1—1,5 × 120 × 200 mm	1
24	rebro	vezani les	3 × 23 × 50 mm	2
25	rebro	vezani les	3 × 18 × 36 mm	1
26	pritrdilo	aluminij	2 × 10 × 28 mm	1
27	pritrdilo	aluminij	2 × 10 × 34 mm	1
28	nosilec motorja	bukev	8 × 48 × 110 mm	1
29	polnilo	smreka	5 × 5 × 50 mm	2
30	pritrdilo	žica	∅ 2 × 50 mm	1
31	elisa	bukev	10 × 20 × 220 mm	1
32	vagica	aluminij	2 × 10 × 30 mm	1

motor 1,5—2,5 ccm

jeklana žica ∅ 04 mm × 14—19 m

vijaki M3 × 25 z maticami

kovinska cevka kemičnega svinčnika  
pokrov elise

rebra (2, 5, 8, 9 in 11) in jih lepo obdelamo z raskavcem. Nosilno rebro položimo na ravno podlago in rebra prilepimo pravokotno na nosilno rebro na črte, ki označujejo položaj reber. Ko smo rebra prilepili z lepilom in počakali, da se je lepilo posušilo, lahko še v utore na rebrih prilepimo dve letvici 3 × 3 mm (4), ki smo ju dobro očistili in sta dolgi 420 mm. Letvici pritrdimo z bucikami na rebra. Zadnji del letvic moramo poševno odrezati, da se tesno prilegata ob nosilno rebro. Tu že lahko prilepimo polnilo (16). Lepilo naj se posuši. Model sedaj postavimo tako, da stoji nosilno rebro navpično.

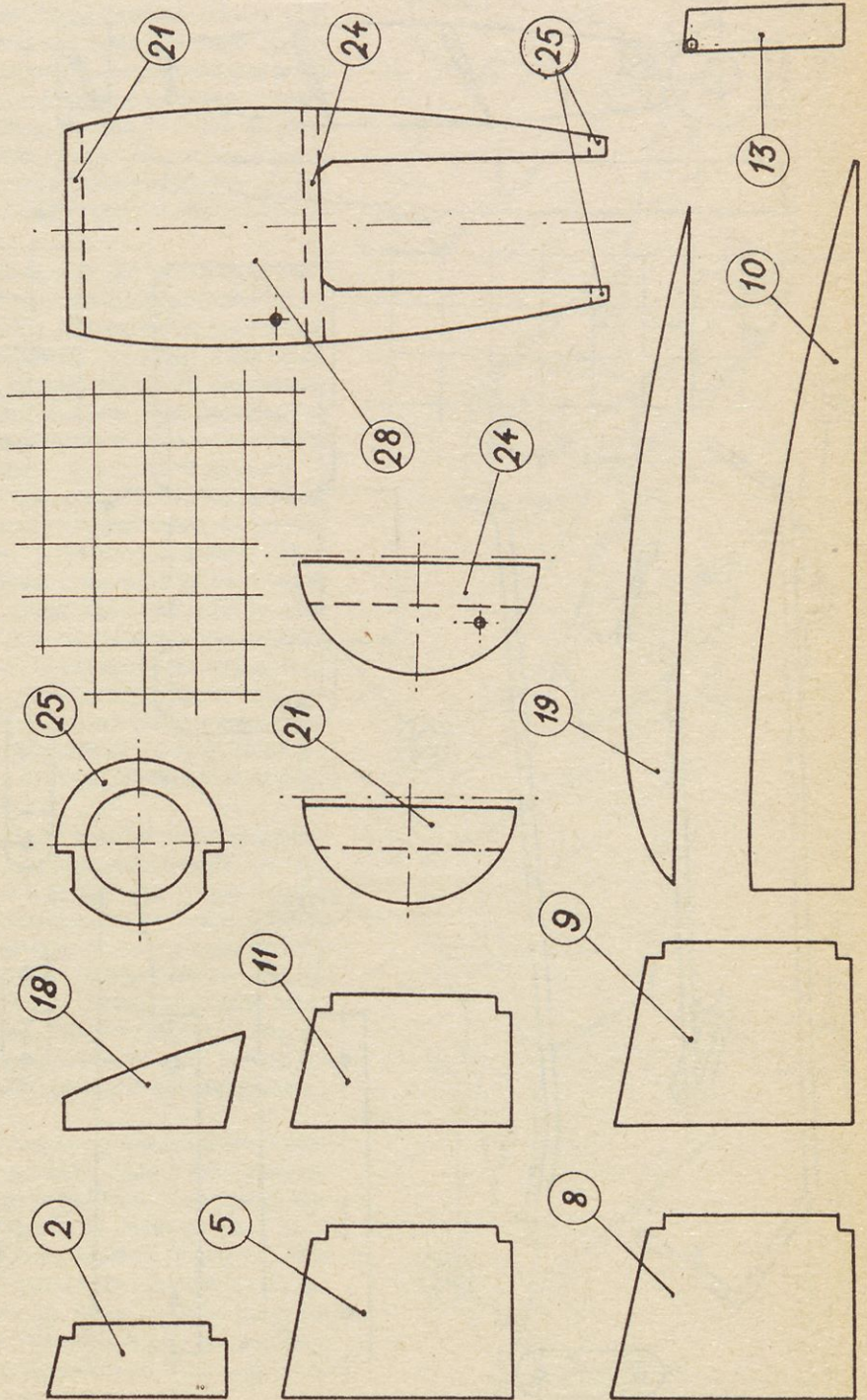
Na drugi strani prilepimo še preostalo polovico reber. Tudi na nosilec motorja (28) prilepimo preostalo polovico reber 21 in 24 ter na koncu celo rebro 25. Z bucikami pritrdimo rebro k podlagi in na nosilno rebro, da dobimo res pravi kot med rebri in nosilnim rebrom. Tudi tu prilepimo še preostali letvici (4) ter nato še polnilo (16). Tako izdelan model je pripravljen za pritrditev smučk in

pritrdil. Iz aluminijaste pločevine debeline 2 mm izžagamo prednjo (3) in zadnjo smučko (14) ter pritrdili (26 in 27). V smučki izvrtamo dve luknji s svedrom 3 mm, v pritrdili pa eno luknjo 3 in eno 2 mm. V luknje s premerom 2 mm bomo pritrdili žico za vagico. Pritrdila upognemo pod pravim kotom po črtkasti črti. Vse te dele modela pritrdimo z vijaki M 3 na nosilno rebro in nosilec motorja. Vijake dobro privijemo in navoj deformiramo, da se ne bi kasneje odvil zaradi vibracij motorja. Iz jeklene žice ∅ 2 do 2,5 mm izdelamo še stabilizacijske smučke (12). Na načrtu točno vidimo, kako moramo žico zakriviti. Pri delu smučke, ki ga pritrdimo na nosilno rebro, moramo oba konca žice trdno poviti z bakreno žico debeline 0,3 do 0,5 mm, ki smo jo očistili izolacijske plasti in vse dobro zaspajkati. Tako izdelano smučko imamo za vzorec pri izdelavi druge, ki pa mora biti zrcalno obdelana. To pomeni, da mora biti obrnjena na drugo stran, tako kot vidimo predmete v zrcalu.

Obe smučki pritrdimo skozi luknji na nosilnem rebro z vijakoma M 3, ki smo jima dodali še po dve podložki. Naš gliser sedaj že dobiva obliko.

Iz vezane plošče izrežemo še obe opori smučk (13) in ju prilepimo ob rebro (11).

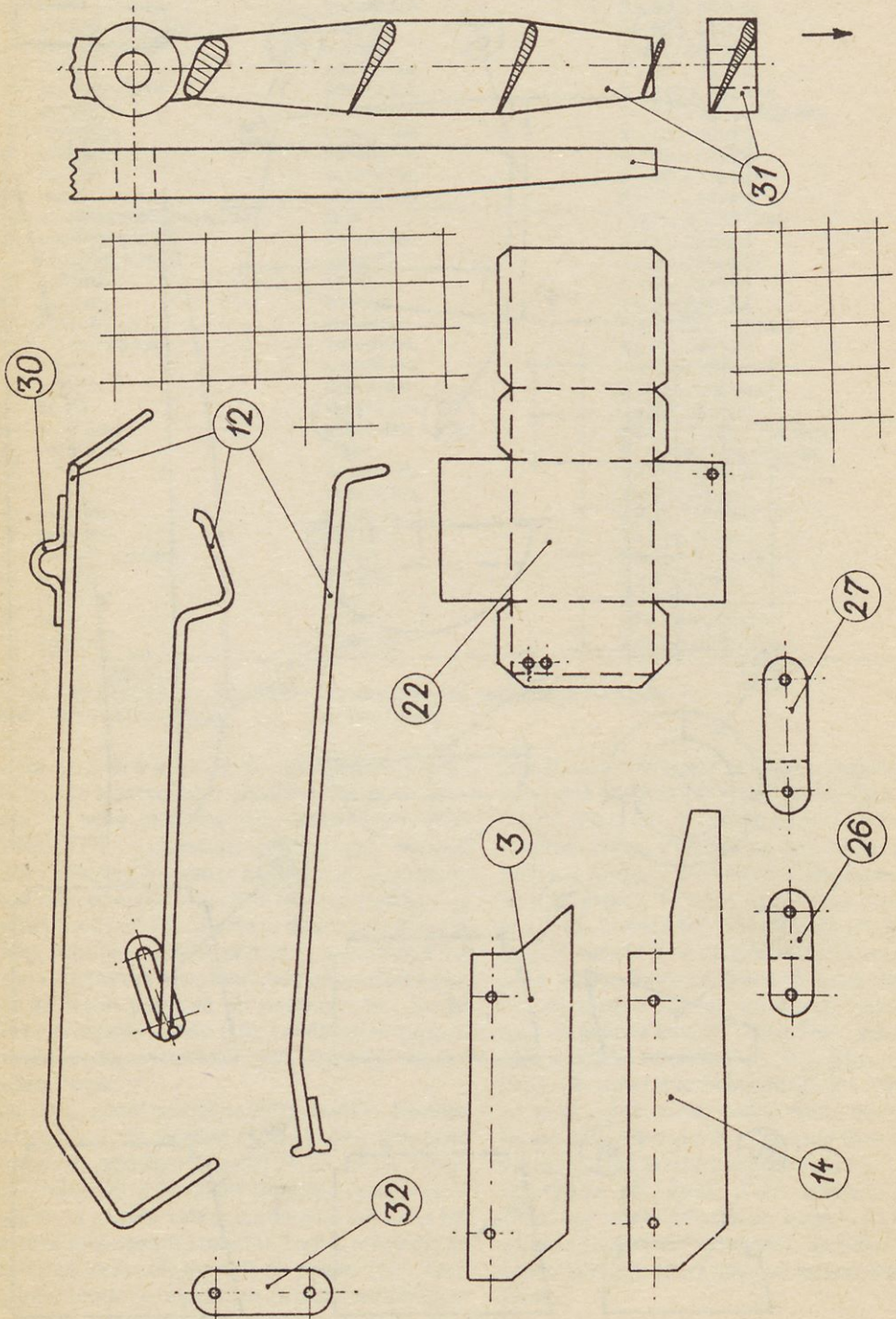
Sedaj izdelamo rezervoar (22). Na belo ali ba-





kreno pločevino preišemo razviti plašč rezervoarja in ga s škarjami za pločevino natančno izrežemo. Nato izvrtamo vse tri luknje s svedom

2mm in zapognemo vse robove po črtkasti črti pod pravim kotom. Sedaj zapognemo še stranice. Tako smo dobili kvader. Nato poiščemo primerne



