

# TIM

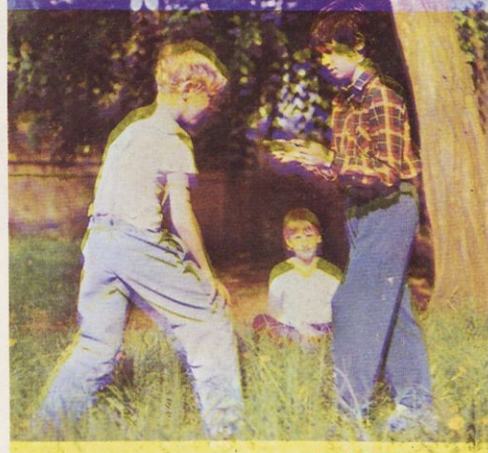
8/10

## revija za tehnično in znanstveno dejavnost mladine

29. letnik • maj-junij 1991 • cena 40 din • poština plačana v gotovini



Canard v modelarstvu



IGRE



Za spretnne roke



PISTON-LANSER



# NIKOLI VAM NE BO GORELO ZA PETAMI, *če boste uporabljali grelec zraka Iskra!*



Iskrin grelec zraka GZ 111, proizvaja zračni tok s temperaturami od 100-600 stopinj C. Izbira je brezstopenjska in elektronska, v dveh stopnjah pa je nastavljiva tudi moč zračnega toka.

GZ 111 omogoča hitro sušenje pramazov, lepljenje, razkuževanje, odmrzovanje. S pomočjo posebnega podstavka, ki vzdržuje napravo v vertikalnem položaju, segrevamo različne mase in tekočine v posodah lažje in varneje kot s klasičnim gorilcem.

Med bogat pribor Iskrinega grelca zraka sodijo tudi priključki, ki zagotavljajo veliko natančnost pri odstranjevanju barv, lakov, pri mehkem lotanju, spajkanju, varjenju plastičnih mas, krivljenju, varjenju in oblikovanju plastičnih cevi in profilov, pleksi stekla, pri segrevanju in krivljenju kovin. Iskrinega grelca zraka GZ 111 se bodo razveselili vsi, ki so se naveličali oblikovanja različnih materialov z okornimi in nevarnimi toplotnimi pripomočki. Tudi zato, ker je spravljen v ličnem in praktičnem kovinskem kovčku.

Iskra, vodilni proizvajalec celovitega programa ročnih orodij v Jugoslaviji, zagotavlja tudi široko servisno mrežo.

## Iskra

**orodje za domiselne roke**

Če želite o električnem orodju Iskra več podatkov, nam pišite na naslov: Iskra Električna orodja, Prodaja, Savska Loka 2, 64000 Kranj, tel. (064) 22-221 ali na Iskrini predstavnosti:

Kotnikova 6, Ljubljana 61000, tel. (061) 312-322  
Partizanska 11, Maribor 62000, tel. (062) 20-251

NEK

# TIM

revija za tehnično  
in znanstveno dejavnost  
mladine

YU ISSN - 0040 - 7712

MAJ, JUNIJ 1991

## KAZALO

PREDGOVOR	297
IGRE	
ČAROBNA SESTAVLJANKA	289
IZDELEK ZA DOM	
LESENA KOŠARICA ZA SADJE	299
ZA SPRETNE ROKE	300
VISEČA KOTNA POLICA	302
IGRE	
PUŠČICE	304
PREIZKUŠNJE	305
ŠKOREC	305
LIKI	306
IGRE ZA SPRETNE ROKE	307
KAJ VSE IMAJO NAPRODAJ V MLADEM TEHNIKU	308
IZDELAVA FOTOGRAFIJ	309
MODELARSTVO	
DV MODEL SLOVENSKEGA POSLOVNEGA LETALA LIBIS 520	312
FSR	313
LABIRINT	316

Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 ● Ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Marjan Tomšič, Miha Zorec ● Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar ● TIM izhaja desetkrat letno ● Naročnina za drugo polletje je 100 din, dvojna številka stane 40 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: Republiški komite za kulturo in Republiški komite za izobraževanje.

Oproščeni plačila temeljnega davka od prometa proizvodov na podlagi mnenja Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo SRS št. 421-1/7 z dne 17. januarja 1973.

PISTON-LANSER MODELE RAKET	316
CANARD V MODELARSTVU	317
LAMINIRANE LADIJSKE ELISE	320
KOLESNI PARNIK BOHEMIA	322
OLD-TIMER	324
ORTOKOPTER	326
VESOLJSKI ČOLNIČEK KOT JADRALNI MODEL	327
ELEKTROTEHNIKA	
SAMOSTOJNO OBLIKOVANJE STENSKIH IN NAMIZNIH BATERIJSKIH UR	330
ZAVORNI SVETLOBNI SIGNAL	331
MERILNIK SRČNEGA UTRIPA	332
NEKAJ ZA OČETOV AVTO ZA NAJMLAJŠE	335
LESEN VLAK	338
ELEKTRONIKA	
ZVOČNIKI, ZVOČNE OMARICE, KRETNICE	339
IZDELAVA ZVOČNIH OMARIC	341
MEŠALNE MIZE 3. DEL	345
LEPILA	
KAKŠNO LEPILO UPORABITI	349
ENO VEZJE - TRI SIRENE	352
EKOLOGIJA	
ZDRAVJE BREZ KEMIJE	354
TIMOVA FANTASTIKA	
HLADILNIK Z NAPAKO	357
TIMOV OGLASI	359
KAZALO TIM 1990/91	360



*Spet je letnik za nami, in spodobi se, da vam spregovorim nekaj besed za slovo do jeseni. Upam, da ste bili s Timom v novi obleki zadovoljni. Nekateri ste mi v svojih pismih pohvalili predvsem večji format, pa tudi priloga vam je bila baje všeč. No tudi to je že nekaj. Vem, da si želite, da bi bile priloge kar v vseh številkah revije, vendar se bojim, da to tudi v prihodnje ne bo mogoče, saj je zelo težko najti primeren načrt za njo. Sicer pa tudi pet prilog ni tako malo za tiste, ki se zares lotijo izdelave po teh načrtih.*

*In kakšni so naši nameni v prihodnjem letniku? O tem se bo treba še prej pogovoriti s sodelavci, vendar kot kaže, vam vsebinski koncept kar ustreza, saj letos v svojih pismih niste imeli pretirano kritičnih pripomb. Seveda nam je nekajkrat zagodel tiskarski škrat, sicer pa, brez sploh ni spodobne revije. V prihodnje se bomo trudili, da ga bo čim manj. Škoda je le, da tako malo dopisujete v revijo, v uredništvu bi si želeli naslednje leto več vaših načrtov in pisem, zaenkrat je še največ odziva na rubriko Mali oglasi. To kaže, da trgovska žilica prednjači pred drugimi talenti, končno pa je tudi ta v teh časih koristna in na mestu. No kar zadeva našo trgovino, upam, da smo revijo tržili v obojestransko zadovoljstvo in da vas s ceno nismo pretirano udarili po žepu. Prepričan sem, da bo tako tudi v prihodnjem letniku, če le ne bo kakšne podivjane inflacije.*

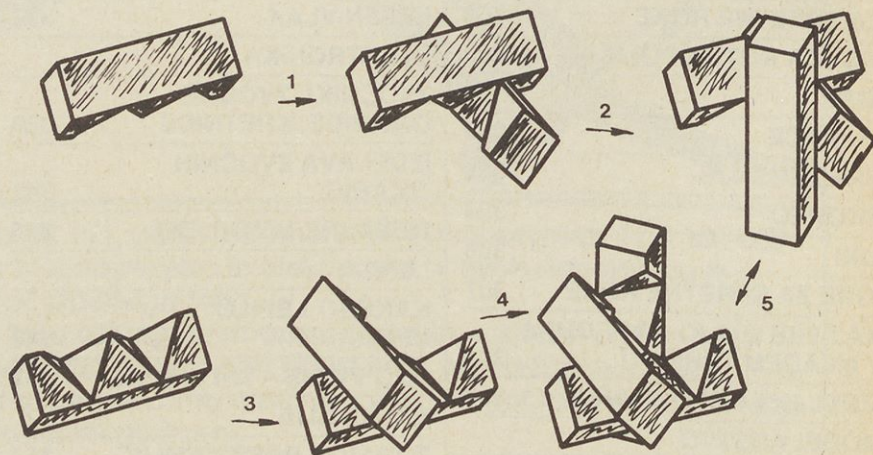
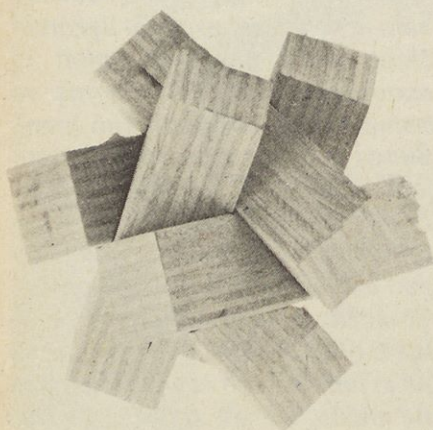
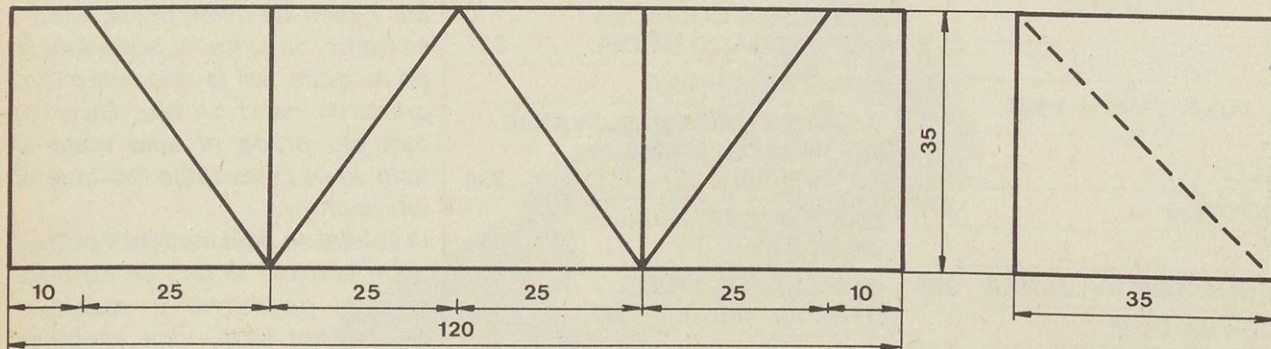
*Zdaj pa bi bil že čas, boste rekli da preneham s temle svojim samogovorom, in popolnoma vas razumem. Kdo med vami že nestrpnost ne šteje dni, ki vas ločijo od (upam, da zasluženih) počitnic. Želim vam, vsem po vrsti, zlasti pa še našim bralcem in sodelavcem čim bolj uspešen zaključek šolskega leta in kar najbolj prijetne, posrečene in vesele počitniške dni.*

*Nasvidenje torej jeseni!*

Urednik

Matej Pavlič

# ČAROBNA SESTAVLJANKA



Rubikovo kocko, ki je pred približno desetimi leti osvojila svet s svojo preprostostjo na eni in zahtevnostjo na drugi strani, najbrž mnogi dobro poznate. Morda jo znate celo hitro sestaviti – toda o njeni zgradbi, ki ji daje čar, verjetno nikoli niste preveč razmišljali. Največkrat je tako, da so najboljše rešitve najpreprostejše in ob pogledu nanje se vsak udari po čelu, češ, kako se jaz že prej nisem domislil česa podobnega. Enako je s čarobno sestavljanke, katere načrt je pred vami. Splet kvadrov je videti tako zapleten, da ga najbrž nihče ne bi uspel kar tako rešiti. No, nekemu (žal se ne ve, kdo je bil to) se je nekoč kljub vsemu posrečilo šest enakih lesenih kvadrov zažagati tako, da jih je bilo potem mogoče sestaviti v presenetljivo oblikovano celoto, ki vsakogar navduši s svojo duhovitostjo.

Ker je vsa stvar povsem preprosta, se boste najbrž tudi vi lotili izdelave ču-

dežne sestavljanke, ki vam bo služila za zabavo ali okras, z njo pa boste gotovo razveselili prijatelja, če mu jo boste podarili za rojstni dan ali kak drug praznik.

### Orodje

Če uspete dobiti že poskobljane letve s presekom  $35 \times 35$  mm, za izdelavo potrebujete le še žago s finimi zobci (lisičji rep), košček brusnega papirja, čopič, daljše ravnilo in trd svinčnik.

### Material

Ker smo napisali, da je skupaj zložena sestavljanke lahko tudi okras, izberemo čim plemenitejšo vrsto lesa, ki ga po obdelavi stranic in robov prelakiramo.

### Izdelava

Sestavljanke je iz šest popolnoma enakih delov. Mere enega takega elementa so narisane v načrtu. Letev, ki mora biti poskobljena, najprej nažagamo na šest

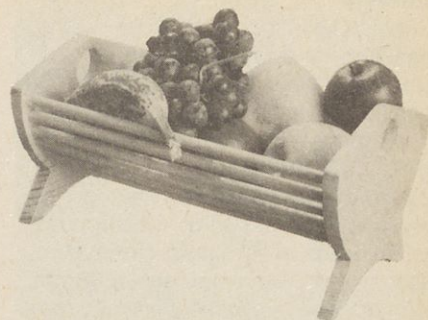
kosov, ki naj bodo dolgi 120 mm. Z ravnilom in svinčnikom nanje narišemo pomožne črte, po katerih bomo odžagali odvečni les. Žagati moramo pazljivo, saj je od natančnosti rezov odvisno medsebojno pravilno naleganje elementov sestavljanke.

Na koncu narahlo obrusimo vse robove in dele prelakiramo. Kdor želi, lahko naredi tudi večje ali manjše sestavne dele, vendar mora biti presek letev v vsakem primeru kvadraten, mere pa v določenem razmerju.

Kako sestavljanke spraviti skupaj, kažejo skice v načrtu. Najprej sestavimo po tri elemente, nato pa dve taki polovici združimo v celoto. Postopek ni težak, verjetno pa se bo marsikdo, ki zanj ne bo vedel, precej namučil, preden bo iz »obžaganih polenčkov« v vrečki iz blaga, ki jo bo dobil predse, naredil tisto, čemur smo na začetku tega prispevka rekli »čudežna sestavljanke«.

Matej Pavlič

# LESENA KOŠARICA ZA SADJE



Bližajo se meseci, ko bo na mizah spet več sadja, kot ga je bilo pozimi. Da ga boste lahko primerno servirali, vam predlagamo, da po naših načrtih naredite prikupno leseno košarico za sadje. Zanj boste potrebovali nekaj ostankov deščic, okrogle paličice in približno dve uri časa.

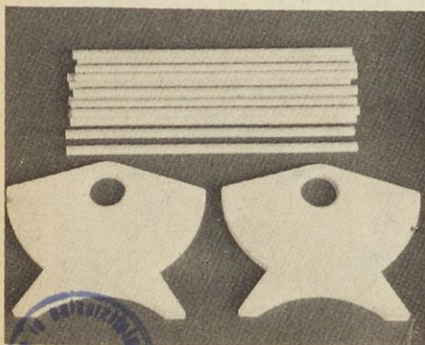
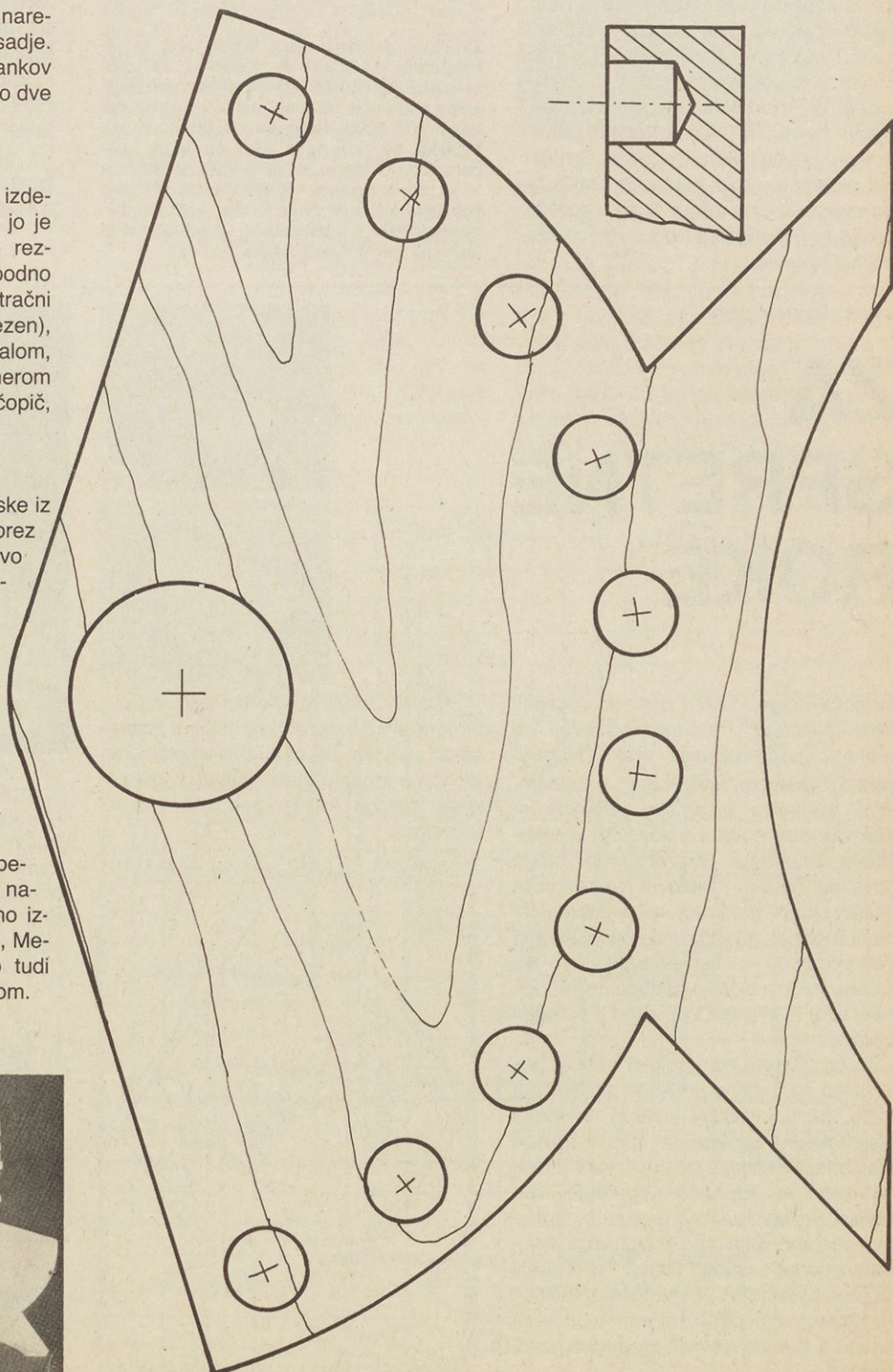
## Orodje

Ker morata biti stranici trdni, ju izdelamo iz 20 mm debele deske, ki jo je zelo težko rezati z modelarsko reziljačo, zato si pomagamo z vbočno žago. Poleg nje potrebujemo še tračni ali vibracijski brusilnik (ki ni obvezen), električni vrtalnik z navpičnim stojalom, kladivo, sveder za les s premerom 12 mm, kronsko žago,  $\varnothing 32$  mm, čopič, indigo papir in risalni pribor.

## Material

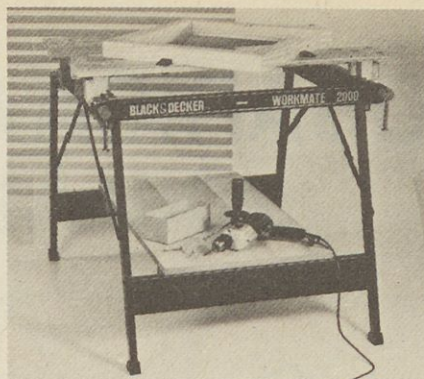
Pripravimo kos 20 mm debele deske iz poljubne vrste lesa, ki naj bo brez razpok ali velikih grč. Za izdelavo bomo potrebovali še dobre tri dolžinske metre okroglih struženih paličic s premerom 12 mm. Prav takšne (iz bukovega lesa) prodajajo pri Mladem tehniku na Starem trgu 5 v Ljubljani in stanejo okrog 15,00 din za meter. Za izdelavo košarice, dolge nekaj čez 30 cm, boste torej potrebovali štiri metrske kose.

Dele bomo med seboj lepili z belim mizarskim lepilom, za zaščito narejenega izdelka pa uporabite eno izmed lazur, ki jih dobite pri Mavrici, Metalki ali Chemu. Košarico lahko tudi samo prelakirate s prozornim lakom.



Izdelava

Stranica košarice za sadje je v načrtu narisana v naravni velikosti, zato lahko prenesemo njeno obliko prek indigo papirja neposredno na deščico, ki jo prej zbrusimo, da je popolnoma gladka. Tik ob črti z vbodno žago izrežemo dva enaka dela, nato pa na enako dolžino (od 25 do 33 cm) odžagamo deset okroglih paličic in jim obrusimo robove. S kronsko žago,  $\varnothing 32$  mm, ki jo vpnemo v električni vrtalnik, tega pa v navpično stojalo (pri Black & Deckerju izdelujejo dva modela – D 2000 za vrtalnike s priključki in D 2035, ki je univerzalno), izrežemo odprtino, skozi katero držimo košarico med prenašanjem. Navpično stojalo potrebujemo tudi pri vrtanju lukenj za palice. Omejilnik globine vrtnja nastavimo tako, da bo sveder s premerom 12 mm naredil luknjo le nekoliko dlje od polovice debeline stranice.



Zložljive delovne mize Workmate, ki jih izdelujejo pri Black & Deckerju, so uporabne za najrazličnejša dela domačih mojstrov. Največji od treh modelov nosi oznako WM 2000. Njegova nosilnost znaša 1000 kg, narejen pa je tako, da ga po končanem delu lahko zložite na velikost  $90 \times 84 \times 24$  cm. K opremljenosti mize, ki tehta le 23 kg, spadajo štiri vpenjalni elementi in dva napanjalnika z V-utorom za vpenjanje cevi. Največji zev čeljusti znaša 49,5 cm.

Vse opisane postopke je najbolje opravljati na trdni in dovolj veliki delovni površini, kombinirani s primežem. Idealna rešitev je zložljiva delovna miza Workmate, ki jo pri Black & Deckerju dobite v treh različicah z oznakami WM 300, WM 1000 in WM 2000. Delovna miza, ki jo uporabimo kot svoro, nam bo prišla zelo prav tudi pri sestavljanju košarice. V luknje v eni stranici kanemo po nekaj kapljic mizarškega lepila (Jubinol, Siprokol, Mekol), nato pa vanje zabijemo vseh deset paličic. Nanje s konca natakemo še drugo stranico in vse skupaj trdno stisnemo med čeljusti delovne mize. Ko se lepilo čez noč osuši, s finim brusnim papirjem še enkrat zbrusimo vse robove in izdelek pobarvamo z željenim odtenkom lazure za les. Zadoščata tudi dva sloja brezbarvnega nitrolaka.

Alenka Pavko-Čuden

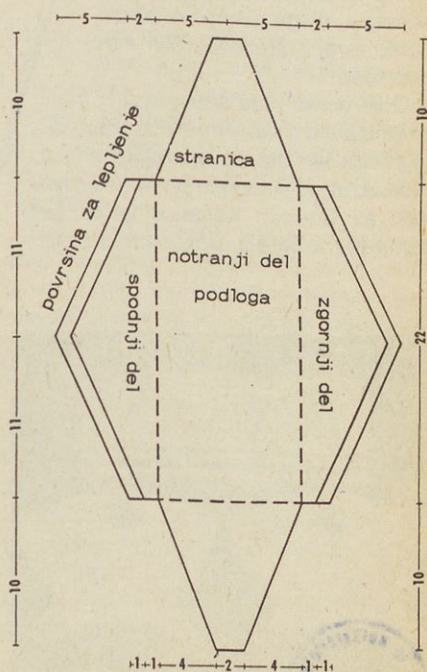
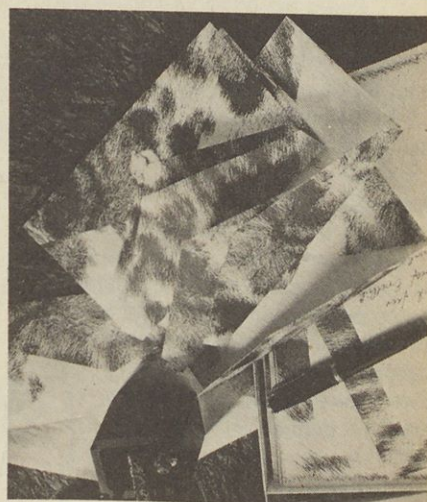
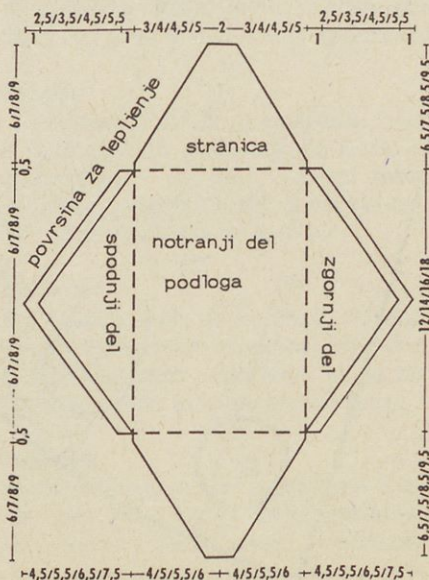
# ZA SPRETNE ROKE

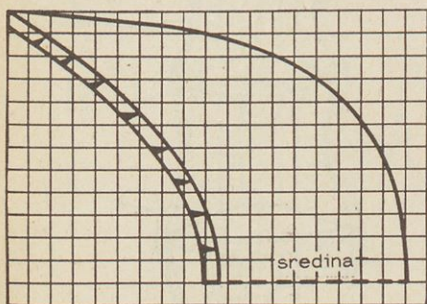
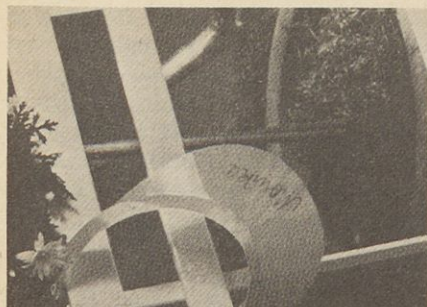
Mogoče bomo v času počitnic spoznali nove prijatelje iz drugih krajev ali pa bomo s počitnikovanja pisali prijateljem, prijateljcem, sošolkam, sošolcem. Prav zanimive pisemske ovojnice si lahko izdelamo sami s pomočjo umetniškega kopiranja. Potrebujemo blago (imitacijo krzna), trakove, čipke, potiskano blago, pletenine in podobno. Izbrani material položimo na kopirni stroj in prekopiramo na list formata A4. Ko z ustrezno osvetlitvijo dobimo željen učinek, vzorčasti papir kopiramo v poljubni količini.

Načrt kuverte na kopirnem stroju povečamo na željeno velikost; pri tem pazimo, da bo velikost kuverte ustrezala pisemskemu papirju. Iz tršega papirja izdelamo šablono, s pomočjo katere prenesemo na kopirane vzorčaste liste obrise motiva. Kuverte izrežemo. Notranjo podlago izdelamo iz tankega živobarvnega japonskega papirja. Tudi zanjo izdelamo šablono iz kartona. Podlago nezloženo nalepimo na notranjo stran kuverte, ki jo po robovih prepognemo ter zlepimo.



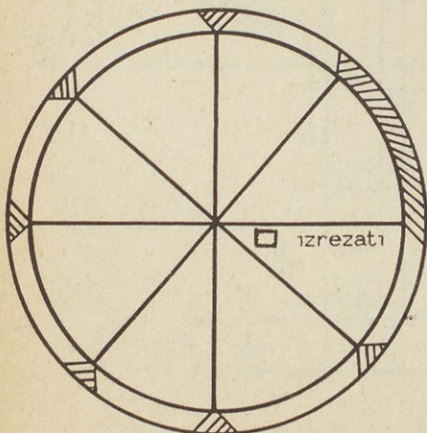
Pisemski papir izdelamo tako, da papir formata A4 po dolžini in širini zmanjšamo za 5 cm. Obrezan bel list položimo točno na sredino prekopiranega vzorčastega papirja A4 ter ponovno večkrat kopiramo.





Za ščitnike model povečamo (1 kvadrat je 1 cm x 1 cm), prenesemo na karton in izdelamo šablono. Položimo jo na kolaž papir oz. papir, iz katerega kanimo izdelati ščitnike, ter obrišemo konture. Izrežemo zarezne na zgornjem robu, upognemo ga navzgor. Iz kolaž papirja izrežemo tudi 50 cm dolge in 3,5 cm široke trakove. Označimo sredino traku ter ga s pomočjo obojestranskega selotejpa prilepimo na ščitnik. Trak na obeh koncih zapognemo za približno 2 cm, preluknjamo in skozi luknjico vpeljemo elastiko. Konca elastike med seboj zavozlamo. Na ščitnik z debelim flomastrom napišemo ime gosta.

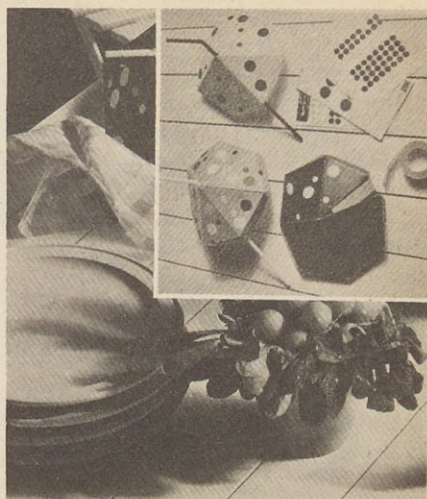
Ob lepem vremenu se bomo morda odločili napraviti vrtno zabavo. Dobrote in pijačo si bomo sposodili v domači shrambi, za lepo okrašeno mizo in prijetno vzdušje pa bomo poskrbeli sami. Za senčnike potrebujemo kolaž papir ali kak drug pisan, malce trši papir, pisane samolepilne etikete, upogibne slamice, obojestranski selotejp in škarje, za ščitnike pa poiščemo trši barvni ali kolaž papir, karton ali šelešamer, obojestranski selotejp, elastiko (zelo ozko ali okro-



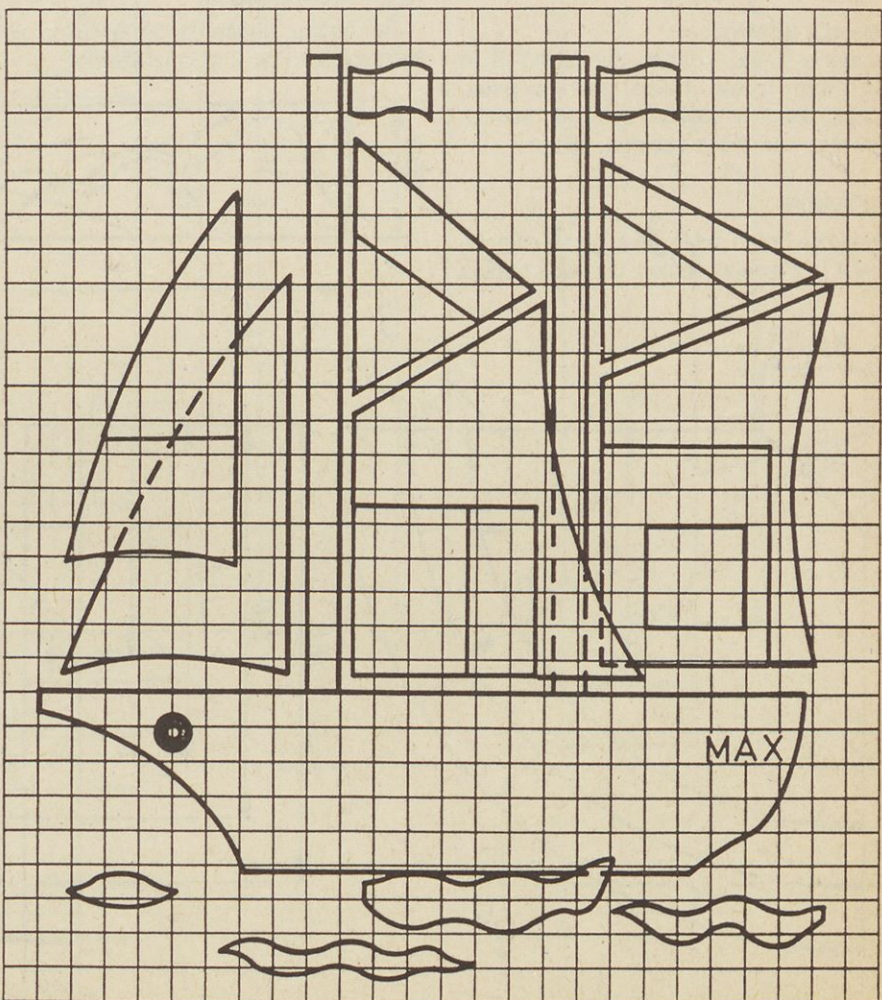
glo), bel samolepilni tekstilni obliž v traku, luknjač in škarje.

Za senčnike izrežemo iz kolaž papirja krog s približnim premerom 20 cm. Vrišemo še za približno 1,5 cm manjši krog. Če nimamo pri roki šestila, si pomagamo s krožnikom ali kakim lončkom. Krog štirikrat prepognemo na polovico, da je razdeljen na osmine. Po eni izmed linij zarežemo do sredine, izrežemo izsek kolobarja osminke desno od zarezne ter male trikotničke na zunanjem robu senčnika, ob vsaki izmed linij (glej skico). Zunanji rob senčnika upognemo navznoter ob notranji krožnici kolobarja, prekrijemo osminke levo in desno od zarezne ter ju zlepimo. Na sredini senčnika naredimo s škarjami majhno luknjico, skozi jo vtaknemo slamico in jo pritrdimo na senčnik s selotejpom.

Gotovo že nestrpno pričakujete čas počitnic, sanjarite o morju in soncu, brezdelju in oddihu. Plavanje, čofotanje in praženje na soncu bo trajalo najbrž le nekaj tednov, v času, ki ga boste preživljali doma, pa vas bodo starši gotovo skušali koristno zaposliti. Da vam ne bodo nalagali kakega prav zoprnega dela, si raje sami poiščite prijetno zaposlitev.



Če se vam zdi vaša soba nemogoča in dolgočasna, se najprej lotite pospravljanja (tega bodo starši brez dvoma zelo veseli), nato pa si privoščite popestritev okna ali stene z domislenim zastorom. Potrebujete 5,5 m modro-belega črtastega bombažnega blaga, širine 90 cm, nekaj belo-modrega črtastega blaga za jadra, ostanke živomodrega blaga za valove, trakove rjavega blaga za jambore ter dve živopisni krpici za zastavi. Pobrskajte še med starimi kavbojkami, priskr-



bite si nekaj metrov vrvice, prav vam bo prišel tudi flizelin ali centilin (podloga, ki jo prilikamo na blago, da ga utrdimo).

Kroj povečamo tako, da narišemo kvadratno mrežo (1 kvadrat ima mere 5 x 5 cm) ter obrise prenesemo na povečano mrežo. Na hrbtno stran ostankov

blaga za jadra, jambore, valove in zastavice prilikamo flizelin, na lično stran narišemo obrise ter izrežemo točno po liniji. Ostanke kavbojk po kroju sešijemo v obliki ladje.

Sestavne dele strojno našijemo na osnovno blago, naprej z navadnim, nato pa

obrobimo s cikcak šivom. Če nimamo šivalnega stroja, se lotimo dela z ročnim šivanjem, kar nam bo seveda vzelo precej časa. Zastor na vrhu cevasto zarobimo, če pa smo bolj veščji šivanja, izdelamo široke trakaste zanke, s katerimi svojo umetnino obesimo na karniso.

Jelka Šenk

## VISEČA KOTNA POLICA

### Material:

smrekova deska iz masivnega lesa, dimenzij 20 x 200 x 1500 mm, smrekova letev 20 x 50 x 520 mm, pocinkana žica  $\varnothing$  2 x 150 mm, nitrolak, lesni vijaki  $\varnothing$  4 x 40 (15 kosov) in 4 x 50 mm (1 kos), zidni plastični vložek  $\varnothing$  8 mm.

### Orodje in stroji:

vbodna žaga, vrtalka, sveder  $\varnothing$  5 in  $\varnothing$  2 mm, izvijač, rašpa, smirkov papir, čopič, kladivo, kleščice, svinčnik, šestilo, ravnilo, kartonska šablona, škarje.

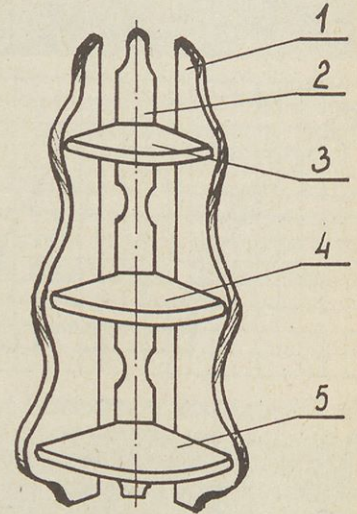
### Izdelava

Najlažje bomo delali, če si bomo za poziciji 1 in 2 izdelali šablono iz tršega papirja

(kartona) v merilu 1:1 in nato obrisali šablono na smrekovo desko.

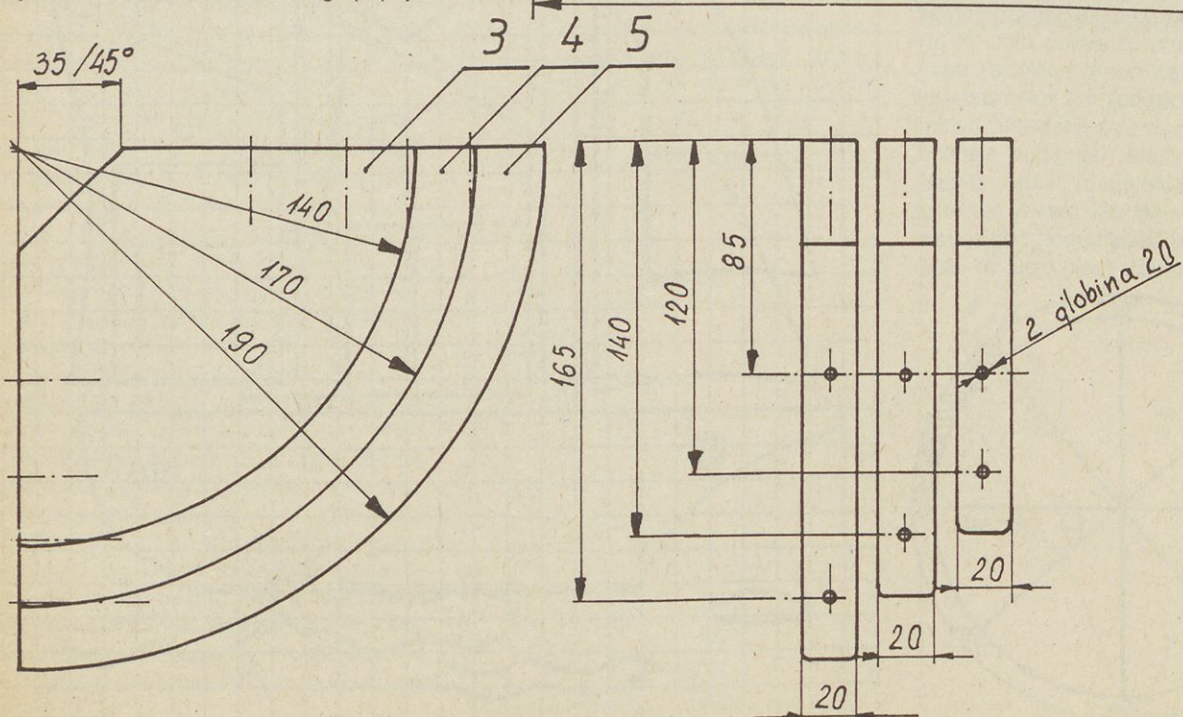
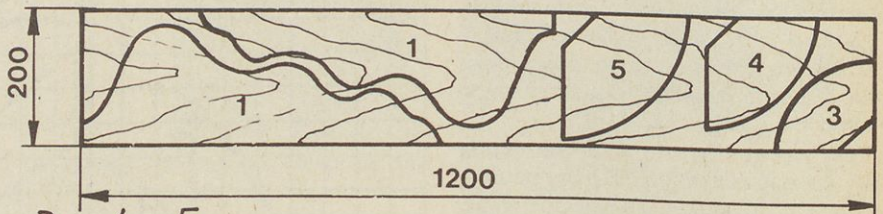
V merilu 1:1 narišemo dolžino 520 in na obeh koncih pravokotnici, dolgi 148 in 57. Konce povežemo z daljico, dolgo 528. Na daljici 148 odmerimo 111, na daljici 57 pa 20 in točki povežemo, tako da dobimo vzporednico daljice 528. Daljico 528 razdelimo na odseke 90, 81, 78, 82, 82, 82 in v teh točkah narišemo pravokotnice na 528, ki predstavljajo srednjice zaokrožitev. Vrhi zaokrožitev za izbokline so na zunanji poševni črti, za vbokline ustrezen polmer. V tako dobljeno središče kroga zabodemo šestilo in narišemo lok. Povezave lokov tvorijo zunanjo konturo Poz 1. Na podaljšku notranje poševne črte odmerimo polmer 120 in narišemo krožni lok okoli dobljenega središča. Po načrtu zarišemo še središča lukenj. S škarjami natančno izrežemo dobljeni lik po obrisih; imamo šablono stranice Poz 1.

Po načrtu narišemo še šablono za hrbtno letev Poz 2 in jo izrežemo.



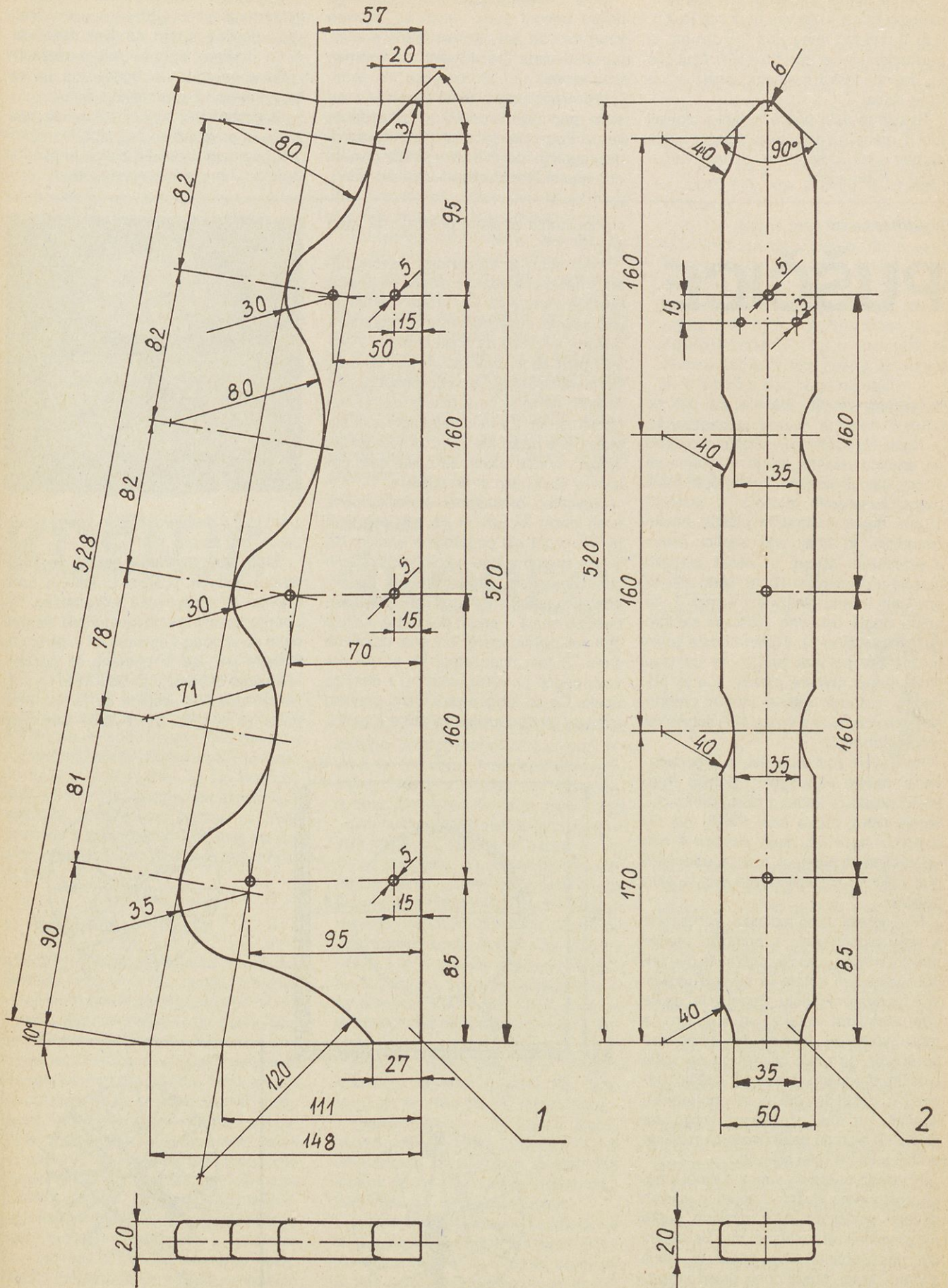
Police lahko zarisujemo kar naravnost na leseno desko.

Pripravimo si leseno smrekovo desko, široko 200 mm in dolgo 1200 mm. Poskobljamo jo na debelino 20 mm. S ša-





# IZDELEK ZA DOM



blono zarišemo na desko levo in desno stranico Poz 1 in še vse tri police Poz 3, 4 in 5. Hrbtno letev Poz 2 izdelamo iz poskoblane letve 20 × 50 × 520. Najbolje je, da na desko narišemo pozicije kot kaže skica.

Sestavne dele police bi lahko izdelali tudi iz manjših kosov lesa, vendar v tem primeru, kot kaže skica, najbolj varčujemo z materialom.

Dele zvijačimo z lesenimi vijaki. Za boljšo trdnost spoje lahko še zlepimo z lepilom za les. Ko se lepilo posuši, polico dvakrat prelakiramo s prozornim nitrolakom.

Da visečo polico lahko obesimo v kot sobe, pripravljeno pocinkano žico, debeline  $\varnothing$  2 mm, prevlečemo skozi obe luknji pod zgornjo poličko in na hrbtne strani oba konca žice zvežemo v zanko.

V kotu sobe zavrtamo luknjo  $\varnothing$  8 mm, vstavimo plastični vložek in uvijemo lesni vijak, dolžine 50 mm, do dveh tretjin njegove dolžine. Eno tretjino s kleščami uvijemo navzgor v obliki kljukice, na katero obesimo žično zanko s polico.

**Opomba:** Vsi zunanji robovi so zaočkroženi, površine so zglajene s smirkovim papirjem, izdelana polica je dvakrat lakirana s prozornim nitrolakom.

Bojan Rambaher

# PUŠČICE

Iz vezane plošče, debele od 0,4 do 0,5 mm, narežite dvajset kvadratov, 15 × 15 cm. Na polovico kvadratov natančno na sredino narišite kroge s premerom 10 cm, nato jih izrežite. Tako boste dobili deset kvadratnih ploščic s stranico 15 cm, deset kvadratnih ploščic enake dimenzije, ki imajo na sredini luknjo s premerom 10 cm, in deset okroglih ploščic s premerom 10 cm. Nato zlepite eno celo in eno ploščico z luknjo. Tako boste dobili osnovne ploščice za igro puščic (glej sliko 1), v katere boste lahko brez težav polagali kroge, ne da bi ti štrleli iznad ravnine ploščic. Če je potrebno, notranje robove krogov prebrusite, tako da bodo v vsako ploščico šli vsi krogi in obratno.

Nato je na vrsti drugi del, to je označevanje deščic in krogov. Vzemite trdo, tanko pisalo, s katerim boste lahko potegnili ostre, tanke črte. Pisalo naj bo odporno na vodo, kajti puščice boste uporabljali na prostem, tam pa bodo tudi pod vplivom najrazličnejših vremenskih pogojev.

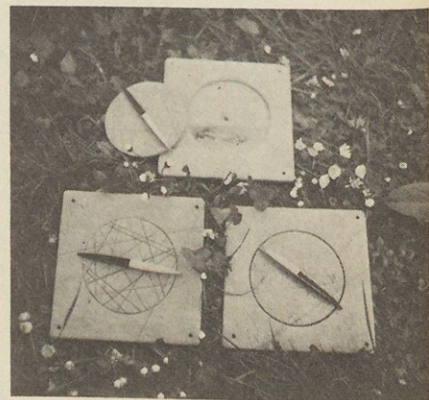
Prvi leseni krog položite v odprtine v vseh ploščicah in s pomočjo ravnila preko ploščice in kroga napravite dve črti pod poljubnim kotom in seveda vsakokrat na drugem mestu. Pogoj je le, da se črte vsakokrat začnejo in končajo na robu kvadratne deščice. Naj ponovimo še enkrat, da mora biti kot črt na vsaki ploščici drugačen. Na vsaki deščici boste tako dobili dve črti, ki se v notranjosti končata na robu vrezanega kroga, na lesenih krogih pa splet dvajsetih različno prekrizanih črt (glej sliko 2).

Ko ste to napravili, vzemite drugi krog, ga postopoma vložite v odprtine v vseh desetih ploščicah in z ravnilom preko njega vsakokrat potegnite dve že vrisani črti na ploščicah. Ko boste to storili z vsemi krogi, boste dobili deset krogov z vrisanimi črtami, ki bodo razporejene

v popolnoma enakem položaju na vseh krogih.

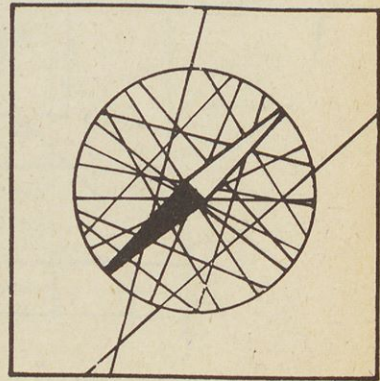
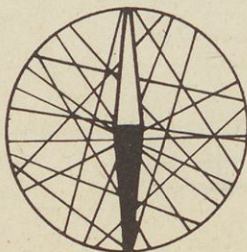
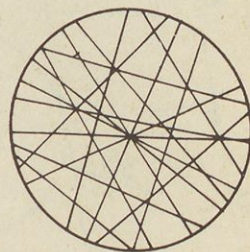
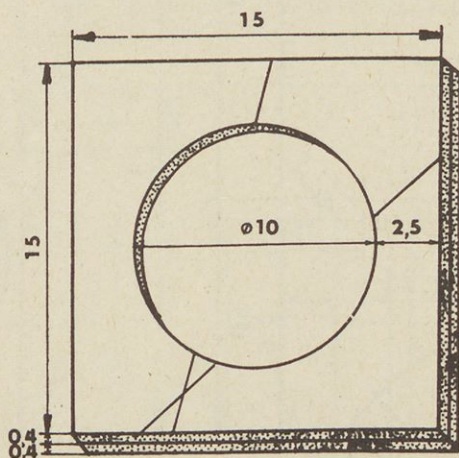
Pred vami je še zadnja, morda najtežja naloga. Iz vezane plošče ali lesene deščice morate za vse kroge izdelati še popolnoma enake smerne »magnetne« puščice s konico na obeh straneh. Polovica puščice je črne barve (glej sliko 3). Pomembno je, da je vseh deset puščic enakih, da torej črna barva vselej meri na isto stran. Za delo velja uporabiti šablono, ki je ne smete obračati sem ter tja, ampak morate paziti, da boste črno pobarvali vselej isto stran puščice.

Govorimo pravzaprav o naslednjem; vseh deset krogov in na njih pritrjenih puščic mora biti popolnoma enakih. Ko jih potisnemo v katero koli deščico in jih zasučemo tako, da se črte na deščici postavijo natančno po osi (to je za vsako deščico samo v enem položaju), kažejo črni deli puščic vselej le v eno, določeno smer. S tem dosežemo, da so tekmovalni pogoji za vsako skupino z deščico enaki. Če so krogi s puščicami pravilno izdelani, bodo okrogle ploščice s pušči-



camo tudi v drugih deščicah vselej pokaže v isto smer.

Sedaj vam moramo opisati še uporabo izdelanih puščic, o katerih smo pravkar že spregovorili nekaj besed. Pri orientacijskem tekmovanju vsaki skupini dajte po en krog s spletom črt in puščico. Povejte jim, kje je pritrjena ali postavljena prva deščica in jih odpravite na pot. Ko tekmovalna skupina ali tekmovalec pride do deščice, vloži vanjo svoj krog



s puščico in z vrtenjem skuša določiti njen pravilni položaj (to je položaj, pri katerem dve črti potekata naravnost preko deščice in kroga – glej sliko 3). Ko se jim to posreči, jim črno pobarvani del puščice kaže natančno v smer nadaljnjega napredovanja. Krog lahko vzamejo iz deščice in odhitijo naprej. Na določeni razdalji od deščice naj tekmovalci najdejo obvestilo, ki jih bo napotilo do naslednje ploščice, ali pa kar naslednjo ploščico. Tam naj spet vložijo svoj krog, ga zavrtijo, določijo smer pohoda, poberejo krog in odhitijo naprej.

Navodilo je na videz zelo zapleteno, vsaj kar se tiče izdelave, vendar boste že zmogli streti tudi ta oreh. Ko se boste navadili na uporabo ploščic, bo tudi navodilo za igro videti preprosto.

Bojan Rambaher

# PREIZKUŠNJE

Trditev, da niso zanimive samo velike igre z obsežno pripravo, zagotovo drži. Kadar je treba testirati samega sebe in ugotoviti, kakšne so naše sposobnosti in spretnosti, je lahko to prav tako zanimivo kot najbolj napeta tekmovalna. Presodite še sami in preizkusite, če ste resnično tako spretni, hitri, bistri, premeteni in prilagodljivi, kot si mislite, da ste. To boste ugotovili s preprostimi preizkusi, za katere lahko izdelate tudi nekatere pripomočke.

## 1. Preizkušnja ravnotežja

Izlagajte dva lesena kvadra v velikosti škatillice vžigalic. Na zemlji označite omejitveno črto in pokleknite pred njo na kolena. Kvader umijte in ga potem vtaknite v usta (tudi pri nadaljevanju igre pazite na čistočo). Poskušajte ga postaviti pokonci čim dlje od črte. Pred, med in po poskusu se ne smete dotakniti ozemlja za črto. Roke morate imeti med poskusom ob telesu in jih ne smete prijati na hrbtu. Za priznanje pravega poskusa mora kvader stati na najmanjši površini. Res je, da imajo večji tekmovalci več možnosti, vendar se glede tega lahko razdelite v kategorije. Zagotovimo pa vam lahko tudi, da višina ni edino merilo za doseganje boljšega rezultata pri preizkusu ravnotežja.

## 2. Preizkušnja reagiranja

Izdelajte okroglo palico, dolžine 12 cm in premera 2 cm. Stisnite jo med kazalca obeh rok in jo podprite pred seboj v višini prsi. Nasproti naj se postavi vaš prijatelj, ki bi ga radi preizkusili. Eno nogo lahko zaradi hitrejšega reagiranja pomaknete naprej, delno pa spada to tudi k pogojem preizkusa. Na nogo naj tekmovalec položi razprto roko. Roka se mora noge dotikati, vendar ni treba stisniti dlani.

Testiranec naj pozorno opazuje palico. Ko boste s hitrim gibom spustili palico, tako da bo v vodoravnem položaju padala proti zemlji, naj jo poskuša ujeti. Pri tem velja pravilo, da jo mora ujeti z zgornje strani, torej tako, da je dlan nad palico. Vsekakor je tudi za ta, na videz preprost poskus, potrebna določena spretnost in hitrost, ker se testiranec prav lahko zgodi, da ne bo pravočasno skrčil prstov in stisnil dlani, tako da bo palico samo še dodatno potisnil proti tlom.

Bojan Rambaher

# ŠKOREC

Tudi to je dokaj stara igra. Nastala je mnogo pred današnjimi oblikami tenisa, badmintona in podobnimi različicami udarjanja žoge z loparjem, s svojo preprostostjo pa je dober uvod v vse našete zahtevnejše igre. Za igro potrebujete le žogico in lopar; ko se boste lotili dela, pa napravite raje več kosov, ker jih boste potrebovali za urenje v igri, obenem pa vam bodo za rezervo, če bi po naključju zlomili ali poškodovali lopar. Načrt je narisano na slikah 1 in 2. Če ste si pripravili pripomočke za igro, si preberite še pravila in se odločite, kako boste igrali, nato pa lahko odhitite na bližnjo travnato površino.

**Pravila.** Tekmujeta dve skupini z enakim številom igralcev. Na vsaki strani jih je lahko od pet do dvanajst.

**Igrišče.** Igrišče ima obliko pravilnega krožnega izseka (glej sliko 3). Na vrhu izseka je narejena jamica. Pet metrov od jamice začrtajte krožno črto, tako imenovano ozemlje metalca.

