

TIM - REVJA ZA, TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST MLADINE  
 Medaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6  
 Ureja uredniški odbor: Ciril Dimnik, Vukadin Ivković, Dušan  
 Kralj, Jan Lokovšek, Drago Mehora, Tone Pavlovčič, Lojze Pr  
 inšek, Marjan Tomšič, Anka Vesel, Tončka Zupančič • Odgo  
 vorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar • TIM izhaja 10-krat  
 letno. Celoletna naročnina 70,00 din, posamezna številka 7,00 din  
 Revijo naročajte na naslov: TIM, Ljubljana, Lepi pot 6,  
 po. 541/X • Tekoči račun: 50 101-603-50-480 • Tisk tiskarna  
 sloveški tisk, Kočevje • Revijo sofinancirajo Raziskovalna  
 skupnost, Kulturna skupnost, Izobraževalna skupnost in Skup  
 nost za zaposlovanje Slovenije.

# TIM 9

poštnina plačana v gotovini

cena 14,00 din

# 10

XVIII. letnik  
 Maj-Junij 1980





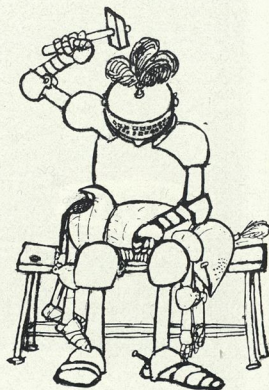
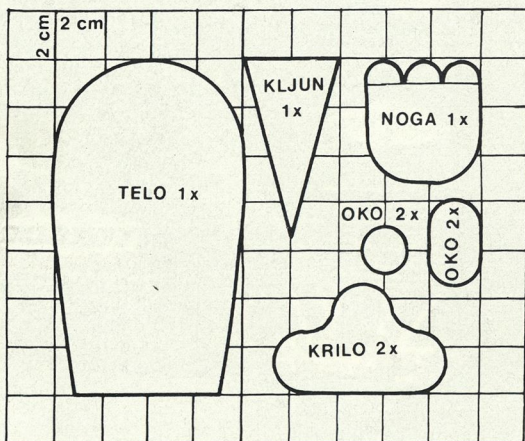
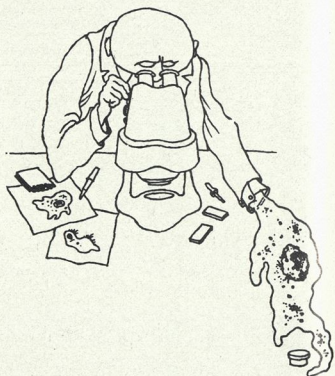
# timova igračka

## VRANA

Ta igračka bo prišla prav tistim med vami, ki poznajo umetnost kvačkanja. Figurica vrane je v celoti izdelana na ta način, visoka pa je 18 cm. Vran (na naši sliki na levi) izgleda v barvah takole: telo je skvačkano iz črne volne, prav tako krila in punčica očes, obrobe kril, kljun in nogi sta iz bele volne, koren kljuna pa je rdeč. Seveda pa lahko domišljiji tudi malo popustite vajeti. Tak je na primer desni vran, ki ima telo skvačkano iz zelene volne s črnim vzorcem na prsih, čop je rdeč, ostalo pa je enako kot pri prvem.

Posamezne dele boste izdelali tako, da boste število zank uskladili z merami, ki so razvidne iz risbe. Če boste kvačkali bolj trdo, bo seveda zank več in obratno. Ko bodo posamezni deli gotovi, jih boste z volneno nitjo ustrezne barve zašili skupaj ter nagačili z vato ali drobci penaste gume.

P.S. Če vam kvačkanje ne gre od rok, si lahko pomagate tudi z drugimi materiali (sukno, pliš, itd.).



»Na  
da  
toli  
ji  
ger  
dar  
teh  
ne  
se  
zan  
ver  
nirj  
ele  
člov  
jo  
dek  
To  
Jos  
ven  
od





## TITO mladim tehnikom

»Našim mladim tehnikom hočem povedati, da sem zelo vesel, ker je v naši deželi toliko mladih, ki imajo radi tehniko in se ji žele posvetiti. To priča o visoki inteligenci naše mlade rasti, ki vidi, kaj je danes koristno in kaj bo koristno jutri. Kajti tehnika se v svetu zelo hitro razvija in mi ne moremo ostati na sedanji ravni. Stroji se hitro izpopolnjujejo, zato je treba stare zamenjavati z novimi... Nekega dne bodo verjetno delali v tovarnah v glavnem inženirji in drugi visoki strokovnjaki, ker bodo elektronski in drugi stroji povsem zamenjali človeško fizično delo. To je prihodnost, ki jo bodo nemara doživeli že ti fantje in dekleta...«

To so Titove besede.

Josip Broz-Tito se je rodil pred 88 leti slovenski materi in hrvaškemu očetu kot sedmi od petnajstih otrok. Pri mojstru Karasu v

Sisku se je izučil za ključavničarja. Kot delavec-kovinar je delal v Jugoslaviji — tudi v Sloveniji, v Titanu v Kamniku — na češkem, v Avstriji in Nemčiji. Med prvo svetovno vojno je bil ranjen na ruski fronti. Sodeloval je v sovjetski revoluciji. Ko se je leta 1920 vrnil v domovino, se je popolnoma predal političnemu delu. Nato je bil v letih 1928—1934 zaprt, nekaj naslednjih let pa je preživel v tujini.

Od leta 1937 pa vse do smrti je Tito vodil jugoslovansko komunistično partijo. Takoj po okupaciji Jugoslavije je partija organizirala oboroženi boj s tujimi in domačimi sovražniki. Tito je postal vrhovni poveljnik, po zmagi nad fašizmom pa vodja jugoslovanske države, komunistične partije in narodne armije. Pod njegovim vodstvom je Jugoslavija prerasla iz zaostale v srednje razvito državo; Tito je vedno poudarjal, da se z doseženim ne smemo zadovoljiti in da nam



pri razvoju v visoko razvito samoupravno socialistično državo lahko in morata pomagati moderna znanost in tehnika.

Proti nerazvitosti pa se Tito ni boril le doma, marveč tudi v svetu, zlasti kot ustanovitelj in vodja naprednega gibanja neuvrščenih držav.

Zdaj Tita ni več. Njegovo veliko delo, njegove misli in skupni cilji pa žive dalje kot kažipot v prihodnost. O tej je mladini tako le govoril:

»Vaša generacija se vzdaja in izobražuje v obdobju jedrske energije, elektronike in najpopolnejše avtomatizirane proizvodnje. Vse to kaže na izredne možnosti in perspektive vašega razvoja, kot si ga prejšnje generacije niti misliti niso mogle...«

Kadar je Titu med neprestanimi državniškimi posli in potovanji vendarle dopuščal čas, se je še v visoki starosti aktivno ukvarjal s tehniko, s katero se je uvedel v življenje in za katero je bil zmeraj prepričan, da brez nje ni mogoč ne gospodarski in še manj splošni družbeni napredek. Med Titovimi tehničnimi konjički so bili strojna obdelava kovin in lesa, vožnja avtomobila in motornega čolna, filmanje, predvsem pa fotografiranje, v čemer je bil velik mojster.

»Vedno sem bil prepričan,« je dejal ob neki priliki Tito, »da je treba pri otrocih že v rani mladosti ustvarjati delovne navade in zanimanje za tehniko. Do opredelitve bo prišlo kasneje, ko se bo pokazalo, kdo k čemu teži. To bo doprineslo tudi k temu, da bo v naših delovnih organizacijah vse več takšnih, ki bodo imeli smisel za razne tehnične dosežke in iznajdbe.«

# TIM 9/10

Maj-junij 1980

18. letnik

**TIM — REVIJA ZA TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST MLADINE** • Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 • Ureja uredniški odbor: Ciril Dimnik, Vukadin Ivković, Dušan Kralj, Jan Lokovšek, Drago Mehora, Tone Pavlovčič, Lojze Prvinšek, Marjan Tomšič, Anka Vesel, Tončka Zupančič • Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar • TIM izhaja 10-krat letno. Celoletna naročnina 70,00 din, posamezna številka 7,00 din • Revijo naročajte na naslov: TIM, Ljubljana, Lepi pot 6, pp 541-X • Tekoči račun: 50 101-603-50-480 • Tisk tiskarna Kočevski tisk, Kočevje • Revijo sofinancirajo Raziskovalna skupnost, Kulturna skupnost, Izobraževalna skupnost in Skupnost za zaposlovanje Slovenije.

## KAZALO

### PRVI KORAKI

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Šalupa                   | 387 |
| Papirnata jadrnica       | 389 |
| Ptiček ropotalo          | 390 |
| Škatla za pisalni pribor | 394 |
| Torba iz jute            | 400 |
| Jadralni zmaj            | 403 |

### MODELARSTVO

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Brodarski RC model M-210 | 404 |
| Orlič A-2                | 407 |
| Modelarski zaboj         | 408 |
| BD-4                     | 410 |
| Lovska raketa Atoll      | 417 |
| Čarovni propeler         | 419 |

### DALJINSKO VODENJE

|                      |     |
|----------------------|-----|
| RC sprejemnik Tim XX | 420 |
| Doseg                | 424 |

### ELEKTRONIKA

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Nizkofrekvenčni ojačevalnik    | 427     |
| Metronom                       | 432     |
| Stabilizirani usmernik         | 433     |
| Digitalni merilni sistem (III) | 436     |
| Optična mizica                 | 444     |
| Drobnjarije                    | 448—449 |
| Daljnogled                     | 450     |
| Pleteni izdelki iz šibja       | 451     |

### FOTOGRAFIJA

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Skrivnosti barv                         | 456 |
| Jurij Vega                              | 462 |
| Neizkoriščena možnost posodabljanja šol | 466 |
| Nova izvedba programiranih TV iger      | 470 |

### TIMOVA ZGODBA

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Profesor Modrinjak na odpadu | 472 |
|------------------------------|-----|

### TIMOVI OGLASI

|        |     |
|--------|-----|
| UGANKE | 476 |
|--------|-----|



# prvi koraki

*Bojan Rambaher*

# ŠALUPA

Za izdelavo jadrnice potrebujete naslednji material: furnir debeline 2—3 mm, karton, tanko letvico preseka  $5 \times 5$  mm, vžigalice, košček pločevine, košček svinca, poškrobljeno platno ali sintetično tkanino ter vodoodporno lepilo. Sestavni deli šalupe so trup, glavni in poševni jambor z jadrji, krmi-lo in kobilica.

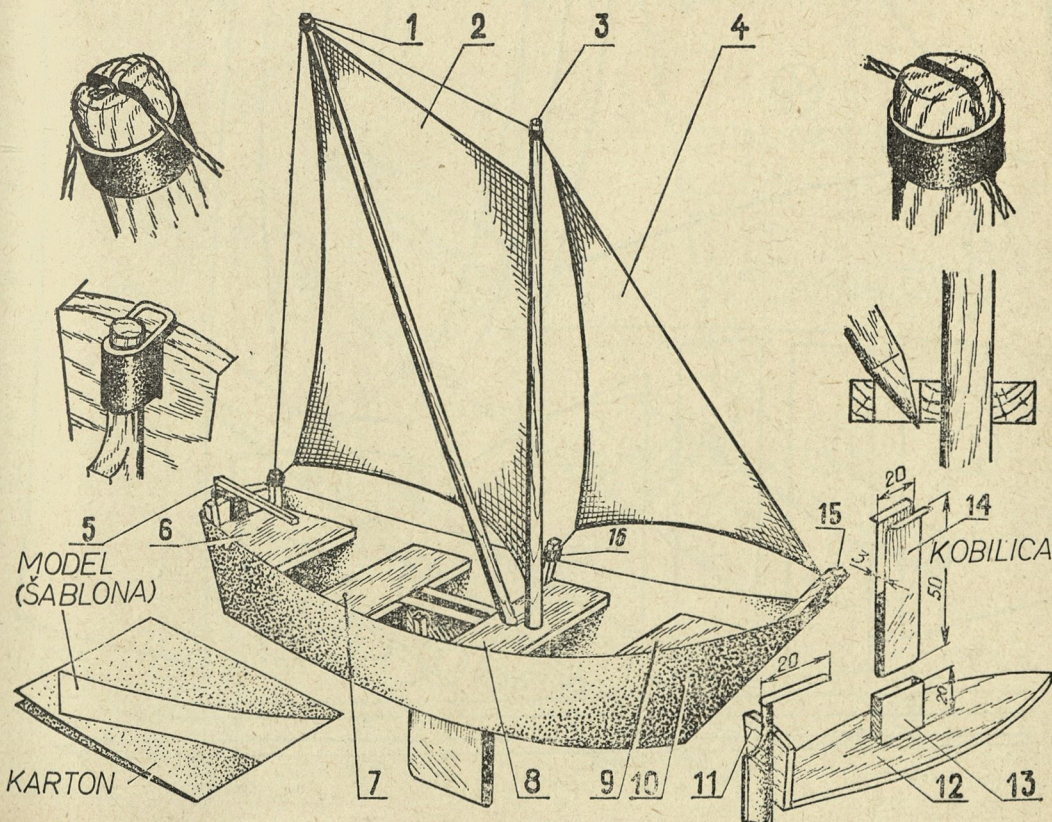
Najbolje je, da začnete izdelovati jadrnico pri trupu. Iz furnirja izžagajte dno 12 in krmo 11. Furnir obdelajte in obrusite s pilom in smirkovim papirjem. Glede na velikost pravokotne odprtine v dnu zlepите iz kartona okvir 13 za kobilico. Kobilico 14 naredite iz pločevine debeline 0,4—0,5 mm. V spodnji del kobilice vložite obtežitev, to je košček svinca. Okvir 13 nalepite na dno in vanj vstavite kobilico. Kadar je jadrnica pripravljena na plovbo, mora najmanj 35 mm kobilice gledati iz dna.

Ko ste zlepili dno in krmo, lahko pristopite k izdelavi stranic. Stranici 10 sta v celem narejeni iz kartona. Obliko vidite na sliki. Po tej obliki si najprej naredite papirnat model, ki ga položite na upognjen karton in občrtate s svinčnikom. Linijo upogiba zarezite z ostrim nožem. Stranici nato izrežite s škarjami in upognite na mestu stika stranic in dna. Preglejte, če sta stranici simetrično izdelani.

Sedaj položite dno iz furnija na mizo in namestite stranici. Če ste bili pri izdelavi natančni, se morajo vsi deli tesno prilegati drug k drugemu na celi dolžini.

Preden pa se lotite lepljenja dna in stranic, vam svetujemo, da označite mesta, kjer bodo pritrjene klopi 6, 7, 8 in 9. Pozneje boste namreč to mnogo težje naredili.

Medtem ko se trup suši, začnite z izdelavo jamborov in jader. Jadra izrežite iz tankega naškrobljenega platna ali sintetične tkanine in na vogale pritrdite bele niti — vrvi za nategovanje jader. Glavni jambor 1 in poševni jambor 3 ter konico 15 na premcu ladje izdelajte iz letvice preseka  $5 \times 5$  mm. Lesene priveze 16 za pritrditev jader naložite iz vžigalic. Te lesene dele nato vle-

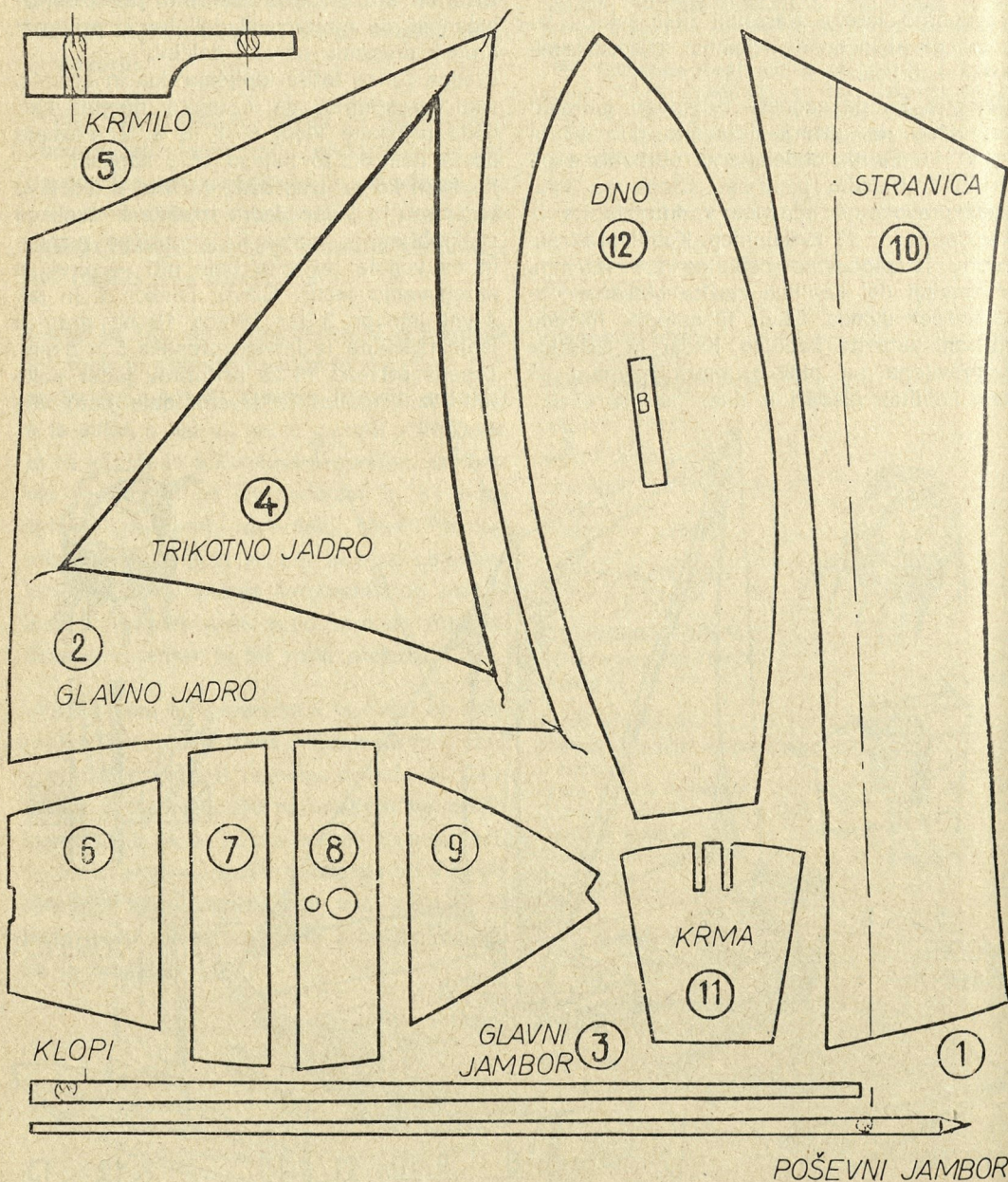




pite na potrebna mesta. Krmilo 15 in klopi 6, 7, 8 in 9 so iz furnirja. V klop 8 izvrtajte luknji za oba jambora. Vse dele dobro obrusite s smirkovim papirjem in jih namestite na model ter jih tako zalepite — najprej klop 6 na krmo, nato klop 9 na premec in dve klopi 7 in 8 na sredino. Srednji klopi zalepite tudi ob okvir kobilice, ker bo tako celotna konstrukcija trdnejša.

Sedaj pritrdite glavni jambor, tako da spodnji konec zalepite v dno. Vrvice jader pritr-

dite na priveze in na jambore s pomočjo gumijastih ali plastičnih obročkov, kot vidite na sliki. Najprej pritrdite glavno jadro 2. Nitke potisnite v zareze in utrdite z obročki. Poševni jambor potisnite v odprtino v klopi 8 ter nategnite in zavežite še drugi konec jadra na glavni jambor. Trikotno jadro pritrdite z eno nitko, kot vidite na sliki. Na koncu namestite na šalupo še krmilo in jadrnica je pripravljena, da jo spustite v vodo.





Bojan Rambaher

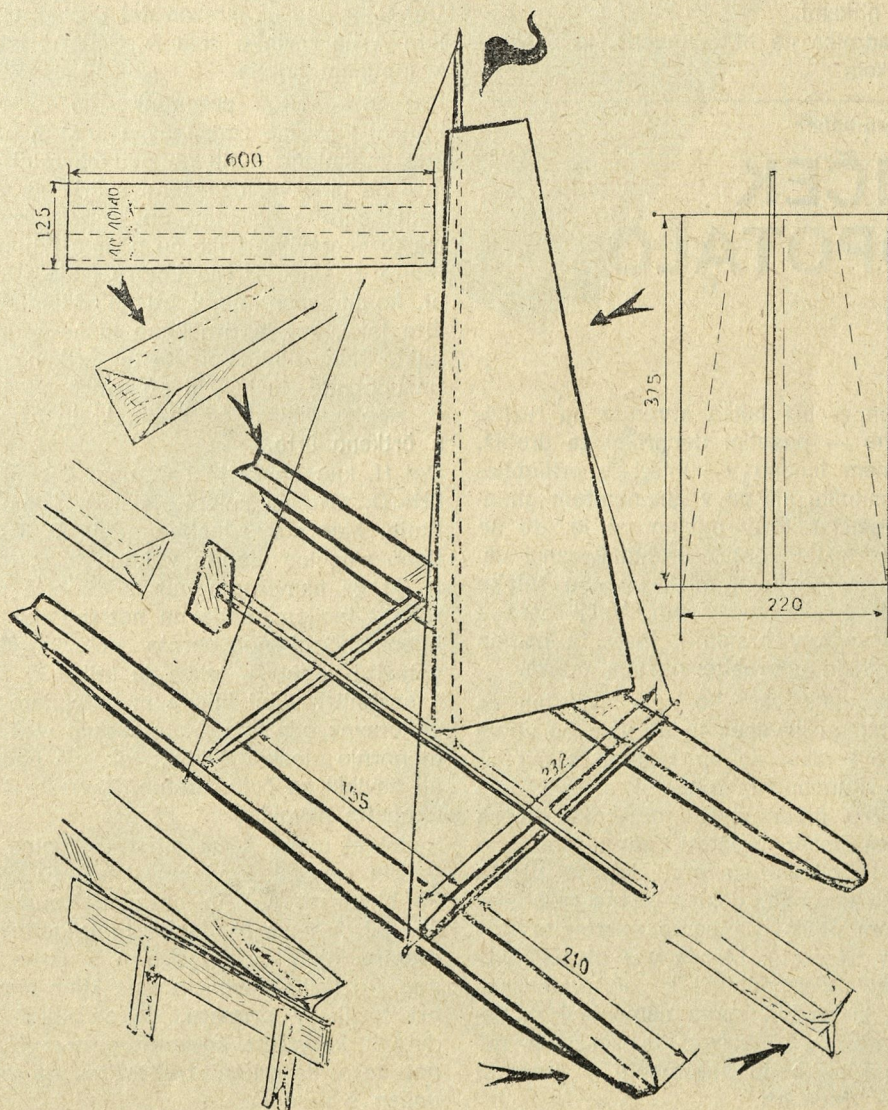
# PAPIRNATA JADRNICA

Jadrnica je zanimiva zaradi izvedbe in jadra, ki ima obliko krila.

Jadrnico začnite izdelovati pri trupu, ki je sestavljen iz dveh enakih delov. Vzemite dva lista debelejšega papirja in ju začrtajte, kot vidite na sliki. Po teh linijah potegnite s topim koncem noža, da bi bil rob enakomeren in raven, ter papir upognite. Robove

nato namažite in oba dela trupa zalepite. Ko se lepilo posuši, izmerite z vsakega konca — od krme in premca — po 150 mm in notranjost namažite z lepilom. Papir zlepite v pravilno obliko s pomočjo dveh deščic in ščipalk za perilo. Konce nato oblikujte v obliko zvezde s tremi kraki, in to še preden se lepilo posuši. Takrat morate samo še obrezati vse tri krake premca, kot je prikazano na sliki.

Za jadro začrtajte na papir pravokotnik dolžine 375 mm in širine 220 mm in ga po širini razdelite na polovico. Po tej liniji potegnite s topim koncem noža in papir upognite. Da bi bilo jadro izbočeno, prilepite





znotraj 10 mm od sredine jadra letvico. Nato proste robove namažite z lepilom, jadro dobro zgladite ter obtežite in posušite. Ko se papir posuši, obrežite zlepljene robove — jadro je zgoraj široko 50, spodaj pa 95 mm.

Za spojne dele pripravite 3 letvice preseka  $10 \times 5$  mm, ena naj bo dolga 350 mm, dve po 240 mm. Za jambor potrebujete letvico dolžine 460 mm, debeline 5 mm. Zgoraj naj bo široka 4 mm, spodaj pa 10 mm.

Krmilo izrežite iz koščka pločevine, lahko tudi iz konzerve.

Ko boste model sestavili, določite njegovo težišče po dolžini in malo pred težiščem zabodite buciko jambora in ga nato pritrdite še z nitkami.

Da se jadrnica ne bi razmočila, jo poškopite z lakom.

*Bojan Rambaher*

## PTIČEK ROPOTALO

Prihranjen drobiž lahko shranite na različne načine — posebni denarnici za drobiž, v lončenem lončku v kuhinji, v priljubljenem hranilniku ali pa v znamenitem glinastem prašičku. Prav možno pa je, da se pare, desetaki in ostali drobni kovanci valjajo po vaši delovni mizi, po dnu šolske torbe ali pa kar po žepih. Večji znesek spada seveda v hranilnik in v ta namen lahko odlično uporabite našega ptička.

Ptiček ropotalo vam bo zelo hvaležen za vsak shranjen kovanec in se vam bo vljudno zahvalil tako, da bo loputnil s svojim velikim kljunom in zamahnil s krili. Ima tudi veliko prednost — če boste hoteli prihranjen denar prešteti, ga ni potrebno uničiti. Iz glinastega prašička ne dobite nobenega kovanca, dokler ga ne razbijete, pri našem ptičku pa samo odstranite dno in denar iztresetete. Morda vas bo naš gibljivi hranilnik vzpodbudil k večji varčnosti, kovanci, ki so bili sprva namenjeni za nakup bombonov, čokolade in žvečilnih gumijev, pa se bodo spremenili v predmet trajnejše vrednosti.

### Navodilo za sestavljanje hranilnika

Vse dele najprej prerišite na debelejši papir ali še bolje na tanek karton, nato pa se spravite k izrezovanju.

**Del A** — čelna stran ptička — izrežite celoten del po obrisu in prerežite z ostrim nožem ali skalpelom odprtino B, nato pa izrežite še odprtini A in C. Po linijah, ki so označene s prekinjeno črto, potegnite s topim koncem noža ob ravnilu in papir nato upognite.

**Del B** — bočni del ptička. V izrezan del napravite odprtine I, J in K ter zarežite po prekinjenih črtah.

**Del C** — dno — izrezan del C zlepite z delom A na zavihku dela A. Sedaj pristopite k lepljenju kljuna.

**Del D** — kljun prepognite po označenih linijah. Površine označene s črko A premažite z lepilom in jih po celi površini prilepite na ploskve, označene s črko B. Zavihka C obrnite navzgor, enako kot krilca D. Na to nepravilno trikotno prizmo (kljun) prilepite skledico H, na katero padejo kovaneci, ko jih spustimo v ptička. Skledico zložite tako, kot je označeno in navedeno na sliki. Polne linije prerežite, črtkane linije pa upognite. Krilca, ki so označena s črko B, zlepite skupaj do linije, ki je označena s **črtkano črto**.

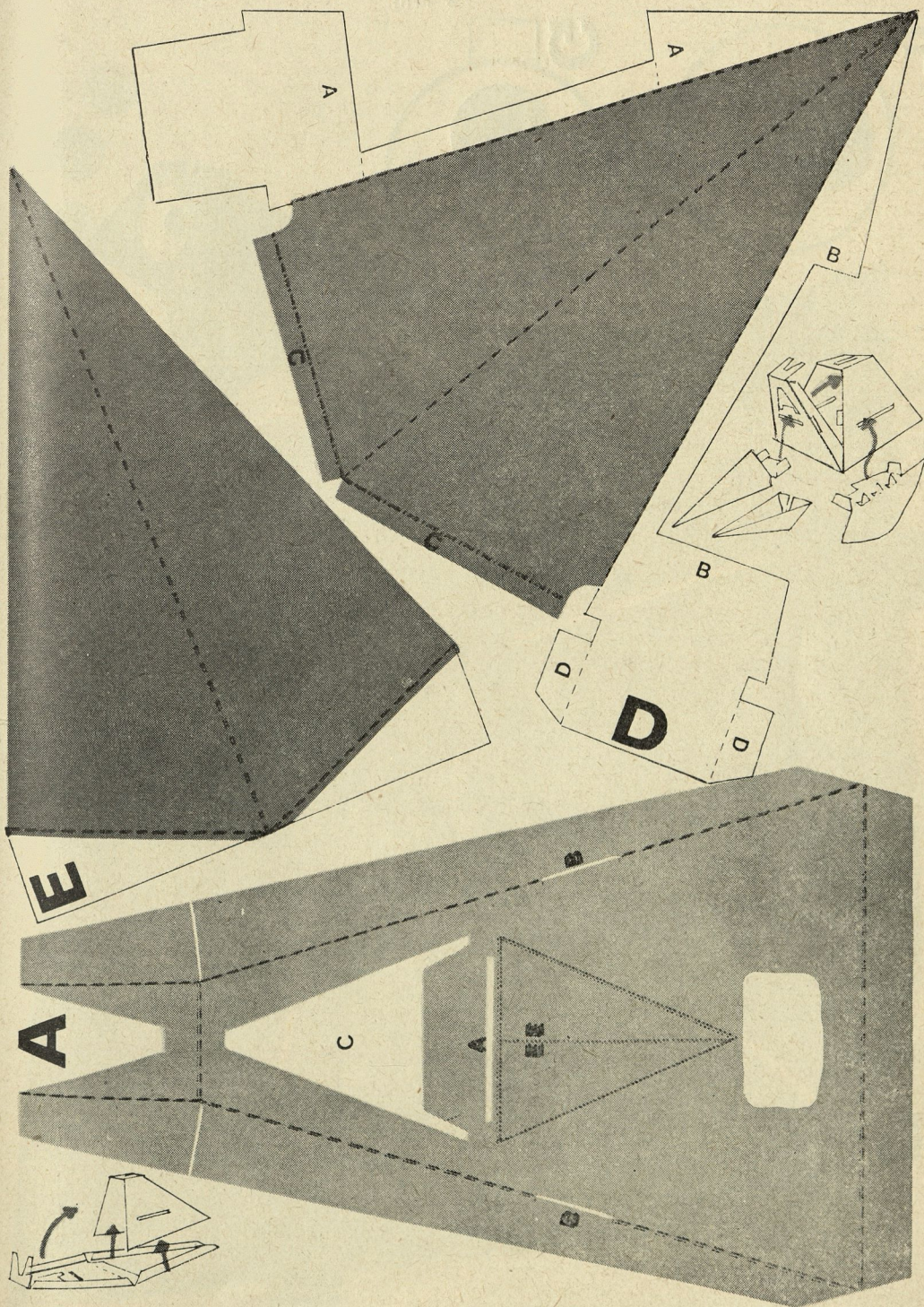
Del H, kjer so zavihki C, nato upognite po črti D, tako da zalepite dele C skupaj do linije, kjer sta zalepljena dela B. Izgotovljeno skledico vlepate v kljun tako, da rob A, ki ga namažemo pol centimetra na široko z lepilom, sede na notranji rob hrbta kljuna. Zlepljeno gornjo polovico kljuna vstavite v del A, tako, da krilca D zložite k spodnji ravnini kljuna in potegneta skozi vodoravno odprtino A. Istočasno vložite tudi gornjo ploskev kljuna, tako da bodo prišli zavihki za čelno steno. Zavihke C in D upognite navpično.

Sedaj bi moral kljun nihati s konico navzgor in navzdol. Zavihka C mu ne dovolita, da bi zlezel ven in navzdol. Ko dvignete še del A navzgor, lahko preizkusite, kako reagira kljun, če od zgoraj spustite kovanec. Pri lažjih kovancih zine kljun manj kot pri težjih. V primeru, da se kljun ne bi dvignil, ko vržete kovanec, ga morate uravnati tako, da prilepite obtežitev na rob, označen s črko D.



Sedaj prilepite še spodnji del kljuna točno na mesta, označena s črko D. Izrežite še krila K in J, ki jih vstavite v odprtine v

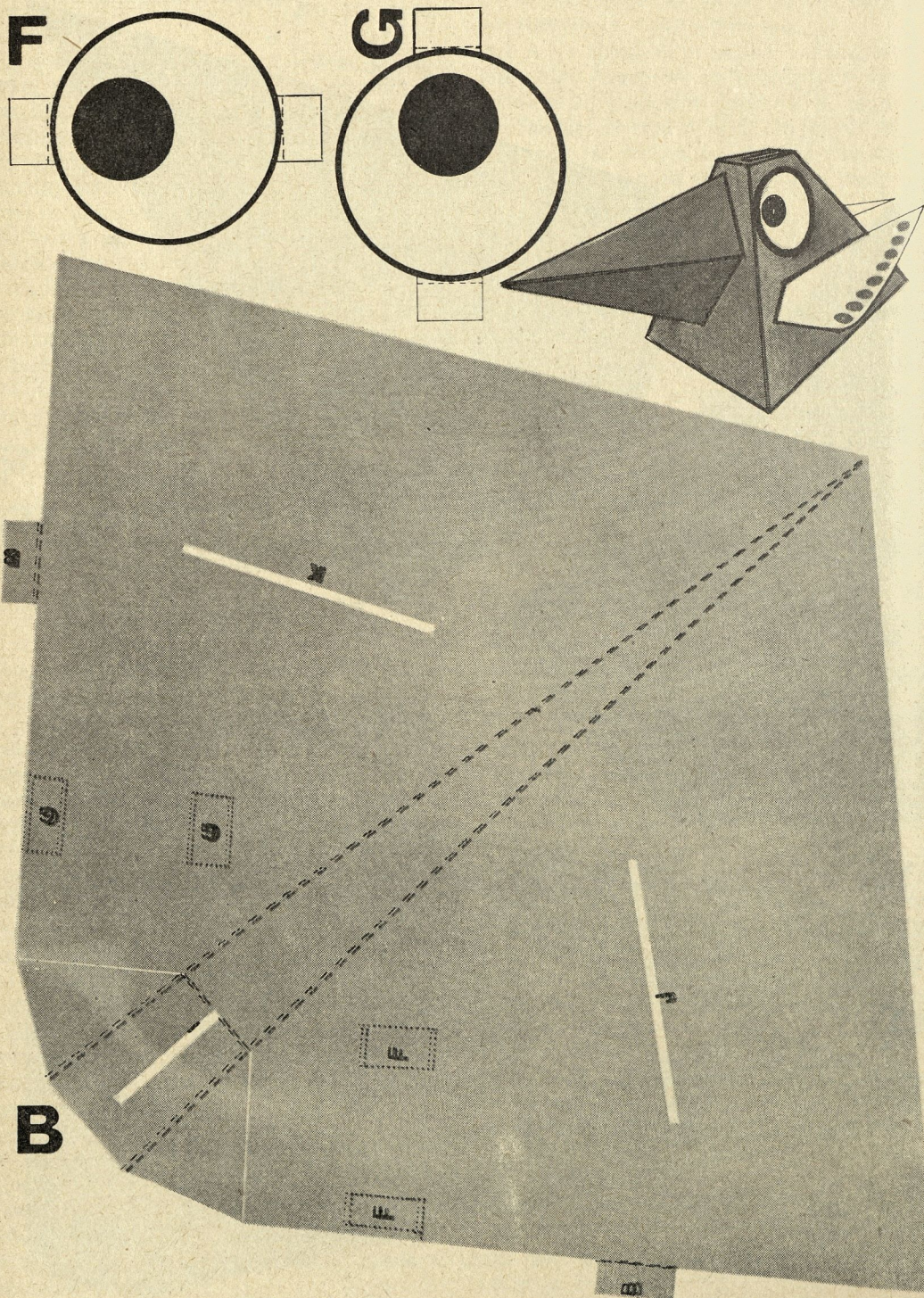
telesu ptiča. Postavite navpično trikotnike A in krilca B. Krilca B preprečujejo, da bi krila padla iz telesa, trikotniki A pa, da bi





takoj izpadel kovanec, ki ga vržemo v hranilnik. Ko se dotaknemo spodnjega dela, bi se moralo krilo prosto zazibati.