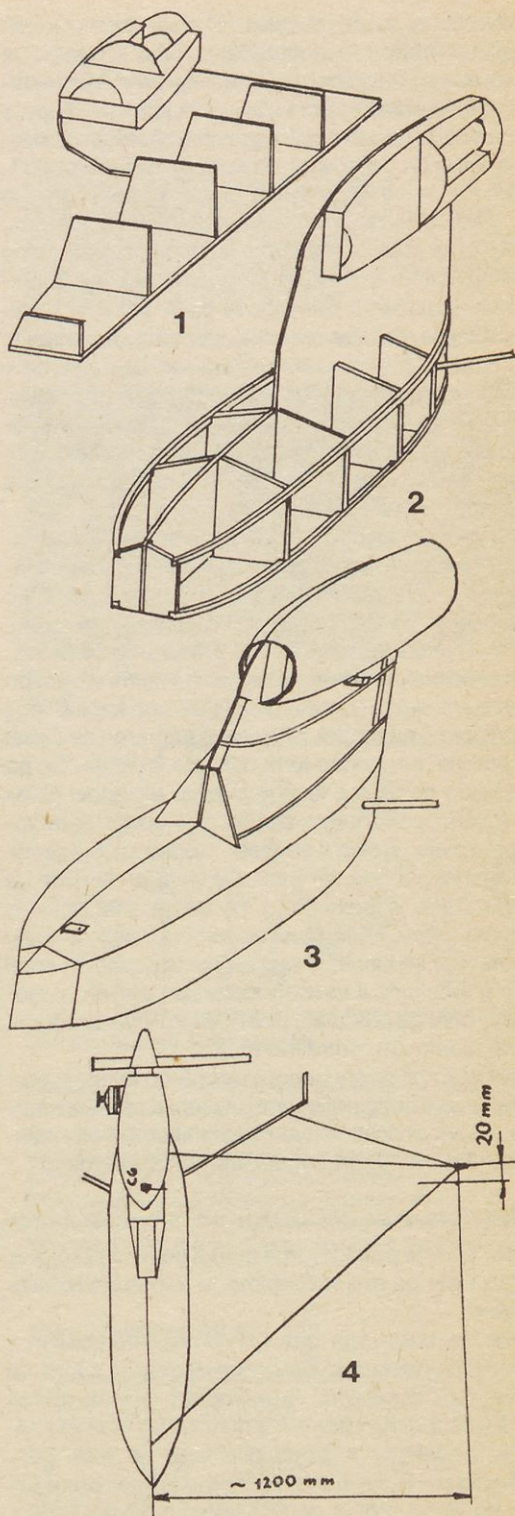
cevke, Uporabne so cevke iz kemičnega svinčnika. Cevke odrežemo na velikost, kot je razvidna na stranskem risu gliserja in jih prispajkamo v luknje. Sedaj zaspajkamo še stranice, pri tem nam pomagajo robovi, da spoj bolje drži. Tako izdelan rezervoar preizkusimo na ta način, da dve luknji zapremo s prstom in potopimo rezervoar v vodo. Skozi preostalo luknjo pihamo. Če nikjer ne uha-jajo zračni mehurčki, je rezervoar dober. Izdelan rezervoar prilepimo na nosilec motorja med rebri 21 in 24, tako da cevko za gorivo potisnemo skozi rebro 24.

Pričnemo s prekrivanjem. Za prekrivanje nam služi furnir (7), ki ga moramo predhodno dobro očistiti, da bo gladek. Najprej bomo prekrili obe stranici trupa. Odrežemo dva kosa, ki naj bosta nekoliko večja od stranice. Na mestu, kjer pride iz trupa stabilizacijska smučka, moramo prekritje prevrtati. Z lepilom namažemo vse letvice in rebra ter prilepimo stranico. S sponkami za perilo jo dobro pritrdimo k letvicam. Medtem ko se lepilo suši, lahko pričnemo prekrivati motorsko gondolo. To bo malo težje, ker je gondola okrogla. Iz furnirja odrežemo tanke pasove, ki jih bomo lepili drugega poleg drugega, dokler ne pridemo okoli reber. Upoštevati je treba, da je rebro 24 najširše, zato morajo biti trakovi na tem mestu najširši, proti rebroma 21 in 25 pa vedno ožji. Trakovi naj bodo na rebro 24 široki od 5—8 mm (širši ne smejo biti). Trakove pritrdimo z bucikami. Zunanje strani gliserja, kjer je glava motorja, ni treba prekriti (med rebroma 24 in 25).

Na trupu se je lepilo že posušilo in lahko odstranimo sponke. Z raskavcem odvezamemo odvečni furnir. Nadaljujemo s prekrivanjem trupa. Najprej izrežemo gornjo stranico in nasprotno spodnjo stranico. Na mestih, kjer gledajo iz trupa pritrdilo in smučki, moramo napraviti primeren izrez. Z lepilom namažemo rebra, letvico in nosilno rebro ter prilepimo stranici. Pritrdimo jih z bucikami. Ko se je lepilo osušilo, očistimo odvečni furnir z raskavcem in ponovimo postopek prekrivanja še na ostalih stranicah.

Ko se lepilo suši, izdelamo dve polovički polnila (20) za motorsko gondolo. Za to je primerna trda balsa, uporaben pa je tudi vsak drug rnehak les. Polnila prilepimo na nosilno rebro in rebro 21.

Iz trde balse, ki smo jo zlepili v več plasteh, ali iz celega kosa mehkega lesa izdelamo nos (1) in ga prilepimo na rebro (2). Ko se je lepilo posušilo, obdelamo polnilo (20) z rašpo, celo gondolo pa z raskavcem, da bo lepo okrogla. Tudi trup dobro očistimo z raskavcem.



Iz vezane plošče izžagamo obe strani kabine (18) in ju prilepimo na model. Ravno tako izžagamo še po dve polovici opor 10 in 19 ter ju prilepimo. Izdelamo še polnila 15 in 29 in ju prilepimo med opore na obeh straneh nosilnega rebra. Polnila nato obdelamo po obliki opor. Preostane nam še prekritje. Ker je oblika prekritja precej komplicirana, je najbolje, če najprej izdelamo šablono iz kartona. Ko je ta popolnoma točno izdelana, izrežemo po obliki šablone dva kosa furnirja za prekritje. Z lepilom namažemo vse robove opor, polnil in stene kabine ter robove prekritja, kjer se dotika trupa in gondole. Z bucikami in sponkami za perilo nato fiksiramo prekritje na model. Ko je lepilo suho, očistimo ves model z raskavcem. Na levo stabilizacijsko smučko, gledano v smeri vožnje, prispajkamo še pritrldilo (30), ki smo ga izdelali iz 3 mm debele žice.

Model lakiramo z nitro lakom. Najprej ga prelakiramo dvakrat s prozornim lakom in po vsakem lakiranju očistimo model s finim raskavcem, nato lakiramo še tretjič. Motorsko gondolo, posebno mesto med rebroma 24 in 25, lakiramo še četrtič. Končno lakiramo še z barvastim lakom, v barvi po svojem okusu. Iz celuloida izrežemo kabino in jo prilepimo na model. Nitro lak je primeren za diesel motorje, ker gorivo temu laku ne škoduje. Če pa imamo motorje z žarilno svečko ali »glow plug« motorje, pa moramo za lakiranje uporabiti raztopino pleksi stekla v bencolu. Gorivo za te motorje namreč razjeda nitro lak. Če nam je mogoče, si nabavimo »epoxy« lak. Ta lak je sestavljen iz dveh delov, ki jih pred uporabo zmešamo. Lak, imenuje se azolit, je napravljen iz posebnih smol in je obstojen v vseh modelarskih gorivih. V inozemstvu ga prodajajo pod imenom »fuel proofer«. Ko je lak suh, pritrdimo motor.

Na notranji strani gondole izvrtamo luknje v prekritje, da lahko potisnemo vijake za pritrditev motorja skozi nosilec. Na nasprotni strani pa nasadimo motor in ga z maticami dobro pritrdimo.

### Izdelava elise, kako vžgemo motor, štartanje

Kot sem že povedal, ima model potisno eliso. Ker takih elis pri nas ne dobimo, si jo morate izdelati sami.

Na kos bukovega lesa (31) prerišemo tloris in z rezljačo izžagamo natančno obliko. V načrtu je samo polovica elise, drugo polovico bomo morali še posebej narisati. Ko smo izžagali celo polovico, obdelamo z grobo pilo eliso do roba črte. Sedaj izvrtamo luknjo za os motorja, ki mora biti tako velika, kot je os pri vašem motorju. Nato z

raščo obdelamo eliso še v stranskem risu. Elisa je pripravljena za najbolj zahteven posel — profiliranje. Na načrtu vidimo narisane preseke in kote. Puščica kaže smer letenja in takoj opazimo, kje moramo obdelati eliso. Z raščo posnamemo najprej spodnji levi, nato pa še zgornji desni rob. To velja, če gledamo čelni ris v spodnjem kotu risbe v smeri puščice. Najprej tako obdelamo en krak, nato pa še drugi. Ko smo eliso z grobo raščo približno obdelali, nadaljujemo s fino pilo, nazadnje pa še z raskavcem, dokler ni elisa popolnoma gladka. Sledi uravnoteženje elise. Eliso natakemo na kos žice in če opazimo, da se povesi na eno stran, težji krak še nekoliko obrusimo z raskavcem. Ko je elisa v ravnotežju, jo lakiramo. Eliso pritrdimo na motor tako, da bo spodnja ravna stran obrnjena k nam, zgornja ukrivljena stran pa k motorju. Matico dobro privijemo.

Za diesel motorje si priskrbimo gorivo, ki je predpisano v navodilu, lahko pa uporabimo »univerzalno« gorivo, ki je primerno za vse motorje (eter, ricinus, olje in petrolej v enakih delih).

Motor vžgemo tako, da najprej spojimo z gumijasto cevko (kolesarski ventil) rezervoar z vplinjačem. Odvijemo iglo na gorivu 2—2,5-krat. Eliso pritrdimo v navpični legi, ko je bat v zgornji mrtvi točki, s prstom zamašimo dovod zraka na vplinjaču in zavrtimo nekajkrat eliso. Tako smo posrkali nekaj goriva iz rezervoarja v motor. Sedaj s prstom hitro zasučemo eliso prek zgornje mrtve točke. Če je elisa »mehka« (se lahko obrne), privijemo nekoliko kompresijski vijak in kanemo eno ali dve kapljici v odprtino za izpuh. Nato večkrat hitro zasučemo eliso s prstom prek mrtve točke. Motor bo stekel. Sedaj še počasi privijemo kompresijski vijak, dokler ne slišimo enakomernega visokega tona, kar pomeni, da ima motor veliko število obratov. Tudi iglo vplinjača bomo malo privili ali odvili, da bo motor bolje tekel.

Če pa motor ne steče takoj, je vzrok napaka v dovodu goriva (smet ali ima cevka koleno), slaba namestitve elise, ali pa smo preveč počasi obračali eliso.

Pri motorjih z žarilno svečico je postopek v glavnem isti. Gorivo je pa precej cenejše, saj rabimo le 3 dele metil alkohola in en del ricinus olja. Namesto kompresijskega vijaka imamo tu svečico, ki potrebuje tok 1,5 do 2 V. Tu moramo paziti na navodilo, sicer lahko svečica pregori. Postopek je sledeč. Najprej posrkamo nekaj goriva iz rezervoarja, nato eliso še malo obrnemo, da pride gorivo tudi nad bat, kanemo še nekaj kapljic goriva v izpuh in priključimo baterijo 1,5 V ali akumulator z

2 V. En pol pritrdimo na vrh svečke, drugi pa na motor. Motor bo hitro vžgal, ko bomo s prstom obračali eliso.

Takoj, ko motor prične delovati, izključimo tok in z iglo vplinjača dosežemo visoko število obratov. Izdelamo še vagico. Na vodila pritrdimo žico za vagico debeline 0,4 mm tako, da vtaknemo v luknjo pritrdila, zakrivimo žico v zanko in konec prispajkamo na žico, ki vodi do vagice (32), katero izdelamo iz aluminija. Ko smo prispajkali vse tri žice na vodila, pritrdimo ostale tri konce na vagico (32) tako, da je dolžina od osi modela do vagice

enaka kot v razpisu tekmovanja, od tal mora biti vagica 150 mm in za težiščem modela 20 mm (glej skico IV!). V ostalo luknjo na vagici pa pritrdimo 11—15 m dolgo žico  $\varnothing$  0,4 mm, da bomo obdržali model pri vožnji v krogu.