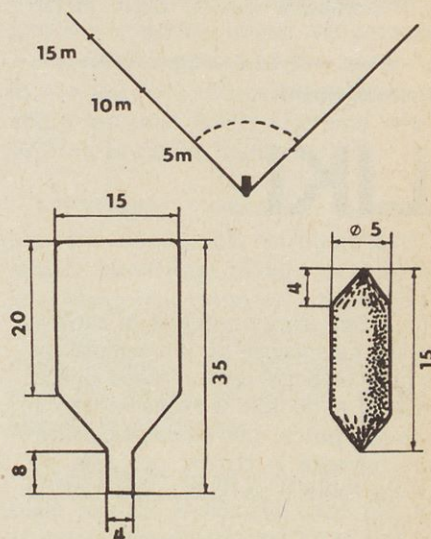
Igra se začne z žrebom, ki določi, kje bo začela igrati katera skupina. Eden izmed igralcev stopi v polju, drugi pa vzame lopar. Prvi igralec ekipe, ki ima lopar (vrstni red je določen pred igro in

se med njo ne spreminja), postavi lopar pod žogico »škorca«, ki leži prečno pred jamico, in jo vrže v zrak. Nasprotni igralci stojijo v polju, vendar zunaj ozemlja metalca (torej na črti, ki omejuje ozemlje metalca, ali za njo) in poskušajo škorca ujeti v zraku ali ga kakor koli spraviti na zemljo.

1. Če se jim posreči ujeti škorca v zraku kjer koli v polju, je metalec izločen.

2. Če škorca med letom samo zbiijejo, torej ga ne ujamejo, mora eden izmed lovilcev (vseeno kateri), vreči škorca z mesta, kamor je padel, ali z mesta, kamor so ga zbili, v luknjo, preko katere je položen lopar, in jo poskuša zadeti. Pri metu mora stati na mestu, kjer je škorca pobral, dovoljeno je le stopiti z eno nogo naprej.

2.1. Če pri metu zadene lopar, je metalec izločen.



2.2. Če ne zadene loparja, sme metalec vreči škorca z mesta, kamor je padel oziroma so ga zbili, v smeri proti polju. Metalec ima na razpolago tri mete; prvega za začetka, drugega in tretjega pa vselej z mesta, kamor je padel škorca. V drugem in tretjem primeru govorimo o tako imenovanem metanju z izbijanjem.

2.3. Pri izbijanju mora metalec krcniti škorca po vrhu tako, da odskoči, in ga potem v zraku udariti z loparjem.

2.4. Če lovilci pri katerem od teh udarcev škorca ujamejo v zraku, je metalec izločen in za svojo ekipo ne pridobi nobene točke.

2.5. Če lovilci škorca ne ujamejo niti pri izbijanju, se zmeri dolžina vseh treh metov metalca (z natančnostjo enega metra).

**Štetje točk.** Metalec pridobi za svojo ekipo toliko točk, kolikor znaša seštevek vseh njegovih treh metov v metrih.

**Zamenjava igralcev.** Igra se konča v trenutku, ko je vsaka ekipa igrala z loparjem in v polju, pri tem pa so se pri loparju postopno (enkrat) izmenjali vsi igralci obeh ekip. Rezultat dobite tako, da seštejete točke posameznih tekmovalcev vsake ekipe. Pri tem se lahko ekipi dogovorita, da s tem tekma ni končana, ampak bosta odigrali posamezne igre večkrat. Pri ponovitvah se morajo pri udarcih znova izmenjati vsi igralci, torej tudi tisti, ki so bili v prvem krogu izločeni, ker je nasprotni tekmovallec ujel škorca.

**Rezultat.** Rezultat, to je seštevek dolžin posameznih izmen, določa tudi zmagovalca. V primeru, da je na koncu vseh iger rezultat enak, se tekma nadaljuje. Na mesto metalca stopijo po trije najboljši metalci vsake ekipe in njihov rezultat nato določi zmagovalno ekipo.

**Pripomočki.** Sekira, žaga, meter, nož.

Bojan Rambaher

## LIKI

To je zelo stara ruska igra, ki zahteva veliko natančnosti in preudarnosti, pri tem pa ne potrebujete velikega igrišča. Najprej si po sliki izdelajte količke in metalno palico, nato pa pazljivo preberite navodila in pravila, postavite osnovne figure in prvi igralec lahko začne z igro.

### Pravila

Med seboj lahko igrajo skupine – ponavadi sestavljene iz petih igralcev – ali posamezniki. Cilj igre je, da s čim manjšim številom metov igralne palice izbijete količke iz začrtanega kvadrata s stranico dva metra. Igrišče je dolgo trideset metrov. Osnova za igro je kvadrat s trdo podlago – asfalt, beton, parket, steptana zemlja in podobno. Pred kvadratom je predpolje v obliki pravilnega trapeza z višino 1,25m in dolžino osnovne stranice 4,5m. Predpolje omejuje pas, širok pol metra in posut s sipkim materialom, na katerem lahko vidimo odtise padca igralne palice (neveljavni meti). 13 lahko tudi 10 metrov pred ciljnim kvadratom je osnovna dostopna črta, v oddaljenosti 6,5 oziroma 5m pa premična dostopna črta. V ciljnim kvadratu je treba iz količkov oblikovati različne like (glej sliko 3). Količke iz nastavljenih likov mora igralec s čim manjšim številom metov



izbiti – če je treba tudi vsakega posebej – s celim obsegom iz kvadrata.

Liki iz količkov so postavljeni na čelni strani kvadrata. Igralci jih izbijajo postopoma. Prvi met v polni lik z osnovne črte se ponavlja tako dolgo, dokler ni s polnim obsegom iz kvadrata izbit vsaj en količek. V nadaljevanju igre lahko izbijate preostale količke z meti s premične dostopne črte vse dotlej, dokler ne izbijete iz kvadrata vseh količkov posameznega lika.

Če hočete pri metanju priti na premično dostopno črto, lahko pri vseh likih iz osnovnega kvadrata izbijete kateri koli količek. Izjema je le lik številka petnajst, pri katerem morate najprej izbiti sredinski količek, tako imenovano znamko. Metanje na druge like se prav tako začne z osnovne črte vse do trenutka, ko izbijete prvi količek iz lika izven začetnega kvadrata. Če se igralna palica dotakne kazenskega pasu ob predpolju, je met neveljaven. Met je neveljaven tudi takrat, kadar metalec prestopi črto. Neveljavnih metov igralec ne sme ponavljati, ampak se šteje, kakor da je met opravil.

Če tekmujejo skupine, ima vsak igralec pravico do dveh metov. Igralci iz skupine mečejo po vnaprej določenem

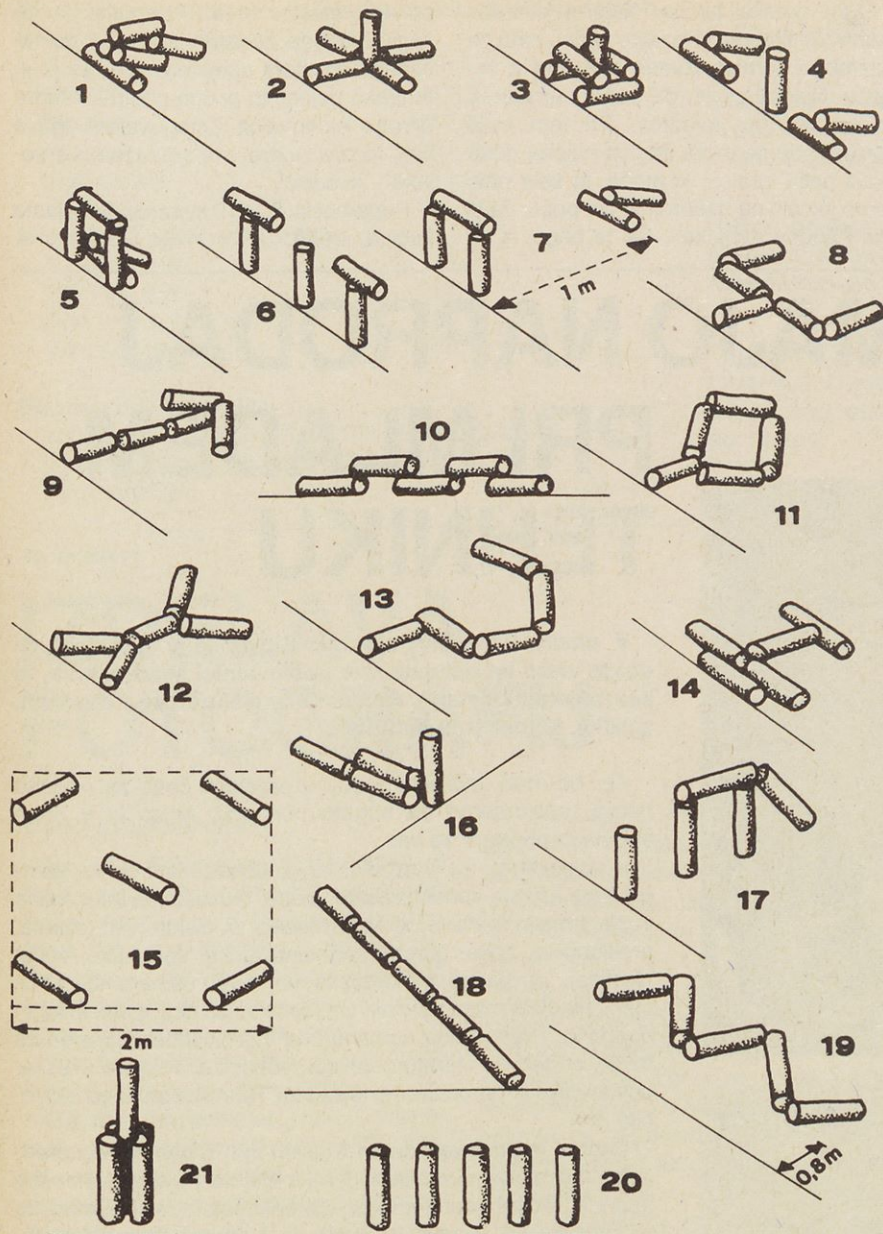
vrstnem redu, ki ga med igro ne smejo spreminjati.

Ko zadnji tekmovalac prve skupine še drugič vrže palico, so na vrsti tekmovalci iz druge skupine. Pri igri se skupine postopoma menjavajo, vse dokler niso tekmovalci uporabili in izbili iz ciljnega kvadrata še zadnjega količka vseh petnajstih likov. Takrat se igra konča. Če se je to zgodilo pri igralcih prve skupine, potem ima druga skupina pravico do toliko dodatnih metov, kolikor jih je imela prva skupina v zadnji seriji metov, s katero je končala igro.

Da ne bo pomote, naj poudarimo, da vsaka skupina meče na svoje like (tako je razdeljeno tudi igrišče) v svojem kvadratu. Število metov obeh skupin je torej enako, ne bo pa enako tudi število izbitih količkov. Rezultat lahko prikazemo v številkah, na primer 15 : 13/2, kar pomeni, da je prva skupina izbila količke vseh petnajstih likov, druga skupina pa količke trinajstih likov in dva količka štirinajstega lika. Če je igra predolga, če so liki pretežki ali če nimate dovolj časa za celo igro, lahko po medsebojnem dogovoru za igro izberete samo določene like.

Delovni pripomočki – sekira, žaga, meter, brusni papir, nož, les.

## IGRE



Sestavljanje likov: 1 – delo, 2 – zvezda, 3 – studenec, 4 – topništvo, 5 – topniško gnezdo, 6 – straža, 7 – strelišče, 8 – vilice, 9 – puščica, 10 – pogonska gred, 11 – raketa, 12 – rak, 13 – srp, 14 – letalo, 15 – pismo, 16 – parnik, 17 – slon, 18 – salama, 19 – kača, 20 – kolona, 21 – stolp.

## VSEVEDNIK

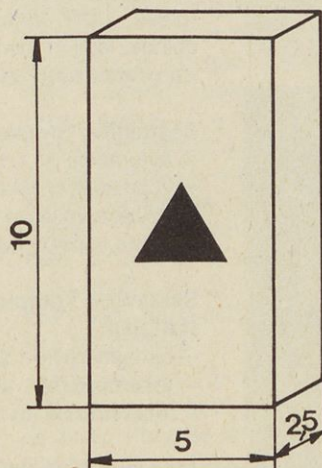
VSEVEDNIK je knjiga, kakršne Slovenci še nimamo. V njem so zbrane osnove splošnega znanja z vseh področij človekove duhovne dejavnosti. Gre za kratke področne ali tematske slovarje, kronološke, problemske in primerjalne preglednice, tabele, sezname, liste in risbe s strokovnim izrazjem. V Vsevedniku je vse, kar smo se nekoč že učili, potem pa smo pozabili, in vse, kar nam ob različnih priložnostih pride prav. Takrat odpremo VSEVEDNIK in želeno najdemo.

VSEVEDNIK vsebuje temeljne pojme iz arheologije, astronomije, biologije, ekonomije, filma, filozofije, fizike, geografije, geologije, glasbe, gledališča, jezikoslovja, kemije, književnosti, likovne umetnosti, matematike, medicine, prava, sociologije, športa, tehnike in zgodovine.

VSEVEDNIK lahko naročite pri Tehniški založbi Slovenije, Lepi pot 6, Ljubljana. Naročniki revij ŽIT in TIM, ki so plačali naročnino, ga dobijo 20% ceneje.

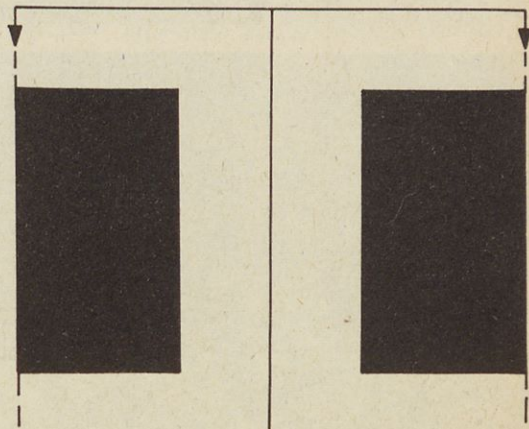
## BITKA KVADROV

Igra, ki vam jo predstavljamo, se imenuje bitka kvadrov. Najprej morate izdelati »vojake« za bitko. To so kvadri dimenzij  $10 \times 5 \times 2,5$ , kakršne vidite na sliki 1. Izdelani so iz lesa, plastike ali stiroporja. Za vsakega igralca potrebujete 16 kvadrov. Zogico iz kavčuka ali penaste gume boste morali najbrž kupiti, če nimate doma ničesar primernega. Na kvadre za eno tekmovalno stran narišete z obeh strani dobro vidne znake (trikotnike, kvadrate, kroge, črke in podobno).



Kvadri sotekmovalca morajo biti označeni z drugačnimi znaki.

Vsak »general« poljubno razpostavi svojo »vojsko« na določenem prostoru.



Velikost bojnega prostora – pravokotnika in oddaljenost med njimi je odvisna od okoliščin, v katerih igrate igro, in jo določite sami. Pri tem ni določeno,

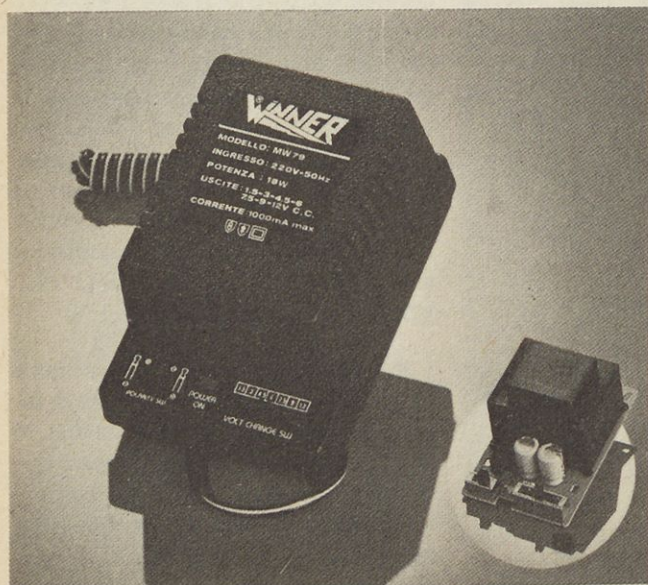
v kakšnem položaju in kako daleč vsaksebi stojijo kvadri. Pogoj je le, da stojijo pokonci in vsaj polovica s širšo stranjo proti tekmecu. Na polovici med obema pravokotnikoma s kvadri potegnite črto, ki bo razdelila igrišče na dva enaka dela, in igra se lahko začne. Oblika igrišča in bojišča je razvidna s sheme.

Igra poteka takole. Najprej je treba izžrepati tistega, ki bo igro začel, nato pa izžrepani igralec izvede prvi met s žogico. Njegov cilj je, da podre kar največ nasprotnikovih kvadrov. Pri tem velja pravilo, da se mora žogica najprej dotakniti polja igralca, ki meče, in šele nato sme skočiti na nasprotnikovo polje, da bi tam podrla »vojake«. Če ta pogoj ni iz-

polnjen, met ne velja. V trenutku, ko se žogica znajde za zadnjo stranico označenega prostora sotekmovalca, se je je ta lahko polasti in prične podirati kvadre prvega tekmovalca. Zmagovalec v igri je tisti, ki prvi podre vse sovražnikove vojake – kvadre.

Pripomočki: 2 x 16 kvadrov, gumijasta žogica, kreda.

# KAJ VSE IMAJO NAPRODAJ PRI MLADEM TEHNIKU



V okviru Tehniške založbe Slovenije v Ljubljani že dolgo vrsto let delujeta dve poslovalnici Mladi tehnik, ki oskrbujeta modelarje, maketarje in elektronike z orodjem, gradivi, kompleti in literaturo.

Ker bo med počitnicami dovolj prostega časa za različne hobije, opozarjamo na bogato ponudbo, ki so jo v obeh trgovinah pripravili za vas.

V poslovalnici na Cojzovi 2 lahko dobite elektronske komponente (upore, kondenzatorje, diode, tranzistorje, integrirana vezja, transformatorje), drobn material za elektroniko (stikala, preklopnike, tipke, gube, signalne lučke, varovalke, vtiče, vtičnice), ohišja za elektronske naprave, usmernike, vitroplast, hladilna rebra, fotolak, cin, sesalke za cin, spajkalnike in podobno. Prenovljena trgovina ima tudi poseben oddelek za revije, strokovno literaturo, knjige, učbenike, delovne zvezke, pojmovnike in priročnike, ki jih izdaja Tehniška založba Slovenije.

Čeprav je poslovalnica na Starem trgu 5 namenjena predvsem modelarjem in maketarjem, v njej dobite tudi telefonske aparate, radijske sprejemnike, stereokasetofone, ure, mrežice za brivnike itd. Bogato je založena z modelarskim orodjem, električnimi, eksplozijskimi in raketnimi motorčki, gradivi (balsa, furnir, folija, lepila, laki) in kompleti za izdelavo letal, čolnov, ladij in avtomobilov iz lesa ali plastike.

Za primer smo izbrali nekaj najzanimivejših stvari:

<b>Sestavljivi kompleti iz plastike italijanske tovarne ESCI:</b>		
- avtomobili (M 1:16 in 1:24)		275,00
- vojaška in civilna letala (M 1:48 in 1:72)		153,50-887,80
- vojaška vozila in tanki (M 1:35 in 1:72)		150,20-542,00
- figure vojakov (M 1:35 in 1:72)		106,80

<b>Sestavljivi kompleti iz plastike italijanske tovarne ITALERI:</b>		
- oldtajmerji (M 1:24)		470,10
- tovornjaki (M 1:24)		560,70 in 977,60
- letalonosilke (M 1:720)		447,10

<b>Avtomobili na daljinsko vodenje (komplet)</b>	1000,00-1900,00
--	-----------------

<b>Letalski model PANDA (Multiplex) na daljinsko vodenje</b>	1113,20
--	---------

## Sestavljivi prostoletski letalski modeli nemških tovarn Graupner in Multiplex:

– EASY	412,30
– START	412,30
– SUNNY	312,60
– PESO	701,40
– Kleine UHU	450,00

## Modelarski elektromotorčki:

– 1,2-6 V/3,2 W	50,10
– 1,2-6 V/2,8 W	50,10
– 3-24 V/14,6 W	80,10
– 6-15 V/25,4 W	180,10

## Elektronski usmerniki:

– 1000 mA/18 W/1,5-3-4,5-6-7,5-9-12 V (stabiliziran)	854,40
– 1000 mA/18 W/1,5-3-4,5-6-7,5-9-12 V (nestabiliziran)	650,80

– 500 mA/9 W/3-4,5-6-7,5-9-12 V (nestabiliziran)	512,40
– 300 mA/5 W/3-4,5-6-7,5-9-12 V (nestabiliziran)	333,70

**Stabilizirani polnilec** modelarskih akumulatorčkov za sočasno polnjenje do treh 1,5-voltnih baterij (Mignon, Baby, Mono) in ene 9-voltno baterije

467,20

**Hišice, postajna poslopja, tunelski portali, ograje, zastave in drugi drobni dodatki za vašo maketo železnice po sistemu HO**

275,00–662,00

**Trgovini Mladi tehnik na Starem trgu 5 (tel. 222-159) in na Cojzovi 2 v Ljubljani (tel. 218-287) bosta med počitnicami odprti med tednom od 8. do 19. ure, ob sobotah pa od 8. do 13. ure.**

**VABLJENI!**

Jernej Böhm

# IZDELAVA FOTOGRAFIJ

## Uvod in zgodovina

Koga lahko štejemo za očeta fotografije? Na to vprašanje ni tako lahko odgovoriti. Da je nastala prva fotografija, je bilo treba rešiti dva osnovna problema: za-jem slike in arhiviranje slike. Rešitvi je bilo potrebno povezati in prav to dolgo časa ni nikomur prišlo na misel.

Prvi fotoaparati je že okoli leta 1500 odkril Leonardo da Vinci. Njegova »camera obscura« je temen prostor, v katerem skozi majhno luknjico pada svetloba, ki na notranjo steno izriše na glavo postavljeno sliko predmetov pred odprtino. Ne vemo, kdo je v luknjico prvi vstavil lečo, da bi dobil svetlejšo in ostrejšo sliko. Leta 1604 je italijanski naravoslovec Angelo Sala odkril na svetlobo občutljive srebrove snovi. 1811. je izumitelj Francoz Joseph-Nicéphore Niépce prišel na idejo, da bi povezal »camero« obscuro in na svetlobo občutljive snovi. 1826. mu je uspela prva trajna slika na kovinski plošči. Daguer je postopek (dagerotipija) izpopolnil in ga 7. januarja 1839, kot je bilo takrat v navadi, predstavil pred strogo pariško Akademijo znanosti. Javnost je bila navdušena in vsakdo je hotel dobiti svojo sliko, čeprav je bilo potrebno mirno pozirati kar nekaj minut. Za prve zametke moderne fotografije pa se imamo zahvaliti Angležu Taboltu. Tudi Slovenci imamo svojega moža med pomembnimi izumitelji fotografije. Janez Puhar je v letu 1841 izdelal prvo sliko na stekleni plošči, ki jo je patentiral šele 1851 leta. Posrečilo se

mu je resnično imenitno odkritje. Kar težko si je zamisliti današnji svet brez fotografije. V zadnjih desetletjih je človeški um idejo tako izpopolnil in prenesel na toliko področij, da bi le težko našli kaj podobnega.

Toda ostanimo pri naslovu, to je pri izdelavi fotografij v domači garaži, kot nekoliko posmehljivo imenujemo dela v prostem času. Zdi se mi, da se z amatersko fotografijo ukvarja malo ljudi, čeprav je za to veliko možnosti. Kdo bi vedel za vzrok? Fotografija zahteva dosti denarja in časa. Toda, če odmislimo nakup fotoaparata s pritiklinami in filmov, ne potrebujemo velikega kupa denarja, da si opremimo primeren fotolaboratorij. Toda časa, ki je potreben, da fotografijo izdelamo, ni mogoče ukaniti. Pač, če delo zaupamo stroki. To morda res ni drago, vsekakor pa ne nudi niti užitka ob nastajajoči fotografiji niti kvalitete, ki jo je mogoče doseči le s potrpežljivim delom. Konec koncev pa je nekaj vredno tudi znanje, ki ga človek dobi, če se nekaj časa ukvarja s fotografijo bolj poglobljeno. In čas tja do konca srednje šole, predvsem pa bližajoče se počitnice, je več kot primeren za to.

Razumljivo je, da se bomo ukvarjali le s črnobelo fotografijo, barvna fotografija je za amaterja še težko dostopna in vezana na uvoz. Tudi razvijanje črnobelih filmov bomo raje zaupali profesionalcem, saj je preveč dela z razvijanjem enega samega filma. No, nekaj pa bomo o tem vseeno rekli.

## Nekaj teorije

Fotografija je postopek, s katerim dobimo sliko s pomočjo kemičnih učinkov na svetlobo občutljivih snovi. Te v obliki emulzije nanese na nek nosilni material: papir, celuloidni ali plastični (filmski) trak, stekleno ploščo ipd. Fotografska emulzija vsebuje v glavnem srebrov bromid ali srebrov klorid. Za praktično uporabo sta oba vendarle »prepočasna« oziroma svetlobno premalo občutljiva, zato dodajamo v majhnih količinah še srebrov jodid. Slika mora nastati v eni tisočinki sekunde ali še prej. Taka emulzija je slepa za barve oziroma občutljiva od ultravijolične do modre barve. Z dodatki »barvil« (npr. eozina) pa dosežemo celotno spektralno občutljivost emulzije. To niso edini dodatki, a gre za skrbno varovane skrivnosti.

Pri osvetlitvi površine, ki je prevlečena s fotoemulzijo, npr. skozi objektiv fotoaparata (povečevalnika), svetlobni kvanti (žarki) trčijo z molekulami srebrovega bromida. Sprožijo se zapletene krajevne fotokemične reakcije. Pri majhni (krajši) svetlobni jakosti se razkroji malo zrnc srebrovega bromida, pri veliki (daljši) svetlobni jakosti pa veliko. Računa se, da se razkroji le od 20 do 30% srebrove soli. Po osvetlitvi je slika še nevidna očesu. To je tako imenovana latentna slika.

Ko film osvetlimo (posnamemo), ga potopimo v razvijalec. Delamo seveda v temi. Pri razvijanju – tako imenujemo postopek, pri katerem postane latentna slika vidna – razpadejo osvetljene molekule srebrovega bromida na brom in srebro. (Analogno velja za srebrov klorid.) Na neosvetljenih mestih ostane srebrov bromid nespremenjen. Ker je elementarno srebro črno, so površine na sliki, ki so v naravi svetle, črne, in obratno.

Najpogostejše razvijalne snovi so hidrokinon, amidol, glicin in druge, ki pa

jim moramo dodati še nekatere druge snovi. Omenjene snovi namreč zelo hitro oksidirajo, s tem pa izgubijo »razvijalno moč«. Natrijev sulfit služi kot »konzervirno« sredstvo. Običajen razvijalec vsebuje tudi katalizator (sodo, boraks), da pospeši razvijanje. Kalijev bromid, ki ga tudi dodajamo razvijalcu, preprečuje nastanek (rumenih) lis, ker uravnava delovanje katalizatorjev. Receptov za pripravo razvijalca je ogromno, izbiramo pa jih glede na čas razvijanja, kontrast razvijanja, velikost zrn na sliki ipd. Delovanje prav vseh komponent, ki sestavljajo razvijalec, je zelo odvisno od temperature, zato lahko dobro razvijamo le pri temperaturi, ki jo določi proizvajalec recepta. Običajno je to okoli +20°C.

Omenil sem že, da večji del srebrovega bromida (od 70 do 80%) ostane po razvijanju »neprizadet« in zato občutljiv na svetlobo. Taka fotografija, tudi če bi jo razvili, bi hitro počrnela. Neosvetljeni srebrov bromid moramo torej odstraniti. To naredimo s potapljanjem razvite slike v fiksir. Ker se srebrov bromid v vodi ne topi, ga naredimo topnega s pomočjo natrijevega tiosulfata ali z ustreznim hiposulfitom.

Končno spiranje s čisto vodo je pomembno za obstojnost slike. Sprati moramo ves fiksir in ostanke srebrovih soli. Slike (filme) moramo sedaj le še posušiti, da zagotovimo mehansko trdnost emulzije.

Ko film razvijemo, še nismo opravili vsega dela. V rokah imamo šele negativ, kjer so, kot smo ugotovili, svetle površine v resnici črne, črne pa bele. Vso proceduro moramo ponoviti oziroma izdelati negativ negativa. S posebno napravo, ki ji pravimo povečevalnik, posvetimo skozi negativ na fotopapir, ki je, tako kot film, občutljiv na svetlobo. Ponojimo postopek razvijanja, fiksiranja s spiranjem ter sušenjem in pred nami je končno slika kot v naravi: belo je belo, črno pa črno. Imamo pozitiv.

## Domači fotolaboratorij

Za domači fotolaboratorij ni potreben poseben prostor v hiši, čeprav si kaj takega želi vsak amater. Potrebujemo pa prostor, ki ima tekočo vodo in elektriko. Kuhinjo moramo kar takoj odpisati, ker fotografske kemikalije ne sodijo v bližino hrane. Tako strupene kot npr. arzenik niso, so pa zdravju nevarne, če jih zaužijemo. Še najbolj primerna je kopalnica, če le ni premajhna. Na banji si lahko naredimo povsem primerno delovno površino za vso opremo fotolaboratorija.

V banjo postavimo primeren stol (»štokrle«), da nanj in na rob banje položimo primerno desko ali kar kak raven del pohištva (npr. vrata omarice). To naj

zavzame nekako tri četrtine banje, tako da lahko vanjo tik pod pipo postavimo še vedro s tekočo vodo. Nastalo površino prekrijemo z debelim slojem časopisnega papirja. Na površino, tako zaščiteno pred kapljicami fotografskih kemikalij, položimo povečevalnik in tri različno velike plastične banjice.

Z malo več truda lahko zastavimo laboratorij tako, kot je opisano v Timu, letnik XXIV, stran 349.

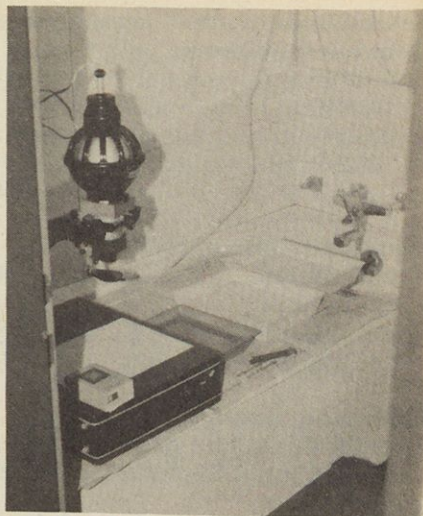
Fotografski povečevalnik je naprava, v katero vložimo film iz fotografskega aprata, ki smo ga pred tem seveda razvili. Ta aparat je srce fotolaboratorija. Za popolnoma novega bomo odšteli vsaj 2500 dinarjev. Brez skrbi pa lahko kupite tudi rabljenega, ker se tu pač nima kaj pokvariti, ne da bi opazil tudi laik. Svoje dni smo lahko za prav majhne denarce kupovali povsem zadovoljive povečevalnike iz Sovjetske zveze.

Potrebujemo še tri plastične banjice, v katere bomo nalili fotografske tekočine. Velikost fotografij določa tudi velikost banjic. Za začetek si priskrbite posode naslednjih dimenzij: 15 cm × 20 cm in 20 × 25 cm. Visoke naj bodo okoli 5 cm. Potrebujete še dve približno 12 cm dolgi pinceti (ščipalki), ki sta lahko plastični. S pincetama bomo prestavljali nastajajočo fotografijo iz ene banjice v drugo. Banjice in pinceti po uporabi vedno dobro speremo pod tekočo vodo. Priporočljivo je, da manjšo od banjic uporabljamo le za razvijalec.

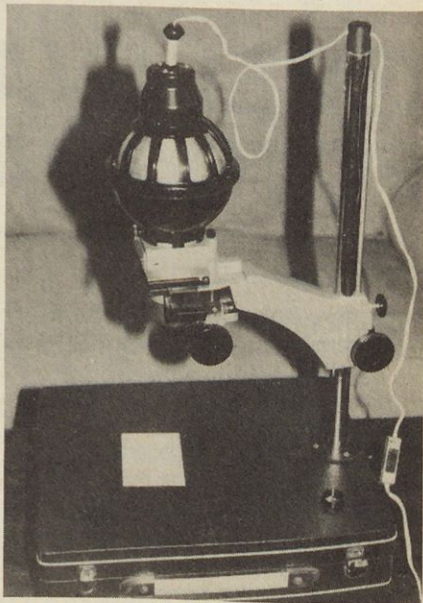
Vsak fotolaboratorij je opremljen tudi s posebno rdečo ali zeleno lučjo. Zadoštuje, da si priskrbite le žarnico, ki jo privijete v povsem običajno grlo. Omenil sem že vedro, ki pa je tako in tako doma pri vsaki hiši; le malo ga moramo poplakniti, pa je uporabno tudi v fotolaboratoriju. To je vse, kar potrebujemo za začetek.

Kasneje lahko laboratorij opremimo še z dodatki: npr. s sušilnikom za slike, z uro za nastavitev osvetlitve fotografskega papirja, obrezovalnikom, fotomasko in podobnim. Gre pa tudi brez tega, dokler ne dokažete domačim, kaj vse ZMORETE. Kasneje pa bodo ti dodatki domače in sorodnike naravnost silili, da vas z njimi presenetijo za rojstni dan ali tam okoli novega leta.

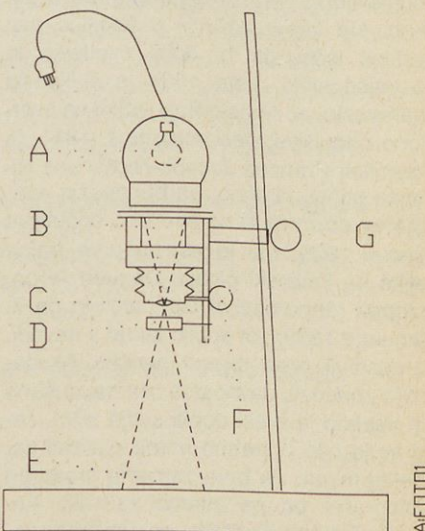
Še na nekaj moram posebej opozoriti, da ne bi prve slike skušali narediti pri dnevni svetlobi. Za fotolaboratorij uporabljamo tudi besedo temnica, ker fotografske slike izdelujemo v temi. Zagotoviti moramo, da skozi vrata ali okno v laboratorij ne bo prihajala zunanja svetloba. Preden začnemo z delom, ugasnemo belo luč, prižgemo pa rdečo svetilko. Čez čas, ko se nam oči navadijo na temo, bomo ob rdeči svetlobi lahko brez



Povečevalnik



Pogled v domači fotolaboratorij



Glavni deli fotografskega povečevalnika  
A glava z žarnico, B film, C objektiv, D rdeči filter, E fotografski papir, F gumb za ostrenje slike, G gumb za povečavo slike



težav delali. V bloku, kjer stanujem, kopalnica nima dnevne svetlobe, tako da mi ni potrebno prav ničesar storiti glede dodatne zatemnitve. Počakam le, da se zunaj primerno stemni in že lahko ustvarjam. Domači pri tem mirno gledajo televizijo. Če je potrebno prižgati kje v stanovanju luč, pa mi to prej sporočijo, in v dobri minuti je to že mogoče. V času, ko je v stanovanju svetlo, pač ne razvijam fotografij. Da izdelam 36 slik, kolikor je običajno posnetkov na filmu, potrebujem dobro uro. Če je norma deset filmov na leto, to res ne more biti neprijetno domačim, ki z zanimanjem pričakujejo rezultate iz domačega fotolaboratorija.

Prav posebej opozarjam, da morate električni priključek za rdečo luč in povečevalnik narediti skrbno in brez improvizacij. Opraviti imamo s tekočinami, ki se prav lahko polijejo in vzpostavijo smrtonosni stik; v poltemi je človek neroden.

## Prilava kemikalij

Na izbiri imamo dve možnosti; prvič, da razvijalec in fiksir kupimo v tekočini za takojšnjo uporabo; drugič, da kupimo potrebne kemikalije v suhi obliki, te pa potem po določenem receptu zmešamo z vodo. Povsem običajno je, da si kemikalije priskrbimo v trgovini ali na oddelku trgovine s fotomaterialom.

Prednost suhih kemikalij je v tem, da jih imamo lahko brez škode dlje časa shranjene, pa tudi nekoliko cenejše so. Razvijalec ali fiksir v tekočini ima precej omejeno življenjsko dobo. Razvijalec po možnosti hranimo v temnih posodah.

V naših trgovinah lahko kupimo kemikalije, ki jih pripravlja Fotokemika iz Zagreba in po kvaliteti povsem ustrezajo. Na voljo imamo razvijalec FR 435 v litrskih plastenkah ter fiksir FF2, prav tako v litrski plastenki. Razvijalec FR 435 mešamo z običajno vodo iz pipe v razmerju 1:9, fiksir pa v razmerju 1:4. Razvijalec in fiksir v vrečkah nosita oznako FR 3 in FF1. Ena vrečka da en liter tekočine, ki zadošča za izdelavo 100 fotografij v velikosti 9×12 cm.

Pred uporabo moramo poskrbeti za pravilno delovno temperaturo fotografiskih tekočin. Kontroliramo jo s termometrom. Po potrebi zaprto steklenico poddržimo pod curkom tople ali hladne vode, da jo temperiramo. Pravilno delovno temperaturo moramo zagotoviti tudi med samim razvijanjem in fiksiranjem.

Zagotavljanje pravilne temperature pa v praksi ni tako problematično. Če imate v stanovanju normalno sobno temperaturo (okoli +20°C), potem bo tudi delovna temperatura kemikalij zadovoljiva in je ni potrebno niti kontrolirati.

Po uporabi kemikalije zavržemo, ne-

kateri fotografi pa prej izločijo srebro, ki ga ni tako malo.

Velja opozoriti tudi na posebno zahtevo po čistoči. Če prste pomočimo v razvijalec ali fiksir, si moramo roke obvezno takoj dobro umiti. Ne zato, ker sta tekočini nekoliko nevarni zdravju, pač pa zato, da se prstni odtisi ne bodo pojavili na fotografiji. Nastajajoče fotografije bomo zato prijemale le s pinceto. Nikdar z isto pinceto ne segajte v razvijalec in fiksir, sicer se bo na fotografijo podpisala pinceta. Prav zaradi tega imamo dve.

## Delo s povečevalnikom

Potem, ko v kopalnici pripravimo vse potrebno (namestimo povečevalnik, pripravimo pinceti in v najmanjšo banjico nalijemo razvijalec, v srednjo čisto vodo, v največjo pa fiksir – v vseh primerih kak prst pod robom), vložimo v povečevalnik film, s katerega kanimo narediti fotografije. Kako se to naredi? – Zelo enostavno utegne biti, le dobro si moramo ogledati povečevalnik ali prebrati navodila za uporabo. Pod povečevalnik položimo čist bel papir, na katerem bomo kasneje izostrili sliko. Končno prižgemo rdečo luč, belo pa ugasnemo.

Vključimo žarnico v povečevalniku. Zaslonko na objektivu popolnoma odpremo in odmaknemo rdeči filter pod njim. Slika na belem papirju bo tedaj še nejasna. Izostriamo jo. Na voljo imamo dva gumba na povečevalniku. S prvim spuščamo in dvigamo objektiv povečevalnika, medtem ko ostane večji del aparata negiben. S tem gumbom sliko ostrimo. Z vrtenjem drugega gumba pa sliko povečamo ali pomanjšamo. Tedaj se premika večji del aparata, vključno z objektivom. Vsi novejši povečevalniki sproti ostrijo tudi sliko.

Ostrenje slike je zelo pomembno opravilo. Če bomo površni, bodo nejasne tudi fotografije. Priporočljivo je, da v času ostrenja ugasnemo rdečo luč v temnici. Ostrino najlažje nastavimo na dovolj kontrastni podrobnosti na sliki. Najboljše rezultate da ostrenje na napsih, če so ti slučajno na njej. Pomagamo si lahko tudi z numeracijo, ki je na robu filma.

Če zaupate izdelavo fotografije poklicnemu fotografu, bo ta nastavljal povečevalnik tako, da bo vse, kar je vidno na filmu, vidno tudi na fotografiji. Prav nič se ne bo potrudil, da bi s slike izločil nezanimive dele. Tega niti ne sme, vi pa!

Običajno so slike na robovih nezanimive, vanje so ujete neznane osebe ali nezanimivi obrisi, ki ničesar ne pomenijo, nasprotno pa je lahko drug del slike uspel. Nič lažjega: sliko toliko povečamo z vrtenjem gumba na povečevalniku, da

le uspeli del slike ujamemo v dimenzije fotografije.

Ko nastavimo povečevalnik in velikost slike, vrnemo rdeči filter pred objektiv povečevalnika. Iz originalnega zavitka izvlečemo fotopapir in ga postavimo na željeno mesto na sliki, ki se medlo riše pod objektivom povečevalnika. Ker je fotopapir neobčutljiv na rdečo svetlobo, lahko brez skrbi in mirno namestimo papir in morebiti popravimo povečavo. Seveda moramo paziti, da proti objektivu povečevalnika obrnemo tisto stran papirja, ki je občutljiva na svetlobo. To ni težko ugotoviti, ker je ta površina bolj gladka in svetleča. Poleg tega je papir v originalni embalaži tipično zložen in rahlo konkaven na strani s fotoemulzijo. Ko nastavimo papir, zapremo zaslonko na objektivu povečevalnika ter odmaknemo filter. Bela svetloba bo tedaj opravljala svoje poslanstvo nad srebromim bromidom. Čez čas rdeči filter ponovno vrnemo pred objektiv.

Običajno je papir, ko ga izvlečemo iz originalne embalaže, nekoliko zvit. Jasno, da ga moramo poravnati, ali pa priskrbeti fotomasko, to je preprosto pripravo, v katero vložimo fotografski papir, da ga poravna in hkrati zasenči robove. Koliko časa sme bela svetloba opravljati poslanstvo, bomo ugotovili s poskusi, toda o tem malo kasneje.

## Razvijanje fotografij

Z eno roko zgrabimo pravkar osvetljeni papir, z drugo pinceto. Papir porinemo v fiksir in ga, ko bi si omočili prste, spustimo. Takoj ga potopimo s pomočjo pincete. V tridesetih sekundah se morajo pojaviti prvi obrisi slike. Nobenih mehurčkov ne smemo dopustiti na površini potopljenega papirja, ker bodo ti skazili fotografijo. Opazili boste, da papir neprestano sili na površino, zato s pinceto ves čas potapljammo zdaj en, zdaj drug vogal papirja. Ves čas pa pozorno spremljamo kontraste na sliki. Ko so jasno izraženi (slika izgleda že pretemna), fotografijo odcedimo in prestavimo v srednjo banjo, jo potunkamo, ponovno izvlečemo in odcedimo, nato pa spustimo v fiksir. Zamenjamo pinceto, da lahko potopimo sliko. Po dobri minuti že lahko za hip prižgemo belo luč, da presodimo kvaliteto slike. Sedaj lahko tudi jasno vidimo, ali smo sliko pravilno osvetlili. Če je slika bleda ali pa smo jo morali razvijati dlje kot dve minuti, potem moramo podaljšati čas osvetlitve fotografskega papirja, ali pa nekoliko odpreti zaslonko na objektivu povečevalnika (vsekakor moramo težiti k temu, da je zaslonka čim bolj zaprta). Če pa je slika pretemna ali se je v razvijalcu zelo hitro pokazala, moramo skrajšati čas osvetlitve.

Čas osvetlitve fotopapirja je odvisen od cele vrste dejavnikov, vendar se tu ne bomo spuščali v razglabljanja. Za uspešno delo potrebujete praktične izkušnje ter obsežno teoretično znanje. Za začetek osvetlite fotopapir za deset sekund. Razvijte ga in presodite, kaj vam je storiti. Nič hudega, če tudi tretji poskus še ne bo popolnoma uspel. S papirjem varčujemo tako, da ga razrežemo na manjše kose in z njimi poskušamo določiti pravo osvetlitev. V trgovini se odločite za papir z gradacijo 2. Format (velikost fotografij) določa seveda okus. Popularen je format 9 × 12 cm.

## Fiksiranje fotografij

Vmesna kopel med razvijalcem in fiksiranjem podaljša uporabnost fiksirja. Boljše rezultate dobimo, če v vodo kanemo nekaj običajnega kisa, toda ne sadnega. Uporabljajo se tudi posebne prekinjalne tekočine.

Banjo, v kateri fiksiramo fotografije, od časa do časa na enem koncu privzdignemo, da na ta način nekoliko premažemo fiksir. Med fiksiranjem mora biti fotografija obrnjena proti dnu banje.

## Spiranje fotografij

Fiksiramo približno 10 minut. Nato fotografije prestavimo v vedro, v katerega neprestano doteka sveža voda (približno 0,1 liter na minuto). Spiramo najmanj 30 minut.

## Sušenje fotografij

Fotografije moramo še posušiti. Papir z visokim sijajem sušimo na posebnih električnih sušilnikih. Če pa v trgovini zahtevamo papir z »raster« ali »kristal« površino, lahko fotografije sušimo tudi prosto zračno in se tako izognemo nakupu sušilnika. Pri »naravnem« sušenju položimo mokre fotografije na časopisni papir in jih popivnomo, da odstranimo vodne kapljice, ki bi sicer na sliki pustile neprijetne lise.

Dobro posušene fotografije vložimo za dan ali dva v knjigo, da jih poravnomo.

Uporablja se tudi plastificiran fotografski papir. Omogoča izredno hitro delo, saj proizvajalec predpisuje le nekajsekundno fiksiranje ter manj kot pet minut za izpiranje pod tekočo vodo. Za sušenje je dovolj, da fotografijo le dobro obrišemo. Tak fotopapir je nekoliko dražji.

Slike po potrebi obrežemo in vstavimo v album (glej tudi TIM, letnik XXVI, stran 14). Če jih lepimo, ne smemo uporabiti kislih lepil.

Na povsem enak način lahko izdelamo tudi črnobeke fotografije iz barvnih negativov.

## Razvijanje filmov

V osnovi je podobno razvijanju fotografij, le da je nekoliko bolj zahtevno, ker je film neprimerno bolj občutljiv na svetlobo.

Delati moramo praktično v temi. Le občasno smemo za kratek čas uporabiti medlo zeleno luč.

Film, ki ga nameravamo razviti, vpletimo v poseben razvijalni boben (kaseto), v katerega, potem ko vstavimo film, vlijemo razvijalec. Natančno moramo upoštevati navodilo o temperaturi in dolžini razvijanja. Neprestano rahlo mešamo. Razvijalec speremo pod čisto vodo. Film sušimo prosto zračno, v prostoru brez prahu.

## Zaključek

Sčasoma pridobite izkušnje in delo v fotolaboratoriju organizirate povsem drugače. Preveč časa bi porabili, če bi se ukvarjali z vsako sliko posebej. Ko enkrat ugotovimo pravo osvetlitev, preidemo na »tekoči trak«. Iz originalne embalaže izvlečemo morda kar 20 kosov fotopapirja. Hranimo ga odmaknjenega od tekočin in obrnjenega s foto emulzijo proti podlagi. Bele žarnice seveda ne smemo uporabljati. Rutina v foto laboratoriju ne dopušča pogoste menjave povečave. Pri razvijanju pazimo, da v razvijalcu nimamo nikoli več kot tri slike. Čas fiksiranja določa vedno zadnja fotografija.

Prah je večer sovražnik fotografije, zato pred vsakim resnim delom s čisto krpo (dobrodošel je tudi čopič) dobro obrišemo vse pomembne dele povečevalnika in film.

Pa mnogo zabave pri delu!

Anton Pavlovčič

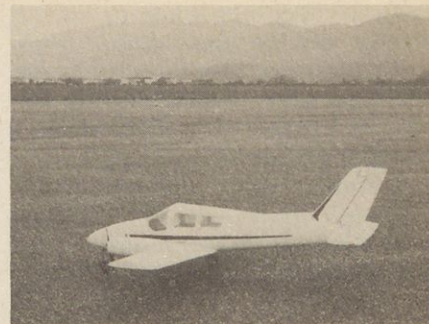
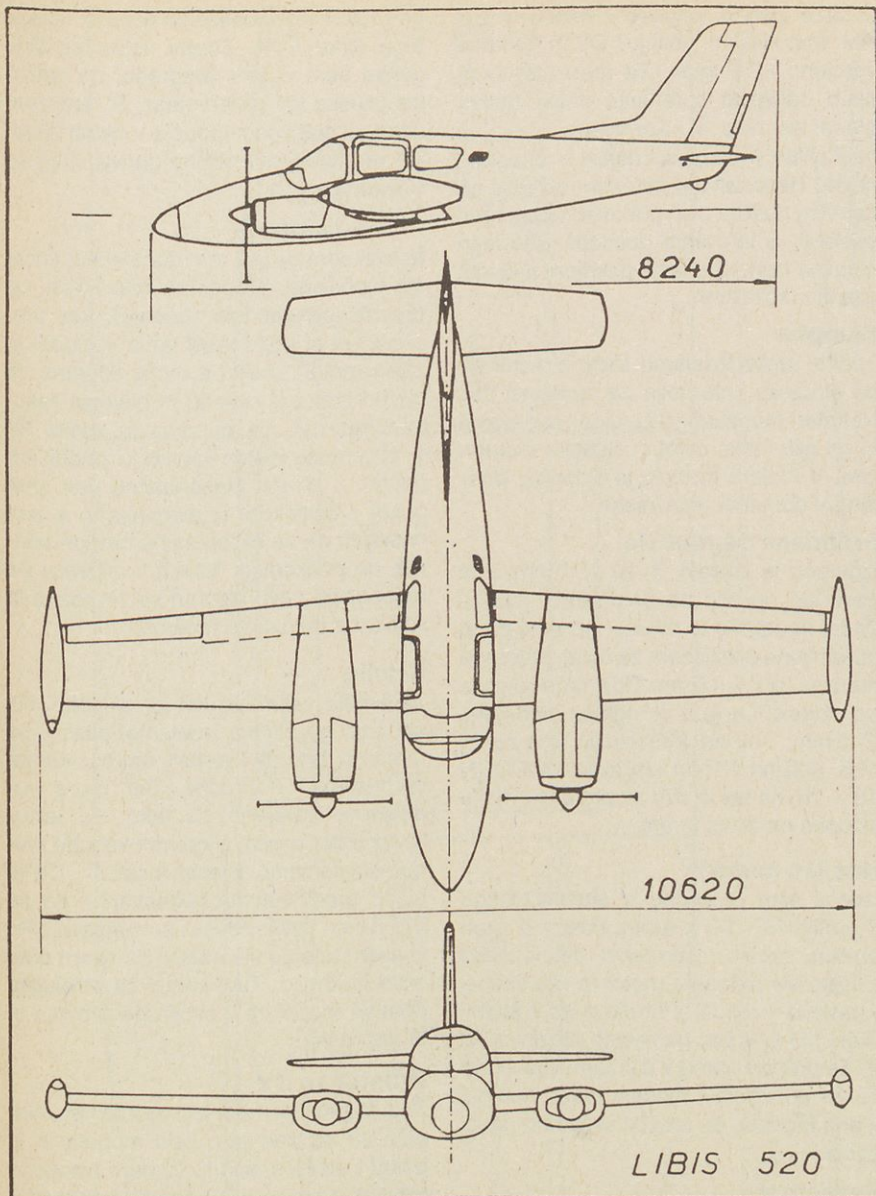
# DV MODEL SLOVENSKEGA POSLOVNEGA LETALA LIBIS 520

Ko mi je prijatelj Stane Grčar, konstruktor poslovnega letala, poslal skico svoje najnovejše konstrukcije, sem se odločil izdelati model RC v merilu 1:7. Z gradnjo modela sem pričel že leta 1975 in sem seveda najprej povečal skico v načrt za model. Moj namen je bil pripraviti vse ustrezne načrte za objavo v Timu. Tako sem bil prepričan, da bom z modelom uspel že v prvi številki Tima. V septembru 1977 sem objavil skico letala v narisu z obljubo, da bom pripravil načrt za objavo.



Za vsak načrt, ki ga objavim, imam navado izdelati model in ga seveda tudi preizkusiti. Tudi z modelom LIBIS 520 sem imel enake namene, toda stvari niso potekale tako, kot sem si zamišljal. Toliko je bilo vplivov, da sem že skoraj dokončan model postavil v kot in pozabil na obljubo, dano v Timu. Eden teh negativnih vplivov mi je narekoval izdelavo večjih modelov, ki sem jih lažje videl v zraku. Sodelovanje s prijateljem Piterom Russianom iz Trsta mi je omogočalo lažjo izdelavo. Predvsem mi je to prijateljstvo omogočilo preizkus modelov v zraku, saj prijatelj odlično vidi. Tako kot sam uživam v konstruiranju modelov, v izdelovanju trupov in izdelovanju načrtov, uživa on pri dograjevanju modela, pri njegovi sestavi in vgrajevanju vseh priprav in naprav. Predvsem uživa pri letenju in upravljanju modela, medtem ko sam uživam že ob tem, ko gledam model v zraku, ko spremljam njegovo letenje.

Tako sva s prijateljem prišla tudi do tega, da dokončava, čeprav majhen, model letala LIBIS 520. Moram povedati, da sva model pripravila le za poskusni let. Na modelu namreč še manj-



slekem prisotnih (ne vem zakaj, toda vedno se najdejo nasprotovalci) je model, ki ga sicer poganjata dva motorčka z močjo 3,5 cm, poletel brezhibno in nadaljeval letenje v splošno zadovoljstvo vseh, tudi tistih, ki so mu napovedovali krakso. Model je tako stabilen v zraku, da popolnoma normalno leti tudi samo z enim motorjem. V zavojih je miren in zelo stabilen. Z nekoliko povešenim trupom je najboljši v vodoravnem letu.

Model, tako kot je bilo predvideno na pravem letalu, je opremljen s kolesom na nosu, kar mu daje eleganco pri vzletanju in tudi pri pristajanju. Razlika je le v tem, da sem opustil uvlačljiva kolesa in sva model opremila le s stalnimi neuvlačljivimi kolesi.

V 1977. letu sem predvideval v prilogi načrt, ki bi omogočal risanje modela v merilu 1:1. Toda možnosti za objavo priloge v reviji so se vedno bolj oddaljevale in tudi sedanja velikost revije to onemogoča, zato sem misel na načrt opustil. Za vsakogar pa, ki bi se morda odločil za gradnjo modela, je v tem članku objavljena skica projekta letala. Potrebno si je pač izbrati razmerje in povečati skico na zaželeno velikost. Prijatelj Rusiana in mene je model tako navdušil, da že pripravljam načrt za model, ki ga bova gradila v merilu 1:4, z dvema motorjema, močnima 15 cm.

kata pomožna rezervoarja na koncéh kril, na modelu še ni pokrovov za oba motorja in nisva še izdelala odprtin za hlajenje

motorjev. Vendar sva 13. januarja letos preizkusila model na modelarskem letališču v italijanski Gorici. Kljub vsem pomi-

Avgust Koflek

# FSR

Že vrsto let se ukvarjam z modelarstvom. Delal sem skoraj vse vrste tekmovalnih modelov, z njimi tekmoval, dosegal uspehe in razočaranja, skratka, modelarstvo me spremlja v življenju že skoraj 20 let.

Zadnjih pet let sem se usmeril v eno samo panogo modelarstva, ki je dokaj mlada zvrst v Jugoslaviji, pa tudi v svetu je ena mlajših. To je FSR. Sem spadajo daljinsko vodeni modeli čolnov, delijo pa se v štiri razrede (po prostornini eksplo-

zijskega motorja) – letalski motorji s prenosom na eliso, ki se nahaja v vodi. Te prostornine so 3,5 cm<sup>3</sup>, 6,5 cm<sup>3</sup>, 15 cm<sup>3</sup> in 35 cm<sup>3</sup>.

Obstajata pa tudi dva razreda z električnim pogonom. Ta model ima elektromotor, napajajo pa ga akumulatorji. Razreda se med sabo razlikujeta v teži za start pripravljenega modela. Pod 2 kg je manjši oz. nižji razred, nad 2 kg teže pa višji razred. To se pred startom na vsakem tekmovanju posebej tehta, kubatura motorja z notranjim izgorevanjem pa mora biti točna, sicer se ob morebitnih zapletih na tekmovanju komisijsko izmeri.

Pa si na kratko pogledjmo potek tekmovanja in povejmo, kaj sploh je FSR. Ta način tekmovanja je zelo atraktiven. Po-

sebej zanimiv je start, kjer se vsak tekmovalec trudi, da model čim prej vžge in starta. Start je pogosto leteč; model vržemo v vodo z več kot pol plina, tako da ko pade v vodo, že po nekaj metrih doseže maksimalno hitrost. Na pomolu je prostora za 12 tekmovalcev, vsak pa ima lahko po enega mehanika. Pripravljalni čas je 5 minut. V tem času ogrevamo motorje in postorimo še zadnja dela na modelu. Pol minute pred startom morajo biti vsi motorji ugasnjeni, modeli pa na suhem. Na znak starterja pričnemo vsi z vžiganjem motorja. Od znaka starterja do cilja dirke preteče pol ure. Prevoziti je treba čim več krogov na progi, ki je enaka za vsa tekmovanja FSR (pravila Navige). Proga je sestavljena iz petih boj. Štiri tvorijo pravokotnik

100 m × 50 m, peta pa je na polovici zgornje stranice pravokotnika umaknjena 10 m proti njegovi sredini. Za prej omenjena elektro razreda pa velja pravokotnik z merami 60 × 30 m, peta boja pa je umaknjena 5 m proti sredini.