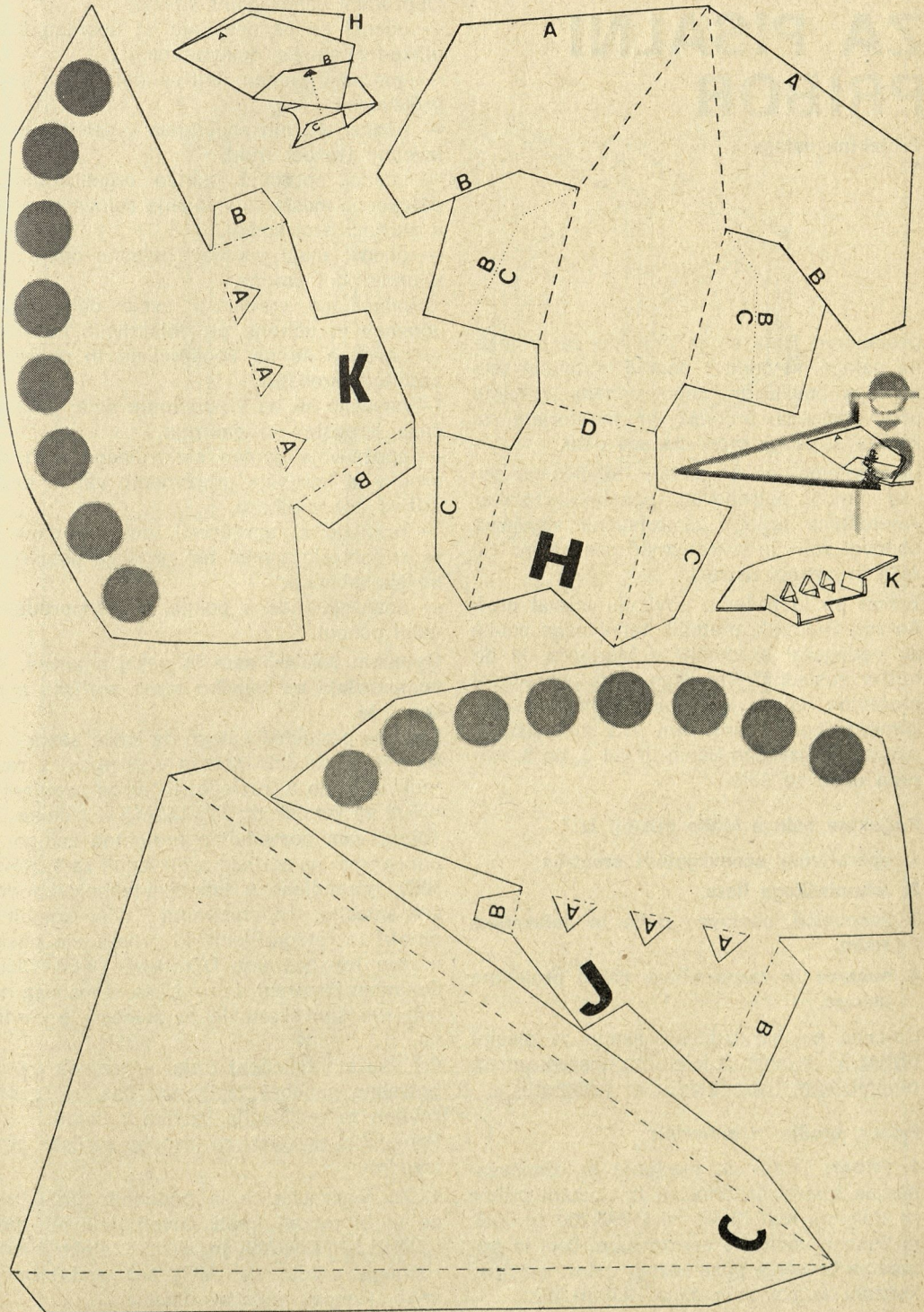
Ko torej vržete v odprtino na vrhu kovanec, bi moral ptič, če smo ga pravilno sestavili, najprej ziniti s kljunom in nato zamahniti s krili.





Na označena mesta nalepите še oči. Hranilnik zaprete tako, da zavihke B na trupu samo potisnete v odprtine v delu A, ali pa

del A zalepите na trup po celi dolžini roba. Na koncu vam lahko zaželimo samo še uspešno varčevanje.





Amand Papotnik

# ŠKATLA ZA PISALNI PRIBOR

## Projektna naloga

Uredništvo Tima se je odločilo za projektne naloge, ki bodo v pomoč učiteljem tehničnega pouka pri neposrednem izvajanju učnovzgojnega procesa in mentorjem za krožke šolskega proizvodnega dela.

Ugotavljamo, da bi učitelji tehničnega pouka nujno potrebovali posebno rubriko: »metodična priloga za tehnično vzgojo v osnovni šoli« in tokrat prvič poskušamo tej želji in potrebi ustreči.

Tokrat se je našemu povabilu odzval prof. Amand Papotnik, metodik tehničnega pouka na pedagoški akademiji v Mariboru, ki bo tudi v naslednjih številkah Tima posredoval projektne naloge s tehniškotehnoško dokumentacijo, fotografijami in z metodičnimi napotki za izvedbo učnih ur od 5. do 8. razreda osnovne šole.

### Projektna naloga lahko sestoji iz:

1. operativnih učnovzgojnih smotrov,
2. tehnološkega lista,
3. kosovnice, sestavne risbe in delavniške risbe,
4. sestave in razporeditve nalog projektne naloge.

Delovna naloga: Izdelava škatle za pisalni pribor, ki jo lahko izdelate po posredovanem tehnološkem listu, načrtu in fotografijah.

### Pribor, orodje in material:

**1. Pribor:** Pribor za merjenje in označevanje na materialu, osnovni in dodatni pribor za delo na KLIP-KLAP mizi DM 200 (vzdolžno leseno vodilo za zarezovanje, čepi in primež za brušenje posameznih delov, zaščitna konzola za povratno žago KLIP-KLAP).

**2. Orodje:** KLIP-KLAP vrtalnik s priključki (glej faze dela, ki jih prikazujejo fotografije).

**3. Material:** vezana plošča debeline 6 mm. Operativni učnovzgojni smotri:

- učenci se usposablajo za uporabo tehniško-tehnološke dokumentacije,
- spoznajo pomen delitve dela v serijski proizvodnji,
- učenci aktivno sodelujejo v serijski proizvodnji (tekoči trak),
- učenci spoznajo pomen organiziranega delovnega mesta za izvajanje delovnih nalog v serijski proizvodnji,
- učenci znajo povezati delovne operacije v proizvodni proces,
- nauče se vrednotiti svoje delo, delo učencev in učitelja po objektivnih merilih,
- navajajo se na upoštevanje in uporabo zaščitnih sredstev,
- navajajo se na vrednotenje dela, porabe časa, sredstev in energije,
- spoznavajo pomen električnega ročnega orodja za izvajanje proizvodnih vaj in delo dožive kot vrednoto,
- razvijajo si spretnosti, delovne navade in pridobivajo znanje ter razvijajo ustvarjalne sposobnosti,
- seznanjajo se s poklici v lesnopredelovalni panogi.

**Opomba:** Nanizal sem le nekaj smotrov, ki se nanašajo na izvedbo same serijske proizvodnje.

Celotno projektno nalogo pa lahko sestavite tudi tako, da delo poteka v povezavi z razredi od 5. do 8. razreda, in to od razvijanja IDEJE za izdelek do REALIZACIJE izdelka.

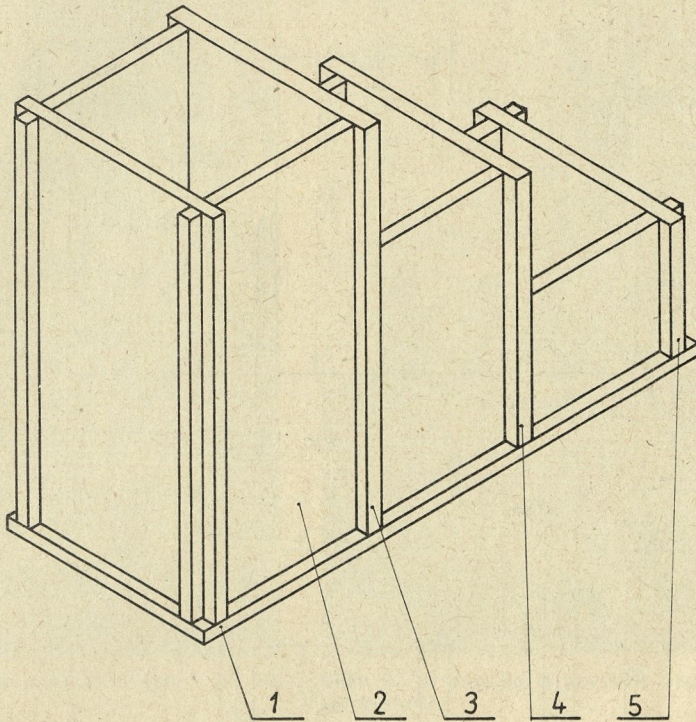
Tokrat vam posredujem projektno nalogo s poudarkom na serijski proizvodnji za 7. RAZRED, opremljeno s tehniško-tehnološko dokumentacijo, operativnimi učnovzgojnimi smotri in fotografijami, ki prikazujejo posamezne faze oziroma DELOVNE OPERACIJE. Opomba: Planirani delovni čas se nanaša na izdelavo ene škatle in je določen le okvirno.

Pri vsakem tekočem traku v razredu pa je potrebno posebej zapisovati čas, ki je porabljen za realizacijo izdelka v celoti.

Pomembni poudarki za izvedbo serijske proizvodnje:

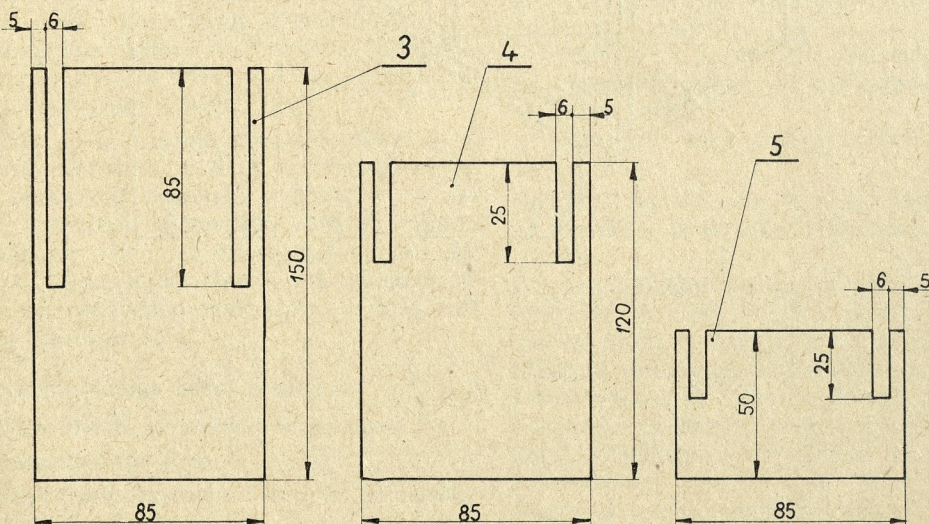
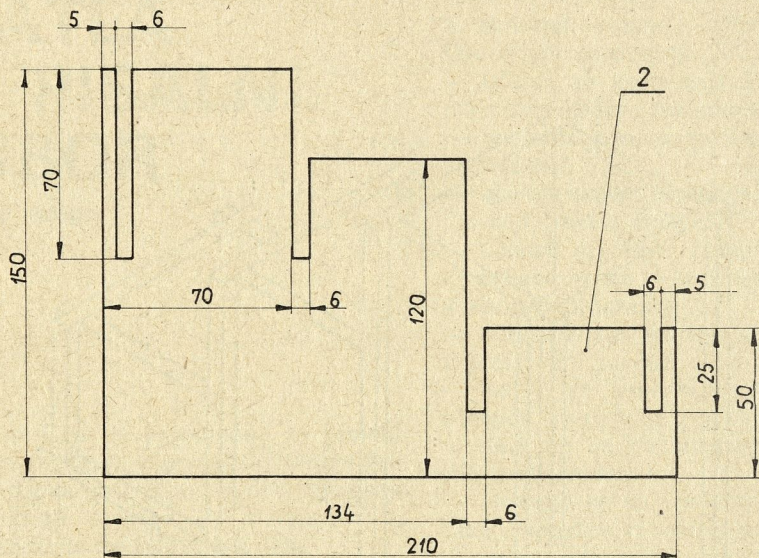
1. Za realizacijo te in podobnih projektnih nalog bi morali imeti dovolj delovnih miz KLIP-KLAP DM 200 in dovolj električnega ročnega orodja za AKTIVNO sodelovanje vseh učencev neke skupine.





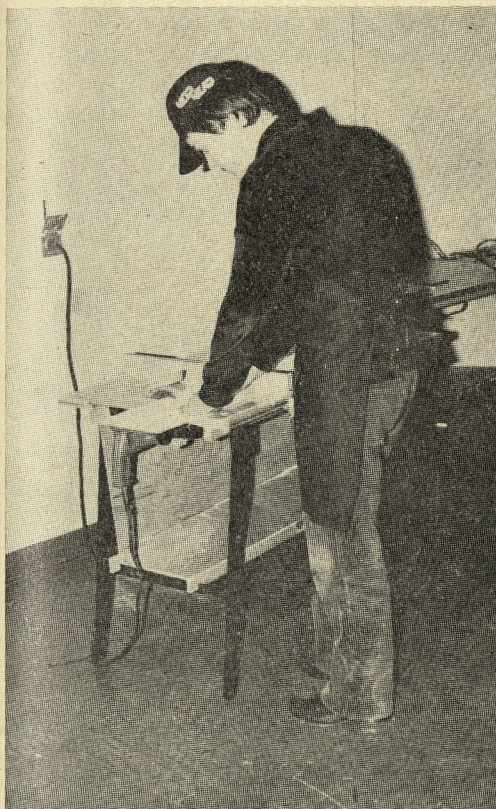
|           |                          |                   |       |             |      |                      |
|-----------|--------------------------|-------------------|-------|-------------|------|----------------------|
| 1         | Stranica                 | ( 85 × 50 × 5 )   | 5     | vez. plošča |      |                      |
| 1         | Stranica                 | ( 85 × 120 × 5 )  | 4     | "           |      |                      |
| 2         | Stranica                 | ( 85 × 150 × 5 )  | 3     | "           |      |                      |
| 2         | Stena                    | ( 210 × 150 × 5 ) | 2     | "           |      |                      |
| 1         | Dno                      | ( 210 × 85 × 5 )  | 1     | "           |      |                      |
| Kos.      | Predmet in mere          |                   | Poz.  | Material    | Teža | Št. risbe ali stand. |
|           | Datum                    | Ime               | Ocena |             |      |                      |
| Risal     |                          |                   |       |             |      |                      |
| Pregledal |                          |                   |       |             |      |                      |
| Ocenil    |                          |                   |       |             |      |                      |
| Merilo    | ŠKATLA ZA PISALNI PRIBOR |                   |       | Razred      |      |                      |
|           |                          |                   |       | Poklic      |      |                      |
|           |                          |                   |       | Št. risbe   |      |                      |



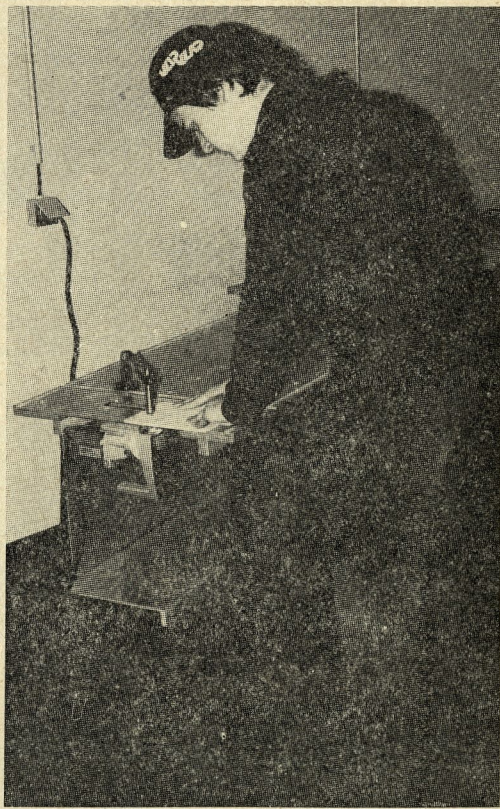


|           |                 |     |       |           |      |                      |
|-----------|-----------------|-----|-------|-----------|------|----------------------|
|           |                 |     |       |           |      |                      |
| Kos.      | Predmet in mere |     | Poz.  | Material  | Teža | Št. risbe ali stand. |
|           | Datum           | Ime | Ocena |           |      |                      |
| Risal     |                 |     |       |           |      |                      |
| Pregledal |                 |     |       |           |      |                      |
| Ocenil    |                 |     |       |           |      |                      |
| Merilo    |                 |     |       | Razred    |      |                      |
|           |                 |     |       | Poklic    |      |                      |
|           |                 |     |       | Št. risbe |      |                      |

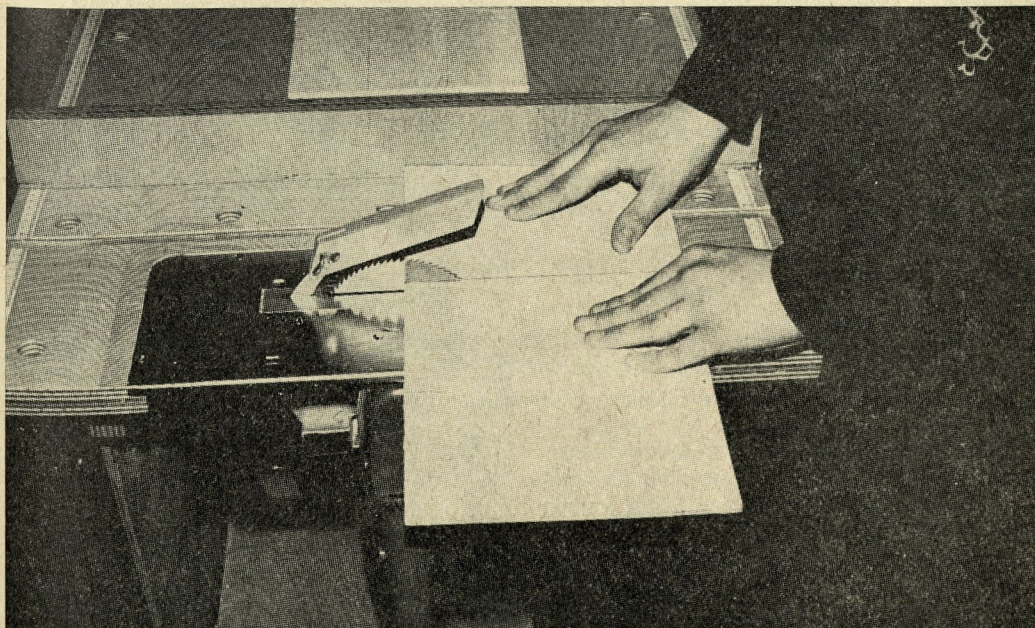




Slika 1. Razrezovanje s krožno žago — 1. delovno mesto

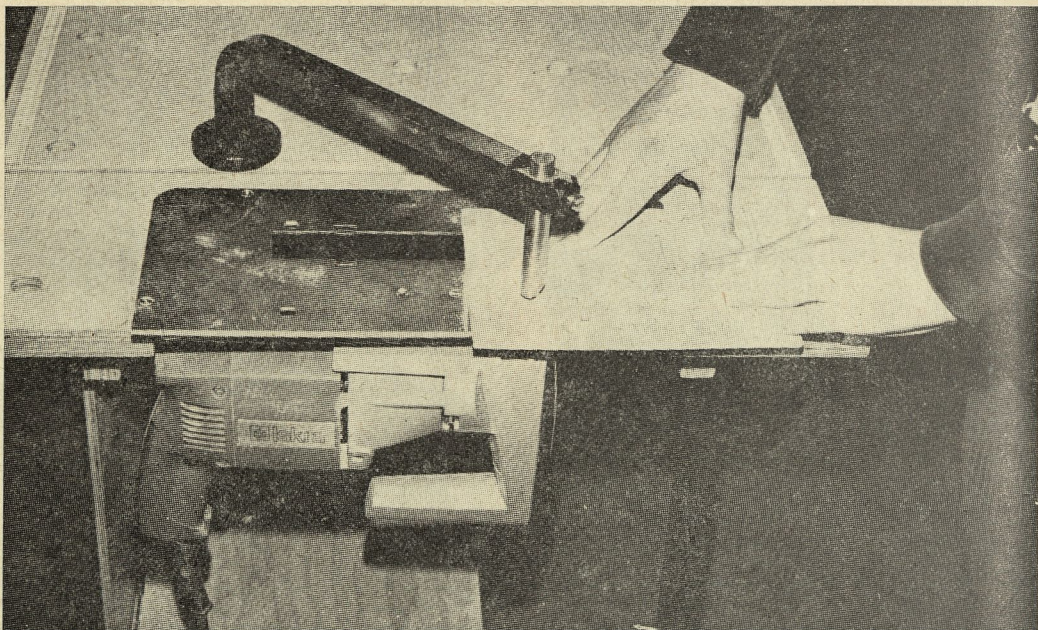


Slika 2. Izrezovanje s povratno žago — 2. delovno mesto

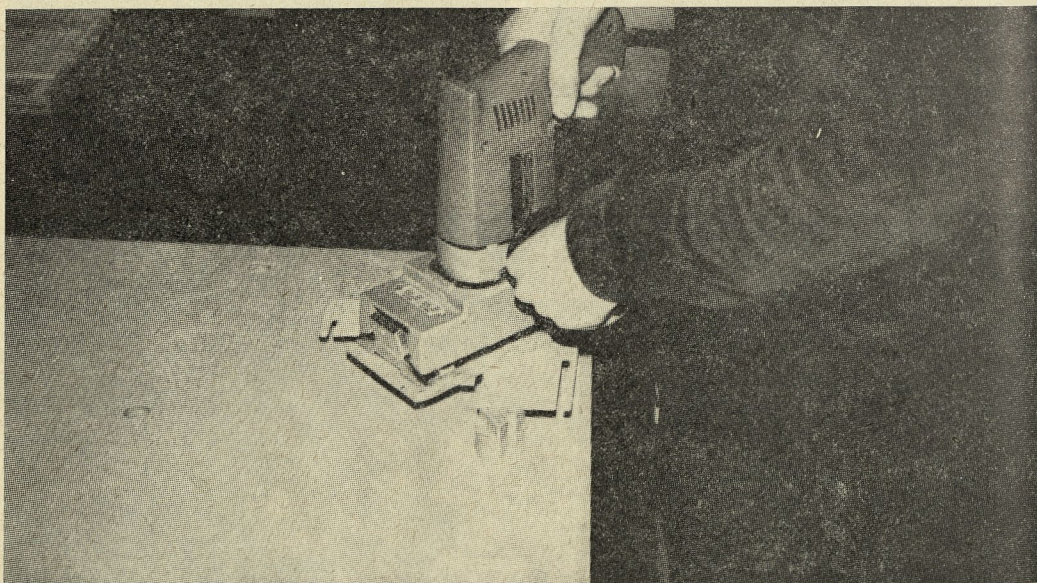


Slika 1a. Razrezovanje s krožno žago (detajl) — 1. delovno mesto





Slika 2a. Izrezovanje s povratno žago (detajl) — 2. delovno mesto



Slika 3. Brušenje — površinska obdelava z vibracijskim brusilnikom (detajl) — 3. delovno mesto

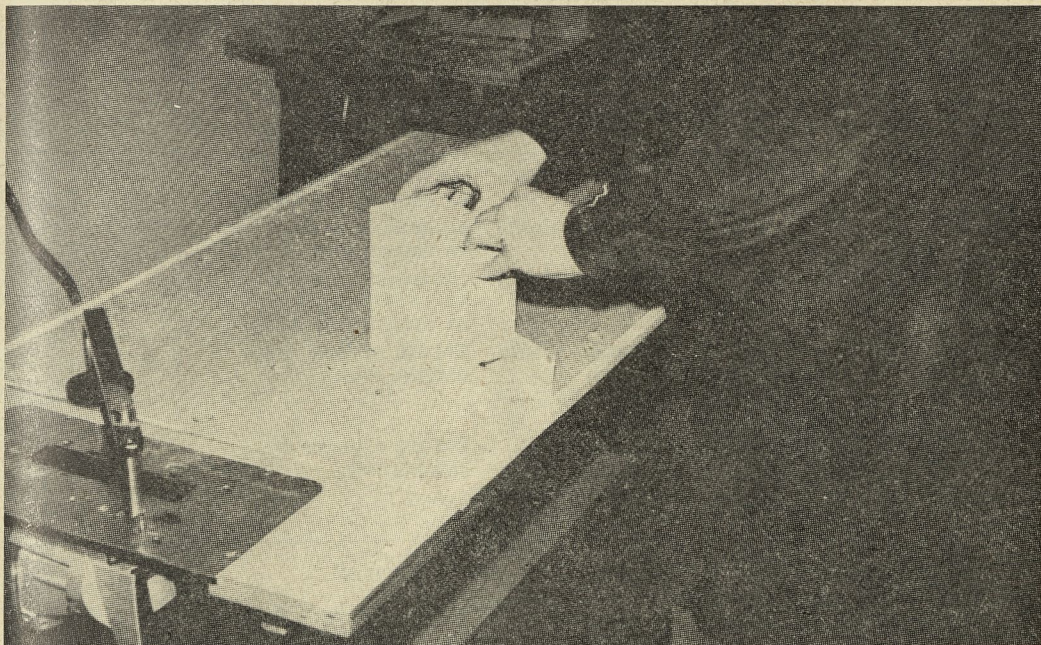
2. Iz projektne naloge je razvidno, da lahko v enem tekočem traku aktivno DELA 5 učencev. To pa pomeni, da bi morali formirati do 3 tekoče trakove s po 5 učencev ( $3 \times 5$  učencev = 15 učencev).

3. Za en tekoči trak bi rabili dve (2) delovni mizi DM 200, kajti razrezovanje mora biti

na eni DM 200, izrezovanje in brušenje je lahko na eni (oziroma za druge operacije; brušenje in vrtanje na eni, brušenje in izrezovanje na eni).

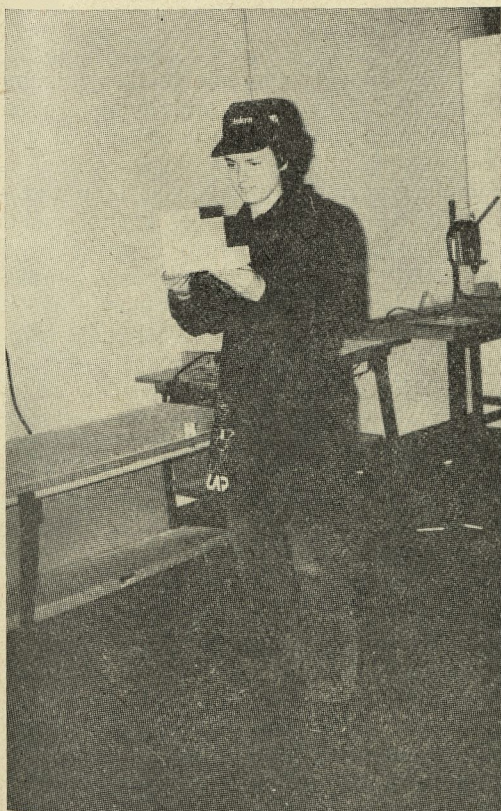
4. Lepljenje in lakiranje se lahko izvaja na KLIP—KLAP DM 200 oziroma na drugih — običajnih mizah.





Slika 4. Sestavljanje sestavnih delov in lepljenje — 4. delovno mesto

Slika 5. Videz gotovega izdelka



5. Da bi aktivno delala celotna skupina do 16 učencev, bi morali formirati pri projekt-nih nalogah do tri (3) tekoče trakove, to pa pomeni, da bi rabile šolske delavnice naj-manj šest (6) delovnih miz KLIP-KLAP DM 200 in tudi šest vrtalnikov s priključki.

Posebna opomba:

Seveda v začetku gre tudi s skromnejšim številom, ampak važno je, da se DELA in da vse učence skupine zaposlimo (npr. delo v dvojicah kot organizacijska oblika pri de-lovnem mestu).

Napotki za izvedbo delovne naloge:

Izdelava škatle za pisalni pribor (v serijski proizvodnji)

1. Na osnovi projektne naloge je potrebno formirati delovna mesta in organizirati lini-jo tekočega traku.

2. Na osnovi pregleda sestavne risbe, de-lavniške risbe in kosovnice je potrebno me-re prenesti na material (vezano ploščo 6 mm).

3. Ko so formirani tekoči trakovi, je potreb-no izvesti samo proizvodno delo: učenci po svojih vnaprej določenih delovnih mestih iz-vajajo delovne operacije.



## TEHNOLOŠKI LIST

Projektna naloga: Škatla za pisalni pribor

| Poz.          | Delovno mesto | Delovne operacije          | Gradiva                               | Priključki KLIP-KLAP in orodja                                   | Kosov | Delovni čas plan. real. |
|---------------|---------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|
| 1, 2, 3, 4, 5 | 1             | razrezovanje               | vezana plošča 6 mm                    | krožna žaga KLIP-KLAP na delovni mizi DM 200                     | 7     | 4'                      |
| 2, 3, 4, 5    | 2             | izrezovanje                | vezana plošča 6 mm                    | povratna žaga KLIP-KLAP na delovni mizi DM 200                   | 6     | 7'                      |
| 1, 2, 3, 4, 5 | 3             | brušenje                   | vezana plošča                         | vibracijski brusilnik KLIP-KLAP in primež na delovni mizi DM 200 | 7     | 3'                      |
| 1, 2, 3, 4, 5 | 4             | montaža delov in lepljenje | vezana plošča 6 mm in lepilo NEOSTIK  | DM 200 oziroma druga delovna miza                                | 7     | 2'                      |
| 1, 2, 3, 4, 5 | 5             | lakiranje oziroma barvanje | nitro lak, sadolin disperzijske barve | DM 200 oziroma druga delovna miza                                | 7     | 2'                      |

4. V eni oziroma dveh blok urah lahko izdelate več takšnih enakih izdelkov.

5. V uvodnem delu je potrebno učenca pravilno motivirati; frontalno demonstrirati delovne operacije vsem, opozoriti na HTV pri delu in glede na spoznane psihofizične sposobnosti učencev primerno razdeliti učence na delovna mesta (PAZITE, KDO BO DELAL NA KROŽNI ŽAGI).

6. Za samo izvedbo dela pa je pomembno povedati, da je važno, kako bodo izdelali utore! Od tega je odvisna funkcionalnost izdelka.

### AKTIVNOST OB ZAKLJUČKU TEHNOLOŠKEGA PROCESA

Ob izdelanih projektih (npr. škatla za pisalni pribor) pa je potrebno izvesti še naslednje:

1. Ovrednotenje prizadevnosti učencev in učitelja,
2. izračun obrabe delovnih sredstev, amortizacije delovnih sredstev in opreme,
3. ocenitev stroškov, ki smo jih imeli,
4. analizo ustrezne organiziranosti delovnega mesta, organizacije dela, odnosa do dela, odnosa do materiala in racionalnega izkoristka, porabe energije, odnosa do odpadnega materiala, donosa od eventualno prodanega izdelka (embalaža, prodaja, čisti dohodek, nakup sredstev s čistim dohodkom).

Vsem, ki boste uporabili ta prispevek, želimo veliko delovnega uspeha in zadovoljstva!

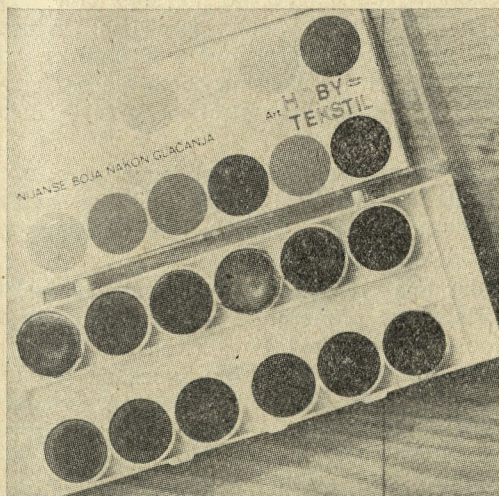
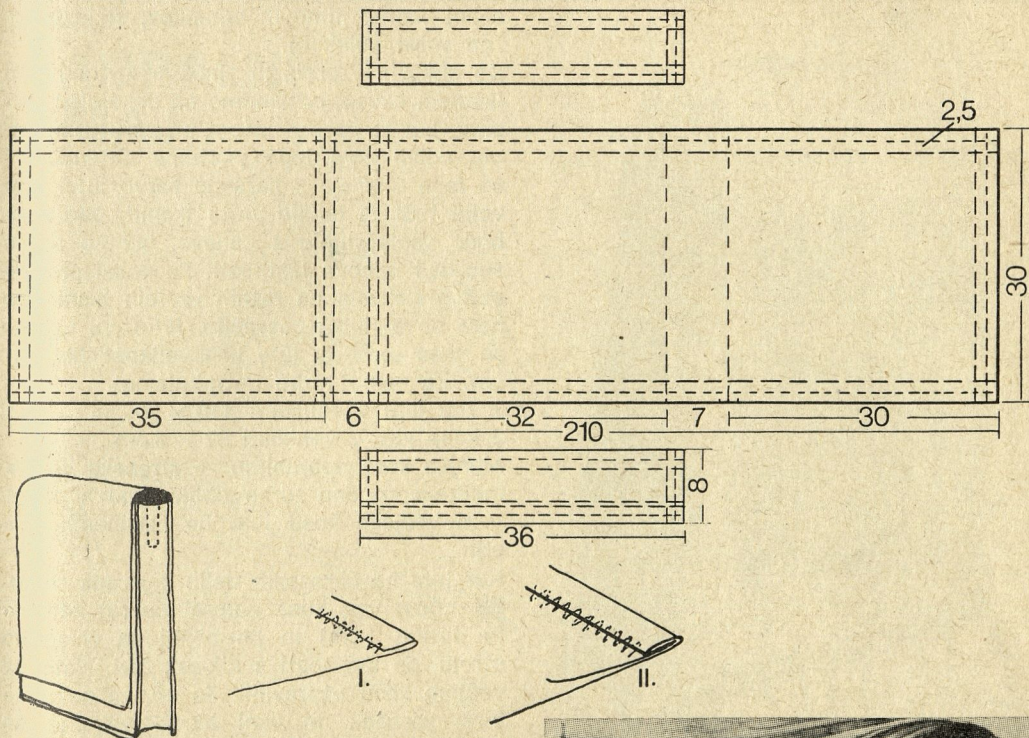
Miloš Macarol

## TORBA IZ JUTE

(s toplotnim odtisom barvnega vzorca)

Barvanje volne za pletenje in tkanje izvira še iz obdobja narvalne proizvodnje, ko še ni bilo industrije in si je človek moral vsa oblačila izdelati sam. Ta dejavnost se je ohranila vse do danes, vendar le v tistih kmetijskih predelih, kjer je razvito ovčarstvo. V mestnih in industrijskih predelih pa je danes večje zanimanje za razne tehnike ročnega barvanja tekstila kot npr. »batik«. Ob naglem razvoju konfekcijske industrije, ki nas navzlic nenehnemu modnemu kreiranju oblači s konfekcijskimi oblačili, se je človek znova začel zatekati k inventivnim ročnim izdelkom, ki imajo v poplavi potrošniške konfekcije posebno veljavo, saj so v večini primerov pravcati unikati, kakršnih si industrija res ne more privoščiti. Tega pojava ne bi smeli jemati zgolj kot odpor zoper konfekcijo, ampak predvsem kot težnjo sodobnega človeka, da svoj prosti čas smotrno uporabi za lastno kreativno relaksacijo. V vseh teh delih je del človekove osebnosti, njegove osebne kulture, smisla za lepoto in svojsko ustvarjalnost, ki se harmonično vklaplja v sodoben način življenja, ki mu sleherni od nas daje svojstven pečat.