Običajno uporabljajo pri vožnji paylon, to je, v tla zabiti drog z ležajem in zanko za žico, ki se prosto vrti okoli droga. Mi si pa lahko izdelamo preprost ročaj, na katerem je pritrjen konec naše žice in se v sredini kroga vrtimo z modelom.

Veliko uspeha pri delu in na tekmovanju.



Matej Pavlič

## ELEKTRO NIKA



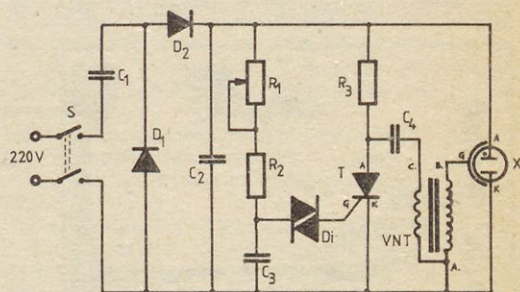
Slika 1. Primer fotografije, narejene s stroboskopom

### 5. del

## Stroboskop

Beseda stroboskop izhaja iz grške besede »stróbos« — vrtnec, pomeni pa napravo, ki nam omogoča opazovanje nekega objekta v zelo hitrem periodičnem gibanju, pri čemer imamo občutek, da objekt miruje oziroma da se giblje zelo počasi. Najenostavnejši stroboskop je sestavljen iz rotirajoče plošče z izvrtanimi luknjami, skozi katere lahko opazujemo gibajoči predmet. Če opazovani objekt kroži, lahko frekvenco premikanja luknjic v plošči izenačimo s frekvenco (dobimo resonanco) gibanja objekta, da ga opazovalec skozi luknjice vidi vedno v isti točki. Zaradi stroboskopskega efekta se npr. v filmih dogaja, da vidimo, kako kolesa premikajočega vozila mirujejo ali pa se celo vrtijo nazaj! Moderni stroboskopi, ki se uporabljajo pri natančnem merjenju števila obratov motorjev, v fotografiji in še marsikje, so narejeni na principu prekinjanja svetlobnega snopa, ki v enakomernih časovnih razmakih osvetljuje objekt. Če se luč prižge vedno ravno v momentu, ko se opazovani objekt nahaja na istem mestu krožne poti, dobimo vtis, da objekt miruje.

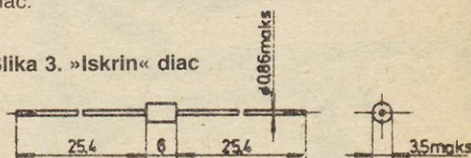
Stroboskop je zaradi svojega zanimivega učinka, ki ga z njim lahko dobimo, hitro našel mesto tudi med svetlobnimi efekti v studijih, disko klubih in drugje. Če fotografiramo objekt, ki se počasi premika, frekvenco utripanja stroboskopa pa je večja, dobimo na istem posnetku več slik premikajočega objekta, ki se delno pokrivajo. Zelo zanimivi so na ta način narejeni posnetki telesa, ki prosto pada ali pa se giblje po klancu, kapljice, ki se razprši na dnu posode in podobno (sl. 1). Marsikateri fizikalni poskusi so prav zaradi uporabe stroboskopa jasnejši in razumljivejši.



Slika 2. Shema stroboskopa

Stroboskop na skici 2 je sestavljen iz relativno malo elektronskih elementov, ki jih je mogoče dobiti v naših trgovinah z elektronskim materialom. Izjema je le xenonska žarnica in pripadajoči visokonapetostni transformator (VNT). Oboje je pri nas le redko dobiti, zato bo treba pobrskati po oglasih v amaterskih revijah. Poleg omenjenih dveh, čisto specialnih elementov je v vezju uporabljen tudi element, ki ga še nismo spoznali. To je diac.

Slika 3. »Iskrin« diac

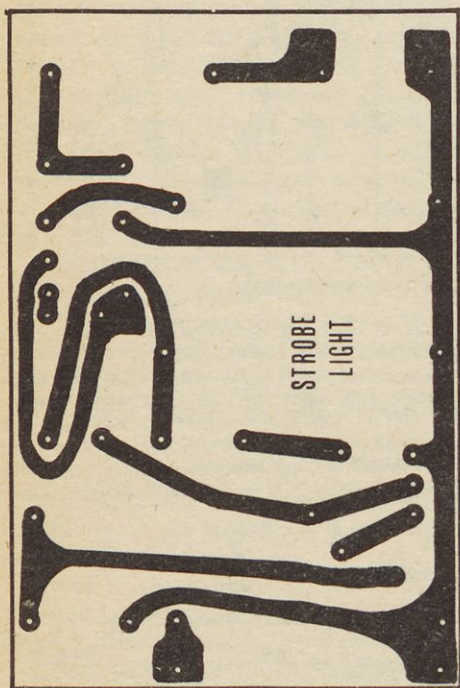


Tip	U <sub>s</sub> (V)	P (mW)	ϑ <sub>op</sub> (°C)
KR 106	32 ± 4	300	-55 do + 100

DIAC je simetrična prožilna dioda z dvema priključkoma (sl. 3). Preklapljanje iz neprevodnega v prevodno stanje dosežemo z dovolj visoko napetostjo, ne glede na polariteto. Pred dosegom prebojne napetosti, ki znaša približno 30V, ima diac veliko upornost, po preboju pa se ta upornost zelo zmanjša in postane celo negativna. Diac se največkrat uporablja v kombinaciji s triacom ali tiristorjem pri krmiljenju izmeničnih napetosti oziroma bremen. V našem primeru tiristor deluje kot stikalo: ko se preko diaca na vratih G pojavi napetost, tiristor začne prevajati in omogoči, da se napetost s kondenzatorja  $C_4$  pojavi na primarju VNT. Na sekundarju se potem inducira visoka napetost nekaj kilovoltov (!), ki omogoči vžig oziroma praznjenje xenonske žarnice. Frekvenca polnjenja in praznjenja kondenzatorja je odvisna od upornosti  $R_1$  in  $R_2$ . V našem primeru lahko čas med odpiranjem in zapiranjem tiristorja nastavljamo od 1 do 1/15 sekunde, kar pomeni, da je frekvenca prižigavanja žarnice 1—15Hz. Stroboskopska žarnica, polnjena s plinom xenonom, ki ob preboju visoke napetosti zažari, ima obliko črke U in tri priključke, od katerih je srednji zvezan na sekundar VNT. Ker je xenonka zelo občutljiva, moramo biti pri delu z njo zelo pazljivi, izogibati pa se moramo tudi nepotrebnega dotikanja steklene cevčice.

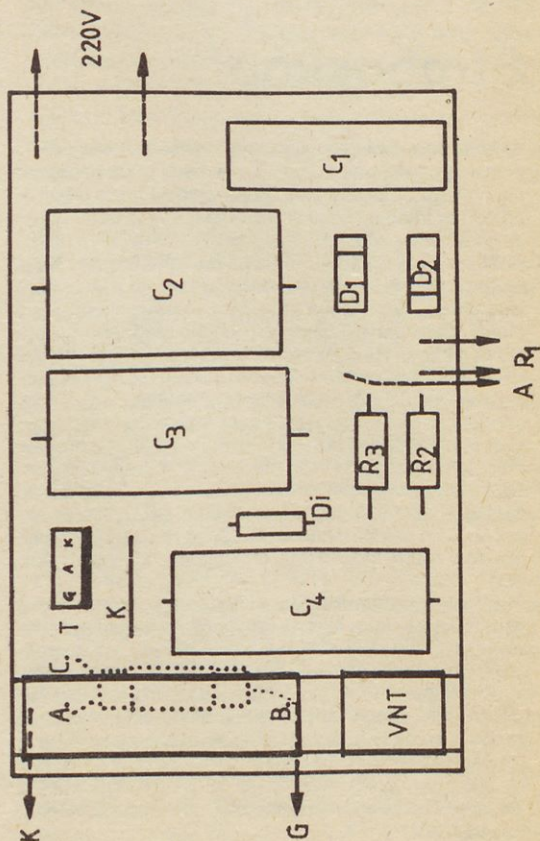
#### Gradnja

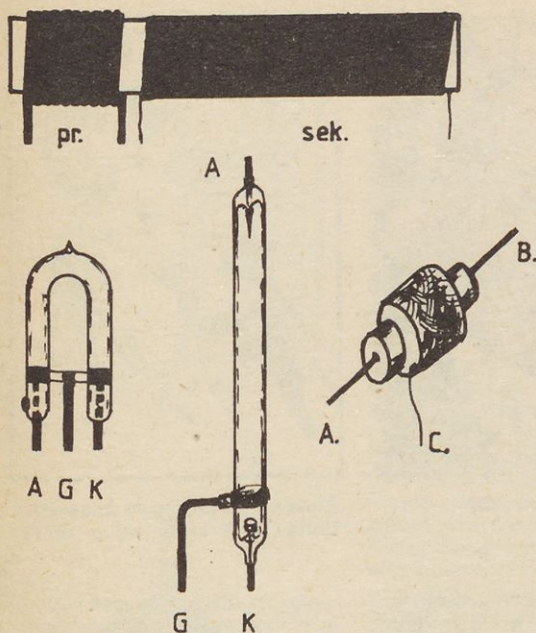
Vežje stroboskopa bomo izdelali s pomočjo ploščice vitroplasta z merami 60x90 mm, na katero bomo prerisali tiskano vezje s slike 4 ter ga izjedkali. Povezave, ki jih je najbolje narisati z vodoodpornim flomastrom, so name-



Slika 4. Tiskano vezje in montažna shema stroboškopa

noma širše, to pa zato, ker se med elementi vezja pojavljajo precejšnje napetosti in tokovi. Ko izvrtamo vse luknje za elemente, lahko začnemo s spajkanjem. Najprej montiramo upora  $R_2$  in  $R_3$ , diodi  $D_1$  in  $D_2$ , diac  $D_i$  ter kratkospojnik  $K$ , ki je iz koščka izolirane žice. Sledijo kondenzatorji  $C_1$  do  $C_4$  in VNT. Če je ta kupljen, potem moramo paziti na razpored izvodov, ki so označeni z modro, rdečo in rjavo barvo. Tiskano vezje je prirejeno tako, da je nanj mogoče montirati tudi doma narejen VNT. Zanj potrebujemo 60 mm dolgo feritno paličico (od antene iz odsluženega radijskega sprejemnika) s premerom 8—10 mm. Najprej jo oblepimo z nekaj ovoji PVC izolacijskega traku, nato pa iz 30 cm dolgega kosa bakrene, z lakom izolirane žice  $\varnothing 99$ —1,2 mm, navijemo primar, ki mora imeti deset ovojev — enega poleg drugega. Pustimo 5 mm prostora in v isti smeri, prav tako navoj poleg navoja, navijemo 200 ovojev bakrene, z lakom izolirane žice premera  $\varnothing 0,2$  mm (sl. 5). S finim brusnim papirjem v dolžini 2 cm brusimo vse štiri končke žic tako, da z njih odstranimo izolacijo — lak. Narejen VNT lahko še enkrat oblepimo z izoliranim trakom, nato pa ga prispajkamo v vežje. Na njem sedaj manjka le še tiristor. Montiramo še tega, pri čemer moramo paziti na pravilen razpored nožic, ki ga bomo za posamezen tip izvedeli v trgovini. Ob normalnem delovanju se tiristor ne greje preko mere, zato ne potrebuje hladilnika, nič pa ne bo narobe, če mu ga montiramo. Na koncu s cinom prevlečemo vse ostale bakrene površine vezja, nato pa kar s spodnje strani vezja prispaj-



**Seznam materiala:****Upori:**

$R_1 = 5M\Omega$  potenciometer lin.  
 $R_2 = 220k\Omega$  (do  $1M\Omega$ ) /  $0,5W-1W$   
 $R_3 = 47k\Omega$  /  $0,5W-1W$

**Kondenzatorji:**

$C_1 = 220nF$  (do  $1\mu F$ ) /  $630V$   
 $C_2 = 1\mu F$  /  $630V$   
 $C_3 = 3\mu 3$  /  $100V$   
 $C_4 = 220nF$  ( $100nF$ ) /  $630V$

**Polprevodniki:**

$D_1, D_2 = BY 236$  (BY 237, 238, 1N4006, 4007)  
 D = diac, katerikoli  
 T = tiristor 5A, katerikoli

**Ostali material:**

VNT = visokonapetostni transformator (glej tekst!)  
 X = xenonska žarnica, katerakoli  
 K = kratkospojnik (glej tekst)  
 S = stikalo — dvojno, vklopno-izklopno

**Slika 5. Doma narejen ter kupljen visokonapetostni transformator in dve različni obliki xenonskih žarnic**

kamo še dve priključni izolirani žici za potenciometer  $R_1$ , priključni kabel za napajanje iz omrežja, ter tri žice, ki vodijo k stroboskopski žarnici. Na njene priključke navlečemo bužirke, da ne bo prišlo do stika ali česa drugega, saj je napetost okrog  $7000V$ , ki jo dobimo na sekundarju VNT, smrtno nevarna.