Startamo dvakrat v vsaki kategoriji, za uvrstitev v finalno dirko šteje boljše od obeh rezultatov. Finale, ki tudi traja pol ure, pa vozi prvih 12 v vsaki kategoriji. Trčenje so na teh dirkah pogosta, niso pa usodna za modele, pač pa za dobro uvrstitev. Polomljen ali zvit del po trčenju hitro zamenjaš, medtem ko ostali tekmovalci ta čas drviijo in seštevajo kroge. Boljši je tisti, ki v pol ure prevozi več krogov. Oglejmo si model, ki ga želim predstaviti ljubiteljem modelarstva. Gre za daljinsko voden model motornega čolna FAR V-6,5 cm<sup>3</sup>, kar pomeni, da lahko nastopa v kategoriji eksplozijskih motorjev od 3,5 do 6,5 cm<sup>3</sup>. Leta 1984 je na svetovnem prvenstvu na Madžarskem postal svetovni prvak, vodil pa ga je Italijan Maerlotti. V odlitek takšnega modela sem vgradil italijanski motor PICCO P 40 MARINE, vodim oz. upravljam pa ga z napravo EUROPA SPRINT. Dosegel sem več vidnih rezultatov, postal z njim večkrat državni prvak in uspešno zastopal Jugoslavijo na mednarodnih tekmovanjih.

Zaradi večjega prihranka sem veliko stvari, ki se v tujini dajo kupiti, izdelal sam. Prav zaradi tega želim ta model predstaviti TIMU in morebitnim graditeljem poceniti njegovo izdelavo. Ker že vrsto let spremljam tovrstno literaturo, sem tudi opazil, da je na našem tržišču ni, medtem ko je v svetu dovolj in preveč.

Poglejmo si osnovne dele modela, ki jih bom podrobneje opisal v nadaljevanju. To so: trup ali odlitek modela, motor, sklopka, prenosna os modela, nosilec motorja, rezervoar, pokrov motorja s ščitnikom izpuha, krmilo in prostor za napravo DV.

## Trup oziroma odlitek modela

Izdelan je iz epoksi smole in vlaken. Zaradi trdnosti je ojačan z rebri in zalit s poliuretanom. S tem dosežemo nepoptljivost modela, poliuretan pa tudi duši zvok, kar je tudi predpisano – maksimalno 80 dB. Prazen trup tehta le pol kg. Model, pripravljen za start, pa tehta 3,6 kg, v kar je že vračunano tudi 1,25 l goriva.

## Motor

Kot sem že omenil, je italijanski PICCO P 40 MARINE opremljen z vodnim hlajenjem. Za zagon ima vztrajnik (vžig z jermenom in elektrostarterjem ali ročno vrvico). Prostornina motorja je 6,40 cm<sup>3</sup>,

doseže 26500 vrtljajev v minuti in 2,2 KM. Ima klasični uplinjač DV in dodatno vgrajeno »DV iglo«. Ta med obratovanjem daljinsko spreminja dotok goriva glede na nivo v rezervoarju. Tako je nastavitev motorja točnejša in enostavnejša. Resonančno cev sem odrezal na začetku dušilca in jo ponovno upognjeno sestavil. S tem sem dosegel nižjo lego izpušne cevi, ki jo lažje pokrijem z aluminijastim ščitnikom.

## Sklopka

Tudi to lahko izdelamo sami iz aluminija na stružnici. Isto velja za gumijasti del. Nekateri modelarji jo že izdelujejo doma in pri njih lahko celotno sklopko tudi kupite. V mojem modelu je sklopka, izdelana v domačih delavnicah.

## Prenosna os modela

Izdelana je iz cevi Ø 10 × 7 mm, ima navarjen nosilec za pritrditev v model. Zadaj ima pušo iz teflona, spredaj pa je opremljena z ležiščem za ležaj, katerega mero so 19 × 5 × 5 mm. Dolžina je odvisna od modela. Os je iz okroglega materiala, Ø 5 mm, dolžine 233 mm in ima navoj M 5, dolžine 15 mm (za eliso MOCCON 18 × 18) na eni in utor za pritrditev vijaka sklopke na drugi strani.

## Nosilec motorja

Izdelal sem ga ročno iz aluminijastega T-profila 40 × 30 × 4 mm. Sestoji iz dveh enakih, zrcalno obrnjenih delov. Nanj z vijaki M4 pritrdimo motor in vse skupaj vstavimo v model. Pritrdimo ga s štirimi vijaki M5 in v štiri gumijaste blazinice, ki jih že prej privijemo v štiri temeljna sidra. Ta že ob izdelavi modela trdno vlepimo v dno modela, še prej pa vrežemo navoj zanje.

## Rezervoar

Tudi tega sem izdelal sam. Uporabil sem pločevinke motornega olja. Rezervoar

drži 1,25 l in zadostuje za pol ure, kolikor traja dirka FSR. Zaradi velike količine goriva sem vgradil pregrade, da gorivo ne pljuska po rezervoarju. S tem sem dosegel stabilnost modela v ostrih zavojih, ne glede na količino goriva, ki je še v rezervoarju.

## Pokrov motorja

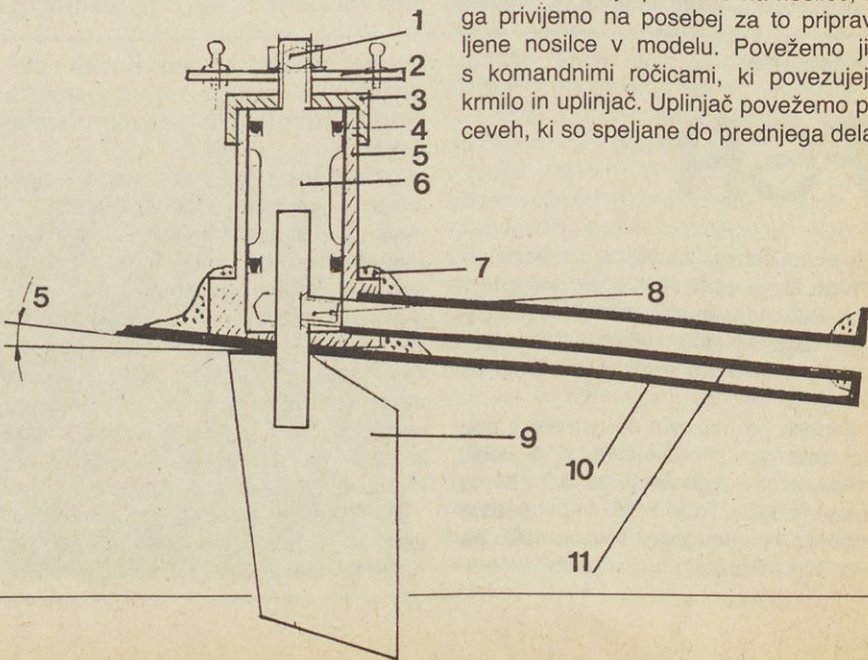
Izdelal sem ga iz 1 mm debele aluminijaste pločevine. Ta pokrov zelo koristi ob prevračanju modela (trčenje), ker prepreči, da bi voda takoj vdrla v model in zalila motor. Imeti pa mora odprtino za dovod zraka k motorju in hlajenje resonančne cevi. Ta odprtina je velika 30 × 10 mm, ob velikih valovih jo zmanjšam na 30 × 5 mm. Resonančno cev sem pokril s ščitnikom iz aluminija in s tem dosegel, da se resonančna cev pri trčenjih ne poškoduje. Vsaka vdolbinica na resonančni cevi (izpuhu) se že pozna in vpliva na delovanje motorja.

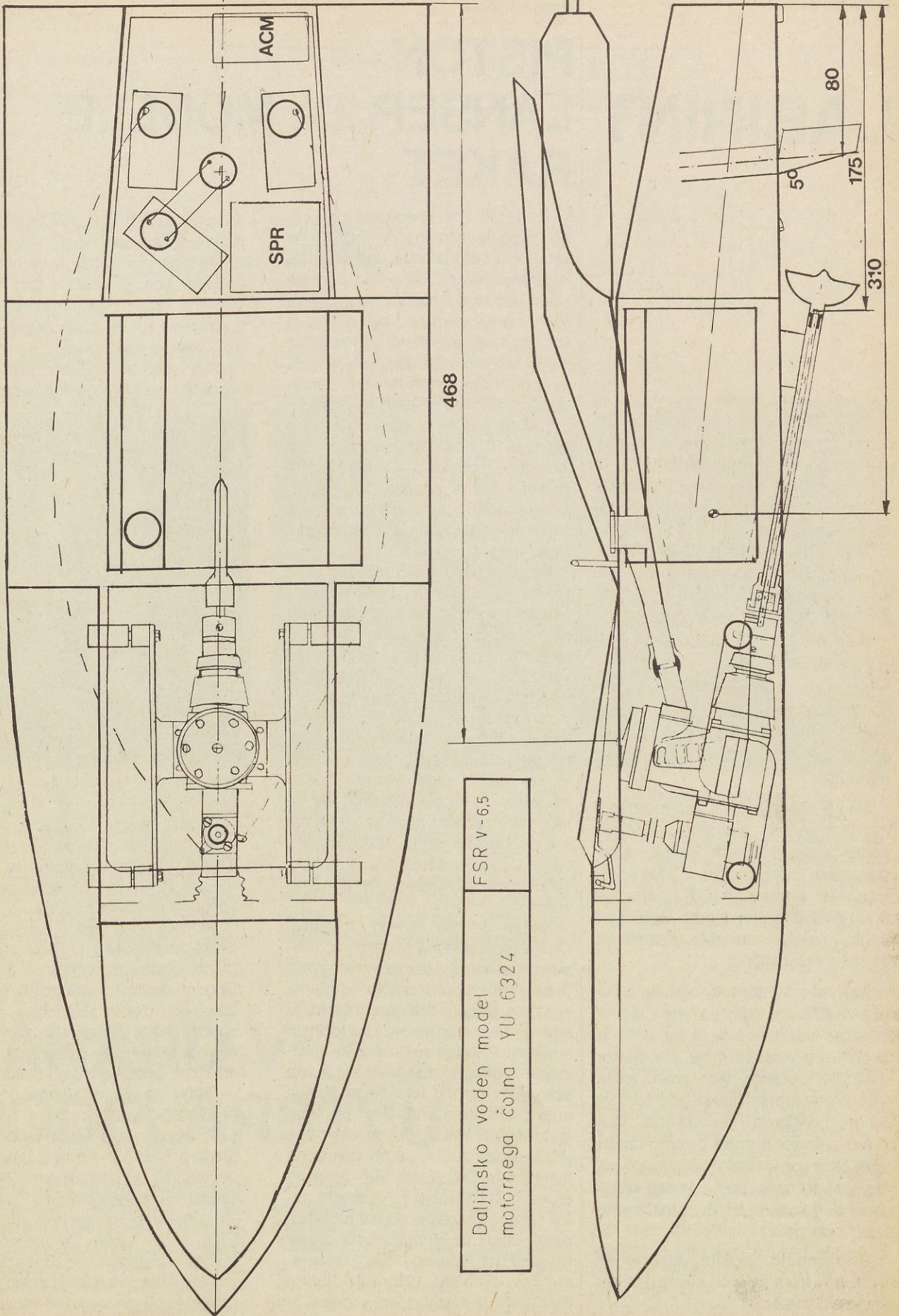
## Krmilo

Za krmilo velja isto kot za sklopko. Na stružnici ga zlahka izdelamo, pazljivi pa moramo biti ob izdelavi utorov, kamor namestimo O-obročke. Biti mora vodotesno, narejeno pa tako, da lahko spodnji del krmila, s katerim vodimo model, zamenjamo z enim vijakom. To je nujno predvsem na tekmovanju, da ne izgubimo veliko časa z menjavo. Pri vsakem trčenju sta najbolj na udaru prav elisa in krmilo. Tudi krmilo že izdelujejo domači modelarji v svojih delavnicah in je naprodaj.

## Prostor za DV

Tudi ta prostor mora biti vodotesten. Nahaja se na zadnjem delu modela in je pokrit s pleksi steklom. To nam omogoča pregled delovanja DV naprave, ki jo preizkusimo pred vsakim startom posebej, da ne pride do medsebojnih motenj. Vse tri servo motorje pritrdimo na nosilec, ki ga privijemo na posebej za to pripravljene nosilce v modelu. Povežemo jih s komandnimi ročicami, ki povezujejo krmilo in uplinjač. Uplinjač povežemo po ceveh, ki so speljane do prednjega dela.





FSR V - 6,5

Daljinsko voden model  
motornega čolna YU 6324

# LABIRINT

# PISTON – LANSER ZA MODELE RAKET

Labirint je preprosta igra, ki si jo lahko postavite na počitnicah ali kje blizu dóma. Ko boste vi in vaši prijatelji prehodili in spoznali labirint, to še ne pomeni, da ga dovolj poznate in da igra ni več zanimiva. Pri naslednjih poskusih lahko tekmujete v hitrosti. Po želji lahko tudi preprosto spremenite hodnike v labirintu – slepe prehode odprete in odprte prehode zaprete. Dejstvo pa je, da morate pred vsemi temi posegi labirint najprej postaviti.

Za postavitev potrebujete večjo klobko vrvi in trideset do petdeset ravnih kolov s presekom 40–60 mm in dolžino 80 cm. Vse kole spodaj naostrite.

Na karirast papir v določenem razmerju prenesite površino, na kateri boste postavili labirint. Začnite z vrisovanjem slepih ulic, prehodov, točk, kjer bodo stali koli, in črt, kjer bodo potekale vrvi. Ko bo labirint na papirju izdelan, se lotite gradnje na izbranem zemljišču.

Najprej po načrtu zabijte kole približno 30 cm v zemljo, nato pa prav tako po načrtu na kole navežite in napeljite vrvico. Po želji lahko vhod v labirint okrasite. Igro lahko igrate tudi z zavezanimi očmi (pri tem ne smete postaviti pretežkega labirinta), vendar morate v tem primeru vsekakor poskrbeti, da bodo koli stali res trdno in da bo vrvica dovolj močna, da se ne bo pri sunkih »slepca« pretrgala.

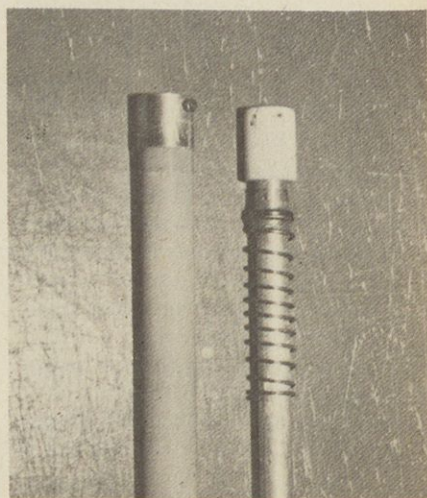
**Pripomočki.** Sekira, klobčič vrvice, koli, ruta za oči, karirast papir, svinčnik, meter.

V zadnjih letih predvsem na svetovnih in evropskih prvenstvih vse več boljših modelarjev uporablja pri lansiranju svojih modelov cevaste oziroma piston lanserje. Na zadnjem svetovnem prvenstvu lani v Kijevu sta imeli reprezentanci Bolgarije in SZ to tehniko tako izpopolnjeno, da so s pomočjo piston lanserja izstreljevali tudi makete raket za doseganje višine S5C. Prednost piston lanserja pred klasičnimi rampami za lansiranje modelov je v majhni teži in velikosti, kar je posebej pomembno pri transportu, saj se na tekmovanja ponavadi odpravljamo »oboroženi« z vso mogočo kramo.

Njegova posebnost, zaradi katere se vse več uporablja na tekmovanjih, je v tem, da izkoristi pline, ki nastanejo ob vžigu raketnega motorja. Ti napolnijo lanser, ki deluje obratno kot zračna tlačilka. Pri lanserju je nosilec z batom trdno vstavljen v zemljo, ohišje pa se prosto giblje na batu. Plini, ki nastanejo pri vžigu motorja, se razširijo po cevi (ohišju) in povzročijo nagel premik ohišja, v katerem je model, navzgor, kar da modelu v začetku dosti večjo hitrost kot pri klasični rampi. Tudi končna višina, ki jo dosežejo modeli, izstreljeni s pomočjo piston, je 20–30% večja.

Sedaj pa se lotimo izdelave. Ohišje (cev) piston je navito iz petih slojev steklene tkanine (40 g/m<sup>2</sup>), prepojene z epoksi smolo na aluminijastem kalupu, premera 16 mm, ki smo ga pred tem namazali z ločilnim voskom. Posebej nam tehnike navijanja ni potrebno opisovati, saj je bila opisana v članku letošnjega letnika in je popolnoma enaka kot pri izdelavi raket. Edina razlika je v tem, da je za lanser boljše, da so vlakna na tkanini orientirana pod 90° glede na os cevi. Za izdelavo vseh drugih delov pa se je najbolje obrniti na kakšnega strugarja, ki vam jih bo izdelal na strožnici. Nosilec (1) je aluminijasta cev, premera 10 mm in dolžine 1200 mm. Na zgornjem koncu je

vlepljen bat (2), ki je postružen iz aluminija ali pertinaksa. Pod batom je jeklana vzmet (3), ki je navita iz jeklene žice, premera 1 mm. Vzmet naj ima vsaj 10 ovojev in naj ne bo premeška, ker je sunek, ko se spodnji konec piston ustavi na vzmeti in model zapusti lanser, precejšen. Zgornji nosilec (4), v katerega vsta-

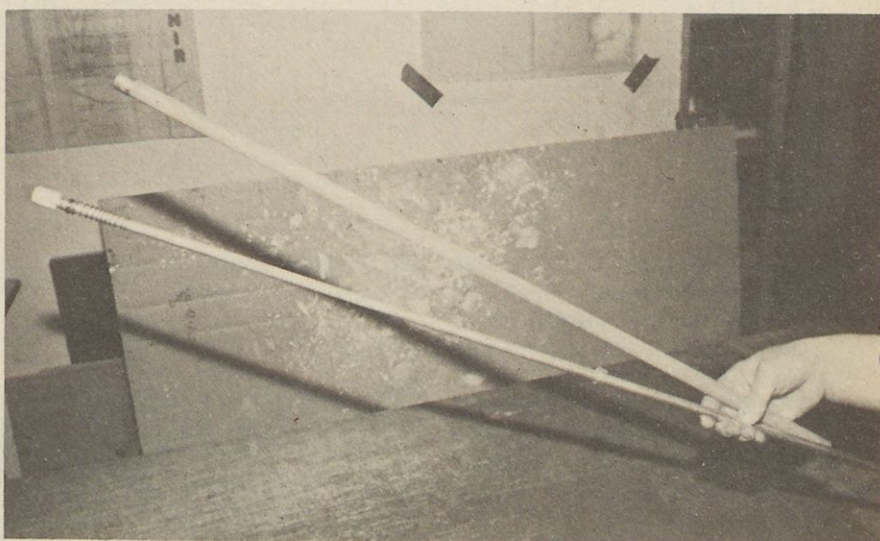
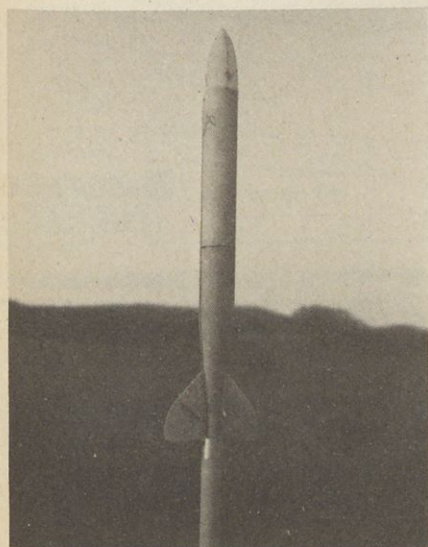
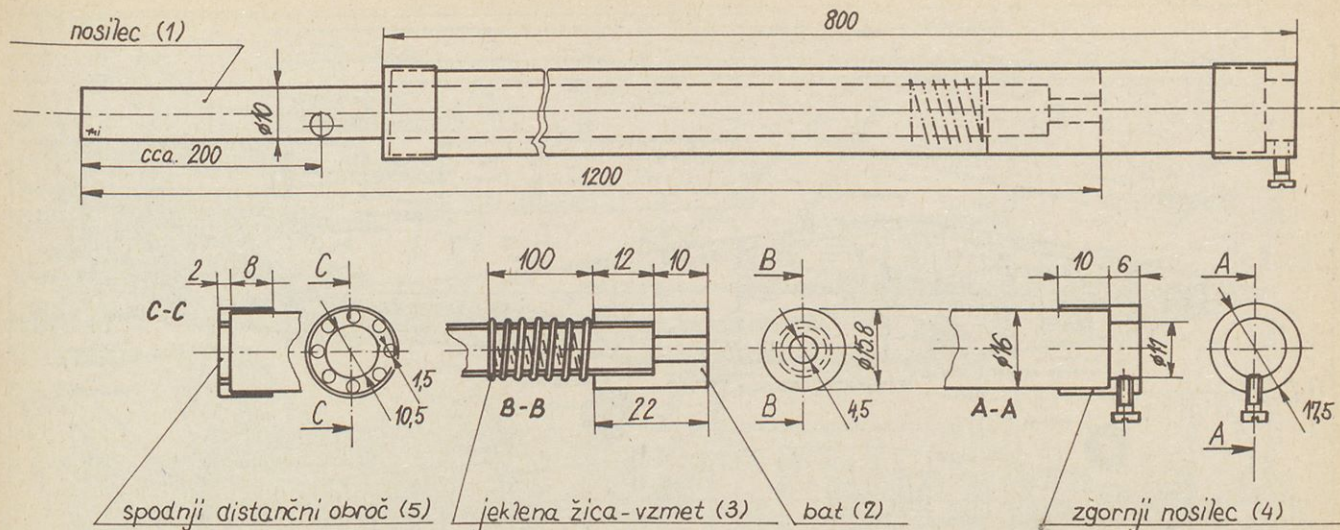


vimo model, je postružen iz aluminija. Velikost odprtine, v katero je vstavljen motor, je odvisna od premera motorja (na načrtu je označeno 11 mm, kar ustreza motorjem s premerom 10 mm) in je vedno za 1 mm večja od premera motorja.

V nosilec je s strani narejena odprtina za vijak M3, ki nam omogoča točno nastavitve vstavitve motorja. Spodnji distančni obroč (5) je prav tako postružen iz aluminija in ima na spodnji strani izvrtanih 8 lukenj s premerom 1,5 mm. Te omogočajo izstop zraka na spodnjem delu piston.

Sedaj pa še o pripravi lanserja pred startom.

V bat vstavimo vžigalnik tako, da gleda približno 2–3 mm iz bata in ga pričvrstimo s plastelinom. Žice na vžigalniku morajo biti tako dolge, da jih izvlečemo na spodnji strani nosilca skozi luknjo, ki je približno 200 mm od spodnjega konca. Zgornji nosilec (4) s selotejpom zalepimo na ohišje (cev) piston ter vse skupaj



nata' nemo na bat. Na spodnji strani prav tako prelepimo s selotejpm spodnji distančni obroč (5). Preverimo, ali cev lepo drsi po batu in se nikjer ne zatika. Nato vstavimo model in ga z vijakovi pričvrstimo. Model mora biti vstavljen tako trdo, da za sabo potegne cev lanserja, če ga

potegnemo navzgor. Ko se spodnji obroč zadene ob vzmet, se mora model rahlo ločiti od lanserja.

Ko smo vse to preizkusili, lahko model lansiramo, vendar moramo paziti na vsa varnostna pravila, ki veljajo pri izstreljevanju modelov.

Še posebno opozorilo: ne vstavljajte modela v lanser preveč trdo, ker lahko poškodujete lanser ali model. Prav tako je potrebno piston po vsakem startu razstaviti in očistiti. Za vse dodatne informacije se lahko obrnete na MMK Logatec, p.p. 17, 61370 Logatec.

dr. Jan I. Lokovšek

# CANARD V MODELARSTVU

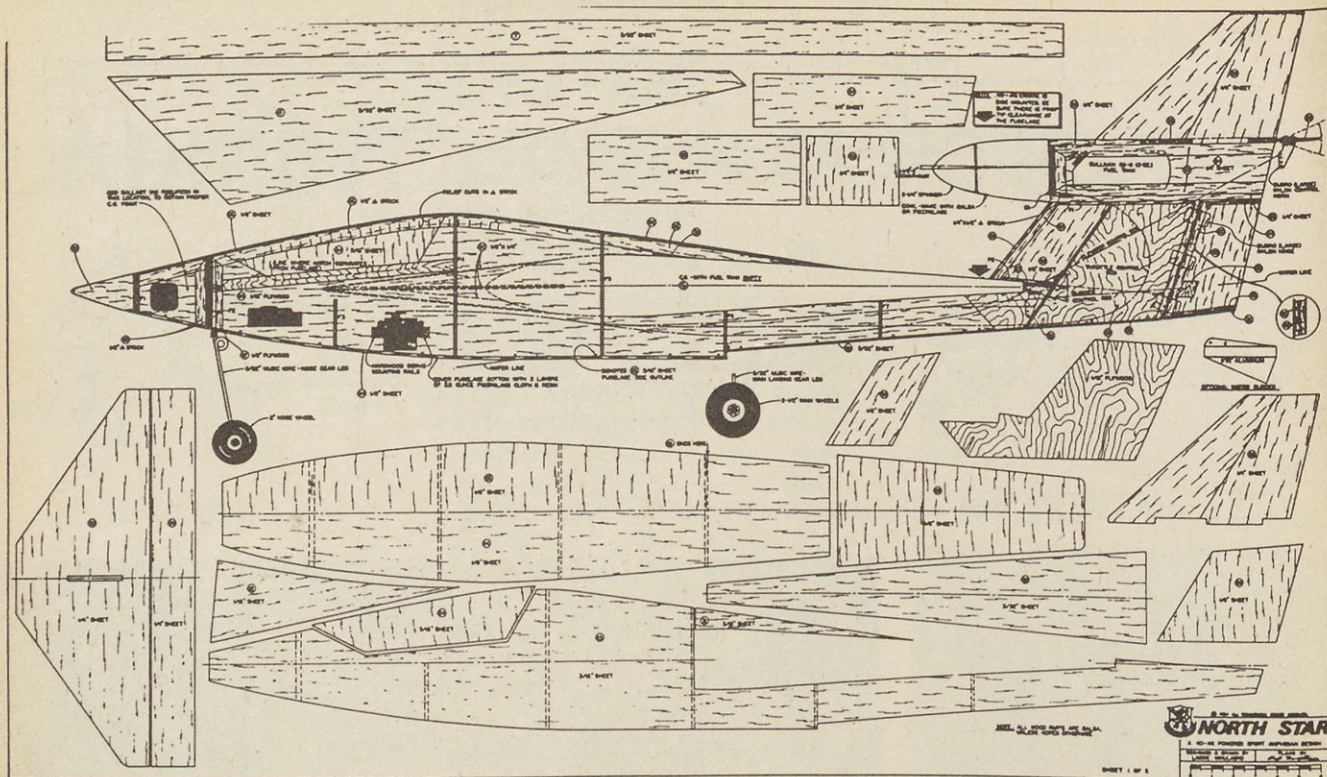
Po drugi strani pa to dejstvo povečuje učinek krmiljenja. Ko krmilimo canard, mu povečamo vpadni kot. To povzroči ne samo povečan vzgon canarda, ampak – ta bolj usmeri zračni tok navzdol po glavnem krilu, mu tako zmanjša njegov vzgon in model hitreje vzdigne

nos. Ker pa mu tako tudi umetno zmanjšuje vpadni kot, zmanjšuje tudi verjetnost popolne izgube vzgona.

Zanimivo je videti, kako vpliva canard na kritični vpadni kot (agl. »stall angle«) modela; poveča se. Za izbran primer (E214) je ta kot  $10^\circ$  (sl. 4), canard pa mu

ga poveča na  $14^\circ$ . Podobno velja tudi za simetrični E168. Iz začetnih  $12^\circ$  pridemo na  $15,5^\circ$ . Ti podatki veljajo seveda za izbran primer. V tem trenutku si je važno le zapomniti pravilo, da canard poveča dovoljeni vpadni kot letala. Za izračun seveda obstajajo formule in diagrami, ki pa najbrž presegajo okvir te rubrike.

Vsemu temu teoretiziranju navkljub lahko opazite, da ima CRUSADER simetričen profil tako glavnega krila kot canarda. To je zato, ker je avtor želel narediti hiter model z akrobatskimi sposobnostmi. Slabosti, ki jih ima simetrični profil, je reševal z delta obliko glavnega krila in z gibljivimi canardi, saj z njimi krmili višino.



Ni potrebno veliko, da dokažemo vso to teorijo. Poskusite hrbtni let s takim modelom in pri tem zmanjšajte hitrost. Poskusite povečati vpadni kot in videli boste, kako hitro se model prekopicne. V hrbtnem letu so namreč canardi na nepravem mestu, usmerjeni zračni tok in vrtinci so pod glavnim krilom, ki mu tako umetno povečujejo vpadni kot in krilo seveda prej izgubi vzgon.

Pri hrbtnem letu in figurah se simetrični profil bolje odreže. Pač pa je zaradi tega večja pristajalna hitrost, če ne uporabljamo zakrilc, predkrilc ali kakih drugih pripomočkov za povečanje vzgona (angl. »high lift devices«). Moj problem je bil za odtonek drugačen, saj sem imel model, ki je že imel poseben, t.j. ločen rep, ne glede na to, da je bil vrste delta. Načrt tega modela prikazuje slika 6, izdelanega pa slika 7.

Idejo sem dobil iz ameriške knjige o sovjetskih letalih, kjer avtor Bill Gunston opisuje prototip letala MIG 21, ki je poleg klasičnega višinskega krmila imel tudi canarde. Bill se čudi, kako je mogoče, da zaradi političnih razlogov ta izjemno vodljivi prototip ni prišel v serijsko proizvodnjo. Vas zanima, kakšen je ta strašni MIG s canardi? V vseh treh projekcijah ga prikazuje slika 8.

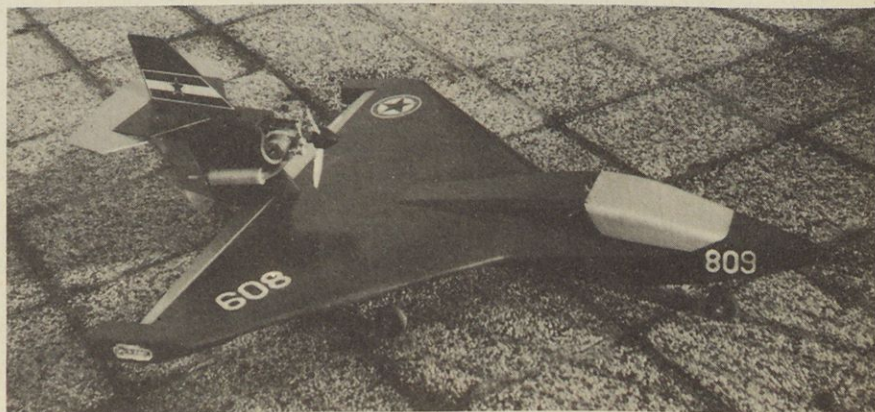
Vzpodbuda je bila dovolj velika, da sem ta poskus ponovil še sam na modelu, ki po konstrukciji spominja na omenjenega uspešnega sovjetskega lovca. Problemi so bili takoj tu. Kako krmiliti canarde? Če to delamo sslabo, naredimo

več škode kot koristi. Modelarske izkušnje pa so zelo različne.

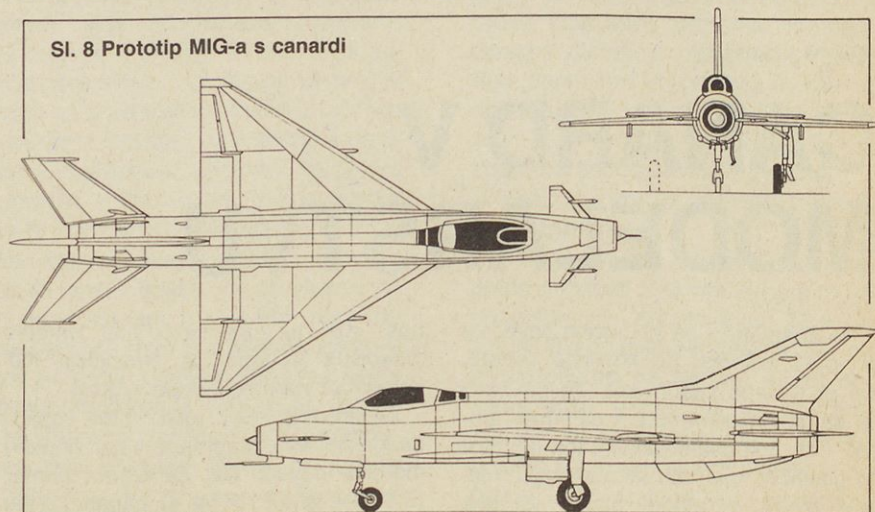
CRUSADER II, ki smo ga opisali prej, predstavlja uspešno konstrukcijo. Na-

SI. 6 NORTH STAR Laddieja Mikulaskoja

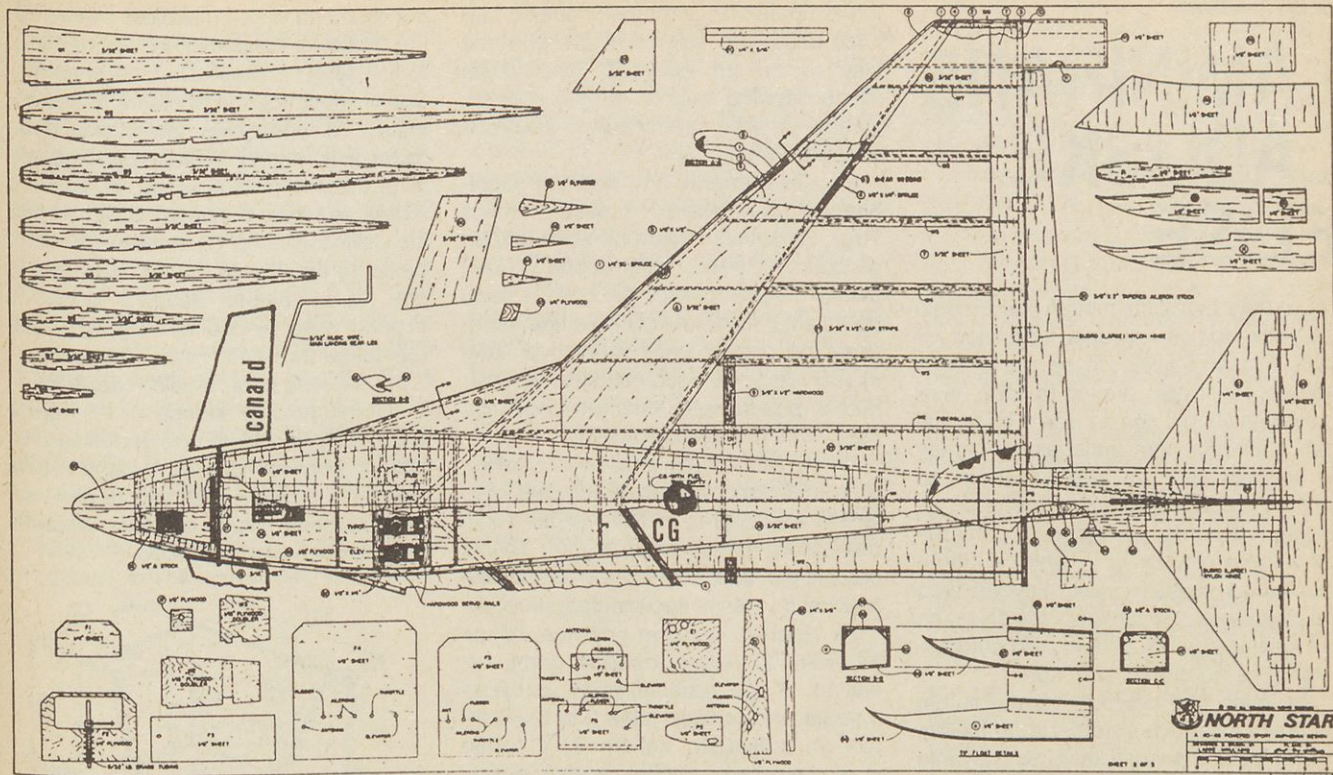
SI. 7 NORTH STAR z jugoslovanskimi oznakami



SI. 8 Prototip MIG-a s canardi







sprotno so razna posnemanja oziroma gradnje maket manj uspešne. SABB-VI-GEN še kar leti, pri KFIR-ju pa so raje kar opustili krmiljenje canardov, raje so jih naredili negibljive. Seveda pa je konstrukcija KFIR-ja specifična. Canardi so postavljeni tik ob glavno krilo (rahlo nad njim) in so relativno majhni, kot prikazuje slika 9.

Te leteče makete so se lotili zelo resno in dali komplet na tržišče šele, ko ga je preizkusila cela vrsta priznanih modelarjev. NORTH STAR v originalu nima canardov, tako kot MIG 21, in je bilo zato potrebno določiti primerno mesto zanje. Splošna pravila pravijo, da morajo

## Sl. 10 Velikost in položaj canardov pri NORTH STAR-ju

canardi zagotoviti primeren navor pri krmiljenju, obenem pa ne smejo preveč pokvariti zračnega toka glavnemu krilu. Po površini so manjši od višinskega repa. Montiral sem jih pred kabino in nad linijo glavnega krila; možnosti ravno ni bilo veliko. Pri CRUSADER-ju canardi nosijo, torej je tam težišče modela pomaknjeno precej naprej. V mojem primeru naj bi canardi zgolj prispevali k vodljivosti modela in ne nosili, zato lege težišča nisem spreminjal.

Pošteno je, če povem, da smo modelarji zelo različnih mnenj o tem konceptu konstrukcije (Delta Canard), saj tudi teorija ne da vseh odgovorov. Z drugimi besedami: marsikomu se tak poskus imenito posreči, pri tem pa modelar nima prave (strokovne) razlage, zakaj je tako. Nekateri jo seveda imajo.

Po pravici povedano, še najbolj mi je bil v pomoč moj brat Jure, ki je sicer poklicni pilot in tako tudi ustrezno strokovno podkovan. Ne samo, da nosi levji delež pri NORTH STAR-ju, naredil je celo poskusne makete (model modela), da bi svoje trditve primerno podkrepil.

Sam sem canarde montiral tako, kot je vrisano v originalni načrt na sliki 10. Fotografija modela na sliki 11 pa kaže, kako izgleda tak model v perspektivi.

## Krmiljenje canardov

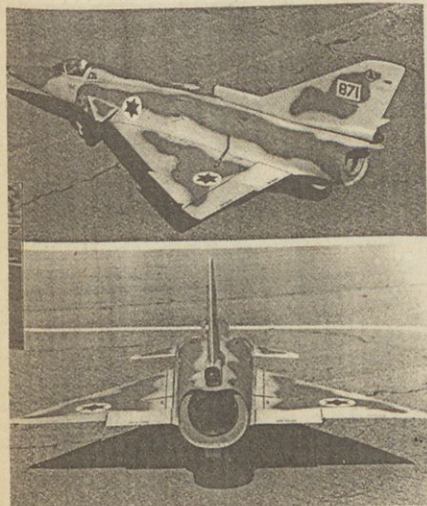
Kako krmiliti canarde? Če nimamo posebnega repa, preprosto. Vodi jih servo-

mehанизem za krmiljenje višine; po potrebi naredimo še mešanje s flaperoni (elevoni), bodisi mehansko v modelu ali elektronsko v oddajniku.

V našem primeru modela z repom pa zmanjka možnosti. Servomehанизem za krmiljenje višine je namreč skupaj s servomehанизmom za plin v motorni gondoli. Tako ni možno narediti mehanskega mešanja s servomehанизmom za višino, flaperoni pa predstavljajo še dodaten problem, saj imamo za vsako krilce svoj servomehанизem. Torej lahko izvedemo mešanje le elektronsko. Tu pa nastopijo novi problemi. Sistem PCM-20 ima sicer res možnost priključiti deset servomehанизmov, nima pa možnosti mešanja ukazov na zadnje (angl. AUX.) kanale. Rešitev sem našel tako, da sem za canarde uporabil tako imenovani dodatni (osmi) kanal, ki ima na oddajniku drsni potenciometer. Pač pa sem moral sam narediti dodatni mešalnik. Tako lahko mešam, t.j. nastavim posamezne deleže v povelju za canarde, in sicer višine zakrilc in tega pomožnega kanala, ki pa služi za trmanje ali, če hočete, za elektronsko nastavljanje nevtralne lege.

Strogo vzeto bi morali krmiliti canarde z upoštevanjem vpadnega kota modela, kot imajo to prava letala. Tak pristop zahteva že senzor vpadnega kota in dodatno vezje, kar pa predstavlja že višjo zahtevnostno stopnjo. Upam, da bo to vezje, kakor tudi enostavni senzor, kmalu primerno za objavo.

*Prihodnjič: mešalnik, letenje*



Sl. 9 KFIR, leteča maketa ameriške modelarske hiše Byron

Bojan Rambaher

# LAMINIRANE LADIJSKE ELISE

Pri vožnji z ladijskimi modeli pride včasih do poškodbe in uničenja ladijskega vijaka. Plastični vijaki, ki so pri modelih najpogostejši niso preveč trpežni, mnogokrat pa jih tudi zaman iščete po trgovinah z modelarskim materialom. Čeprav je kovinski vijak na videz boljši in ga lahko z nekaj spretnosti mimogrede izdelate tudi doma, pa le ni tako primeren za ladijske modele in je lahko le nadomestek za plastični vijak. Seveda tega ne morete tako z lahkoto izdelati doma kot kovinskega. Za takšno delo potrebujete primerno orodje in kalupe.

Če imate radi ladijske modele, potem se boste zagotovo potrudili in po našem načrtu izdelali penasti kalup za odlivanje laminiranih ladijskih vijakov. Takšni vijaki so izjemno trdni in dobro ohranjajo svojo obliko. Primerni so za pogon modelov z elektromotorji z močjo okoli tisoč vatov in z motorji na tekoče gorivo, velikosti do 6,5 cm<sup>3</sup>.

## Izdelovanje kalupa

Najboljša osnova za izdelavo kalupa je tovarniško izdelan ladijski vijak, ki ga kupite ali si ga sposodite od prijatelja ali v krožku.

V dno (1) razstavljive škatlice iz aluminijaste pločevine, debele 1 do 2 mm (slika 1), zavijte vijak 11 z vzorčnim ladijskim vijakom 10 (slika 2). Ladijski vijak namestite približno na sredino aluminijaste škatlice. Stranice škatlice dobro pritrдите na dno oziroma na spodnjo ploščo, nato pa jih dobro oblepite in zatesnite z lepilnim trakom 8. Vzorčni ladijski vijak zalijte do vrha pesta z redko sadro. Ko se ta strdi v ravnini obrisa lopatic ladijskega vijaka izdolbite delilno ravnino 6 oziroma poravnajte strjeno sadro. Prav tako napravite vanjo tudi okoli šest stožčastih vdolbin za oblikovanje fiksirnih čepov, ki bodo kasneje preprečevali premikanje kalupa (del 12). Pri dolbenju pazite, da ne boste poškodovali vijaka.

Delilno ravnino (6) sadrene matrice (5) natrite z nitrolakom, toda pri delu bodite zelo pazljivi; ni namreč dobro, če z njim namažete lopatice ladijskega vijaka. S pritrdilnim stremenom 4 v obliki črke »U« iz aluminijaste pločevine, debele 1 mm, nasadite na vrh pesta ladijskega vijaka 10 plastično cevko 9 z zunanjim premerom približno 3,5 mm. V ta namen

lahko uporabite na primer trdnejšo slamico za sadne sokove. Zunanja stena slamice bo pri odlivanju izoblikovala vlivno odprtino kalupa 13 (glej sliko 3). Streme 4 pred premikanjem zavarujte z lepilnim trakom 8.

Po sliki 2 pripravljeno napravo napolnite do roba škatlice s peno 7 (okoli 70g). Za polnilo lahko uporabite purpen ali podobne pene, ki jih dobite v obliki pršila. Pri tem pazite, da bodo s peno dobro zapolnjeni vsi kotički kalupa, predvsem pa prostor okoli vzorčnega ladijskega vijaka. Če bodo nastali zračni mehurčki, potem boste imeli pri obdelovanju odlitka precej težje delo.

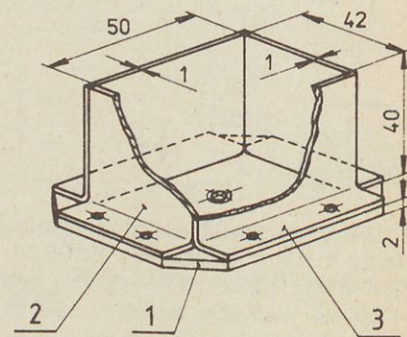
Ko se pena strdi, škatlico razstavite. Pri tem si zapomnite in zabeležite, kako je bila sestavljena in kako je bil v njej nameščen nastali kalup vijaka. Strjeni penasti del kalupa snemite in iz sadrene matrice 5 vzemite kopirani ladijski vijak.

Za izdelavo spodnje polovice kalupa 14 (slika 3) najprej obložite gornji del kalupa 7 po orientacijskih oznakah s stranicami škatlice (dela 2 in 3). Zalepite jih z lepilnim trakom 8. V luknjo v gornjem delu vložite vzorčni ladijski vijak 10, v katerega je zavit vijak 11 (na primer M 4). Njegov navoj se odtisne v peni, tako da je zagotovljeno, da bosta po odlivanju kopije pesto vijaka in navoj soosna.

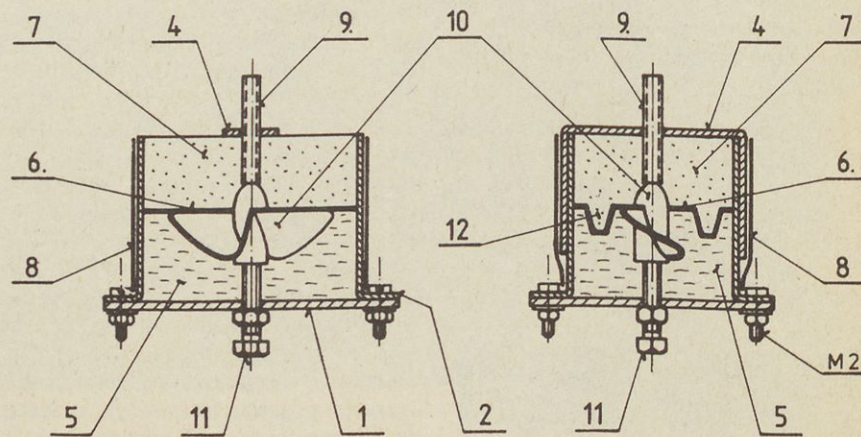
Preden napolnite sestavo s peno, je

dobro, da na vijak 11 navijete medenasto matico s kontrolnim krilcem (del 15, tudi slika 4), ki preprečuje, da bi se matica v telesu kalupa sprostila in premaknila. To podaljšuje življenjsko dobo tega dela kalupa in vam pomaga, da lažje določite položaj vijaka, ki kot jedro izoblikuje navoj v odlitem vijaku. Penasto delilno ravnino 16 namažite z oljem, pasto ali nitrolakom, da se ne bi spojila oba dela kalupa. Sestavo napolnite s peno (prav tako okoli 70g). Pri delu tudi tokrat pazite na zračne mehurčke.

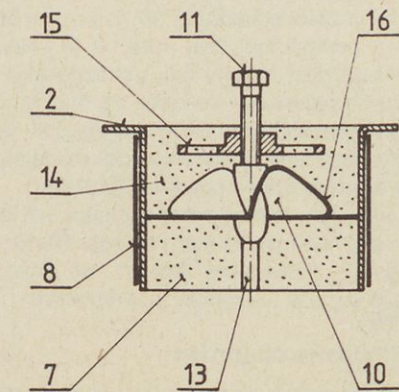
Ko se pena strdi, škatlico razstavite in v zgornji polovici kalupa 7 pri najbolj oddaljenih koncih lopatic ladijskega vijaka z britvico naredite prezračevalna kanala 17 (slika 5). Z zarezo 18 na strani sestavljenega kalupa označite vzajemni položaj obeh polovic kalupa.



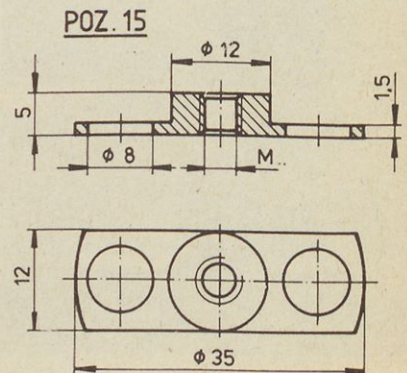
Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

## Priprava kalupa

Pripravite armaturo iz steklene tkanine, težke 100g/m<sup>2</sup>. Za ladijske vijake do premera 35mm (modeli kategorije EX-500, in F2) zadostuje, da na delilno ravnino kalupa položite trak steklene tkanine, ki prekrije cel tloris ladijskega vijaka. Za vijake do premera 40mm, ki morajo prenašati precej večje pogonske momente (namenjeni so kategorijam F1 in F3, po potrebi tudi kategoriji EX), mora biti armatura močnejša in trdnjša. Za vsako lopatico morate vložiti armaturo 27 iz treh plasti steklene tkanine, težke 100g/m<sup>2</sup>, prečno na vijak (preko pesta) pa še dva do tri trakove 28, široke okoli 6mm (slika 7). Za vijake večjih premerov morate še ustrezno povečati število armatur.

Stekleno tkanino režite s škarjami 25 v pripravi, ki ima obliko razgrnjene lopa-

tice ladijskega vijaka (slika 6). Hkrati režite deset plasti steklene tkanine. Dela rezalne priprave 19 in 23 sta iz vezane plošče, debele 2mm, ki je prelepljena z brusnim papirjem 22. Fiksni zatiči šablone (20) so iz bucik, preko katerih kapnite kapljico epoksida (21).

Zaščitno premažite vijak 11 in ga zavijte v spodnji del kalupa 14 tako, da bo segal približno osem do deset milimetrov v prostor ladijskega vijaka. Na vijak okrog dva milimetra nad dnom kalupa navijte razmaščeno matico 26. Na delilno ravnino položite stekleni armaturi 27 in 28 in kalup zaprite z zgornjim delom (7). To delovno operacijo večkrat ponovite za vajo, dokler se ne boste izurili do te mere, da se steklena armatura med zapiranjem kalupa ne bo prav nič premaknila. Zložen kalup blokirate s štirimi elastikami (31, slika 8).

ChS 1200, brizgajte s prazno tubo sili-konskega kita ali večjo zdravniško injek-cijo za enkratno uporabo z volumnom 5ml. Na tubi odrežite stožčast del (v kolikor tvori s tubo celoto), da boste nanjo lahko nasadili iglo, ki jo potisnete v vlivno odprtino 13 (detajl A). Zaradi prožnosti pene je ta spoj zelo tesen.

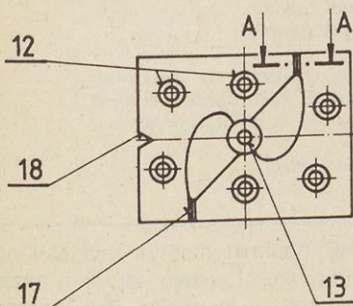
Votlino kalupa s smolo zalivajte le počasi. Ne smete hiteti, da bo smola lahko dobro napolnila ves kalup in se zrinila tudi v praznine oziroma v mrežo steklene armature. Prav tako morate s pazljivim delom preprečiti nastanek zračnih mehurčkov. Povemo naj vam, da se redčenje smole zaradi lažjega brizganja in polnjenja kalupa ni izkazalo za dobro, ker so se mehanske lastnosti odlitka poslabšale. Pri gretju se je smola v brizgalki sicer zredčila, ko pa je pritekla v hladen kalup, se je zelo hitro strdila, tako da se kalup ni dobro zapolnil in so v votlini kalupa nastali zračni mehurčki.

Ko se smola strdi, odvijte vijak 11, snemite gumice 31 in vzemite polizdelek ladijskega vijaka iz kalupa. Z nožem, škarjami in jeklenimi žagamicami očistite odlitek in obdelajte konico stožca pesta. Odlit navoj morate obvezno zarezati do pravičnega profila še s primernim rezalnikom za navoje (drugi in tretji rez). Ta operacija zahteva natančnost in skrajno pozornost, ker nikakor ne smete nagniti orodja na stran ter s tem porušiti soosnosti navoja in vijaka.

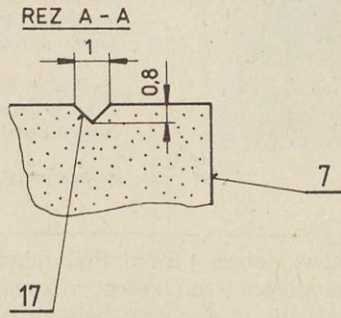
Ladijski vijak lahko obarvate na dva načina; lahko ga pobarvate površinsko ali pa dodate nekaj barvnega pigmenta kar v smolo. Količina pigmenta naj bo res majhna, da ne boste tudi v tem primeru pokvarili mehanskih lastnosti vijaka.

Izdelovanje kalupa traja približno osem ur, odlitje ladijskega vijaka, z vsemi pripravljalnimi delovnimi operacijami vred, okoli ene ure. K temu je treba prišteti še čas, ki je potreben za strjevanje posameznih snovi, ki jih uporabimo pri delu. Morda se vam to zdi veliko, vendar je ta čas v primerjavi s tistim, ki ga potrebujete za izdelavo ladijskega modela, prav zanemarljiv.

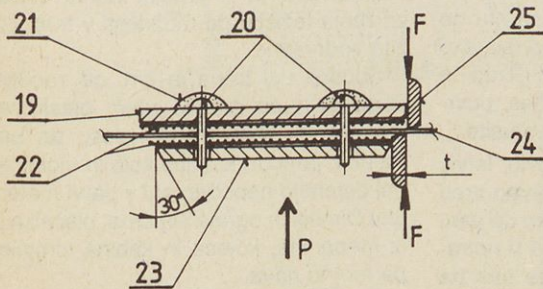
Če se vam morda opisani postopek izdelave kalupa za ladijske vijake zdi pretežak in preveč zapleten, se spomnite, da je življenjska doba kalupa dokaj dolga, njegova oblikovna stabilnost prav zadovoljiva, jemanje odlitkov iz kalupa pa zelo preprosto. Razstavljiva škatlica vam omogoča, da lahko izdelate tudi kalupe drugačnih oblik. Morda bi vam lahko le svetovali, da si kalupa ne izdelate samo za lastno uporabo, če to ni nujno potrebno, ampak ga izdelate skupaj v šoli ali pri modelarskem krožku, tako da ga bo uporabilo več modelarjev.



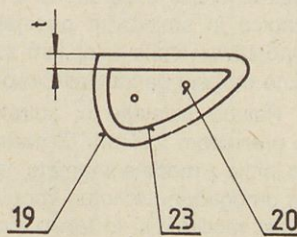
Slika 5



Slika 6

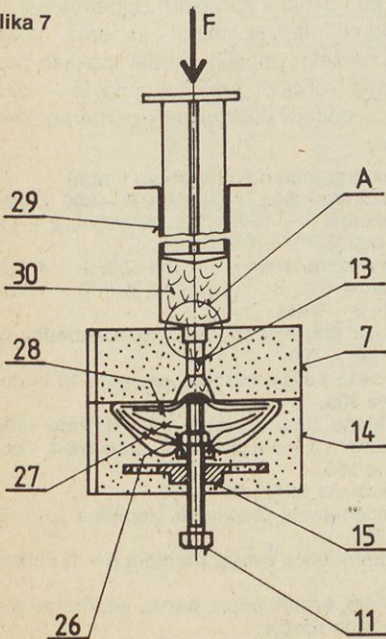


Slika 7

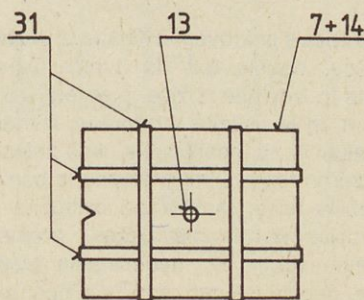


## Odlivanje

Zložen in prevezan kalup namestite v vodoraven položaj na podlago, ki bo preprečevala curljanje odvečne smole po vaši delovni mizi. Za izdelavo treh do štirih ladijskih vijakov z dvema lopaticama tipa 40 R potrebujete le okoli 10g epoksida. Smolo 30 (slika 7), t. j. epoksid



Slika 8





## NI TREBA BITI ODRASEL, DA LAHKO SKRBIŠ ZA ZEMLJO!

Avtor, ki je napisal knjigo 50 preprostih stvari, ki jih lahko narediš za ohranitev Zemlje, je zdaj podobno knjigo nameril tudi otrokom.

Otroci! Tudi vi lahko...

**Lahko raziščete, kje vam pušča vodovodna napeljava.** Če boste to ugotovili, boste vsako leto prihranili na milijone litrov pite vode.

**Lahko se pridružite tistim, ki varčujejo z energijo.** Približno 40% energije, ki jo porabimo v naših domovih, gre za ogrevanje... in približno polovica te energije nam uide skozi okna. To lahko pomagate preprečiti!

**Lahko gojite deževnike.**

Deževniki so nam lahko v veliko pomoč pri reševanju problemov z odpadki. Organske smeti namreč predelajo v zemljo.

**Lahko posvojite potok.**

Ob potokih se je čudovito igrati. Lahko »posvojite« enega in skrbite zanj, da bo vedno ostal čudovit.

**Lahko naredite še cel kup drugih stvari!**

Knjiga je polna zanimivih idej, podatkov in poskusov. Z njeno pomočjo se lahko naučite, kako ohraniti čisto in zdravo Zemljo zase, za druge otroke in celo za odrasle!

Knjiga je tiskana na predelanem papirju.