Slika 1. Kolekcija vodenih barvic »HOBY-TEKSTIL«

V tem pogledu skorajda ni več razlike med moškimi in žensko. Vsi nekaj pletemo in vozljamo, vezemo in rezljamo, šivamo in tkemo kot da bi vsakdo od nas iskal samega sebe.

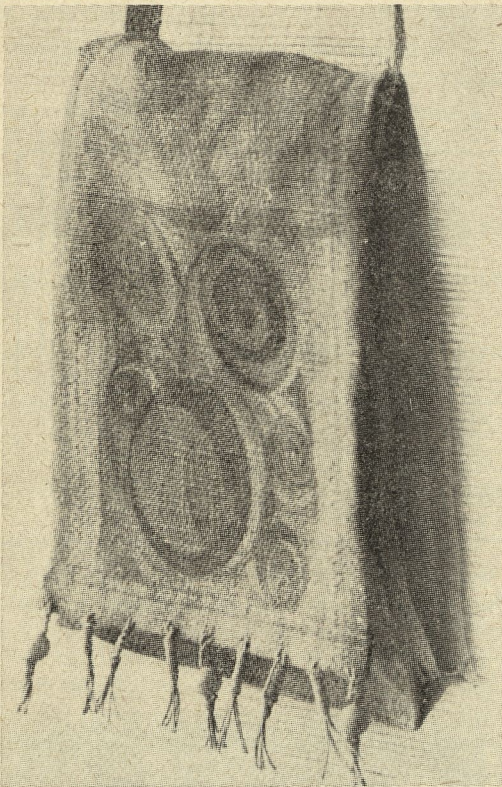
In tako smo se znašli tudi pri barvanju tekstila. Omenjena »batik« tehnika, ki smo jo prinesli iz tujih tal, je resda sila zanimiva,



Slika 2. Na običajnem pisarniškem papirju poslikan vzorec za torbo

toda za začetek kar precej zahtevna in tudi draga. Kolekcija barv stane skoraj 100 starih tisočakov, in, če se stvar malce ponesreči, je to zelo drag konjiček, saj tudi tekstil ni ravno poceni. Postopek z voščenjem res ni kdovekaj težak, ni pa tudi povsem preprost.





**Slika 3. Torba iz jute z odtisom barvnega vzorca in z okraski iz motvoza in treh lesenih kroglic**

Kdor se s takšnimi stvarmi doslej še ni ukvarjal, bo bolje, da se prej loti lažjih tehnik, ki so mnogo bolj pristopne in tudi neprimerno cenejše. Ena teh je že pri roki. Zanja je poskrbela zagrebška tovarna svinčnikov »TOZ«. V naših knjigarnah in papirnicah že lahko dobimo pod imenom »HOBY-TEKSTIL« njeno kolekcijo vodenih barvic ali pa voščenih svinčnikov za svojevrsten način barvanja tekstilnih tkanin. Prednost te tehnike je v tem, da slikovni vzorec napravimo najprej na tanek pisarniški papir, nato šele poslikano stran položimo na želeno tkanino in z rahlim likanjem z vročim likalnikom pri temperaturi 180—200°C napravimo nanjo barvni odtis. Med likanjem, ki glede na debelino papirja traja 30—90 sekund, se barve stopijo in prepojijo tkanino. Med likanjem posamezne barve postanejo precej bolj sočne, kot so na papirju, zlasti še, če jih odtisnemo na tanke tkanine, ki jih manj vpijajo. Pri nekaterih se menja tudi njihov odtenek, zato imejmo pri barvanju na papir vselej pred

seboj vzorec njihovih odtenkov, ki je priložen vsaki kolekciji.

Če slikovni vzorec, ki smo ga napravili po lastnem okusu, odtisnemo na debelejšo tkanino, kot je npr. v našem primeru juta, bomo dobili zelo lepe pastelne odtenke, ki se lepo ujemajo z naravno barvo jute. Isto velja tudi za ostale vrste tkanin; barve se bodo vselej ujele z osnovo, brž ko bomo spoznali njihove lastnosti. Po nekaj preprostih preizkusih na raznih vzorcih tkanin se nam bo to hitro posrečilo. Priloženi vzorec za našo torbo iz jute ima velikost 18 × 21 cm. Za samo torbo potrebujemo:

1 kos jute v velikosti 110 × 30 cm

2 kosa jute v velikosti 36 × 8 cm

Manjša kosa uporabimo za stranska všitka, medtem ko dno torbe oblikujemo s pregibom večjega kosa jute na označenih mestih.

Ker juta na obrezanih delih kaj rada razpada, bomo vse kose najprej enkrat zarobili (v širini 1 cm) in jih obšili na šivalnem stroju, po možnosti s cik-cak šivi. Nato na večjem kosu napravimo še en, za nekoliko širši zarobek, in vanj hkrati všijemo še stranska všitka. Da bo to delo čim bolj lično opravljeno, vam priporočamo, da vse to napravite najprej ročno s šivanko in dolgimi šivi. Na času ne boste ničesar zgubili, kajti s šivalnim strojem bo teklo delo dvakrat hitreje.

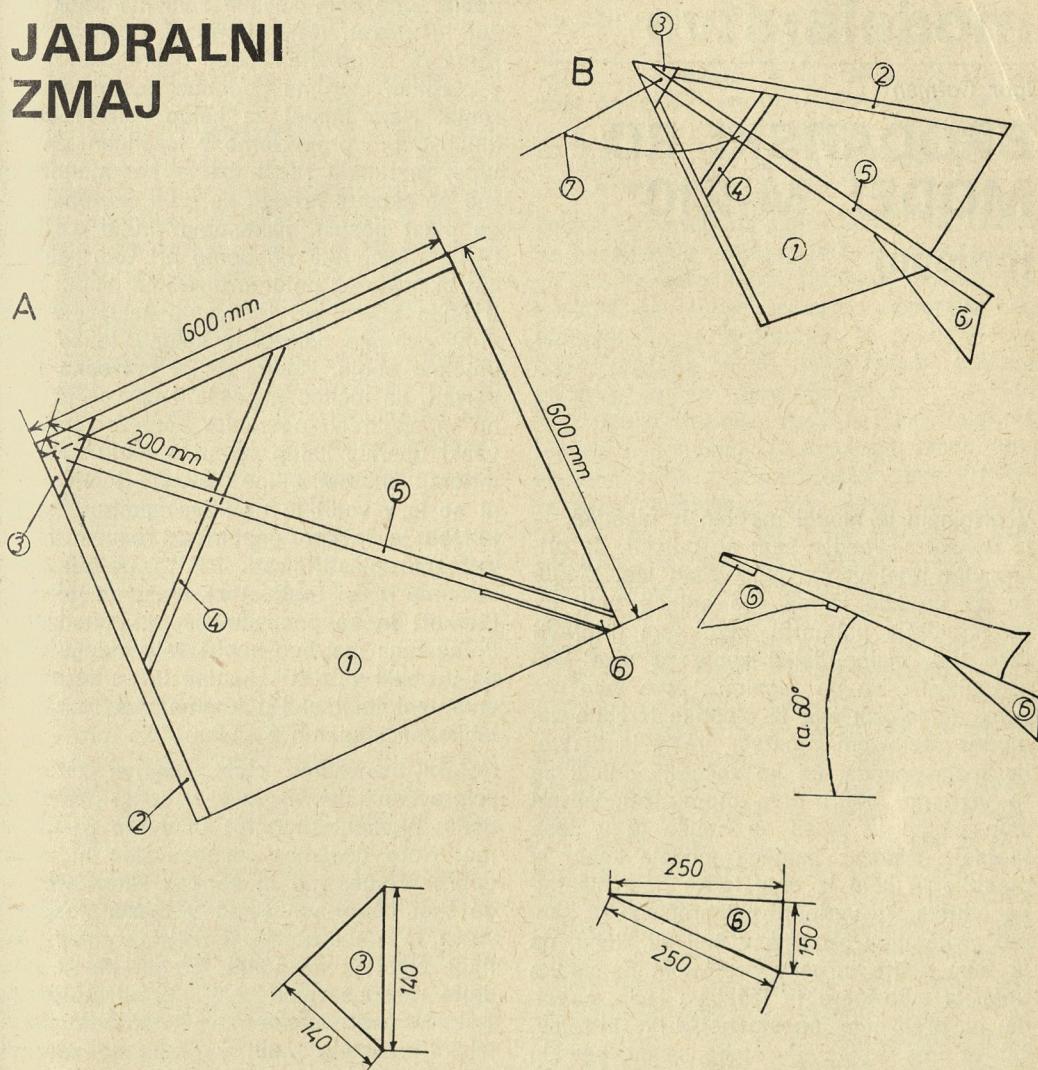
Trak za obešanje torbe si lahko prav tako izdelate iz jute, ki jo na podoben način dvakrat zarobite. Dolžino traku prilagodite svoji velikosti.

Kdor ima pri roki tapetniško iglo, si lahko izdelata tudi primerne okraske iz navadnega motvoza (»špage«). Po štiri ali šest koncev motvoza lahko enostavno zvozljamo z običajnimi vozli, ali pa jih omotamo z dodatnim kosom motvoza, medtem ko njegova konca s pomočjo tapetniške šivanke potisnemo skozi sredino omota, ju zategnemo in odrežemo. V posamezne okraske lahko vgradite tudi prevrtane lesene kroglice. Priporočamo vam, da odtis slikovnega vzorca napravite šele potem, ko bo torba končana. Ta izdelek je prav ličen, čeprav je izredno poceni. Poceni pač zato, ker boste iste barvice lahko uporabili še za desetine drugih izdelkov, saj njihova poraba ni prav nič večja kot pri običajnih vodenih barvicah. Isto velja tudi za voščene svinčnike. Pa veliko zabave!



Sandi Volavšek

# JADRALNI ZMAJ



Izrežite iz močnejšega papirja kvadrat s stranico 600 mm (1), iz vezane plošče pa trikotnika (3). Mere so napisane! Na letvico  $5 \times 5 \times 1000$  mm (5) nalepite letvico  $5 \times 5 \times 600$  mm (2) in ju utrdite s trikotnikoma. Tako narejeni zmaj utrdite z let-

vico (4),  $5 \times 5 \times 540$  mm (A). Navpični rep (6) izdelajte iz lesa (vp). Papir na ogrodje. Vlecite ga proti vetru!

Za start priporočam štartni škripec, ki je bil objavljen v Timu št. 4 letos.

## KOSOVNI SEZNAM

| Zap. št. | Naziv                               | Material            | Štev. kosov |
|----------|-------------------------------------|---------------------|-------------|
| 1        | obleka zmaya                        | močnejši papir      | 1           |
| 2        | letvici $5 \times 5 \times 600$ mm  | letvica             | 2           |
| 3        | oporna trikotnika                   | vezana plošča       | 2           |
| 4        | letvica $5 \times 5 \times 540$ mm  | letvica             | 1           |
| 5        | letvica $5 \times 5 \times 1000$ mm | letvica             | 1           |
| 6        | rep zmaya                           | vezana plošča-papir | 1           |
| 7        | tanka vrvica ali laks               | vrvica              |             |



# modelarstvo

Igor Cotman

## BRODARSKI RC — MODEL M-210 (priloga)

V originalu je model narejen iz plastike — iz poliestra, vendar sem se odločil, da prilagodim izdelavo na avio-vezan les. Mogoče se bo kdo izmed vas odločil tudi, da ga naredi iz poliestra, zato sem pripravil tako tudi malce daljši zapis za take »zanesenjake«. No pa začnimo: prvo vam povem, da je izdelava iz plastike izredno zamudna predvsem začetek, dražja in bistveno težja seveda, če se začetnik odloči za to varianto. Kajti prvo mora izmodelirati sam model iz gipsa še boljše je iz lesa (balse), nakar iz samega modela kalup iz plastike in šele iz tega lahko dela plastične odlitke. To varianto priporočamo le skupini prijateljev oziroma v šoli ali klubu, da si tako delite stroške predvsem pa veliko dela. Iz avio-špera je izdelava lažja, cenejša in predvsem enostavnejša in hitrejša, žal pa ima tudi svoje slabe strani, seveda je model manj trden, bolj občutljiv na vodo, na izpušne pline in tresljaje motorja kot plastičen.

Najprej potrebujemo kalup, iz katerega bomo delali pozitivne, naredimo ga iz gipsa, kot kiparji ga zmodelirajmo. Lažje je iz kosov balse, seveda ga lahko naredite tudi iz kakšne druge vrste lesa. Vse površine gladko obdelamo in na koncu model večkrat prebarvamo in spoliramo z vodobrusnim papirjem. Lakirajmo in polirajmo tako dolgo, dokler ne dobimo popolne gladkosti, ki je nujna za kvaliteten kalup, ki bo tako prenesel veliko večje število odlitkov-pozitivov. Sam postopek plastifikacije je enak za izdelavo kalupa — to je negativa in potem iz le-tega izdelavo pozitivna — končnega iz-

delka. Zato bom seveda sam postopek opisal le enkrat. Najprej model za kalup oziroma že izgotovljen kalup dobro spolirajmo z purolom oziroma podobno pasto za poliranje. Nato model za kalup oziroma sam kalup dobro premažemo z loščilcem za kalupe, je temno rdeče barve kot malinovec (ne po okusu). Preden se prva oziroma druga plast posuši, nanesemo drugo oziroma tretjo plast. Ako ne bomo pri tem res pazili in namazali celotne površine, bomo imeli hude težave pri ločevanju kalupa iz modela, oziroma odlitka iz kalupa, lahko celo uničimo oboje. Upam, da ni potrebno poudarjati, da ločilec nanašamo na res očiščeno in spolirano površino. Zato moramo po vsaki uporabi kalup oprati s toplo vodo in milom, da odstranimo ostanke ločilca (topi se le v vodi) in na novo spolirati kalup. Ko se je ločilec popolnoma osušil, lahko začnemo plastificirati. Za to potrebujemo osnovno maso (poliester), maso za gel-coat (žarkot) in pa pospeševalec in katalizator. Poleg tega moremo kupiti še steklena vlakna v obliki vate ali tkanine in pa že zgoraj omenjeni ločilec. Ko imamo vse te stvari, lahko nadaljujemo z delom.

Najprej nanesemo plast žarkota, katerega pripravimo tako, da masi v obliki paste dodamo pigment (barvilo) in dobro premešamo. Nato dodamo pospeševalec in zopet dobro premešamo in končno katalizator, ki ga tudi dobro vmešamo v maso. Pospeševalca in katalizatorja vmešajmo toliko, kolikor piše na navodilih, če pa jih nimate, dajte pospeševalca 2 %, katalizatorja pa 1 %. Namesto pigmentov, ki so zelo dragi, lahko uporabite minij v prahu, ki se prav odlično obnese. Lahko pa delate tudi brez pigmentov, le da bo v tem primeru odlitek seveda brezbarven in ga boste morali prebarvati.

Nanesena plast gel-coata (žarkota) se mora popolnoma strditi, nato šele lahko nanašamo plast steklenih vlaken in poliestra. Predno začnemo polagati steklena vlakna, si jih že prej tako pripravimo, da jih narežemo v obliki kalupa, ali pa v manjših kosih, ki jih potem v kalupu sestavimo in nato prepojimo. Toda najprej premažemo plast strjenega gel-coata s poliestersko smolo in šele sedaj položimo prvo plast steklenih vlaken. Nato s čopičem, ki ga prepojimo in namakamo v poliestersko smolo, prepojimo to plast in obenem skušamo iztisniti



vse zračne mehurčke. Prav zaradi teh je najbolje, da prepojena vlakna povaljamo z valjem iz teflona ali aluminija, če ga seveda imamo, drugače pa se potrudimo in poizkušamo to narediti s čopičem. Če pa želimo odlitek z debelejšimi stenami, enostavno polagamo in plastificiramo plasti tako dolgo in toliko časa, dokler ne dobimo zelene debeline; ko smo končali z delom, operimo vse orodje v acetonu ali eventualno z nitro razredčilom, ki topita še nestrjeni poliestri in ga z njima lahko tudi redčimo, če se nam zdi preveč gost za delo. Toda opozarjam vas, da topite le nestrjen poliestri, zato očistite orodje prej, preden se poliestri strdi, ker drugače orodje lahko zavržemo, ker je povsem neuporabno. Za konec pa še nekaj najvažnejših navodil brez katerih ne boste uspeli.

1. Kalup pred vsako uporabo dobro očistite in spolirajte.
2. Z ločilcem premažite ves kalup, sicer izdelka ne boste ločili od kalupa oziroma kalup od modela.
3. Pospeševalca in katalizatorja ne smeta nikoli hkrati vmešati, prvo enega — premešajte, nato drugega — premešajte. Če na navodilih ne piše drugače, damo 2 % pospeševalca in 1 % katalizatorja.
4. Vedno delajte v prostoru, kjer ni manj kot 18°C.
5. Vedno proč od ognja in ne kadite poleg.
6. Uporabljajte rokavice, ko delate s steklenimi vlakni in pazite, da ne pridejo na sluznico ust ali celo v oči in odprte rane.

Ko smo končali s plastifikacijo, operimo orodje. Takoj dajmo kalup na neko suho neprašno mesto in počakajmo nekaj dni, preden vzamemo izdelek iz kalupa. V kolikor lahko ločujemo z roko, poizkusimo to storiti, drugače pa enostavno vse skupaj položimo v vodo, še najbolje v banjo in počakajmo, da voda raztopi ločilec in tako se kalup in odlitek ločita sama. Ne uporabljajte sile, če ne gre, temveč poizkusite počasi milimeter po milimeter z roko ali kakšnim orodjem.

Vse ostale stvari, kot so sedaj montaža motorja, osi in krmila pa opravimo tako, kot je v načrtu, pazite predvsem na kote in ne pozabite prilagoditi načrta vašemu motorju; ko zaplastificiramo nosilce za motor in prvo ter tretje rebro, položimo zgornji del modela na dno in ga z notranje strani za-

plastificiramo z vlakni in poliestrom (preizkusite tesnost). No, sedaj je model končan, ostanejo le še finese, ki pa jih bom opisal v »lesenem« delu načrta. Še kje se dobi material; vse, kar je omenjeno v načrtu, dobimo pri CHEMO v Ljubljani v Maistrovi ulici ali celo v trgovinah MAVRI-CE po celi Sloveniji.

Tokrat pa preidimo na izdelavo, za katero se bo odločila verjetno večina izmed tistih, ki ste se odločili za izdelavo modela. Za začetek še nekaj osnovnih napotkov. Za lepljenje bomo uporabljali le dobra — za vodo odporna lepila, kajti zaradi močnih vibracij, ki jih povzroča motor, lak kaj hitro lahko razpoka, voda pa tako razmoči lepilo. To je najbolj nevarno za premec, kjer so nosilci motorja, in prostor okoli krmila, to je pri komandah. Vsi glavni deli so risani v  $M = 1:1$  tako, da jih lahko prekopirate na material. Preden začnete s samim delom, si dobro oglejte načrt, predvsem prvo in drugo rebro. Ti rebri namreč nosita oziroma držita nosilce za motor in ravno ti dve rebri morate prilagoditi motorju, ki ga imate. Sam sem gradil motor z žarilno glavo HB — 20 in vse finese so prirejene za mere tega motorja. Enako boste sami morali rešiti problem izpušne cevi, kajti na načrtu je vrisana resonančna cev (venturijeva cev). Vse to so seveda drobne spremembe, ki si jih bo pač vsakdo spremenil glede na motor in ostale posebnosti, katerih tako nisem mogel upoštevati v načrtu. Sama gradnja modela je dokaj lahka. Najvažnejše je gotovo dno modela, saj odloča o »vodni« kvaliteti modela. Izdelal sem ga iz 1 mm debele letalske vezane plošče (avio-šper). Dno deli na načrtu simetrata, zato morate narisati še drugo polovico, preden lahko kopirate na material. Dno izrežemo seveda iz enega kosa in z izrezom na vrhu. Le-tega moramo izrezati zelo skrbno in natančno, kajti sleherna površnost bo povzročila močan premik premca navzgor ali navzdol, to pa seveda bistveno vpliva na bistvene lastnosti plovbe modela. Pazljivo sem nato zlepil notranji krivulji dna in pri tem sem si pomagal z žico in s tkanino. Z žico sem ob simetratai zvezal dno tako, da mi je sama žica držala V obliko dna. Tkanino sem vlepil v rob V oblike in ko se je lepilo posušilo, sem žico seveda odstranil. Nato sem počakal, da se je lepilo posušilo — to je



seveda odvisno od vrste lepila, nato pa sem začel s pomočjo žice in bucik nameščati rebra pri zadnjem — četrtem, pazil sem predvsem na pravilen odklon. Poiskal sem si ravno desko in jo uporabil kot šablonsko desko in tako izdelan model pritr dil po celi simetrali trupa. Enakomerno sem pri tem podložil oba robova dna in bil seveda pri tem zelo natančen. Potem sem vstavil letvice 2 × 10 in bočne 3 × 5 mm. Sedaj vstavite tudi oba nosilca za motor, uporabite 5 mm debelo vezano ploščo oziroma lahko celo plastiko.

Da bi si olajšal delo, sem prilepil ob zgornje letvice do 3,5 mm debele kose — bloke iz balse; imajo jih pri Mladem tehniku; — prav tako sem prilepil na premec še trikotnik iz istega materiala. S steklenim papirjem sem nato obdelal vse morebitne netočnosti, obdelal sem tudi vse robove in morebitne napake popravil s koščkom furnirja oziroma balse. Na spodnji rob dna sem potem prilepil dve letvici 5 × 15 iz trše balse ali celo lipe, jih lepo izoblikoval v trikotnik, jih lepo zalepil in pri tem pazil, da sta potekali čimbolj vzporedno z vzdolžno simetralo modela. Ti dve letvici odrinjeno vodo usmerjata navzdol, nasprotna sila deluje navzgor. Energijo, ki je razrinila vodo, smo s temi letvami v kar največji meri uporabili za dviganje modela. Tako model hitreje zaglisira in prej doseže največjo hitrost. Na načrtu sta označeni s črko L.

Na običajen način sem prilepil na boke 1 mm debelo vezano ploščo. Sedaj sem lahko postavil notranje stene in tako je model dobil precej med seboj zaprtih prostorov — komor in zato je nepotopljiv. Nekoliko več časa sem porabil za prekri vanje palube na premcu in tudi tu sem si pomagal z bucikami in koščki balse. Za palubo sem uporabil 2,5 mm debelo vezano ploščo, za rebra pa sem uporabljal 3 mm debelo. V model sem nato vstavil os, krmilo, cevko za hlajenje, zalepil rezervoar in naredil ležišča za sprejemnik, oba servomehanizma in akumulator. Krilce sem izdelal iz nerjaveče pločevine 0,3 mm, lahko pa je tudi medenina 0,5 mm oziroma aluminij. Z ostrim nožem zarežemo v dno zarezo, skozi katero potisnemo krilce, ki ga na notranji strani zakrivimo. Pri tem sem pazil, da nisem spremenil oblike dna, če bi bila zareza ploska bi se dno izbočilo.

Krilce sem nato z notranje strani zalepil z UHU-plusom. Sedaj pa stvari, katere bo verjetno vsakdo rešil po svoje, to je problem osi, elise in hlajenja motorja. Kar se tiče osi, sam sem uporabil Graupnerjevo kakor tudi kardan, oboje se dobi pri Mladem tehniku, pazite le na naklonski kot glede na motor, ki ga boste montirali. Sam sem imel kovinsko eliso premer 38 mm, a bodo povsem dobre tudi Graupnerjeve (imajo pri Mladem tehniku). Tudi plastičen rezervoar imajo pri Mladem tehniku, lahko pa si sami zakrivite in zaspajkate. Vhodno cev za hlajenje motorja namestimo med krmilom in eliso. Pazite, da bo curek od propelerja porival vodo vanjo; dolga naj bo približno do 1/3 kraka elise. Povsem primerna je medeninasta cevka praznega kemičnega svinčnika. Nasploh sem na modelu izdelal še vrsto malenkosti, takih, ki si jih vsak modelar omisli po svoje npr. pokrov pri komandah; tesnenje lahko dosežete z gumo ali pluto (dobi se v Metalki), sam sem imel pokrov prilepljen z vodo odporno tapeto, kar se je izkazalo kot povsem dovolj dobra tesnitev. Za vse sem uporabljal avio-šper in lepila Jubinol, UHU-plus in tral dit. Model lahko po vseh teh malenkostih prelakirate in če je potrebno tudi prekitate. Opozarjam vas, da metanol topi neke vrste lakov, zato uporabljajte lake, ki so na to neobčutljivi npr. Kunstharz ali pa parket lak Ideal.

Preden končam, še nekaj napotkov o montaži RC-vodenja in motorja teh verjetno najdražjih in najboljčutljivejših delov modela. Vse servomehanizme zaščitite pred tresljaji, kolikor jih lahko jih podložite z penasto gumo oziroma pričvrstite tako, da niso direktno na viru tresljajev; verjetno ne bom povedal nič novega, da lahko pri udarcu krila v oviro zlomite krmilno ročico oziroma celo zobnike v servomehanizmih, kar pa je draga zadeva. Posebno pazite na vlago ali celo na vodo. Oksidirajo konktakti, spoji postanejo nezanesljivi, zato vas lahko nenadno pusti naprava na cedilu. Če se to zgodi na obali, še ni hudo, če pa se na vodi, ste pa lahko celo ob model. Glede motorja pa vam svetujem, da ne pretiravate z vgradnjo premočnega motorja. Pazite, da bo motor lahko dostopen za menjavo svečic ali nastavljanja uplinjača. Pazite, da boste imeli s kardanom in osjo čim manjše trenje, to pomeni nobenih prelomov med osjo



motorja in osjo elise. Seveda ne pozabite mazati osi, dovolj priviti vseh vijakov, propelerja na os, kardana na osi in osi motorja kakor tudi vseh ostalih drobnarij, ki zmanjšujejo optimalno delovanje motorja in žal vam lahko mala površnost povzroči, da model »crkne« na progi; zavedajte se, da še tako dober motor ne pomaga in ne da tistega od sebe, kar pričakujemo, če bo imel ogromne izgube na kardanu, prenosih in pri samem trenju. Dosegli boste edino pregrevanje in preveliko obrabo elementov. No upam, da sem vas dovolj prestrašil, da boste tem malenkostim posvetili dovolj pozornosti, bodi dovolj. Vsem želim mnogo uspeha pri izdelavi, še več na tekmovanjih.

#### KOSOVNI SEZNAM:

- A — dno modela — vezana plošča 1 mm  
1, 2, 3, 4 — rebra — vezana plošča 3 mm  
B — rezervoar — med., bela pločevina 0,5 mm  
C — nosilec krmila — balsa  $3 \times 3 \times 3,5$  cm  
K — vodoravna stabilizacijska krilca  
med., 1,5 mm, Al. 2 mm (2x)  
D — nosilec motorja, bukovina, hrast  
L — letvici — balsa, lipovina  
K — navpično smerno krilce — med., Al.

#### Tone Zaplotnik

## ORLIČ A-2

(priloga)

#### Tehnični podatki:

- razpon kril: 160 cm  
— dolžina trupa: 80,5 cm  
— površina: 22,75 dm<sup>2</sup>

To jadralno letalo bo za začetnika zelo zapleteno, toda še vseeno ne pretežko, da bi se ne lotil dela. Tekst in načrt sta prilagojena tistim, ki so že zgradili podoben model.

#### Krilo

Večji del krila je iz balse. Ojačujeta ga dve smrekovi letvici. S pomočjo šablon izdelamo vsa potrebna rebra. Tam, kjer se krilo začne ožiti, bomo zadnja rebra po potrebi meri odrezali in po profilu z občutkom seveda zbrusili. To seveda ni tako težko, kot si morda predstavljate. Ko se rebra in letvice že čvrsto držijo med seboj, krila prekrijemo z balsnim furnirjem. Da letalo po-

lepšamo na koncih kril, običajno prilepimo še balse.

#### Horizontalni stabilizator

Izdelamo ga na enak način kakor sprednje krilo. Prav tako izdelamo zanj rebra, ga zalepimo in na koncu prilepimo balse. Tudi tu lahko prekrijete krila z balso ali pa ne. Kakor želite.

#### Trup

Najprej izdelamo nos iz balse. Podaljšamo ga z dvema smrekovima letvicama. Prekrijemo ga s sambnim furnirjem, tudi smrekov ni napak. Nato zavrtamo še luknje za paličice, katere bodo pritrjevale sprednje krilo. K trupu prilepimo še mizico. Paličica na začetku mizice naj bi varovala trup pred grobimi pristanki, ko letalo sunkoma npr. prileti v deblo, se krilo pomakne naprej in lahko rani trup.

#### Vertikalni stabilizator

Je iz balse in iz dveh delov. Ko ga prilepimo na trup, ga s trupom še nekajkrat prelakiramo (od 2—3-krat). Letalo še prekrijemo s tankim japan papirjem in ga prav tako prelakiramo. Treba ga bo še zregulirati, da bo lepo jadralo. Pa še to: kdor bo svinec vlival, mu gotovo ne bo treba prilepiti ploščice svinca na strani trupa.

#### KOSOVNICA

| Zap. št. | Naziv                       | Material in mere                 | Kos |
|----------|-----------------------------|----------------------------------|-----|
| 1        | obtežilo                    | svinec 2 mm                      |     |
| 2        | obloga trupa                | samba 1 mm                       | 2   |
| 3        | zaščita trupa               | smreka $5 \times 7$ mm           | 1   |
| 4        | nos                         | balsa 10 mm                      | 1   |
| 5        | letvica za pritrditev krila | smreka $\varnothing 3$ mm        | 2   |
| 6        | letvica trupa               | smreka $3 \times 10 \times 1000$ | 2   |
| 7        | 1. del repa                 | balsa 2 mm                       | 1   |
| 8        | 2. del repa                 | balsa 2 mm                       | 1   |
| 9        | ploščica za zaključek       | smreka $4 \times 10 \times 10$   | 1   |
| 10       | rebra                       | balsa 7 mm                       | 2   |
| 11       | rebra                       | balsa 2 mm                       | 16  |
| 12       | letvice                     | smreka $2 \times 5 \times 1000$  | 1   |
| 13       | letvice                     | balsa $2 \times 5 \times 1000$   | 1   |
| 14       | letvice                     | balsa $2 \times 7 \times 1000$   | 1   |
| 15       | rebra                       | balsa 3 mm                       | 28  |
| 16       | letvice                     | smreka $3 \times 5 \times 1000$  | 2   |
| 17       | letvice                     | smreka $3 \times 5 \times 1000$  | 2   |
| 18       | letvice                     | balsa $12 \times 3 \times 1000$  | 2   |
| 19       | rebra                       | balsa 15 mm                      | 2   |
| 20       | letvice                     | balsa $3 \times 3 \times 1000$   | 2   |
| 21       | mizica                      | vezana pl. 1,5 mm                | 1   |



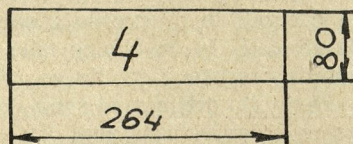
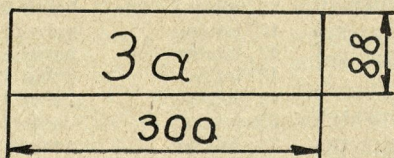
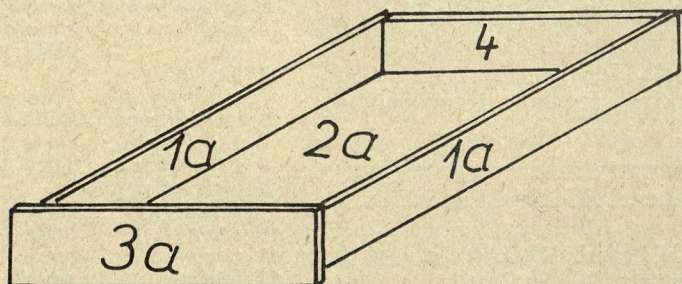
# MODELARSKI ZABOJ

Marsikateri modelar se je najbrž že spraševal, kako naj spravi ves pribor za spuščanje modelov do »terena«. Temu namenu ustreza modelarski zaboj. Ker je izdelava zelo preprosta, si lahko vsak izdelava sam. Potrebujete le 8 in 5 mm vezano ploščo in orodje za obdelavo lesa. Najprej izžagamo vse dele, nato pa se lotimo sestavljanja. Del 1 b si bo vsak moral podaljšati za 88 mm od spodnjega roba, in to v smeri

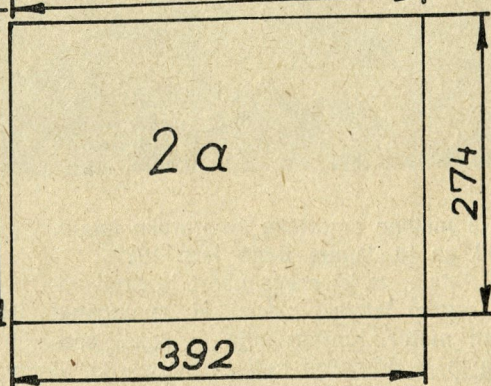
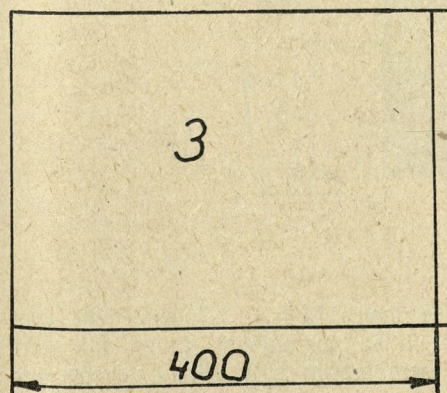
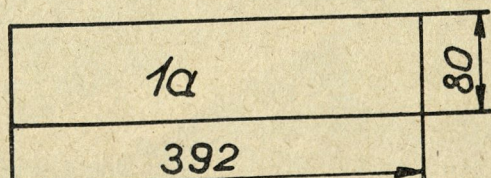
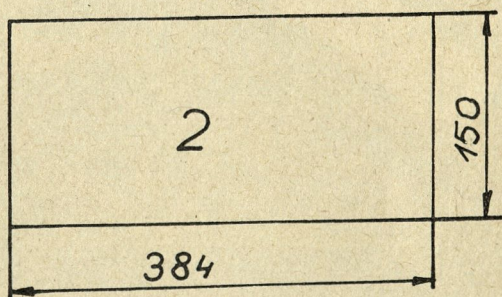
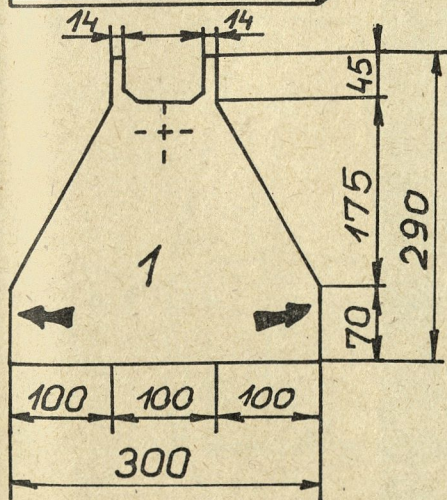
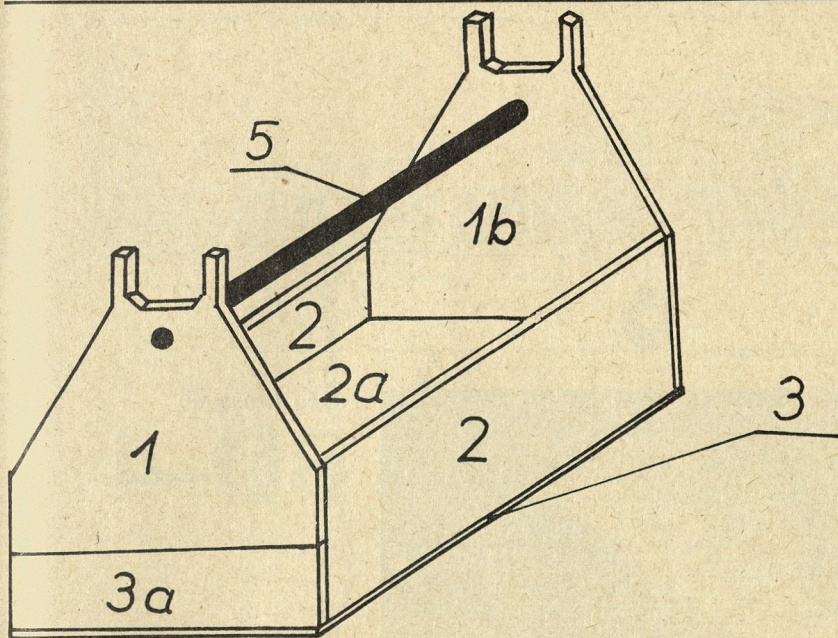
robov, ki ju označujeta puščici. Dela se torej razlikujeta le v dolžini. Zadnji je daljši zato, da zadrži predal, ker bi se le-ta sicer izmuznil pod stranico. V oba dela izrežemo luknji s premerom 20 mm. Najprej sestavimo le ogrodje in šele nato predal, ki ga po potrebi priredimo, kajti vedno se pojavijo odstopanja od danih mer. Na koncu vse polakiramo. Vilice za držanje letalskih modelov obložimo z gumo, da se model ne bi poškodoval. Na stranico 3 a lahko pritrdite ročaj, da boste predal lažje odpirali. Seveda si lahko vsak omisli svoj modelarski zaboj, moj namen je bil le, da vam podam osnovne mere, po potrebi si ga lahko sami priredite. Upam, da vam bo modelarski zaboj omogočil, da boste pri spuščanju imeli vedno ves pribor pri roki.