Vezje moramo obvezno vgraditi v izolirano ohišje. Xenonko lahko montiramo v ohišje luči za kolo, še bolje pa se obnese stara avtomobilska parabola (žaromet). Eno ali drugo pritrdimo na vrh škatle z vezjem, povezane (žica s presekom  $1mm^2$ ) pa so lahko dolge največ pol metra. Na sprednjo stran ohišja privijemo stikalo in potenciometer  $R_1$ , ki naj ima po možnosti plastično os s

plastičnim gumbom, skozi zadnjo stranico pa speljemo kabel za napajanje iz omrežja.

Ko je vse to storjeno, še enkrat vse prekontroliramo in nato priključimo. Stroboskop deluje takoj in ne potrebuje nobenega umerjanja. S potenciometrom nastavimo želeno frekvenco utripanja, pri čemer naj vas ne moti, če se bo ob počasnejšem utripanju slišalo prasketanje. Povzroči ga preboj plina v bučki in naj vas torej ne vznemirja;

Na koncu še **opozorilo**: ne eksperimentirajte z elementi, še manj pa z njihovimi delovnimi napetostmi. Ne dotikajte se vezja, niti xenonke in ne pozabite na dobro izolacijo vseh delov.

V spisku materiala so poleg vrednosti elementov, ki sem jih sam uporabil, v oklepajih napisane tudi vrednosti, s katerimi bo stroboskop še vedno deloval. Nekoliko se lahko ob zamenjavi spremeni le hitrost ali jakost utripanja.

## Računalnik na dom

Naša akcija Računalnik na dom kar lepo teče. Žal pa so nas nekoliko razočarali tisti, ki so računalnik že preizkusili. Nič kaj zgovorni niso. Tokrat znova vabimo vse, ki so se že igrali z našimi ra-

čunalniki, da nam povedo kako jim je kaj plenjalo in če so se česa naučili. To pot pa prejmejo računalnik na dom:

**BLANKA PADEŽNIK**  
 Pucova 2  
 63000 CELJE

**BOŠTJAN BRCE**  
 Ul. Ignaca Borštnika 20  
 64207 CERKLJE

**ALEKSANDER PRAPER**  
 Podjunska ul. 12  
 62392 MEŽICA

**MARKO KOSTREVC**  
 Slance 20  
 63221 TEHARJE

**NIKOLA JANEV**  
 Stjenkova 8  
 66230 POSTOJNA

**ALEŠ KOBAL**  
 Volčja Draga 89/c  
 65293 VOLČJA DRAGA

# OB LETNICE...



Matej Pavlič

## L. Galvani in A. Volta

### Izumitelja baterije

Zakaj bomo tokrat govorili o kar dveh izumiteljih naenkrat? Zato, ker je delo Luigija Galvanija in Alessandra Volte tako tesno povezano med seboj. Oba sta se namreč ukvarjala s fiziko in pri tem odkrila nekaj zelo zanimivih stvari, ki jih dandanes množično uporabljamo. S tem mislimo predvsem na baterije, brez katerih bi večina elektronskih naprav ne delovala. Baterije so omogočile miniaturizacijo, enostavno prenosljivost in nevarno uporabo elektronskih aparatov, ki jih je z vsakim dnem več.

**Luigi Galvani** se je rodil pred 250 leti, 9. septembra 1737, v Bologni v Italiji. Najprej je študiral teologijo, potem pa se je odločil drugače, leta 1762 presedel na medicino ter si na univerzi v Bologni trinajst let kasneje pridobil naslov profesorja



Luigi Galvani (9. 9. 1737 — 4. 12. 1798)



Alessandro Giuseppe Anastasio Volta (18. 2. 1745 — 5. 3. 1827)

anatomije. Kot anatom je delal različne poskuse, za kar je potreboval tudi živali — največkrat so bile to žabe. Različni viri različno pripovedujejo, kako in kdaj je prišlo do tistega znamenitega pripetljaja z žabjimi kraki, ki je bil povod za vse nadaljnje odkrivanje elektrike. Mi bomo omenili tistega, ki je najzanimivejši, pravi pa takole:

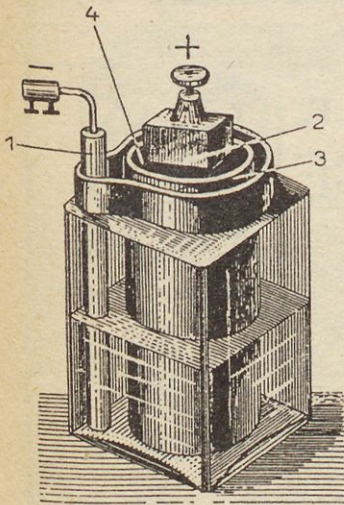
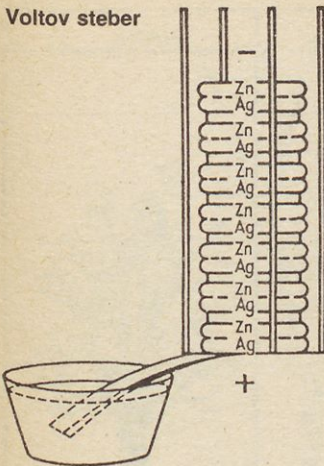
Galvani je nekega dne leta 1784 v svojem laboratoriju, ki ga je imel doma, predaval študentom, medtem pa je njegova žena v sosednji kuhinji dajala s skalpelom (zelo oster kirurški nož) žabe iz kože — seveda za poskuse in ne za juho, kot so trdili kasneje nekateri zlobneži. Med poslušanjem moževih besed pa ji je skalpel zdrsnil iz rok in padel naravnost na žabji krak, ležeč na pocinkanem pladnju. Krak je silovito trznil, gospa Galvanijeva pa je zavreščala. Profesor je pritekkel v kuhinjo in ko je izvedel, kaj se je zgodilo, odšel nazaj v laboratorij in slovesno oznanil študentom, ki so vprašujoče zrlj vanj: »Posrečilo se mi je nekaj velikega — odkril sem živalsko elektriko, pravir življenjal!«

Seveda se mu ni v resnici posrečilo nič takega, vendar se je kljub temu še dolgo oklepal te zmote, opravlja nešteto nemogočih poskusov z mrtvimi žabami. Krčenje mišic samo po sebi ni bilo preveč presentljivo. Če električni šoki, ki se uporabljajo v medicini, lahko povzročijo krčenje živih mišic, čemu potem ne bi tudi mrtvih. V knjigi z

naslovom »De viribus electricitatis in motu musculari commentarius«, ki jo je izdal leta 1791, je opisal svoje poskuse z »elektriko« in žabjimi kraki, med katerimi je najzanimivejši verjetno tisti, ki se navezuje na odkritje Benjamina Franklina, ki je približno eno generacijo pred njim odkril, da je blisk električne narave. Galvani je iz tega sklepal, da se bodo žabji kraki med nevihto krčili, zato jih je obesil na medeninaste kljuge na zunanjo stran oken, da so se dotikali železne okenske mreže. Mišice so se res krčile med nevihto, vendar so se krčile tudi brez nje! Očitno je bila vmes elektrika, toda od kod je prihajala? Iz kovine ali iz mišic? Ker je bil Galvani anatom, je nehoti dal prednost živemu tkivu in se je odločil za mišice.

Verjetno bi Galvani še dolgo delal poskuse in mučil žabe, ko bi se prav takrat v javnosti ne pojavil **Alessandro Giuseppe Anastasio Volta**, rojen v Comu v Lombardiji, 18. februarja 1745. Bil je iz številne in obubožane plemiške družine. Ker se do četrtega leta ni naučil govoriti, so doma že mislili, da je duševno zaostal. V sedmem letu pa je dohitel svoje vrstnike in jih nato začel puščati za seboj. Pri štirinajstih letih se je odločil, da bo postal fizik. Posebej ga je zanimala elektrika in leta 1774 je postal profesor fizike na gimnaziji v Comu. Leto dni kasneje je odkril elektrofor — naravno za prenašanje »elektrike«, sestavljeno iz kovinske plošče,

## Voltov steber



Prvotni Leclanchéjev člen (1 — palica iz cinka, negativni pol, 2 — ogljena prizma, pozitivni pol, 3 — valj iz porozne gline, 4 — manganov dioksid)

prekrite z ebonitom in dodatne kovinske plošče z izoliranimi ročajem. Iz nje so se razvili današnji električni kondenzatorji. Po tem se je Voltova slava naglo širila in leta 1779 je dobil mesto profesorja na univerzi v Pavii, kjer je iznašel še nekaj naprav v zvezi s statično elektriko. Kraljevska družba mu je leta 1791 podelila Copleyevu medaljo in ga sprejela za svojega člana. Ker je Volta ves čas spremljal rezultate Galvanijevih raziskav, je leta 1794 tudi sam napravil poskus, vendar le s kovinama — brez

mišice. Takoj je ugotovil, da se pojavi tok in da živa snov pri tem torej nima nobenega vpliva, temveč predstavlja samo nekakšen prevodnik. Ko je Galvani sprevidel, da so bili njegovi zaključki že od samega začetka napačni, je bil do konca svojega življenja zagrenjen in razočaran. Izgubil je celo mesto na univerzi, kajti leta 1797 ni hotel preseči novi vladi, ki jo je v severni Italiji postavil mladi francoski general Napoleon Bonaparte.

Galvani je umrl v Bologni 4. decembra 1798. Po njem se imenuje (na predlog Ampéra) leta 1820 odkriti galvanoskop — instrument, s katerim lahko ugotavljamo prisotnost električnega toka, galvanometer, galvanski tok, galvanski člen, galvanska ločitev, ter postopki: galvanizacija, galvanokromija, galvanotaksija in galvanotehnika. Volta je začelo delo z velikim zanosom nadaljeval in kmalu ugotovil, da sta baker in cink najboljša kombinacija za napravo, ki naj bi dajala električni tok. Predstavil jo je leta 1800, sestavljena pa je bila iz čaš s solno raztopino, povezanih med seboj s kovinskimi mostički. En del takšnega mostička je bil bakren, drugi pa iz cinka. To je bila prva Voltova električna »baterija«, pri čemer pomeni baterija poljubno sestavo enakih elementov, ki delujejo v povezavi. Z difuzijo ionov med kovino in raztopino solne kisline ( $H_2SO_4$ ) je nastala polarizirana napetost, ki je za cink znašala  $-0,76$  V, za baker pa  $+0,34$  V. Razlika napetosti med elektrodama je bila torej  $0,34$  V —  $(-0,76$  V) =  $0,34$  V +  $0,76$  V =  $1,10$  V. To je bila največja napetost, ki jo je bilo mogoče dobiti iz Voltovega člena. Volta je kmalu izdelal tudi baterijo, ki je bila manj mokra in zato bolj priročna. Zanj je uporabil majhne okrogle ploščice iz bakra in cinka ter ploščice iz lepenke, namočene v solno raztopino. Začel je pri dnu z bakreno ploščico, nanjo je prišla lepenka, nato cink, spet baker, lepenka, cink in tako naprej. Če je zvezal z žico spodnjo in zgornjo ploščico, je ta »Voltov steber« pognal po njej močan tok.