Bojan Rambaher

# KOLESNI PARNIK BOHEMIA

Prvi češki parnik Bohemia je bil zgrajen leta 1841 v ladjedelnici Karlne. Parnik je bil v celoti zgrajen iz lesa. Dolg je bil 31,17 in širok 4,93 m. Širina parnika s kolesi vred je bila 8,70 m. Ugrez brez obtežitve je bil borih 0,37 m, s potniki in premogom pa le nekoliko več – 0,46 m. Parnik je poganjal dvobatni parni motor z močjo okoli 23 kW, ki ga je izdelalo podjetje John Penn iz Greenwicha.

Sedaj, ko smo vam nanizali osnovne podatke o parniku, ki nam je za predlogo, se lahko lotite gradnje modela. Okostje trupa spredaj tvorijo rebra od 1 do 9 iz vezane plošče, debele 2 mm, ki so spojena s smrekovimi letvicami, preseka 3x3 mm, zadaj pa nadomestna kobilica. Dno in stranice trupa prelepote z vezano ploščo, debelo 0,8 mm. Zaobljeni deli med dnom in stranicami so iz

balse, debele 1,5 mm. Pred rebrom 2 in za rebrom 9 sta premec in krma, ki sta izdelana iz vlepljenih balsinih kvadrov, debelih 10 mm. Oba kosa balse sta do ustrezne oblike zbrušena z modelarsko žagico in smirkovim papirjem. Trup in nadstavbo lepote z lepilom za les, površino modela pa zakitajte in prebrusite.

Palubo izdelajte iz smrekovih letvic s premerom 2x4 mm. Z nadstavbo vred jo lahko z modela snamete, tako da vam je omogočen nemoten vpogled v notranjost modela, ki jo lahko vidite tudi na fotografiji.

Lopaticice koles nalepite na os s premerom 4 mm, na katero je natakajeno nazobčano kolo prenosa. Os je vložena v ležišče iz medeninaste cevi s premerom 6x1 mm, ki jo z lepilom vlepote v dva smrekova kvadra, dimenzij 8x8 mm, ki ju vstavite med rebra trupa. Kolesa poganja 4,5-voltni motor, ki ga seveda poganja 4,5-voltni baterijski vložek, in to preko zobatega prenosa 1:9,33 (9/84 zobov).

Kolesa s pokrovom izdelajte iz vezane plošče, debele 0,8 do 1 mm. Ograjo zvijte in izdelajte iz žice, premera 0,5 in 1 mm, in jo vsadite v odprtine, izvrtane v palubi in na mostiču. Na okna zalepote prozorno folijo. Dimnik zlepite iz papirja v obliki tulca, jambor pa izstružite ali izbrusite iz okrogle palice, premera 10 mm. Krmilo iz medeninaste pločevine, debele 0,8 mm, spojite z žico, premera 2 mm.

Z RC napravo morate obvladati naslednje funkcije: vožnjo naprej in nazaj, vrtljaje motorja in krmilo. Serva zaradi znižanja težišča po možnosti v trup vložite vodoravno.

Spodnji del trupa je črn, od zaobljenega dela do stranic rdeč, ostali del, vključno z letvicami in kolesi, pa bel. Paluba, jambor, krmilno kolo in mostiček naj ostanejo nepobarvani v barvi materiala. Dimnik in ograja sta črna, piščalka je iz medenine, kolesa in kabina strojnice pa motno rjava.

Za vožnjo s parnikom Bohemia naj bo vodna gladina mirna in brez vetra. V takšnih pogojih model pokaže vso svojo veličino, prav tako pa je – kljub svoji dokaj veliki dolžini – primerno okreten.

**Seznam materiala (mere so v mm)**  
Vezana plošča, debeline 0,8 – 300 × 700, debeline 1 – 150 × 300, debeline 2 – 110 × 500.

Smrekove letvice, dolžine 100: 2 × 4 – 30 kosov, 3 × 3 – 10 kosov, 8 × 8 – 1 kos, 5 × 8 – 1 kos.

Balsa, debeline 10 – 50 × 1000, debeline 1,5 – 100 × 700.

Lesena palica, okrogla, premera 10 in dolžine 300.

Jeklena žica: premera 10 – dolžine 1500, premera 1 – dolžine 3000, premera 4 – dolžine 180.

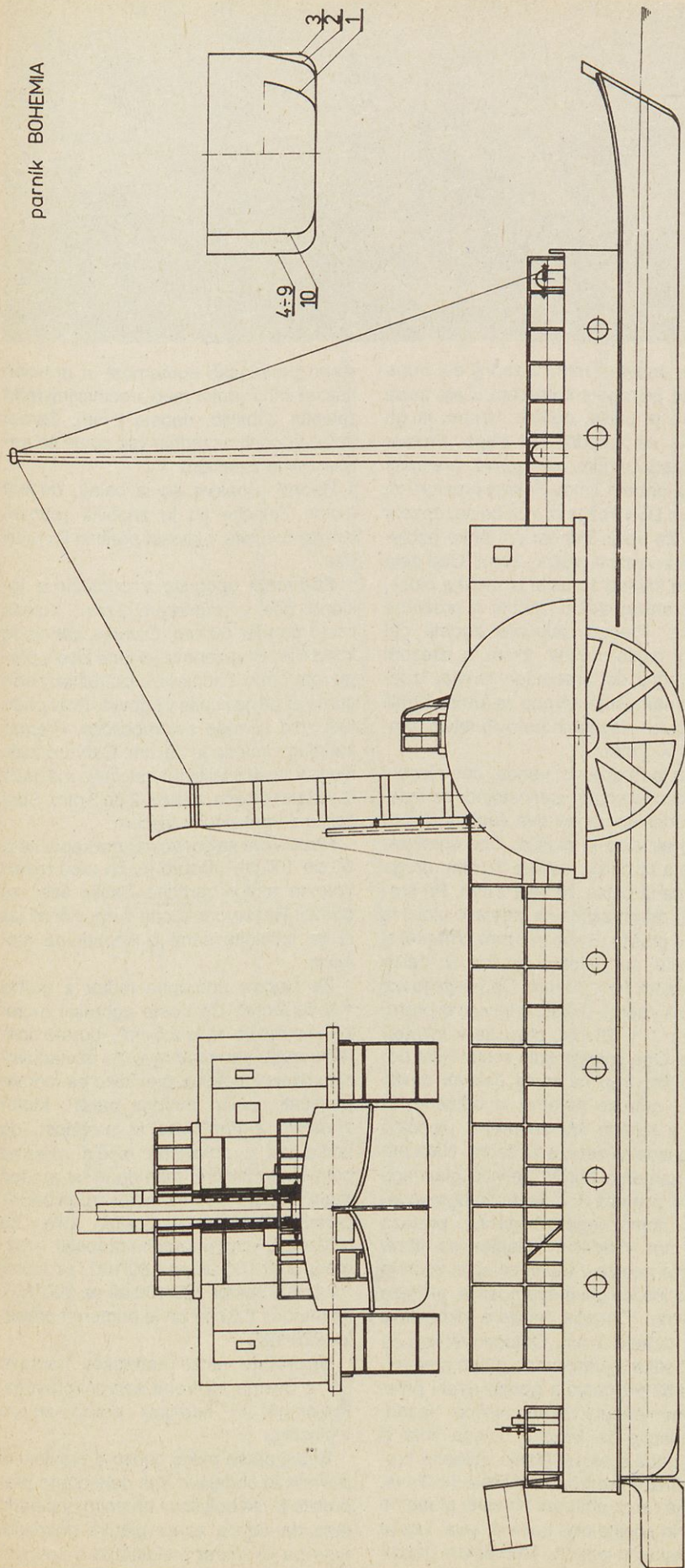
Prozorna folija, 40 × 100

Medeninasta pločevina, debeline 0,8 – 30 × 50.

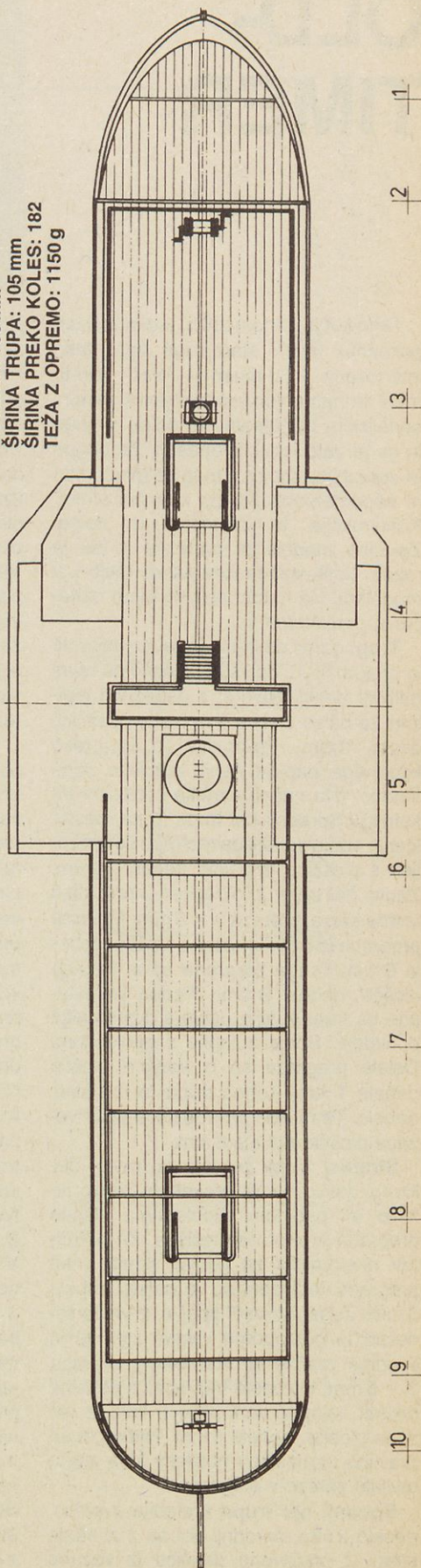
Medeninasta cevka, premera 6 × 1, dolžine 80.

Lepilo, brusni papir, barve, kit, drobni material in orodje.

parnik BOHEMIA



DOLŽINA: 750 mm  
 ŠIRINA TRUPA: 105 mm  
 ŠIRINA PREKO KOLES: 182  
 TEŽA Z OPREMO: 1150 g



Bojan Rambaer

# OLD-TIMER



Tako kot pri avtomobilih, tudi pri letalih poznamo letala starejšega tipa, tako imenovane »old-timerje«. Naš »old-timer« je namenjen modelarjevim mirnim nedeljskim trenutkom. Je dokaj majhen in ga je zato lahko prenašati. Za pogon je uporabljen motor z manjšo močjo, kar ni nepomembno niti po finančni strani. Konstrukcija je pretežno iz balse. Zgradba modela ni pretežka in se je razen čistih začetnikov lahko lotijo vsi modelarji. Na načrtu so vse mere označene v milimetrih.

**Trup:** gornji del trupa je raven, tako da je priporočljivo, da vsega zlepite na ravni delovni deski. Najprej z ustreznim lepilom za balso zlepite dve balsini deščici, debeli 3 mm. Prebrusite ju in preko kopirnega papirja nanju prerišite obris stranic. (Na načrtu oznaka s polnimi trikotniki.) Sprednji del trupa je na mestu, kjer je vdolano ležišče motorja, še okrepljen s ploščico iz balse, debele 10 mm. Zadnji del trupa je okrepljen s prečkami iz trde balse, prereza  $3 \times 5$  mm. Motorno pregrado izrežite iz vezane plošče, debele 6 mm. Druge pregrade so iz vezane plošče, debele 3 mm. Preden jih zalepite na trup, prišijte nanje s čvrstjo nitjo podvozje. Spoje zalepite z epoksidom. Ostale pregrade so iz vezane plošče, debele 1 mm. Konec trupa je iz balse, debele 7 mm. Motorno ležišče je iz vezane plošče, debele 6 mm.

**Stranici trupa** pripnite na ravno delovno desko, ki je prekrita s prozorno folijo ali papirjem. Postopoma vlepate pregrade in motorno ležišče. Za pritrditev rezervoarja za gorivo vlepate med pregrade tudi deščico iz balse, debele 3 mm. Zadaj stranici spojite z vmesnim delom in postopoma vlepate zgornje in spodnje prečke iz trde balse, prereza  $3 \times 5$  mm. Ko boste trup sneli z delovne deske, zalepite vanj nosilce krila iz vezane plošče, debele 6 mm. Natančno in pravilno namestitve nosilcev krila zagotavljajo zarez v pregradah.

**Spodnji del trupa** prelepite z balso, debelo 2 mm, sprednji del pa z zunanje strani z ojačitveno deščico iz vezane

plošče, debele 1 mm. V zadnji del trupa zalepite ostrogo s kolescem. Čelo trupa zbrusite iz balse, debele 10 mm, in ga prilepite na sprednji del trupa. Prostor nad rezervoarjem za gorivo prelepite z balso, debelo 2 mm. Pokrov prostora za napravo DV izrežite iz trde balse, debele 2 mm. Za večjo trdnost ga lahko podlepite še z vezano ploščo 1 mm. Oba dela pilotske kabine zbrusite iz mehke balse. Vetrobransko steklo izrežite iz prozorne plastike. Preden zakrijete zgornji del trupa z balso, debelo 2 mm, z izrezom za sprednji del smernega krmila, izdelajte in namestite vzvode za krmili. Krmila sta iz dveh zlepjenih borovih letvic, prereza  $3 \times 5$  mm.

**Krilo** je nedeljeno, vendar obe njegovi polovici sestavljate samostojno. Za izdelavo reber uporabite dve šabloni iz pločevine ali vezane plošče. Obe sredinski rebra sta iz balse, debele 10 mm, druga rebra pa iz balse, debele 2 mm. Pri sredinskih rebrih začnete z izdelavo stojal iz vezane plošče, 5 mm in 3 mm. Vnaprej si pripravite še naletno letvico iz balse s prerezom  $10 \times 14$  mm. Obdelajte jo kot vidite na načrtu. Odtočno letvico iz balse, prereza  $7 \times 23$  mm, obrusite v trikoten prerez. Obe polovici krila sestavljajte podobno kot trup na ravni delovni deski. Najprej pritrdite naletno in odtočno letvico, v katerih ste že prej s ploščato žagico izdelali zarez za rebra. Nato pritrdite sprednjo borovo letvico glavnega nosilca, prereza  $3 \times 5$  mm, in borovo letvico pomožnega nosilca, prereza  $3 \times 8$  mm. Vsadite in zalepite vsa rebra. V gornje zarez v rebrih zalepite zgornjo borovo letvico glavnega nosilca, prereza  $3 \times 5$  mm. Ogrodje ojačite s trikotniki iz balse, debele 3 mm. Odtočno letvico na mestu stika s pritrditveno gumo prelaminirajte ali pa nanjo z gornje strani prilepite 1 mm debelo vezano ploščo. Nazadnje prilepite še končne obloge krila iz 4 mm debele balse. Nanje prilepite prehodne trikotnike iz balse, debele 5 in 3 mm. Srednja rebra postrani obrusite glede na stojali in spojite obe polovici krila. Lepite z epoksidnim lepilom. Med delom nepre-

stano preverjajte somernost in pravilen naklon kril. Prostor med sredinskimi rebri zalepite z balso, debelo 2 mm. Zaradi večje trdnosti nazadnje vse spoje še enkrat zalijte z lepilom.

**Repne ploskve** so iz balse, debele 4 mm. Zgladite jih in zaoblite robove. Krmila obrusite v klinast profil in jih pritrdite.

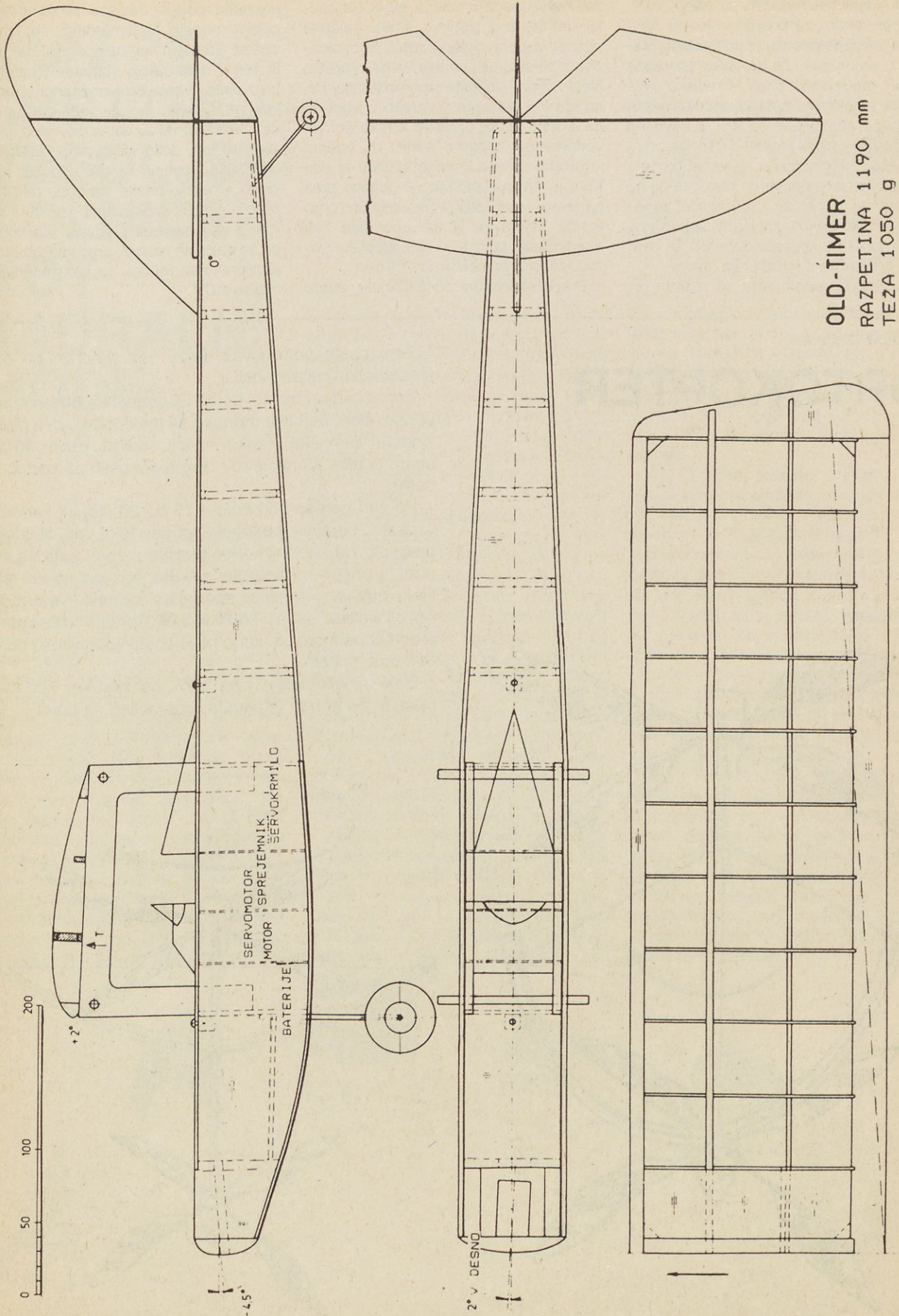
**Podvozje** upognite v primežu iz jeklene žice s premerom 3 mm. Kolesa imajo premer 50 mm. Ostroga zadnjega kolesa je upognjena iz jeklene žice s premerom 2 mm. Zadnje kolo izstružite iz trde gume ali pa ga kupite v trgovini. Prav pride tudi kolo starega avtomobilčka. Premer zadnjega kolesa je 19 mm. Ostrogo zadnjega kolesa prišijte s čvrsto nitjo k ležišču iz vezane plošče, debele 2 do 3 mm. Spoj zalijte z epoksidnim lepilom.

**Rezervoar** za gorivo naj ima kapaciteto 50 do 100 cm<sup>3</sup>. Dobro je, če med rezervoar in motor vgradite čistilni filter za gorivo. Rezervoar kupite v trgovini ali pa si ga izdelajte sami iz konzervne pločvine.

**Za pogon** uporabite motor z močjo 1,5 do 2 cm<sup>3</sup>. Če boste uporabili motor z večjo močjo, to je 2,5 cm<sup>3</sup>, morate uporabiti tretjo servonapravo za obvladovanje vrtljajev motorja, prav tako pa morate povečati naklon motorja za 2°. Motor z močjo 2,5 cm<sup>3</sup> ima to prednost, da lahko leti s polovično močjo oziroma polovičnim plinom, tako da je let mnogo manj hrupen. Če ima motor izpuh zadaj, pritrdite dušilec na nosilec krila. Za motor z 1,5 cm<sup>3</sup> uporabite propeler v razmerju 200/100 ali pa 180/100, za motor z 2 cm<sup>3</sup> propeler 220/100 ali pa 200/100, za motor z 2,5 cm<sup>3</sup> pa je primeren propeler 220/120.

**Uporabite** lahko katerokoli napravo DV z dvema ali tremi servonapravami. Prejemnik in oddajnik dobro zavijte v plastiko.

Sedaj pa še nekaj besed o prevleki in površinski obdelavi. Vse dele dobro prebrusite z vse bolj finim brusnim papirjem, tako da dobite zares gladko površino, nato pa jih trikrat prelakirajte s površin-



OLD-TIMER  
RAZPETINA 1190 mm  
TEZA 1050 g

skim sjajnim nitrolakom ali pa z nape-njalnim lakom za prevleke. Ko se laki-rana površina posuši, jo po vsakem pre-mazu prebrusite. Za prevleko uporabite tanek modelarski papir. Prevleko krila utrdite s petimi do šestimi premazi nape-njalnega nitrolaka. Vse druge površine premažite s tremi plastmi sijajnega površinskega nitrolaka. Za barvanje modela uporabite barvni papir za prevleke ali pa kar barvni nitroemajl. Da bi model zaščiti-li pred škodljivimi učinki izpušnih plinov ves model po končani obdelavi še dva-krat premažite s sintetičnim lakom.

Tudi pri sestavljanju se morate dr-

žati določenega vrstnega reda. Na zad-nji del trupa z zgornje strani nalepite višinski vodoravni stabilizator. Spoj okre-pite z balsino letvico trikotnega prereza. Nanjo zgoraj prilepite smerno krmilo, ka-terega del potisnite v zarezo v trupu in ga zlepite. Spoj okrepite enako kot pri vodoravnem repnem krmilu. K obema krmiloma privijte krmilne vzvode in niti. Krilo je na trup pritrjeno z gumico prek bambusove letvice s premerom 6 mm, na-mesto katere pa lahko uporabite tudi aluminijasto cevko ali dve zlepljeni bo-rovi letvici s presekom  $3 \times 5$  mm.

Preden z letalom prvič startate, dobro

preverite položaj težišča in somernost celega modela. Malomarnost vam lahko vzame precej časa za popravljanje. Če je vse v redu, lahko startate. To storite brez izmetavanja, le s prižganim motor-jem. Pri letenju morate računati na to, da imajo krila dokaj veliko površino in da so zato tudi dokaj učinkovita. Z vzvodi oddajnika ravnajte torej nadvse pre-vidno. Posebej pazite, da bodo pri prvih poletih vsi deli (vzvodi, niti, krmila) v po-ložaju najmanjšega tveganja. Za konec pa še običajen nasvet: pred vsakim pole-tom preverite model, pa tudi baterije in napravo DV.

Božidar Grabnar

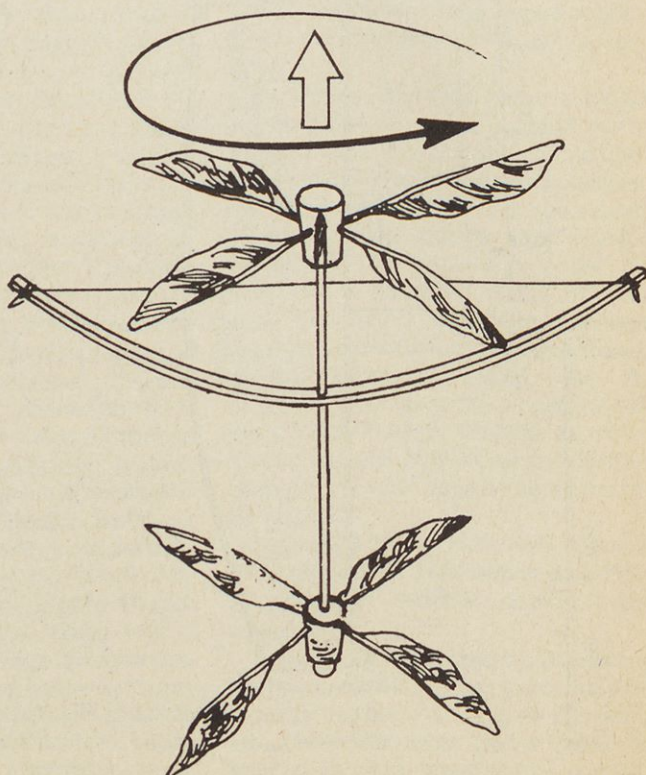
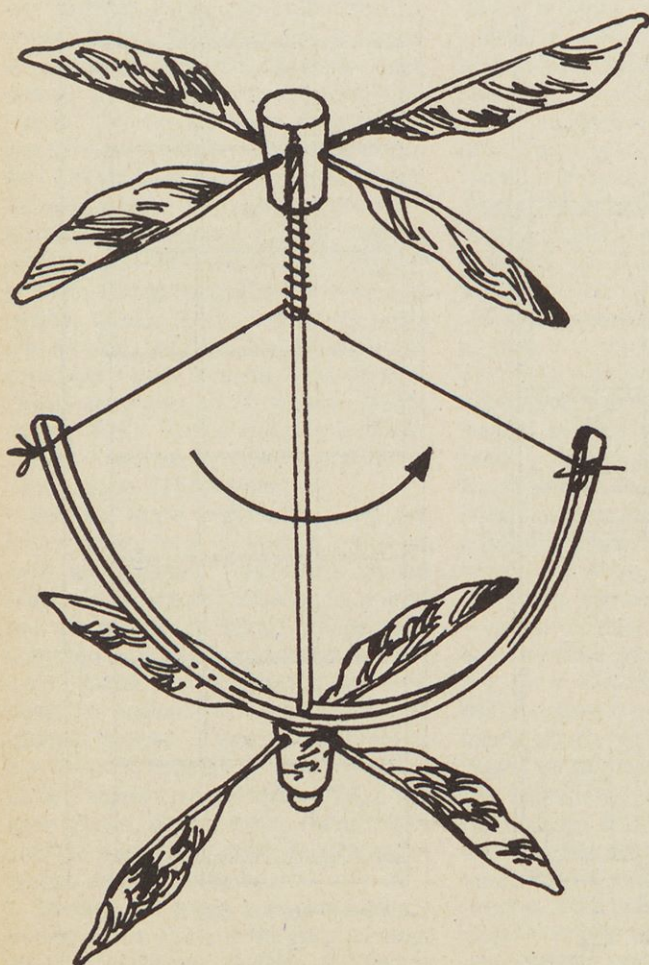
# ORTOKOPTER

Zanj boste potrebovali nekaj več gradiva, pa tudi spretnosti in natančnosti.

Potrebuje: pletilko, dolgo 30 cm, kakih 60 cm dolgo prožno šibo, najbolje drenovo ali maklenovo, dva pluto-vinasta zamaška, tanko vrstico, dolgo kakih 60 cm, osem dvajset centimetrov dolgih kokošjih ali podobnih peres.

Po štiri peresa pod kotom 15 do 20 stopinj zabodite v vsak zamašek posebej, vendar tako, da si stojijo nasproti. Na spodnji konec pletilke najprej pritrdite lok, podenj enega od propelerjev, drugega pa na vrh ple-tilke. Luknja v loku in spodnjem zamašku mora biti dovolj velika, da se pletilka lahko prosto vrti, zgornji propeler pa mora biti trdno nasajen nanjo, najbolje da ga utrdite z lepilom.

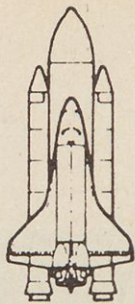
Nato navijte tetivo loka okoli osi pletilke, kot kaže slika, in že je naš ortokopter pripravljen za polet.





Jože Čuden

# »SPACE SHUTTLE« – VESOLJSKI ČOLNIČEK KOT JADRALNI MODEL



SPACE SHUTTLE v položaju za start

za raziskovanje in preučevanje sončnega sistema. Poleg tega je možno vračati in popravljati satelite, ki že dlje časa krožijo okoli Zemlje. Na krovu vesoljske ladje lahko znanstveniki opravljajo najrazličnejše eksperimente in raziskave.

Že nekaj tednov po pristanku je čolniček nared za naslednjo odpravo. Predvideno je, da lahko kar stokrat poleti v vesolje. Orbiter je seveda le eden od sestavnih delov transportnega sistema vesoljskega čolnička. Druge glavne sestavine so še: dva raketna motorja na trdo gorivo ali t. i. »boosterja« ter zunanji rezervoar za tekoče gorivo, ki oskrbuje motorje orbiterja med vzletom. Zanimivo je, da sta ponovno uporabna tudi motorja na trdo gorivo, ki se po končanem gorenju spustita na Zemljo s padali. Samo zunanji rezervoar služi le enkrat svojemu namenu. Tik pred vtirjanjem na krožnico okoli Zemlje se loči od orbiterja.

Zaradi osnovne uporabe drage opreme ter izvajanja operacij neposredno z zemeljske orbite so se bistveno zmanjšali izdatki za vesoljske polete.

Vesoljski čolniček Columbia je bil prvi od petih enakih vesoljskih plovil, ki so jih nameravali zgraditi v ZDA. Modelček, ki je pred vami, je namenjen najmlajšim modelarjem. Gre za zelo poenostavljeno polmaketo v merilu 1:200, ki jo brez truda lahko sestavi vsak začetnik. Le-

talce seveda tudi leti, če ga vržemo iz roke. Za izdelavo potrebujemo le list šelshamerja in poleg predloge še lepilo za papir in škarje.

## Navodilo za sestavljanje

Iz predloge najprej s škarjami izrežemo vse sestavne dele tako, da povsod okoli zunanjega roba pustimo nekaj mm več papirja. Vsak del posebej premažemo z lepilom za papir, nalepimo na list šelshamerja, dobro pritisnemo ter za nekaj časa obtežimo s težjim predmetom, da popolnoma iztisnemo zrak izmed obeh plasti papirja. Spodnji, temni del modela prilepimo na nasprotno stran šelshamerja tako, da se robovi obeh delov sklopa trup–krilo (spodnjega in zgornjega) natančno ujemajo. Pomagamo si tako, da prilepimo najprej eno stran, prislonimo list k svetilki in na nasprotni strani na nekaj mestih zarišemo obris modela.

Ko se lepilo posuši, izrežemo sestavne dele natanko po zunanjih robovih. Napravimo zarezne pregibe na zavihkih in jih zapognemo navzven. Na spodnjo stran nosu prilepimo tri obtežila, četrtega pa le, če se kasneje pri spuščanju izkaže za potrebno. Zgornji del trupa rahlo zarežemo po sredini, prepognemo ter prilepimo na spodnji del s krilom, začeniš spredaj na nosu. Zavihke na zgornjem delu natančno poravnamo z označbami, zarisanimi na spodnjem delu. Prednji del trupa zapremo tako, da obe polovici zalepimo s pomočjo zavihkov, ki ju zapognemo navznoter.

Navpični stabilizator prepognemo na mestu, kjer je označeno, zavihka A in B zapognemo navzven ter obe polovici dobro zlepiamo, da dobimo čvrst stabilizator. Na trup ga prilepimo s pomočjo zavihkov A in B, ki ju poravnamo z označbo na zadnjem delu trupa. Model spuščamo tako, da ga nalahno vržemo iz roke. Pri tem zakrilce na trupu upognemo rahlo navzgor.

Najbrž bi težko našli koga med vami, ki bi ne poznal najsodobnejšega ameriškega vesoljskega plovila »Space Shuttle« ali – kot ga popularno imenujejo – vesoljskega čolnička. To je transportno sredstvo za večkratno uporabo, namenjeno poletom na tirnico okoli Zemlje. Orbiter je del sistema, ki po obliki bolj spominja na letalo in lahko ostane na orbiti do 30 dni ter medtem deluje kot vesoljska postaja. Po opravljeni nalogi se spusti skozi sloje atmosfere in pristane podobno kot jadralno letalo na letališčih stezi. Posadko sestavlja do sedem članov, od katerih so trije piloti astronomi, drugi pa so strokovnjaki za posamezna področja znanosti in tehnike. Posadka vesoljske postaje sedaj opravlja vrsto aktivnosti, ki so jih prej izvajali izključno z Zemlje, npr. lansiranje meteoroloških telekomunikacijskih ali navigacijskih satelitov in vesoljskih ladij



LOČEVANJE BOOSTERJEV



LOČEVANJE ZUNANJEGA TANKA TER VTIRJANJE NA ORBITO



DELOVANJE NA ORBITI



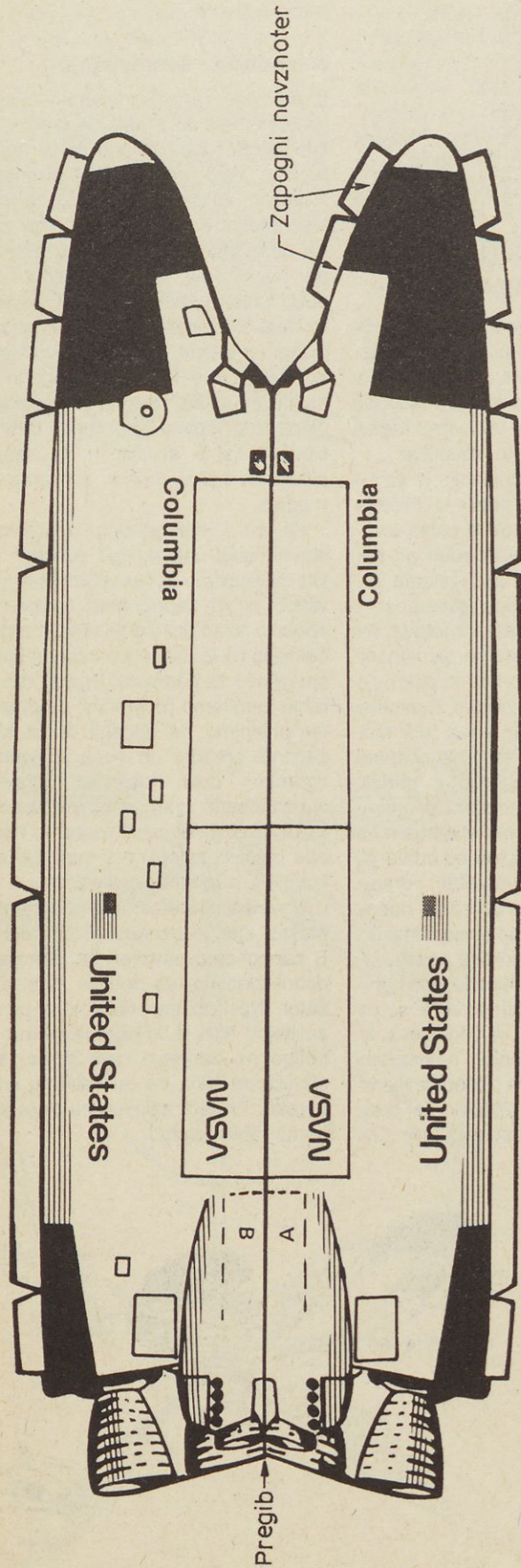
VSTOP V ATMOSFERO



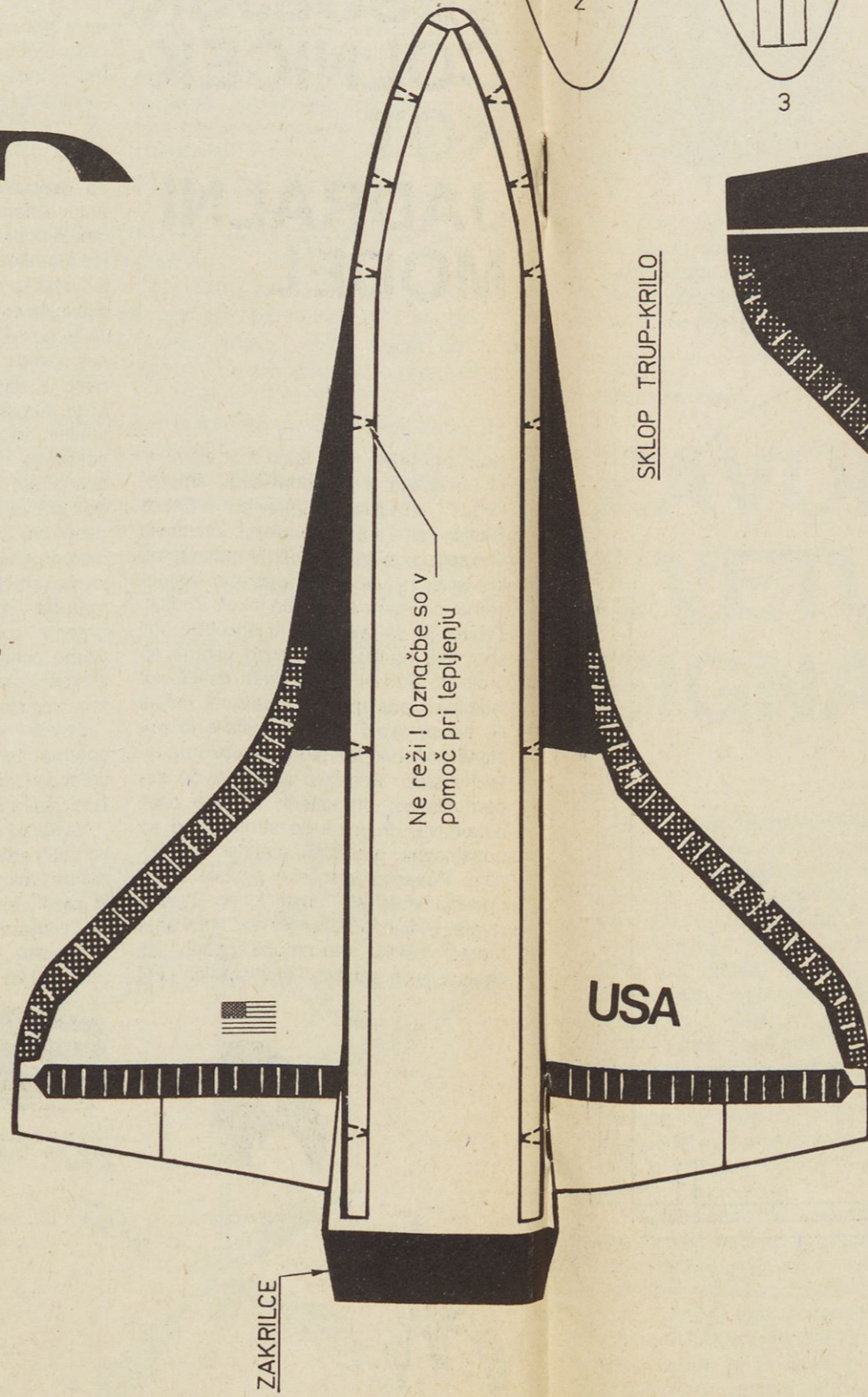
LANSIRANJE



PRISTANEK

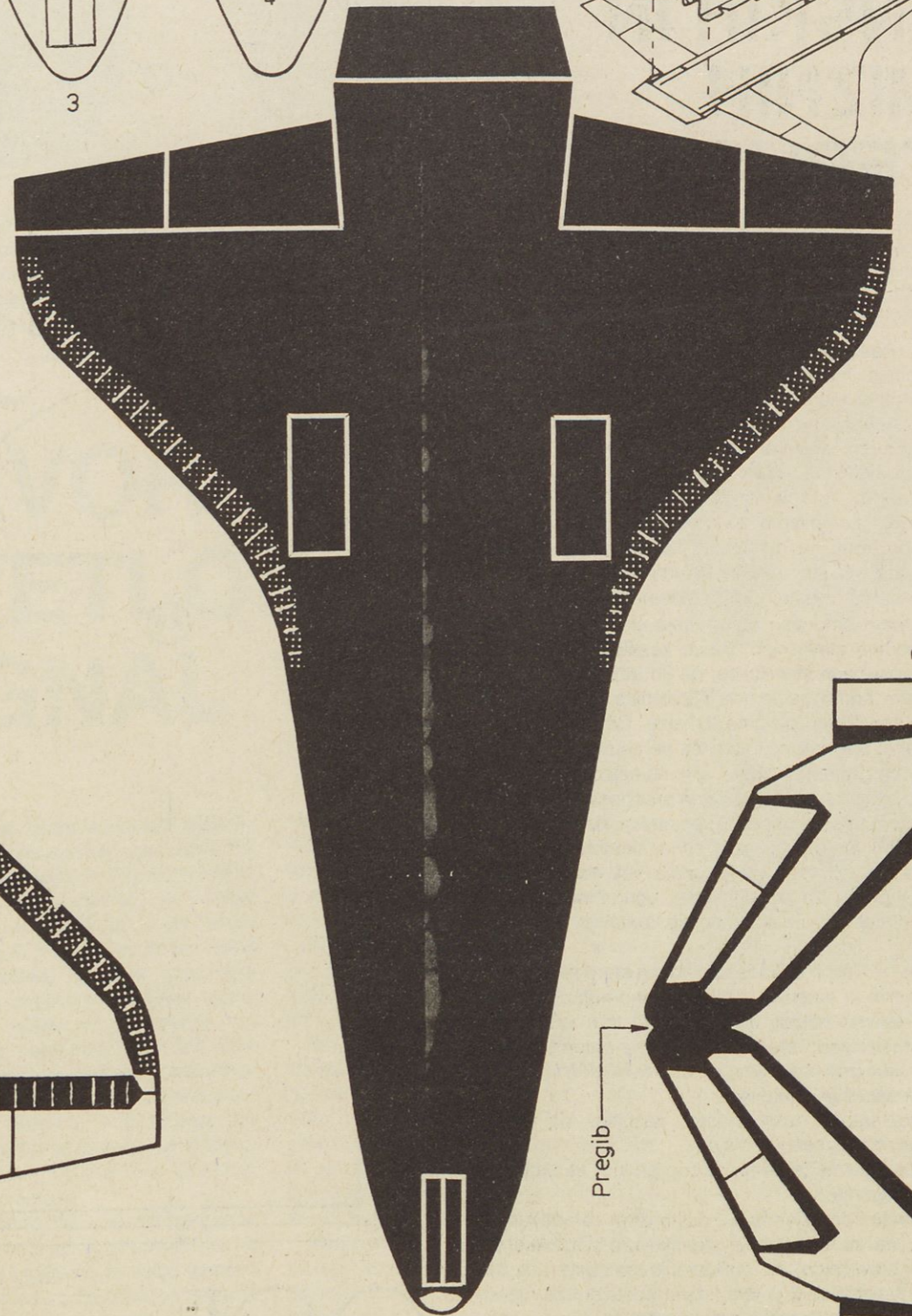
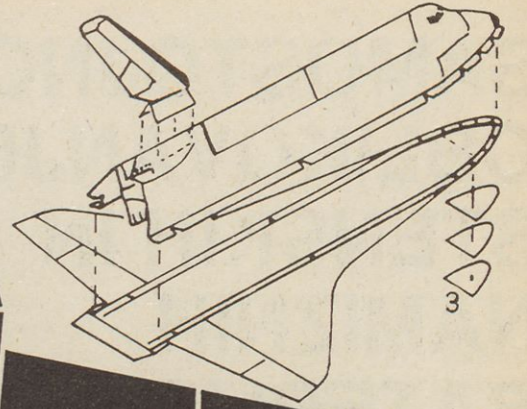
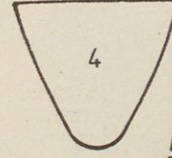
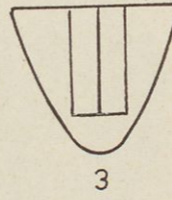
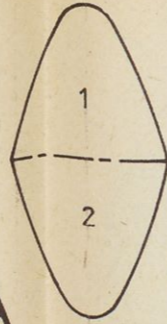


Zavihke zapogni navzven



SKLOP TRUP-KRILLO

OBTEŽILA NOSU



Pregib

NAVPIČNI STABILIZATOR

B

A

Miloš Macarol

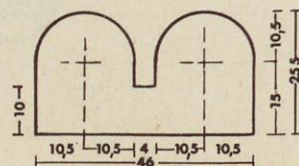
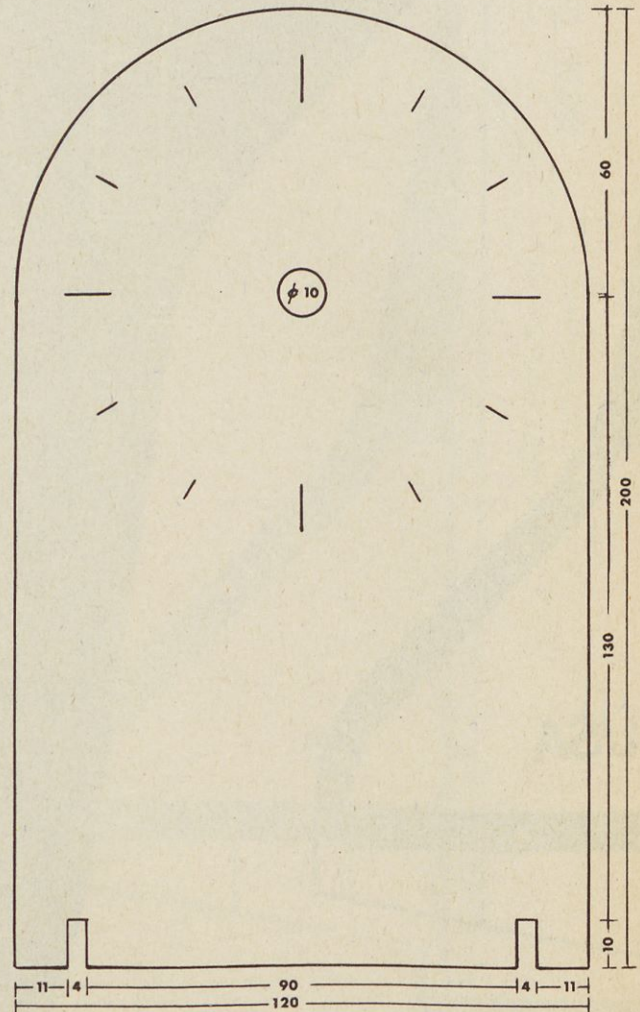
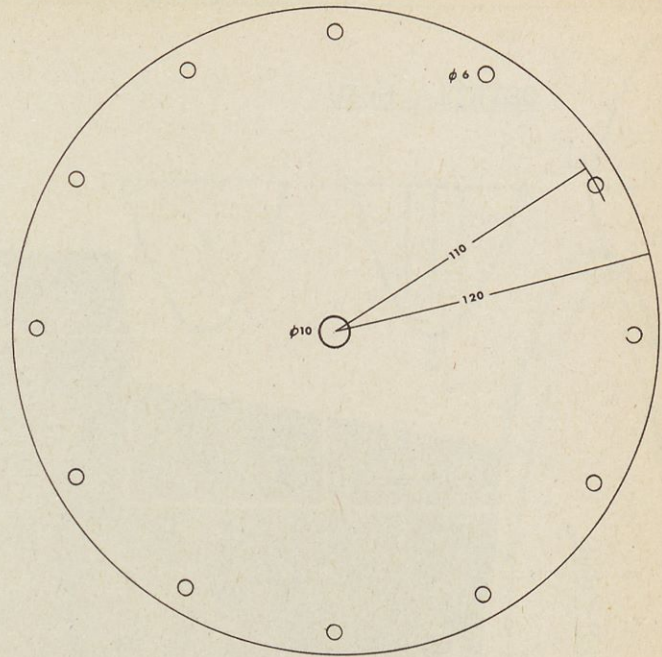
# SAMOSTOJNO OBLIKOVANJE STENSKIH IN NAMIZNIH BATERIJSKIH UR

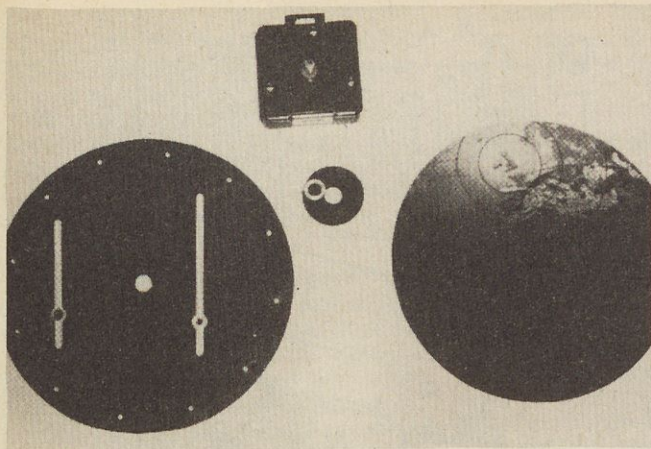
V prodajalni Mladi tehnik imajo ta čas naprodaj kvalitetne mehanizme baterijskih elektronskih ur s kvarcem, ki jih dobavlja Iskrina tovarna iz Lipnice na Gorenjskem. V sorazmerno majhno ohišje mehanizma (mere so 6 x 6 x 1,5 cm) je že vgrajen kovinski nastavek za obešanje na steno, prav tako pa tudi medenast matični obroček za pritrditev številčnice, kar omogoča gradnjo in oblikovanje tovrstnih ur tudi po lastni zamisli. Vsakemu mehanizmu so priloženi trije kazalci. Tu kaže posebej opozoriti na majhen, a koristen razloček. Pri nekaterih mehanizmih sta minutni in urni kazalec bele, pri drugih pa črne barve, medtem ko je sekundni kazalec rdeč, bel ali črn. To nam omogoča oblikovanje ur ne le s svetlo, ampak tudi s temno številčnico. Barve kazalcev morajo biti čim bolj nasprotne barvi številčnice, da jih lahko ločimo tudi v polmraku. Zato bomo za temne številčnice izbrali vedno bele, za svetle številčnice pa črne kazalce. Če nam pri tem bela ali črna barva sekundnega kazalca ne ustreza, ga lahko pordečimo z rdečim lakom za nohte, ki je še najbolj nasproten večini drugih barvnih odtenkov. Dodatna prednost tega mehanizma je, da je sorazmerno poceni (pred zadnjo devalvacijo je stal le 193,40 din) ter da deluje izredno ekonomično. Ena Mignon baterija za 1,5 volta ga poganja več kot leto dni. Priporočljivo pa je, da za pogon vselej uporabimo alkalne baterije, ki ne »stečejo« in ne poškodujejo kontaktov in mehanizma.

Pri oblikovanju tovrstnih ur kaže spoštovati staro načelo, da je iz konstrukcijskih in estetskih vidikov vedno najboljša tista rešitev, ki je relativno najbolj enostavna. O tem vas lahko prepričata preprosti izvedbi stenske in namizne baterijske ure, ki ju navajamo kot primera dveh od številnih možnosti. Tu kaže upoštevati naslednje ugotovitve:

1. mehanizem sam je tako izvrstno zaščiten, da ga ni potrebno vgrajevati v posebno ohišje;
2. v ohišju mehanizma je že predviden prostor za baterijo, ki ga napaja in poganja;
3. mehanizem je opremljen tudi z nastavkom za obešanje.

Iz tega sledi, da za oblikovanje stenske ure potrebujemo samo ustrezno številčnico, za oblikovanje namizne ure pa poleg ustrezne številčnice tudi dva križna nastavka za njeno podnožje. Vsa stvar pa je toliko bolj enostavna, ker v obeh primerih ne gre za številčnico z izpisanimi številkami od 1-12, ampak le za stilno označbo polnih ur v obliki krogcev ali črtic. Izkušeni vemo, da takšno označevanje povsem zadostuje za odčitavanje časa, ki ga kažejo kazalci.





V obeh naših primerih sta številčnici izdelani iz 4 milimetre debelega, opalnobelega oziroma temnosivo ali temnorjavo zadimljenega akrilnega stekla. Pri stenski izvedbi so ure označene z okroglimi izvrtinami, ki jih zapolnimo z odrezki plastičnih palic v ustrezni kontrastni barvi. Pri namizni izvedbi pa ure

označimo v obliki zarez z rezbarsko žagico, ki jih prav tako izpolnimo z odrezki tankih plastičnih ploščic v eni od kontrastnih barv. Za montažo mehanizma in kazalcev je potrebno na označenem mestu postopno izvrtati 10 mm veliko luknjo. Točnejša navodila za motnažo so priložena vsakemu mehanizmu.

V našem primeru je pri stenski izvedbi velikost številčnice prilagojena normalni velikosti priloženih kazalcev; pri namizni izvedbi pa je številčnica iz praktičnih in estetskih razlogov občutno manjša, zato je treba kazalce skrajšati.

Tovarniške plošče akrilnega stekla so dokaj velike in sorazmerno drage; za nas pridejo v poštev le odpadni odrezki, ki so veliko cenejši. Občasno jih dobite v Ljubljani na dvoriščnem skladišču trgovine Astra na Titovi cesti v bližini Ajdovščine. Izjemoma pride v poštev tudi prozorno akrilno steklo, toda v tem primeru bo bolje, da mu z zadnje strani prilepite neprozorno folijo ali risbo (GLEJ SLIKO).

Poleg akrilnega stekla lahko uporabimo tudi druge materiale, zlasti les, medeninato pločevino in kvalitetne plastične mase. V poštev pridejo tudi prevleke z naravnim ali umetnim usnjem, tekstilom in podobnim. Skratka, tu imate nešteto možnosti za povsem izvirne konstrukcije in izvedbe.

Bojan Rambaher

# ZAVORNI SVETLOBNI SIGNAL

Naše ceste na žalost vsako leto pobirajo vse večji krvni davek med uporabniki. Ta je prevelik tudi med mladimi mopedisti in kolesarji. Mnogo nesreč se zgodi v mraku, vzrok zanje pa je predvsem slaba vidljivost. Mopedi, in že kar nekaj časa tudi kolesa, so sicer opremljeni z ustreznimi svetlečimi zadnjimi lučmi, vendar so – predvsem pri kolesih – to luči, ki svetijo neprestano. Seveda je za osvetlitev kolesa to nadvse pomembno, vendar te luči ne sporočajo ostalim udeležencem v prometu, kdaj kolesar zavira, podobno kot se to zgodi pri avtomobilih in motorjih. To vsekakor povečuje varnost v prometu.

Ne glede na to, da so vozila že opremljena z zavornimi lučmi, si mnogi vozniki zaradi boljše vidljivosti in večje varnosti na vozilo namestijo še dodatne zavorne luči. Zakaj si torej zavornih luči ne bi namestili tudi vozniki koles in mopedov? Menimo, da bi to lahko bil precejšen prispevek k varnosti teh udeležencev v prometu. V tem članku boste torej naši

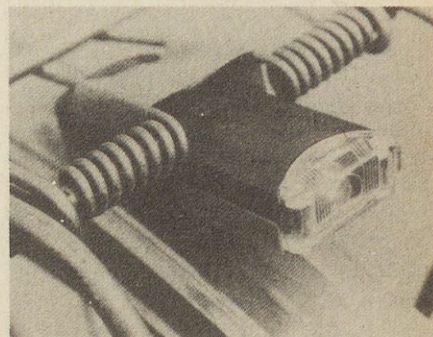
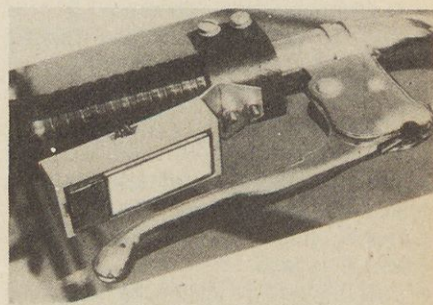
načrt in navodila za montažo dodatne zavorne luči, ki se prižge v trenutku, ko kolesar pritisne na ročno zavoro, in s tem jasno opozori udeležence v prometu za seboj, da zavira.

Načrta sta pravzaprav dva. Eden je bolj zapleten, drugi pa nekoliko preprostejši. Do neke mere se razlikujeta tudi pri uporabi in montaži.

Kot vidite na sliki 1, je k zavornemu vzvodu A privit kotnik B, ki se pri zaviranju odmakne, ko se zavorni vzvod zavrti okoli osi C, s tem pa sprosti gumb na stikalu E. Vijak v gumbu zveže kontakta D, zaključí električni krogotok z žarnico in ta zasveti. Stikalo je pritrjeno na ročico krmila F.

Podrobnosti iz notranjosti stikala vidite na sliki 2, kjer so hkrati navedene tudi informativne dimenzije. Če se bo kdo odločil za to možnost, bo moral mere škatlice stikala prilagoditi meram krmila mopeda oziroma kolesa.

V stikalo E, ki je izdelano iz izolacijskega materiala (plastika, guma ali po-



dobno), je izvrtana odprtina za vijak M4 × 20 mm s konusno glavo. Na vijak je nasajena izolacijska kapica H. V ta namen lahko uporabite tudi navadno kapico za ventil kolesa, seveda plastično in ne kovinsko. V osi vijaka je odprtina s premerom 10 milimetrov za glavo vijaka in tlačno vzmet G. Pravokotno na to os sta izvrtani še dve odprtini za vijaka J, ki hkrati služita kot kontakta. Odprtina je na vrhu dodatno razširjena tako, da se konusna glava vijaka ugrezne in izravna z ravnino stene stikala.

Pri pritisku na zavorni vzvod preneha pritisk na gumb H, tako da vzmet G potisne glavo vijaka na steblo vijakov J in električni krogotok je sklenjen tako, da

žarnica zasveti. Jasno je, da se to zgodi šele po montaži luči, o katerih bomo še govorili.