## KOSOVNICA

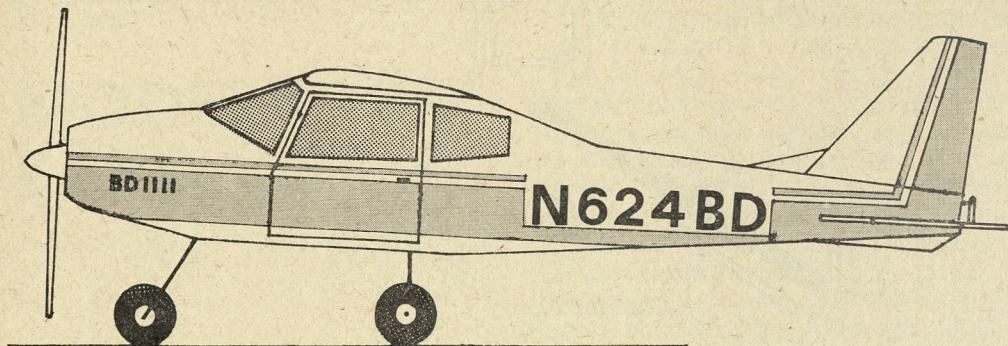
| Del št. | Naziv                        | Št. kosov | Material                  |
|---------|------------------------------|-----------|---------------------------|
| 1       | prednja stranica             | 1         | vez. pl. 8 mm             |
| 1a      | stranica predala             | 2         | vez. pl. 5 mm             |
| 1b      | zadnja stranica — glej tekst | 1         | vez. pl. 8 mm             |
| 2       | stranica                     | 2         | vez. pl. 8 mm             |
| 2a      | dno predala                  | 1         | vez. pl. 5 mm             |
| 3       | dno                          | 1         | vez. pl. 8 mm             |
| 3a      | prednja stranica predala     | 1         | vez. pl. 8 mm             |
| 4       | zadnja stranica predala      | 1         | vez. pl. 5 mm             |
| 5       | ročaj                        | 1         | smreka $\varnothing$ 2 mm |





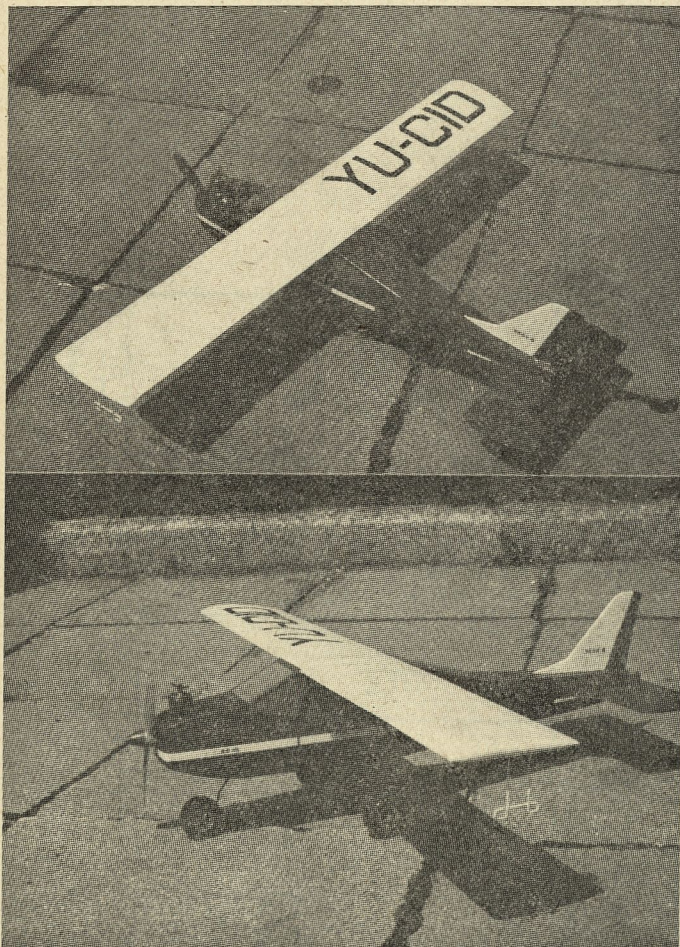






Sašo Krašovec

## BD-4

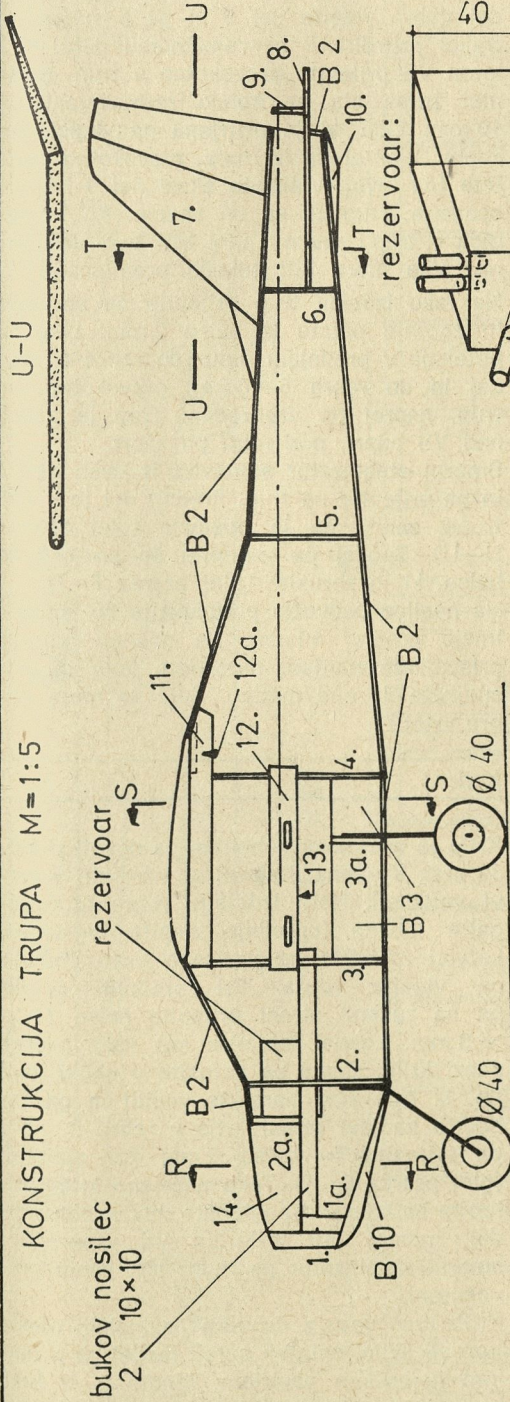


BD-4 je majhno ameriško amatersko letalo. Zgradil ga je James Bade leta 1972. Model letala, za katerega načrt je pred vami, je vezan letalski model, ki ga poganja 2,5 ccm motor. Konstrukcija je dokaj enostavna in je primerna tudi za modelarja, ki ima na tem področju manj izkušenj.

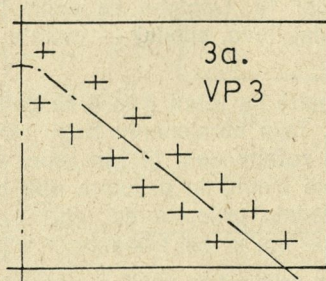
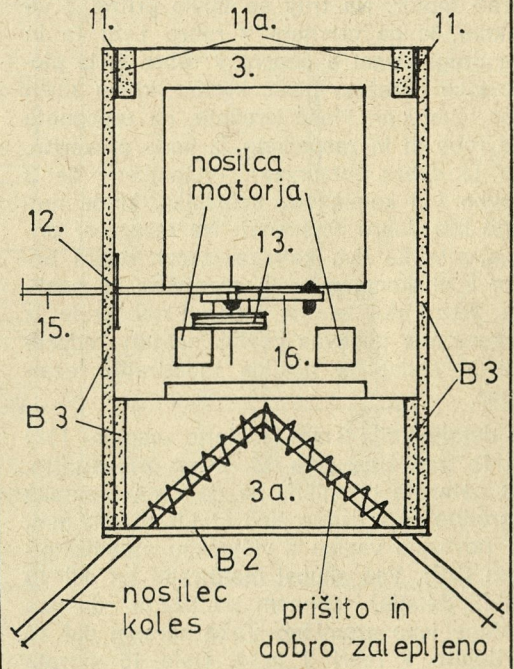
Načrt je risan v  $M = 1 : 1$  (glavni deli), večji deli pa so pomanjšani (poleg njih piše v kakšnem merilu so); VP — vezana plošča, B — balsa.



KONSTRUKCIJA TRUPA M=1:5



PREREZ S-S M=1:2





## Trup

Najprej ga morate narisati v pravi velikosti. Nato iz 3 mm balse odrežete obe bočni stranici. Ker je pola balse ožja kot je višina trupa, morate stranico zlepit iz dveh delov. Stikate ju tako, da na balso narišete največji možni spodnji del, zgornjega pa potem prilepite zraven. Ko sta stranici gotovi, izdelate vsa rebra in odžagate iz bukovega lesa dva nosilca motorja. Na rebro 2 privežete z nitjo in nato dobro prilepite nogo prednjega kolesa, ki jo naredite iz jeklene žice  $\varnothing 2$  ali  $\varnothing 3$  mm. Nato nalepite na nosilca prva 3 rebra. Na rebro 1, 1a in do rebra 2 prilepite dva dela 14 in mednju še rebra 2a. Spodnjo 10 mm balso pa na trup ne prilepite, tako da boste lahko montirali motor. Na trup se lahko pritrdi z vijakom, ki ga privijete v rebro 1 in 1a in na drugi strani s čepom v rebro 2. Iz pločevinke odrežete plašč kvadra, ki bo služil kot rezervoar. Plašč izrežete, ga zapognete po robovih in zaspajkate (z vodo preverite, če je dobro zatesnjen). Prispajkajte še 3 cevke (od kemičnega svinčnika, ki pa morajo biti dobro očiščene). Na rezervoar prispajkajte še dva kotnika, skozi katera boste z vijakoma pritrdili rezervoar na nosilca. Skozi del 2a, na mestu, kjer pride iz rezervoarja poševna cevka, naredite odprtino in sedaj na nosilca montirajte rezervoar.

Iz duraluminija 2 mm izdelajte »vagico« (16) in iz trde žice dela 15. Le-tu prispajkajte, da ostaneta premična na delu 16, pravtako naredite še z daljšo žico  $\varnothing 1,5$  ali  $\varnothing 2$  mm, ki povezuje vagico z višinskim stabilizatorjem (VS). Vse skupaj montirajte na del 13 (glej detajla), obenem pa pazite, da vse ostane lepo premično. Tako narejen del 13 prilepite v rebri 3 in 4. Dela 15 morata gledati iz trupa na levi strani! Na rebri prilepite še del 12. Opombe na delih 12 in 13 — spredaj, levo, spodaj — morate upoštevati!

Potem prilepite na rebra 3 in 4 še dele 11, 11a in 12a. Tako narejenemu trupu spredaj rahlo ločno zožajte dela 14 (pri rebro 1 naj bosta debela 5 mm) in prilepite obe bočni stranici. Mednju prilepite še rebri 5 in 6 in pazite, da sta v osi trupa.

Na rebro 3a pričvrstite nosilec podvozja (je enak kot sprednja noga, tudi pritrdite ga

enako), rebro vlepate med stranici in ga še dodatno ojačajte po stranicah s 3 mm balso (glej načrt).

Iz balse 3 mm izrežete VS (8), v premični del dobro vlepate del 9 in ga s svilenimi trakci pritrdite k nepremičnemu delu. Celoten VS prilepite pravokotno v trup. Stranici trupa sta na koncu razmaknjeni za 10 mm. Žico, ki je pritrjena na vagici, na koncu, kjer gleda iz trupa, pravokotno zavijete (na levo), vtaknete skozi del 9 in prispajkate, tako da se ne sname. Ko je vagica v trupu ravno, mora biti tudi VS ravno! Vse mora biti tekoče premično!

Na tako izdelan trup prilepite še spodnje in zgornje oplate iz balse 2 mm. Letnice potekajo v prednjem delu (do rebra 4 spodaj in do rebra 5 zgoraj) pravokotno na trup, naprej pa vzporedno. Trup je zadaj nad VS odprt, pod njim pa zaprt.

Smerni stabilizator sestavite iz dveh delov in ga prilepite na trup. Prednji del je v osi trupa, zadnji pa je poševno (glej prerez U—U). Spodaj pa prilepite še smučko iz balse, ki jo zbrusite (glej prerez T—T).

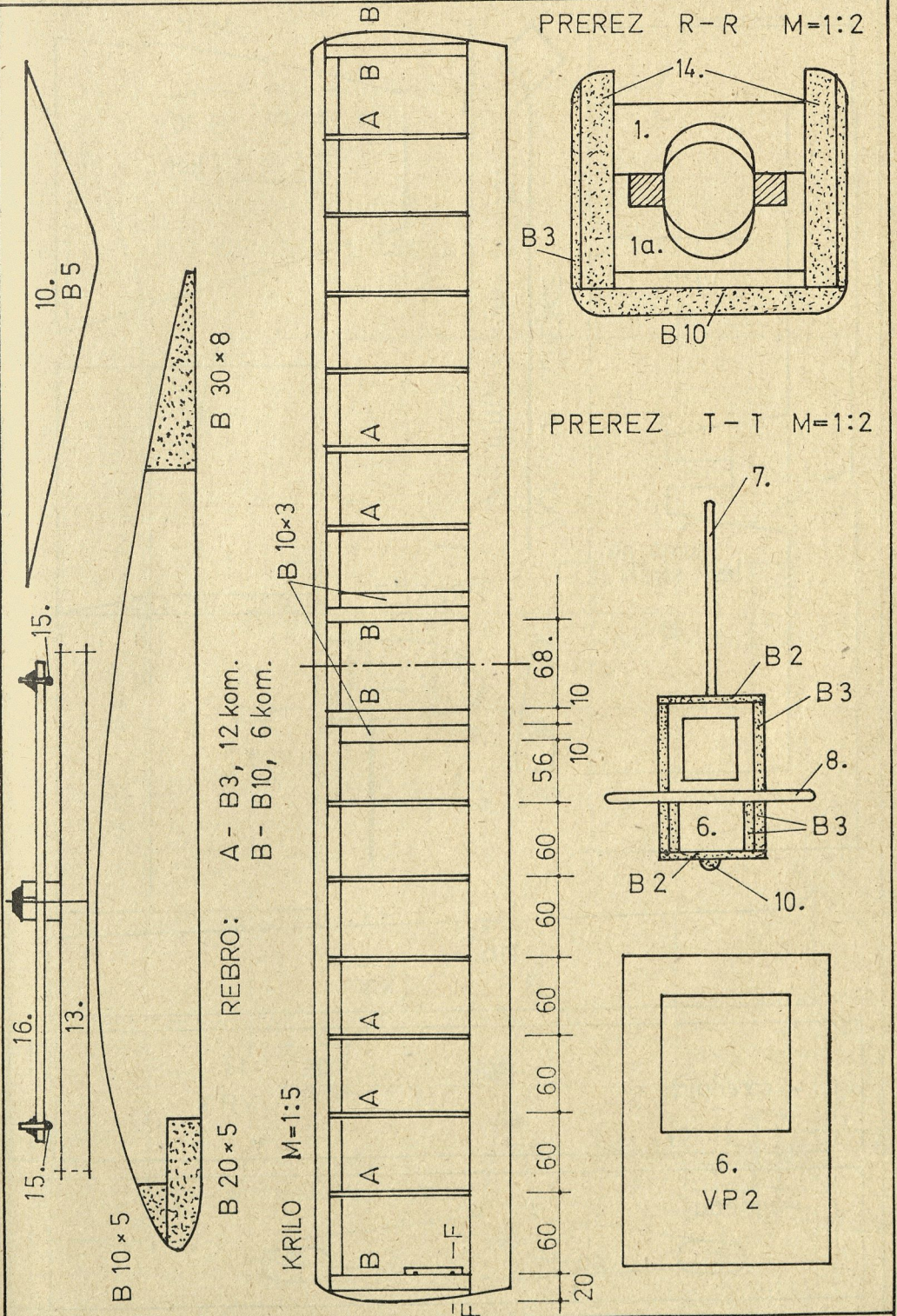
Na nosilce podvozja prispajkajte še kolesa. Imajo premer 40 mm. Na nosilec najprej prispajkate matico, nataknete kolo in prispajkate še eno matico. Kolo se mora dobro vrteti!

## Krilo

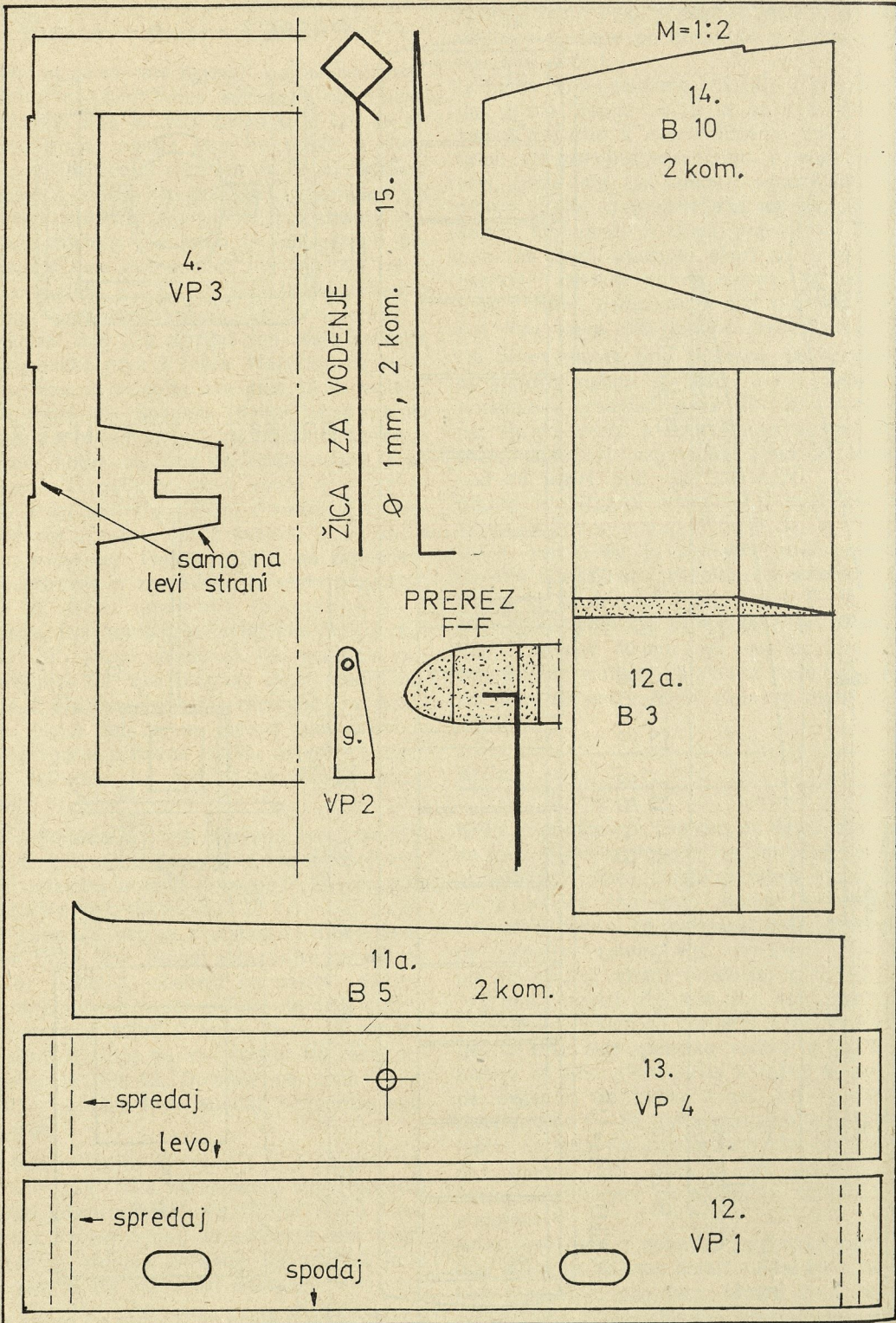
Krilo je enostavno, obenem pa dovolj trdno. Je brez V—loma. Najprej ga narišete v pravi velikosti. Nato izdelajte rebra in odžagate letvice (sprednjo zlepite iz dveh). Letvici pritrdite na narisano krilo, mednji pa vlepate rebra. Pri srednjih rebrih pa na zunanji strani prilepite balso  $10 \times 3$  mm. Letvici zbrusite kot kaže prerez skozi krilo, konca pa zbrusite v obliki kaplje. Iz trde žice naredite vodilo in ga zabodite na levi strani krila v rebro B, nanj pa prilepite še balso 3 mm kot ojačitev (glej prerez F—F). Tako narejeno krilo prilepite na trup. Ko pogledate model od spredaj, morata biti krilo in VS vzporedna, smerni stabilizator pa mora biti nanju pravokoten!

Krilo prekrijete z debelim japonskim papirjem ali svilo, celoten ostali model pa s tankim japonskim papirjem. Model 2—3 krat prelakirajte z razredčenim brezbarvnim nitro lakom, nato pa ga lahko še pobarvate

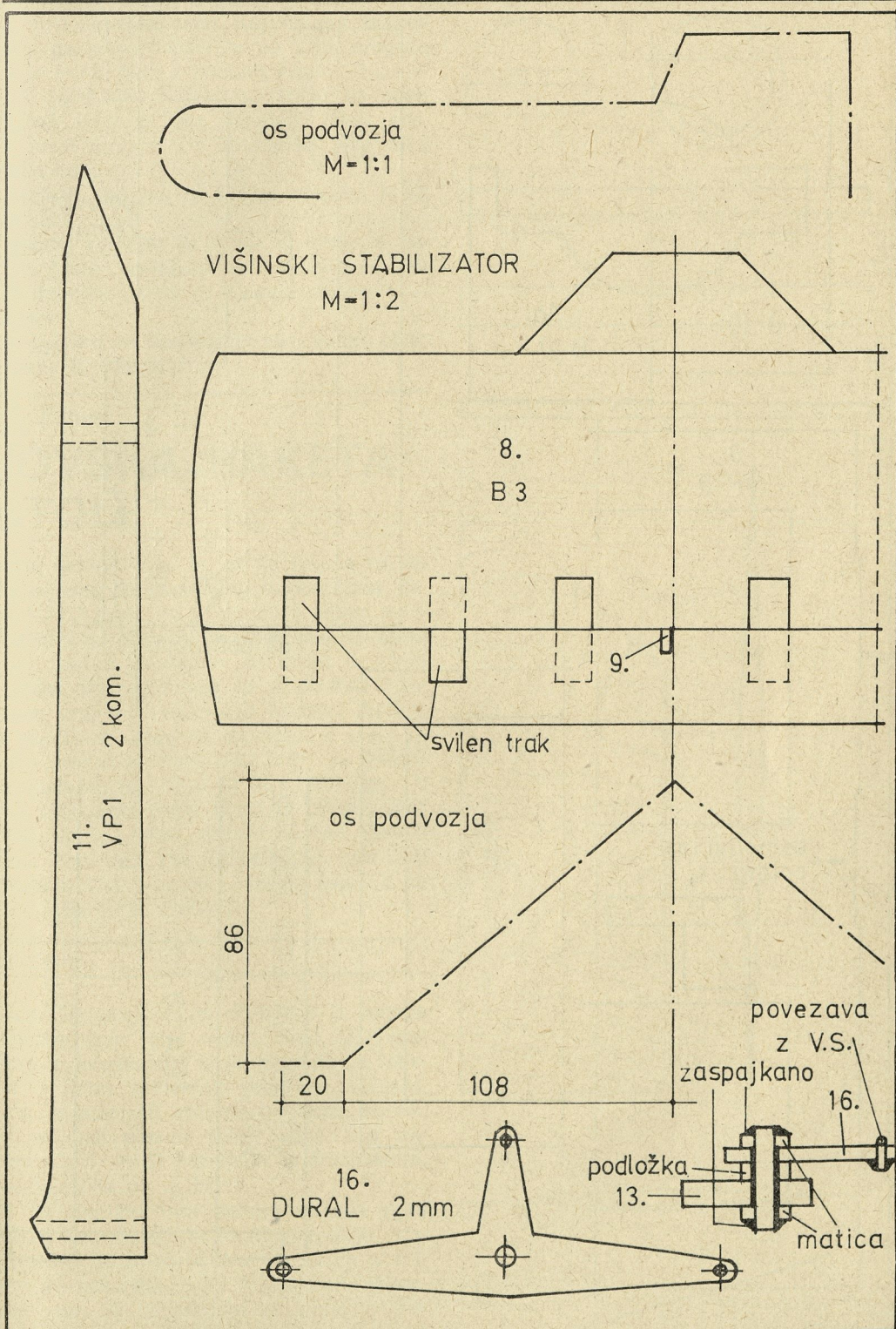




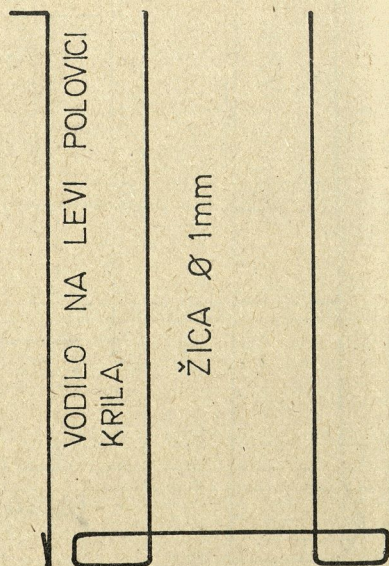
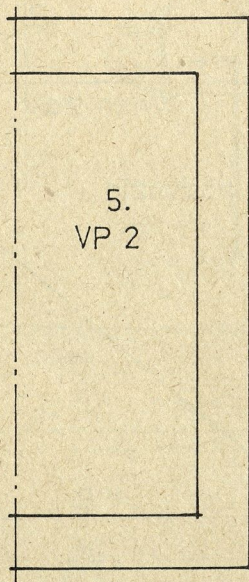
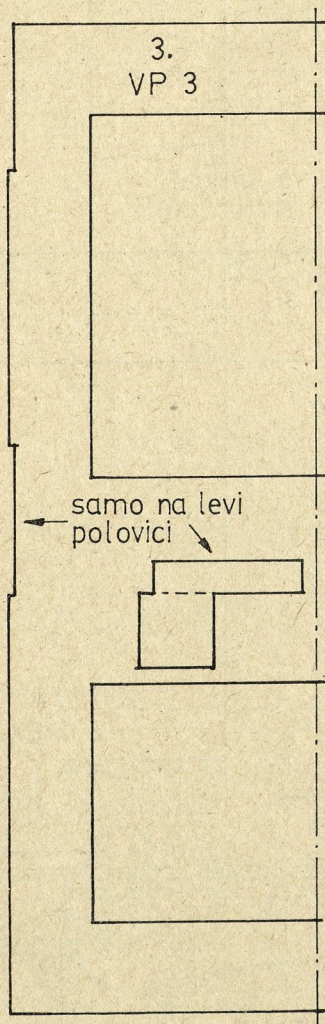
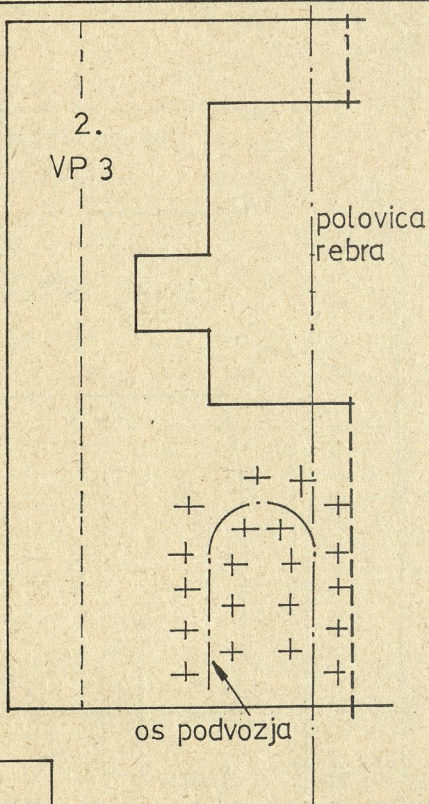
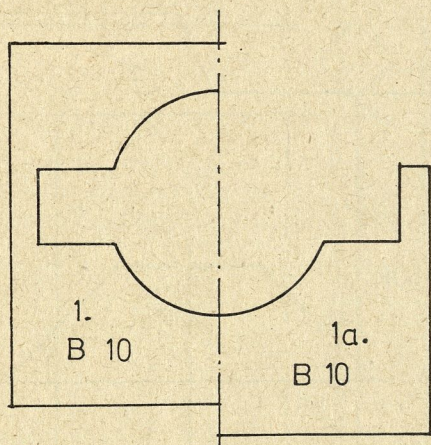














(z nitro barvnimi laki). Ker ne gre za maketo, ga lahko pobarvate po želji, drugače pa je letalo belo z rdečimi črtami in oznakami (glej risbo letala) na trupu, na obeh koncih krila pa ima debelejši rdeči pas, na obeh straneh pa še tanjšo prav tako rdečo črto.

Debelejši pas naj bi bil na modelu debel 3—4 cm.

V model vgradite še motor in letalo je gotovo. Model spuščate na dveh jeklenih žicah debeline  $\varnothing$  0,2 ali 0,3 mm, dolžine 11—15 mm.

Pri izdelavi in spuščanju vam želim obilo uspeha in zabave.

Igor Cotman

## LOVSKA RAKETA ATOLL

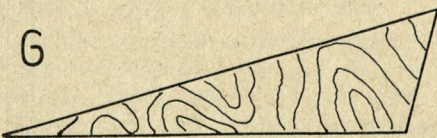
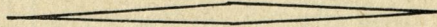
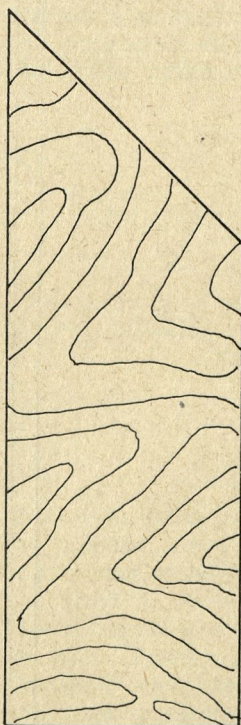
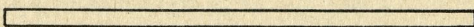
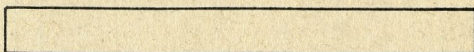
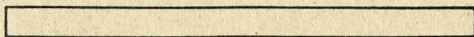
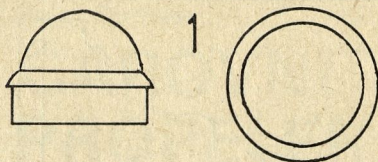
Nekaj let po tem, ko se je lovska raketa Sidewinder že udomačila v oborožitvi dežel NATO pakta, se je podobna raketa pojavila tudi na Vzhodu. Ker zahodne obveščevalne službe pravzaprav še danes ne vedo njenega pravega imena, so jo po NATO kodeksu krstili z eksotičnim imenom ATOLL. Ta raketa, s katero so oboroženi v glavnem znani sovjetski lovci MIG 21 PF in MIG 19 ter občasno tudi Su-7 in Su-9, je dolga 2,8 m s premerom trupa 12 cm in celotno težo okrog 80 kg, lahko doseže domet kakšne 3 km. Prav tako kot SIDEWINDER ima tudi raketa ATOLL v »glavi« iskalno napravo na bazi infrardečih žarkov.