Iznajdba baterije je povzdignila Voltovo slavo do neba. Napoleon je leta 1801 poklical iznajditelja v Francijo na uradno predstavitev svojih izumov. Na Volto se je vsul plaz medalj in odklivanj, vključno z legijo časti, bil je povzdignjen v grofa in leta 1810 še v senatorja

kraljevine Lombardije. Njegove baterije so se hitro uveljavile po vsej Evropi.

Volta se je vse življenje znal uspešno prilagajati političnim spremembam, znal se je »obračati po vetru« in je bil dobro zapisan pri vseh oblastnikih. O tem priča tudi dejstvo, da je po Napoleonovem padcu, ko je Italija spet prišla pod Avstrijo, Volta še naprej prejemal priznanja in častne položaje.





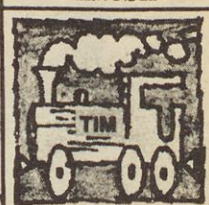




Volta je umrl v rojstnem Comu pred 160 leti, 5. marca 1827. Največje priznanje, ki ga je mogel dobiti, je dobil po smrti od svojih kolegov — znanstvenikov, ki so enoto za električno napetost oziroma električni potencial poimenovali »volt« (1 V). Iz te enote, ki je v mednarodnem sistemu merskih enot, je izpeljana še enota »elektronski volt« (eV), s katero merimo energijo delcev. (Za milijardo elektronskih voltov se v ZDA uporablja oznaka BeV, iz te kratice pa je za največje laboratorijske pospeševalnike elektronov izpeljano ime »bevatron«.) Navidezno moč izmeničnega toka S merimo v »voltamperih« (VA), električno poljsko jakost E pa v »voltih na meter« (V/m). Po Alesandru Volti se imenuje tudi voltmeter — instrument za merjenje električne napetosti.

Na koncu povejmo še to, da so baterije, ki jih uporabljamo danes, le nekoliko modificirana oblika Leclanchéjevega suhega člena, ki daje napetost 1,5 V. Nastal je kot izboljšava Voltovega člena, izdelal pa ga je francoski kemik Georges Leclanché (1839—1882). Namesto negativne ploščice iz cinka je uporabljena valjasta posodica iz istega materiala, v njej je ogljena palčica, ki predstavlja pozitivni pol, vlogo depolarizatorja ali elektrolita pa igra kašasta zmes salmiaka (amonijev klorid) in vode.

Ideje številnih ostalih fizikov prejšnjega stoletja, kot so bili npr. Grove, Daniell, Bunsen, Meidinger, Krüger, Callaud in Poggenдорff, ki so prikazali različne rešitve baterijskih členov, se niso praktično uveljavile.

V Jugoslaviji imamo tri tovarne električnih baterij; največja je zagrebška »Croatia«, ki obstaja že čez sedemdeset let, sledita pa še »Iskra — Zmaj« iz Ljubljane in »Nikola Tesla« iz Gospića. Vse te tovarne izdelujejo baterije Leclanchéjevega tipa, cilindričnih in ploščatih oblik.



(m)	BREZA	LIPA	BUKEV	HRAST
24				
16				
8				
(m)	KOSTANJ	GABER	JABLANA	HRUŠKA
24			<b>MALE ŽELEZNICE</b> 	
16				
8				

Vlado Zupan

Vlado Zupan

## Drevesa na maketi

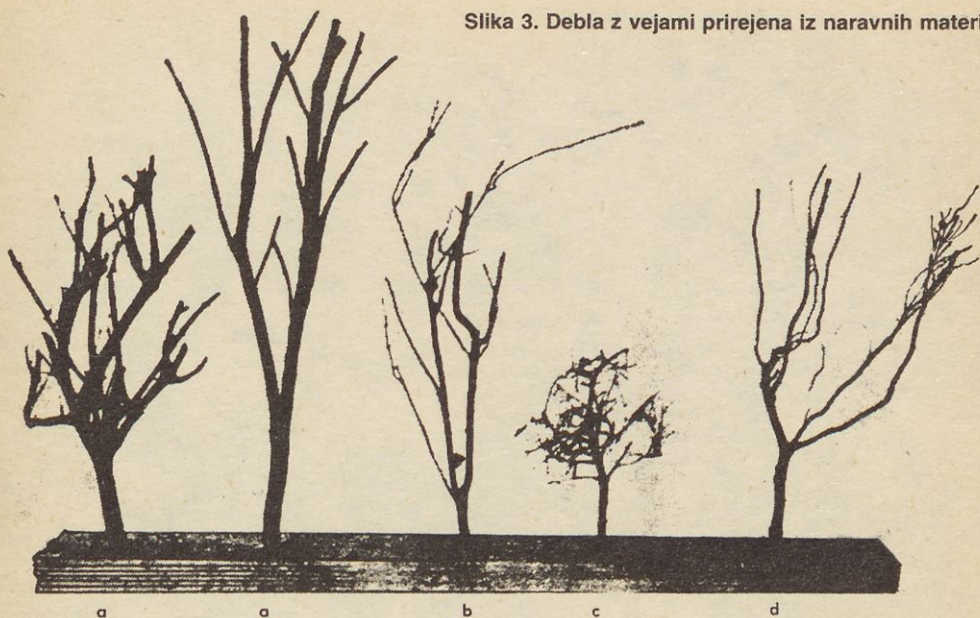
V zadnjem času smo na našo maketo postavili hiše, tovarne, kozolce, znamenja in ograje, vse, kar človek ustvari s svojimi rokami, manjka nam pa še tisto, kar daje narava: drevesa, grmovje, njive, trave. Gotovo se boste strinjali z menoj, da je pogled na hrib, ki je poraščen z gozdom, bolj prijeten, kot pa na golo pobočje. Seveda velja isto za maketo in jo zato moramo »polepšati« z drevjem in grmovjem. Morda je malo težje izdelati lepo drevo kot hišico, pa tudi nekaterih vrst, na primer smreke, ne bomo mogli izdelati. V boljšem položaju so tisti »železničarji«, ki živijo v tujini, saj je tam cela vrsta tovarn, ki izdelujejo prav lična drevesa tako, da večkrat na fotografiji sploh ne ločiš, ali je maketa ali resnična nara-

Slika 2. Obrisi nekaterih dreves in njih višine v naravi

va. Nekaj takih dreves nemške tovarne FALLER je prikazanih na sliki, seveda pa eno tako drevo stane 350 din in tudi več. Mi pa ne želimo zapravljati denarja, zato pozabimo na Fallerja in se lotimo dela.

Najprej se ustavijo pri velikosti dreves. Napisali smo že zadnjič, da je železnica narejena v merilu 1:87, kar pomeni, da je en meter v naravi približno 11 milimetrov na maketi. Ko smo delali hišice, smo tudi rekli, da bi bile prevelike, če bi jih delali v tem merilu in tako smo vzeli razmerje 1:120. Če gremo malo v gozd in opazujemo višine dreves, bomo ugotovili, da segajo nekako do 25 metrov. V merilu 1:120 pomeni to še vedno 21 centimetrov, kar je dosti preveč za lep in usklajen videz makete. Iz prakse lahko trdim, da so za maketo najbolj primerna drevesa višine od 6 do 12 centimetrov, seveda pa je kakšno tudi lahko nekaj višje. Grmovje bo nižje, le kak centimeter ali dva nad maketo. Na sliki 2 je narisanih nekaj značilnih dreves in njih višine v naravi. Sadno dreve je nižje, najvišje so bukke in topoli.

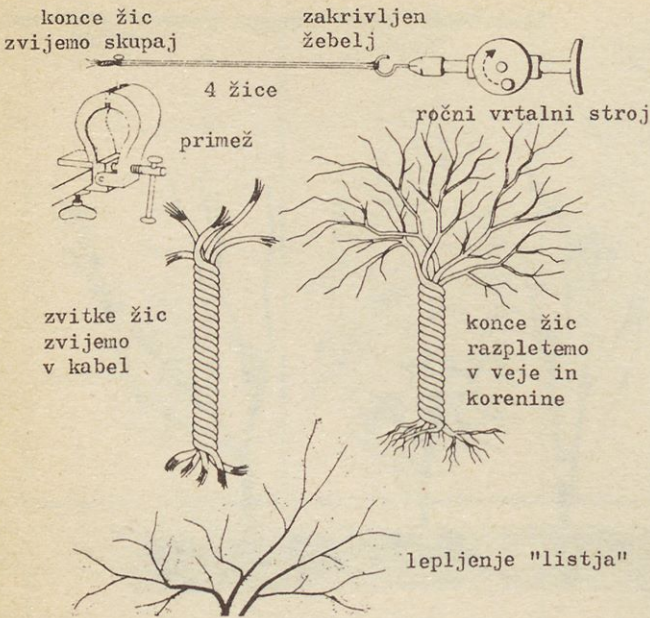
Slika 3. Debla z vejami prirejena iz naravnih materialov



Slika 1. Taka drevesa je mogoče kupiti v tujini. Izdeluje jih tovarna FALLER

Naše delo bo potekalo v dveh stopnjah: najprej bomo napravili debla z vejami, nato pa bomo na to »ogrodje« prilepili »listje«. Glede izbire materiala imamo dve možnosti: lahko porabimo razne dele rastlin, kar dobimo v naravi, lahko pa vzamemo materiale, ki jih je izdelal človek. Med prve spadajo drobne vejice, razne koreninice, lišaji in mahovi, plodovi in podobno, med druge pa žica, deli iz plastičnih snovi, penasta umetna snov in morda še kaj.

Pa se lotimo najprej izdelave debla z vejami iz naravnih materialov! Na sliki 3 vidimo nekaj primernih »ogrodij«, ki smo jih našli v naravi. Na levi sta dve vejici, ki smo ju odlomili z grmička kalina, zraven je vejica borovnice, sledi resa, na koncu pa je koreninica. Nabrati mora precej vejic in koreninic, da bodo lahko doma izbrali le take, ki nam po velikosti in obliki razvejajnosti najbolj ustrezajo. Verjetno jih bomo morali še malo obrezati, nakar jih bomo pobarvali s tempera barvo. Zapomnimo si, kakšne barve so debla v naravi in uporabimo tak barvni odtенок. S pripravo debla iz naravnega materiala smo imeli bolj malo dela, zato pa ga bo več, ko bomo delali debla iz žice. Potek dela je razviden iz slike 4. Najprej moramo dobiti tanko bakreno žico, ki jo narežemo v kose dolge 40 centimetrov. Vzamemo dva kosa in ju prepognemo, na koncu zvijemo, en konec vpnemo v primež, drugega pa natakne mo na zakrivljen žebelj, ki je vpet v ročni vrtni stroj. Žice napremo in toliko časa vrtimo, da dobimo gost trd svitek. Nato 4 ali 5 takih svitkov na podoben način vpnemo med primež in vrtni stroj ter ponovno zavijemo — dobili bomo kabel iz petih svitkov ali 20 žic. Kabel odrežemo na primerno dolžino, recimo 14 cm in na eni strani svitke razpletemo do polovice višine debla. Oblikujemo jih kot veje in kakšne tudi skrajšamo. Spodaj razpletemo kak centimeter debla, da dobimo korenine. Drevesa s koreninami bodo na podlago lepili in je korenine prav lepo videti. Lahko pa drevesa kar vtikamo v zvrtno luknjico v podlago in v tem primeru korenin ni treba delati. Na svoji maketi imam oboje vrste

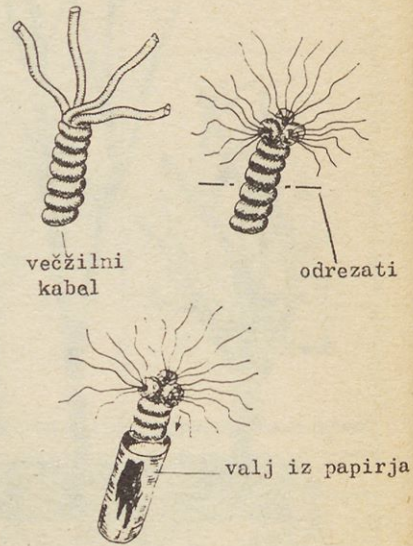


Slika 4. Slika prikazuje potek izdelave debla in vej iz žice

dreves, tako je videti bolj pisano in naravno. Tudi ta debla je seveda treba pobarvati. Da se ne bi videlo navojev žic, je treba med tempera barvo zamešati malo plastofila. Tako bo barva zelo gosta in bo zakrila žico. Pa nanesimo barvo bolj neenakomerno, saj tudi v naravi niso vsa debla enaka.