Celo stikalo je na cev krmila pritrjeno z objemko K. Kot vidite, boste pri tem signalu zavorne luči vsekakor potrebovali tudi strojno obdelane sestavne dele, čeprav so navodila in montaža dokaj preprosti.

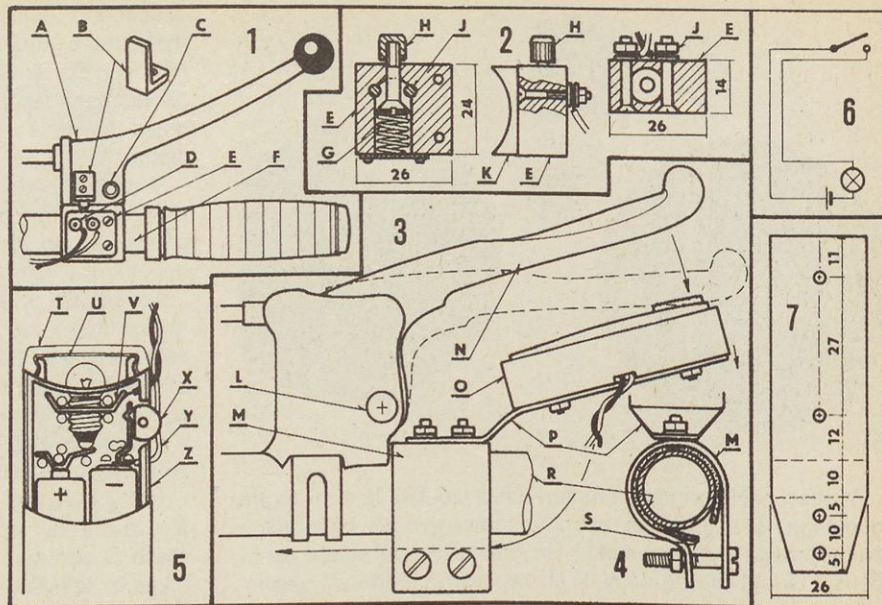
Druga rešitev je enostavnejša. Pri tej signalni luči ne potrebujete tako zapleteno sestavljenega stikala, ampak ga lahko nadomestite z običajnim stikalom za hišni zvonec. Montažo naprave vidite na sliki 3. Prečni prerez je prikazan na sliki 4.

Iz tanjše aluminijaste pločevine, debele 1 mm, izoblikujte po skici na sliki 7 držalo P. Preverite premer odprtin za pritrdilne vijake stikala za zvonec in z zunanje strani izvrtajte ustrezne odprtine za pritrditev stikala na objemko M. Držalo P prevrtajte po načrtu. Najbolj uporaben za vrtanje bo ročni vrtalni stroj.

Iz jeklenega traku, dimenzij  $1,5 \times 30 \times 110$  mm, izoblikujte pritrdilno objemko M (slika 4) in izvrtajte vanjo odprtino za dva vijaka M4  $\times$  25 mm z okroglo glavo. Z njima boste objemko s pritrjenim držalom P in stikalom O trdno privili na cev krmila R. Spoj bo še trdnější, če boste med objemko in cev krmila vložili kos gume S, ki ga lahko izrežete iz stare zračnice za kolo.

Zdaj že lahko preizkusite delovanje tega dela naprave. Ko pritisnete na zavorni vzvod N, konec zavornega vzvoda najprej pritisne na gumb stikala O, pri nadaljnjem zaviranju in pritiskanju na vzvod oziroma ročico zavore pa tudi na stikalo in držalo stikala P. Držalo stikala se vda pritisku, po koncu zaviranja pa se samo prožno vrne v prvotni položaj.

Lahko se seveda zgodi, da boste imeli na začetku preizkušanja težave in vse ne bo delovalo tako, kot bi si želeli in kot veleva teorija. Najverjetneje pa bo težava v tem, da morate stikalo naravnati tako, da bo luč zasvetila, ko boste začeli zavirati, ali še bolje, da bo zasvetila še pred začetkom zaviranja. Zadeva je pravzaprav preprosta, saj držalo P samo primerno upognete; najverjetneje bo to



treba storiti proti vzvodu zavore N. Takšna namestitev je pametna in koristna predvsem zato, ker s tem ostale udeležence v prometu obvestite o vaši nameri (zavirajte), če ste dejansko začeli zavirati in zmanjševati hitrost. Skoraj ni potrebno dodati, da so to včasih dragoceni trenutki, ki močno povečajo varnost vaše vožnje.

Sedaj se lotite še izdelave zadnje luči. Ohišje luči lahko izdelate iz ustrezne škatlice s pokrovčkom iz prozorne plastike (rdečo barvo svetlobe dosežete tako, da pod prozorno plastiko vložite košček rdečega celofana). V škatlico namestite grlo za žarnico iz navadne baterije. Druga možnost je, da v trgovini kupite ustrezno baterijsko svetilko iz plastike z žarnico na vrhu, vendar morate tudi v tem primeru vanjo vložiti rdeč celofan.

Še ena možnost je ta, da v trgovini kupite enako zavorno luč, kot jo že imate na kolesu, tako da boste sedaj imeli na blatniku dve enaki rdeči luči – ena bo vezana na dinamno in bo svetila neprestano, druga pa bo povezana z zavoro in bo svetila le takrat, kadar boste pritisnili ročico zavore.

Na sliki 5 je prikazana druga rešitev z že originalno kupljeno baterijsko sve-

tilko, ki jo pritrдите na blatnik ali pod prtljažnik, kot je prikazano na fotografiji. Z estetskega vidika, pa tudi glede uporabnosti, je to pravzaprav najboljša rešitev.

Za žice, ki so speljane do kontaktov v luči, izvrtajte v plastiko dve odprtini. Skozi eno potisnite žico Y med vzmetni kontakt baterije z negativnim polom baterijskega vložka, drugega pa prispajkajte na objemko žarnice V. Shema opisanega je prikazana na sliki 6.

Baterijsko stikalo X je razspojeno. Če ga spojite, bo zavorna luč neprestano svetila, tako da jo lahko v primeru, če se vam pokvari dinamno ali vam pregori žarnica, uporabite tudi kot zadnjo luč.

Navedem naj še eno možnost uporabe zavornega signala, ki je primerna, na primer, za tabornike. Če pritisnete na gumb zavorne luči, se bo ta temu ustrezno prižigala in ugašala. Če poznate Morsejevo abecedo, se lahko tako pogovarjate s kolesarji, ki so za vami. V temi jih lahko na primer brez kričanja obvestite, da boste zavili levo ali desno.

Glede na to, da so jeseni in zgodaj spomladi dnevi zelo kratki in da se marsikdo izmed vas vozi iz šole domov v mraku, vam predlagamo, da opisano zavorno luč čim prej izdelate.

Jernej Böhm

# MERILNIK SRČNEGA UTRIPA

## Uvod

Vsaka prekomerna ali nepravilna športna aktivnost je povezana z določenim tveganjem za zdravje. K sreči ima organizem celo vrsto opozorilnih mehanizmov, ki se aktivirajo ob prevelikem

telesnem naporu. Toda človek stremi za vedno boljšimi rezultati, ki jih je možno doseči z izboljšano tehniko in z večjim naporom. In prav v slednjem tiči nevarnost za vrhunske športnike in vse tiste ljubitelje športa, ki v goreči želji po dobrem rezultatu pretiravajo. Športna

znanost skuša najti odgovore, do kod smemo iti.

Človek, tako kot vsako živo bitje, potrebuje kisik. Fizično gibanje poveča porabo kisika. Vdihavamo ga s pljuči, od koder preide v kri, srce ga potiska po žilah v mišično tkivo, kjer teče energijska pre-

tvorba. Večji napor terja izdatnejšo presnovo, s tem pa hitrejšje bitje srca. Za aerobno vzdržljivost mora biti napor takšen, da ne pride do t.i. kisikovega dolga (negativne oksigenacije). Kisikov dolg nastane v primeru, ko je poraba kisika večja od dobave. Ta dolg človek občuti v težkih nogah, začne mu primanjkovati zraka, predvsem pa si želi prekiniti napor.

Praviloma sta dobava in poraba kisika uravnoveženi. Presnovni mehanizem lahko izpelje uravnoveženost le do določenega fizičnega napora. V medicinskem laboratoriju zelo enostavno določimo zgornjo mejo dovoljenega napora. V praksi, se pravi v telovadnici ali naravi, pa je to težje. Pomagamo si s kriteriji. V športni strokovni literaturi jih je opisanih kar veliko, v glavnem pa so vsi ustvarjeni na osnovi srčnega utripa. V naši športni medicini se je kot najbolj univerzalna uveljavila naslednja empirična enačba:

$$N = 180 - L,$$

kjer je:

**N** – maksimalno število dovoljenih udarcev srca v minuti,  
**L** – (celo število) leta starosti športnika oziroma rekreativca.

To pomeni, da je za deset let starega fantiča še dovoljena hitrost bitja srca 170 udarcev na minuto, za 50 let starega rekreativca (rekreativko) pa samo 130 utripov v minuti. Da določimo kako hitro smemo npr. teči, je torej nujno, da si znamo med tekom izmeriti srčni utrip. Če tega niste vedeli, ste začudeni opazovali rekreativca, kako si na značilen način (s kazalcem) meri utrip srca. Nekateri posamezniki pa so še bolj natančni v skrbi za svoje zdravje in imajo za pasom obešeno ali na zapetjste pritrjeno posebno elektronsko napravo, ki neprestano beleži srčni utrip in sprošča zvočni alarm, če se prekorači nevarni nivo. Taka naprava ima navadno vgrajen mikroračunalnik (je mikroračunalniško podprta) in lahko uporabniku posreduje še celo vrsto koristnih podatkov.

Določitev zgornje meje srčnega utripa ni pomembna le zaradi strahu pred kisikovim dolgom, pač pa tudi zato, da bi bil športni napor znosen in vzpodbuden, predvsem pa da preprečimo poškodbe in življenjsko nevarne dogodke, med katere lahko prištevamo razna šokovna stanja (nezavest), v določenih primerih (pri osebah s srčno okvaro) pa celo srčni infarkt.

Optimalni trening dosežemo takrat, ko je srčni utrip tik pod zgornjo dovoljeno mejo. Obremenitev nad to vrednostjo povzroči prehitro utrujenost in s tem skrajša čas treninga, kar ni ugodno. Učinkovit trening mora biti primerno dolg oziroma zelo natančno izpeljan. Mejne vrednosti napora določi zdravnik, naloga trenerja in športnika samega pa je, da jih upoštevata. Žal si večina reaktivcev ta-

kih strokovnih nasvetov ne more privoščiti in mora upoštevati zgolj splošna navodila in norme (npr. zgornjo formulo).

### Kako izmeriti srčni utrip

Kar samo se postavlja vprašanje, kako torej meriti srčni utrip. Tipanje žile v zapestju ali uporaba stetoskopa, od bolj znanih metod, sta hudo neprimerni, ker obe dekoncentrirata športnika, še bolj pa ga ovirata. Poiskati je potrebno bolj primerno metodo.

V literaturi najdemo rešitve, ki slonijo na merjenju svetlobne prepustnosti tkiva. Ko se srce stisne, potisne novo kri v žile. Če bi opazovali samo prst na roki, bi v njem ugotovili rahlo povečanje količine krvi. Čez čas ta količina uplahne, in srce naredi nov utrip. Količina krvi v opazovanem prstu se torej neprestano spreminja. Ko ste roko položili na svetlečo žarnico, ste opazili, da se del svetlobe prebije skozi tkivo (roka zažari v rožnati barvi). Koliko svetlobe se prebije preko tkiva, je odvisno tudi od količine krvi v roki. Logično, ali ne? Nekoliko več krvi v tkivu zadrži nekoliko več svetlobe. Toda, porečete, tega spreminjanja svetlobe ne opazimo! Drži, vendar naše oko za tako zaznavanje ni dovolj občutljivo. Pomagajmo si z elektronom in zlahka bomo zaznali utripanje svetlobe! Na tej osnovi bo zasnovana tudi današnja naloga. Izbrati je potrebno le še najprimernejšo okončino, katere prosojnost bomo merili. Za take namene se v praksi uporablja prst na roki (kazalec) ali ušesni mešiček.

### Opis delovanja vezja

Shema za merilnik srčnega utripa je podana na sliki številka 1. Pri razlagi bo v veliko pomoč še potek signalov na sliki številka 2.

Veze lahko razdelimo na dva dela. Analogni del, ki je hkrati tudi merilni del, poskrbi, da se signal, ki se pojavi na fotoporu  $R_f$ , priredi za digitalno obdelavo. Digitalno vezje omogoči ovrednotenje signala, rezultat pa nato podajamo v akustični obliki.

Od analognega vezja je odvisno, kako uspešno bomo rešili nalogo, ki ni prav nič preprosta. Zavedati se moramo, da so motilni signali vsaj stokrat večji od koristnega signala, torej signala, ki ga povzroča bitje srca. O tem se lahko zelo hitro prepričamo. Pomerite upornost fotopora  $R_f$  pri dnevni svetlobi. Nato meritev ponovite, vendar pri tem s kazalcem pokrijte fotopur. Upornost se bo močno povečala (od nekaj ohmov na nekaj deset kiloohmov). Sedaj pa zelo skrbno opazujte kazalec ohmometra! Opazili boste prav rahlo spreminjanje upornosti, ki ga povzroča bitje vašega srca.

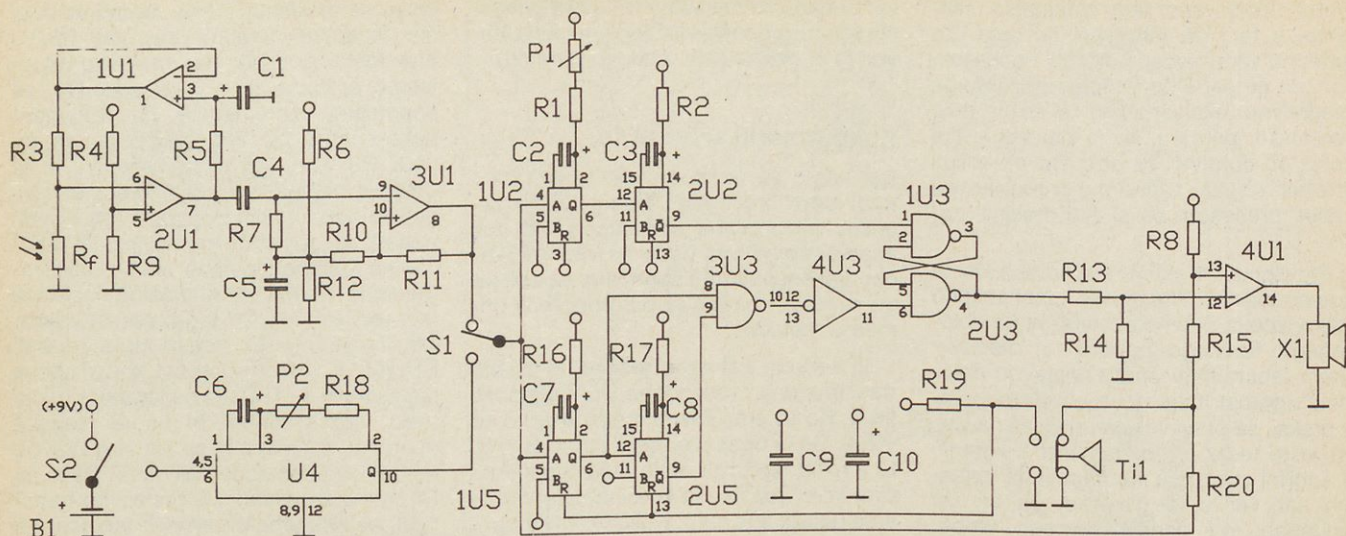
Tok, ki teče skozi fotopur  $R_f$  povzroči na njem nek padec napetosti, ki se nato na ojačevalniku  $2U_1$  primerja z nape-

tostjo na delilniku  $R_4/R_9$ . Zaradi delovanja negativne ovratne veje, člen  $R_5C_1$ , napetostni sledilnik  $1U_1$  (njegovo napetostno ojačenje je +1) in upor  $R_3$ , se napetostne spremembe na fotoporu nekako izravnajo. Naj takoj pojasnim, da upor  $R_3$  v tej igri ni pomemben, in le omejuje največji tok skozi fotopur (ščiti ga) ob nenavadnih dogodkih (ob vklopu napajanja, ob koncu meritev ipd.). Napetost na fotoporu ostane ves čas nespremenjena, enaka  $1/2$  napajalne napetosti (ker je  $R_4=R_9$ ). Od tod preprost zaključek: če je  $R_4=R_9$ , potem mora biti tudi  $R_f=R_3+R_0$ .  $R_0$  je upornost, ki jo prispeva ojačevalnik  $1U_1$ ! Če bi na fotopur padlo malo več svetlobe, bi padla njegova upornost, znižal pa bi se (ali vsaj težil po tem) tudi padec napetosti na  $R_f$ . Da bi na  $R_f$  ostala še vedno  $1/2$  napajalne napetosti, se ustrezno spremeni napetost na izhodu ojačevalnika  $2U_1$ . Ojačevalnik  $1U_1$  temu sledi in v končni fazi se popravi (spremeni) delilnik  $R_f/R_3 + R_0$ . Sprememba upornosti fotopora  $R_f$  se torej odseva v izhodni napetosti  $2U_1$ .

Toda v povratni zanki imamo pomembno časovno konstanto člena  $R_5C_1$ , tako da se sprememba upornosti fotopora popravi šele po nekaj sekundah. Kratkotrajnih sprememb ta povratna vezava ne popravlja (izgleda, kot da je ni); spremembe upornosti  $R_f$  oziroma napetosti na fotoporu se v polni meri pojavljajo na izhodu ojačevalnika  $2U_1$ . V primeru, ko s prstom pokrijemo fotodiodo, izzovemo zelo intenzivno spremembo. Tako velika je, da ojačevalnik popolnoma izkrmilimo (na izhodu dobimo največ, kar ojačevalnik »zmore«, kar pa je vseeno nekaj desetstisočkrat manj glede na vhodno razliko signalov). Toda po nekaj sekundah povratna zanka le odpravi spremembo in izhod ojačevalnika  $2U_1$  zavzame »normalno stanje«. To pomeni, da nekaj sekund po dotiku fotopora ne bomo mogli zaznati srčnega utripa. Od določenega trenutka dalje pa vezje zaznava bitje srca kot rahle spremembe napetosti na izhodu ojačevalnika  $2U_1$ . Te so tako hitre (računamo lahko vsaj z enim udarcem srca v sekundi), da jim povratna zanka ne more slediti.

Signal na izhodu ojačevalnika  $2U_1$  še ni primeren za digitalno obdelavo (približno  $0,5V_{pp}$ ), zato ga vodimo na Schmitt trigger vezje (ojačevalnik  $3U_1$  s pripadajočimi elementi).

Izhod  $U_1/8$  že lahko povežemo z digitalnimi vezji. Srčni signal  $U_1/8$  vodimo tudi na vhod monostabilnega vezja  $1U_2$ . Veze prožimo ob dvigu impulza, izteče pa se še pred naslednjim srčnim impulzom. To lepo vidimo na sliki s signalnimi podatki. Dvig impulza  $U_2/6$  proži naslednje monostabilno vezje  $2U_2$ . Vendar se to vezje vrača v mirovno stanje dosti kasneje kot  $1U_2$ . Praviloma ga prehitijo nov impulz na izhodu  $1U_2$ , tako da se »odštevanje« za  $2U_2$  začne znova. Ker se situacija ponovi ob vsakem srčnem



Sl. 1. Shema merilnika srčnega utripa

Bi 9V baterija (tip LR 61)

C1 10  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)C2 1  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)C3 1  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)

C4 220 nF/3V V poliester kondenzator (10%)

C5 10  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)C6 1  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)C7 1  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)C8 4,7  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)

C9 100 nF/35V poliester kondenzator (10%)

C10 10  $\mu$ F/16V tantal kondenzator (10%)

P1 1 Mohm trimmer potenciometer

P2 1 Mohm trimmer potenciometer

Rf PRY 73 (Ei) fotoupor (glej tudi tekst)

R1 100 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R2 1,2 Mohm plastni upor 1,8W (10%)

R3 330 ohm plastni upor 1/8W (10%)

R4 100 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R5 100 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R6 10 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R7 10 Mohm plastni upor 1/8W (10%)

R8 330 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R9 100 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R10 1 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R11 390 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R12 470 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R13 220 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R14 220 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R15 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R16 1 Mohm plastni upor 1/8W (10%)

R17 1 Mohm plastni upor 1/8W (10%)

R18 100 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R19 10 kohm plastni upor 1/8W (10%)

R20 10 kohm plastni upor 1/8W (10%)

S1 enopolno stikalo

S2 enopolno stikalo

Ti1 dvopolna tipka

U1 LM 324 integrirano vezje

U2 CD 4538 integrirano vezje

U3 CD 4011 integrirano vezje

U4 CD 4047 integrirano vezje

U5 CD 4538 integrirano vezje

X1 PI3,5M piezzo piskač

impulzu, je izhod U2/9 neprekinjeno v stanju 0.

Bistvena sprememba se dogodi ob času  $t_3$ . Od tedaj naprej srce utripa hitreje. V pravih razmerah se seveda frekvenca srca ne spremeni tako hitro, toda kadar gre le za opis delovanja vezja, si to poenostavitev lahko dovolimo. V davnem trenutku (od  $t_3$  dalje) je utripanje srca celo tako hitro, da se »zlije« tudi proženje U2 v en sam dolg impulz. Ker pa se s tem preneha proženje U2, ta že od  $t_4$  izzveni. To je tudi priložni alarmni trenutek. Bistabilni stik vezij U3 setiramo! Ker je U2/9 = 0, je tudi U3/4 = 0 s tem pa tudi U1/12. Ker je vhod U1/13 v vsakem primeru nekoliko pozitiven, je U1/14 = 1. Piezzo piskač X1 dobi polno napetost in oglasi se z neprekinjenim piskom.

Če tedaj pritisnemo na tipko Ti1 in jo držimo, resetiramo monostabilni vezij U5 ter bistabilni stik U3. Srčni signal je preko delilnika R8/R15+R20 vezan na ojačevalnik 4U1. Uporovna razmerja so taka, da ojačevalnik krmilimo v srčnem taktu. Piezzo piskač se oglašuje v ritmu srca.

Prisluškovanje srca je možno v vsakem trenutku, le na tipko moramo pritisniti. Na ta način lahko zelo hitro preverimo delovanje merilnika in srca.

Omenil sem, da nekaj prvih sekund po dotiku fotoupora ni mogoče zaznati bitja. Za ta čas moramo onemogočiti alarmni signal. To nalogo opravlja monostabilno vezje U5, ki za ta čas resetira bistabilni stik U3. Alarm onemogočimo (ugasnemo ga) tudi v primeru izpada srčnega signala, torej takrat, ko merilnik nehamo uporabljati. Ta naloga je zapužana monostabilnemu vezju U5.

Poglejmo si oba primera onemogočanja alarma podrobneje, saj je za tem skrita prijaznejša uporaba merilnika. Recimo, da se ob  $t_0$  dotaknemo fotoupora. Analogno vezje bo vse do trenutka  $t_2$  delovalo nezanesljivo, kar nekako nakazuje tudi pojav nenavadne oblike signala U1/8 ob času  $t_1$ . Kakorkoli že, vezje U5 se tedaj proži. Dvig signala U5/6 proži tudi U2. To vezje (glej signal U5/9) izzveni šele, ko se je analogno vezje zanesljivo stabiliziralo. Ves ta čas je alarm onemogočen (U5/9 = 0). Ob času  $t_7$  za-

znamo zadnji srčni impulz (odstranimo prst s fotoupora). Zaradi tega ob času  $t_9$  izzveni vezje U2 in oglasi se alarm. Toda ob času  $t_{(10)}$  izzveni tudi vezje U5, ki s tem onemogoči alarm (resetira bistabilni stik U3 vezij). Dejanski potek signalov je potem, ko dvignemo prst s fotoupora, zopet zelo nepredvidljivo, toda to naj ne moti.

Bistabilni stik vezij U3 omogoča postavitve alarma že ob prvi alarmni situaciji (U2/9=0). Vezje U2 se okoli alarmnega praga odziva zelo nezanesljivo (po načelu: je, pa spet ni).

Vezje 4U1 je uporabljeno hkrati kot močnostni gonilnik piezzo piskača in neke vrste vrata IN. Logično IN funkcijo realiziramo z ustreznim razmerjem uporov R13/R14 ter R8/R15 oziroma R8/R15+R20 (kadar tipke ne tiščimo).

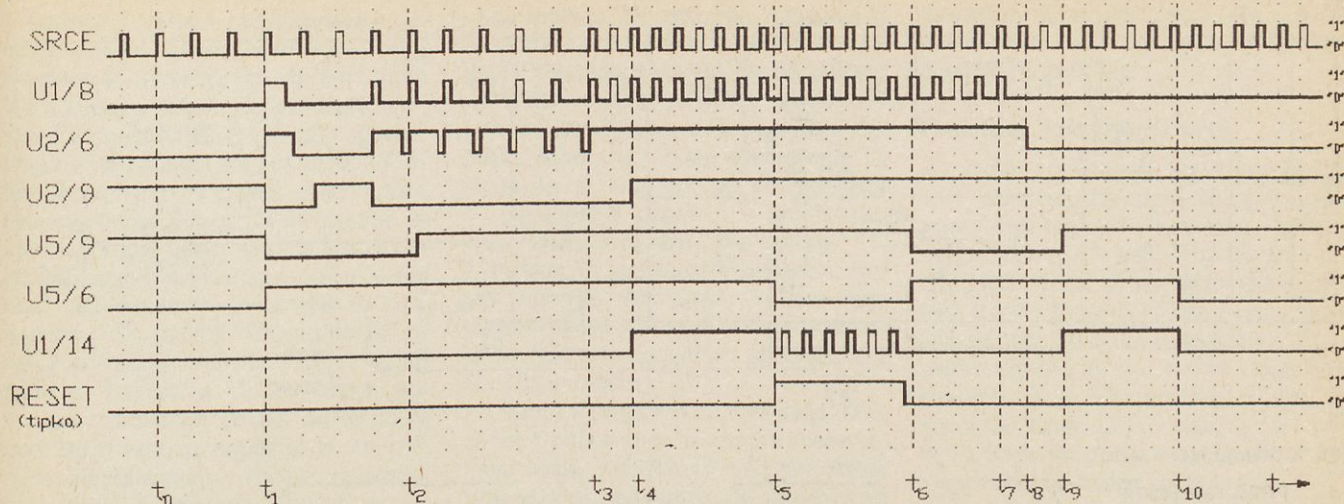
Če stikalo S1 premaknemo v drug položaj, kot je narisano v shemi, omogočimo nastavitve alarmne vrednosti, vendar o tem več pri nastavitvi merilnika. U4 je A-stabilno impulzno vezje, s katerim oponašamo bitje srca.

## Izdelava merilnika

Tiskano vezje, ki ga izdelamo glede na fizične dimenzije posameznih elementov, mora biti čim manjše, zato je uporaba tantal kondenzatorjev obvezna. Merilnik mora biti prenosen.

Z nakupom elektronskega materiala ne bo težav, ker ga lahko dobite tudi v zasebnih trgovinah, ki jih je v Sloveniji kar nekaj. Morda bo nekaj težav le s fotouporom, vendar lahko uporabite tudi fotodiodo ali fototranzistor (glej tudi TIM, oktober 1990, stran 66). Tedaj bo morda potrebno preveriti delovne režime (napetosti) pri ojačevalnikih U1, 3U1 in 3U1 ter jih po potrebi urediti. Pomagamo si lahko kar s preprostim univerzalnim AVO instrumentom. Še bolj pa je uporaben osciloskop. Z njim lahko opazujete analogno obliko srčnega signala (izhod U1/7). Zelo zanimivo opazovanje.

Tule moram opozoriti na to, da vse meritve opravljajte pri dnevni svetlobi.



Sl. 2. Potek signalov

Takoj, ko bo na fotoupor posvetila umetna svetloba, bo veselja konec, žar-nica namreč 100-krat v sekundi (skoraj) ugasne! Če ne verjamete, uporabite osciloskop. Zaradi počasne negativne povratne zveze izhod U1/7 skače med +9V in 0V, pa če prst držimo na fotouporu ali ne. Ker sem sam preskušal delovanje vezja v glavnem ponoči, sem si moral svetiti z žepno svetilko!

Ker je vezje tako silno občutljivo na vsako spremembo svetlobe, se določene težave pojavljajo pri praktični uporabi. Izogibati se moramo hitrim menjavam senc. Najbolje se merilnik obnese v oblačnem vremenu. Ne deluje pa v temi in seveda v telovadnici (umetna svetloba).

Fotoupor lahko pritrdimo kar na ohišje merilnika. Nanj pritrdimo še vklopno stikalo S2 in tipko Ti1. Stikalo S1 namestimo na tiskano vezje, oba trimerpotenciometra pa tako, da imamo kar se

le da enostaven dostop do osi potenciometrov.

Drug, bolj profesionalen pristop k namestitvi fotoupora je pritrditev v naprstnik, ki ga natakemo na prst. S tem se v večji meri izognemo motnjam, ki jih povzročimo s premikanjem prsta. Tretji način pritrditve fotoupora pa je vgraditev v ščipalko, ki jo zapnemo za ušesni mešiček.

Baterija je lahko alkalna, lahko pa uporabimo tudi akumulatorski Ni-Cd vložek. Tokovna poraba vezja je v mirovnem stanju okoli 3mA, pri alarmu pa 15mA.

### Nastavitev alarmnih vrednosti

S pomočjo v uvodu omenjene formule določimo zgornjo dovoljeno vrednost števila utripov srca. Potenciometer P1 nastavimo na minimum. Stikalo S1 premaknemo v položaj, ki vključi simulator

U4. Pritisnemo tipko Ti1 ter nastavimo potenciometer P2 na željeno vrednost piskov piskača v minuti (štirikrat manj v 15 sekundah). Z malo vaje bo taka nastavitev hitro uspela. S tem pripravimo simulacijo (oponašanje) zgornje dovoljene meje utripov srca.

Ko nam uspe nastavitve trimer potenciometra P2, nastavimo še P1. Spustimo tipko Ti1, počakamo 10 sekund, (da U5 zanesljivo izzveni), nato pa počasi začnemo vrteti os potenciometra P1. Ko se oglasi alarm, je merilnik nastavljen in pripravljen za uporabo. Stikalo S1 vrnemo v merilni položaj.

Zavedati se moramo, da je merilnik namenjen za osebno rabo in ga moramo za osebo druge starosti obvezno »preprogramirati«.

Ta naloga nikakor ni lahka, ponuja pa nam obilo raziskovalnega dela, tako pri delu z elektroniko, kot tudi na športnem področju. Pa mnogo zabave!

Jernej Böhm

# NEKAJ ZA OČETOV AVTO

## LUČ V AVTU

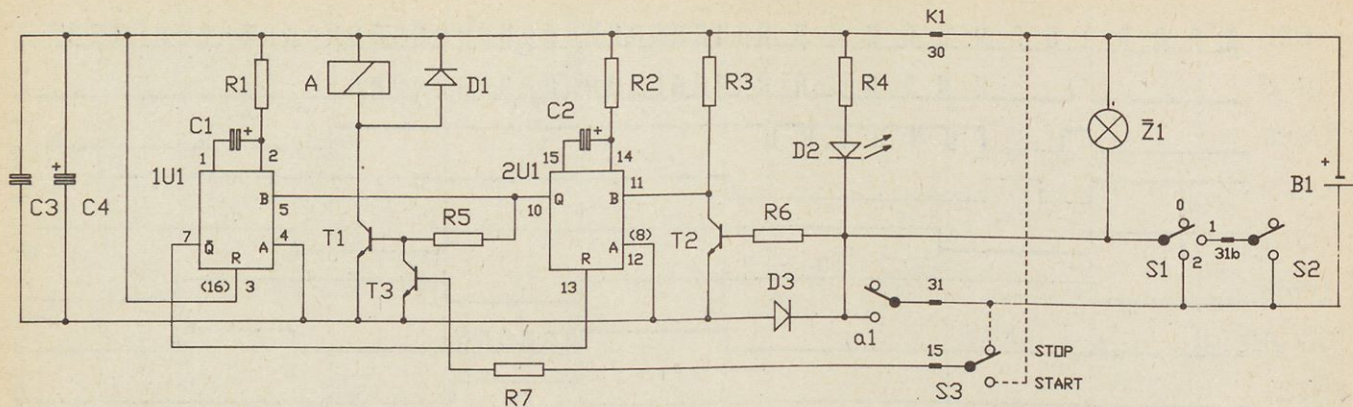
### Uvod

Kar nekaj nalog s tem naslovom smo že skupaj rešili. Hvaležna tema pač! Težko je najti izvirni problem ali vsaj izvirno rešitev, ker se s to problematiko spopri-

jema množica ljudi, ki jim je to, če že ne zaslužek, pa vsaj konjiček. Tudi svetilka v osebnem avtomobilu je deležna nenehne pozornosti. Potrebujemo jo v nočnih urah, ko moramo na primer pripraviti denar za plačilo cestnine. Ko vstopamo v vozilo ali ga zapuščamo tudi pride prav, da ne tipamo v temi. Ker luč moti voznika pri nočni vožnji, saj vetrobransko steklo deluje kot nekakšno ogledalo, jo ugasnemo takoj, ko je to mogoče. Največkrat to storimo že s tem, da zapremo vrata, kajti le avto z zaprtimi vrati smemo in moremo varno voziti. Na to preprosto zakonitost so naravnani vsi avtomobili. Žal pa nastopajo tudi situacije, ko taka rešitev ni ugodna. Recimo, da sredi noči in v največji snežni nevihti smuknemo v avto. Vrata kar se da hitro zapremo za seboj in se tako najdemo v trdi temi. Najmanj, kar moramo sedaj storiti, je, da vtaknemo ključ v ključavnico na volanu. To je mnogo enostav-

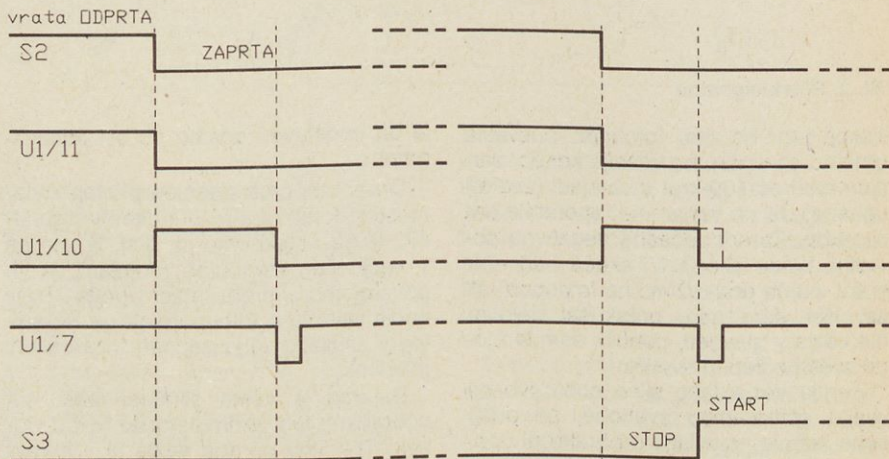
nejše, če v avtu prižgemo luč. Nadvse enostavno, vendar zoprn opravilo, ker moramo to isto luč le hip kasneje ugasniti. Kadar vremenske razmere dopuščajo, se mnogi temu opravilu izognejo tako, da vrata avtomobila zaprejo tik preden odpeljejo. S tem, ko imajo vrata odprta dlje kot je potrebno, ogrožajo sebe in druge udeležence v prometu. Ker ima prometna varnost pomembno težo v vsakdanjem življenju – vemo pa, kako zelo nerazumno včasih postopamo – bi kazalo prižiganje in ugašanje luči v notrajnosti našega jeklenega konjička urediti drugače. Rešitev prav gotovo že poznate, saj jo tu pa tam srečamo tudi v humoristični izvedbi. Saj se spominjate filmskega prizora, kjer junak, potem ko izstopi iz avta, stopi pred žaromet in ga – upihne. V resničnem življenju problem rešimo s časovnim avtomatom, ki za določen čas zadrži ugašanje luči. Prav to naj bi bil cilj naše naloge. Sestavili bomo





Sl. 1. Shema luči v avtu

- A PR25, rele (Iskra)
- B1 avtomobilski akumulator (12V5)
- C1 1  $\mu$ F/16V, tantal ali elektrolitski kondenzator (10%)
- C2 22  $\mu$ F/16V, tantal ali elektrolitski kondenzator (10%)
- C3 100  $\mu$ F/35V, poliester kondenzator (10%)
- C4 470  $\mu$ F/16V, elektrolitski kondenzator (10%)
- D1 1N4006, silicijeva dioda
- D2 LED dioda (2 mm)
- D3 1N4001, silicijeva dioda
- R1 1 M $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R2 1 M $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R3 15 k $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R4 1 k $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R5 2,2 k $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R6 39 k $\Omega$ , upor 1/8W (10%)
- R7 27  $\Omega$  1/8W (10%)
- K1 PIN konektor
- S1 funkcijsko stikalo luči (avto)
- S2 »senzor(ji)« v vratih (avto)
- S3 stikalo ključavnice volana (avto)
- T1 BC211, NPN tranzistor srednje moči
- T2 BC107, NPN tranzistor majhne moči
- T3 BC107, NPN tranzistor majhne moči
- U1 4528B (4098B), CMOS integrirano vezje
- Ž1 žarnica 12V/10W (avto)



Sl. 2. Potek signalov

TEHNIČNE ZNAČILNOSTI

- vzporedna priključitev na originalno napeljava
- čas zadzeganja približno 20 s
- prekinitiv v primeru zagona motorja
- tokovna poraba: 0'1 mA (mirovanje)
- 100 mA (zadrževanje)

vezje, ki bo po dvajsetih sekundah – potem, ko smo zaprli vsa vrata – samodejno ugasnilo luč v avtomobilu. To svetlobno razkošje je prijetno do tistega trenutka, ko zaženemo motor, zato moramo poskrbeti, da vezje tudi predčasno ugasne luč.

Načinov, kako napraviti električno vezje z gornjimi značilnostmi, je nič koliko, vendar bomo pri tem upoštevali še eno zahtevo. Elektronski dodatek bomo priključili vzporedno na obstoječo izvedbo. V primeru okvare tako vezje zelo enostavno odstranimo in s tem zagotovimo neokrnjeno prvotno delovanje. Zavedati se moramo, da je izdelek podvržen razmeroma hudim delovnim režimom zaradi močnih mehanskih tresljajev, vplivov temperature in vlage in da ga moramo tudi vzdrževati, kar pa je problematično. Če ste morda v avto vgradili na primer elektronski vžig, potem ste te izkušnje že pridobili. Samo vi naj bi poznali dodano napravo (vezje) in nenadne

težave odpravili. Tega pa po letu dni brez napora zagotovo niste sposobni narediti. Po vsej verjetnosti boste tedaj tudi spremenili mnenje in rešitvi dali mnogo manjši pomen. Dodatek zato lahko zelo hitro odstranimo in s tem omogočimo normalen postopek (popravilo) v vsaki delavnici. In takrat se taka vzporedna priključitev zelo prijazno odzove. Pri serijski povezavi – praviloma je enostavnejša – moramo po odstranitvi nujno izvesti še določene povezave.

Koncept vzporednega delovanja (s prikazom le-tega) bo nemara vseč tudi staršem, če še dvomijo v vaše elektrotehnične sposobnosti.

Opis delovanja vezja

Izvedbeni primer luči z zadržanim izklopom vidimo na shemi oziroma sliki št. 1. S stikalom S1 uravnavamo funkcijo delovanja luči v avtomobilu. Izberemo lahko med **izključeno** (položaj 0), **vključeno**,

ko luč gori ne glede na to, ali so vrata odprta ali zaprta (položaj 2) in **pogojno**, ko luč gori le, če so vrata odprta (položaj 1) oziroma če je sklenjeno stikalo S2, ki ponazarja funkcijo vseh položajnih stikal na vratih avtomobila. Stikali S1 in S2 predstavljata standardno opremo osebnega avtomobila, medtem ko s stikalom S3 le simboliziramo start motorja oziroma odklenjeno ključavnico na volanu. Takrat se stanje kontakta 15 (50) spremeni od OV na +12V (napetost akumulatorja). Tudi druge oznake priključnih kontaktov vezja so take, kot jih določajo mednarodni standardi, tako, da se bomo lažje razumeli in hitro našli vse priključne sponke, ne glede na to, kakšne znamke je avto.

Oglejmo si najzanimivejši primer, to je takrat, ko je stikalo S1 v položaju 1. Kadar so vrata zaprta, je stikalo S2 odprto. Vezje je brez napajanja. V trenutku, ko odpremo vrata, se stikalo S2 sklene, žarnica zagori, preko diode D3 se napolni kondenzator C4 (C $\ll$ C4), tako da začne delovati tudi vezje. Toda nič posebnega se tedaj ne zgodi. Osnovno vezje je zgrajeno okoli integriranega vezja U1. Tranzistorja T2 in T3 prilagajata signalne nivoje stikal, ki so nekompatibilni do U1 zaradi diode D3, ki loči napajalni tokokrog vezja od napajalnega tokokroga žarnice.

Delovanje vezja je razumljivejše s pomočjo poteka signalov s slike št. 2. Pomemben je trenutek, ko zapremo vrata v avtomobilu; stikalo S2 se odpre, žarnica Ž1 izgubi napajanje in zato ugasne. Prekine se napajanje vezja iz akumulatorja, toda zaradi relativno velike kapacitivnosti kondenzatorja C4 in majhne tokovne porabe, vezje spremembe v napajanju sploh ne občuti – prav sedaj mora odigrati svoje poslanstvo in kondenzator C4 (naboj kondenzatorja) za nekaj naslednjih trenutkov zagotovi napajanje. Tranzistor T2 se odpre, tok v bazo tranzistorja določa praktično le upor R6 in trenutna napetost na omenjenem kondenzatorju. Padec napetosti v kolektorju tranzistorja T2 proži monostabilno vezje 2U1 (glej signal U1/11). Ker je na izhod U1/10 priključen tudi krmilni tranzistor releja A, ta pritegne za čas proženja 2U1. Rele s svojim kontaktom a1 ponovno vključi akumulatorsko napajanje vezja in žarnice. Prekinitiv akumulatorskega napajanja med razklenitvijo S2 in vklopom a1 je zelo kratka, med 20 in 100 ms, kar je odvisno praktično le od hitrosti preklopa releja. To se zgodi tako hitro, da sploh ne bomo zazgodili tako hitro, da sploh ne zaznamo, da je žarnica za hip ugasnila. Svoje prispeva tudi žarilna vztrajnost žarnice.

Toda čez čas, ki ga določa časovna konstanta R2C2, 2U1 izzveni. Zopet nastopi zanimiva situacija. Ker signal U1/10 pade na približno OV, se zapre tranzistor T1, zato odpade rele, odpre se kontakt a1 in na vhodu vezja nastopi znana situacija. Toda padec signala U1/10 proži monostabilno vezje 1U1. Ker je izhod U1/7 vezan na reset (R) vhod 2U1, novo stanje pa se vzpostavi prej kot v mikrosekundi – torej neprimerno hitreje, kot lahko odpade rele – bo ponovno proženje 2U1 onemogočeno (za čas  $U1/7=OV$ ). Ko pojav, ki ga določa časovna konstanta R1C1 izzveni, tako proženje ni več mogoče. Medtem napetost na C4 nenehno pada, s tem pa tudi napajalna napetost U1. Ko doseže približno 3V, vezje CMOS preneha kontrolirano delovati. Toda napajalna napetost (3V) ne zadostuje več za pritegnitev kotve releja. Od tod naprej se lahko ponovi le že opisani scenarij z odpiranjem in zapiranjem vrat avtomobila.

Zgornji opis dopolnimo s primerom

vžiga motorja. Ko zapremo vrata, naj bi žarnica Ž1 ugasnila po dvajsetih sekundah. Predpostavimo, da že po desetih sekundah obrnemo ključ v ključavnici volana. S tem smo vključili stikalo S3, preko katerega v bazo tranzistorja T3 steče dovolj velik tok, da se tranzistor T3 popolnoma odpre in s tem kratko veže bazo in emitor tranzistorja T1. Tranzistor T1 se zapre, rele odpade, žarnica ugasne. Ves potek signalov lepo vidimo tudi na sliki št. 2 (desna polovica slike) Normalen zaključek signala U1/10 je narisano črtkano.

Dioda LED služi le za indikacijo delovanja. Obnese se pri testiranju in servisiranju vezja. Kondenzator C3 premošča hitre spremembe napajalne napetosti ob motnjah, ki jih povzročajo razni električni porabniki v avtu ali nastanejo v trenutku vklopa (izklopa) releja. Elektrolitski kondenzator C4 zaradi tehnologije izdelave poseduje znatno škodljivo induktivnost in zato visokofrekvenčno glajenje motenj ni uspešno. To nalogo zaupamo kondenzatorju C3, ki je grajen prav za take primere in sodi v železni repertoar elektronskih vezij. Tudi dioda D1 na običajen način varuje tranzistor (T1) pred visokopapetostno indukcijo v relejskem navitju.

## Izdelava vezja

Po stari navadi sem tudi tokrat napravil izvedbeni primer vezja na univerzalni kartici tiskanega vezja. To pomeni, da sem skoraj vse povezave med elementi izvedel s pomočjo tanke izolirane žice. Vezje mi je uspelo namestiti na ploščico 30x30 mm. Če bi izdelal pravo tiskano vezje, bi bilo le-to še manjše. Še manjše dimenzije pa lahko dosežete z uporabo vezij SMD (angl.: »Surface Mounted Device«, površinska pritrđitev elementov – splošno). Razen kondenzatorja C3, tranzistorja T1 in releja, je možno vse druge elemente najti v izvedbi SMD. Taka izdelava je težja in zahteva mirno roko.

Mehke in primerno debele izolirane priključne žice lahko prispajkamo neposredno na tiskano vezje. Vendar priporočam uporabo miniaturnega (PIN) konektorja (K1), s tem da moški konektor prispajkamo na tiskano vezje, ženski konektor prispajkamo na nekaj centimetrov dolge žice, te pa potem priključimo na

električno napeljavo avtomobila. Le na ta način bo ideja paralelne priključitve popolnoma zaživelna.

## Preizkus delovanja vezja

Ko vezje izdelamo in preverimo kakovost izdelave, ga priključimo na 12-voltno laboratorijsko napetost. Simuliramo delovanje stikal ter opazujemo diodo LED, ki kar dobro nadomešča žarnico v avtu. Preverimo čas zadrževanja luči pa tudi predčasno izključitev. Povsem normalno je, da prisilna zaključitev deluje le, če je S3 v položaju START in da se bo dioda LED v nasprotnem primeru ponovno prižgala in gorela do izteka monostabilnega vezja 2U1.

Čas zadrževanja luči lahko tudi spremenimo. Tedaj spremenimo vrednost kondenzatorja C2 ali/in upora R2. Upor lahko nadomestimo s serijsko vezavo trimerpotencijometra (1 M $\Omega$ ) in upora (10 k $\Omega$ ). V tem primeru čas zadrževanja nastavljam zvezno, toda prepričan sem, da to nima posebnega praktičnega pomena.

Originalna poraba vezja je okoli 100 mA, določa pa jo zgolj upornost relejskega navitja. Merjenje tokovne porabe je eden od možnih testov med preizkusom delovanja vezja. Poraba je zamenljiva, ko rele odpade.

## Vgradnja vezja

Žal lahko dam le splošen nasvet. Vezje sem vgradil kar v ohišje žarnice. Pritrdil sem ga z dvema vijakoma. Tudi če je ohišje plastično, je potrebno paziti na stike z okolico. Še pred pritrđitvijo vezja si ogledamo priključitvene točke, ki so vse, razen ene, v neposredni bližini. Priključitveni kabel naj bo primerno kratek.

Edino težavo predstavlja priključitev START/STOP signala. Potrebno bo potegniti posebno žico, kar pa ne bo lahka naloga. V skrajnem primeru se tej možnosti lahko tudi odrečete.

Če se odrečete pritrđitvi v luč in vezje namestite nekje pod armaturno ploščo, teh težav nemara ne bo. Nekaj več dela bo le z iskanjem priključnih točk. Pomagajte si z originalnim načrtom električne napeljave, ki je priložen navodilom za uporabo avtomobila. Pri delu želim mnogo zabave!

**Učenci! Ne le modeli raket in jadrnic, tudi učbeniki in druge knjige Tehniške založbe Slovenije so vam na voljo v trgovini Mladi tehnik, Ljubljana, Cojzova 2.**

Bojan Rambaher

# LESEN VLAK

Za izdelavo boste potrebovali lesene deščice, kvadre in valje ter okrogle palice, lepilo, nitrolak in seveda vse potrebno orodje.

Izdelovanje igrčke se začne pri lokomotivi. Iz deščice, dimenzij 20 x 50 x 156 mm, izdelajte gornji del podvozja J. Popolnoma enak del boste potrebovali tudi pri izdelavi vagonov. Vanj izvrtajte odprtino, velikosti  $\varnothing 9 \times 13$  mm za nasaditev zatiča F (okrogla palica  $\varnothing 9 \times 25$  mm).

Spodnji del podvozja K je tako kot gornji del enak spodnjemu delu podvozja vagona. Izdelate ga iz enake deščice, dimenzij 20 x 50 x 165. Vanj izvrtajte odprtino  $\varnothing 11 \times 19$  mm, s pomočjo katere boste priključevali lokomotivo in vagon med seboj, ter dve odprtini,  $\varnothing 11$  mm, ki tečeta skozi celo deščico. Vanju boste potisnili osi koles G, ki ju naredite iz okrogle palice,  $\varnothing 10 \times 100$  mm.

Kolesa C izdelajte iz okroglega valja,  $\varnothing 50$  mm. Kolesa so debela 20 mm. Ko ste obdelali tudi površino sestavnih delov, lahko v tej fazi izdelave že sestavite spodnji del modela. Dela J in K zlepite. V odprtino v delu K potisnite os kolesa G in nato pritrdite še kolesa C. Sestavljanje tega dela se konča s sestavnim de-

lom F, ki ga vstavite v odprtino in zalepite.

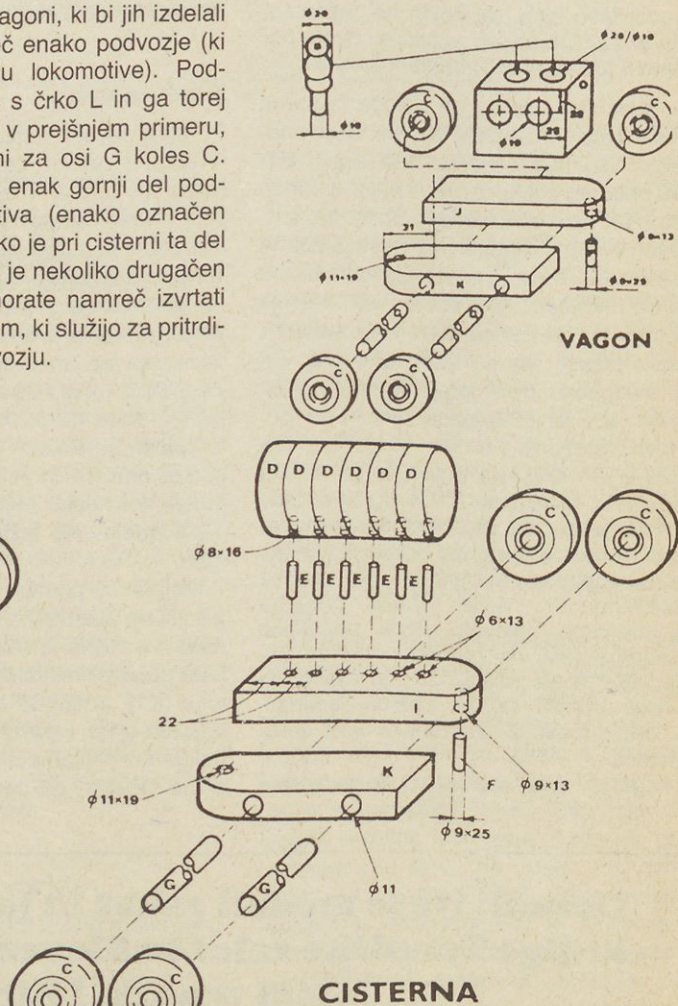
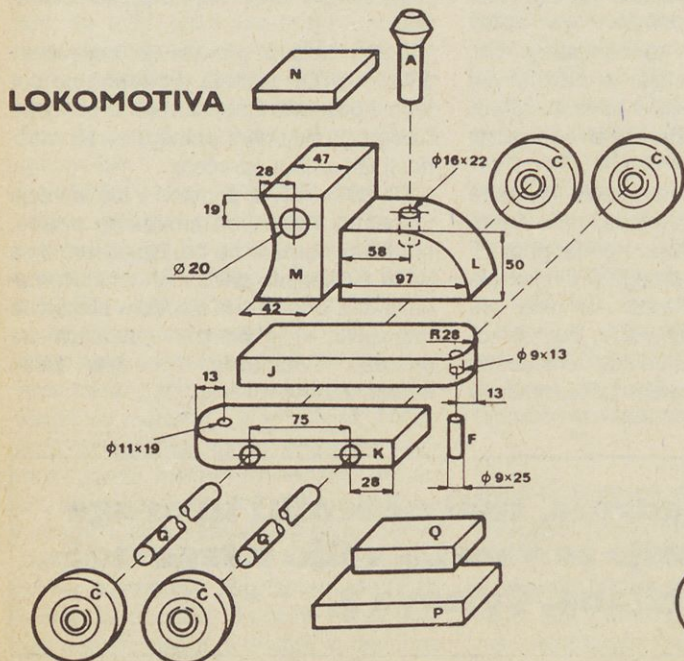
Gornji del lokomotive je sestavljen iz štirih delov: iz kabine za strojevodjo (del M, lesen kvader, dimenzij 45 x 47 x 75), kotla (del L, lesen kvader, dimenzij 30 x 50 x 100 mm), strehe kabine za strojevodjo (del N, deščica 10 x 60 x 65 mm) in dimnika (del A, izdelan iz lesene palice,  $\varnothing 16 \times 50$  mm). Namesto takšnega dimnika, kot ga vidite na sliki, lahko uporabite navadno ravno palico, kar pa seveda ni tako učinkovito.

Preden se lotite nadaljnega lepjenja, posamezne dele obdelajte natančno po načrtu, površino dobro zbrusite s smirkovim papirjem in izvrtajte potrebni odprtini. To sta: v delu M odprtina s premerom 20 mm po vsej širini kabine, v delu L pa odprtina, dimenzij  $\varnothing 16 \times 22$  mm, zvrtna z zgornje strani. Preden dele zlepite, preizkusite, kako se posamezni sestavni deli prilegajo med seboj. S tem je lokomotiva izdelana.

Na vrsti je izdelava vagonov. Na našem načrtu vidite izdelavo dveh vrst vagonov, in sicer cisterne in potniškega vagona. Druge vrste vagonov lahko brez težav konstruirate sami. Oba vagona, s tem pa tudi vsi vagoni, ki bi jih izdelali sami, imata namreč enako podvozje (ki je enako podvozju lokomotive). Podvozje je označeno s črko L in ga torej izdelate enako kot v prejšnjem primeru, vključno z luknjami za osi G koles C. Osebni vagon ima enak gornji del podvozja kot lokomotiva (enako označen s črko J), medtem ko je pri cisterni ta del označen s črko I in je nekoliko drugačen od dela J. Vanj morate namreč izvrtati odprtino  $\varnothing 6 \times 13$  mm, ki služijo za pritrditev cisterne k podvozju.

Če ste opravili svojo nalogo v skladu z našimi navodili, potem sta podvozji sedaj izdelani. Lotite se torej lahko izdelave obeh zgornjih delov. Pri potniškem vagonu je to karoserija za potnike (del O), izdelana iz lesenega kvadra, dimenzij 45 x 65 x 90 mm. V trup vagona z zgornje strani izvrtajte dve odprtini, dimenzij  $\varnothing 28 \times 40$  mm, ki ju dovrčate na dnu še z odprtino dimenzije  $\varnothing 10 \times 10$  mm. V to odprtino boste zagodzili figurico potnika B. Figurica je izdelana iz okroglega valja,  $\varnothing 20$  mm, ki ga obdelajte tako, kot je prikazano na načrtu. Zgoraj potniški vagon zapira streha, ki je izdelana iz deščice P in deščice Q. Prva ima dimenzije 15 x 55 x 100 mm, druga pa 15 x 30 x 45 mm. Karoserijo vagona prilepite na podvozje in potniški vagon je izdelan.

Sedaj je na vrsti še izdelava cisterne. V odprtino na delu I potisnite palčke E, dimenzij  $\varnothing 6 \times 13$  mm, na katere potem zagodzite dele D. Vsak del D je izdelan iz kluta  $\varnothing 60 \times 20$  mm. Šest sestavnih delov D tvori obliko zgornjega dela cisterne. Pravzaprav je s tem vlak izdelan, razen če ne boste po lastni zamisli dodali še več takšnih ali podobnih vagonov.



Miha Zorec

# ZVOČNIKI, ZVOČNE OMARICE, KRETNICE

## 2. del

Pri konstrukciji zvočnih omaric je potrebno upoštevati več dejavnikov, ki vplivajo na kvaliteto reprodukcije zvoka. Zvočna omarica ima kot zadnji člen v verigi naprav, ki pretvarjajo električne signale v zvok, izredno pomembno vlogo, saj odločilno vpliva na kakovost zvoka.