### Izdelava

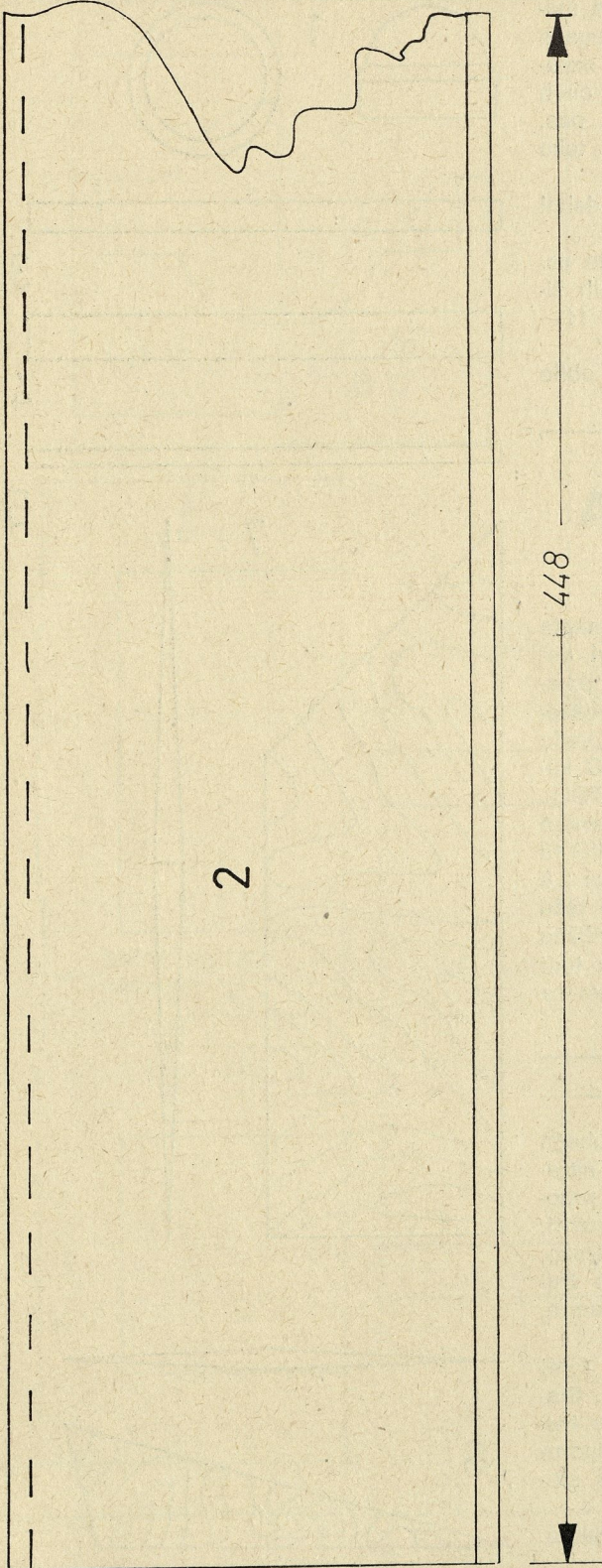
Glavo (1) izrežemo in o brusimo iz suhega lipovega lesa (glej načrt). Trup (2) naredimo iz šeleshamra, ki ga moramo na robovih s finim smirkovim papirjem obrusiti, torej ga stanjšati na polovico 3 mm široko, na različnih straneh (glej načrt). Vse trakove (3, 4, in 5) naredimo iz šeleshamra, stabilizatorje pa iz balse.

Na že zlepljen trup lepimo trakove (glej načrt). Nato nalepimo še stabilizatorje. Stabilizatorje je priporočljivo ob spojih s trupom še naknadno zaliti z lepilom. Priporočam vam, da uporabljate za lepljenje modela trdno in neelastično lepilo.

Model prebarvamo še s sivozeleno barvo.







KOSOVNICA:

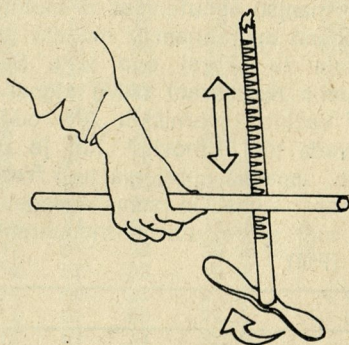
|                         |                           |        |
|-------------------------|---------------------------|--------|
| 1. glava                | lipov les 20 × 20 × 15 mm | 1 kos  |
| 2. trup                 | šeshamer 448 × 66 mm      | 1 kos  |
| 3. trak                 | šeshamer 64 × 4 mm        | 2 kosa |
| 4. trak                 | šeshamer 64 × 6 mm        | 2 kosa |
| 5. trak                 | šeshamer 64 × 2 mm        | 2 kosa |
| 6. zgornji stabilizator | balsa 2 × 16 × 56 mm      | 4 kosi |
| 7. spodnji stabilizator | balsa 4 × 32 × 96 mm      | 4 kosi |



Bojan Rambaher

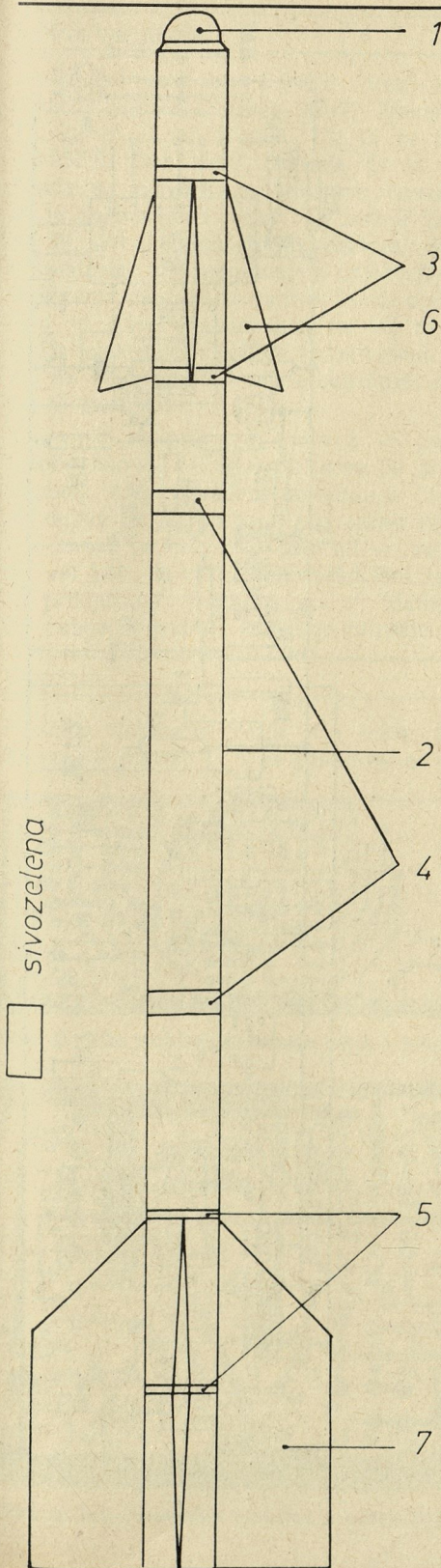
# ČAROVNI PROPELER

Kadar vam je dolgčas, lahko presenetite prijatelje s čarovnim propelerjem. Za izdelavo pripomočkov za ta trik potrebujete buciko, nož in okroglo palico (dobra je na primer prečka iz obešalnika za hlače), ki jo razrežete na krajši in daljši del. Potrebujete še propeler iz kartona ali tanke pločevine. Na daljšo palico naredite 15 do 20 zarez.



Na konec palice s pomočjo bucike nataknete propeler. Če s krajšo palico potegnete po zarezah na daljši palici, se začne propeler vrteti. To še ni nič presenetljivega, saj se to posreči vsakemu, ki poskuša podrgniti palici. Povejte pa prijateljem, da lahko kadarkoli »naročite« propelerju, da se začne vrteti v nasprotno smer. Tega za vami seveda ne bo znal nihče ponoviti. Trik je v tem, da manjšo palico držite tako, da je palica s propelerjem v dosegu vašega palca. V trenutku, ko hočete spremeniti smer vrtenja propelerja, pritisnite palec na palico z zarezami in propeler se bo začel poslušno vrteti v nasprotno smer.

Ker je pozornost vseh usmerjena na propeler, tega vašega drobnega giba ne bi smel nihče opaziti, tako da lahko držite družbo v napetosti tako dolgo, dokler sami želite.





# daljinsko vodenje

Jan I. Lokovšek

## SPREJEMNIK ZA DALJINSKO VODENJE TIM XX

### Uvod

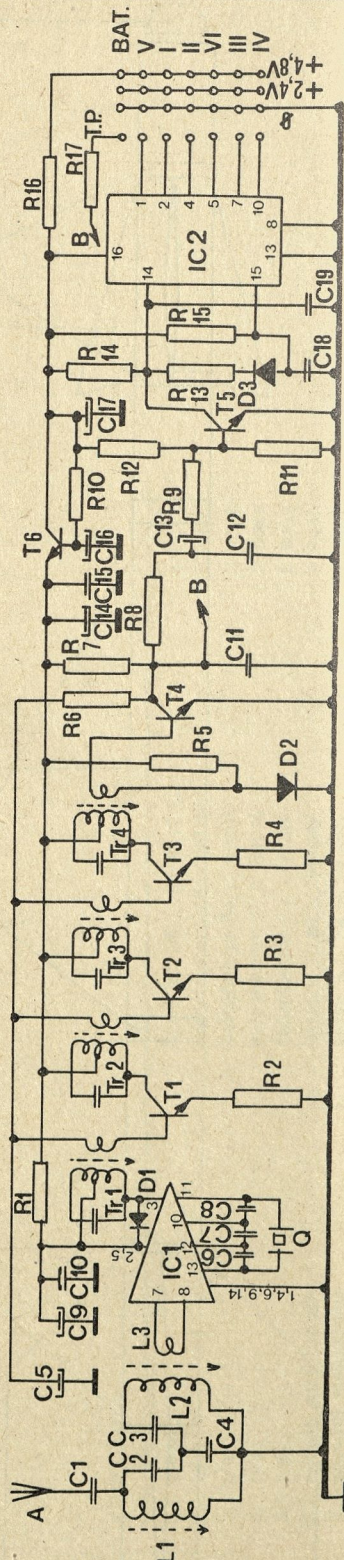
RC sprejemnik TIM XX je namenjen predvsem letalskim modelarjem, čeprav ga tudi drugi ne bodo zavrgli. V primerjavi s svojimi predhodniki se odlikuje po boljši občutljivosti (večji doseg), večji ločljivosti in večjem dušenju zrcalne frekvence, kar pomeni manjšo občutljivost za motnje. Sam ga uspešno uporabljam v modelu jadralnega letala že skoraj eno leto. Sprejema amplitudno modulirani (AM) signal in deluje z večino tovarniških AM oddajnikov ter seveda tudi Timovimi. Ker je zelo selektiven, uspešno sprejema tudi frekvenčno modulirani signal in sem dosegel dober doseg tudi s frekvenčno moduliranim signalom (FM).

### Opis

Sprejemnik TIM XX je logično nadaljevanje Timove serije sprejemnikov za daljinsko vodenje. Poleg ostalih sprememb sem več časa posvetil konstrukciji tiskanega vezja tako, da slednje »prenese« tudi malo večje upore in kondenzatorje. Za začetek si oglejmo shemo sprejemnika na sliki 1.

Ko se ozremo na starejše Timove sprejemnike, je opaziti, da sem izboljšal vhodni filter in dodal še eno ojačevalno stopnjo v medfrekvenčni ojačevalnik. To je bilo potrebno, če sem hotel na najenostavnejši in najcenejši način doseči zahtevane izboljšave po selektivnosti, dosegu in dušenju zrcalne frekvence.

Sicer je to vezje v precejšnji meri podobno svojim prednikom, tudi po delovanju. Zopet imamo vhodno vezje, mešalnik z S 042 P, MF ojačevalnik in dekodek, ki so (v grobem) tudi glavni sestavni deli.



Slika 1. Shema sprejemnika TIM XX



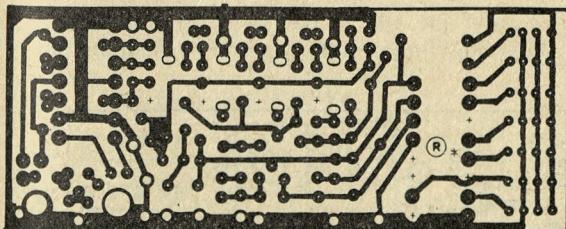
## Izbira materiala

Integrirani vezji sta S 042 P (Siemens) in C-MOS dekadni števec 4017. Transistorji T1, T2 in T3 so BF 225, T4, T5 in T6 pa BC 237 B. Obe vrsti izdeluje Ei iz Niša. Diode so univerzalne silicijeve razen D3, ki je germanijeva. Upori so Iskrini 1/4 ali 1/8 W. Pri kondenzatorjih pazimo, da so miniaturne, nizkonapetostne izvedenke. Če vam uspe nabaviti tantalove, lahko opustite C10 in C15. Slednja dva sta za to, ker imajo elektrolitski večjo induktivnost. C18 naj ne bo keramičen niti elektrolitski razen če ni tantalov.

Tuljavniki so premera 4 mm z VF jedrom (rdeče barve). MF transformatorčki so miniaturni AM, navadno japonskega izvora. Ni nujno, da so po vrsti. Le zadnji naj bo črn, ostali pa so lahko celo ali vsi rumeni ali vsi beli. V vezju sem predvidel raster za priključke vrste Simprop ali Multiplex. Za ostale si morate ploščico prirediti.

## Gradnja

Ploščica tiskanega vezja ima mere 30 × 77 mm. V merilu 1 : 1 jo prikazuje slika 2.

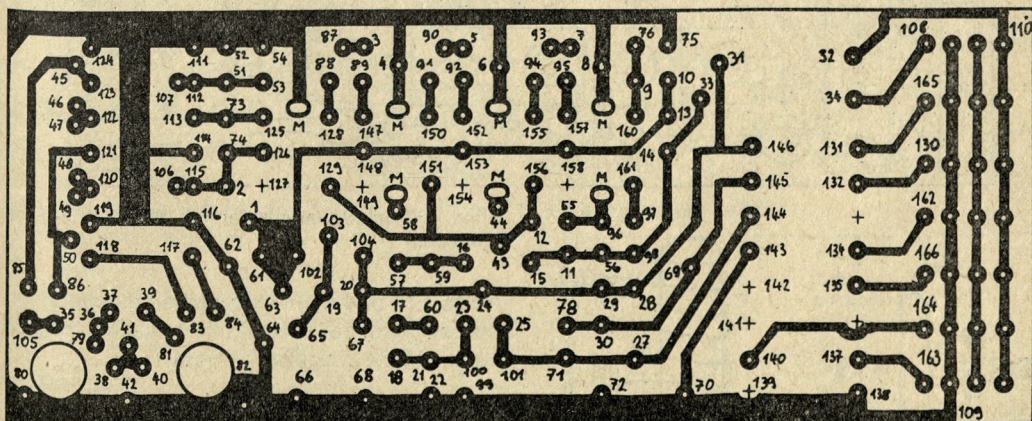


Slika 2. Slika ploščice tiskanega vezja v merilu 1 : 1

Na povečani sliki ploščice (slika 3) sem oštevilčil posamezne sponke. Zdaj lahko naredimo tabelo vrednosti in povezav posameznih gradbenih elementov.

TABELA

| Ele-<br>ment | Spon-<br>ka 1 | Spon-<br>ka 2 | Vrednost     | Opomba    |
|--------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| R1           | 1             | 2             | 33 Ω         | Iskra     |
| R2           | 3             | 4             | 1K           | Iskra     |
| R3           | 5             | 6             | 680 Ω        | Iskra     |
| R4           | 7             | 8             | 270 Ω        | Iskra     |
| R5           | 9             | 10            | 9K1          | Iskra     |
| R6           | 11            | 12            | 110K         | Iskra     |
| R7           | 13            | 14            | 1K2          | Iskra     |
| R8           | 15            | 16            | 4K7          | Iskra     |
| R9           | 17            | 18            | 8K2          | Iskra     |
| R10          | 19            | 20            | 2K2          | Iskra     |
| R11          | 21            | 22            | 39K          | Iskra     |
| R12          | 23            | 24            | 220K         | Iskra     |
| R13          | 25            | *             | 22 Ω         | Iskra     |
| R14          | 27            | 28            | 1K8          | Iskra     |
| R15          | 29            | 30            | 110K         | Iskra     |
| R16          | 31            | 32            | 33 Ω         | Iskra     |
| R17          | 33            | 34            | 2K2          | Iskra     |
| C1           | 35            | 36            | 10 pF        | Iskra     |
| C2           | 37            | 38            | 22 pF        | Iskra     |
| C3           | 39            | 40            | 25 pF        | Iskra     |
| C4           | 41            | 42            | 1200 pF      | Iskra     |
| C5           | 43            | 44            | 2,2 μF       | + na 43   |
| C6           | 45            | 46            | 22 pF        |           |
| C7           | 47            | 48            | 33 pF        |           |
| C8           | 49            | 50            | 22 pF        |           |
| C9           | 51            | 52            | 22 μF        | + na 51   |
| C10          | 53            | 54            | 20 ali 22 nF |           |
| C11          | 55            | 56            | 20 ali 22 nF |           |
| C12          | 57            | 58            | 10 nF        |           |
| C13          | 59            | 60            | 2,2 μF       | + na 59   |
| C14          | 61            | 62            | 22 μF        | + na 61   |
| C15          | 63            | 64            | 22 nF        |           |
| C16          | 65            | 66            | 22 μF        | + na 65   |
| C17          | 67            | 68            | 22 μF        | + na 67   |
| C18          | 69            | 70            | 0,1 μF       | (+ na 69) |



Slika 3. Povečana slika ploščice z oštevilčenimi sponkami



|     |    |    |                 |         |
|-----|----|----|-----------------|---------|
| C19 | 71 | 72 | 1,5 nF          |         |
| D1  | 73 | 74 | BA 209          | K na 73 |
| D2  | 75 | 76 | BA 209          | K na 75 |
| D3  | *  | 78 | AA 113          | A na 78 |
| L1  | 79 | 80 | *               |         |
| L2  | 81 | 82 | *               |         |
| L3  | 83 | 84 | *               |         |
| Q   | 86 | 85 | 27 MHz področje |         |

| Transistor | E   | B   | C   | Tip      | Opomba |
|------------|-----|-----|-----|----------|--------|
| T1         | 87  | 88  | 89  | BF 225   | Ei     |
| T2         | 90  | 91  | 92  | BF 225   | Ei     |
| T3         | 93  | 94  | 95  | BF 225   | Ei     |
| T4         | 95  | 97  | 98  | BC 237 B | Ei     |
| T5         | 99  | 100 | 101 | BC 237 B | Ei     |
| T6         | 102 | 103 | 104 | BC 237 B | Ei     |

#### Nožica Integrirano vezje/sponka

| Nožica | IC-1 | IC-2 |                |
|--------|------|------|----------------|
| 1      | 111  | 131  |                |
| 2      | 112  | 132  | IC-1 = S 042 P |
| 3      | 113  | 133  | IC-2 = CD 4017 |
| 4      | 114  | 134  |                |
| 5      | 115  | 135  |                |
| 6      | 116  | 136  |                |
| 7      | 117  | 137  |                |
| 8      | 118  | 138  |                |
| 9      | 119  | 139  |                |
| 10     | 120  | 140  |                |
| 11     | 121  | 141  |                |
| 12     | 122  | 142  |                |
| 13     | 123  | 143  |                |
| 14     | 124  | 144  |                |
| 15     | /    | 145  |                |
| 16     | /    | 146  |                |

| MF trans. | P1  | P2  | P3  | S1  | S2  | Tip   |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| TR1       | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | rumen |
| TR2       | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | rumen |
| TR3       | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | bel   |
| TR4       | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | črn   |

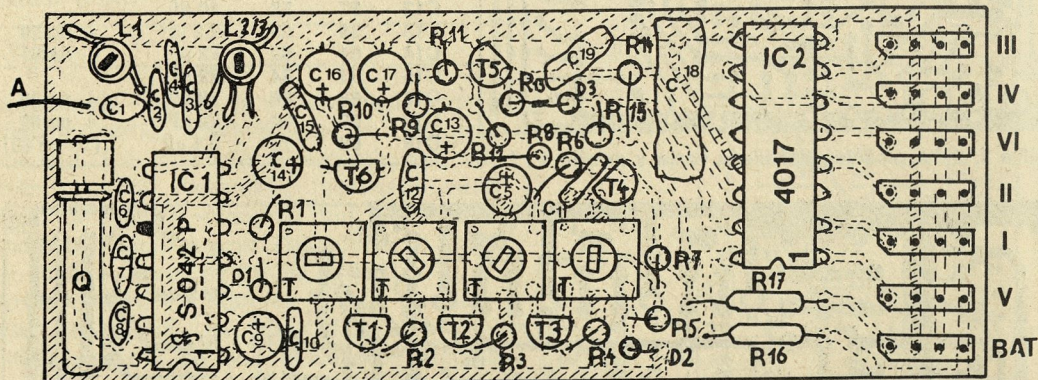
| Priključek | Sponka | Opomba                          |
|------------|--------|---------------------------------|
| A          | 105    | Antena                          |
| Ø          | 109    | Masa                            |
| +          | 110    | + napajanje 4,8 V               |
| TP         | 108    | Testni priključek               |
| I          | 130    | Izhod za prvi kanal (servomeh.) |
| II         | 162    | Izhod za drugi kanal            |
| III        | 163    | Izhod za tretji kanal           |
| IV         | 164    | Izhod za četrti kanal           |
| V          | 165    | Izhod za peti kanal             |
| VI         | 166    | Izhod za šesti kanal            |

Sponki 106 in 107 povezati med seboj

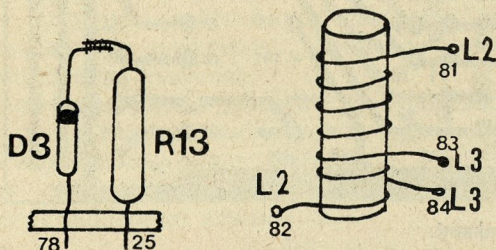
Sponk 26 in 77 ni (!)

\* Glej besedilo

Ko imate ploščico izjedkano (na voljo bodo tudi v našem uredništvu), montiramo najprej MF transformatorčke. Ne pozabite dobro prispajkati tudi nožice oklopov! Sponke za le-te sem na sliki 3 označil z »M«. Spajkamo OBE sponki TR2, TR3 in TR4 ter le eno pri TR1. Sledi montaža priključkov in obeh integriranih vezij. Pri slednjih pazite



Slika 4. Pogled na sprejemnik TIM XX z zgornje strani

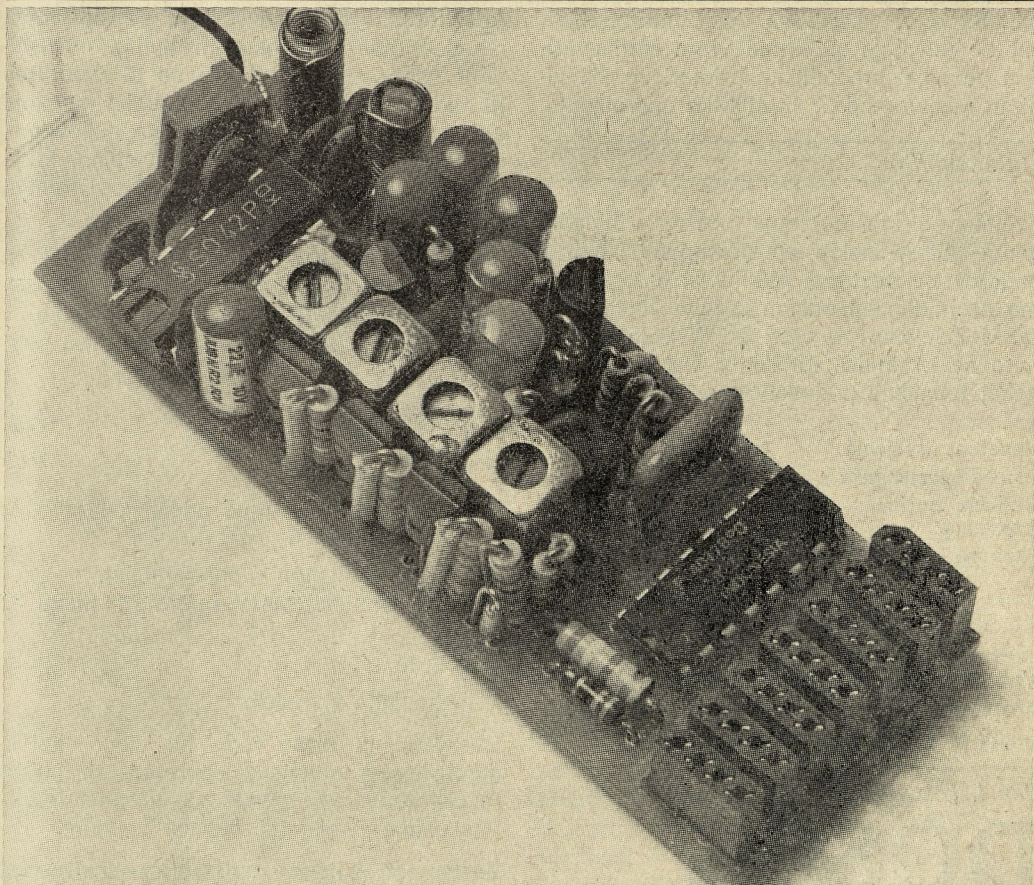


na to, da bodo prav obrnjena. V pomoč pri sestavljanju bo slika 4, ki prikazuje pogled na ploščico z zgornje strani.

Slika 5. Navijanje tuljav

Slika 6. Detajl montaže R13 in D3





Slika 7. RC sprejemnik TIM XX

Zdaj prilepimo podnožje kvarc kristala, če ga nameravamo uporabiti. Nekateri kvarc kar prispajkajo, če ga ne nameravajo zamenjavati. Lotimo se navijanja tuljav. To je malo bolj zahtevno delo in naj vam ne bo žal truda zanj. L1 ima 19,5 ovoja bakrene lakirane žice premera 0,4 mm, navijamo navoj ob navoju. L2 ima 17,5 ovoja enake žice. L3 je navita med ovoji L2 na spodnjem koncu in sicer z enako žico. Detajle navijanja L2/L3 sem skiciral na skici 5.

Še nekaj besed o VF jedrih. Oznaka (barva) naj bo rdeča. Moja so bila v plastičnem vložku, ferit je imel premer 2 mm, dolg je bil 10 mm.

Za tem montiramo ostale elemente: upore, kondenzatorje, transistorje in diode. Pozor pri R13 in D3. Montirana sta tako, kot prikazuje slika 6.

Izdelan sprejemnik je sedaj tak, kakor ga prikazuje fotografija na sliki 7.

### Izvedenka za 40 MHz

Spremeniti moramo le nekatere vrednosti v vhodnem delu, vezje samo ostane sicer popolnoma enako. V tabeli II sem podal te vrednosti in zaradi preglednosti in manjše možnosti pomot tudi vrednosti za 27 MHz.

TABELA II

Vrednost za:

Element 27 MHz 40 MHz

|     |      |      |                    |
|-----|------|------|--------------------|
| L1  | 19,5 | 17,5 | ovojev             |
| L2  | 17,5 | 16,5 | ovojev             |
| L3  | 3,5  | 3,5  | ovojev             |
| C1  | 10   | 6,8  | pF                 |
| C2  | 22   | 15   | pF                 |
| C3  | 25   | 18   | pF                 |
| C4  | 1200 | 680  | pF                 |
| VF1 | 10   | 5    | dolžina jedra v mm |
| VF2 | 10   | 2    | premer jedra 2 mm  |



Podatki o VF jedrih so zgolj informativni, saj se utegnejo za drugo vrsto razlikovati. Pač pa so dobrodošli za primerjavo, da vidimo razliko med 27 in 40 MHz področjema.

### Uglaševanje

Držimo se standardnega postopka uglaševanja heterodinskih sprejemnikov. Merimo napetost na testnem priključku in uglašujemo na minimalni odklon kazalca instrumenta. Uglašujemo po vrsti od TR1 do TR4 in nato še L1 in L2. Za konec naj podam še nekaj tehničnih podatkov o sprejemniku.

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Napetost napajanja</b>        | <b>4,8 V (od 4 do 7,5 V)</b>                                                                                              |
| <b>Poraba sprejemnika</b>        | <b>ca. 6 mA pri 4,8 V</b>                                                                                                 |
| <b>Dušenje zrcalne frekvence</b> | <b>boljše od 30 dB</b>                                                                                                    |
| <b>Pasovna širina</b>            | <b>2,4 KHz (<math>\pm 1,2</math> KHz)<br/>pri 7 <math>\mu</math>V<br/>15 KHz (<math>\pm 7,5</math> KHz)<br/>pri 0,7 V</b> |

Več o občutljivosti in selektivnosti je v pregledu (primerjavi) posameznih sprejemnikov v sestavku »Doseg«.

Jan I. Lokovšek

## DOSEG

Prav vsakega imetnika RC naprave ali ročne (CB) postaje nedvomno zanima, kako daleč pa pravzaprav »nese« naprava, kako je občutljiva za motnje itd. Ali se da to tudi izračunati s podatki, ki so na voljo.

Odgovor na tako vprašanje ni enostaven, ne more biti namreč natančen. Ne da se reči npr. domet znaša 2348 metrov, kajti vse preveč je stvari, ki vplivajo na doseg, pa jih ne moremo (dovolj dobro) vključiti v izračun.

Res je, da bo doseg večji, če bo večja izhodna moč oddajnika in boljša občutljivost sprejemnika, toda to še ni vse. Res je tudi to, da sta ta dva podatka navadno edino dostopna; vendar pa podajajo enosmerno moč in ne visokofrekvenčno, ki je bistvena. Zelo redki proizvajalci podajo tudi doseg.

Iz teorije elektromagnetnega valovanja si sposodimo formulo, ki opisuje prenos. Leta se za paličaste antene (kot so naše) v najboljšem primeru glasi takole:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2\lambda^2}{(4\pi r)^2}$$

V izrazu pomenijo:

P1 — izsevamo VF moč oddajnika (moč, ki jo izseva antena!),

P2 — sprejeta moč v sprejemniku,

$\lambda$  — valovna dolžina v metrih, 11 m za 27 MHz,

$\pi$  — 3,14,

r — razdalja v metrih.

Vse lepo in prav, toda ne vemo, koliko moči izseva oddajnik v prostor in koliko je potrebuje sprejemnik, da v redu deluje. Poskusimo izračunati najprej slednjo.

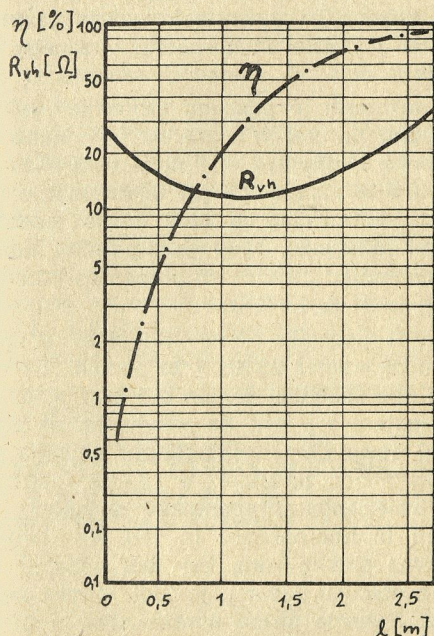
Za to potrebujemo podatek o občutljivosti sprejemnika. Ta znaša tipično 10  $\mu$ V. Ker je impedanca antenskega priključka navadno 36  $\Omega$ , lahko po Ohmovem zakonu izračunamo moč. Moč = (napetost)<sup>2</sup>/upornost. Dobili smo približno 3 pW (piko pomeni 10<sup>-12</sup>).

Moč oddajnika izmerimo ali pa verjamemo podatkom. Izmerimo tisto VF moč, ki jo oddajnik posreduje anteni. Sam sem izmeril za večje oddajnike od 300 do 800 mW, za manjše pa celo samo 50 mW (Sanwa). Pri antenah se moramo ustaviti malo dalj. Naše antene na oddajnikih ne »spravijo v zrak« vse moči, ki jo dobijo. Razlog je v tem, da niso dolge četrť valovne dolžine, ker bi bilo to preveč za praktično rabo — celih 2,7 m! Standardne dolžine so od 30 do 100 (120) cm za sprejemnik in 100 do 150 (tipično 120) cm za oddajnik.

Kratke antene moramo električno podaljšati (uglasiti) na 27 MHz. Taka antena ima manjši izkoristek pa tudi njena impedanca ni več 36 Ohmov.



Karakteristike skrajšanih anten, ki pa so uglasene s pomočjo tuljave za 27 MHz, prikazuje slika 1.



Slika 1. Karakteristike skrajšanih, uglasenih (I.) anten — odvisnost vohodne upornosti  $R_{vh}$  in izkoristka  $\eta$  od dolžine  $l$

Ko je antena oddajnika dolga le 1 m (Sanwa) in dobro(!) uglasena, bo oddajala v prostor samo eno petino prejete energije (20 %)! Ker pa se je spremenila tudi impedanca (12  $\Omega$  namesto 36  $\Omega$ ), bo nekaj izgub tudi zaradi tega (ca. 12 %) t.j. neprikladitve. Ko zberemo vse to, vidimo, da bo od razpoložljivih 50 mW mala Sanwa izsevala v prostor le borih 11 do 12 (Multiplex Royal in podobni oddajniki od 150 do 200 mW).

To velja seveda za popolnoma brezhiben oddajnik. Imel sem primer, ko je bila pri oddajniku Multiplex prekinjena tuljava v sredini antene. Namesto 150 do 200 mW je ta oddajnik izseval le 1 do 2 mW...

Antena sprejemnika je še na slabšem, saj le-ta sploh ni uglasena! Ker je tudi kratka, ima zelo slab izkoristek, samo nekaj odstotkov! Sprejemnik tako ne bo »zadovoljen« samo s 3 pW, ki smo jih izračunali prej, ampak bo zahteval celih 75 pW v primeru, če ima 1 m dolgo anteno. Ko anteno krajšamo, bo zahteval seveda vedno več. Izračunajmo sedaj doseg.

$$r = \frac{\chi}{4\pi} \sqrt{\frac{P_1}{P_2}} = 11 \text{ km}$$

Zelo velika številka, ali ne? In kljub temu podaja Sanwa za svoj mali sistem podatek, da je doseg le »približno 1000 m«.

#### ZAKAJ?

Kar smo izračunali, je teoretični doseg, ko je vse »naj, naj«. To pomeni med oddajnikom in sprejemnikom prazen prostor, obe anteni (oddajna in sprejemna) med seboj vzporedni in pravokotni na smer sprejemanja oziroma oddajanja, itd. V praksi je vzdrževati te pogoje nemogoče in zato bo doseg manjši.

Naštejmo vse tiste »če«, ki zmanjšujejo doseg.

Ko baterije oslabijo in ima oddajnik le 8 V (10 V) namesto 9,6 (12), ni izhodna moč več 50 (500) mW ampak le še polovica. Tudi občutljivost sprejemnika je pri nižjih napetostih slabša (pri 4,2 V je še enkrat slabša kot pri 4,8 V). To pomeni že zmanjšanje dosega za polovico.

Vsi defekti oziroma slabi spoji na antenah se ne pokažejo pri preizkusu, saj je takrat doseg še vedno lahko celo nekaj km.