Na en ali drug način — še bolje pa na oba — smo tako naredili kakih 40 drevesnih debel z vejami. Naj bodo različno visoka in z različno oblikovanimi krošnjami. Bukev bo bolj široka, topol ozek in visok. Sedaj moramo na veje nalepliti »listje«. Tudi tu lahko vzamemo tisto, kar nam nudi narava ali pa naredi človek v tovarni. Med naravnimi materiali je najbolj primeren islandski lišaj, ki je razširjen tudi pri nas v gorskih gozdovih. Da lišaj na maketi ne plesni in da ostane prožen, ga je treba primerno pripraviti, nato pa še obarvati. Za nas bo vseeno lažje, če nam kak znanec prinese iz tujine že prepariran in obarvan lišaj. Nemška tovarna FALLER nudi pod katalogno številko 729 in 730 zavojček islandskega mahu. Še bolj enostavno je delo z umetnim materialom, na drobno natrgano, obarvano penasto snovjo. FALLER jo prodaja pod imenom »Flocken« in številko 718 v raznih zelenih odtenkih. Če bi hoteli ene ali druge »liste« sami pripraviti, bi imeli preveč sitnosti in še ne bi dosegli zelenega učinka. Tistih 500 ali pa 1000 din bomo že morali pogrešiti, saj bomo itak veliko prihranili, ker nam listje iz enega zavojčka zadošča vsaj za 40 dreves.

No, pa se zopet lotimo dela! Na mizo si na levo stran zložimo ogrodja dreves — najbolje je, da jih vtikamo v ploščo stiropora — na drugo stran pa dve škatli, v kateri bomo natresli zdrobljeno penasto snov in narezan lišaj. Zraven moramo seveda imeti še lepilo, najboljša bo kar tuba univerzalnega lepila OHO. V levo roko primemo deblo, v desno tubo z lepilom in veje močno namažemo.



Slika 5. Iz žice lahko naredimo tudi vrbam podobno drevje

Nato drevo nad škatalo potresamo z »listjem«, tako da se to prilepi na vse veje. Če hočemo bolj gosto krošnjo, na primer za topol, deblo z vejami potisnemo v škatljo s penasto snovjo, malo obračamo in s kakšno palčko pritiskamo drobce ob deblo. Drevo nato še nalahno krčnemo, da odleti odvečen material, nakar ga vtaknemo v ploščo in pustimo sušiti. Ko je popolnoma suho, ga še enkrat otresemo. Če je kje premalo listja, ponovno namažemo z lepilom in potresem z drobci. Če bomo veje oblagali s koščki lišaja, bo bolje, če bomo te koščke s pinceto pritiskali na veje. Ko boste »oblekli« že nekaj dreves, boste sami ugotovili, kako se to najbolje napravi. Kot v naravi ni vse enako zeleno, tako tudi naša drevesa ne smejo biti vsa iste barve. V zavojčkih s penasto snovjo in lišajem je vedno več barvnih odtenkov, tako da lahko napravimo različno obarvana drevesa.

Ob potokih rastejo navadno nizke vrbe. Slika 5 nam kaže, kako izdelamo take vrbe za maketo. To drevo, ki je pravzaprav že grm, naj bo visoko le 3 centimetre. Tudi sicer srečamo v naravi vse polno raznega grmovja — lesko, šipek, dren, črn trn, robido in druge. Povprečno je grmovje visoko 2 do 3 metre, torej bo na maketi dovolj 15 do 25 milimetrov. Grmovje lahko naredimo na dva načina in oba tudi priporočam, da bo videz bolj pisan. Prvi način je, da delamo grme iz žice, kot pri drevju, le da vzamemo samo 10 žic. Deblo naj bo dolgo le centimeter, krošnja pa dva, veje pa naj segajo do tal. Ko bomo tako ogrodje oblepili z »listjem«, debla ne bo videti. Drugi način je enostavnejši. Med lišajem izberemo kose, ki so veliki za kak oreh. Kos primemo s pinceto, ga dobro namažemo z lepilom in pritisnemo na podlago. Po nekaj poskusih bomo ugotovili, kako moramo lišaj prirezati, da bo grmovje bolj naravnih oblik.

Tudi ko bomo drevesa in grmovje lepili na podlago, moramo čimbolj posnemati naravo. Dobro si oglejmo kako



**Slika 6. Maketa, na kateri so tudi drevesa, je videti prav naravna**

sliko pokrajine. Drevesa navadno niso enakomerno porazdeljena po pobočju, ali celo v vrstah. Večkrat so v grućah, pa kako posamezno drevo. Zato tudi na naši maketi postavimo drevesa v nekaj gruć, pa sem in tja kako posamezno, višje drevo. Grmovje lahko postavimo v vrsto ob kolovozu ali potoku, pa seveda tudi v grućah po pobočju. Moramo pa vedeti, da se bo, će imamo kolićkaj većjo maketo, 80 dreves kar mimogrede porazgubilo. Smrek, Źal, ne moremo sami izdelati.

Na koncu moram omeniti, da je mogoće drevesa na maketi nadomestiti tudi z raznimi delćki rastlin, ki jih dobimo v naravi. Taka so socvetja nekaterih rastlin, plodovi, manjši storŹi in podobno. Seveda je treba take delce posušiti, vćasih tudi preparirati in pobarvati. Kljub temu pa taka »drevesca« niso tako trajna, kot naša iz Źice.

Kdor hodi z odprtimi oćmi po naravi, posebno v zgodnji jeseni, bo našel marsikaj uporabnega. Tako je zelo primerno socvetje zlate rozge (z latinskim imenom *solidago*), ki raste na posekah in ob progah. Rastlina je do meter visoka, cvete rumeno, ko odcvete pa tvori koŹke, ki jih uporabimo za drevje. Videti so kot bori. Potem je tu Źir (*amaranthus*), ki raste v vrstah ob poljskih poteh. Uporabljamo socvetja, ki so kakor nalaŹć za topole. StorŹki ćrne jelŹe lahko predstavljajo mlade bore. Svećam podobna socvetja Źpanskega bezga lahko predstavljajo smreke. Kot Źe rećeno, dosti uporabnega se najde, problem pa je v tem, kako napraviti te rastlinske dele trajne in jih zaŹiliti pred plesnijo in mrćesom ter kvalitetno pobarvati. Zato na svojo maketo takih dreves nisem postavljajl.

Tako — danes smo posadili maketo z drevjem in grmovjem, prihodnjćć pa se bomo odpravili na travnike, njive in vrtove. Na svidenje!

# ZA KANČEK KEMIJE



## Ogenj in gorenje

Prve izkušnje z ognjem je dobil že pračlovek, verjetno nekoč, ko je ob nevihti treščilo v drevo. Ker ognja ni poznal, se ga je bal, še posebno zato, ker se je včasih ob taki priliki razvel gozdni požar. Ko pa je opazil, da je pečeno meso živali, ki jim ni uspelo pobegniti pred gozdnim požarom, neprimerno okusnejše od surovega, kakršnega je bil dotlej vajen, se je pričel ukvarjati z misljo, kako bi ogenj »udomačil«, tako da bi ga imel vedno pri roki in mu ne bi bilo treba čakati naslednje nevihte, da bi spet prišel do pečenke. Zato si je verjetno ob nevihti prinesel v svojo votlino gorečo vejo in nato skrbno pazil, da mu ogenj, do katerega je tako težko prišel, ne bi več ugasnil. Mogoče pa se je zgodilo, da je tisti, ki naj bi čuval ogenj, zaspal ali pa pozabil naložiti in tako se je za nekaj časa spet naredi. Tako zaneti ogenj pa ni tako brezupna — če ogenj ugasne, ga lahko z drgnjenjem lesa ob les spet naredi. Tako zaneti ogenj pa ni bila lahka stvar — vsaj spočetka ne. Kar poskusite, če ne verjamete! Vendar se je pračlovek s potrpežljivostjo in spretnostjo navadil tudi tega.

Ko so ljudje odkrili jeklo in opazili, da se ob udarcu jekla ob kamen zaiskri, so pričeli za prižiganje uporabljati tako imenovana kresila. S primernim kosom jekla so udarili ob kremen, iskre pa ujeli na posebno

pripravljeno in skrbno posušeno drevesno gobo, ki je začela tleti. Tlečo gobo so potem le še razpihnili ter pritaknili šop suhega mahu in ogenj je bil tu. Še danes, ko nam je ogenj nekaj nadvse vsakdanjega in že vsak kadilec nosi s seboj vžigalice ali bencinski vžigalnik, najbolj imenitni pa si prižigajo pipe celo s plinskimi vžigalniki, si še marsikje v zaostalih deželah ljudje netijo ogenj s kresilno gobo. Tudi stare puške, s katerimi so lahko ustrelili približno dvakrat na uro, so imele za vžiganje smodnika kremen in jeklenega petelina, zato so jih imenovali tudi kremenjače.

In kako bi si pomagali mi, če bi hoteli doma zakuriti v peči in bi opazili, da smo brez vžigalic, trgovine pa so zaprte in sosedov, kjer bi si jih izposodili, ni doma?

No, potem ob poleno ne bi drgnili, čeprav bi se ob tem tako segreti, da nam še zakuriti ne bi bilo treba. Verjetno bi ugotovili le, da smo premalo spretni, ognja pa še vedno ne bi naredili. Zato pogledjmo v našo zbirko kemikalij, če nimamo morda v njej kaj primerne! Kalijev klorat — to bo že nekaj! Toda, kalijev klorat sam ne gori, ampak le oddaja kisik, ki pospešuje gorenje. Rabimo torej še neko gorljivo snov, najbolje kakšno organsko, kot je npr. sladkor. Sladkor? Zakaj pa ne, saj tudi sladkor gori! Torej —

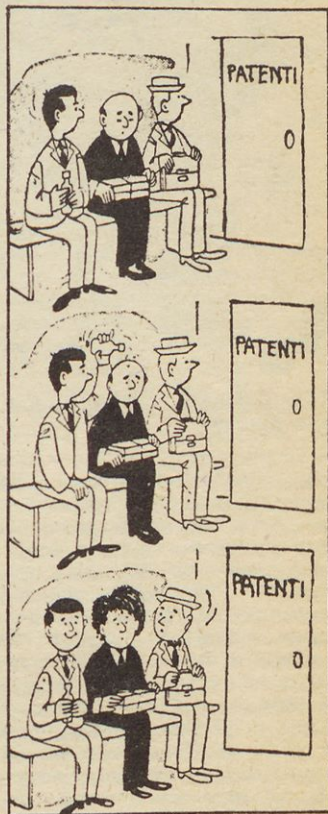
## Zakurimo peč s sladkorjem!

Previdno zmešajmo (najbolje s ptičjim peresom na papirju) enake dele drobno zdrobljenega sladkorja in zdrobljenega kalijevega klorata (v nobenem primeru ne smemo obeh snovi drobiti skupaj, sicer se bo zmes vžgala prej, kot bi si nemara želeli, pa še opekli bi se lahko). Zmes nasujemo na opeko ali kos pločevine v obliki podolga-stega kupčka. Vse lepo in res, boste rekli, ampak zdaj pa spet potrebujemo vžigalico; zmes se vendar ne bo vžgala sama od sebe! Res je, toda ta vžigalica bo prav posebne vrste — zmes bomo namreč prižgali s kapljico koncentrirane žveplene kisline, ki jo bomo s kapalko previdno kanili na en konec kupčka. Zmes se bo takoj vžgala, plamen pa se bo razširil do drugega konca kupčka. Na njem

lahko zdaj prižgete kos papirja in z njim zakurite peč.