Za dobro delovanje zvočne omarice so poleg kvalitetnih zvočnikov in natančno narejene zvočne omarice zelo pomembne tudi kretnice. Kretnice so v bistvu enostavni L-C filtri, ki električni signal iz ojačevalnika ločijo na posamezna frekvenčna območja. Če poenostavimo, lahko te filtre primerjamo z železniškimi kretnicami, električni signal pa z različnimi vlaki (npr.: tovorni vlak, potniški vlak in ekspresni vlak). Ko pripeljejo vsi vlaki do postaje, jih moramo preusmeriti na določene perone (te lahko izenačimo z zvočniki za različna frekvenčna območja). Tako tovorni vlak preusmerimo na peron, kjer čakajo tovarnjaki za prevzem tovora (npr. bas zvočnik), potniški vlak pošljemo na peron za potniški vlak (srednjetonki zvočnik) in ekspresni vlak na peron za ekspresni vlak (visokotonski zvočnik). Torej nam kretnice omogočijo, da vsak vlak pride na zanj določen peron. V primeru, da bi postaja imela le en peron, bi se vsi vlaki ustavili na istem peronu, pri tem pa bi nastala vsesplošna zmeda; potniki bi panično iskali svoj vlak, med njimi pa bi se drenjali še tovarnjaki. Ker pa se vlaki morajo držati vozniških redov (naj bi se jih vsaj), bi prav gotovo ostalo nekaj potnikov in tovarnjakov, ki ne bi pravočasno našli svojega vlaka. Na podoben način tudi samo en zvočnik, priključen na ojačevalnik, ne more zagotoviti kvalitetne reprodukcije.

Kretnice torej razdelijo frekvenčni

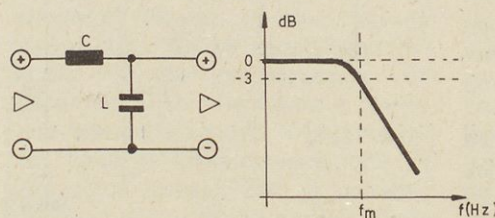
spekter električnega signala na več delov. Ponavadi uporabljamo kretnice, ki delijo frekvenčni spekter na dva, tri ali štiri dele. Tako zvočniki v zvočni omarici dobijo električni signal, ki vsebuje le tiste frekvence, za katere so predvideni. Število delov, na katere kretnica razdeli frekvenčni spekter, je odvisno od števila različnih zvočnikov. Zvočnike z enakim frekvenčnim odzivom in enako impedanco lahko priključimo na isti izhod kretnice. Ponavadi se uporablja dvo- ali trisistemske kretnice, redkeje štiri- ali večsistemske. Tu velja nekako tako, da za zvočne omarice z močjo do okoli 100 W uporabljamo le dvosistemske omarice, za močnejše zvočne omarice pa je priporočljivo uporabiti tri- ali večsistemske kretnice. Pri močeh nad 100 W električni tok frekvence, ki je višja ali nižja od frekvenčnega območja zvočnika, že preveč segreva tuljavico zvočnika. Segrevanje tuljavice močno ovira delovanje zvočnika in ga lahko poškoduje, v skrajnem primeru tuljavica celo preporeži.

Zvočne omarice je potrebno pravilno dimenzionirati. Frekvenčni spekter, ki ga kretnica prepušča, naj bi bil čim bolj podoben frekvenčnemu odzivu zvočnika. Zato ni dovolj, da kupimo npr. bas zvočnik in ga priklopimo na kakršno koli nizkoprepustno kretnico, saj lahko s tem zmanjšamo frekvenčni odziv zvočnika ali

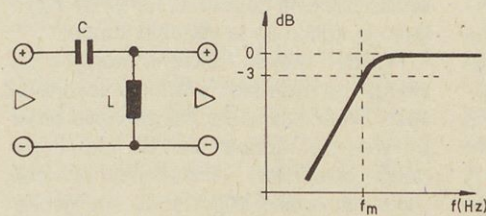
pa prek njega spuščamo frekvence, ki jim zvočnik ne more slediti.

Kretnice prepuščajo le električne signale določenih frekvenc; da to dosežemo, mora delovati kretnica kot nekakšen frekvenčno odvisen upor. Takemu uporu se mora z višanjem frekvence višati oziroma nižati upornost. Če se upornost kretnice viša z višanjem frekvence, je tok skozi zvočnike vedno manjši in pravimo, da kretnica reže visoke frekvence. Slika 1 prikazuje tako kretnico in njen frekvenčni odziv. Kretnico sestavljata dva elementa, katerih impedanci se pri spreminjanju frekvence spreminjata. Pri dušilki se z višanjem frekvence impedanca viša, kondenzatorju pa impedanca pada. Vezava dušilke in kondenzatorja deluje torej kot frekvenčno odvisni napetostni delilnik. Na sliki 2 vidimo kretnico, pri kateri sta dušilka in kondenzator zamenjana. To spremeni frekvenčno karakteristiko kretnice. Kretnica v tem primeru prepušča visoke frekvence, nizke pa duši. Z večanjem frekvence impedanca kondenzatorja pada, impedanca dušilke pa raste. Pri tem vedno več električnega toka teče preko zvočnika in vedno manj preko tuljave in obratno.

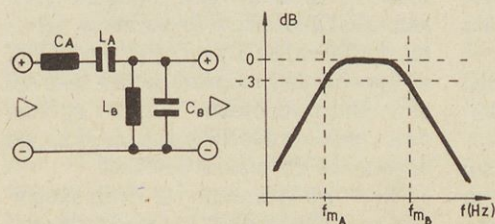
Najpomembnejši podatek kretnic je mejna frekvenca. Mejna frekvenca je frekvenca električnega signala, pri kateri kretnica oslabi signal za 3 dB oziroma



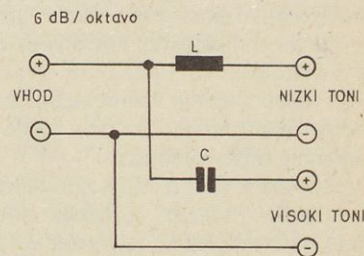
Slika 1



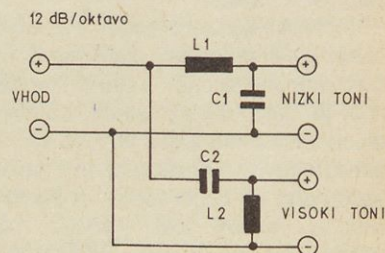
Slika 2



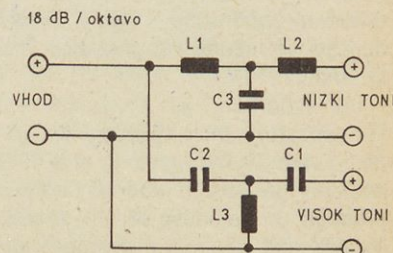
Slika 3



Slika 4



Slika 5



Slika 6

frekvenca, pri kateri pade amplituda na polovico na zvočniku na polovico. V glavnem stremimo za tem, da se mejni frekvenci kretnice in zvočnika pokrijeta.

Na sliki 3 je kretnica, ki je kombinacija kretnic iz slik 1 in 2. Ta kretnica prepušča določen pas frekvenčnega spektra. Širino pasu določata dve mejni frekvenci. Prva mejna frekvenca omejuje delovanje zvočnika pri nizkih frekvencah, druga mejna frekvenca pa pri visokih frekvencah.

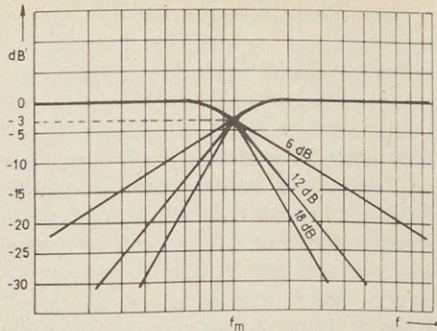
Kretnice delimo tudi glede na strmino prenosne karakteristike. Primer karakteristik z različnimi strminami krivulj vidimo na sliki 7. Strmina krivulje se računa glede na spremembo odziva pri povečanju oziroma zmanjšanju frekvence za eno oktavo. Na strmino krivulje vpliva število dušilk in kondenzatorjev, uporabljenih pri konstrukciji kretnice. Če za en izhod kretnice vzamemo le en element (kondenzator ali tuljavo), je strmina krivulje 6 dB/oktavo (slika 4).

Če uporabimo dva elementa na kanal kretnice (kondenzator v kombinaciji z dušilko), se strmina poveča na 12 dB/oktavo. Pri vezavi dveh kondenzatorjev in tuljave ali vezavi dveh tuljav in kondenzatorja pa dobimo krivuljo naklona 18 dB/oktavo (slika 6). Strmina odziva kretnice določa selektivnost kretnice. Čim bolj strma je krivulja, tem hitreje amplituda električnega signala pada oziroma zraste. Tako lahko s strmo krivuljo izredno točno določimo območja delovanja zvočnikov. To nam pride prav pri večjih močeh, kjer je važna točna razporeditev frekvenčnih območij glede na frekvenčni odziv zvočnikov.

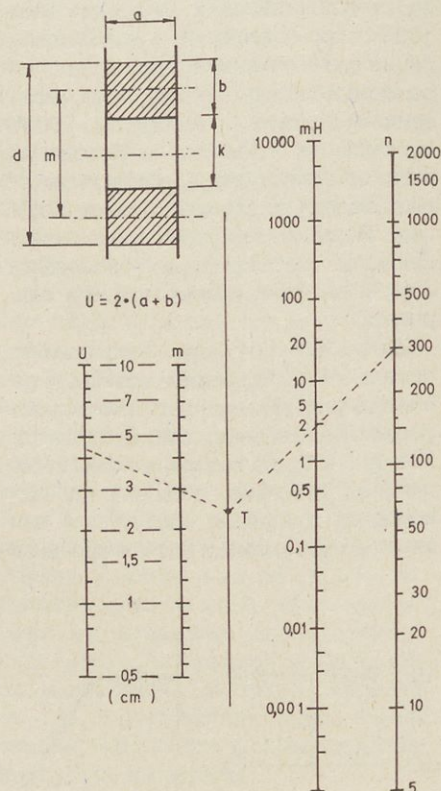
V tabelah 1, 2 in 3 imamo podatke za konstrukcijo kretnic različnih strmin. Glede na frekvenčni odziv zvočnikov izberemo mejne frekvence in v tabeli poiščemo odgovarjajoče vrednosti kondenzatorjev in dušilk.

Vrednosti kondenzatorjev v tabelah ne ustrezajo standardom, zato moramo izbrati kondenzatorje, katerih kapacitivnost je čim bližje zahtevani. Zahtevano vrednost dobimo tudi z vezavo več kondenzatorjev. Kondenzatorje vežemo vzporedno ali zaporedno, pri čemer se skupna induktivnost računa ravno obratno kot pri uporih. Pri vzporedno vezanih kondenzatorjih se kapacitivnost sešteva, zaporedno vezana kapacitivnost pa se računa kot paralelno vezana upornost.

Pri vzporedni ali zaporedni vezavi kondenzatorjev naj velja pravilo, da vežemo vedno kondenzatorje enakih vrednosti in da število kondenzatorjev ne presega 3. Najboljše je, da zahtevano induktivnost dobimo z dvema enakima kondenzatorjema.



Slika 7  
NOMOGRAM ZA TULJAVE

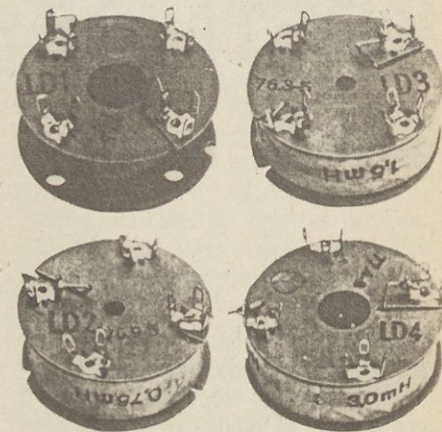
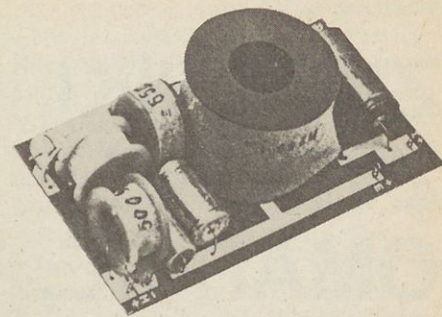


Slika 9

Kondenzatorji in kretnice morajo biti enake nazivne napetosti, ne glede na to, kako in koliko jih je vezanih skupaj.

Pri izbiri mejnih frekvenc moramo paziti tudi na izkoristek zvočnika. Izkoristek vseh zvočnikov mora biti približno enak, pri tem se morajo ujemati tudi impedanice zvočnikov. Nizkotonski zvočnik mora biti enake impedanice kot visokotonski zvočnik. Če uporabimo več zvočnikov za nizke frekvence, mora biti vsota le-teh enaka impedanci visokotonskega zvočnika oziroma vsoti impedanc visokotonskih zvočnikov. Pripomnimo naj še to, da če vežemo zvočnike vzporedno, se impedanca zvočnikov računa tako kot impedanca vzporedno vezanih uporov, če pa vežemo zvočnike zaporedoma, se impedanca enostavno seštejejo.

Na sliki 8 vidimo primer dveh zvočnikov; nizkotonskega A in visokotonskega B, ki sta različnih izkoristkov in enake

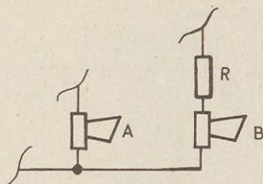
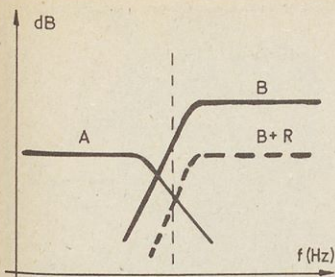


impedance. Pri enaki amplitudi električnega signala je odziv zvočnika A slabši kot odziv zvočnika B. Izkoristek zvočnika B je namreč večji od zvočnika A. Če želimo karakteristik frekvenčnega odziva zvočne omarice izravnati, moramo zaporedno z zvočnikom B vezati upor določene vrednosti, da s tem znižamo njegov odziv. To je sicer izvedljivo, a ni priporočljivo, saj je škoda, da se električna energija troši na upor, namesto da bi se pretvarjala v zvok. Uporaba uporov nikakor ne pride v poštev pri zvočnih omaricah večjih moči (100 W in več).

Slika 9 kaže nomogram, s pomočjo katerega izračunamo število ovojev tuljav. Najprej si izberemo dimenzije tuljavnika, izračunamo število U in m ter potegnemo črto prek teh dveh vrednosti. Tam, kjer ta črta seka črto, ki ločuje skali, naredimo točko T. Na skali na desni strani nomograma poiščemo zahtevano induktivnost tuljave (mH) in preko točke T in izbrane induktivnosti tuljave potegnemo premico. Premica seka skalo s številom ovojev v določeni točki, kar nam pokaže število (n) ovojev, ki so potrebni za zahtevano induktivnost tuljave pri izbranih dimenzijah tuljavnika.

Smer odčitavanja vrednosti iz nomograma je poljubna. Zato iz induktivnosti tuljave in števila ovojev določimo dimenzije tuljavnika, kar pa je zelo nerodno. Nakloni premic nomograma naj ne bodo preveliki.

Tuljavnik naredimo iz kartona škatle za čevlje, ki ga ovijemo okoli lesenega



Slika 8

6 dB/oktavo ...  $R_{zv} = 8 \Omega$ 

mejna frekvenca	L	C
Hz	mH	$\mu F$
500	3,2	32
700	2,3	23
1000	1,6	16
1200	1,3	13
1600	1,1	11
2000	0,8	8
2400	0,7	7

12 dB/oktavo ...  $R_{zv} = 8 \Omega$ 

mejna frekvenca	L1	C1, C2
Hz	mH	$\mu F$
500	4,5	22
700	3,2	16
1000	2,2	11
1200	1,87	9,4
1600	1,4	7
2000	1,1	5,5
2400	0,94	4,7

18 dB/oktavo ...  $R_{zv} = 8 \Omega$ 

mejna frekvenca	L1	L2	L3	C1	C2	C3
Hz	mH	mH	mH	$\mu F$	$\mu F$	$\mu F$
100	20,3	12,7	6,4	188	124	400
150	13,5	8,5	4,2	133	83	270
200	10,1	6,4	3,2	100	62	200
250	8,2	5	2,5	80	50	160
300	6,8	4,2	2,1	41	66	133
400	5	3,2	1,6	50	31	100
500	4,1	2,6	1,3	40	25	80
600	3,4	2,1	1,1	33	21	66
750	2,7	1,7	0,85	27	16	53
1 k	1	1,3	0,64	20	12	40
1,5 k	1,4	0,85	0,42	13	8	27
2 k	1	0,64	0,32	10	6	20
2,5 k	0,81	0,51	0,25	8	5	16
3 k	0,68	0,42	0,21	7	4	13
4 k	0,51	0,32	0,16	5	3	10
5 k	0,41	0,26	0,13	4	2,5	8
6 k	0,34	0,21	0,11	3,3	2	7
7,5 k	0,27	0,17	0,08	2,7	1,5	5
10 k	0,20	0,13	0,06	2	1,2	4

valja (valj je lahko tudi iz kakšnega drugega materiala) in na koncih zlepimo. Na tak enostaven tuljavnik navijemo bakreno lakirano žico. Žica naj bo debela okoli 0,8 mm ali več, kar je odvisno od moči zvočnih omaric. Za moči pod 60 W je lahko tudi tanjša, pri močeh, večjih od 100 W, pa mora biti žica debelejša od 0,8 mm. Od debeline žice je odvisna omška upornost tuljave, ki deluje kot dodaten upor. Ta upor prevzema del električne energije in slabi delovanje tuljave, obenem pa segreva tuljavo.

Kljub razmeroma cenanim zvočnim omaricam, ki jih lahko kupimo v trgovinah, je še vedno veliko zanimanja za samostojno sestavljanje le-teh. Verjetno zato, ker sami poljubno izbiramo obliko, velikost in moč zvočnih omaric. Poleg tega igra pomembno vlogo tudi dejstvo, da lahko s svojimi rokami zgradimo zvočne omarice, ki v ničemer ne zaostajajo za kupljenimi, ampak jih v marsičem celo prekašajo. Kot smo že rekli, na kvaliteto zvočnih omaric vplivajo trije glavni sestavni deli: zvočniki, kretnice in zvočna omarica. Proizvajalci tovrstne akustične opreme radi varčujejo, kjer se le da. Tako lahko vidimo zvočne omarice, pri katerih zvočniki delujejo na skrajnem robu dopustne moči, kretnice imajo pretanko žico in neprimerne kondenzatorje. So tudi zvočne omarice, katerih debelina sten nikakor ne zadošča za moč, ki se troši na njih. Pri takih varčevalnih ukrepih je cena seveda izredno nizka. Če pa upoštevamo življenjsko dobo takih zvočnih omaric – še posebej če jih obremenjujemo s predpisano maksimalno močjo, ki je ponavadi plod fantazije komercialistov, nas še kako drago stanejo. Zato je potrebno izredno paziti pri nakupu zvočnih omaric in se izogibati izdelkom, ki obljublajo velikanske moči, obenem pa imajo neverjetno nizke cene.

V prejšnjih številkah naše revije smo obdelali zvočnike in kretnice, tako da nam zdaj ostanejo le še zvočne omarice.

Zvočne omarice se razen po moči in velikosti ločijo tudi po načinu reprodukcije zvoka. Poznamo zvočne omarice zaprtega tipa, basrefleks zvočne omarice ter zvočne omarice z labirintom. Zaprti tip omaric se uporablja predvsem pri manjših močeh. Ta tip ima popolnoma zaprto ohišje. V večini primerov imajo te zvočne omarice zvočnike pritrjene na zunanjo stran ohišja in dodatno zatesnjene s posebnim kitom (silikonski kit), ker so tako vse stene ohišja fiksno spojene. Notranjost zaprtih zvočnih omaric moramo napolniti s polnilom za blažitev zvočnih vibracij. Polnilo absorbira spremembe zračnega tlaka, ki pri pomikanju

# IZDELAVA ZVOČNIH OMARIC

membran v notranjost omarice »napihuje« omarico oziroma pri pomikanju membran v obratno smer vleče stene omarice skupaj. Polnilo preprečuje vibriranje sten omarice in obenem zagotavlja, da le zvočniki oddajajo zvok. Kot polnilo za zvočne omarice se največ uporablja kar navadna mehka pena, ki naj izpolni približno polovico volumna omarice. Največ pene vstavimo za zvočnike, še posebno za baszvočnik, saj ima ta največjo potisno moč.

Vibracij sten se lahko znebimo tudi na povsem drugačen način. Namesto da bi nadležne vibracije zračnega tlaka zadrževali v notranjosti omarice, jih izpustimo na prostost in koristno uporabimo. Že ime basrefleks nam pove, kako uporabimo zvočne valove, ki nastajajo za zvočniki v notranjosti zvočnih omaric. Ker so vibracije zračnega tlaka baszvočnika volumensko najmočnejše, nam delajo največ preglavic. Če pa jih spravimo iz zvočne omarice z enako fazo, kot jo ima bas zvočnik dobimo tako imenovani basrefleks efekt; zvočna omarica deluje, kot bi imela dva baszvočnika. Zvok, ki prihaja iz osebno oblikovane basrefleks odprtine, je sicer nekoliko šibkejši kot zvok, ki ga oddaja zvočnik, vendar pomeni dodatno koristno moč, ki bi se sicer zadušila v notranjosti omarice.

Notranjost basrefleks zvočne omarice mora biti prazna in naj po možnosti ne vsebuje ovir za pretok zvoka. Odprtine za izhod zvoka so večinoma okrogle, srečamo pa tudi različne pravokotne odprtine. Basrefleks zvočne omarice imajo zaradi manjših sprememb zračnega tlaka v notranjosti tanjša stena.

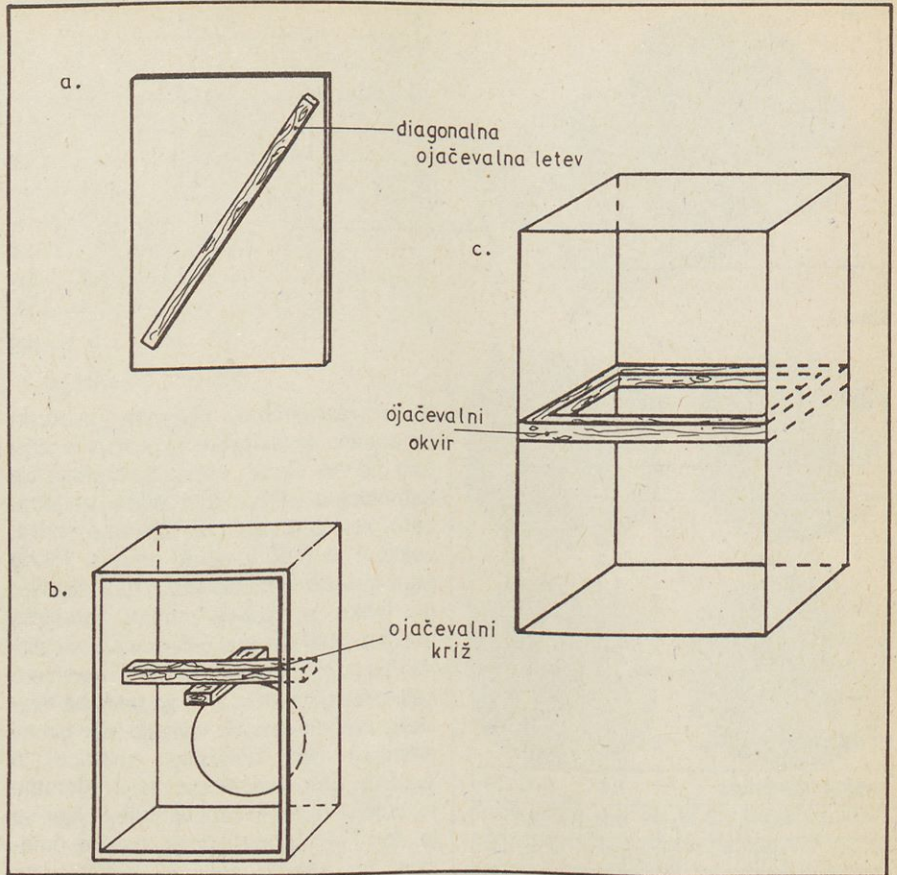
Poleg zaprtih zvočnih omaric in basrefleks zvočnih omaric poznamo tudi zvočne omarice, ki zvok basovcev s posebnim zvočnim labirintom usmerijo in zakasnijo, da dobimo na izhodu labirinta izredno kvaliteten zvok. Veliko zvočnih omaric z labirintom ima zvočnik celo v notranjosti ohišja, tako da ga ne vidimo. Te zvočne omarice se uporabljajo predvsem za moči nad 100 W in zahtevajo izredno natančno projektiranje in izdelavo.

Zvočna omarica mora izpolnjevati nekaj osnovnih zahtev, ki pogojujejo dobro delovanje. Poleg primerne oblike in volumna mora imeti dovolj debele stene, vsekakor pa ne smemo pozabiti na material, iz katerega jo naredimo. Ker zvočna omarica ne sme niti ojačevati niti slabiti dela frekvenčnega spektra, mora biti material čim manj akustičen. Material za izdelavo zvočnih omaric mora biti pravo nasprotje tistemu, ki se uporablja za izdelavo akustičnih instrumentov (kitare, voline). Stene zvočnih omaric morajo kar v največji meri dušiti zvok, saj morebitne vibracije sten povzročajo dodatne zvočne valove, ki pačijo zvočno sliko, ki prihaja preko zvočnikov. Material za zvočne omarice naj bo torej tako trden, da vibracije, ki jih povzročajo zvočniki v zvočni omarici ne morejo povzročati vibriranja sten. Zato bi bil najboljši material kamen ali marmor, ki se ga da sicer zelo dobro obdelovati in tudi izgled takih zvočnih omaric bi bil fantastičen. Kljub vsemu pa bi bila cena takih omaric previsoka, poleg tega pa se da z cenejšimi materiali doseči približno enak efekt. Uporabimo lahko vezano ploščo (debelo 10 mm in več), ki je zelo trdna in dobro prenaša mehanske obremenitve, obenem pa je zelo slab zvočni prevodnik. Vezana plošča (bosanka) se zaradi svojih lastnosti uporablja predvsem za zvočne omarice večjih moči ter za zvočne omarice, ki se uporabljajo za ozvočenje ansamblov.

Za zvočne omarice tipa HiFi oziroma za omarice za domačo uporabo uporabljamo predvsem iverico, ki je razmeroma poceni, obdelava je zelo preprosta in tudi akustične lastnosti ustrezajo. Vendar morajo biti stene omaric iz iverice za okoli 50% debelejše, kot če bi omarico izdelali iz vezane plošče.

Iverne plošče so izdelane iz lesnih odpadkov, ki jih v tovarni pomešajo z lepilom in stisnejo. Zato je iverica na robovih in v notranjosti izredno krhka, kar ima nekaj dobrih in nekaj slabih lastnosti. Dobre lastnosti so v tem, da krhka notranjost izredno dobro duši zvočne vibracije, slaba stran pa je v tem, da iverica slabo prenaša mehanske obremenitve in udarce. Zato se iverica uporablja predvsem za manjše moči. Pri večjih močeh pride v poštev vezana plošča, saj imajo zvočne omarice, narejene iz vezane plošče, tanjše stene in prenašajo veliko večje mehanske in zvočne obremenitve, kar je najpomembnejše.

Vibriranje sten zvočne omarice lahko preprečimo tudi na druge načine. Slika 1 prikazuje tri načine za dušenje vibracij sten. Primer kaže, kako z diagonalno letvijo ojačamo steno in s tem zmanjšamo vibracije. To ojačitveno letev eno-



Slika 1

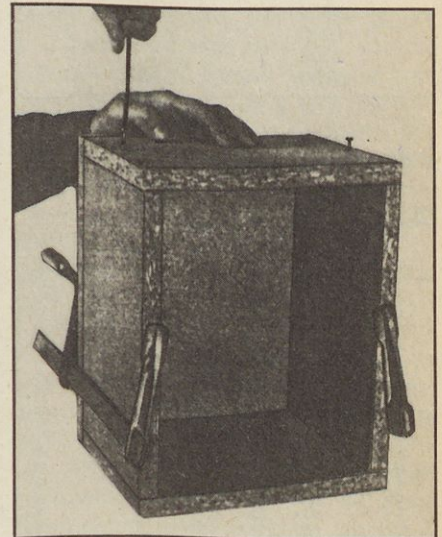
stavno prilepimo na steno zvočne omarice. Dimenzije letve niso pomembne, vendar ne smemo pretiravati; debelina naj bo enaka debelini stene, širina pa naj bo za 2 do 3 debeline. Ojačitveno letev naredimo iz navadne lesene letve ali iz odrezane iverice.

Na sliki 1b je primer ojačitve sten zvočne omarice z ojačitvenim križem. Ojačitveni križ poveže štiri stene omarice in na ta način duši vibracije sten. Križ montiramo med stranske stene oziroma med stene z večjo površino, čim bliže sredini, pri čemer nas omejujejo odprtine za zvočnike. Ojačitveni križ ponavadi vstavimo med odprtino za baszvočnik in druge odprtine. Namesto križa lahko uporabimo ojačitveni okvir, ki ga namestimo podobno kot ojačitveni križ.

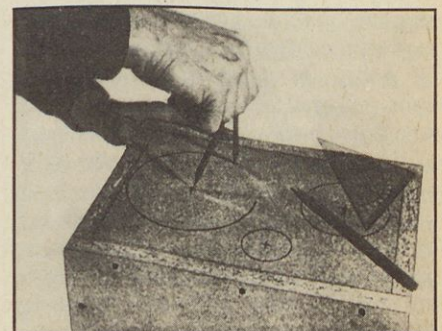
Ojačevanje sten zvočnih omaric z letvami, križem ali okvirjem pride v poštev le pri zvočnih omaricah zaprtega tipa. Pri basrefleks zvočnih omaricah in pri zvočnih omaricah z labirintom pa tako ojačevanje seveda odpade. Za basrefleks zvočne omarice manjših moči je še nekako dopustno ojačevanje z letvami, pri drugih pa moramo povečati debelino sten.

### Izdelava zvočnih omaric:

Za izdelavo zvočnih omaric potrebujemo najprej nekaj mizarskega orodja.



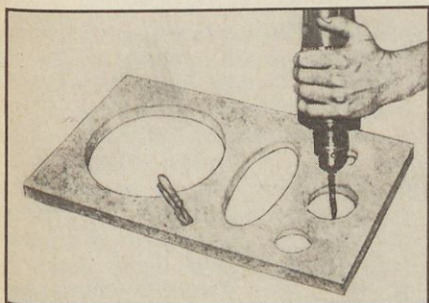
Slika 2



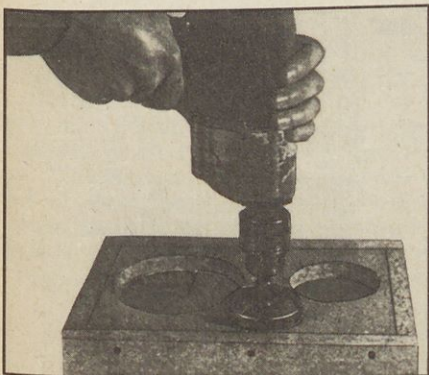
Slika 3



Slika 4



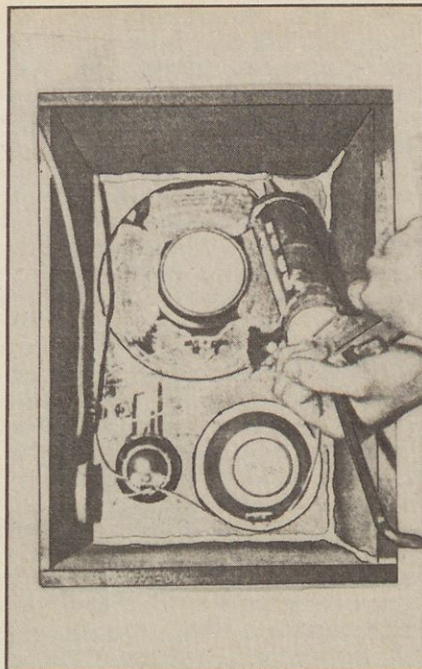
Slika 5



Slika 6

Poleg izvijačev, raznih spenjalcev (»cvinge«) in delovne mize potrebujemo še vrtni strojček, krožno žago, prav nam pride tudi električna vodna žaga, skobelnik in električni brusilnik.

Dele zvočne omarice narežemo na predpisane kose. Na sliki 2 vidimo, kako sestavimo ohišje. Če se odločimo za zaprti tip zvočne omarice, zlepimo vse sestavne dele in spoje ojačamo z mozniki. Moznike oziroma lesne čepe vstavimo v prej izrtane luknje, v katere smo nalili lepilo. Nato določimo pozicije odprtih za zvočnike, zarišemo s šestilom in zaradi boljše vidljivosti ris prevlečemo s flumastrom (slika 3). Če imamo električno vbojno žago, v rob risa zvrtno luknjo ter izrežemo odprtino (slika 4). Na sliki 5 vidimo, kako z vrtnim strojem naredimo odprtine za zvočnike. V strojček vpnejo malo večji sveder in zvr-



Slika 7

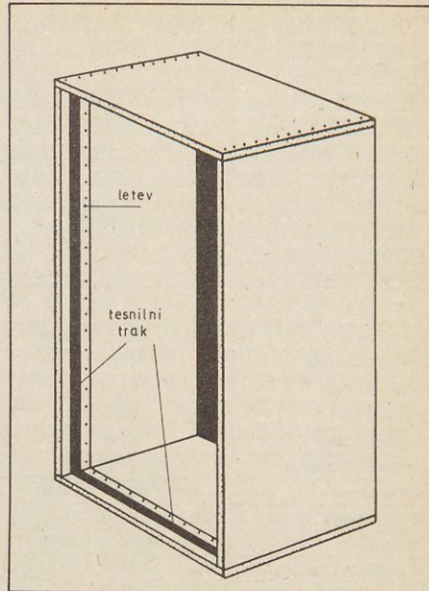


Slika 8

tamo več lukenj eno zraven druge, nato s kladivom izbijemo odvečni kos iverice. Robove odprtih zbrusimo kar z večjim svedrom (slika 5). Manjše odprtine in odprtino za basrefleks izhod lahko naredimo s kronsko žago. Te žage dobimo skoraj v vseh naših trgovinah z orodjem. Kronsko žago enostavno vpnejo v vrtni strojček, v center bodoče odprtine zvrtno luknjo, ki centrira žago in izžagamo odprtino (slika 6).

V odprtine montiramo zvočnike in na steno kretnico. Zvočnike dobro pritrdimo, in robove zatesnimo z silikonskim kitom. S silikonskim kitom zatesnimo tudi spoje sten (slika 7).

Po montaži zvočnikov vstavimo še peno ali kak drug absorpcijski material. Pri popolnoma zaprtih zvočnih omaricah moramo peno vstaviti preden montiramo zvočnike. Če izberemo zvočno omarico, pri kateri se npr. zadnja stena odmika, moramo narediti na zadnjih stenah okvir (slika 9), ki ga prilepimo in ojačamo z mozniki. Na ta okvir nalepimo tesnilni trak, ki popolnoma zatesni omarico. Tes-



Slika 9

nilni trak je trak, ki se uporablja za tesnjenje oken in vrat. Zadnjo steno z lesnimi vijaki pritrdimo na okvir. Čim boljše je tesnjenje, boljše deluje zvočna omarica.

Površino zvočnih omaric lahko enostavno pobarvamo, pri čemer moramo predhodno vse nepravilnosti zakriti z lesnim kitom in do gladkega zbrusiti. Na zunanje stene lahko nalepimo tudi samolepilno tapeto z imitacijo furnirja. Za lep izgled zvočnih omaric lahko uporabimo poseben furnir, ki ga enostavno nalikamo na stene omaric ali pa damo omarice furnirat mizarju.

Za zaščito zvočnikov naredimo poseben okvir, ki ga prekrijemo s tankim blagom in ga pritrdimo na čelno stran zvočnih omaric.

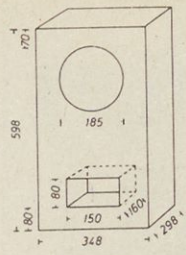
V nadaljevanju vam ponujamo nekaj primerov za izdelavo zvočnih omaric, ki so vzeti iz knjige »HiFi BOXEN«, avtorja Rainerja Gölsa. Vsak načrt vsebuje tabelo z osnovnimi podatki, kjer so podani tudi zvočniki, vendar lahko uporabimo tudi podobne, pri čemer moramo upoštevati njihove karakteristike in temu primerno prirediti kretnice.

**Učenci! Ne le modeli raket in jadrnic, tudi učbeniki in druge knjige Tehniške založbe Slovenije so vam na voljo v trgovini Mladi tehnik, Ljubljana, Cojzova 2.**

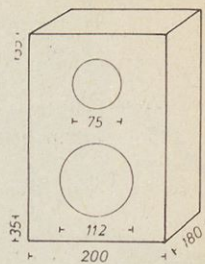


# ELEKTRONIKA

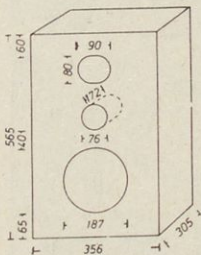
Zunanje mere	598 × 348 × 298 mm
Debelina iverice	19 mm
Neto volumen	45,1 l
Nazivna moč	30 W
Glasbena moč	40 W
Frekvenčni razpon	40 Hz – 20 kHz
Visokotonec	-
Srednjtonec	-
Baszvočnik	Fostex FP 203
Impedanca	8 Ω
Mejna frekvenca	-



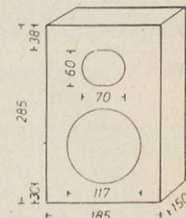
Zunanje mere	300 × 200 × 180 mm
Debelina iverice	16 mm
Neto volumen	6,7 l
Nazivna moč	25 W
Glasbena moč	40 W
Frekvenčni razpon	60 Hz – 20 kHz
Visokotonec	Heco Tc 130
Srednjtonec	-
Baszvočnik	Heco Kc 25
Impedanca	4 Ω
Mejna frekvenca	1,3 kHz



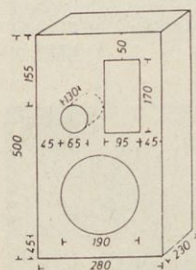
Zunanje mere	565 × 356 × 305 mm
Debelina iverice	16 mm
Neto volumen	47,1 l
Nazivna moč	35 W
Glasbena moč	50 W
Frekvenčni razpon	30 Hz – 20 kHz
Visokotonec	Audax HD 12 × 9 D 25
Srednjtonec	-
Baszvočnik	Audax HD 20 B 25 H
Impedanca	8 Ω
Mejna frekvenca	2 kHz



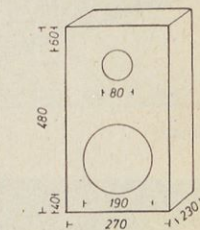
Zunanje mere	285 × 185 × 150 mm
Debelina iverice	16 mm
Neto volumen	4,6 l
Nazivna moč	30 W
Glasbena moč	40 W
Frekvenčni razpon	60 Hz – 25 kHz
Visokotonec	Visaton DTW 7
Srednjtonec	-
Baszvočnik	Visaton WS 13
Impedanca	4 Ω ali 8 Ω
Mejna frekvenca	2 kHz



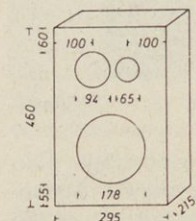
Zunanje mere	500 × 280 × 230 mm
Debelina iverice	16 mm
Neto volumen	23 l
Nazivna moč	50 W
Glasbena moč	70 W
Frekvenčni razpon	30 Hz – 22 kHz
Visokotonec	-
Srednjtonec	KKS 10 – 11 isophon
Baszvočnik	PSL 203/50 isophon
Impedanca	4 Ω
Mejna frekvenca	750 Hz



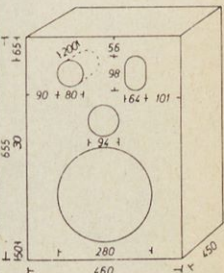
Zunanje mere	480 × 270 × 230 mm
Debelina iverice	19 mm
Neto volumen	19,7 l
Nazivna moč	40 W
Glasbena moč	50 W
Frekvenčni razpon	45 Hz – 20 kHz
Visokotonec	Audax HD 12 × 9 D 25
Srednjtonec	-
Baszvočnik	Audax HIF 20 HSM
Impedanca	8 Ω
Mejna frekvenca	4 kHz



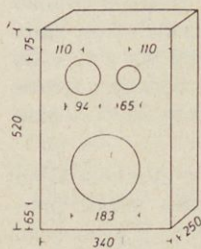
Zunanje mere	460 × 295 × 215 mm
Debelina iverice	19 mm
Neto volumen	19,2 l
Nazivna moč	50 W
Glasbena moč	70 W
Frekvenčni razpon	30 Hz – 25 kHz
Visokotonec	Visaton DTW 8/12
Srednjtonec	Visaton DMR 15
Baszvočnik	Visaton WS 20
Impedanca	4 Ω
Mejna frekvenca	1,2 kHz in 6 kHz



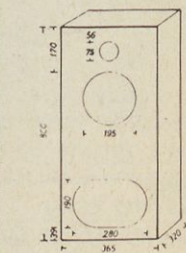
Zunanje mere	655 × 460 × 450 mm
Debelina iverice	16 mm
Neto volumen	111,5 l
Nazivna moč	70 W
Glasbena moč	100 W
Frekvenčni razpon	20 Hz – 23 kHz
Visokotonec	Visaton DTW 8/12
Srednjtonec	Visaton DMR 15
Baszvočnik	Visaton WS 31
Impedanca	4 Ω ali 8 Ω
Mejna frekvenca	800 Hz in 5 kHz



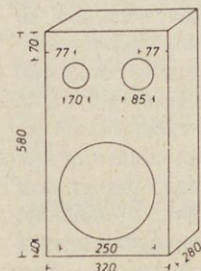
Zunanje mere	520 × 340 × 250 mm
Debelina iverice	19 mm
Neto volumen	30,9 l
Nazivna moč	80 W
Glasbena moč	110 W
Frekvenčni razpon	25 Hz – 25 kHz
Visokotonec	Visaton DTW 8/12
Srednjtonec	Visaton DMR 15
Baszvočnik	Visaton WS 21
Impedanca	4 Ω ali 8 Ω
Mejna frekvenca	800 Hz in 5 kHz



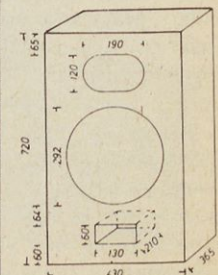
Zunanje mere	800 × 365 × 320 mm
Debelina iverice	22 mm
Neto volumen	67 l
Nazivna moč	80 W
Glasbena moč	120 W
Frekvenčni razpon	23 Hz – 30 kHz
Visokotonec	KEF T 27 SP 1032
Srednjtonec	KEF BD 139 SP 1037
Baszvočnik	KEF B 200 SP 1039
Impedanca	8 Ω
Mejna frekvenca	3 kHz



Zunanje mere	580 × 320 × 280 mm
Debelina iverice	22 mm
Neto volumen	34,9 l
Nazivna moč	100 W
Glasbena moč	140 W
Frekvenčni razpon	30 Hz – 22 kHz
Visokotonec	WHD CAL 28
Srednjtonec	WHD CAL 40
Baszvočnik	WHD b 260/37
Impedanca	4 Ω ali 8 Ω
Mejna frekvenca	800 Hz in 3 kHz



Zunanje mere	720 × 430 × 365 mm
Debelina iverice	19 mm
Neto volumen	87,4 l
Nazivna moč	140 W
Glasbena moč	180 W
Frekvenčni razpon	26 Hz – 22 kHz
Visokotonec	WHD CAL 28
Srednjtonec	WHD CAL 55
Baszvočnik	WHD B 310/50
Impedanca	4 Ω ali 4 Ω
Mejna frekvenca	500 Hz in 3 kHz



Miha Zorec

# MEŠALNE MIZE

## 3. del

### UNIVERZALNE MEŠALNE MIZE

Poleg disko mešalnih miz, ki imajo vhode prilagojene za priključitev elektroakustičnih aparatov, kot so kasetofoni, gramofoni in gramofoni CD, poznamo tudi mešalne mize, na katere lahko priključimo katero koli akustično napravo. To so univerzalne mešalne mize. Te imajo mono vhodne kanale, pri katerih lahko nastavljamo različne parametre. Naj naštejemo le nekaj najosnovnejših regulacij. Nastavljamo lahko ojačanje vhodnega predojačevalnika, s čimer prilagodimo ojačanje predojačevalnika (GAIN) na jakost vhodnega signala. Jakost električnega signala iz mikrofona je bistveno manjša kot amplituda signala, ki ga daje kasetofon oziroma gramofon CD. Torej moramo ojačanje vhodnega predojačevalnika primerno povečati, če na mešalno mizo priklopimo mikrofona, oziroma zmanjšati, če na vhod priklopimo kasetofon. Ojačanje vhodnega predojačevalnika lahko pri nekaterih mešalnih mizah nastavljamo tudi stopenjsko s posebnim stikalom (S1 na sliki 2).

Potencijetrom in stikalom za nastava-

vitev ojačanja ponavadi sledi tonska kontrola, ki vsebuje dva do štiri potenciometre za regulacijo posameznih frekvenčnih območij. Boljše mešalne mize imajo namesto vezja za tonsko kontrolo vgrajene kar »equaliserje«. Tem potencijetrom sledi potencijeter, s katerim določamo položaj mono signala v stereo signalu na izhodu mešalne mize. Če ta potencijeter zavrtimo v levo, se signal tega kanala sliši le v levem zvočniku, če potencijeter zavrtimo v desno, slišimo zvok le iz desnega zvočnika. Tej regulaciji pravimo regulacija panorame. Pri ozvočenju npr. pevskega zbora z več mikrofoni panoramski potencijetri omogočajo, da preko zvočnikov slišimo pevce, ki pojejo na levi strani, res na levi, in pevce, ki pojejo na desni, na desni strani. To dosežemo tako, da postavimo mikrofona v vrsto pred zbor: panoramski potencijeter mikrofona, ki stoji na skrajnem desnem koncu, zavrtimo do konca v desno, panoramski potencijeter mikrofona v sredini pevskega zbora nastavimo na sredino, potencijeter za regulacijo panorame mikrofona na skrajnem levem koncu pa v skrajni levi položaj.

Na koncu vsakega vhodnega kanala je še mešalni potencijeter.

Če želimo na tako univerzalno mizo priključiti kasetofon ali kako drugo aparaturo, ki ima stereo izhod, moramo za to porabiti pač dva kanala, pri obeh nastavimo enako vhodno ojačanje, panoramski potencijetra zavrtimo vsakega v svojo stran (potencijeter kanala, na katerega je priključen levi kanal aparature zavrtimo v levo, potencijeter drugega pa v desno). Potencijetre za tonsko kontrolo moramo prav tako izenačiti. Mešalna potencijetra pa moramo istočasno odpirati oziroma zapirati.

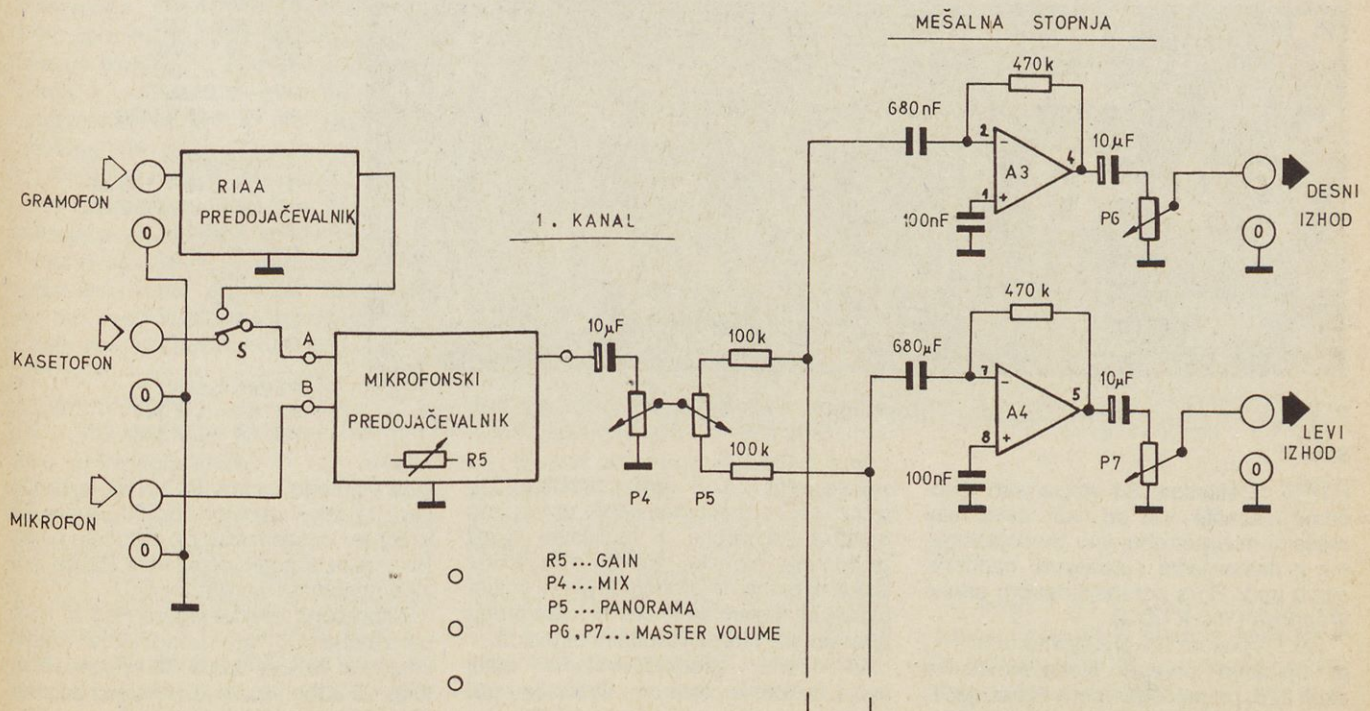
Na sliki 1 vidimo zelo enostavno verzijo univerzalne mešalne mize. Vsi kanali te mize vsebujejo enake mikrofona (slika 2), ki imajo nastavljivo ojačanje in tonsko kontrolo. Vsak predojačevalnik ima dva vhoda, enega za mikrofona, drugega pa za druge aparature, ki imajo močnejše signale (kasetofon, gramofon CD, sintesizer...). Na žalost ta mešalna miza ne vsebuje posebnega predojačevalnika, ki je potreben za gramofon, vendar so bili načrti za take predojačevalnike v naši reviji že objavljeni. Predojačevalnike za gramofon enostavno vgradimo na vhod mikrofonskega ojačevalnika, kakor kaže slika 1. S stikalom S izbiramo, preko katerega vhoda prihaja akustični signal na mikrofonski predojačevalnik.

Univerzalne mešalne mize vsebujejo od šest do celo dvaintrideset vhodnih kanalov in več. Take mešalne mize se uporabljajo predvsem v glasbenih studijih.

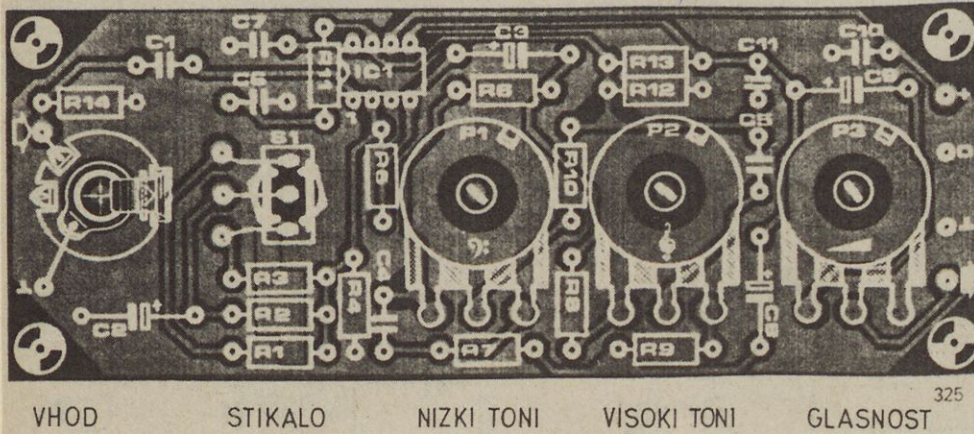
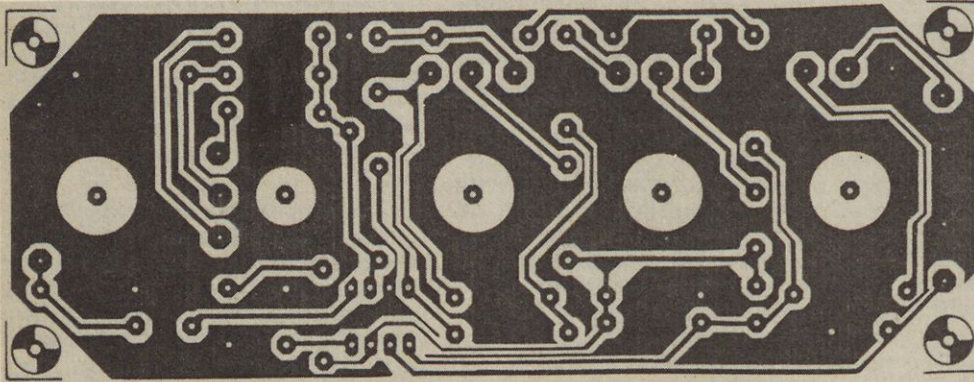
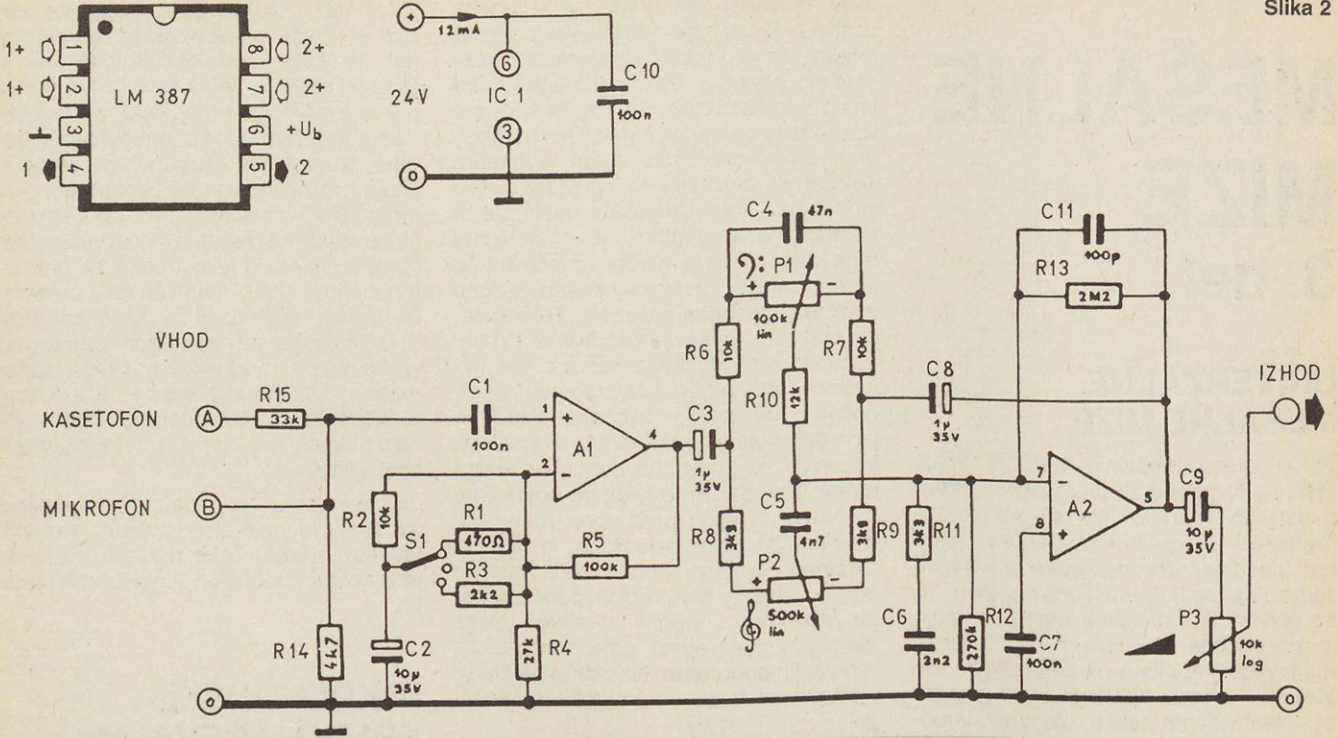
### MIKROFONSKI PREDOJAČEVALNIK

Na sliki 2 je električna shema mikrofonskega predojačevalnika s tonsko kontrolo in regulacijo ojačanja. To vezje je vzeto iz angleške revije ELEKTOR ELECTRONICS in malenkostno predelano.