Zelo zelo važni so položaji anten. Za začetek držanje oddajnika. Oddajna antena naj bo po možnosti čim bolj navpična in pravokotna na smer proti modelu. V modelu samem naredimo napako, če napeljemo anteno med kabino in repom ali pa jo napeljemo po notranjosti trupa, saj tako naravnost kličemo »mrtve kote«. Še vedno je bolje pustiti žičko prosto viseti oziroma uporabiti jekleno žičko, montirano pokonci. Še bi lahko naštevali. Vidimo, da so teoretični dometi vedno nekaj km, tudi 10 in več. Če pa smo anteno sprejemnika slabo montirali ali oddajno ne izvlekli povsem ali... se zna primeriti, da bo do met zdrknil pod 1000 metrov. Ker so tu lahko še mrtvi koti in interference, bo lahko vožnja na večje razdalje tvegana.

Naj ponovim:

- dobra sprejemniška antena,
- cel sistem dobro uglasen in nove (polne) baterije,
- pravilna drža oddajnika in morda še kaj.

O sprejemni anteni moramo povedati še nekaj besed. Če je mogoče, naj bo dolga



tudi 1,5 m in še več (večji modeli jadralnih letal npr.). Če bi jo vzeli 2,7 m ali pa jo uglasili, bi znašal doseg prek 50 km (v zraku)! To lahko naredimo, ne pozabimo pa, da postane sprejemnik bolj občutljiv tudi za motnje! Taka ugotovitev velja predvsem za preprostejše in cenejše sprejemnike, ki nimajo posebnih vhodnih filtrov. Kar smo spoznali o antenah, velja za obe enako, t. j. tako za oddajno kakor za sprejemno in da bi bili sistemi manj občutljivi za motnje, so sprejemniške antene namenoma neuglašene, ker potreben doseg (nekaj km) ni problem, dolge žice pa so neprimerne za praktično rabo. Pri višjih frekvencah, ko je valovna dolžina krajša (434 MHz), pa vsi uporabljajo zares četrt valovne dolžine dolgo anteno.

Sam sem preizkusil uglasene antene tudi na 27 MHz in pokazalo se je, da je bil doseg tudi za 5 do 10-krat večji! Vendar pa je res, da ladijskega modela ne vozimo na dalj, kot na nekaj sto metrov in je tam vseeno, če »nese« naprava 20 km. V letalu pa imam 1,5 m dolgo žico in nisem imel problemov z dosegom.

Zakaj so nekateri sprejemniki »boljši«, drugi »slabši« pa čeprav imajo lahko enak doseg (občutljivost)?

Želimo, da sprejemnik sprejema le »svoj«, zeleni signal, ostale pa naj čim bolj duši. Iz teorije poznamo izraze selektivnost (ločljivost) in dušenje zrcalne frekvence (neželene). Prvo določa medfrekvenčni ojačevalnik, drugo pa vhodni filter.

Izmeril sem cel kup sprejemnikov, ki so mi bili dosegljivi in to tako tovarniških kakor tudi Timovih. V naslednji tabeli podajam rezultate meritev, ki podajajo ločljivost in občutljivost. To je širina frekvenčnega pasu v KHz pri določenem nivoju vhodnega signala.

Pri nekaterih je pasovna širina kar velika, posebno pri večjih signalih. Tako male izvedenke Multiplexa in Futabe sežejo od 35 do 40 KHz narazen in jih takrat motijo oddajniki, ki so celo za »dva kanala« oddaljeni od njihovega. Med posameznimi kanali je namreč po 10 KHz, za prenos pa potrebujemo le 1 do 1,5 KHz.

Tovarne podajajo raster. Če piše na sprejemniku »raster 20 KHz« to pomeni, da morata oba sosednja kanala biti prazna, da ne bo motenj t. j. niti na spodnjem ali zgornjem sosednjem kanalu takrat ne sme oddajati noben oddajnik. V 10 KHz rastru je od izmerjenih sprejemnikov sposoben delovati le Micropropov in TIM XX deloma. Deloma pravim zato, ker tudi oddajnik zajema določen pas t. j. je tudi »širok« nekaj KHz. Pasovna širina sprejemnika je odvisna od tega, kako dobro je uglasen!

Nekateri sprejemniki (Simprop, Skyline) imajo imenitno občutljivost t. j. velik doseg, toda pri močnejših signalih jih bodo motili oddajniki na sosednjih kanalih.

Dušenje zrcalnih frekvenc je bilo v večini primerov slabo. Izmeril sem od 15 dB (Multiplex) pa vse do 25 ali 30 dB (Graupner), vendar imamo srečo, da v področju »zajč-

TABELA

| Velikost vhodnega signala | Tip sprejemnika |       |         |         |        |      |         |            |      |     |
|---------------------------|-----------------|-------|---------|---------|--------|------|---------|------------|------|-----|
|                           | Multiplex       |       | SIMPROP |         | ROBBE  | CAN- | SKYLINE | Micro-prop | TIM  |     |
|                           | Mini 2          | Royal | Super   | Contest | FUTABA | NON  | FM      | profes. FM | XVII | XX  |
| 707 mV                    | 40              | 25    | 18      | 19      | 35     | 34   | 20      | 12         | 25   | 15  |
| 223 mV                    | 35              | 24    | 18      | 19      | 34     | 34   | 20      | 12         | 25   | 15  |
| 70 mV                     | 30              | 23    | 17      | 15      | 34     | 34   | 18      | 12         | 24   | 15  |
| 22 mV                     | 28              | 22    | 16      | 13      | 34     | 33   | 14      | 12         | 23   | 14  |
| 7 mV                      | 23              | 21    | 15      | 12      | 34     | 32   | 12      | 11         | 22   | 13  |
| 2 mV                      | 19              | 20    | 12      | 11      | 28     | 22   | 10      | 10         | 20   | 12  |
| 0,7 mV                    | 14              | 15    | 11      | 10      | 18     | 18   | 8       | 7          | 16   | 8   |
| 0,2 mV                    | 9               | 13    | 10      | 9       | 12     | 12   | 5       | 6          | 13   | 7   |
| 70 $\mu$ V                | 6               | 10    | 10      | 8       | 7      | 8    | 4       | 3          | 9    | 4   |
| 22 $\mu$ V                | 4               | 5     | 8       | 7       | 3      | 4    | 3       | 2,5        | 4    | 3   |
| 7 $\mu$ V                 | 1               | 2     | 6,5     | 6       | 1      | 1    | 3       | 2          | 1    | 2,4 |
| 2 $\mu$ V                 | —               | 1     | 3       | 5       | —      | —    | 3       | 1          | —    | 1   |
| 0,7 $\mu$ V               | —               | —     | 2       | 4       | —      | —    | 3       | —          | —    | —   |



kov« (od 26 do 27 MHz) ni drugih oddajnikov.

Naredimo zaključek.

Domet RC naprav je velik, vsaj 1000 m in še več, v zraku celo preko 10 km. S pazljivo montažo in vzdrževanjem s tem ne sme biti problemov, posebno če smo antene skrbno montirali.

Drugo je vožnja več modelov hkrati (če že odštejemo CB). V 10 KHz rastru so sposobne delovati le novejšje (beri dražje) naprave. Nerodno je le v tem, da se taka motnja lahko pokaže šele na določeni oddaljenosti in je možnost, da je na tleh pri preizkusu ne opazimo. Zato v letalske modele le najboljše sprejemnike in le povprašajte sosedu, na katerem kanalu vozi!

Janez Žitnik

## NIZKOFREKVENČNI OJAČEVALNIK

V Timu so že bili objavljeni načrti nizkofrekvenčnih ojačevalnikov. Ker v zadnjem času integrirana vezja vse bolj prodirajo tudi med amaterje, predlagam, da si zgradite kompleten nizkofrekvenčni ojačevalnik moči kakih 15 W pretežno z integriranimi vezji. Ojačevalnik sestavlja dva dela in sicer predojačevalnik s kontrolo tona in jakosti, ter močnostni ojačevalnik. Vsako izmed enot lahko zgradimo posebej in ju uporabljamo lahko tudi z drugimi enotami, ki jih morda že imamo. To pomeni, da lahko predojačevalnik uporabljamo s poljubnim močnostnim ojačevalnikom, prav tako pa tudi močnostni ojačevalnik lahko priključimo na poljuben predojačevalnik. Gradnja aparature je zelo preprosta, saj ni potrebno nikakršno uglaševanje. Univerzalni instrument potrebujemo le za kontrolo dela. Če smo pri delu pazljivi, bo ojačevalnik deloval takoj.

Najprej si oglejmo predojačevalnik, ki je prikazan na sl. 1. Prvo integrirano vezje deluje kot predojačevalnik za magnetni gramofonski sistem. Ojačanje pri 1000 Hz je približno 100. Drugi del s transistorjem in drugim integriranim vezjem ojačuje signale iz magnetofona, gramofona s kristalnim

sistemom ali tunerja. Transistor je vezan kot emittersko sledilo, zato da je vhodna upornost precej velika (vsaj nekaj 100 kohm). Na vhod drugega dela privedemo signale iz magnetofona in tunerja direktno, signal iz magnetnega gramofonskega sistema pa preko prvega predojačevalnika. Program izbiramo s preklopnikom P. Potenciometer  $P_1$  regulira ojačenje ali slabljenje nizkih tonov, s potenciometrom  $P_2$  pa vplivamo na visoke tone. S potenciometrom  $P_3$  reguliramo jakost zvoka. Če gradimo stereo ojačevalnik, potrebujemo za vsak kanal eno vezje. Tedaj morajo biti  $P_1$ ,  $P_2$  in  $P_3$  dvojni (tandem) potenciometri, potrebujemo pa še potenciometer  $P_4$  za izenačevanje signalov (balance). V mono verziji  $P_4$  preprosto pustimo. Napajalna napetost ni kritična in se lahko giblje v mejah med 20 V in 30 V, vendar pa mora biti napetost stabilizirana. Pri napetostih nad 30 V lahko uničimo integrirana vezja.

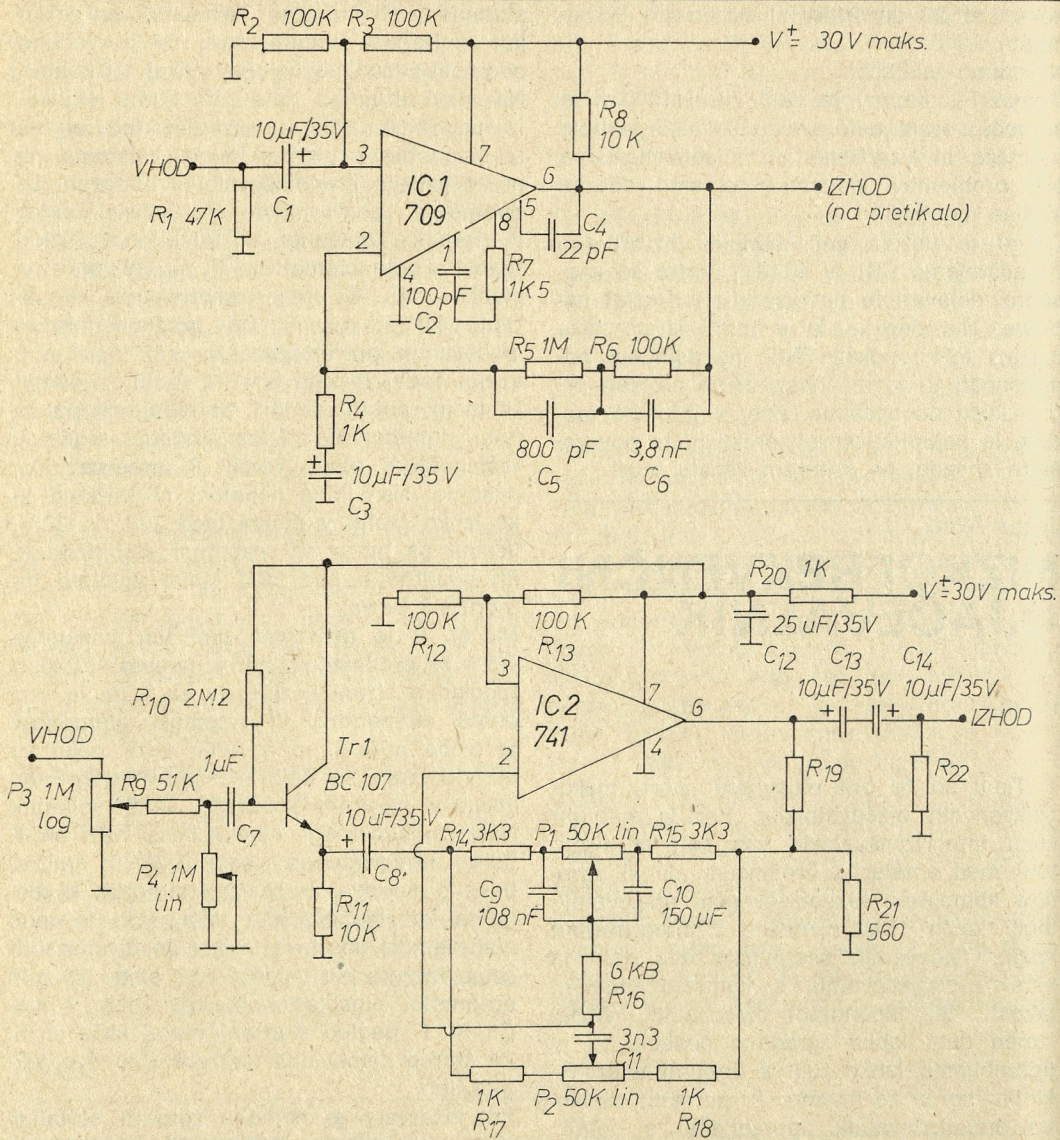
Na sl. 2 je prikazana ploščica tiskanega vezja za predojačevalnik v naravni velikosti (pogled s strani vezja), na sl. 3 pa je razpored elementov. Pri montaži elementov je treba nožice integriranih vezij nekoliko ukriviti, zato so najprimernejša integrirana vezja v okroglih kovinskih TO 99 ohišjih. Načrt močnostnega ojačevalnika kaže sl. 4. Poleg integriranega vezja TAA 621 potrebujemo še dva močna transistorja, ki delujeta kot ojačevalnika toka, zato je moč ojačevalnika dosti večja, kot če bi uporabili samo integrirano vezje. Vezje samo je zelo preprosto, ploščico tiskanega vezja v merilu 1 : 1 (pogled s strani vezja) kaže sl. 5. Za stereo ojačevalnik potrebujemo dve taki ploščici.

Za napajanje je najbolje zgraditi stabilizirani usmernik, saj so integrirana vezja precej občutljiva na nihanje napajalne napetosti. Načrt preprostega stabiliziranega usmernika je na sl. 6, na sl. 7 pa je prikazana razporeditev elementov na ploščici tiskanega vezja.

### PLOŠČICA TISKANEGA VEZJA IN RAZPOREDITEV ELEMENTOV

Včasih je težko dobiti Zenerjevo diodo za 25 V, zato jo lahko nadomestimo z zaporedno vezanimi Zenerjevima diodama z manjšima Zenerjevima napetostma npr. 12 V in 13 V. Vsota Zenerjevih napetosti ne sme preseči 26 V.



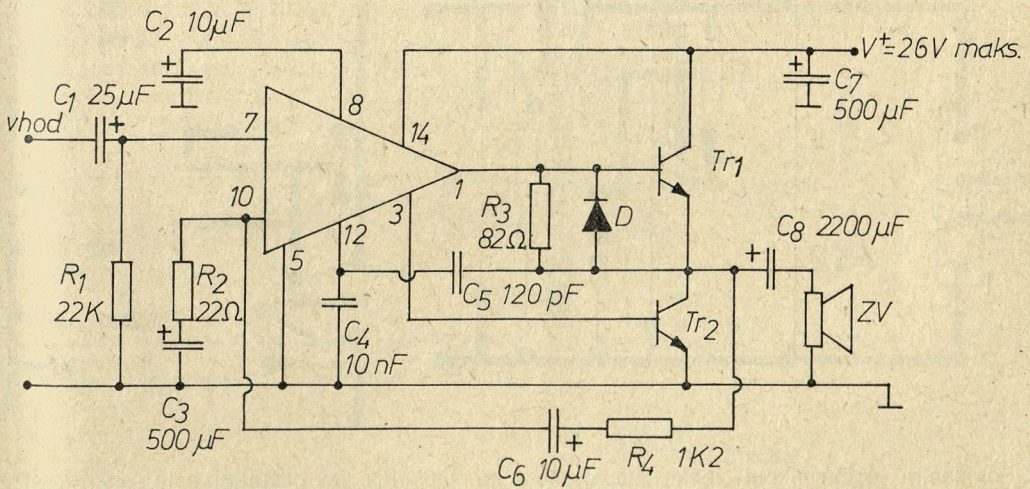
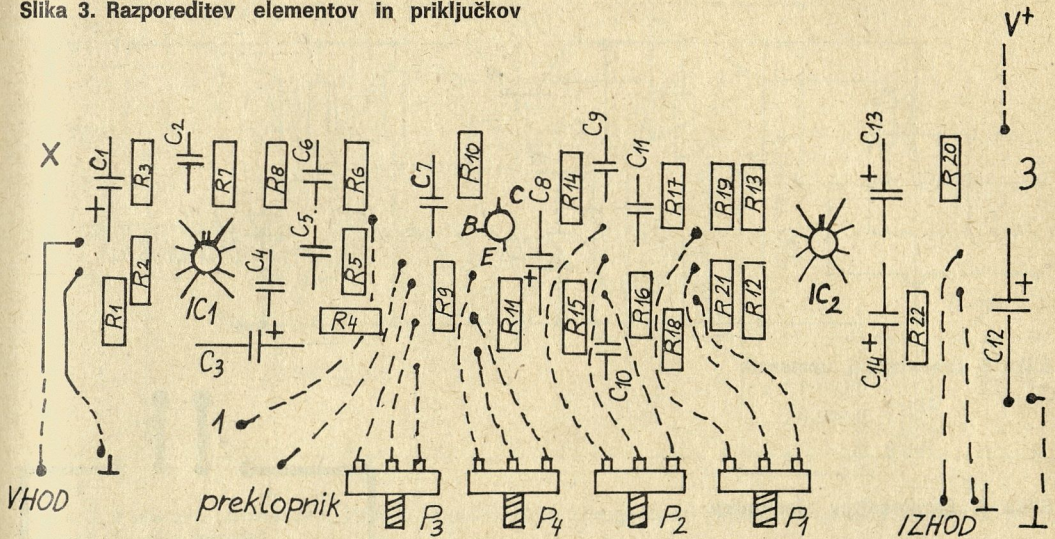


Slika 1. Predojačevalnik

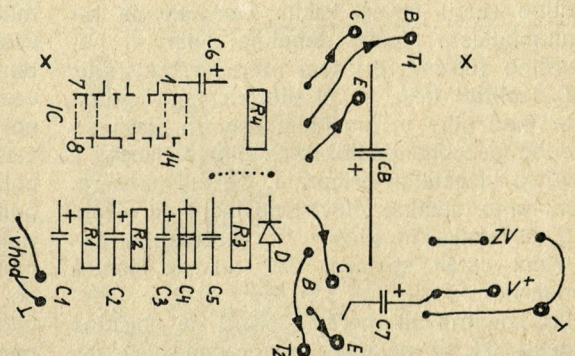
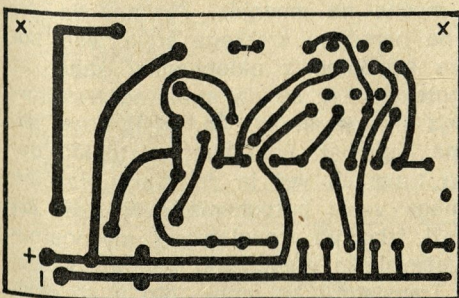
Slika 2. Ploščica tiskanega vezja



Slika 3. Razporeditev elementov in priključkov

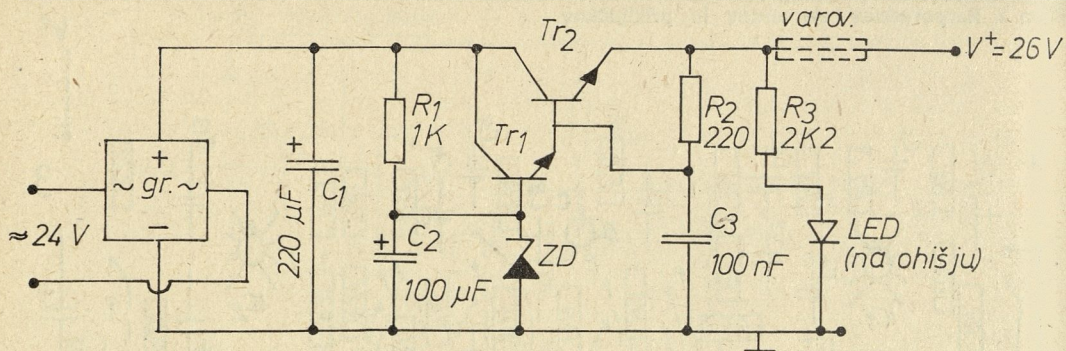


Slika 4. Načrt močnostnega ojačevalnika



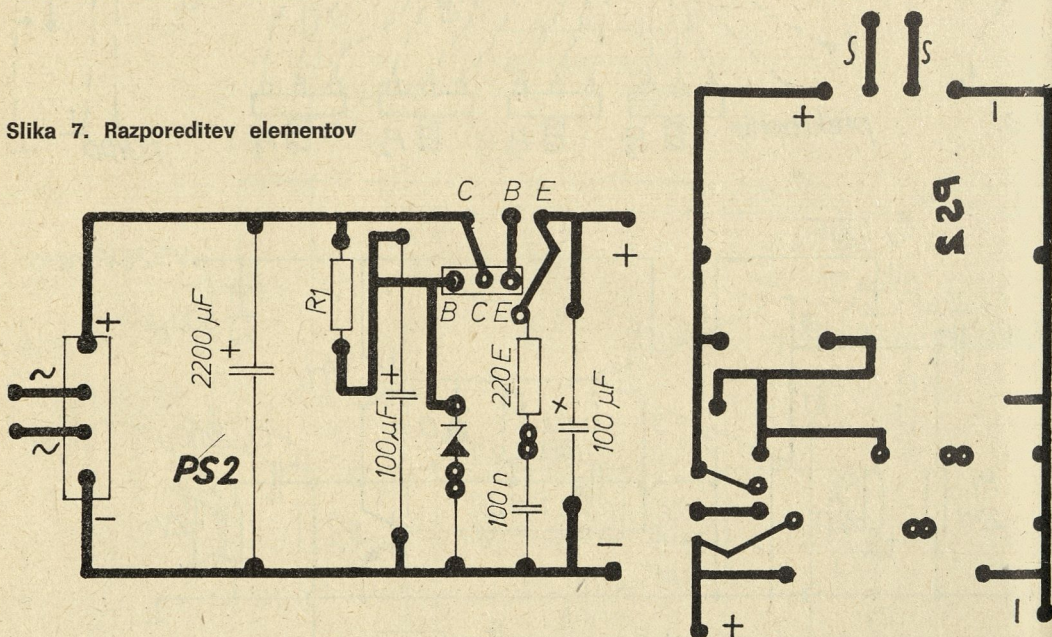
Slika 5. Tiskano vezje močnostnega ojačevalnika in razporeditev elementov na njem





Slika 6. Stabilizirani usmernik

Slika 7. Razporeditev elementov

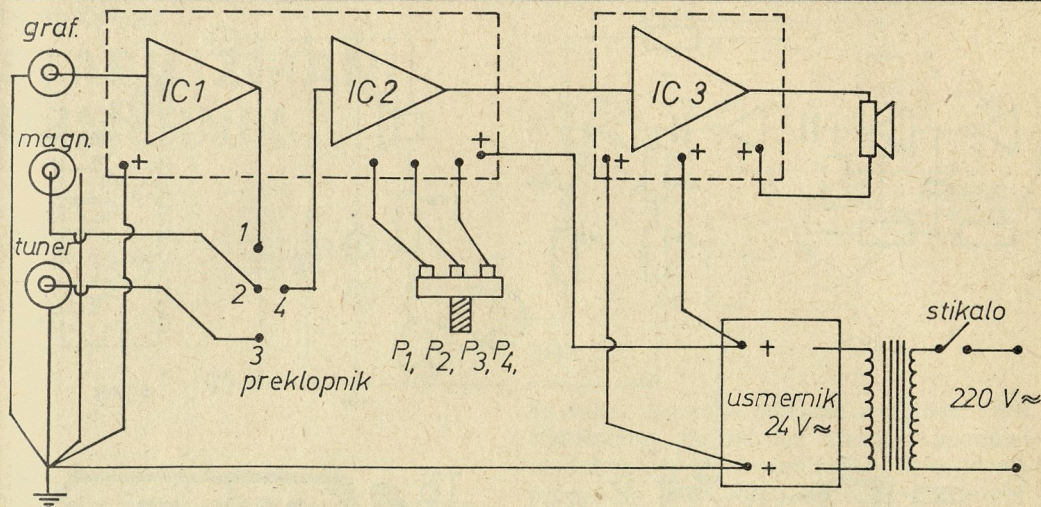


Z opisanim usmernikom lahko napajamo komplet stereo ojačevalnik. Transistor  $T_1$  moramo opremiti s hladilnim telesom, transistor  $T_2$  pa pritrdimo na aluminijasto hladilno rebro širine kakih 5 cm ali pa na aluminijasto ploščo debeline 2 mm in površine 100 cm<sup>2</sup>. Pri tem moramo transistor  $T_2$  izolirati tako, da ni električnega kontakta med njim in hladilnim rebrom. Zato se dobe posebne podložke iz sljude skupaj z vijaki in ostalim priborom. Če teh nimamo, moramo hladilnik električno ločiti od ohišja ojačevalnika in plošče, na katero so pritrjeni ostali sestavni deli ter ploščice s tiskanimi vezji.

Pri konstrukciji moramo paziti na običajne pasti, ki se pojavijo pri gradnji ojačevalnikov. Zelo važna je dobra ozemljitev. Vsa

ka ploščica je ozemljena le enkrat, vse ozemljitve pa speljemo v eno samo točko. Če ojačevalnik kljub temu brni, premikamo točko, kjer se stikajo ozemljitve, po šasiji toliko časa, dokler brnenje ne izgine ali se vsaj močno ne zmanjša. Pazimo, da pri tem ne naredimo kratkega stika. Vse povezave izvedemo z oklopljenimi kablji, ki naj potekajo kar se da stran od transformatorja in usmernika. Za priključitev napajalne napetosti uporabimo pletenico debeline 1 mm ali več in do vsake ploščice tiskanega vezja potegnemo svoj vod. Pri montaži izhodnih transistorjev močnostnega ojačevalnika postopamo kot pri usmerniku. Transistorji ne smejo biti v električnem kontaktu z ohišjem ali drugimi deli ojačevalnika, zato jih pritrdimo na hladilno





Slika 8. Povezava posameznih ploščic in priključkov (drugi kanal povežemo enako, usmernik je skupen za oba kanala)

rebro izolirano. Za hladilno rebro zadostuje aluminijasta ploščica debeline 2 mm do 3 mm dolžine kakih 20 cm in širine kakih 8 cm. Zelo koristno je, če predojačevalnik ločimo od ostalih delov s kovinsko pregrado. Načelno shemo povezav kaže sl. 8. Če delamo ojačevalnik v stereo izvedbi, povežemo drugi kanal z usmernikom in priključki tako kot prvi kanal.

V tabelah je zbran spisek materiala.

### Spisek materiala

#### 1. Ojačevalnik:

R1 — 22 kΩ  
 R2 — 22 kΩ  
 R3 — 82 kΩ  
 R4 — 1,2 kΩ  
 Zv — 4 Ω ali več, moči vsaj 15 W  
 Tr1 — Tr2 — 2N 30 55  
 D — BY 235, 1N 4000 itd  
 IC — TAA 621  
 Vsi uporniki 0,5 W  
 C1 — 25 μF/6 V  
 C2 — 10 μF/18 V  
 C3 — 500 μF/6 V  
 C4 — 10 nF  
 C5 — 120 pF  
 C6 — 10 μF/18 V  
 C7 — 500 μF/35 V  
 C8 — 2200 μF/35 V

#### 2. Predojačevalnik:

R1 — 47 kΩ  
 R2, R3, R12, R13, R6 — 100 kΩ  
 R4, R17, R18, R20 — 1 kΩ  
 R5 — 1 MΩ  
 R7 — 1,5 kΩ

R8, R11, R22 — 10 kΩ

R9 — 51 kΩ

R10 — 2,2 MΩ

R14, R15 — 3,3 kΩ

R16 — 6,8 kΩ

R19 — 4,7 kΩ

R21 — 560 Ω

Vsi uporniki 0,25 W

Preklopnik 3 × 3 položaje

C1, C3, C8, C13, C14 — 10 μF/35 V

C2 — 100 pF

C4 — 22 pF

C5 — 800 pF

C6, C11 — 3,2 nF

C7 — 1 μF (poliester)

C9, C10 — 100 nF

C12 — 25 μF/35 V

IC1 — 709 μA

IC2 — 741 μA

Tr1 — BC 107

P1, P2 — 50 kΩ linearni

P3 — 1 MΩ log.

P4 — 1 MΩ linearni

Pri stereo izvedbi so vsi potenciometri tandem izvedbe.

#### 3. Usmernik:

R1 — 1 kΩ

R2 — 220 Ω

R3 — 2,2 kΩ

Vsi uporniki 0,5 W.

Tr1 — BC 219, 2N 1613, Bfj 46

Tr2 — 2N 3055

Gr — B 40 C 3000

C1 — 2200 μF/40 V

C2 — 100 μF/35 V

C3 — 100 nF

ZD — Zener dioda 26 V/0,5 W

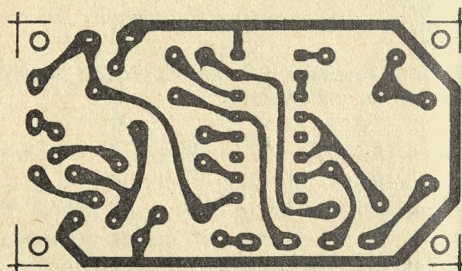
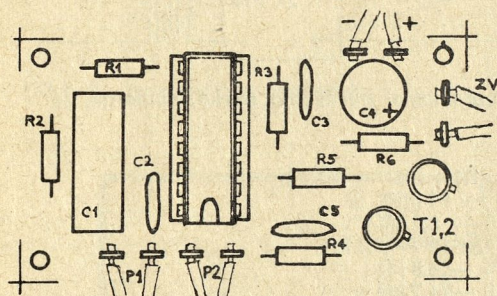
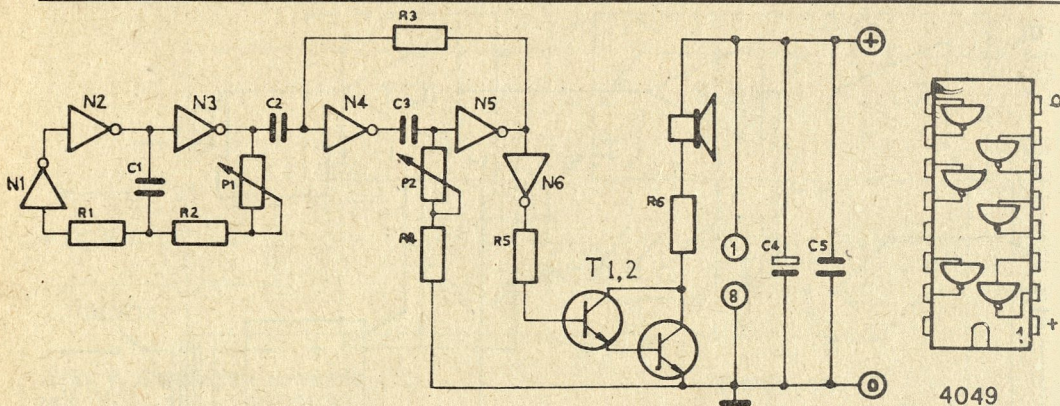
LED — Led dioda (rdeča)

Varovalka z ohišjem (2 A)

Transformator ELMA Črnuče 24 V/1,5 V ali 2 A

Stikalo vklop—izklop (220 V/2 A)





Sašo Avsec

# METRONOM

Metronom je priprava za merjenje takta, ki jo uporabljajo glasbeniki pri vajah. Zelo razširjeni so mehanski metronomi, lahko pa si omislimo elektronskega, ki je zelo enostaven, obenem pa dovolj časovno stabilen. Sestavljen je iz teh sklopov: oscilatorja, RC diferenciatorja, triggerja in ojačevalnika. Oscilator proizvaja impulze, katerih frekvenca je odvisna od  $C_1$  in  $R$  ( $P_1 + R_2$ ). Čim večja sta  $C_1$  in  $P_1$ , tem nižja je frekvenca. Zgornjo frekvenco določimo z uporom  $R_2$ , spodnjo pa s kondenzatorjem  $C_1$  in sta približno 0,6 in 4 Hz.

$C_2$  je vezni kondenzator, ki prepušča le višji spekter frekvenc, ki se pojavijo ob spremembi stanja iz nizke v visoko napetost pri pravokotnem impulzu.

Z diferenciatorjem ( $C_3$  in  $P_2, R_4$ ) in triggerjem ( $N_5$ ) spreminjamo širino impulza, kar se sliši kot kratek »tik« ali dolg »tak«.

Upor  $R_5$  omejuje bazni tok  $T_1$ . Transistorja ojačujeta signal,  $R_6$  pa je zaščitni upor, ki

omejuje tok skozi zvočnik. Njegova minimalna upornost mora biti taka, da tok ne preseže nazivne vrednosti toka zvočnika ali transistorja  $T_2$  tudi v primeru, če je ta idealno odprt oz. kratko sklenjen.

$$R_6 \min = \frac{U_{\text{nap}}}{I_{\text{max}}} - R_{\text{zv}}$$

$$P_6 = U_{\text{nap}} \cdot I_{\text{max}} - I_{\text{max}}^2 R_{\text{zv}}$$

Zvočnik je 8-ohmski, 0,25 W, lahko pa tudi drugačen — seveda moramo to upoštevati v enačbi za  $R_6$ . Napajalna napetost je 9 V in ni kritična — lahko se giblje od 5 do 15 V.

Integrirano vezje je CD4049. Izdelano je v C-MOS tehnologiji, zato ga vložimo s posebno pozornostjo — najbolje, da uporabimo podnožje.

## SEZNAM MATERIALA

|            |                  |                  |         |
|------------|------------------|------------------|---------|
| $R_1, R_3$ | 1 M $\Omega$     | $C_1$            | 1 F     |
| $R_2, R_4$ | 100 K $\Omega$   | $C_2$            | 100 pF  |
| $R_5$      | 1 K $\Omega$     | $C_3$            | 2,2 nF  |
| $R_6$      | izračunamo       | $C_4$            | 100 F   |
| $P_1$      | 1 M $\Omega$ log | $C_5$            | 10 nF   |
| $P_2$      | 1 M $\Omega$ lin | IC               | CD 4049 |
|            |                  | TR <sub>12</sub> | BC 107  |

Vsi upori 0,25 W, kondenzatorji 16 V.