Kaj se je zgodilo? Iz kalijevega klorata in žveplene kisline je nastal namreč zelo neobstoje plin — klorov dioksid, ki je vžgal sladkor. Čim pa se sladkor vžge, bo zaradi prisotnosti kalijevega klorata gorel dalje, saj mu kisika ne manjka. Ali poznamo tudi gorenje brez ognja? Seveda, npr. trohnenje lesa ni nič drugega kot počasno zgorevanje. Tudi hrana počasi zgori v našem telesu, pri čemer se porablja kisik, ki ga vdihavamo z zrakom, nastaja pa ogljikov dioksid, ki ga izdihavamo. O tem se kaj lahko prepričamo, če pihamo po cevki v epruveto z apneno vodo. Stene epruvete se kaj kmalu skalijo, ker nastane iz raztopljenega apna — kalcijevega hidroksida, kot mu kemiki pravimo — in ogljikovega dioksida netopni kalcijev karbonat, tj. apnenec. Pa poskusimo spet s sladkorjem, toda ne tako, da bi ga pojedli, temveč ga žrtvujemo še za naslednji poskus.

### BREZ BESED



# NA KRATKO

Bojan Rambaer

## Kakor si postelješ, tako ležiš

Od tistih davnih časov, ko je človek ugotovil, da dober spanec krepki zdravje in duha, si je izdelal nešeto različnih vrst postelj. Zato ni prav nič čudno, če skoraj v vseh jezikih najdemo znan pregovor, ki smo ga uporabili za naslov tega članka.

Danes si bomo torej ogledali zgodovino nadvse pomembnega dela pohištva v naših stanovanjih. Razumljivo je, da je bila najstarejša »postelja« — in je marsikje še danes — kos kože kosmate živali, na katero so ljudje lahko legli kjerkoli, jo zjutraj zvilili in nato odšli naprej (podobnost z današnjimi spalnimi vrečami ni zgolj naključna). Ko pa je človek zaživel bolj lagodno, si je vse pogosteje postlal ležišče s suho travo in listjem. Tisti trenutek, ko so si ljudje začeli graditi bivališča in si zanje izdelovati prve primitivne kose pohištva, pa se je pojavila tudi potreba po površini za ležanje. Verjetno so bila prva ležišča široke klopi, ki so jih prek dneva uporabljali za sedenje. Takšna oblika postelj se je pravzaprav vse do prejšnjega stoletja ohranila v kočah revnih ljudi, obenem pa marsikje v svetu tako spijo še danes.

Na klopek so ponavadi spali otroci, hlapi in popotniki. Edino posteljo v koči sta običajno zasedla gospodar in njegova žena. Ponavadi je bila tako široka, da je lahko v njej spal tudi najmlajši otrok. Vselej pa so jo spraznili za mater z novorojenčkom ali pa za ostarelega člana družine. Postelje navadnih ljudi so bile preproste, a kljub temu dokaj lepe. Pogosto so jih ročno pobarvali ali izrezljali, kar jim je dajalo posebno draž, četudi so jih oblikovale preproste kmečke roke. V nasprotju s tem lahko danes občudujemo ljubko industrijsko pohištvo, in to

ne samo postelje. To pohištvo brez dvoma prenese primerjavo z bahaškim pohištvom graščakov, ki je bilo na pogled sicer mnogokrat prekrasno, zato pa pogosto neprijetno in neuporabno.

Po svoje se je razvijalo pohištvo za stanovanja in velika bivališča bogatašev. Tukaj se je preprosto ležišče zelo hitro spremenilo v vse bolj bahaško oblikovan kos pohištva, ki so ga le s težavo lahko prenesli na drugo mesto.

A vrnilo se k zibelki naše civilizacije in kulture, v dežele Male Azije, v Perzijo in Egipt. Arheološke najdbe v teh pokrajinah kažejo na to, da so že v starem veku poznali ležišče z okvirjem, ki je bilo prepleteno ali prevlečeno s krznom. Ležišče je bilo po dolgem na obeh koncih nekoliko dvignjeno, da so bile glava in noge višje, da bi iz njih otekala kri in bi se človek bolje odpočil. Res, zamislili, ki jih danes razglašajo in uveljavljajo zdravniki in predlagajo izdelovalci modernega pohištva, so stare že več kot 2000 let. Mimogrede naj omenimo, da so stari Egiptičani poznali tudi zložljive postelje. O tem priča najdba v Tutankamonovi grobnici. Mar jim je že tedaj v palačah zmanjkovalo prostora za pohištvo? V okvir je bilo vpleteno ležišče iz prožne rogoznice iz razcepljenih bambusovih palic. To tehniko izdelave ležišč so pozneje ponovno uporabljali konec devetnajstega in v začetku našega stoletja. Torej ponovno nič novega pod soncem. V antičnem obdobju grško-rimskega starega veka so posteljo nadomestili naslanjači in divani. V starem veku so plemenitaši ležali tako pri jedi kot pri pisanju, leže so sprejemali celo obiske. Lahke egipčanske postelje so Grki in Rimljani prevzeli mnogo kasneje, so se pa pri tem obdali še z množico pisanih blazin in dekorativnega blaga.

Zaradi hladnejšega podnebja so v severnejših deželah postopoma začeli izdelovati masivna lesena ležišča s slamatimi žimnicami. Zanimivo posteljo so našli pri izkopavanju slavne vikinške ladje Oseberg. Postelja je imela okrašen vzglavje, predvsem pa so presešene upognjene prečke iz tankih letvic, na katere so po vsem sodeč položili žimnico. Te prečke so imele vlogo vzmeti. Ta sistem so izdelovalci postelj uporabljali še vrsto stoletij, dokler niso lesenih

prečk zamenjali s posebnimi prožnimi žičnimi mrežami, vpetimi v okvir postelje. Žične mreže so se pojavile v devetnajstem stoletju in so v zgodovini izdelovanja postelj postregle z najmanj zdravim vzmetenjem posteljnega ležišča. Današnji izdelovalci pohištva se vračajo k lamelastim rešetkam, ki pa nimajo več lesenih, ampak plastične prečke.

Čas je tekel in spremembe so doletele tudi postelje. Za romanska ležišča so bile značilne preproste oblike in drobno izrezljani stebrički in robovi okvirjev. Začela so se pojavljati tudi tako imenovana nebasa — majhne strehe nad ležiščem proti prepihu. Takšne strešice so se razmahnile v gotskem obdobju, ko so jih dodali skoraj vsaki postelji. Srednjeveške gotske postelje in pozneje tudi renesančne postelje v dvorcih in bivališčih graščakov so se spremenile v neverjetne pošasti. Najprej so imele strešico — baldahin — samo nad vzglavjem postelje, pozneje pa so postavljali streho nad vso posteljo, naokoli pa so obesili še nabrano zaveso. Zaveso so imeli zaradi dvojega — predvsem so bile izolacija pred hladom v velikih prostorih kamnitih hiš, po drugi strani pa so zagotavljale spečim popolno zasebnost in mir pred radovednimi pogledi povsod prisotnih služabnikov. Mimogrede naj omenimo, da je bila postelja vse od pradavnine tesno povezana tudi s prvo in zadnjo postajo človekovega življenja. Ne pozabimo na pregovor, ki pravi, da se človek v postelji rodi in umre.

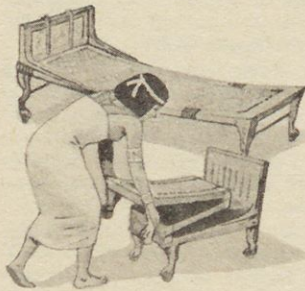
Postelje z baldahinom so bile znamenje bogastva. Zaradi tega so bile pogosto bogato okrašene, izrezljane in tapecirane z dragocnimi tkaninami. Nekatere so bile skoraj tako velike kot majhne kočice in lastnik je preživel v njih precej časa. V njih so poležavali tudi takrat, kadar niso spali. Po eni strani je to tudi razumljivo, saj je bilo v srednjeveških mrzlih kamnitih zgradbah najtopleje pod toplo pernico.

Tu in tam so uporabljali postelje z baldahinom tudi še v obdobju baroka in rokoka, torej v sedemnajstem in osemnajstem stoletju, vendar so bile že bolj preproste, zračne in bistveno lažje. Zaveso so imele v glavnem le še dekorativno vlogo. V drugi polovici osemnajstega stoletja so se začeli baldahini polagoma zmanjševati in iz Italije

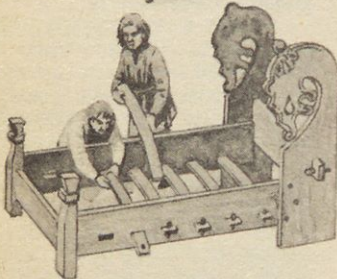
Navadna postelja iz devetnajstega stoletja



Egiptovsko ležišče iz 14. stoletja pred našim štetjem



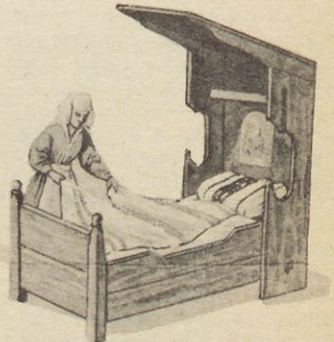
Antična zofa iz šestega stoletja pred našim štetjem



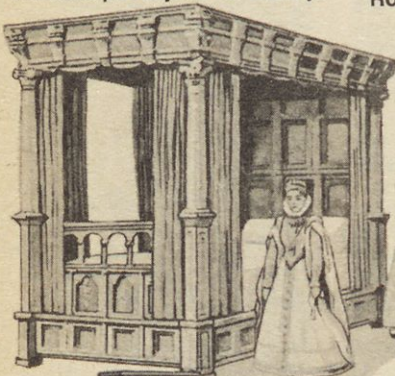
Vikińska postelja iz 10. stoletja



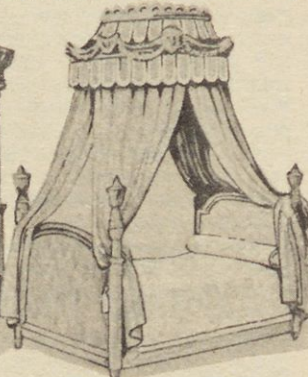
Romansko ležišče — 12. stoletje



Gotska postelja s konca 15. stoletja



Renesansa — konec 16. stoletja



»Poljska« postelja okoli leta 1785



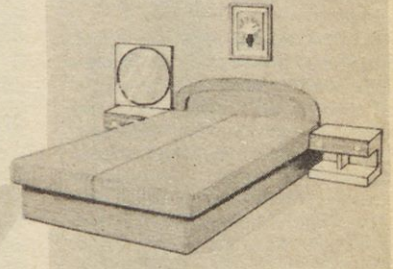
Baročna postelja iz obdobja okoli leta 1740



Empir — začetek 19. stoletja



Secesijska kovinska postelja s konca 19. stoletja



Današnja sodobna posteljna garnitura

se je začela širiti moda odprtih postelj z bogato okrašenimi zgglavji. Pri izdelovanju pohištva je človek postopoma prehajal v klasicizem, nekoliko pozneje pa je prišlo obdobje empira in bidermajerja.

V Franciji so začeli izdelovati na pogled lahko pohištvo bele barve, ki so ga krasili pozlačeni reliefi cvetic. Danes pravimo, da so posnetki tega pohištva izdelani v »Ludvikovem« slogu. Ime izhaja od francoskega vladarja Ludvika XVI., ki je vladal v tem obdobju in si je naročal takšno pohištvo. Zanimivo je, da je velika francoska revolucija povzročila v Evropi ne samo družbene spremembe, ampak je vplivala tudi na slog pohištva. Na prelomu osemnajstega in devetnajstega stoletja je prišlo do raznih sprememb tudi pri izdelovanju pohištva. Postelje so dobile preprostejšo obliko, izrezljana pa so bila samo zgglavja. Takšno pohištvo so izdelovali vse do polovice našega stoletja, ko je nastalo obdobje izrazito poenostavljenih oblik tako imenovanega sestavljivega pohištva.