Vezje vsebuje dva operacijska ojačevalnika iz integriranega vezja LM 387. Prvi operacijski ojačevalnik deluje kot neinvertirajoči ojačevalnik. Ta ojačuje električni signal, ki prihaja preko kondenzatorja C1. Ojačanje (GAIN) tega vhodnega predojačevalnika določajo upori



Slika 1



Seznam elementov:

Upori:

- R1 = 470 Ω
- R2, R6, R7 = 10 k
- R3 = 2k2
- R4 = 27 k
- R5 = 100 k (ali pot. 100 k LOG)
- R8, R9 = 3k9
- R10 = 12 k
- R11 = 3k3
- R12 = 270 k
- R13 = 2M2
- R14 = 4k7
- R15 = 33 k

Potenciometri:

- P1 = 100 k LIN
- P2 = 500 k LIN
- P3 = 10 k LOG
- P4 = 47 k LOG
- P5 = 47 k LIN
- P6, P7 = 47 k LOG

Kondenzatorji

- C1, C7, C10 = 100 nF
- C2, C9 = 10 μF/35V
- C3 = 1 μF/35V
- C4 = 47 nF
- C5 = 4n7
- C6 = 2n2
- C8 = 1 μF/35V
- C11 = 100 pF

Polprevodniki:

- A1, A2 = LM 387
- A3, A4 = LM 387

Slika 3

R1-R5. S stikalom S1 stopenjsko določamo ojačanje. Ker pri naši univerzalni mešalni mizi potrebujemo predojačevalnik z nastavljivim ojačanjem, nadomestimo upor R5 s potenciometrom enake vrednosti (100 k LOG).

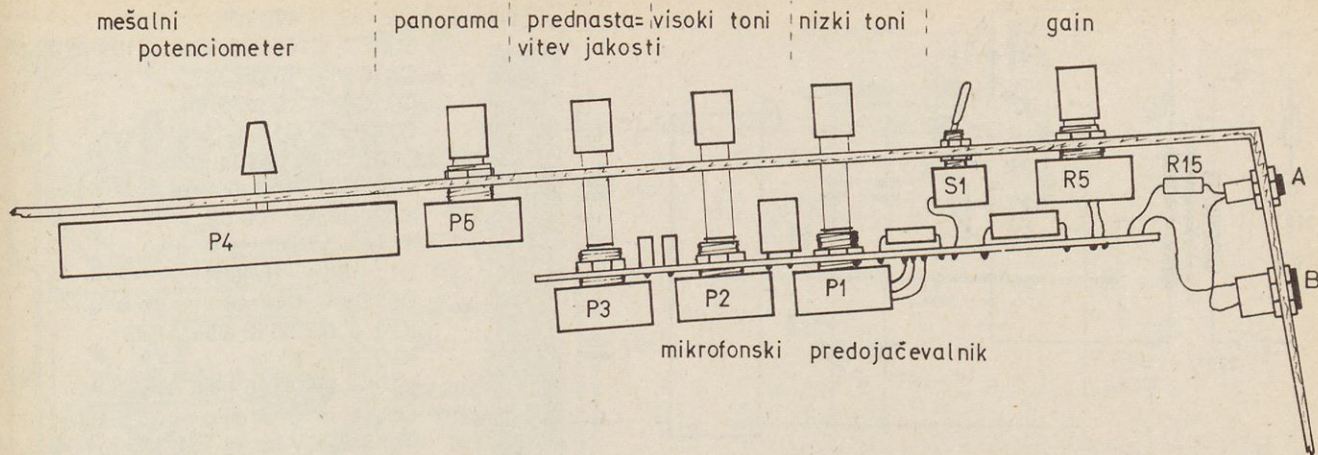
Če s stikalom S1 priklopimo upor R1, je ojačanje prvega predojačevalnika okoli 225, pri priklopu upora R3 je ojačanje okoli 60 in pri (A1) srednjem položaju

stikala okoli 14. S tem dosežemo, da lahko na ta predojačevalnik priklopimo različne mikrofone z različnimi nivoji izhodnega signala. Poleg mikrofona lahko direktno na predojačevalnik priklopimo tudi električno kitaro ali kako drugo aparaturo z nizkim izhodnim signalom.

Vhodnemu predojačevalniku sledi vezje za tonsko kontrolo. Ojačanje operacijskega ojačevalnika v tej stopnji do-

loča razmerje uporov R13/R12. In znaša okoli 18 dB. Potenciometer P1, upora R6 in R7 ter kondenzator C4 določajo base, Rc mreža s potenciometrom P2 pa določa prisotnost visokih tonov.

Zaporedna vezava upora R11 in kondenzatorja C6 igra popolnoma enako vlogo kot vezava upora R2 in kondenzatorja C2. Obe vezavi izboljšujeta delovanje vezja pri nizkih frekvencah.



Slika 4

DISKO MEŠALNIK I

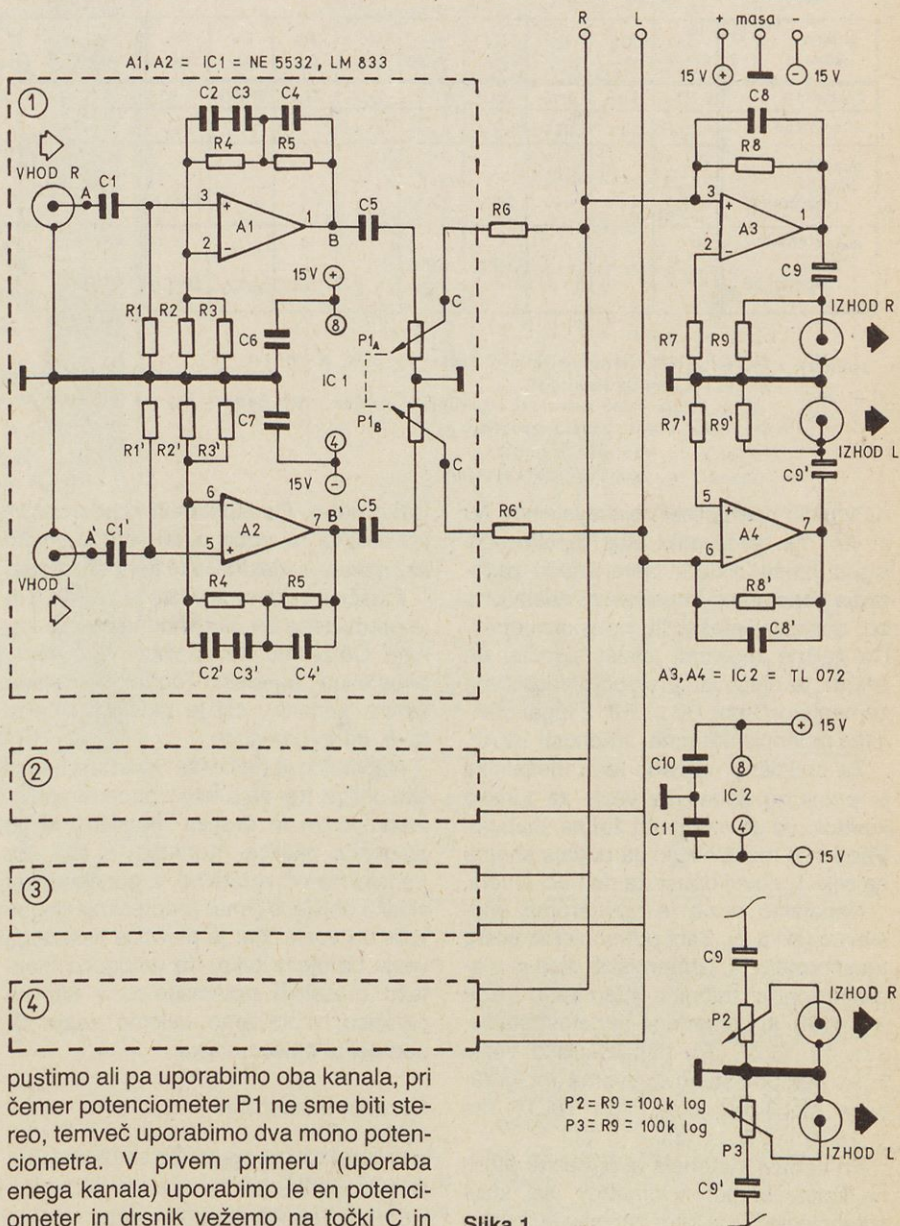
Današnja tehnologija izdelave operacijskih ojačevalnikov omogoča izredno enostavno kreiranje najrazličnejših elektronskih vezij in naprav. Tokrat vam predstavljamo tipičen primer takšne realizacije. Ker so operacijski ojačevalniki univerzalna vezja, v katerih so ponavadi združeni (integrirani) skoraj vsi potrebni polprevodniki, potrebujemo poleg njih le še nekaj uporov in kondenzatorjev. Lahko rečemo, da z upori in kondenzatorji določamo namembnost vezja z operacijskim ojačevalnikom. V našem primeru uporabljamo operacijske ojačevalnike kot ojačevalne stopnje v mešalni mizi, pri tem pa z upori in kondenzatorji določamo stopnjo ojačanja, frekvenčno karakteristiko in vhodno impedanco vezij.

Slika 1 prikazuje elektronsko vezje štirikanalnega disko mešalnika, ki mu lahko dodamo še nekaj kanalov. Namen kanalov enostavno določimo s pomočjo tabele 1. Izbiramo lahko med kanali, namenjenimi za priklop gramofona, kasetofona, mikrofona z visoko impedanco in mikrofona z nizko impedanco.

Pri priključitvi gramofona na vhod predojačevalnika vezje vsebuje vse elemente, ki jih vidimo na shemi, pri čemer ojačevalnik dobi posebno RIAA frekvenčno karakteristiko. Predojačevalnik s tako frekvenčno karakteristiko popravi frekvenčni spekter akustičnega signala iz glave gramofona.

Ker ima kasetofon že tovarniško vgrajene predojačevalnike, jih kar direktno priključimo na mešalne potenciometre (P1), pri tem pa enostavno izpustimo vse elemente predojačevalnika, vključno z operacijskim ojačevalnikom. Na ploščici tiskanega vezja vstavimo kratkospojnike med točki A in B ter točki A' in B'.

Mono mikrofone priključimo le na en kanal (na kanal R ali na kanal L), elemente drugega kanala pa enostavno iz-

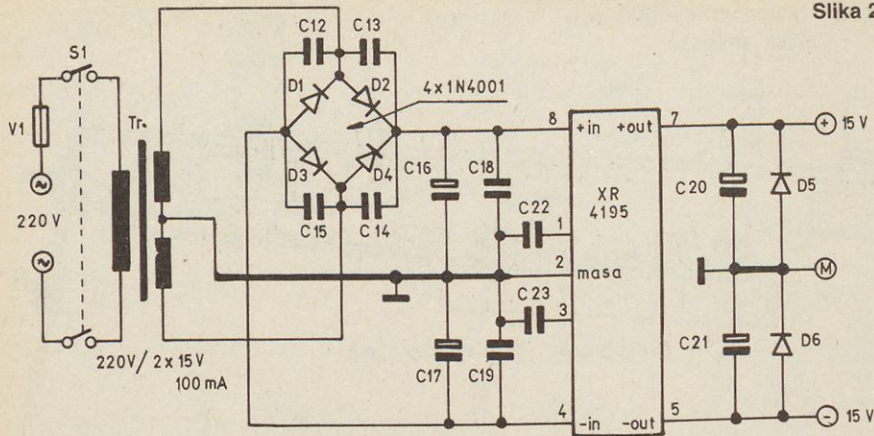


Slika 1

pusimo ali pa uporabimo oba kanala, pri čemer potenciometer P1 ne sme biti stereo, temveč uporabimo dva mono potenciometra. V prvem primeru (uporaba enega kanala) uporabimo le en potenciometer in drsnik vežemo na točki C in C'. Pri uporabi obeh kanalov pa drsnik vsakega potenciometra posebej (točki C in C') vežemo prek dveh uporov R6 oziroma dveh uporov R6' na vhoda mešalnega vezja (en upor na R-vhod in en upor na L-vhod).

P2 = R9 = 100 k log  
P3 = R9 = 100 k log

V tabeli 1 so podane vrednosti elementov C1 in R1, s katerimi prilagodimo vhodno impedanco predojačevalnikov na impedanco mikrofona. Signale iz predojačevalnikov združimo



Slika 2

- C5, C5' = 470 nF  
 C6, C7, C10, C11, C18, C19 = 100 nF  
 C8, C8' = 10 pF  
 C9, C9' = 10 μF/25 V  
 C12, C13, C14, C15 = 22 nF  
 C16, C17 = 470 μF/25 V  
 C20, C21 = 10 μF/16V  
 C22, C23 = 100 pF  
 Polprevodniki:  
 D1... D4 = 1N4001  
 D5, D6 = 1N4148  
 IC 1 = NE 5532 ali LM 833  
 IC 2 = TL 072  
 IC 3 = XR 4195 (glej tekst)  
 Ostalo:  
 Tr. = 220 V na 2x 15V/100 mA  
 V1 = 50 mA (počasna)  
 S1 = »on/off« stikalo

TABELA 1.

namen kanala	C1 C1'	C2 C2'	C3 C3'	C4 C4'	R1 R1'	R2 R2'	R3 R3'	R4 R4'	R5 R5'	opombe
gramofon	220 n	1n5	1n5	3n3	47 k	2k2	2k2	100 k	1 M	—
kasetofon	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
mikrofon visoke impedance	470 n	...	...	10 p	22 k	1 k	...	o-o	100 k	2
mikrofon nizke impedance	10 μ/ 25 V	...	...	10 p	680 Ω	1 k	...	o-o	100 k	3

- opombe : 1. vstaviti kratkospojnike med točke A-B in A'-B';  
 IC1, C6 in C7 izpustiti  
 2. in 3. pri mono mikrofону uporabimo R kanal pri čemer P1<sub>b</sub> ne priključimo;  
 elemente L kanala izpustimo  
 \* \* \* = element izpustiti  
 o-o = vstaviti kratkospojnik

na vhodih operacijskih ojačevalnikov A3 in A4. Ta ojačevalna stopnja akustični signal meša in na svojem izhodu zagotavlja konstantno impedanco, neodvisno od položaja mešalnih potenciometrov. Če želimo regulirati jakost signala, na izhodu te ojačevalne stopnje enostavno zamenjamo upor R9 in R9' z logaritmičnima potenciometroma, vrednosti 100 Ω.

Za praktično uporabo tega mešalnika je primerno dodati še vezje za tonsko kontrolo, ki ga naš načrt žal ne vsebuje. Vendar je mešalnik, ki ga podaja shema na sliki 1, dovolj dober za domači studio.

Napajalno vezje je razmeroma enostavno (slika 2). Zanj potrebujemo poleg transformatorja, usmerniških diod in gladilnih kondenzatorjev, integrirano vezje XR 4195, ki usmerjeno napetost stabilizira na 15 V. To stabilizacijsko vezje lahko nadomestimo z dvema integriranimi stabilizatorjema, tipa 78L15 (za + 15 V) in 79L14 (za - 15 V).

Pri nabavi materiala je potrebno paziti na kakovost potenciometrov, saj slabi potenciometri kaj hitro začnejo šumeti in prasketati, kar nam onemogoča kvalitetno delovanje mešalnika. Problemi se lahko pojavijo tudi pri nakupu kondenzatorjev C1, C1', C9 in C9', ker naj bi bili to miniaturni bipolarni elektrolitski kondenzatorji, ki jih je tudi v tujini razmeroma

težko dobiti. Če bipolarnih kondenzatorjev nikakor ne dobimo, lahko uporabimo kar navadne elektrolitske kondenzatorje.

Ploščica tiskanega vezja je na sliki 3 in je predvidena za štiri vhodne stereo kanale. Če želimo število vhodov povečati, enostavno paralelno dodamo željeno število kanalov, saj je ploščica razvita tako, da to omogoča.

Napravico je najboljšo vgraditi v kovinsko ohišje, ker se s tem izognemo radiofrekvenčnim in drugim motnjam, ki jih povzročata okolica. Koristno je tudi, da transformator vgradimo v posebno kovinsko ohišje, s čimer preprečimo njegov vpliv na vezje. Ker je ploščica tiskanega vezja narejena tako, da omogoča montažo mešalnih potenciometrov kar na ploščico, montiramo celotno vezje tik pod čelno ploščo ohišja.

Seznam elementov:

Upori:

- R1... R5 = glej tabelo  
 R1' = glej tabelo  
 R6, R6', R8, R8' = 47k  
 R7, R7' = 22k  
 R9, R9' = 100k  
 P1 = P1<sub>a</sub>, P1<sub>b</sub> = 22 k 10g  
 (stereo)

Kondenzatorji:

- C1... C4, C1'... C4' = glej tabelo

Vezje zagotavlja dovolj visok izhodni signal, da ga lahko direktno priključimo na končno stopnjo, vsekakor pa ni nobenih problemov pri povezavi več predojačevalnikov z mešalno mizo.

Na sliki 3 je ploščica tiskanega vezja za mikrofonski predojačevalnik in montažna shema. Vidimo, da je na ploščici predviden prostor za stikalo S1, vse potenciometre in celo za vhodni konektor. Če želimo mikrofonski predojačevalnik uporabiti v mešalni mizi, moramo namesto upora R5 prispajkati žice in jih povezati s potenciometrom, ki ga montiramo na ohišje mešalne mize v liniji z ostalimi potenciometri. Prav tako moramo narediti dva vhoda (Mic. in LINE).

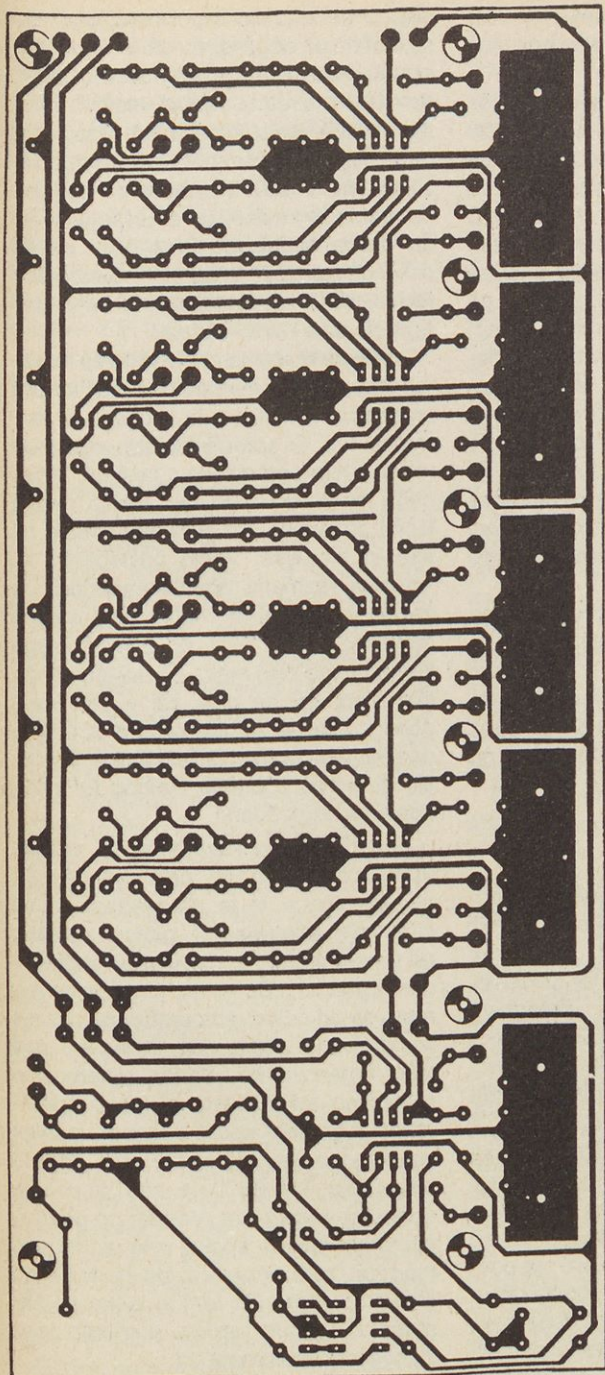
V primeru vgradnje mikrofonskega predojačevalnika v mešalno mizo služi potenciometer P3 za prednastavitev izhodnega signala, za mešalne potenciometre pa uporabimo drsne potenciometre (P4 na sliki 1).

## MEŠALNO VEZJE

Na sliki 1 je poleg blok sheme prvega kanala mešalne mize tudi vezje mešalnih potenciometrov (P4) ter potenciometrov za regulacijo panorame (P5). Drsniki mešalnih potenciometrov so spojeni z drsniki panoramskih potenciometrov, ostali dve priključni sponki panoramskega potenciometra pa sta spojeni preko uporov vsaka na svoj kanal (levi in desni kanal stereo signala).

Signali iz posameznih kanalov se mešajo na mešalni stopnji, ki jo predstavlja operacijska ojačevalnika A3 in A4 (LM 387). Mešalna stopnja skupek signalov iz vseh kanalov sešteje, vsoto signalov še malenkostno ojači (približno 4-krat) in tako obdelan signal pelje preko ločilnih kondenzatorjev in potenciometrov za nastavitev jakosti signala na izhod mešalne mize. Signal na izhodu mešalne mize je dovolj močan, da lahko na mešalno mizo priključimo končno ojačevalno stopnjo.

Slika 4 prikazuje primer razporeditve potenciometrov univerzalne mešalne mize.

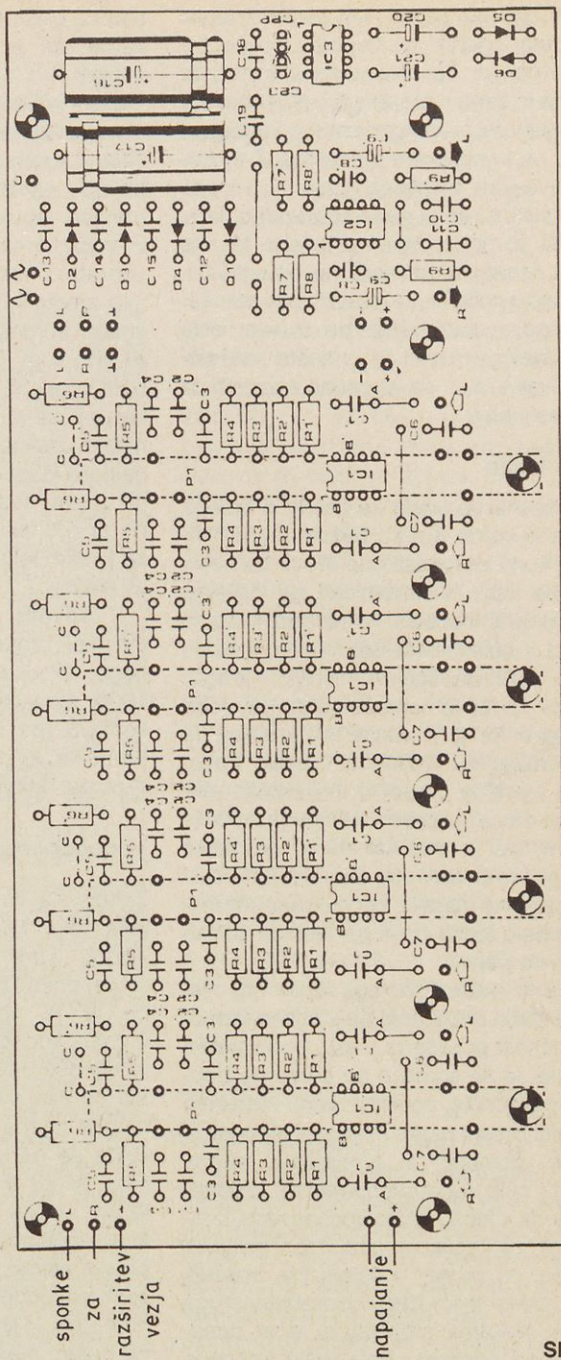


Slika 3

Radko Osredkar,

# KAKŠNO LEPILO UPORA- BITI?

Lepila so se od časov, ko smo lepili papir z moko in vodo ter vse ostalo, kar se je dalo zlepiti, s klejem, zelo zelo spremenila. Kemijska industrija nam ponuja resnično na stotine različnih lepil in na vprašanje v naslovu danes niti najmanj ni lahko odgovoriti. V tem članku si bomo ogledali le nekaj za modelarja in nedelj-skega obrtnika najzanimivejših lepil.



Slika 4

## Klasično lepilo

Mizarski klej je starosta vseh lepil. Delajo ga iz živalskih kož in kosti ter je, kemijsko gledano, mešanica različnih beljakovin in vode. Mimogrede; umetniki in obrtniki so že zdavnaj odkrili, da so nekatere z beljakovinami bogate snovi, kot na primer kri, mleko in jajčni beljak, odlične surovine za lepila in veziva. Kleja ne srečamo več pogosto v domačih delavnicah, čeprav je pomembno industrijsko lepilo. Uporabljajo ga pri izdelavi steklenega (brusilnega) papirja, lepilnega traku, pri vezavi knjig itd. Njegova uporaba ni ravno preprosta, saj ga je treba pred uporabo skuhati, pri tem pa

paziti, da ne zavre, ker bi sicer lepilo občutno izgubilo na trdnosti, in uporabljati vročega. Še večja težava so morda mame in žene s preobčutljivimi nosovi, ki se nikakor nočejo sprijazniti s kuhanjem kleja na kuhinjskem štedilniku. Z mizar-skim klejem zlepljene spoje je možno razstaviti, če jih segrejemo z vodno paro, ne da bi poškodovali zlepljene lesene dele, česar druga lepila ne omogočajo. Takšno »popolno razstavljivost« zlepljenih spojev potrebujejo pri svojem delu izdelovalci violin in če jo boste kdaj potrebovali tudi vi, se je vredno spomniti na mizarški klej.

### Belo lepilo

Izhodiščna surovina za izdelavo belega lepila je nafta. Kot so bencin in pločevinasti konji zamenjali one druge na cesti, je belo lepilo v delavnicah pri lepljenju lesa skoraj povsem zamenjalo kožo in kopita v obliki kleja. Belo lepilo je emulzija polivinilacetatnih (PVA) kroglic v vodi. Ko lepilo namažemo na les, voda izhlapi in se vpije vanj PVA, kroglice pa se združijo v močno plast lepila. Posušeno lepilo je prosojno in nekoliko elastično. Dodatna prednost belega lepila je v tem, da je nestrupeno in ga lahko damo v roke tudi otrokom. To se v resnici pogosto dogaja, ker nekoliko razredčeno belo lepilo nastopa tudi kot šolsko lepilo za papir.

Glavni slabosti belega lepila sta njegova slaba odpornost na vlago in termoplastičnost posušene plasti; pod vplivom toplote, ki se sprošča pri brušenju zlepljenega izdelka, postane lepilo mehko in zapolni brusni papir. Proti prvi slabosti ni prave pomoči; s primernim lakom, morda celo dvokomponentnim, prodiranje vode v lepilo lahko upočasnimo, vendar je za lepljenje vodi izpostavljenih spojev, na primer v čolnih (še posebej pod vodno linijo) treba uporabljati druga lepila. Nekateri proizvajalci sicer ponujajo »vodoodporna« bela lepila, kar pa je treba razumeti le kot »nekoliko manj neodporna«.

Problemom pri brušenju se ognemo, če lepilo, ki je pri stiskanju spoja prilezlo iz stika, obrišemo z mokro gobo ali krpo. Metoda je enostavna, vendar pri brisanju vedno nekaj lepila razmažemo v okolici spoja in zato lahko pri kasnejšem barvanju lesa z lazurnimi laki ali luženju pričakujemo na teh mestih svetle lise. V takih primerih je zato morda primernejše pustiti iztisnjeno lepilo, da se posuši in nato suhega odstraniti z dletom ali mizarško strguljo, kar je v primerjavi z brisanjem precej težje. Varčnost pri nanašanju lepila je seveda na mestu, nikakor pa si ne smemo privoščiti, da bi spoje z lepilom namazali tako malo, da pri stiskanju le-

pilo ne bi prilezlo iz stika; kako naj sicer vemo, da je zalepljena cela površina spoja?

Belo lepilo postaja sčasoma gostejše in proizvajalci priporočajo, da ga porabite v enem letu po nakupu. Izkušnje kažejo, da lahko lepilo brez škode za trdnost spojev nekoliko razredčimo z vodo; primerno razredčeno ostane uporabno nekaj let. Ne sme pa belo lepilo zmrzniti, kar se rado zgodi, če ga imamo shranjenega v nezakurjeni garaži ali vrtni lopi. Tudi lepilo v sveže zlepljenem spoju ne sme zmrzniti. Med zmrzovanjem se namreč PVA loči od vode in noben poskus rešiti ga se ne posreči. Še najbolje je tako lepilo takoj zavreči, da ga ob prvem naslednjem napadu varčnosti ne bi poskušali uporabiti, kar velja tudi za vsako belo lepilo, ki izgleda sesirjeno ali plesnivo.

V Sloveniji je kar nekaj proizvajalcev teh lepil, zato ni težko poiskati ustreznega. Poskusimo lahko z Mekolom 1000, tovarne Mitol iz Sežane, Neostikom DS 101, ki ga proizvaja Kemostik iz Kamnika, ali morda z UHU-collom, ki ga zastopa Unihem iz Ljubljane.

### Vodoodporna lepila

Zgodovina vodoodpornih lepil se je pričela leta 1872, ko je nemški kemik Adolph von Bayer (sicer aspirinske slave) odkril, da sta fenol in formaldehid, če ju je zmešal skupaj, zreagirala v trdno, vodoodporno smolo. Ta reakcija je osnova cele družine lepil, od katerih sta pri nas med graditelji čolnov morda najbolj znana aerodux in resorcin. Ta lepila se ne strdijo zaradi izhlapevanja topil, ki so v njih, kot na primer belo lepilo, ampak zaradi tega, ker se molekule lepila povežejo ena z drugo, čemur pravijo kemiki polimerizacija. So res povsem vodoodporna in med vodoodpornimi lepili, ki jih uporabljajo v industriji, so na prvem mestu. Delo z njimi v domači delavnici pa ni prijetno. Prva neprijetnost je ta, da zelo slabo zapolnijo vrzeli v stiku in se morajo zato ploskve stikov zelo lepo prilegati, poleg tega pa je treba spoje med strjevanjem lepila izredno močno stisniti, kar zahteva skrbno pripravo pred lepljenjem. Druga neprijetnost je v resnici nevarna slabost teh lepil; formaldehid, ki izhaja iz lepil med strjevanjem, je strupen, draži oči in kožo, kar pomeni, da z njimi lahko delamo le v primerno prezračevanih delavnicah ali na prostem.

### Epoksidna lepila

Epoksidna lepila, pogosto jim rečemo kar epoksiji, so tudi dvokomponentna le-

pila, ki se strjujejo s polimerizacijo. Zdi se, kot da so odgovor na stoletne, morda celo tisočletne sanje obrtnikov o idealnem lepilu: izredna trdnost, majhno krčenje pri strjevanju, prosojnost, odpornost na vplive vode in možnost lepljenja različnih materialov. Z njimi se da lepiti les na steklo in kovine, po strjevanju se jih da dobro obdelovati in z njimi se da odlično zapolniti vrzeli in nezaželjene luknje. Kot vse ostale reči iz sanj, tudi epoksiji niso ravno poceni.

Epoksije običajno pripravimo za lepljenje tako, da smolo iz ene tube ali lončka zmešamo s trdilcem iz drugega v razmerju 1:1. S spreminjanjem tega razmerja lahko spreminjamo lastnosti strjenega lepila; do 10% več trdilca naredi lepilo prožnejše, do 10% več smole pa trše in krhkejše. Večja odstopanja od pravega razmerja obeh komponent pa že oslabijo spoj in morda je potrebno opozorilo, da je 10% od ene ali druge komponente zelo malo, predvsem pa veliko manj kot se nam zdi v delovnem poletu. Zato je pri mešanju dvokomponentnih lepil potrebna velika skrb in včasih ni odveč uporabiti majhno tehtnico, posodice in podobno.

Zamešano epoksidno lepilo ostane uporabno kakšno uro, celo dlje, če nanj ne sije sonce in je na hladnem. Čas strjevanja epoksijev je močno odvisen od temperature; če zlepljenega spoja ne nameravamo segrevati, je najenostavnejše, da pri sobni temperaturi računamo na strjevanje preko noči in si delo pač tako organiziramo. Kadar nimamo na razpolago toliko časa, si lahko pomagamo z gretnim spoja s fenom, izdelek položimo poleg zakurjene peči itd. Za orientacijo; pri 60°C je čas strjevanja epoksijev okoli 1 ure. Vendar pri povišanih temperaturah epoksi zelo rad teče in moramo zato poskrbeti, da nam ne bo stekel iz spoja. Pri tem si lahko pomagamo z lepilnim trakom, primerno lego zlepljenega predmeta itd.

Posebno poglavje so epoksidna lepila, ki jih deklarirajo kot hitro delujoča, 5-minutna in podobno. Zelo so praktična, če se vam zelo mudi z delom, toda vedeti morate, da niso tako trdna kot običajni epoksiji; da morate zlepljen spoj pustiti neobremenjen vsaj 1 uro, ne glede na drugačna zagotovila proizvajalcev, in da se zamešana pogosto strdijo preden jih sploh utegneta uporabiti. Nekateri »hitre« epoksije je treba zamešati v razmerjih, ki so drugačna od 1:1 in takim se na daleč izognite, ker je taka razmerja v domači delavnici praktično nemogoče zadeti. Pogosto je vredno premisliti, ali se vam zares tako zelo mudi in raje uporabiti navaden epoksi.

Rok trajanja epoksidnih lepil ni ne-

omejen, vendar lahko ostanejo uporabna nekaj let. Lepilo, ki ne teče več gladko in je morda postalo gosto, še ni nujno tudi neuporabno. V topli vodi segrejte obe komponenti na 40 °C in lepilo se bo povrnilo v začetno stanje.

V naših trgovinah lahko kupite nekaj različnih vrst epoksidnih lepil, ki so primerna za domačo in delavniško rabo. Neostik EP-101 in UHU plus endfest 300 sta lepila za običajno rabo, medtem ko je Neostik EP-102 uporaben tam, kjer bi nam sicer navaden epoksi med strjevanjem stekel iz spoja.

### Poliuretanska lepila

Tudi poliuretanska lepila so dvokomponentna in vodoobstoja. Pri nas je edino tovrstno lepilo, ki je namenjeno tudi domači rabi, Mitopur A + B sežanskega Mitola in zato bo beseda tekla predvsem o njem. Največja prednost tega lepila v primerjavi z drugimi vodoobstojnimi lepili je v tem, da resnično zapolni vrzeli v spojih, ker med strjevanjem rahlo nabrekne. To se morda ne sliši ravno pomembno, kadar lepate dve deski, ki ste ju lahko poravnali na skobelniku. Če pa morate deski ročno prilagoditi, gre prilagajanje mnogo težje, posebej kadar stik ni raven. Če zahtevate tudi trdno zlepljen spoj in trden spoj je lahko le tak, ki nima rež, hitro spoznate prednost lepila, ki stik zapolni. Skoraj odveč je dodati, da je gradnja čolna ali jadrnice opravilo, ki zahteva na stotine metrov ročno prilagojenih krivih spojev. Mitopur A + B je kot narejen za ladjedelnico.

Vendar vse to ni zastoj in cena je skrb, ki je nujna pri uporabi tega lepila. Nerodno je že mešalno razmerje med obema komponentama – 4 deli smole in 1 del trdilca. Za trden spoj ga je treba točno zadeti in to se da le s primerno natančno tehtnico (sam uporabljam tehtnico za pisma). Že misel na to, da bi lepilo mešali »na oko«, morate zatreti v kali, ker se to enostavno ne da narediti dovolj dobro in spoji bodo odpovedovali. To vem, žal, iz lastne izkušnje. Druga nevšečnost Mitopura je v tem, da je sveže zamešano lepilo zelo občutljivo na vlago v lesu in zraku, zato je trdnost zlepljenih spojev odvisna dobesedno od vremena. Proizvajalec priporoča, da le-

sene spoje dan pred lepljenjem premažete s čisto komponento B, kar delno pomaga proti vlagi. Seveda pa vam bo zato te komponente zmanjkalo in jo boste morali kupiti naravnost iz tovarne. Če pri katerem, potem je pri tem lepilu nujno potrebna vaja preden se lotite kritičnih spojev.

### Cianoakrilatna lepila

Prepričan sem, da je večina bralcev tega prispevka že na lastni koži ugotovila, da si z nobeno drugo vrsto lepila ne more tako temeljito zlepliti prstov kakor s cianoakrilatnimi. Zlepljeni prsti so morda šala, nikakor pa to niso zlepljene veke; s cianoakrilatnimi lepili je treba ravnati previdno. Njihova glavna prednost je izredno hitro strjevanje – le nekaj deset sekund. Čas strjevanja se da z uporabo površinskih aktivatorjev skrajšati na vsega eno sekundo. Ker cianoakrilatna lepila lepijo skoraj vse, od plastičnih mas, gume, kovin do lesa, so edina prava »terenska« lepila in verjetno ga ni več modelarja, ki bi odšel brez tube takega lepila na letališče ali ribnik.

Cianoakrilatna lepila izredno lepo tečejo, pravimo, da imajo nizko viskoznost in močno prodirajo v razpoke. Zato se da z njimi zlepliti počen predmet še preden postane razpoka tako dolga, da predmet razpade in sicer tako, da jo enostavno napojimo z lepilom. Podobno lahko s cianoakrilatnimi lepili ojačimo luknjičave in razpokane spoje, ki so narejeni z drugimi lepili. Večjo razpoko se da popraviti tako, da jo zapolnimo s prahom (lesni prah, puder, gips itd.), ki ga nato natopimo z lepilom. Seveda kakšne posebne mehanske trdnosti spoja po takšnem popravilu ne moremo pričakovati. Zaradi izredno nizke viskoznosti lepila pa lahko pri lepljenju zelo luknjičavih materialov, na primer lesa balse, nastanejo težave, ker material vpije lepilo in ga v spoju ne ostane dovolj. V takih primerih moramo uporabiti cianoakrilatna lepila z višjo viskoznostjo, torej taka, ki ne tečejo tako rada, ali cianoakrilatni gel.

Cianoakrilatna lepila niso povsem vodoobstoja in z njimi zlepljeni spoji sčasoma odpovedo, če so potopljeni v vodo. Pač pa so odporna na večino organskih topil in tudi na gorivo za modelarske

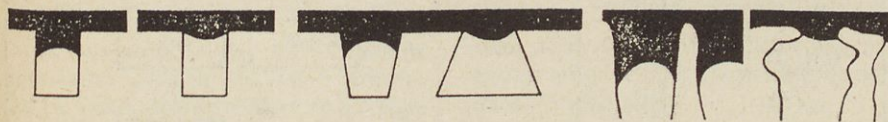
motorje. Največja slabost teh lepil je njihova kratka življenjska doba v embalaži – od pol do enega leta. Ko se lepilo stara, postaja gostejše. Če ga imamo spravljene v hladilniku, mu življenje lahko podaljšamo. Ohlajeno lepilo je treba pred uporabo pustiti, da se ogreje na temperaturo okolice, sicer ga vlaga, ki se v njem kondenzira, pokvari.

Tudi pri cianoakrilatnih lepilih je izbira na našem tržišču dovolj velika; za splošno rabo lahko poskusimo uporabiti Neostik CN-101 ali UHU sekundenkleber, za zelo porozen les pa morda Neostik CN-111 ali UHU sekundenkleber gel. Cianoakrilatna lepila so med najdražjimi in zato se splača paziti, kako veliko stekleničko ali tubo kupimo, da se nam lepilo ne bi pokvarilo pred uporabo.

Seznam vseh lepil, ki bi jih utegnili kdaj srečati ali celo rabiti, je presneto dolg, precej daljši od tega celotnega razglabljanja o lepilih. Splošno poznanih lepil nisem niti omenil, prav tako ne specializiranih lepil, ki so morda zanimiva, toda uporabna le v določenih pogojih. Tako lepilo je, na primer, voda. Eskimi jo uporabljajo kot lepilo pri izdelavi sani, vendar je menda jasno, da deluje le v hudem mrazu in da se s takimi sankami pri nas ne bi dolgo sankali. Vir informacij o vseh lepilih so njihovi proizvajalci, ki imajo za svoja lepila prospekte s tehničnimi podatki in navodili za uporabo. Pišite jim za podatke; nekateri proizvajalci odgovarjajo hitro in, kot kaže, prav radi.

### Opozorilo za konec

Razen mizarskega kleja, ki ga samo malo spremenjenega v delikatesah prodajajo tudi pod imenom žolca, in knjigovezniškega lepila, ki nastopa kot puding, lepila niso snovi, ki bi človekovemu telesu prijale. Nekatera med njimi so naravnost strupena in pri delu z njimi je pametno to upoštevati. Navodila za uporabo so natisnjena na embalaži in pamenten rokodelec se jih držji. Eden najbolj znanih ameriških proizvajalcev epoksidjev, namenjenih gradnji jaht in čolnov, Gudgeon Brothers, je objavil opozorilo: »Če se vam zdi možgato, da ste pri delu z lepili zapackani, prosimo, ne uporabljajte naših!«



Trdnost zlepljenega spoja je odvisna od tega, kako globoko lepilo prodre v pore na površini lepljenca, ta globina pa je odvisna od tega, ali lepilo omoči površino lepljenca ali ne. Lepilo, ki omoči lepljenec, zleze v luknjico na površini (leva risba), lepilo, ki lepljenca ne omoči, pa se ustavi na njenem robu (desna risba).

Globina, do katere lepilo prodre v lepljenec, je zelo odvisna tudi od oblike luknjice. Pri luknjici, ki je zgornj široka kot spodaj, prodiranje lepila zaustavi mehurček zraka, ki je ujet v njej (leva risba). Isto lepilo, ki sicer dobro omoči površino, pa ne more prodreti v luknjico, ki je zgornj ožja kot spodaj (desna risba).

Lepilo dobro prodre v površino lesa, če lesne celice na površini gladko odreza (leva risba); razmere so podobne tistim srednji levi risbi. Če pa so lesne celice površini potlačene, razmere bolj spornje na srednjo desno risbo, lepilo v I ne prodre. Zato je zlepljen spoj med dver takimi lesenima površinama slab. Trdnost spoja se zelo poveča, če potlačeni del celic odbrusimo, preden nanesemo lepilo.

V prejšnji številki se je slika na levi postavila na glavo, zato zaporedje podpisov ni bilo pravilno. Zato ponovno objavljamo slike in podpise, tokrat v pravem zaporedju. Avtorju in bralcem se opravičujemo.



# ENO VEZJE – TRI SIRENE

UM 3561 – KOJAK sirena (policija), sirena rešilnega avtomobila, sirena gasilnega avtomobila

UM 3562 – PUŠKA, HITROSTRELKA, LASER

V tej številki Tima vam predstavljam dve preprosti vezji za zvočne efekte. Tako kot v prejšnji številki, sem tudi sedaj želel narediti čim bolj enostavno vezje, ki ga bo lahko izdelal vsak začetnik, zato sem se odločil, da vam predstavim vezji UM 3561 in UM 3562. Podatke o vezjih sem našel v revijah Eleetronica 2000 in v UMC Consumer ICs DATA BOOK.

Iz električne sheme (sl. 1) vidimo povezavo elementov za posnemanje zvočnih efektov za policijsko, gasilsko in ambulantno sireno. Elektronski elementi služijo temle namenom:  $R_3$  je upor oscilatorja, z njim lahko spreminjamo hitrost,  $R_1$  pa služi za zmanjšanje napajalne napetosti, potrebne za napajanje vezja UM 3561, katerega največja dovoljena napetost ne sme presegati 3,6 V. Napetost stabiliziramo z zener diodo  $DZ_1$ . Ker IC rabi zelo malo toka (300 mikro A), tak stabilizator povsem zadostuje. S stikalom  $S_1$  vključimo sireno, s stikalom  $S_2$  pa izbiramo zvočne efekte.

Da dosežemo kvaliteten in močan glasnostni učinek, moramo obvezno uporabiti zvočnik trobento (na sliki). S tem zvočnikom se sliši sirena tudi do 300–400 m. Če je sirena dlje časa vključena, se prične greti tranzistor  $T_1$ , zato mu moramo dograditi hladilno rebro.

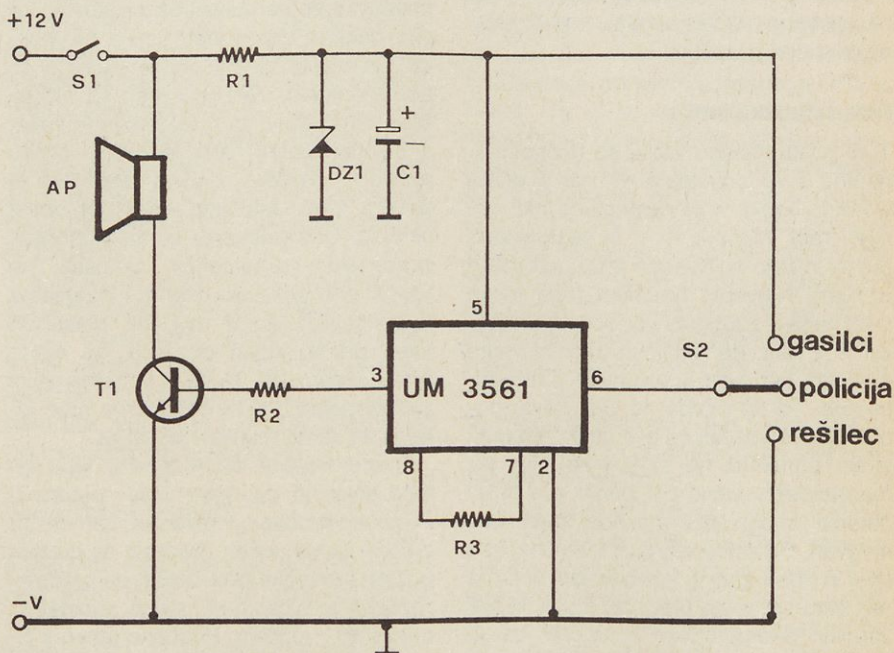
IC UM 3561 ima dva izbiralca (sel), ki sta vezana na nožici 1 in 6. V predstavljeni vezavi je zaradi lažje izvedbe izkoriščen le en izbiralec. Če nožico 1 vezemo na  $V_{DD}$ , to je pozitivni pol napajanja, dobimo še en učinek – hitrostrelko.

## VREDNOSTI ELEMENTOV UM 3561

$T_1$  = BDX 53A  
 $R_1$  = 470–1000 ohm  
 $R_2$  = 10 kohm  
 $R_3$  = 220 kohm  
 $C_1$  = elko 47  $\mu$ F/6–16 V  
 $DZ_1$  = Zener dioda 3V3/0,5 W  
 $S_1$  = taster  
 $S_2$  = 3-pol. stikalo z ničlo  
 AP = zvočnik → glej tekst

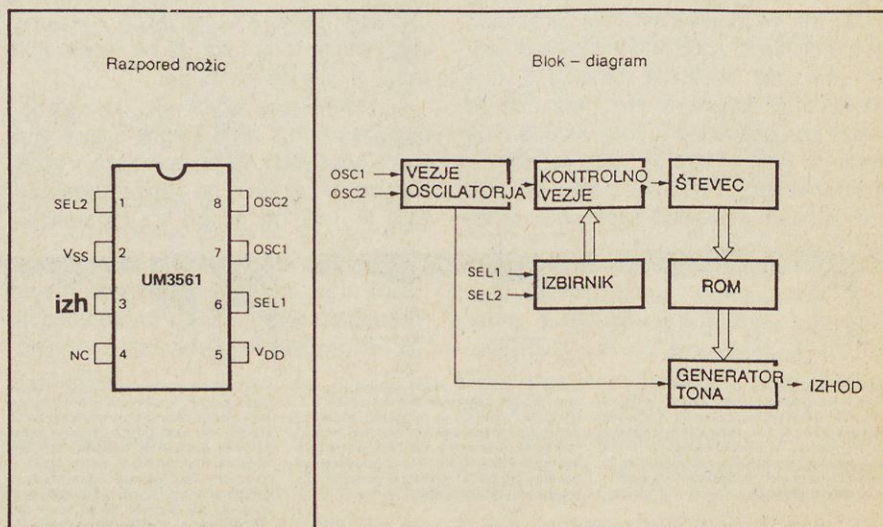
## VREDNOSTI ELEMENTOV UM 3562

$R_1$  = 470–1000 ohm  
 $R_2$  = 10 kohm  
 $R_3$  = 22 kohm  
 $R_4$  = 220 kohm trimer  
 $DZ_1$  = Zener 3V3/0,5 W  
 $C_1$  = 47  $\mu$ F/6–16 V  
 $S_1$  = 3-pol. stikalo z ničlo  
 $S_2$  = taster  
 $T_1$  = BDX 53A  
 $T_2$  = TUN (BC547, BC107...)  
 AP = zvočnik → glej tekst

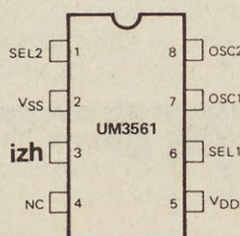


Možnost	Zvočni efekt
Vdd (+ pol)	puška
Nepriključeno	hitrostrelka
Vss (- pol)	laser

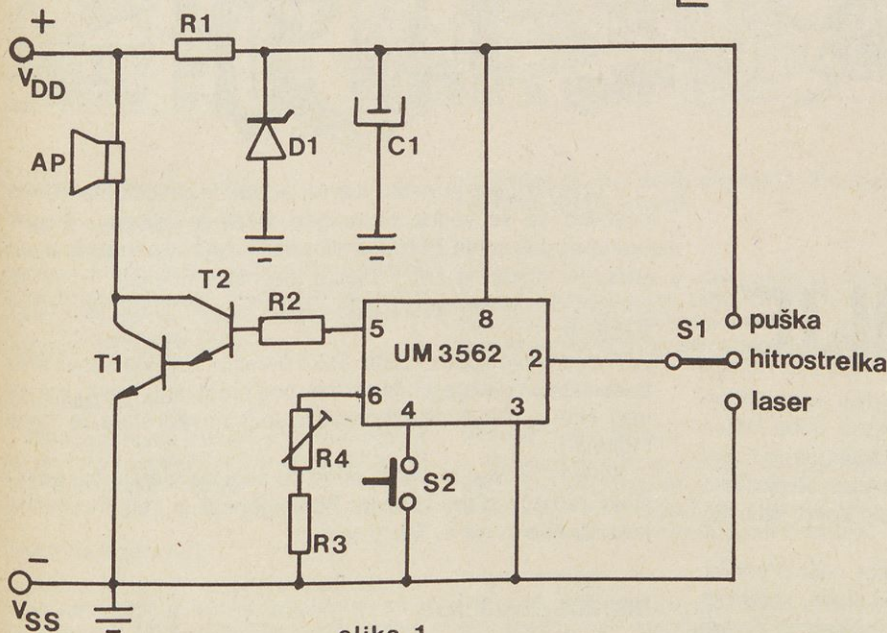
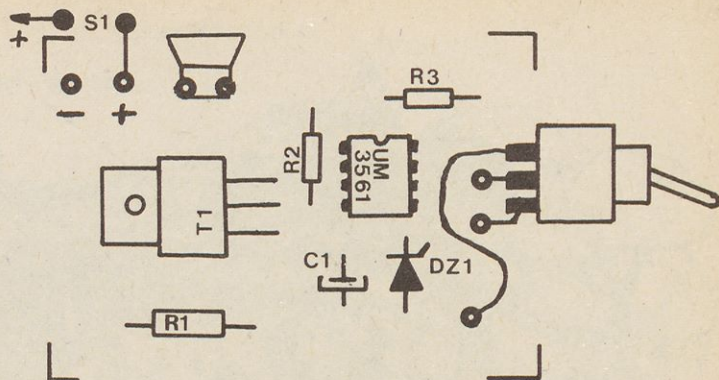
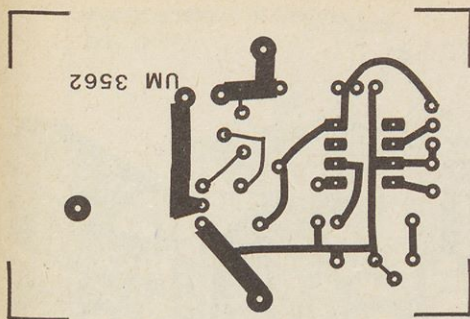
Vezje UM 3562 je v bistvu enako vezju UM 3561, le da ustvarja drugačne zvočne efekte. Na sliki 6 vidite električno shemo. Namen elementov  $R_1$ ,  $DZ_1$ , in  $C_1$  je enak kot pri IC UM 3562. Da dobimo večje ojačanje, sem tu uporabil dodaten tranzistor, vezan v darlingtonov spoj. Z  $S_1$  izbiramo zvočne efekte,  $S_2$  pa služi kot prožilec.  $R_3$  in  $R_4$  služita za nastavitve zvoka, njuna vgradnja pa ni nujna za delovanje.



Razpored nožic

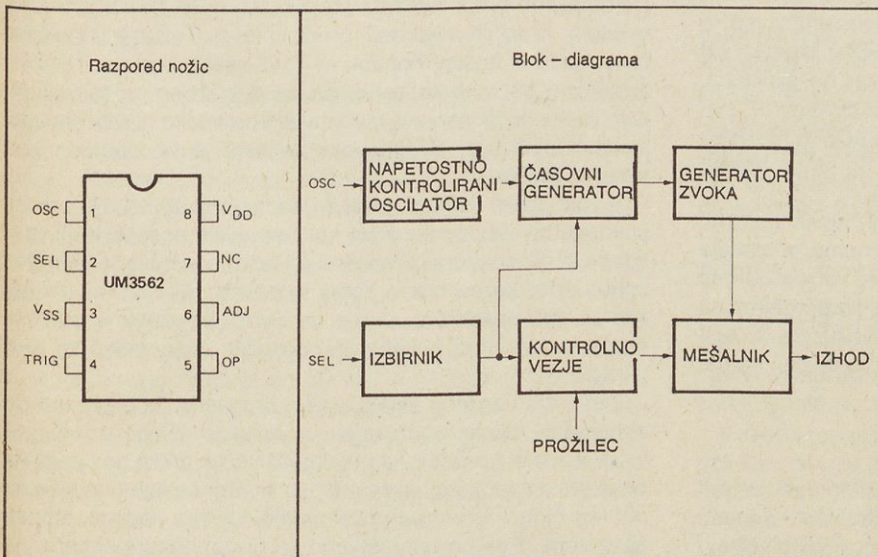
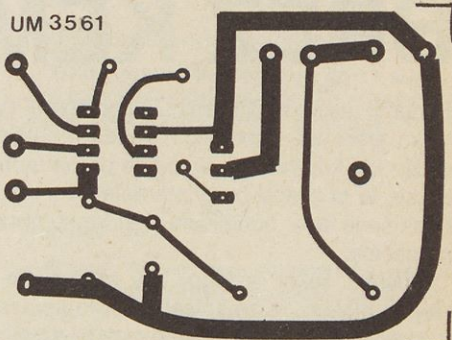


Blok - diagram



slika 1

Vezava nožic		Zvočni efekt
Možnost 1	Možnost 2	
Ni povezave	Ni povezave	Policija
Vdd (+ pol)	Ni povezave	Gasilci
Vss (- pol)	Ni povezave	Ambulanta
Vseeno	Vdd (+ pol)	Hitrostrelka



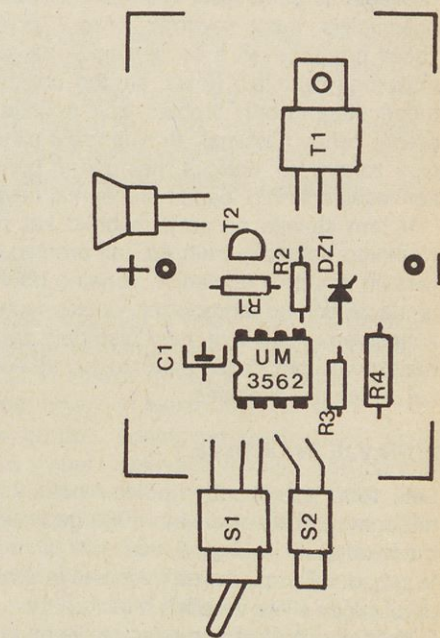
Pri napajanju s 4,5-voltno baterijo uporabimo zvočnik 0,2W/4-8 ohmov. Če pa želite, da vas slišijo tudi sosede, povečajte napajanje na 12V in priključite zvočnik trobento 10W/4-8 ohmov. Nikakor pa ne smete priključiti na napajanje 12 voltov zvočnika 0,2W/4 ali 8 ohmov.

Posebej je treba paziti pri priključevanju, da pravilno spojimo pole napajanja.

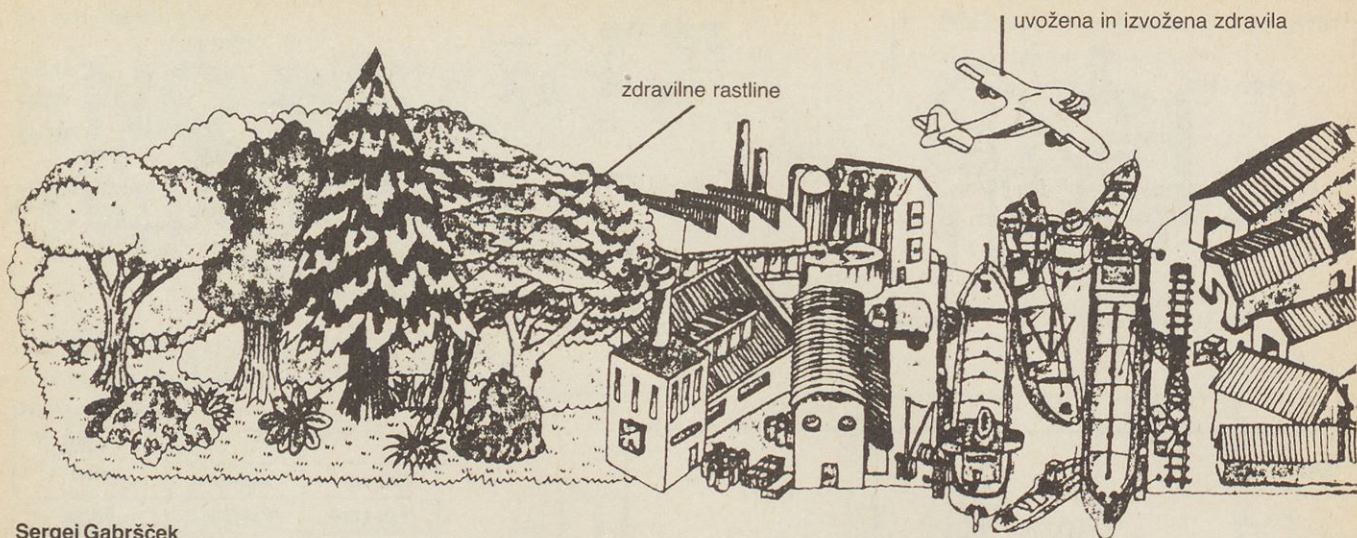
Tistim, ki se radi motijo, priporočamo da vgradijo diodo v pozitivni pol napajanja (primer GONG, TIM2).