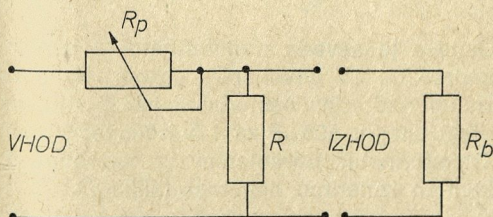


Marko Dulmin

# STABILIZIRANI USMERNIK

## 1. KAJ SE ZAHTEVA OD STABILIZIRANEGA USMERNIKA

Na kratko bi lahko rekli, da mora imeti na izhodnih sponkah stalno enako napetost, ne glede na vhodno napetost in izhodni tok. Osnovna shema bi bila naslednja:

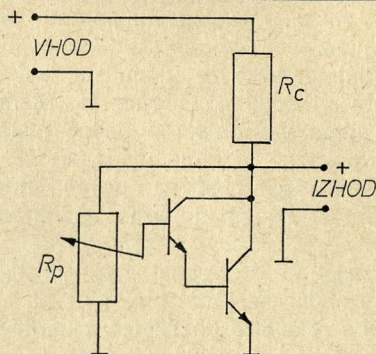


Slika 1

Zaradi padca na  $R_p$  je izhodna napetost manjša. Čim bi se napetost na vhodu povečala, se mora avtomatsko povečati vrednost upornosti  $R_p$ . Ob prikloplitvi bremena  $R_b$  se mora upornost  $R_p$  toliko zmanjšati, da je napetost na izhodu zopet nazivna (zaželena). Iz tega se jasno vidi, da mora biti napetost na vhodu vedno nekoliko višja, da lahko  $R_p$  zadovoljivo regulira izhodno napetost. Upor  $R$  je v vezju samo zato, da omogoča padec napetosti na  $R_p$ , ko ni zunanjega bremena. Za »avtomatičen«  $R_p$  se uporabljajo različna vezja z različnimi elementi, od tlivke do integriranih vezij.

## 2. OSNOVNO REGULACIJSKO VEZJE

Vezje na sliki 2 je vezje »avtomatičnega«  $R_p$ .

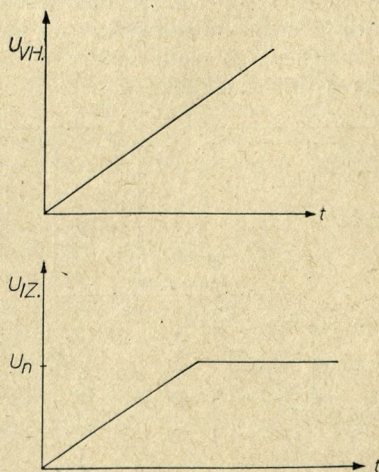


Slika 2

To vezje uporablja osnovno značilnost NPN tranzistorja, da se mu zmanjša upornost med kolektorjem in emiterjem, čim je napetost na bazi večja od 0,5 V proti emiterju.

Vrednost delilnika  $R_p$  odloča o izhodni napetosti. Delovanje si razložimo tako, da pogledamo delovanje vezja ob počasnem dviganju vhodne napetosti. Ob dviganju napetosti na vhodu se dviguje tudi izhodna napetost in napetost na bazi tranzistorja (ta je seveda manjša — odvisno od vrednosti  $R_p$ ).

Ko napetost na bazi doseže vrednost okoli 0,6 V, se začne tranzistorju upornost  $R_{ce}$  manjšati, zato se poveča padec napetosti na  $R_c$  in s tem se zniža izhodna napetost. Ob daljnjem dviganju napetosti na vhodu se napetost na bazi poveča — upornost  $R_{ce}$  se zmanjša — padec napetosti na  $R_c$  poveča za toliko, da je na izhodu zopet prejšnja, zaželena napetost. Grafični potek je prikazan na sliki 3.



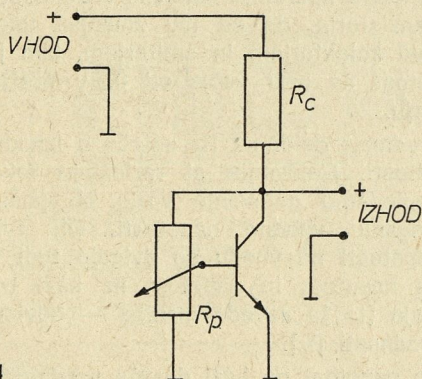
Slika 3



Ob znižanju vhodne napetosti je proces obrnjen.

Poglejmo, kako je v slučaju, ko je na izhodu priključeno breme  $R_b$ . Zaradi toka, ki steče v breme, se padec napetosti na  $R_c$  poveča, s tem se napetost na bazi zmanjša, upornost  $R_{ee}$  poveča in tako se napetost na izhodu vrne na nazivno vrednost.

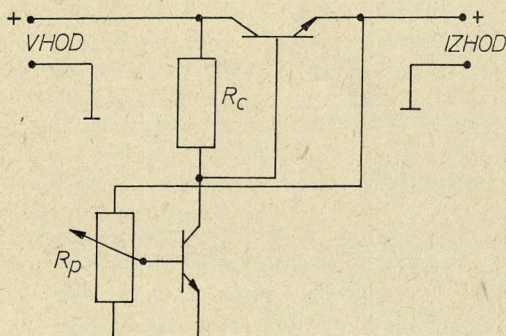
Seveda se ti procesi dogajajo tako hitro, da izhodna napetost praktično ne niha. Zelo dobre rezultate dosežemo z darlington spojem dveh transistorjev, kot je prikazano na sliki 4.



Slika 4

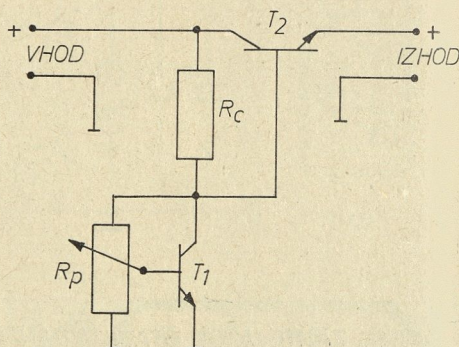
S potenciometrom  $R_p$  reguliramo izhodno napetost (določimo, pri kateri izhodni napetosti bo napetost na bazi okoli 0,6 V). S spreminjanjem vrednosti  $R_p$  se spreminja napetost na izhodu, ki pa mora biti vedno nekoliko nižja od vhodne napetosti. Tok, ki ga lahko dobimo iz izhoda, je razmeroma majhen, zato ga tokovno ojačimo s transistorjem v vezavi s skupnim kolektorjem. V tej vezavi ima transistor na emiterju enako napetost kot na bazi, le da je zmanjšana za okoli 0,6 V.

Vezavo prikazuje slika 5.



Slika 5

Pri različnih tokovih skozi  $T_2$  se vrednost napetosti  $U_{BE}$  spreminja, zato izhodna napetost niha. To preprečimo tako, da vežemo potenciometer na emiter  $T_2$ , kot prikazuje slika 6.



Slika 6

To pa je tudi celotna shema stabilizatorja napetosti z nastavljivo napetostjo.

### 3. GRADNJA STABILIZIRANEGA USMERNIKA

Osnova je seveda transformator z izhodno napetostjo in dovoljenim tokom. Napetost transformatorja usmerimo in priključimo elektrolit (po 500  $\mu$ F za 1 A izhodnega toka). Transformator obremenimo z nazivnim tokom in izmerimo napetost (slika 7).

Videli smo, da je vhodna napetost stabilizatorja nujno nekoliko večja od izhodne, zato odštejemo izmerjeni napetosti 3—4 V. Tako dobimo najvišjo napetost, ki jo lahko da stabilizirani usmernik.

#### Izračun elementov

Slika 8 je shema stabilizatorja napetosti. Vrednosti elementov določimo približno tako:

$R_c$  — 1k za vsakih deset V vhodne napetosti.

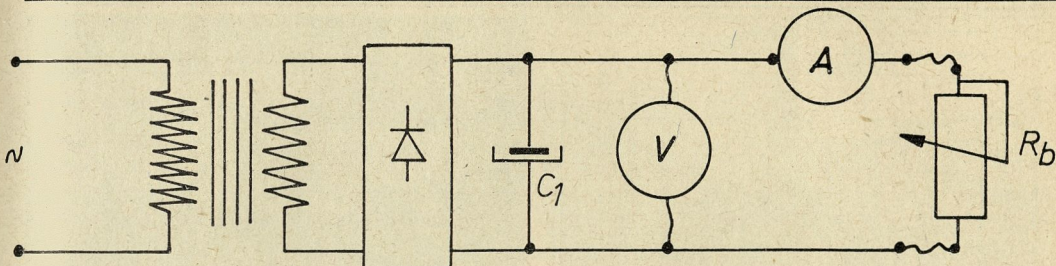
$$R_c = \frac{U_{vh}}{10} \cdot 1k$$

$R_p$  — 10 do 15 krat večja upornost kot  $R_c$

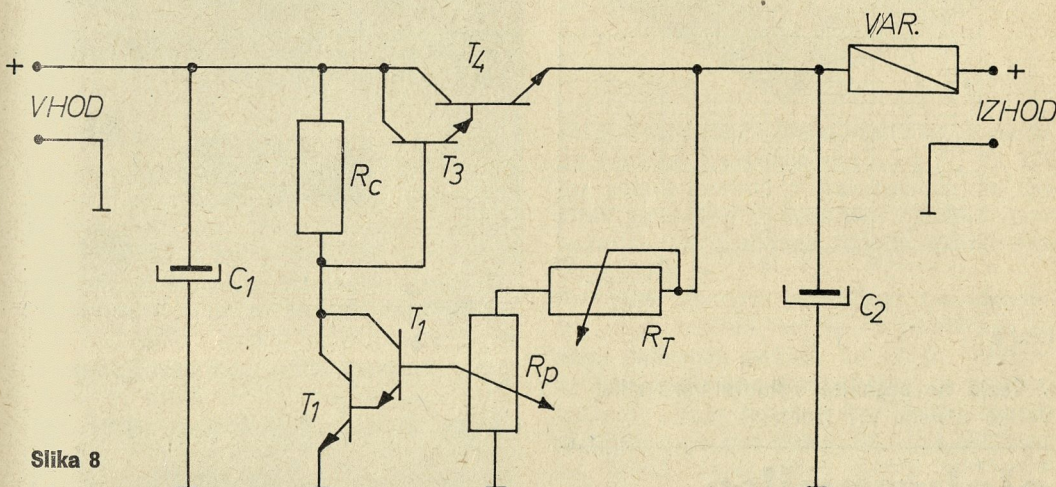
$R_t$  — približno petina upornosti  $R_p$ ;

$$R_t = \frac{1}{5} R_p$$





Slika 7



Slika 8

$C_1$  — 500  $\mu\text{F}$  za 1 A izhodnega toka;

$C_1 = I(A) \cdot 500 \mu\text{F}$

$C_2$  — 200  $\mu\text{F}$  za 1 A izhodnega toka;

$C_2 = I(A) \cdot 200 \mu\text{F}$

$T_1, T_2$  — za izhodne napetosti do 15 V:  
BC 108, BC 148, BC 168, BC 109, BC 149,  
BC 169

— za izhodne napetosti do 30 V: BC 107,  
BC 147, BC 167

Priporočljivo mu je nataktni malo hladilno  
rebro; aluminijasta pločevina debeline 0,5  
mm 1,5 do 2,5  $\text{cm}^2$ .

$T_3, T_4$  — izračunana disipacija 3 W — BC 140  
4 W — AD 161, nad 4 W — 2N 30 55, ali  
odgovarjajoče moči

Glej »Hlajenje  $T_3, T_4$ «!

Pri gradnji stabilizatorja z nespremenljivo  
napetostjo  $R_t$  ni potreben. Njegova naloga  
je, da omeji najvišjo izhodno napetost, če  
 $R_p$  v obliki potenciometra pritrdimo na  
ohišje za poljubno nastavev izhodne  
napetosti. Slabost pri tem je, da se napetost  
na izhodu ne spreminja enakomerno z za-  
skom potenciometra.

Vsi elementi lahko brez škode odstopajo  
od izračunanih vrednosti za  $\pm 20\%$ .

— Hlajenje  $T_4$  ( $T_3$ )

$T_4$  ( $T_3$ ) »zavira« izhodno napetost, zato se  
na njem porabi moč (disipacija):

$$P = U_{ce} \cdot I_{max} = (U_{vh} - U_{iz}) \cdot I_{max}$$

Pri stabilizatorjih s spremenljivo izhodno  
napetostjo je treba v račun vnesti najnižjo  
izhodno napetost (pribl. 1 V). Zaradi disipa-  
cije se transistor greje, kar ga lahko uniči.  
To preprečimo s hlajenjem transistorja s  
pomočjo hladilnega rebra. Velikost hladil-  
nega rebra — aluminijaste pločevine de-  
beline 0,5 mm odčitamo na grafu 9.

Če je mogoče, vgradimo nekoliko večje  
rebro in ga črno prebarvamo. Rebro mora  
biti na zunanji strani ohišja, zato je po-  
trebno, da ohišje transistorja izoliramo ali  
pa preprečimo stik rebra z okolico.

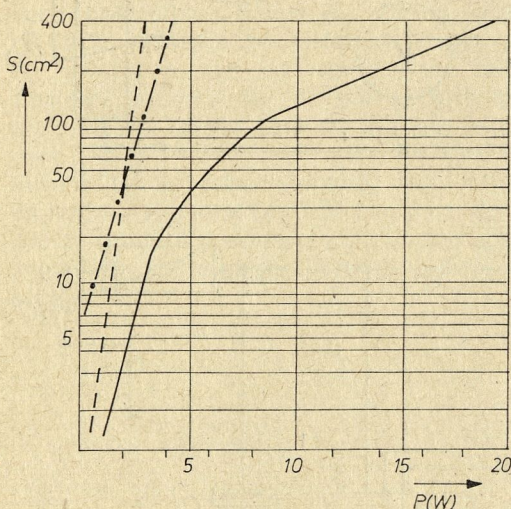
Za izhodne tokove večje od 0,1 A moramo  
nujno uporabiti darlington spoj  $T_3, T_4$ . Iz-  
biramo takole:

$T_4$  — BC 140 ali AD 161;  $T_3$  — enak kot  $T_1$   
 $T_4$  — 2N 30 55;  $T_3$  — BC 140 ali AD 161

Čeprav je disipacija na  $T_3$  v darlington spo-  
ju približno 50 krat manjša kot na  $T_4$ , je  
priporočljivo na  $T_3$  pritrditi malo hladilno  
rebro.



--- BC 140, BC 141  
 -.-.- AD 161  
 — 2N 30 55



Graf 9

V vezje ne pozabite vgraditi varovalko.  
 Veliko uspeha pri izdelavi!

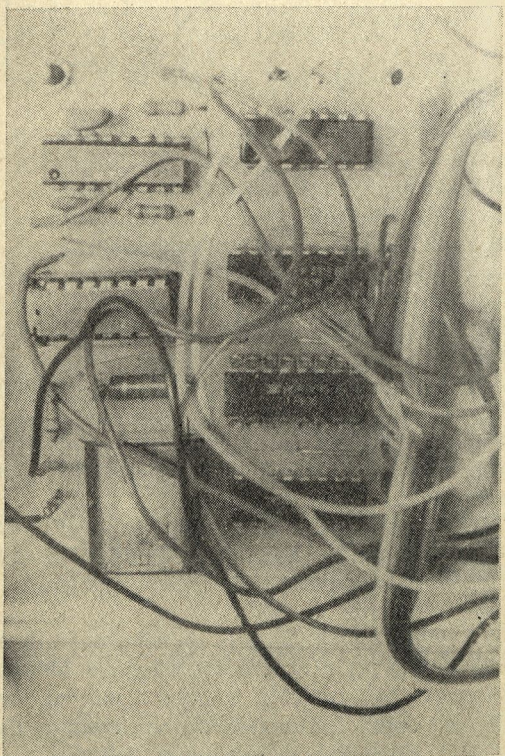
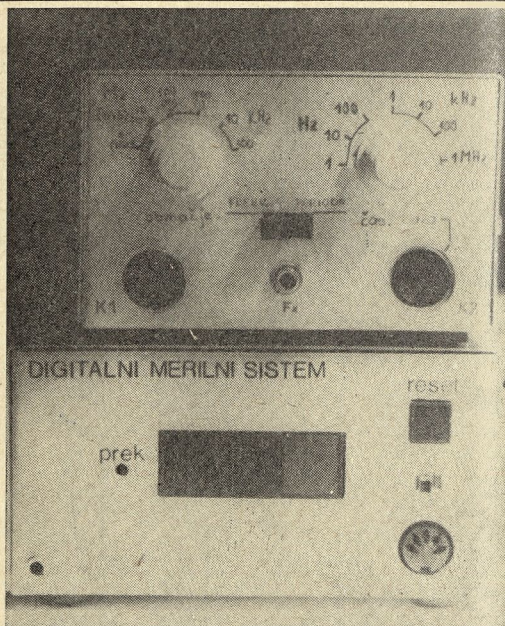
## elektronika

Božo Ropret

# DIGITALNI MERILNI SISTEM (III.)

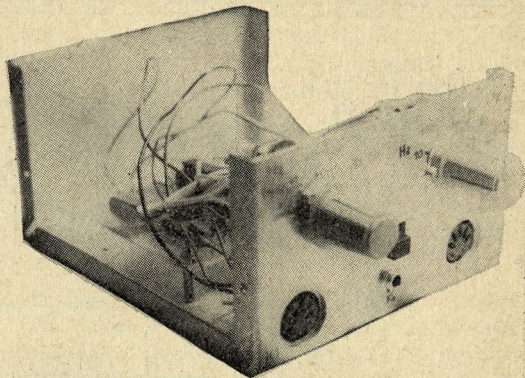
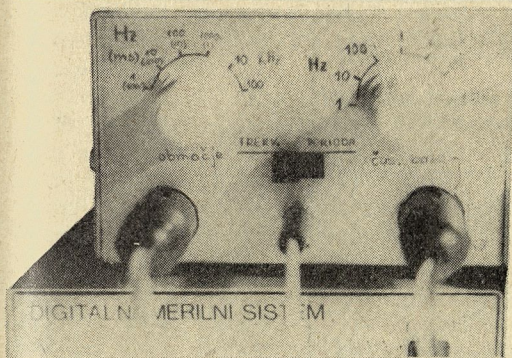
## MERILNIK FREKVENCE IN DOLŽINE IMPULZOV

Kot smo že omenili, bomo na števec impulzov, ki je bil opisan v prejšnjem nadaljevanju, lahko priključili več modulov, ki bodo razne električne ali druge veličine spremenili v takšne, da jih bomo lahko preštevali s števcem impulzov. Prva takšna instrumenta bosta merilnik frekvence ter merilnik dolžine impulzov. Ta dva instrumenta je tudi najlažje izvesti, saj sta po principu delovanja podobna števcu impulzov.



Princip merilnika frekvence je enostaven. Skozi logična vrata spuščamo impulse neznane frekvence točno določeni čas ter jih preštevamo s števcem impulzov. Rezultat tega štetja je frekvenca, saj je frekvenca števila





lo impulzov na časovno enoto. Rezultat štetja prenesemo na displeje šele takrat, ko smo prešteli cel paket impulzov. To napravimo z impulzom na vhodu »PRENOS«. Števce takoj nato lahko postavimo na nič (vhod »RESET«), saj je rezultat že shranjen v začasnem spominu. Po tem je števec impulzov pripravljen za sprejem novega paketa impulzov. Časovni poteki signalov, ki jih mora generirati vezje merilnika frekvence, so prikazani na spodnji skici:

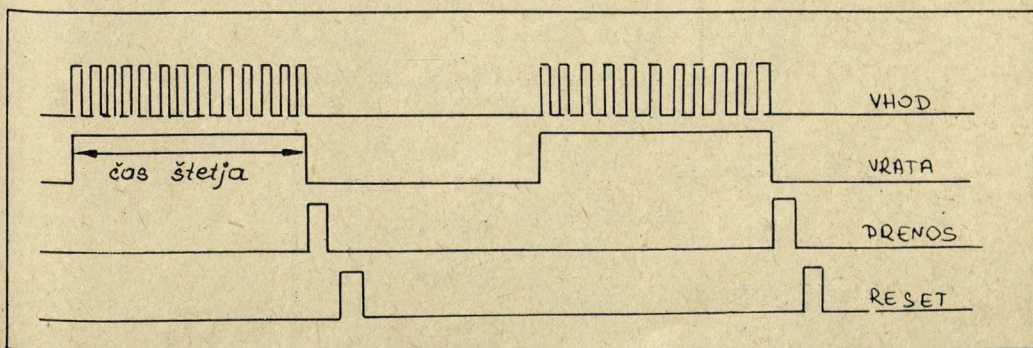
Čas štetja spreminjamo, tako da dobimo več merilnih obsegov. Ker imamo števec le s tremi dekadami, moramo imeti več merilnih obsegov za večje območje merjenja. Za merjenje frekvenc od 1 Hz do 999 kHz imamo štiri merilne obsege. Čase štetja, faktorje, s katerimi pomnožimo rezultat na displeju, da dobimo pravo frekvenco, ter merilne obsege prikazuje spodnja tabela:

| Čas štetja | Faktor | Obseg   |
|------------|--------|---------|
| 1 s        | 1 Hz   | 1 kHz   |
| 100 ms     | 10 Hz  | 10 kHz  |
| 10 ms      | 100 Hz | 100 kHz |
| 1 ms       | 1 kHz  | 1 MHz   |

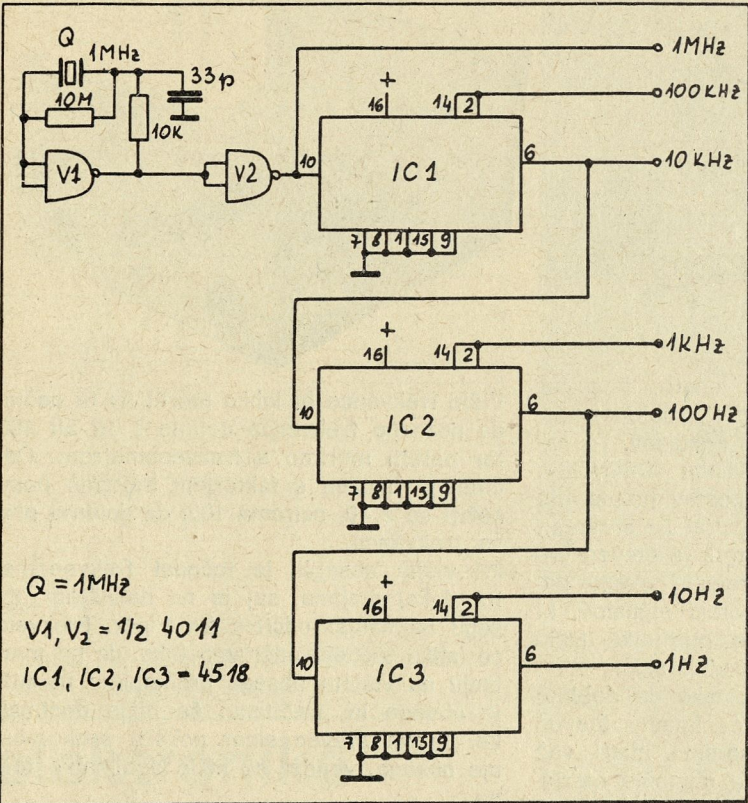
Višje frekvence bi lahko merili na ta način, da neznano frekvenco delimo z 10 ali 100 ter potem merimo s frekvencometrom. Odčitek pomnožen s faktorjem moramo pomnožiti še z 10, oziroma 100, da dobimo pravo frekvenco.

Pri višjih obsegih je točnost frekvencometra dokaj majhna, saj je na najvišjem obsegu najmanjši odčitek že 1 kHz. Frekvenco lahko točneje odčitamo tako, da po merjenju na višjem obsegu preklopimo na nižje obsege in prečitamo še nižje decimalke. Takrat števec sicer pokaže prekoračenje obsega, vendar so nižje decimalke točne.

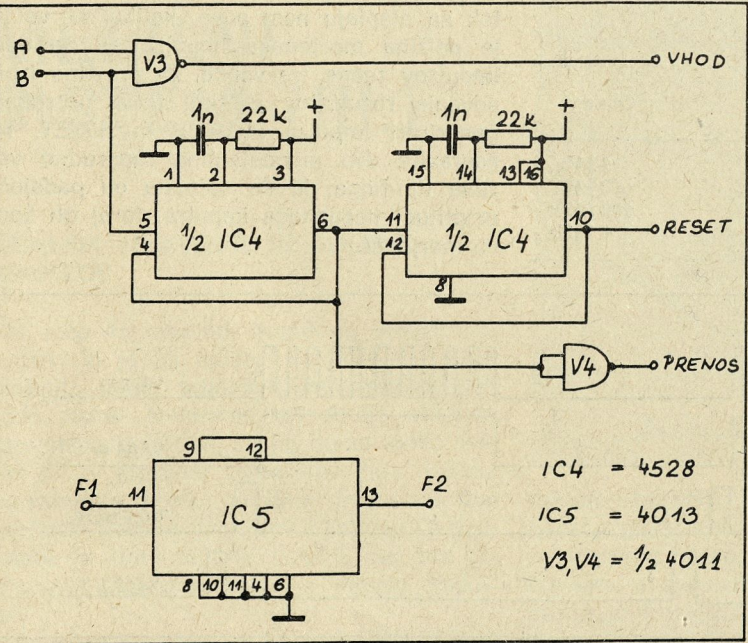
Princip merilnika dolžine impulzov je podoben frekvencometru. Vrata pri tem instrumentu odpiramo z neznanim impulzom, štejemo pa impulse znane frekvence. Odčitek na displeju nam pove, kolikokrat večja je dolžina merjenega impulza od periode impulzov znane frekvence. Za pravilno izpisovanje rezultatov je tudi tukaj potrebno generirati impulza PRENOS in RESET. To napravita dva monostabilna zaporedno vezana flip-flopa, ki se sprožita ob padajoči amplitudi neznanega impulza, torej ob koncu merjenja.







Slika 16. Časovna baza



Slika 17. Vezji za frekvencemeter



Ista flip-flopa uporabimo tudi pri merjenju frekvence, le da jih sproži znani impulz, ki določa čas štetja.

Vse potrebne signale za merjenje frekvence in dolžine impulzov dobimo iz časovne baze z delilniki. Oscilator je napravljen s kvarc kristalom, frekvence 1 MHz. To frekvenco delimo do 1 Mz z delilniki z 10. Tako imamo na razpolago frekvence 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz in 1 MHz. Te signale vodimo tudi na preklopnik in odtod na mikrofonsko vtičnico K2, da so dostopni tudi od zunaj. Signale priključimo tudi na preklopnik za menjavo območij pri frekvenčnem merilu, oziroma merilniku dolžine impulzov. Časovno bazo prikazuje slika 16, lahko pa jo napravite tudi kot samostojno enoto, ki je pri raznih eksperimentih večkrat dobrodošla.

Vezji za frekvenčnemeter in merilnik dolžine impulzov rabita poleg preklopnika za določanje obsega še dvoje vezij, ki sta narisani na sliki 17. Prvo vezje sestavljajo vrata in pa dvoje monostabilnih flipflopov, ki generirata »PRENOS« in »RESET« impulza.

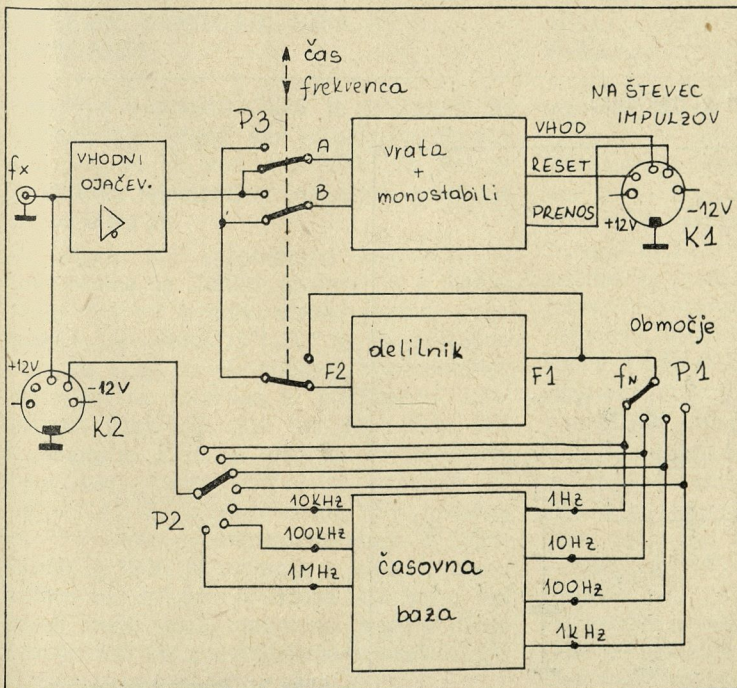
Drugo vezje na sliki 17 je delilnik frekvence z 2. Potrebujemo ga le pri frekvenčnem merilu, da delimo signal iz časovne baze z dve in tako dobimo impulz prave dolžine za čas štetja.

Povezovalna shema za celoten modul je narisana na sliki 18. Na vhod fx priključimo neznano frekvenco ali impulze, ki jim želimo meriti čas trajanja. Neznano frekvenco lahko pripeljemo na vtičnico K2 ali miniaturno vtičnico za slušalke, ki služi le za meritev frekvence. Na vtičnici K2 imamo tudi izhod iz časovne baze. Frekvenco iz časovne baze lahko izbiramo s preklopnikom P2.

Ojačan neznani signal vodimo na preklopnik P3. Z njim izbiramo med meritvijo frekvence in časa trajanja impulza. S preklopnikom P1 nastavljamo območje merjenja. Faktorji, s katerimi pomnožimo odčitek na displeju, so za vsa območja napisani v spodnji tabeli:

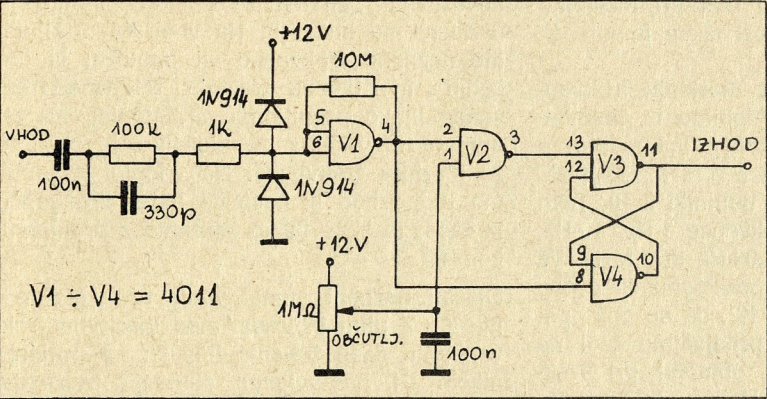
| $f_N$  | Frekv. | Dolž. impulzov |
|--------|--------|----------------|
| 1 Hz   | 1 Hz   | 1 s            |
| 10 Hz  | 10 Hz  | 100 ms         |
| 100 Hz | 100 Hz | 10 ms          |
| 1 kHz  | 1 kHz  | 1 ms           |

Vhodni ojačevalnik je enostaven in je napravljen s CMOS vrati, od katerih so prva uporabljena kot enosmerni ojačevalnik. Upo-

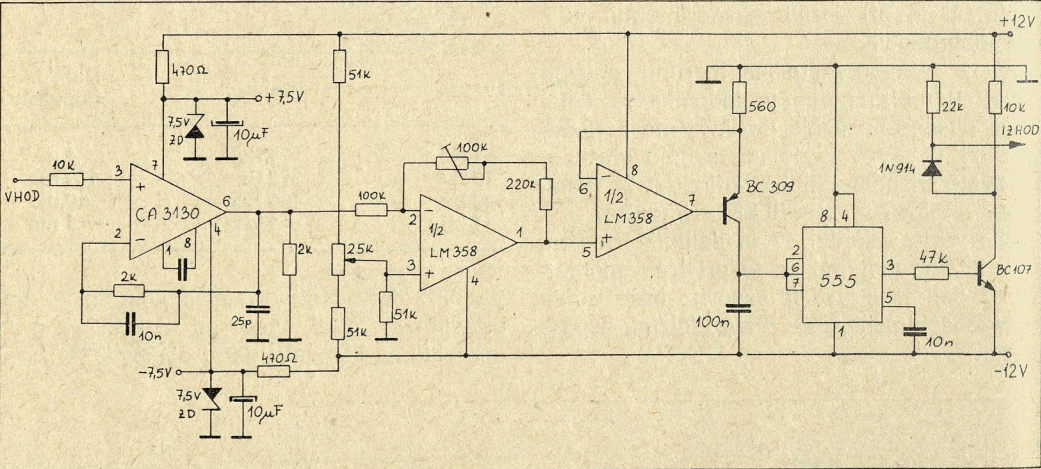


Slika 18. Celotno vezje merilnika frekvence in dolžine impulzov

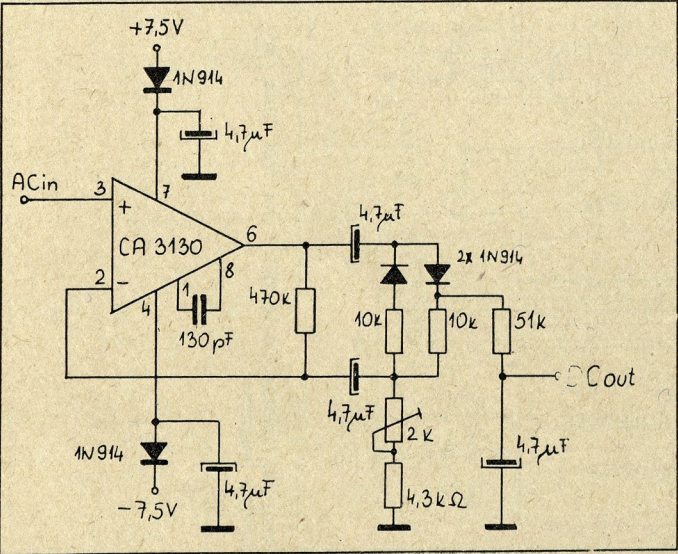




Slika 19.
Vhodni ojačevalnik



Slika 20.
Pretvornik napetosti v frekvenco



Slika 21.
Precizni usmernik



raben je do frekvenca okrog 5 MHz. Če pa imamo možnost izbirati med več vrati 4011, lahko najdemo primerke, ki delujejo do frekvenc okrog 10 MHz. Maksimalna vhodna občutljivost je večja od 100 mV. Dioda na vhodu ščitijo pred previsoko napetostjo na vhodu. Shema vezja je prikazana na sliki 19.

Tudi to enoto lahko vgradimo v ohišje, ki ga izdeluje Vojislav Sunko. Primerno je ohišje A26, ki ima dimenzije  $60 \times 120 \times 100$  mm. Na čelno ploščo pritrdimo preklopnike (P1, P2, P3) ter vse tri vtičnice. Celotno enoto povežemo po shemi iz slike 18. Napajalno napetost dobivamo preko vtičnice K1 iz števca impulzov. Napajalno napetost povežemo tudi na vtičnico K2, da lahko napajamo module, ki jih priključimo na to enoto. Vezje lahko sestavite na univerzalni ploščici ali pa si izdelate tiskana vezja, kot smo to napravili pri števcu impulzov.

Z opisanim frekvencometrom lahko merimo frekvence od nekaj Hz do 1 MHz, oziroma do 5 MHz, če predpostavimo, da poznamo število MHz in odčitujemo le nižje decimalke. Merilnik dolžine impulzov pa omogoča merjenje dolžin od nekaj ms do 999 sekund. Posebno je ta instrument uporaben pri merjenju dolžin impulzov iz monostabilnih flip-flopov ali drugih časovnih vezij.