Samo po sebi se razume, da so se od časa do časa pojavile tudi težnje, da bi posnemali preteklost. V drugi polovici devetnajstega stoletja je doseglo višek obdobje posnemanja starinskih romantičnih slogov. S secesijo in tehnično revolucijo je prišlo do sprememb tudi pri proizvodnji pohištva. Na področje, kjer je kot osnovni material prevladoval les, so prodrle kovine. Proizvajalci so jih še posebej radi uporabljali pri izdelovanju postelj. Ne samo, da so za ležišče v tistem obdobju uporabljali prožne kovinske »mreže« pod žimnicami, ampak so bile iz kovinskih cevi narejene kar cele postelje. Največ so uporabljali medenino, iz katere so delali najrazličnejše okraske za postelje. Zanimivo je, da danes po teh posteljah v starinarnah zelo povprašujejo.

Za sodobne postelje so značilne kalupaste oglete oblike, na katerih leži nič manj oglata moderna žimnica. Škatlasti stil prav nič ne spominja na veličastne romantične postelje z baldahinom, po drugi strani pa bi ogromno posteljno pošast iz preteklih stoletij komaj spravili v današnja majhna stanovanja. Preprostost, smotrnost, udobnost, priročnost zaradi selitev — to so značilnosti moderne postelje konca dvajsetega stoletja.

## TIMOV OGLASI



**PRODAM** jadmico razreda **DRAGON** (Kit) v merilu 1:10. Širina modela 193 mm, dolžina 777 mm, višina 1017 mm in teža 2200 g. Komplet vsebuje tudi elektro motor. Prodram tudi nesestavljene modele letal v merilu 1:72 Hurricane Mk II C (2 kosa) in Spitfire IX VTI — dvoseda verzija (2 kosa), motor Radgua 7 ccm z spinnerjem, eliso, svečico, rezervnim batom in 2dl goriva.

**Bogdan Stojmanovič**  
Dobojska 45  
63000 Celje  
tel. (063) 32-800

**PRODAM** napravo za DV 4/8 kanalno **ROBBE ECONOMIC**. (3 servomotorje, oddajnik, sprejemnik, stikalo, akumulatorje in polnilce). Prodram tudi nova motorčka 2,5 in 1,5 ccm z DV uplinjačem, dušilcem in eliso. Večjo količino balse 1,5, 2 in 3 mm, folijo za prekrivanje modelov (bela, rdeča), elise za 1,5 in 2 ccm, svečke, kolesa Ø55 mm. Vse naštetu pošljem tudi po pošti.  
**Slavko Šrok**  
Ul. Šantlovih 32  
62000 Maribor

**PRODAM** elektronsko igro (dve težavnostni stopnji, dva ekrana) brez baterij.  
tel. (063) 730-644

**PRODAM** model DV avtomobila Porsche 917 brez motorja, model dirkalnega čolna z motorjem Supertigre 2,47 cm<sup>3</sup>, kardansko osjo in vjvakom.  
**Miro Gosnik**  
Trnovlje 176  
63000 Celje

**KUPIM** sestavljene in nesestavljene plastične makete letal v merilu 1:72. Kupim tudi kataloge maket in maketo MIGA 21 v merilu 1:24, sestavljeno ali nesestavljeno.

**Slavko Troha**  
Janeza Puharja 7  
64000 Kranj

**PRODAM** ojačevalnik Čajevec GA 102 (RCF zvočnik) in kitaro Iolana. Najugodnejšemu ponudniku podarim Fender strune.  
**Janez Slemenjak**  
Šerčerjeva 18  
63320 Titovo Velenje  
Tel. (063) 856-379

**PRODAM** avtocesto Polystyl, 100W bas ojačevalnik, dinamični mikrofon Elektrovoice, B klarinet, avtoradio Blaupunkt z zvočniki in različni akvaristični material.  
**Ljubo Prešeren**  
Tavčarjeva 3  
62310 Slovenska Bistrica  
Tel. (062) 811-450

**PRODAM** visoko zmogljiv akrobatski avion **BLUE ANGEL** (M. Kato) za DV (delno sestavljen — razpon kril 1200 mm), maketo po N sistemu (desko z več kot 6 m tirov, 9 el. kretnic, komandni pult s stikali, 5 lokomotiv, 9 vagonov, tri pulmane in policar avtostezo (čez 7 m dolga osmica in 6 avtomobilov) z dodatki.  
Tel. (061) 310-722

**PRODAM** različni elektronski material: upore, kondenzatorje, diode, LED diode, tranzistorje, reed-releje, xenon žarnice in visokonapetostne transformatorje. Za spisek s cenikom pošljite kuverto z znakom in svojim naslovom.  
**Matej Pavlič**  
Rožna dolina XI/21  
61111 Ljubljana

**PO UGODNI** ceni prodam dva žepna računalnika: Texas Instruments TI 30 LCD in Privilege LC 10000 super timer. Prvi ima osnovne in kotne funkcije, drugi pa osnovne funkcije in uro z alarmom. Oba sta v odličnem stanju.  
**Andrej Vodovnik**  
Goriška 1  
63000 Celje  
Tel. (063) 35-571 dop.



# ZANKE IN UGANKE

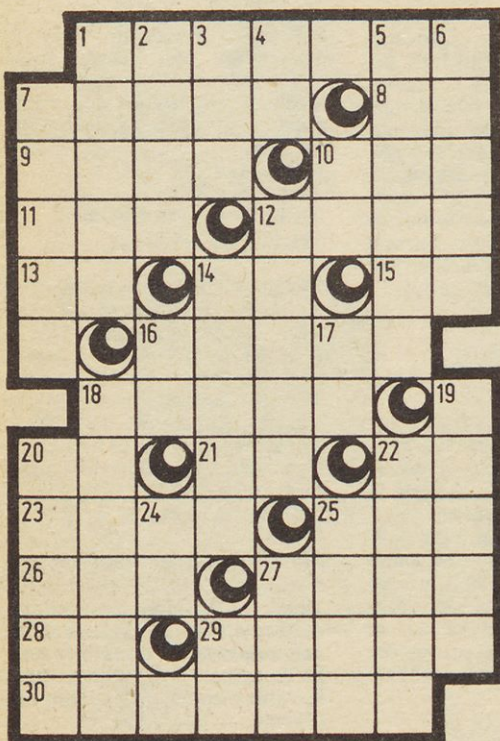


Pavle  
Gregorc



Zlogovni  
magični  
lik

## Križanka



### Vodoravno:

1 nagnjenost določene ravnine glede na osnovno ravnino, 7 slana voda, ki napolnjuje vdolbine med celinami, 8 sto kvadratnih metrov, 9 del obraza, 10 figura pri plesu četvorka (v francoščini pomeni »poletje«), 11 mati grških bogov, Kronova žena, 12 »rdeči« planet našega osončja, 13 začetnici slovenskega pesnika s partizanskim in umetniškim imenom Kajuh, 14 soglasnika v besedi šilo, 15 začetnici slovenskega pisatelja, ki je napisal

»Cvetje v jeseni«, 16 bombažni trak ali vrvice, ki napojena z gorljivo snovjo počasi gori in oddaja svetlobo, 18 tesno prijemajoča se tkanina, 20 samoglasnika v besedi Tone, 21 grška črka, 22 medmet smeha, 23 naslov znane pesmi slovenskega pesnika Srečka Kosovela, 25 dokument, ki daje imetniku pravico, da dobi zanj denar ali blago, 26 jelenje usnje, 27 posoda za pepel umrlega, žara, 28 znak za kemijsko prvino selen, 29 kos sprijete prsti, 30 kmetova žena.

V posamezno polje lika vpiši en zlog zahtevane besede.

### Vodoravno in navpično:

1 priprava na jahalnih škornjih za spodbujanje konja, 2 Julijin izvoljenec iz tragedije angleškega dramatika Williama Shakespearea, 3 panoga matematike, ki se ukvarja z velikostjo, obliko, medsebojno lego, smerjo itd. prostorskih objektov, 4 tricikel, 5 slikovita gora v Julijskih Alpah, pod katero seže ledeniška dolina Planica (2643 m).

### Navpično:

1 človek, ki prebiva blizu koga, 2 vinorodna rastlina, 3 uničevalka železa, 4 množinski osebni zaimek, 5 srebrno bela mehka kovina, ki je v naravi razširjena le v spojnih (Na), 6 tuja beseda za zapor, 7 gorska rastlina z dišečimi temno ali svetlo rdečimi listi, 10 samoglasnika v besedi teža, 12 hranilna bela tekočina, ki jo »dajejo« krave, 14 kvadratni koren iz šestnajst, 16 soglasnika besede sir, 17 zlog besede nota, 18 pravilo, predpostavka, 19 hči argoškega kralja Akrizija, ki je Zeusu rodila junaka Perzeja (Danaja), 20 prihod v goste, 22 znamka odličnih japonskih motociklov, 24 soglasnika besede oreh, 25 študent prvega letnika, 27 eden od treh švicarskih prakantonov, 29 soglasnika v besedi Got.

Geslo NAGRADNE SLIKOVNE KRIŽANKE iz 4. številke je: TO JE VIDEO

Nagrade prejmejo:

Gregor Majerle  
Stari trg 15

66324 Stari trg ob Kolpi

Nina Podobnik  
Sinja Gorica 33  
61360 Vrhnika

Andrej Zalar  
Ul. 25. maja 20a/16  
66258 Prestranek

### Rešitve uganek iz 4. številke

**Križanka.** Vodoravno: kub, Keops, -v, kvant, -t, az, zoo, ar, dva, Stevo, remi, Arij, anali, gon, -t, tona, Ni, ee, Dev, -k, -s, RAI, rž, PD, ajda, -z, Eva, Anton, keks, oaza, trakt, rin, RI, luč, ro, -u, harfa, -s, mazda, kot.

**Posetnica:** Miran Ink, Korčula — mikroročunalnik.

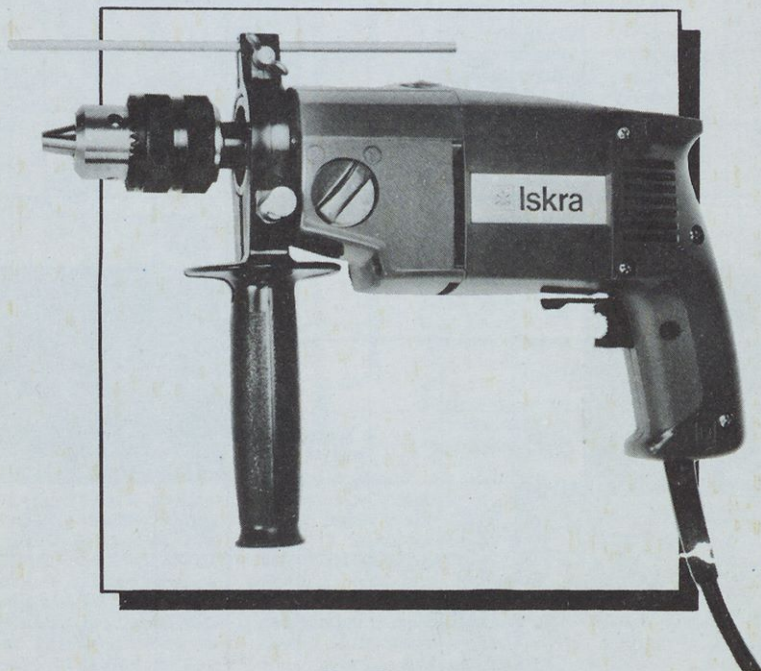
**Rebus:** (dva) vrta v (črki) ka — vrta, vta.



# VRTALNIK VIBRACIJSKI VRTALNIK

NOVO

- nov, priročnejši način preklapljanja hitrosti in vibracij
- polna izolacija □, ki še poveča varnost
- majhen, lahek in priročen
- premer vratu je 43mm (evropski standard) in ga zato lahko vpremo v vertikalno stojalo
- prednji ročaj lahko po želji obračamo v najugodnejši položaj
- mogoča je predhodna nastavitve globine vrtanja
- 13mm dvohitrostni vrtalnik z močjo 500W (ali 450W za vrtalnik z levo-desnim vrtenjem)
- opremljen s samoodklopnimi ščetkami
- 6 različnih inačic (navadni, vibracijski, dvohitrostni, elektronski...)



Iskra