**Vse elemente, potrebne za izdelavo, nudi podjetje ELJAN d.o.o., pp 10, 68351 Straža:**

**Ploščica tiskanega vezja, UM 3561, zener dioda, BDX 53, trije upori 47µF/16V za ceno 99,00 din.**



**Ploščica tiskanega vezja, UM 3562, zener dioda, BDX 53, BC 547, štirje upori 47µF/16V za ceno 99,00 din. Stikalo/preklopnik s tremi položaji - 35 din, taster - 22 din, zvočnik 0,2W/8 ohmov - 49 din, zvočnik trobenta - 290 din in hladilno rebro TO-220 - 10 din.**



Sergej Gabršček

# ZDRAVJE BREZ KEMIJE

Sanje o večnem življenju v popolnem zdravju so verjetno toliko stare kot človeštvo. Danes je življenjska doba veliko daljša kot kdajkoli doslej, nihče pa ne more trditi, da je našel eliksir, ki bi preprečeval staranje ali vsaj bolezni. Življenjska doba se je sicer podaljšala, vendar se trmasto upira, da bi še naraščala.

Obstaja nekaj razlogov, da živimo dlje kot naši predniki. Redna higiena je zmanjšala število epidemij tifusa, kolere in driske, ki so bile v devetnajstem stoletju običajne. Zaradi cepljenja so bakterijske in virusne bolezni, kot sta difterija ali poliomelitis, manj nevarne. Koze – prva bolezen, ki so jo začeli preprečevati s cepljenjem – pa so skoraj izginile. Le malokoga ogrožajo nekoč smrtno bolezen, kot so pljučnica, tuberkuloza in celo prehlad, kajti odkritje antibiotikov je preprečilo njihov nastanek ali zmanjšalo njihove učinke. Z umetnimi zdravili so kirurgija, nesreče in porodi, ki so se včasih končevali s smrtjo, danes precej maj nevarni.

V tem stoletju pa se je nabralo kar nekaj novih bolezni. Namesto epidemij črnih koz ali prehladov imamo epidemije rakavih in srčnih obolenj in verjetno bo velika večina od nas umrla za eno od teh bolezni. Visoke vsote, ki jih porabimo za znanstvene raziskave, nam niso dale zanesljivih zdravil, kajti raziskovalci preučujejo samo to, kar se dogaja v telesu, ne pa, kaj se dogaja okoli nas.

## ZDRAVJE IN OKOLJE

Leta 1900 je bil London edino mesto, ki je štel več kot pet milijonov prebivalcev. Leta 1980 ga je prehitelo že 15 mest, med katerimi jih ima 9 več kot 10 milijonov prebivalcev. V zahodni Evropi, severni Ameriki in Avstralaziji dva od treh prebivalcev živita v velikih mestih.

Kakšen učinek ima mestno okolje na telo? Nedvomno slab. Tudi zrak je manj zdrav kot na manj naseljenih področjih. Smog, ki ovija mesta, kot sta Los Angeles in Tokio, še vedno povzroča resne dihalne težave, čeprav jih poskušajo omiliti. Zakoni o čistem zraku so zmanjšali količino dima, ki se je valil iz dimnikov, v mnogih mestih pa so ga nadomestili avtomobilski izpuhi. Plini, ki jih izločajo avtomobili, so skoraj vsi strupeni, meščani pa se jim ne morejo izogniti.

V državah, kot je naša, kjer je svinec v bencinu še vedno dovoljen, ta še vedno plava nad mestnimi ulicami. Svinec vpliva na delovanje živčnega sistema in čeprav pohabi le malo ljudi, mu nihče, ki živi v mestu, ne more ubežati. Tu je še tobačni dim in kemijski izpuhi. Bolj ko je pozidano področje, slabše je.

Tudi mestna voda ni čista. Tako narašča količina snovi, ki jo onesnažujejo. V mestih jemo tudi bolj predelano hrano kot na vasi. Hrana, ki jo kupimo kot svežo, je ponavadi stara že nekaj tednov.

Seveda pa vse te stvari same po sebi ne morejo biti edine krive za naše slabo zdravje. Pomembnejši je verjetno način, kako živimo in ne le, kje živimo.

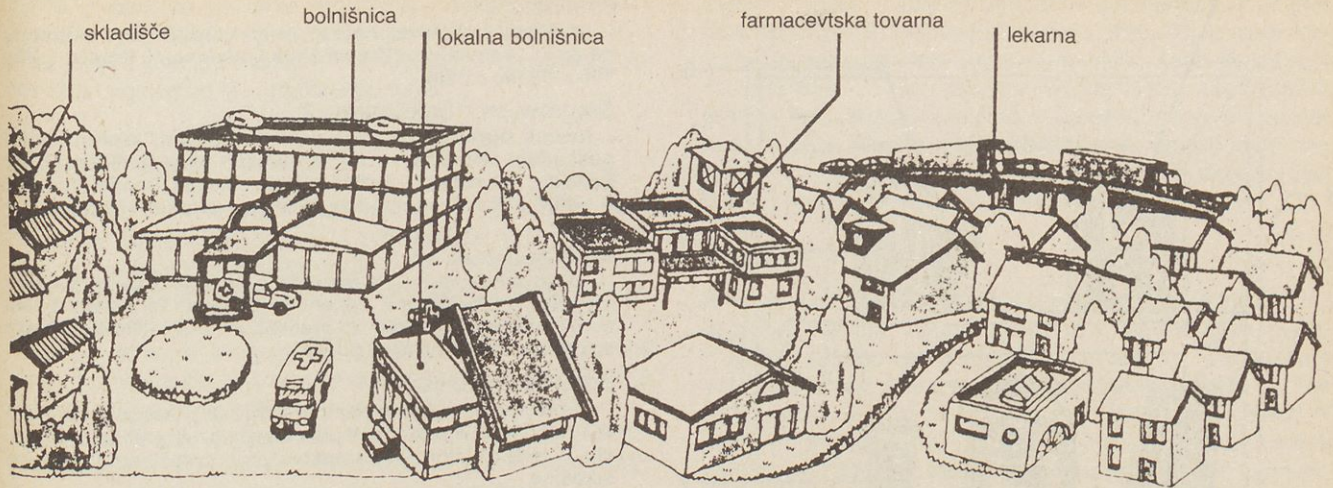
## SEDEČE ŽIVLJENJE

Če odložimo svoja čudovita oblačila, so naša telesa podobna telesom, ki so jih imeli naši predniki lovci. Ti ljudje so večino časa hodili z bosimi nogami in čutili vsako ped tal. Njihovo življenje ni bilo napeto, ni bilo pa tudi brezdelno. Včasih so po cele tedne hodili naokoli, lovili živali in si vsako noč postavljali zasilno taborišče. V njihovem življenju je bil dobršen kos telesne vadbe.

V sodobnem pomenu besede so bili brezdomci. Niso imeli stalnega bivališča, niso imeli kakšne velike posesti, kajti vse, kar so imeli, so morali prenašati od taborišča do taborišča. Na koncu dne, ko so hrano zbrali in pojedli, ni bilo več za kaj skrbeti. Nekaj takih lovcev je na Zemlji še ostalo v puščavi Kalahari. Moderno življenje jih ni okužilo in še vedno so zelo zdravi.

Zadeve so za nas ostale precej drugačne. Ločeni smo od zunanjega sveta in obsedeni z lastnino. Noge so zaprte v čevlje, edini trenutek, ko občutljivi živci na prstih nog začutijo neke vrste spodbudo, je zvečer, ko si pred spanjem sezujemo obutev. Noge uporabljamo zelo malo, kajti ne hodimo, ampak se vozimo. Rok ne uporabljamo za plezanje po stenah in na drevesa ali za nabiranje hrane, ampak za pritisikanje na gumbe, vklapljanje stikal in držanje vilic in noža. Večino časa preživimo znotraj, telesu dajemo le malo možnosti za aktivnosti, za katere je bilo ustvarjeno.

Fizična aktivnost je stvar, ki se je lotevamo prostovoljno, kajti zanjo ne obstaja posebna potreba. Večina ljudi, ki dela, presedi za pisalnimi mizami celo mnoge nadure, da zasluži dovolj denarja za nakup strojev, ki prihranijo trud in delo, skratka za naprave, ki še bolj zmanjšajo potrebo po fizičnem delu.



## Zdravje s pomočjo kemije

Ne le kmetijske površine in hrana, tudi človek je vedno bolj prepojen s kemijskimi snovmi, ki naj ohranjajo zdravje. Moderne zdravstvene metode imajo mnoge prednosti, vendar pa borba proti boleznim sloni na kemijskih snoveh.

## Prispevek narave

Mnoga zdravila izvirajo iz rastlin, čeprav so do sedaj raziskali le 2% vseh rastlin, ki bi bile lahko vir zdravil.

## Trgovina z zdravili

Mednarodno tržišče zdravil doživlja razcvet. Leta 1954 je Velika Britanija uvozila za približno 1700 milijonov mark zdravil,

hkrati pa je na Celino poslala tudi veliko količino svojih zdravil.

## Pretirana proizvodnja

Čeprav so nekatera nova zdravila učinkovita in koristna, ima velika večina le majhen učinek. Farmacevtske tovarne porabijo za razvoj novega zdravila do 80 milijonov mark in še veliko milijonov za oglaševanje in pakiranje.

## Problem zasvojenosti

Mnoge bolnišnice prakticirajo zdravljenje z zdravili, čeprav bi dalo zdravljenje brez kemije boljše rezultate. Zdravila lahko povzročijo fizično in psihično odvisnost.

## Prosta prodaja

Preprostost nakupa določenih proizvodov v lekarni ali supermarketu mnoge pri-

vede do nepotrebne uporabe zdravil. Samo v Britaniji porabijo na leto za tako prodajo 1400 milijonov mark.

## Nagnjenost k predpisovanju zdravil

V ZDA predpišejo letno 16 do 17 receptov na prebivalca, medtem ko v Britaniji predpišejo dnevno preko 1 milijon receptov.

## Nezdrav dom

Mnogi domovi so pokopališče nekoč predpisanih zdravil, sredstev proti prehladu, pomiril in sredstev proti bolečinam. Mnoga od njih so potencialno strupena.

## UČINKI STRESA

Vsako, ki ga je kdaj preganjal podivjan pes, ve, da ima vsako človeško telo, celo netrenirano, sposobnost, da reagira na nenadno nevarnost. Srce začne razbijati, kri krožiti, dodatne zaloge energije in življenjske moči so na voljo za boj. Vsakodnevni izzivi življenja pa niso tako preprosti. To so nedoločljive nevarnosti, na katere se ne moremo odzvati fizično.

Skupen učinek nevarnosti brez odgovora imenujemo stres. Tiranstvo ure, lov na roke, hitenje na sestanke ali vase zmetani obroki k temu precej prispevajo. Vseeno je, ali ste pod stresom zaradi dela ali zato, ker ga nimate – pritiski vsakodnevnega življenja so različni in nedvomno vplivajo na naše zdravje. Telo jim ne more ves čas uspešno slediti, zato kaže znake popuščanja. Prebavne motnje, glavoboli, rane na želodcu, težave s kožo, depresije, kronična utrujenost, celo rakave ali srčne bolezni – vse to je posledica vedno večjega stresa v našem vsakodnevnem življenju.

S stresom se pojavlja iskanje orožja proti njemu. Alkohol je klasično orožje tistih, ki ne morejo sprejeti vsakodnevnega stresa. Tudi kajenje je še zelo razširjeno, predvsem pri mladih, medtem ko je jemanje mamil v mestih postalo skoraj navada. Samo v New Yorku je približno 200.000 uživalcev kokaina.

Kaj pa ob vsem tem počne uradna medicina? Kako pomaga ljudem, da se bi uspešno spopadali s frustracijami vsakodnevnega življenja v ogromnih zgradbah in prenapolnjenih uradih? Če zbolite in obiščete svojega zdravnika, bo zelo verjetno, da bo tudi on pod podobnim stresom kot vi. Vi boste eden od

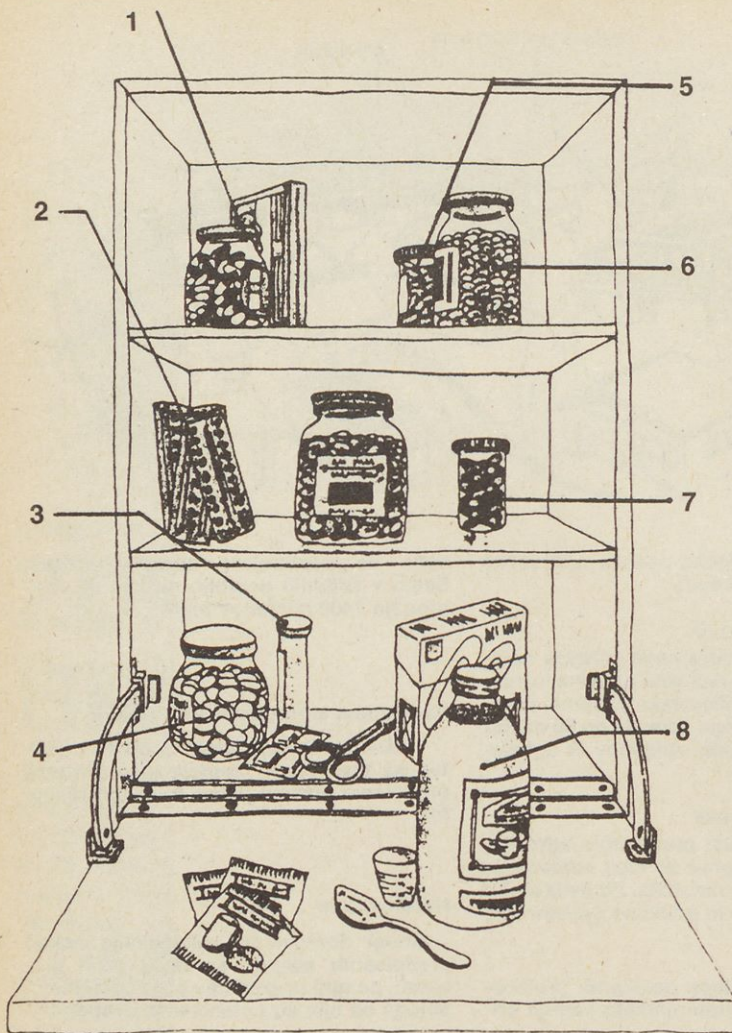
petdesetih pacientov v tistem dnevu, vašo težavo bo obdelal v nekaj minutah in vam dal zdravilo. Tablete in zdravniki so postali nerazdružljiv par. Večino časa se zdi, da se zaradi tablet počutimo bolje, to pa zato, ker vplivajo na zunanje znake naše bolezni, ne pa na vir te bolezni. Zdravniki v resnici ne morejo predpisati tistega, kar v resnici potrebujemo – drugačen način življenja.

## POMAGAJTE SI SAMI

Mnoge nenadne bolezni so signali, s katerimi se telo pritožuje zaradi dolgih let slabega ravnanja. Boj z resnimi boleznimi zahteva vso spretnost in znanje moderne medicine, z malo skrbi za telo pa se tem boleznim lahko izognemo.

Onesnaževanje, ki ga povzročamo po vsem svetu, najde pot do našega telesa in nam povzroča težave. Kar storimo Zemlji, storimo sami sebi in tistim, ki prihajajo za nami. Planeta ne moremo poškodovati in se s tem sprijazniti, prav tako pa se ne moremo sami poškodovati in pričakovati, da bomo ostali v formi in pri najboljšem zdravju.

Sedaj je skoraj nemogoče, da bi spakirali nekaj stvari, ki jih imamo, in se podali v prostorno naravo, da bi živeli kot divji lovci. Lahko pa marsikaj storimo, da izboljšamo svoje zdravje, tako da bolj poskrbimo za svoje telo. Predolgo smo ravnali z njimi tako, kot da bi bili stroji z zamenljivimi deli in kratko življenjsko dobo. V resnici pa nismo le zbirka rezervnih delov. Srce ni le navadna črpalka, pritrjena na cevi, ki jih je treba vsake nekaj časa odmašiti ali pa zamenjati, ko se izrabijo. To je priprava, za katero moramo skrbeti.



Naša telesa so občudovanja vreden organizem, ki se lahko v neskončnost obnavlja, celi poškodbe, ureze, rane na površini telesa in se bojuje z boleznimi v notranjosti telesa. Telo kaže začudljivo odpornost proti alkoholu, cigaretam, pomanjkanju telesnih vaj in slabi prehrani. Če bi nanj previdno pazili, ga hranili s primerno hrano, mu priskrbeli dovolj telesnih vaj in dovolj počitka, bi delovalo veliko bolj učinkovito.

Večina naglice je nepotrebna. Pogosto se primerjamo z mravljami, ki hitijo s hrano v mravljišče. Mravlje imajo vsaj dober vzrok za svojo naglico, kajti čaka jih pomembno delo. Mi pa hitimo ne glede na to, ali nas čaka pomembno delo ali ne. To postane sčasoma navada. Potrebno je upočasniti tempo, to pa je že pomemben korak k preprečevanju bolezni.

Telesna aktivnost ne pomaga le telesu, ampak lahko izboljša svet okoli nas. Hoja ali kolesarjenje zmanjšujeta onesnaževanje in dajeta življenju drugačno kvaliteto. Celo hoja za kosilnico je bolj zdrava kot vožnja z njo. Prihranek dela pogosto pomeni kvarjenje zdravja.

Poskrbeti moramo tudi za svojo prehrano, kajti pravilno prehranjevanje je bistvenega pomena za preprečevanje bolezni.

## POMEN HRANE

Sir Robert McCarrison, pionir medicinskih raziskav, je trideset let posvetil raziskavam prehrane za Indijsko medicinsko službo. V vrsti eksperimentov je leta 1926 krmilil zdrave mlade podgane s tremi različnimi dietami. Eno skupino je hranil s pogačami iz moke iz celega žitnega zrna, surovo zelenjavo,

## Pomirjevala – 1

Vsak peti človek vzame v življenju pomirjevalno sredstvo, ne da bi se zavedal velike možnosti odvisnosti. Poraba v VB: 100 milijonov DEM.

## Sredstva proti bolečinam – 2

Najbolj pogosto sredstvo proti bolečinam, aspirin, lahko poškoduje želodčno sluznico, nevaren je za ljudi z rano na želodcu, težavami z ledvicami in visokim krvnim tlakom. V Veliki Britaniji porabijo za ta sredstva letno 170 milijonov mark.

## Antihistaminiki – 3

To so sredstva, ki jih pogosto uporabljajo za zdravljenje alergijskih reakcij, npr. senenega nahoda. Ta sredstva najdemo v mnogih zdravilih za prehlad. Stranski učinki so lahko vrtoglavica in zamegljen pogled.

## Zdravila za prehlade – 4

Čeprav za navaden prehlad ni zdravila, porabijo v VB letno več kot 330 milijonov DEM za zdravila proti prehladu. Pogosto je enako učinkovito sredstvo proti bolečinam in mnogo tekočine.

## Domača lekarna – 5

V mnogih domačih lekarnah je toliko nevarnih zdravil, da bi lahko prebivalce večkrat pomorila. Vse tablete, praške, kreme, losione in sirupe uporabljamo počasi, tako da se njihova strupenost ne more izraziti. Strupenost pa je le ena od nevarnosti, če imamo doma zdravila, kajti le-ta imajo lahko učinke, ki niso ravno dobrejini.

## Sredstva proti depresijam – 6

V ZDA predpišejo letno 5 milijonov receptov za antidepresivna sredstva. Med stranskimi učinki teh zdravil so slabosti, vrtoglavica, tresavica in zaprtje.

## Kontracepcijske tablete – 7

Kontracepcijska tableta, ki jo uporablja na svetu kakih 50 milijonov žensk, je skoraj popolnoma učinkovita. Poleg manjših stranskih učinkov pa jo nekateri povezujejo s trombozo, kapi in nekaterimi vrstami raka.

## Antacidi – 8

Antacidi lajšajo učinke slabe prehrane, slabih prehranskih navad in napetosti. V Veliki Britaniji porabijo letno 82 milijonov mark za ta zdravila. Čeprav zmanjšujejo količino kisline, lahko povzročijo prebavne motnje.

mlekom, maslom in malo mesa, kar je bila tradicionalna sikhovska dieta. Drugo skupino je hranil v glavnem z rižem in malo zelenjave, kar je bila prehrana revnih ljudi z juga Indije. Tretjo skupino podgan je hranil s tipično hrano tedanjega britanskega delavskega sloja: belim kruhom, margarino, mesom in šunko, sladkanim čajem in prekuhano zelenjavo. Zadnja skupina je imela najslabše zdravstvene rezultate; podgane so imele visoko stopnjo umrljivosti in močno poškodovan, neučinkovit prebavni sistem.

Mi seveda nismo podgane v laboratorijskem poskusu. Lahko izbiramo svojo hrano in lahko določimo, kakšno zdravje želimo. Povprečna dieta v zahodnem svetu je sedaj sestavljena iz veliko boljše hrane, kot je bel kruh, margarina in tako dalje. Še vedno pa na nas vpliva hrana, ki jo uživamo. Izbirati jo moramo previdno, izogibati se moramo predvsem predelani hrani, o kateri smo govorili v enem prejšnjih poglavij. Telo mora ostati v odlični formi, da se lahko uspešno borimo z večino bolezni, ki se sedaj zgrinjajo na nas.

## VZPON KEMIJSKE MEDICINE

V tem stoletju se hitrost odkrivanja novih zdravil močno povečuje. Po drugi svetovni vojni se je količina zdravil, predvsem antibiotikov, antihistaminikov in sredstev proti depresiji, močno povečala. Danes je proizvodnja in prodaja zdravil bolj vprašanje denarja kot pa sredstvo za bolj proti boleznim. Proizvodnjo spremlja ogromen reklamni stroj. Ocenjujejo, da v Veliki Britaniji porabijo farmacevtske tovarne približno

100.000 mark za vsakega zdravnika, da ga prepričajo, da predpiše njihovo zdravilo. Seveda pa niso le zdravniki tisti, ki prisegajo na kemijo v medicini. Tudi pacienti so prepričani, da jim lahko pomagajo le sintetična zdravila.

## STRANSKI UČINKI ZDRAVIL

Jemanje zdravil pri lažjih obolenjih lahko potlači človekov obrambni mehanizem, ki naj bi pomagal pri premagovanju boleznim. Nekatera zdravila ne zdravijo vzrokov boleznim, ampak njihove posledice. Imajo tudi stranske učinke, ki segajo od nepomembnih do tragičnih. Tako je znan primer zdravila talidomid, ki naj bi preganjal jutranjo slabost pri nosečnicah. To so stoletja dolgo zdravili z zeliščnimi pripravki. Rodili so se spačeni otroci, priča velike napake farmacevtske tovarne.

Pri zdravilih obstaja tudi nevarnost, da se nanje navadimo, postanemo od njih odvisni in potrebujemo vedno večje doze. Zato moramo biti pri njihovi uporabi zelo previdni.

Medicina je, tako kot mnogo drugih poklicev, v rokah specialistov. To so ljudje, ki ogromno vedo o eni stvari, pogosto pa ne poznajo celote. Za specialista je telo kot zbirka delov, od katerih vsakega posebej obdelujemo z zdravili in kirurgijo.

## KOMPLEMENTARNA MEDICINA

Na srečo živimo v obdobju, ko se javno mnenje obrača proti takemu načinu. Obstajajo tudi vrste medicine, ki jemljejo pacienta kot celoto. Ta drugačen pristop je doživel pravo eksplozijo, pojavljali so se novi načini, nekateri dobri, drugi ekscentrični. Pomembno pa je, da se stvari spreminjajo. Ljudje, ki so razočarani nad skromnimi rezultati klasičnega zdravljenja nekaterih boleznim, se obračajo k alternativni medicini, pri kateri ne uporabljajo močnih kemikalij. Bistvena razlika med klasično in alternativno medicino je v tem, da pri klasični

medicini lajšajo in zdravijo simptome, pri alternativni pa gredo do korenin problema in ga poskušajo rešiti. Cilj te medicine je povečati naravne vire človeškega telesa, tako da se lahko samo pozdravi. Tako obstajajo metode sproščanja z masažo, lajšanje bolečin z akupunkturo, metode zdravljenja z zelišči in makrobotiko. Alternativna medicina prav gotovo daje rezultate. Tako so npr. ugotovili, da so kronične degenerativne bolezni posledica napačne prehrane.

## ZDRAVJE IN RASTLINE

Aktivne učinkovine imajo v približno 70 odstotkih zdravil, ki jih uporablja klasična medicina, osnovo v snoveh, ki jih najdemo v zeliščih. Mnoge uporabljajo že nekaj tisoč let. Danes izvirajo vse medicinsko aktivne snovi rastlinskega izvora iz samo štiridesetih cvetočih rastlin. Od vseh rastlin so le slaba dva odstotka analizirali, da bi ugotovili, če vsebujejo zdravilne učinkovine. Moderna medicina kljub izjemnemu trudu ne more izboljšati naravnih receptov. Edino sedem glavnih farmacevtskih zdravil lahko ceneje izdelamo s sintezo, kot z izločanjem iz rastlin. Rastline so pritrjene na tla, ob nevarnosti ne morejo pobegiti, zato so razvile celo vrsto kemijskih obrambnih snovi. To pa so snovi, ki dajejo zdravilne lastnosti. Večina znanja iz zeliščarstva ne izvira od strokovnjakov, ampak iz ljudske uporabe. Že stoletja zelišča dokazujejo svojo učinkovitost. Nobeno moderno zdravilo ni bilo tako natančno testirano kot naravne učinkovine.

Farmaceutske tovarne ne kažejo posebnega zanimanja za zelišča, predvsem zaradi cenejše sinteze nekaterih zdravil in finančnega učinka. Niso namreč pomembni pacienti, ampak patenti.

Zavedati se moramo, da so zdravilna zelišča naša dediščina. Zaščititi moramo področja, kjer te rastline rastejo in jih uporabljati bolj kot sintetična zdravila, kjer je le mogoče. Pravo zdravje ne prihaja iz farmacevtskih tovarn.

Kris Neville, prevedel Žiga Leskošek

# HLADILNIK Z NAPAKO

Coxe je bil nenavadno miren državljan, ki je sklenil kupiti hladilnik na popolnoma običajen način. Želel je napraviti dobro kupčijo. Hladilnik, ki je bil z nove proizvodne linije v Los Angelesu, je bil najnovejši model, njegova cena pa je bila bistveno nižja od običajne. V zamrzovalnik je šlo 10 kilogramov mesa.

»Kako da je hladilnik tako poceni?« je zanimalo Coxa.

»Iskreno povedano, to zanima tudi mene,« je odvrnil prodajalec. »Kadar je na hladilniku takšna tovarniška nalepka, je običajno nekoliko odrgnjen ali pa je narobe kaj drugega. Toda ta hladilnik sem podrobno pregledal, pa nisem odkril nič takega. Naj bo karkoli že, cena je pač takšna.«

»Za to ceno ga bom kupil,« je dejal Coxe.

Hladilnik so pripeljali naslednji torek. Bil je bakrene barve, saj so ga prebarvali, tako kot je bil zahteval. Coxe je hladilnik vključil; deloval je brezhibno.

Preveril ga je tako, da je v njem zamrznil ledene kocke.

Ko je Coxe v sredo zvečer odprl hladilnik in dal hladit pivo, je v zamrzovalniku našel zavitek.

Coxe je zavitek, ki je bil oмотan v nekakšno plastiko, vzel iz hladilnika. Videti je bilo, kot da so v zavitku ribje ikre.

Coxe že leta in leta ni videl svežih ribjih iker, ki so bile mnogim za pravo poslastico. Tako je Coxe ohladil pivo in ocvrl ikre. Oboje je bilo zelo okusno. Bil je petek, ko je Coxa obiskalo njegovo dekle, da mu pripravi večerjo. Pogledalo je v zamrzovalnik in se začudilo:

»Kaj je to?«

»Ribje ikre. Koliko jih je?« je odvrnil Coxe.

»Dva zavitka.«

»Lahko jih ocvreva za zajtrk,« je predlagal Coxe.

V soboto zjutraj so bili v hladilniku kar trije zavitki.

»Od kod neki prihajajo?« je zanimalo dekle.

»Kar pojavljajo se. Nekaj iker sem že pojedel in so bile zelo okusne.«

Coxe je komaj prepričal svoje dekle, ki je bilo zelo neodločno, da je pripravilo zajtrk. Strinjalo se je, da so bile ikre zelo okusne.

»Kaj boš pa glede tega ukrenil?« je hotela izvedeti.

»Ne verjamem, da se da sploh kaj narediti. Sicer pa so mi ribje ikre všeč,« je menil Coxe.

V ponedeljek se je v hladilniku ponovno pojavil nov zavitek ribjih iker. In tako vsak dan; Coxe je enega skuhal za zajtrk, druga dva pa je odnesel svojim staršem.

Do torka se je Coxe ribjih iker že preobjedel in tako je imel ob koncu tedna v hladilniku že štiri zavitke iker. Uspelo mu je, da je dva zavitka podaril sosedom.

Minil je še en teden in v Coxovem hladilniku se je nabralo kar osem zavitkov ribjih iker. Coxe je vse to pojasnil svojemu dekletu, ki mu je predlagala, da je obiskal svoje prijatelje in vsakemu poklonil po en zavitek.

Po dveh tednih pa se tudi tak način

razdajanja zavitkov iker ni več obnesel. Coxu je nekako uspelo, da je dal dva zavitka svoji hišnici.

Po še enem tednu je bilo v zamrzovalniku ponovno sedem zavitkov. Drugače pa je bil hladilnik kar dober nakup.

Coxe je preračunal, da bi se zamrzovalnik ob takšni hitrosti pojavljanja zavitkov iker napolnil v mesecu dni. Navdajal ga je občutek, da se bodo zavitki takrat tudi nehali pojavljati. Če pa bi se izkazalo, da se je zmotil, bi lahko še vedno poskrbel za podjetnejšo distribucijo tega izdelka.

Bil je torej pravšnji čas, da so se nenedoma zavitki iker prenehali pojavljati v Coxovem hladilniku.

Coxe je čakal dva dni, vendar se ni zgodilo nič novega. Vsega je bilo konec.

Tako je prišel dan, ko je Coxo pojedel poslednji zavitek ribjih iker. Hladilnik pa je še naprej brezhibno deloval in Coxo ga je začel polniti s predmeti, ki v hladilnik tudi sodijo.

Nekega nedeljskega dopoldneva, kakšna dva tedna po tem, ko je Coxo pojedel poslednji zavitek iker, je nenedoma zazvonil zvonec.

Pred vrati je stal majhen, nenavaden možakar, z nekoliko neprijetnim in popolnoma nedoločljivim naglasom. Glavo je imel povito s povoji.

»Gospod Coxo?« je vprašal.

»To sem jaz.«

»Lahko vstopim?«

»Izvolite.«

Moški je sedel. »Zgodilo se je nekaj groznega. Prišlo je do hude napake,« je začel govoriti.

»Žal mi je, da slišim kaj takega. Kaže, da ste se ponesrečili.«

»Da. Bil sem v... bolnišnici. Skoraj dva meseca. No, toda preidiva k stvari, gospod Coxo. Prišel sem zaradi hladilnika, ki ste ga nedavno kupili. To je bil hladilnik, ki so ga izdelali na posebno naročilo in so ga pomotoma poslali iz tovarne kot model z znižano ceno. Ker nisem pravočasno prišel ponj, so ga odposlali in prodali.«

»Dober hladilnik je,« je pripomnil Coxo.

»Ali ste morda na njem opazili kaj posebnega?«

»Dobro dela. Le v zamrzovalniku je bilo nekaj časa več paketov ribjih iker.«

»Ribjih iker!« je v grozi zakričal možakar. Ko si je nekoliko opomogel, je vprašal:

»Saj jih še vedno imate, mar ne? Prepričan sem, da imate še vedno vse tiste zavitke?«

»Oh, kje pa,« je odvrnil Coxo.

»Ne! O, moj bog! Kaj ste storili z njimi, gospod Coxo?«

»Pojedli ste jih? Pojedli... Ne! Tega

vendar niste mogli storiti. Niste mogli pojediti vsega. Gospod Coxo, tega niste storili. Prosim, recite mi, da tega niste storili!«

»Precej zavitkov sem moral res razdati naokrog, vendar so prav vsi pohvalili ikre, da so bile zelo okusne. Prav za res... oh, gospod. Gospod...«

Možakar je negotovo vstal. Njegov obraz je bil pepelnate barve.

»To je pošastno, pošastno.« Moški se je opotekel do vrat.

»Vi ste zlodej. Vse, kar smo naredili... Vse, kar smo načrtovali... In vi... vi...« Možakar se je obrnil k Coxu. »Sovražim vas, O, kako vas sovražim.«

»No, zberite se vendar!«

»Gospod Coxo, nikoli ne boste dojeli, kako grozovit zločin ste storili. Čisto vse ste nas požrili!« S temi besedami je možakar zaloputnil vrata in izginil.

Coxo se je vrnil v sosednjo sobo.

»Kdo je bil, ljubi?« ga je vprašalo njegovo dekle.

»Ah, neki bedak. Videti je, kot da sem kupil njegov hladilnik.«

»Stavim, da je šlo za ribje ikre.«

»Res je. Hotel jih je imeti.«

»Moj bog. Pa misliš, da nam s tem v zvezi lahko kaj naprti?«

»Mislim, da ne. Nič več. Je že prepozno. Vse ribje ikre smo že pojedli,« je končal Coxo.



## ***modelarski center***

CIRIL-METODOV TRG 14, LJUBLJANA

Tel.: 061/302 183

**Zakaj čez mejo, če lahko kupiš doma?**

**Nova specializirana modelarska trgovina!**

**Na zalogi material priznanih modelarskih firm:  
ROBBE, GRAUPNER, FUTABA, WEBRA, ENYA...**

**PRODAM** 8-kanalno napravo za daljinsko vodenje modelov staro 5 mesecev, servo motorje in akumulatorje nemške firme Simprop Elc. Prodajam tudi Amigo 500 z 1 Mb pomnilnika, tiskalnik STAR LC-10 in digitalizatorja za sliko in zvok. Sašo Seme  
C. v Bevče 13  
63320 Velenje  
Tel. (063) 855-208

**PRODAM** nerabljen računalnik ATARI 800 XL s tastaturo, kasetofonom, dvema igralnima palicama, kasetami in literaturo. Cena je 400 DEM v dinarski protivrednosti. Ambrož  
Tel.: 061/263-214

**PRODAM** več kompletnih načrtov v merilu 1:1 s podrobnimi navodili za izdelavo lesenih maket piratske dvojbornice Brig iz leta 1792 in parka na kolesa City of Bristol iz leta 1827. Cena za izvod je 10 DEM v dinarski protivrednosti. Plačate poštarju. HOBBY  
R. d. XI/21  
61111 Ljubljana

**COMMODORE 64**, novi model, nov disketnik 1541 II, kasetnik, igralno palico, literaturo, programe na disketah in kasetah prodam. Nikola Meško  
Čufarjeva 9  
62250 Ptuj  
Tel. (062) 773-302

**PRODAM** nove kose CHALLENGER 720: oddajnik (7 kanalov, 2 mešalnika, 2X dual rate, 35 MHz, kanal 75), DS sprejemnik, servomotor in stikalo; cena 360 DEM. Prodajam tudi jadralne modele: QB 2500 (2560 mm, T rep) za 280 DEM, VERSO (2100 mm) za 320 DEM, ASW 167 (3200 mm) za 350 DEM. Motorne modele: GALEB (TAXI) 1500 mm s popolnoma novim 4,07 cm<sup>3</sup> za 320 DEM, letalo AMATEUR (1200 mm) z motorjem 2,5 cm<sup>3</sup> za 250 DEM ter šolsko letalo TELEMASTER (1900 mm) za motorje od 6,5 do 10 cm<sup>3</sup> za 300 DEM. Vsi modeli so popolnoma novi in kvalitetno izdelani. Prodajam tudi nov motor 6,5 cm<sup>3</sup> z izpuhom (ABC PRO 1. LPS) za 100 DEM ter servomotorje po 32 DEM. Toni Bitenc  
Zoranina 16  
61230 Domžale  
Tel. (061) 712-585 popoldne

Knjižne nagrade za pravilno rešitev slikovne križanke iz 8 številke prejmejo:  
Boris Bizjak, Tupaliče 33  
64205 PREDDVOR  
Franc Lekše, Prešernova 47  
61410 ZAGORJE OB SAVI  
Jože Zajec, Gorenja vas 5  
64224 GORENJA VAS

**PRODAM** DV jadralno letalo VSO-10 (3700 mm) z motorjem ENYA (2,5 cm<sup>3</sup>) in električnim vtičnikom za vleko JL. Rudi Škrajnar  
Rimska cesta 13  
68210 Trebnje  
tel. (068) 47-469

**PRODAM** popolnoma novo videokaseto (VHS). To je originalna 100-minutna kaseta JUDGE GODISKA z naslovom TEHERAN INCIDENT. Režija: Leslie H. Martinson. V glavni vlogi: Peter Graves. Film je ameriški s hrvaškimi podnapisi. Cena kasete z originalnim ovitkom je 270 din brez poštne. Prodajam tudi revijo TIM iz šolskega leta 1989-90 po ceni 15 din za kos. Borut Androjna  
Vrh 35  
68294 Boštanj

**PRODAM** videokaseti z modelarsko tematiko. Original Graupner ter Kyosho. Cena ene kasete je 200 din. Obe skupaj 370 din. Prav tako prodajam video kaseto, posneto na mitingu v Marseillu (črnobela tehnika). Cena je 150 din. Tomaž Perša  
Celovška 159  
61000 Ljubljana

**PRODAM** DV napravo MULTIPLEX EVROPA-SPRINT (4/14 kanalov - 40 MHz). Komplet vsebuje: oddajnik, sprejemnik, stikalo, akumulatorje in 2 servomotorja. Andrej Jesenovec  
Cesta 7. maja 19  
61356 Dobrova pri Ljubljani  
Tel. (061) 641-176

**NUJNO KUPIM** Q-kristale za 40 MHz (40,665) (2 kosa), upore 9K1, 100K, 39K, 160K, 8K2, 91K, 910K, 910 ohmov (vsakega po 5 kosov) in upore 10K (10 kosov), miniaturne keramične kondenzatorje 10uF, 47uF, 68uF, 1,2uF (vsakega po 5 kosov) in elektrolitske kondenzatorje 0,1uF. Kupim tudi dušilke s šestcevnimi jedri (3 kose), ter VF jedra za 40 MHz, preseka 2mm<sup>2</sup> (3 kose) in en tranzistor ZN Z08. Oton Mikek  
Železnikova 16  
62000 Maribor, p.p. 32

**PRODAM** makete letal (Kanov 25 B, HUNTER) in revije (Aerosvet, Galaksija). Za spisek pošljite pisemsko ovojnico z znakom. Igor Salinger  
N. Čabrinoviča 60/12  
11030 Beograd

**PRODAM** kompletno DV napravo Graupner D4 27 MHz. Rok Berlic  
Golouhova 28  
61000 Ljubljana  
Tel. (061) 212-938, po 16. uri

**PRODAM** DV napravo ROBBSUPRA, letalski motor OS MAX 4,08 cm<sup>3</sup>, modele TAXI, COBRA, RC JADRALNO LETALO, DVOKRILCA, RC čoln, žago za rezanje stiroporja, POLAROID fotoaparati, kamero 8 mm s projektorjem, avtoradio, potenciometre 500 in 1 M ter poliestrski odlitek večjega modela jadralnice - vse zelo ugodno. Marjan  
tel. (061) 312-686

**TURTLES SOFT** za prijatelje računalnika COMMODORE 64. Prodajam najnovejše kasetne komplete iger za C-64 po 80 din. Če kupite več kot en komplet, dobite popust. Kompleti so: Avto-moto dirke 1 in 2, Filmski hiti 1 in 2, December 1, Januar 1, Februar 1 in še vsak mesec novi kompleti. Naročite po telefonu - dobite po pošti. Poštnino poravnajte kupec. Naročite lahko tudi katalog, če pošljete 5 din na moj naslov: Roman Selinšek  
Kardeljeva 69  
62000 Maribor  
Tel. (062) 302-126

**PRODAM** ali zamenjam naslednje nesestavljene makete letal: F-86 SABRE, KA 25 B, HUNTER, PO-2. Zahtevajte seznam. Igor Salinger  
N. Čabrinoviča 60/12  
11030 Beograd

**PRODAM** računalnik C-64 z disketno in kasetno enoto, miško z bralno palico, 4 EPROM module in prazne diskete. Cena po dogovoru. Aleš Luznar  
Pintarjeva 12  
64000 Kranj  
tel. (064) 35-184

**PRODAM** kompletno dvokanalno napravo ROBE COMPACT in motorček EMIYA, 3,25 cm. Blaž Stepišnik  
Ul. Molniške čete 15  
61000 Ljubljana  
Tel. (061) 445-244

**PRODAM** 8-kanalno napravo za daljinsko krmiljenje, GRAUPNER JR, 4014 komplet s tremi servomotorji in akumulatorji. Otokar Hluchy  
tel. 061 324-469

**ELEKTRONIKI!** Hitra izdelava tiskanih vezij po vašem naročilu ali dostava že gotovih ploščic (Atom 3/IC, VOKI-TOKI itd.) s shemami za gradnjo. Katalog brezplačen. Ljubomir Grbavec  
ELEKTROVEZA  
4. juli 40,  
Trn  
Tel. 784-370

**KUPIM** IC NE-5044, VF jedra, Ø2 × 10 mm z rdečo ali zeleno oznako in priključke za servomehanizme. Albert Zanin  
Dol. Trebuša 70 F  
65283 Slap ob Idriji  
Tel. (065) 89-043

**PRODAM** dirkalno kolo Rog JUNIOR po ugodni ceni. Uroš Grič  
Brilejeva 3  
61000 Ljubljana  
Tel. (061) 573-946

**PRODAM** profesionalno kolo HARO GROUP, letnik 90. Kolo je dobro ohranjeno in pripravljeno za naslednjo sezono. Prodajam tudi opremo BMX in čisto novo kolo PONY. Cena ugodna. Oglejte vsak dan od 15. ure naprej. Kristijan Muster  
Pavlihova 8  
68270 Krško  
Tel. (0608) 31-971

**PRODAM** Commodore + 4 s kasetnikom, literaturo, dvema igralnima palicama ter 200 igrkami. Cena je 400 DEM, lahko tudi na dva obroka. Prodajam tudi sestavljene makete modernih in starejših letal v merilu 1:72. Lahko vam kupim tudi nove po naročilu. Matej Remiaš  
Za spomenikom 14  
65000 Nova Gorica  
tel. (065) 25-342

**MODEL ŽELEZNICE**, velikosti N, TT in HO, vse uvoženo, prodam tudi po delih. Proizvodnja Märklin, Roco, Fleischmann, Piko, Faller. Prodajam tudi hiše in drevesa ter literaturo o železnicah. Filmsko kamero in projektor Super 8 Cannon prodam. Emil Tanko  
Trubarjeva 77  
61000 Ljubljana

**PRODAM** 16-kanalno DV napravo ROBBSUPRA (oddajnik + stojalo, sprejemnik, Ni-Cd ACCU, 2 servomotorja), motorno letalo MIDDLESTICK, razpon 1400 mm, 6 cm<sup>3</sup> (višina, smer, eleroni, plin), 2 DVB jadralni letaki (začetniški, 2 kanala), 2 U-control motorni letali, 2 cm<sup>3</sup> motorček na žarilno svečko (nov) in nekaj prostoletečih jadralnih modelov. Prodajam tudi 8-kanalni programirani »light show« (komplet: ohišje + žarnice). Matjaž Druškovič  
Kovačičeva ul. 4/a  
64000 Kranj  
Tel. (064) 26-868, popoldne

**PRODAM** več iger in programov (tudi po želji) za C64 in 128. Brezplačen katalog! Kličite telefon (064) 78-074.



# ABECEDNO VSEBINSKO KAZALO TIM 1990/91

## ČOLNI IN PLOVILA

C-12 1/16  
Čolnički in jadrnice iz želoda 2/51  
Froggy 4/137  
FSR 9-10/313  
Gradnja maket zgodovinskih ladij 3/91  
Kolesni parnik Bohemia 9-10/322  
Laminirane ladijske elise 9-10/320  
Model jadrnice iz lubja 2/51  
Model rečne ladjice Šumava 2/54  
Raketni čoln 4/128  
Santa Maria 6/197  
Tomi (MČ-1, MČ-2) 1/16

## DALJINSKO VODENJE

DV model slovenskega poslovnega letala  
Libis 520 9-10/312  
Navijalo za DV letalske modele 1/15  
Vodni letalski modeli-1 4/122  
Vodni letalski modeli-2 5/162  
Vodni letalski modeli-3 7/235  
Vodni letalski modeli-4 8/264

## EKOLOGIJA

Gore odpadkov-1 6/218  
Gore odpadkov-2 7/248  
Hrana-1 4/144  
Hrana-2 5/177  
Kmetovanje prihodnosti 3/105  
Naravna ali predelana voda 2/73  
Obsedenost s čistočo 8/289  
Slabo gospodarjenje 1/36  
Zemlja – naš edini dom 1/33  
Zdravje brez kemije 9-10/354

## ELEKTRONIKA

Elektronski vžig-1 2/68  
Elektronski vžig-2 3/100  
Elektronski zvonček 2/72  
Eno vezje – tri sirene 9-10/352  
Izdelava zvočnih omaric 9-10/341  
Kako ujeti polha 2/66  
Kondenzatorji-1 1/30  
Kondenzatorji-2 2/56  
Merilnik srčnega utripa 9-10/332  
Mešalne mize-1 5/168  
Mešalne mize-2 6/210  
Mešalne mize-3 9-10/345  
Nekaj za očetov avto 9-10/335  
Ojačevalnik Marshall 110 W-1 7/244  
Ojačevalnik Marshall 110 W-2 8/282  
Telefonski adapter 1/32  
Temperaturni indikator 2/71  
Tipka # 3/102  
Trikrat »light show« 4/138  
TV luč 5/172  
Vezje za zaščito zvočnikov 1/31  
Zvočniki, zvočne omarice, kretnice-1 6/212  
Zvočniki, zvočne omarice, kretnice-2 9-10/339

## FOTOGRAFIJA

Izdelava fotografij 9-10/309

## IGRE

Čarobna sestavljanica 9-10/289  
Domino 6/180  
Hodulje 7/228  
Kegljanje 1/8

Kitajska sestavljanica 3/85  
Labirint 9-10/316  
Liki 9-10/306  
Namizni mini golf 5/160  
Pentomino 2/45  
Preizkušnje 9-10/305  
Puščice 9-10/304  
Škorec 9-10/305  
Štirica 8/260

## IZDELEK ZA DOM

Kam z vrvo za sušenje perila 7/229  
Ključ 6/186  
Kocke 1/9  
Korito za lončnice 2/47  
Kuhinjska deska 8/263  
Lesena košarica za sadje 9-10/299  
Otroške sani 6/188  
Polička za čaje in začimbe 5/158  
Samostojno oblikovanje stenskih in namiznih baterijskih ur 9-10/330  
Stojalo za akustično kitaro 8/262  
Stojalo za sodček 3/86  
Stojalo za svinčnike 6/186  
Viseča kotna polica 9-10/302  
Vlakec – obešalnik za otroško sobo 4/119  
Zimske ptičje hišice 1/29

## LETALA IN ZMAJI

Akrobatsko letalo 2/48  
Canard v modelarstvu-1 8/272  
Canard v modelarstvu-2 9-10/317  
DV model slovenskega poslovnega letala  
Libis 520 9-10/312  
Dvojni romboidni zmaj 5/166  
Gumenjak Z 37 T 3/89  
Jadrarno letalo Derby 3/100  
Kotomer 4/144  
Letalo Polikarpov I-16 6/194  
Miniaturni gumenjak Račka H-14 1/27  
Model šolskega reaktivnega letala 2/52  
Modela kategorije S-8E 1/12  
Navijalo za DV letalske modele 1/15  
Old timer 9-10/324  
Ortokopter 9-10/326  
Pitts S1-1 7/238  
Pitts S1-2 8/269  
Preprosta jadrarna modela Japa in Paja 2/50  
Tajska sova 6/193  
Vesoljski čolniček kot jadrarno model 9-10/327  
Vodni letalski modeli-1 4/122  
Vodni letalski modeli-2 5/162  
Vodni letalski modeli-3 7/235  
Vodni letalski modeli-4 8/264  
Vredno posnemanja – zakaj ne? 5/156

## MALI OGLASI

1/40, 2/80, 3/122, 4/152, 5/184, 6/224, 7/256,  
8/296, 9-10/359

## NA KRATKO

Baloni v vesolju 8/293  
Ekspedicije Apollo 5/180  
Genialno odkritje ali velika prevara 6/220  
Govorica živali 3/109  
Hidrodinamična levitacija 4/142  
Kako delujejo lepila-1 7/242  
Kakšno lepilo uporabiti 9-10/349  
Navoji 1/37  
Navoji in spojni deli 2/77  
Sodarstvo na Slovenskem 3/88  
Televizija 7/252  
Ukročeni atomi 4/148  
Zakaj zlepljeni spoji odpovedo? 8/287

## POROČILA, REPORTAŽE, INTERVJUJI

Modelarsko srečanje DV motornih modelov  
v Radomljah 2/41  
Na obisku pri Marčelu Blažini 7/225  
Nürnberg 91 8/257  
Srečanje modelarjev Alpe-Adria 5/153  
8. svet. prvenstvo raketnih modelarjev 1/1  
12. pokal Ljubljane 5.–7. 10. 1990 3/81

## PRVA IGRAČA

Bizon 2/42  
Kenguru 1/4  
Lesen vlak 9-10/338  
Liska, tigrček, medo in jabolko 3/83  
Mačka – vrvohodka 5/176  
Model jadrnice iz lubja 2/51  
Noj 5/156  
Panoramsko vozilo 3/94  
Poskok na poševni ploskvi 7/176  
Putka v kletki 2/46  
Skakači 5/176  
Vlakec – igračka 4/115  
Vreščalo 2/48

## RAKETE

Ameriška sondažna raketa ASP 1/10  
Bronasti model s SP '90 2/60  
Falcon 8/265  
Gird-09 6/192 in 8/266  
Gird-X 7/233  
Innovator 1A 4/127  
Nike Hercules (MIM-14) 2/58  
Piston, lanser za rakete 9-10/316  
Poljska protitočna raketa Rasko-2 5/164  
Poljska raketa RP-2 3/92  
Raketa Nada 3/96  
Raketni žiroplan 1/25




## TIMOVA FANTASTIKA

Drugačnost 4/151  
Hladilnik z napako 9-10/357  
Izbira orožja 5/183  
Nadžlovek 2/79  
Odkritje nesmrtnosti 4/151  
Pes s trikom 6/223  
Pet minut prezgodaj 8/295  
Samo srečanje 5/183  
Sončni labirint 1/39  
Skrialnice 5/183  
Tretje nadstropje 7/254  
Vohuni preteklosti 3/111

## ZA SPRETNE ROKE

Batik 1/6  
Blazina – igračka 2/65  
Čolnički in jadrnice iz želoda 6/190  
Elektrika v pločevinki 6/215  
Figurice z glavicami iz želoda 8/259  
Gumbki 7/227  
Igre za spretne roke 9-10/307  
Izdelava papirnatih rož 7/237  
Izdelovanje sveč 2/44  
Kaj je to smučarska deska 6/196  
Kaj pa vi mislite? 6/197  
Lepljivi prsti 3/98  
Novoletne ideje 4/113  
Osmi marec 6/185  
Parkej 3/84  
Pisane pisemske ovojnice 7/228  
Pirhi malo drugače 7/230  
Praznični venček 4/126  
Pust, pust širokih ust 5/155  
Sitotisk 1/6  
Voščilnice nekoliko drugače 4/118  
Vrtljak na sončni pogon 7/237  
Zavorni svetlobni signal 9-10/331

# NAGRADNA SLIKOVNA KRIŽANKA

		SHRAM- BA ZA ORODJE	STARO- PERZIJS. KRALJ	SOVRAŠ- TVO	NAPRAVA V LADJE- DELNICI	PRVA ŽENA	NIZO- ZEMSKA	MESTO V SLAVONIJI	PRIPAD- NIK KRŠČ. VERE	KIS	LJUBK. M. IME
	SILEN VIHAR	MESTO NA GORENJ. KITAJSKI VOĐJA									
VRSTA OKRAS. IGLAVCA								KONEC MOLITVE VRSTA GLASBE			
PREMER					OKIS	PREBIV. SKOTSKE PRIST. V ITALIJI					
VPREŽNA ŽIVAL				DETE							
PIANIST BERTON- CELJ			KOLUM- BIJSKA REKA	DOMAČA ŽIVAL							PRIPRA- VA ZA REZKANJE
PEVKA FALK				PUŠČAV- NIK VAROVAL- ČLEN							
REVIJA TIM 1991/9-10	KRAJE EGIPČ. BOG							ORIENT. MERSKE ENOTE			
RUTENIJ		MUSLIM. M. IME INDIJSKI SAHIST						ROVT PREBIV. KOREJE			
NA JSVEL ZVEZDA V ŠKORPIJ.					MESTO V FRANCIJI	BERITE TIM!	KINKANJE NOČNO ZABAVISCE				
GRŠKI PISEC						BREZALK. PIJACA UMETNOST. DRSALEC ONDREJ					
	ČASNIKAR							MEDICA			
	2. ČRKA MORSKI ZALIV	PISATELJ TWIN	MENJA- ČICE						SOMBOR HEBREJ. Ž. IME		
PIJAČA MORNAR- JEV			MESTO PRI NIŠU							GR. BOG. JUTRANJE ZARJE	RIBJA KOST
HRVAŠKI PETROL			PERZIJS. KRALJ IONIJ								
MESTO V ITALIJI					TUJE Ž. IME 12. ČRKA						
MOŠKI SUKNJIČ				VRSTA ČAJA				NEMŠKI FILOZOF GEORG			

# UHU

## V DOBREM IN V ZLU

### Lepila za vse materiale

Primer lepljenja Papir na pluto = 1 = UHU alleskleber	Les			Umetne mase				Trdi materiali				Gibki materiali			Papir				
	Lesni furnir	Balsovina	Les, vezani les, iverke	Pluta	Resopal bakelit, duroplast	Mehka pena (penasta guma, - snov)	Trda pena (stiropor)	Mehke umetne mase (mehki PVC)	Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	Kovina	Kamen, beton, keramika	Steklo, porcelan	Guma	Koža	Tekstil, klobočevina	Fotografije	Lepenka, karton	Papir	
Papir	1	1	1	1	1	7	-	7	1	1	1	1	3	1	1	3	2	1	2
Lepenka, karton	1	3	1	6	1	3	1	7	1	7	1	3	3	1	1	3	1	2	1
Fotografije	2	2	2	2	7	7	-	7	7	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
Gibki materiali																			
Tekstil, klobočevina	3	1	3	1	3	3	7	-	7	3	3	3	1	3	3	1	3	3	
Koža	3	3	6	3	3	3	7	-	7	3	3	3	1	3	3	1	3	3	
Guma	3	3	3	3	3	3	7	-	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Trdi materiali																			
Steklo, porcelan	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	8	4	4	4	4	4	4	4	
Kamen, beton, keramika	3	3	4	4	3	4	3	-	7	9	8	4	4	4	4	4	4	4	
Kovina	3	4	6	4	3	4	3	-	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	
Umetne mase																			
Trde umetne mase (PVC, ABS, polistrol)	3	7	7	9	3	7	3	-	7	9	7	-	-	-	-	-	-	-	
Mehke umetne mase (mehki PVC)	7	7	9	9	9	9	7	-	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trda pena (stiropor)	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mehka pena (penasta guma - snov)	3	3	3	3	3	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Resopal bakelit, duroplast	3	3	3	3	9	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Les																			
Pluta	3	5	6	3	5	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Les, vezani les, iverke	3	5	6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Balsovina	5	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lesni furnir	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



8



6



4



9



7



4

- 1 Univerzalno tekoče lepilo na podlagi umetnih smol za točkovno in ploskovno lepljenje.
- 2 Hitro vezoče tekoče lepilo za vse vrste papirja v pisarni, šoli ali doma.
- 3 Temperaturno visokoodporno kontaktno kavčukovo lepilo.
- 4 Dvokomponentno epoksidno lepilo z visoko končno trdnostjo.
- 5 Hitro vezoče lepilo za les, papir in stiropor.

- 6 Hitro vezoče lepilo za splošno uporabo in modelarstvo.
- 7 Univerzalno lepilo z visoko lepilno močjo za vse vrste umetnih mas.
- 8 Trenutno cianokrilatno lepilo za neporozne materiale.
- 9 Trenutno cianokrilatno lepilo za porozne materiale z močnostjo kratkotrajne korekture.



d.o.o. Kajakaška 30 61211 Ljubljana-Šmartno  
Telefon: (061) 59-275, Telefax: (061) 59-296