## MERILNIK NAPETOSTI, TOKA IN UPORNOSTI

Merilniki napetosti, toka in upornosti se obravnavajo skupaj, ker je najpomembnejši del skupen za vse merilnike. Ta del je pretvornik napetosti v frekvenco, prikazuje pa ga slika 20.

Na vhodu N/F (napetostno frekvenčnega) pretvornika je ločilni ojačevalnik z ojačanjem ena ter izredno visoko vhodno upornostjo (približno  $10^{12} \Omega$ ). To je potrebno zato, da vezje ne obremenjuje napetostnega delilnika, na katerega je priključeno. Integrirano vezje CA 3130 ima na vhodu FET transistorje. Zato je njegova vhodna upornost tako visoka. Napajalna napetost za vezje CA 3130 je maksimalno 15 V, oziroma  $\pm 7,5$  V. Ker mi napajamo vezje z napetostjo  $\pm 12$  V, jo moramo z zener diodami znižati na  $\pm 7,5$  V. Iz istega vira bomo napajali tudi vezji uporovno napetostnega pretvornika ter precizijskega usmernika, ki prav tako uporabljata vezji CA 3130.

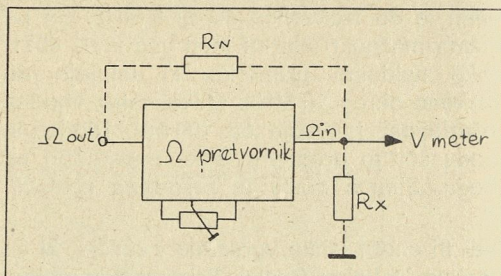
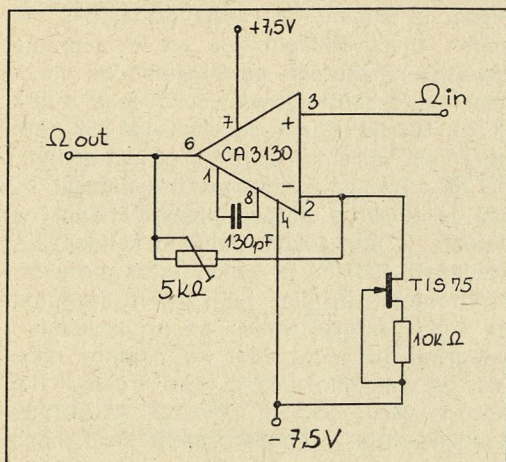
Signal iz izhoda tega vezja ojačamo s sledečim ojačevalnikom ter ga invertiramo. Negativne napetosti potrebujemo na vhodu napetostno kontroliranega tokovnega izvora, ki ga tvorijo druga polovica LM 358 integriranega vezja ter upor  $560 \Omega$  in transistor BC 309. Tok na kolektorju transistorja BC 309 je linearno proporcionalen vhodni napetosti. S tem tokom polnimo kondenzator vrednosti 100 nF. Ta kondenzator mora biti kvalitetnejši in čim bolj točen. Napetost na kondenzatorju vpliva na primerjalnik v integriranem vezju 555. Ko naraste napetost na določeno vrednost, se preklopi flip-flop v vezju 555 in povzroči izpraznitev kondenzatorja. Trenutek zatem se kondenzator spet lahko polni. Ob vsaki spraznitvi dobimo na vhodu 3 en impulz. Čim večji je tok, ki polni kondenzator, tem hitreje je le-ta napolnjen in večja je izhodna frekvenca. Izhodni impulzi so negativni, ker je vezje 555 napajano z  $-12$  V. Zato s transistorsko stopnjo ter diodo in uporom impulze pretvorimo v pozitivne in tako primerne za priključitev na vhod frekvencometra.

N/F pretvornik usmerimo tako, da pri napetosti 1 V na vhodu dobimo izhodno frekvenco 10 kHz. Najprej vhod zvežemo na maso ter s potenciometrom  $25 \text{ k}\Omega$  nastavimo ničlo. Potem pa pri napetosti 1 V na vhodu s potenciometrom  $100 \text{ k}\Omega$  nastavimo frekvenco 10 kHz. 10 kHz smo namesto 1 kHz izbrali zato, da merimo na drugem območju in ne na najnižjem. S tem smo dosegli, da se nam zadnja decimalka ne prikazuje na displeju. To pa je ugodno zato, ker je to mesto zelo nemirno in nam ne koristi pri meritvah. Osnovni merilni doseg našega V-metra je torej 999 mV. Najmanjši odčitek je 1 mV, vendar moramo to zadnje jemati z rezervo, saj pretvornik ni toliko natančen, da bi bila zadnja decimalka lahko točna. Pretvornik umerimo s čim točnejšim instrumentom, po možnosti digitalnim.

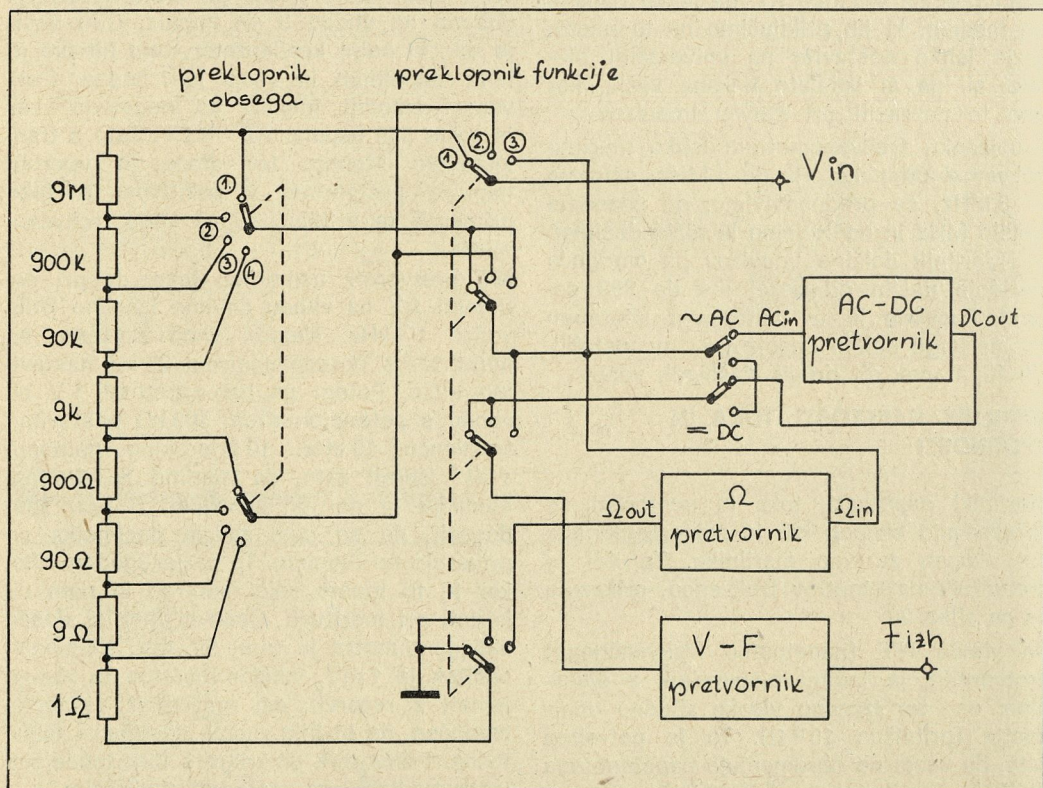
Poleg N/F pretvornika potrebujemo za univerzalni instrument še polnovalni usmernik za merjenje izmeničnih napetosti in tokov ter  $\Omega/N$  (ohmsko napetostni) pretvornik. Obe vezji sta napravljeni z integriranim vezjem CA 3130, da čim manj bremenimo izvore.

Polnovalni precizni usmernik umerimo najlaže s pomočjo digitalnega merilnika izmeničnih napetosti. Izhodno napetost (DC



Slika 22. Shema  $\Omega/N$  pretvornika (levo)Slika 23. Način priključitve  $\Omega/N$  pretvornika (zgoraj)

Slika 24. Vezje univerzalnega instrumenta (spodaj)



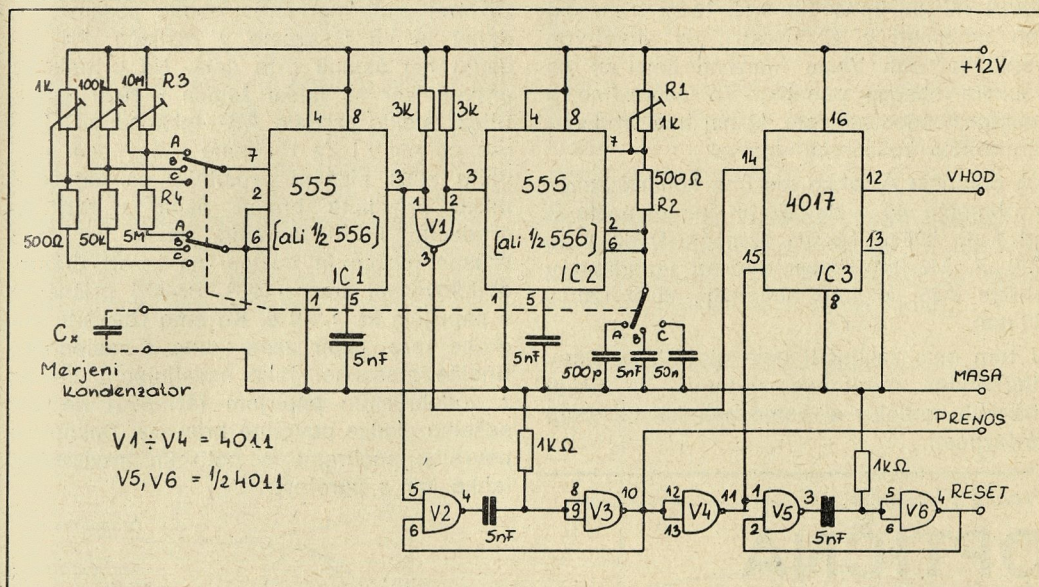
out) nastavimo na potrební nivo s pomočjo potenciometra 2 k $\Omega$ .

$\Omega/N$  pretvornik pa umerimo tako, da že zvezani  $\Omega$ -meter preklapimo na katerikoli od obsegov, za katerega imamo točen upor, ki ima vrednost blizu končnega dosega. Potem s potenciometrom 5 k $\Omega$  (ki naj ima po možnosti 10 obratov) nastavimo na displeju vrednost merjenega znanega upora. S tem je umerjanje končano. Seveda mora

biti N/F pretvornik že umerjen. Če ne moremo nastaviti pravega odčitka, potem delno spremenimo upor 1 k $\Omega$ , ki skupaj s FET transistorjem tvori tokovni izvor.

Shema celotnega instrumenta je narisana na sliki 24. Poleg zgoraj opisanih vezij potrebujemo še delilnik napetosti, sestavljen iz 8 uporov večje točnosti. Po možnosti naj bodo ti upori 1 % ali še večje točnosti. Obsegi so za tri različne funkcije sledeči:





Slika 25. Merilnik kapacitivnosti

| Preklopnik funkcije | 1       | 2       | 3               |
|---------------------|---------|---------|-----------------|
| Preklopnik obsega   | V-meter | A-meter | $\Omega$ -meter |
| 1                   | 1 V     | 1 mA    | 10 M $\Omega$   |
| 2                   | 10 V    | 10 mA   | 1 M $\Omega$    |
| 3                   | 100 V   | 100 mA  | 100 k $\Omega$  |
| 4                   | 1000 V  | 1 A     | 10 k $\Omega$   |

Na območjih za V-meter in A-meter je možno izbirati med meritvijo enosmernih in izmeničnih veličin. Položaj tega preklopnika pri  $\Omega$ -metru ni pomemben.

Napajanje vezja si oskrbimo preko petpolne vtičnice iz enote frekvenčnega merilnika. Izhodno frekvenco vodimo na frekvenčnemeter, ki mora biti na obsegu 10 kHz.

Da bi bili vsi instrumenti v enotnih ohišjih, tudi za tega predlagamo A1 ohišja serije A že omenjenega proizvajalca. Primerno bi bilo ohišje A27 ali A28.

Pri izdelavi je potrebna velika natančnost in uporaba kvalitetnega materiala. Upori in kondenzatorji naj bodo čim bolj točni, trimmer potenciometri pa naj bodo po možnosti takšni z 10 obrati, da lahko zelo točno nastavljamo želene veličine. Pri integriranih vezjih CA 3130 je potrebno zelo paziti pri spajkanju, da jih ne uničimo s statično elektriko.

## MERILNIK KAPACITIVNOSTI

Merilnik kapacitivnosti priključimo direktno na števec impulzov brez uporabe frekvenčnega merilnika.

Vezje, ki ga prikazuje slika 25, vsebuje dva časovnika 555 (ali enega dvojnega 556) za generiranje paketov impulzov, katerih dolžina je odvisna od kapacitivnosti.

Generator takta deluje kot oscilator, katerega perioda je odvisna od uporov in kondenzatorjev, ki so priključeni na IC2. Kondenzatorje lahko preklapljam s preklopnikom za območje.

Drugi časovnik deluje prav tako kot oscilator, katerega dolžina impulza je določena z vrednostjo merjenega kondenzatorja v kombinaciji z R3 in R4. To dvojico uporov prav tako izbiramo s preklopnikom za območje.

Na števec impulzov prihaja torej različno dolg paket impulzov, njegova dolžina pa je linearno proporcionalna merjenemu kondenzatorju Cx.

Generirano število impulzov je 10x večje od tistega, ki ga prikažemo na displeju. To omogoča uporabo delilnika z 10 (4017), ki preprečuje nemirnost zadnje številke displeja.

»RESET« in »PRENOS« signala generiramo z monostabilnima flip-flopoma, ki sta nastavljena s CMOS vrati 4011.



Upori R3 naj bodo čim bolj točni trimerčki (po možnosti z 10 obrati), da dosežemo večjo točnost. Vezje moramo umerjati na vsakem obsegu posebej. To napravimo s točnim kondenzatorjem, ki naj ima vrednost čim bližjo končnemu dosegu.

Na območju A lahko merimo kondenzatorje v območju od 1 do 999 pF, na območju B od 1 do 999 nF ter na območju D od 1 do 999  $\mu$ F. Merilnik kapacitivnosti vgradimo v ohišje A25, ki ima dimenzije  $60 \times 120 \times 60$  mm.

S tem smo zaključili opis glavnih modulov digitalnega merilnega sistema. Še nekaj manjših modulov si bomo ogledali ob drugi priložnosti.

Franko Florjančič

## OPTIČNA MIZICA

Vsem, ki se ukvarjajo s fizikalnimi poskusi, predlagam izdelavo optične mizice. Na njej lahko opazujejo lom svetlobe, paralelni premik curka svetlobe, odklon curka na optičnem klinu, lahko razložijo nastanek leč, lahko opazujejo odboj svetlobe na ravni ali ukrivljeni plošči. Vse poskuse lahko zarišejo na listu papirja.

Komplet je sestavljen iz mizice, izvora svetlobe, zaslonke in zbirke cilindrične optike.

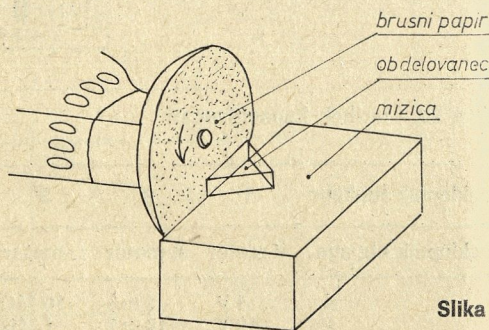
### Izdelava cilindrične optike

Sestavljajo jo naslednji elementi:

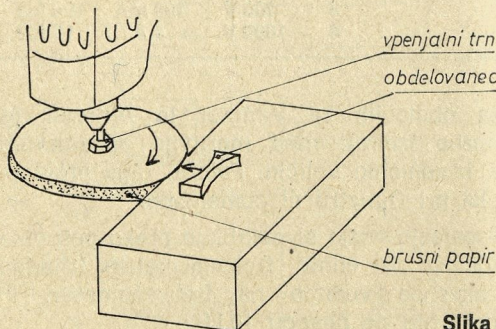
- 1 — planparalelna plošča (1 kos),
- 2 — optični klin z odrezanim vrhom (2 kosa),
- 3 — zbiralna leča s kratko gorišnico (1 kos),
- 4 — zbiralna leča z daljšo gorišnico (1 kos),
- 5 — razpršilna leča (1 kos),
- 6 — ravno zrcalo (1 kos),
- 7 — vzboklo in izboklo zrcalo (1 kos).

Za prvih 5 elementov potrebujemo organsko (plexi) steklo debelo vsaj 5 mm. Na

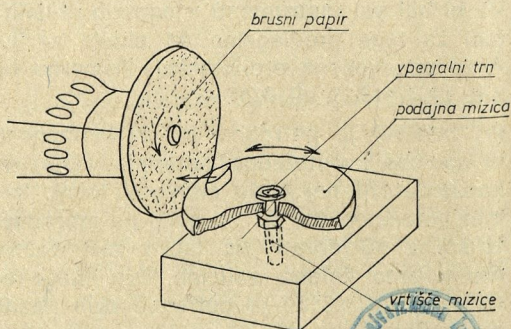
zaščitni papir narišemo oblike posameznih delov in jih izžagamo z rezljačo. Pri žaganju naj ostane črta cela. Ne pritiskajte preveč, ker se lahko žagica v rezu zatali. (Plexi steklo prodaja AS—tehnocentar Zagreb po pošti.) Za brušenje robov nam najbolje služi ploščni brusilnik, na katerega lahko pritrdimo brusni papir z različno gradacijo. Paziti moramo, da je kot med brusno ploščo in mizico, na kateri držimo obdelovanec, zmeraj  $90^\circ$ . Brusiti pričnemo s papirjem št. 1 ali 0. Ko smo izbrusili vse grobe raze, papir zamenjamo z naslednjim finejše gradacije. Tako nadaljujemo, dokler z vodobrusnim papirjem (št. 360) ne dosežemo gladke površine brez raz. Dokončno površino spoliramo s polirnim sredstvom, lahko kar s puroloom.



Slika 1



Slika 2



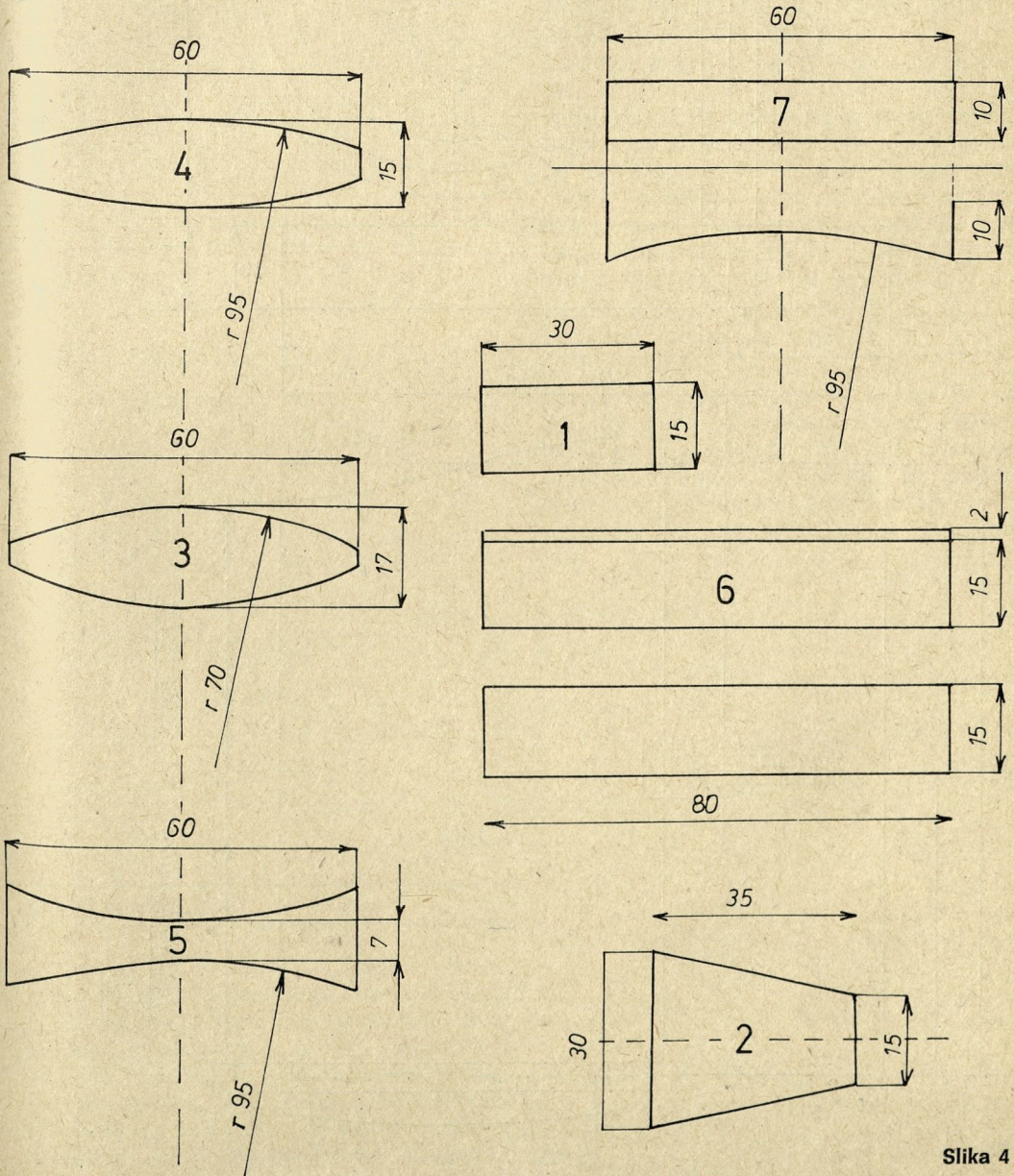
Slika 3



Kakšno orodje potrebujemo za brušenje robov, nam prikazujejo slike 1, 2 in 3. Za konkavno lečo izrežemo iz 10 mm debele lesene plošče (najbolje vezane) krog s polmerom 97 mm, v sredino pritrdimo vpenjalni trn (lskra). Na ploščo ostružimo do polmera 95 mm. In obod prilepimo brusni papir. Ta plošča nam služi kot podajna mizica na sliki 3 pri izdelavi konveksnih leč. Za izdelavo leče s krajšo goriščnico potrebujemo še eno podajno mizico s polmerom 70 mm. Pri brušenju konkavne leče

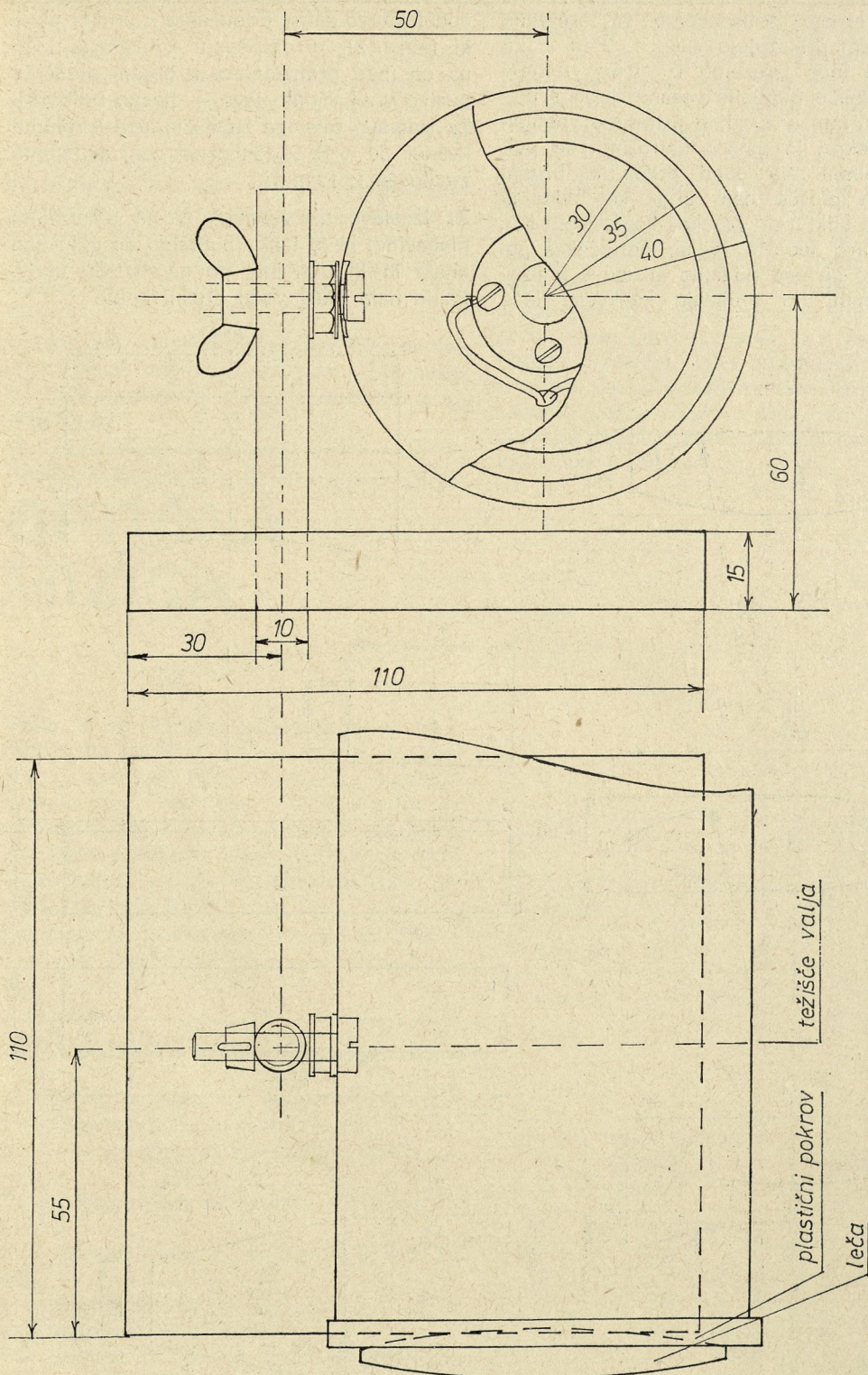
obdelovanec samo primikamo k brusni plošči (slika 2), pri brušenju konveksne leče pa ga med primikanjem k brusni plošči z mizico vred vrtimo levo — desno (slika 3). Za izdelavo ravnega zrcala iz lesa izrežemo kvader  $80 \times 15 \times 15$  mm in nanj prilepimo zrcalo  $80 \times 15$  mm.

Za izdelavo ukrivljenega zrcala uporabimo pločevino, ki jo lahko poliramo do visokega sijaja in jo ukrivimo po načrtu. Za ukrivljanje nam služi večji brusni kolot.



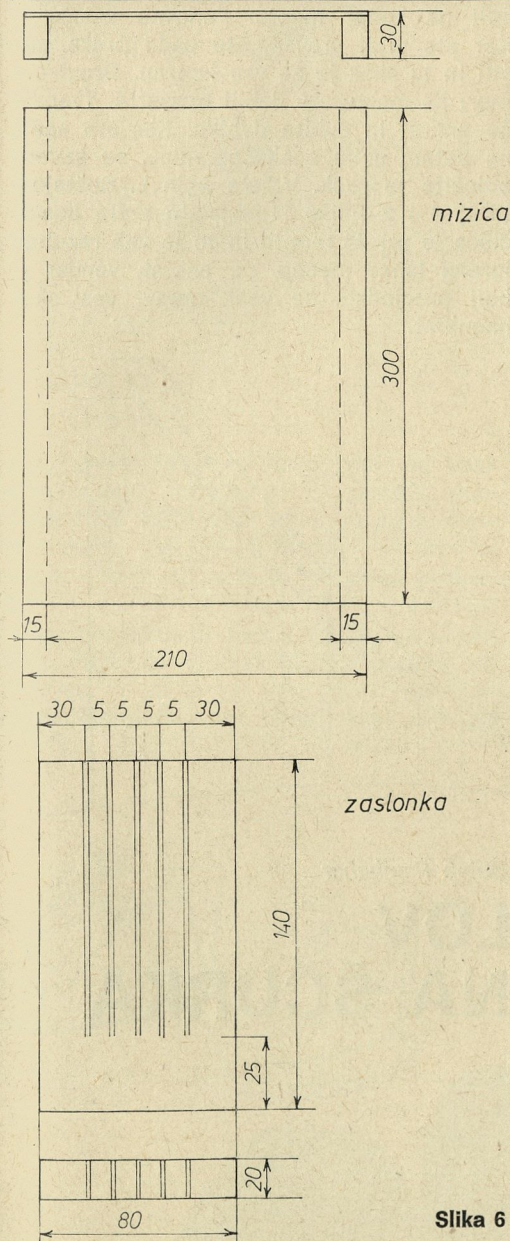
Slika 4





Slika 5





Slika 6

### Izdelava svetila

Za telo svetila potrebujemo škatlo, v kateri Podravka prodaja prežganje. Namesto tega lahko sami izdelamo kartonski valj dolg 150 mm s premerom enakim uporabljeni leči. Na dno škatle privijemo okov za baterijsko žarnico, v plastični pokrov izrežemo luknjo s premerom 50 mm ter nanj z neostikom ali podobnim lepilom prilepimo

lečo ( $\varnothing 70$  mm,  $f = 130$  mm). Uporabimo lahko »izmetno« lečo tovarne Vega s 5 kratno povečavo, ki jih uporabljajo za izdelavo lup.

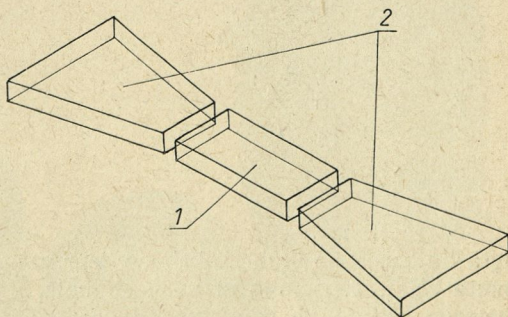
Podstavek je iz iverice. V ploščo izvrtamo luknjo s premerom 9,8 mm in vanjo zabijemo 80 do 100 mm dolgo in 10 mm debelo aluminijasto cev.

V telo svetila vstavimo vijak M5  $\times$  35. Pri tem poiščemo težišče valja (leča mora biti vstavljena), zvrtamo luknjo in vanjo z matico privijemo vijak M5, nanj položimo podložko in vse skupaj privijemo na palico podstavka s krilno matico.

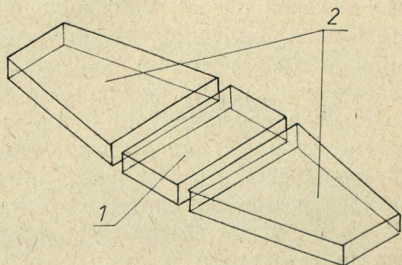
Električni priključek smo pripravili, še preden smo pritrdili okov v valj. Škatlo in podstavek prelepimo s samolepilno tapeto. Svetilo preizkusimo tako, da ga priključimo na el. baterijo in usmerimo proti nekaj metrov oddaljeni steni. Če je svetlobna lisa na steni enaka premeru leče, je svetlobni snop pravilen, če pa ni, moramo spremeniti razdaljo med lečo in žarnico.

### Izdelava mizice in zaslonke

Mizico izdelamo iz poljubnega lesa po načrtu. Za zaslonke lahko uporabimo iverico. Izdelamo tri zaslonke: prva ima v sredini samo eno zarezo, druga ima tri zareze, tretja pa pet zarez. Zareze morajo biti vzporedne in med seboj enako oddaljene.



Slika 7



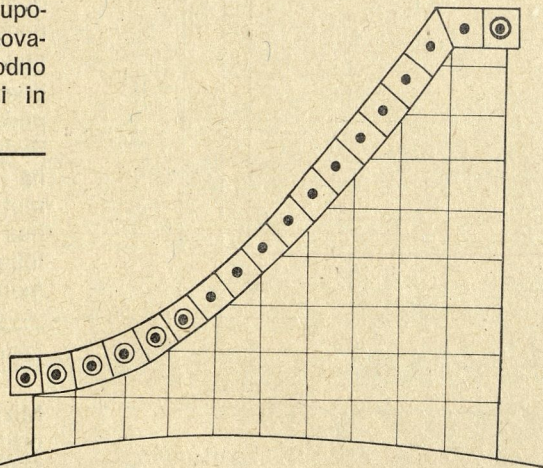


## Uporaba

Ob mizico postavimo svetilo in ga vključimo. Med svetilom in mizico je zaslonka s petimi zarezami. Svetilo premikamo tako dolgo, da dobimo vzporedne curke svetlobe na celi dolžini mizice. Na mizico položimo posamezna optična telesa in opazujemo, kaj se s svetlobnimi curki dogaja. Če na mizico postavimo list papirja, lahko svetlobne curke in optično telo zarišemo. Kako razložimo princip leč, je narisano na sliki 7. Svetilo z zaslonkami ali brez pa lahko uporabimo tudi drugje, na primer pri opazovanju loma svetlobe pri prehodu skozi vodno gladino, totalni odboj na vodni gladini in slično.

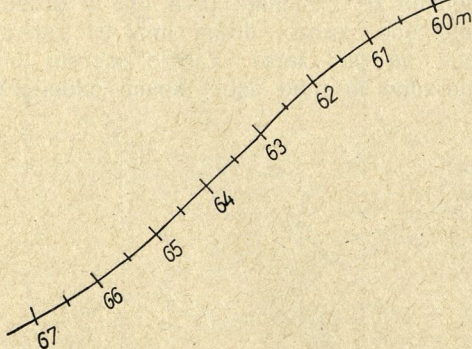
Bojan Rambaher

# SMUČARSKI SKOKI



Bojan Rambaher

# LOV NA ŠČURKA



Igra se začne na vrhu skakalnice, kjer vzamete zalet. Zapomnite si velikost meta, s katerim pridete na označena odzivna polja zaletišča (zadnjih šest polj mostu). To je vaša skakalna hitrost. V trenutku, ko se s kateregakoli odzivnega polja mostu (najboljše je seveda zadnje) odločite za skok, vzamete dve kocki in jih vržete za svoj odskok. Lahko seveda vržete tudi eno kocko dvakrat, potem ko ste naznanili svoj odziv. Celotna dolžina skoka je vsota hitrosti na zaletišču in odziva. Primer: z metom 5 ste prispeli na drugo odzivno polje mostu. Tvegajte in mečete še enkrat, da bi prispeli

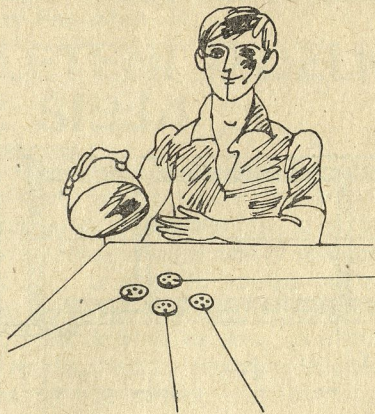
bolj na konec mostu. Ponovno vržete 5. Ker ste vrgli preveč, ste padli preko mostu in ta skok je za vas končan. Drugi primer: na mostu ste dobili hitrost 4. Tvegajte še enkrat in dobite dvojko. Ker ste sedaj na petem polju odskočne mize, se seveda odločite za skok. Vržete 2 in 5. Seštejete torej  $4 + 2 + 5 = 11$ . Enajsto polje doskočišča je pri 65 metrih in to je vaš rezultat. Igralci lahko mečejo po enkrat, vendar je bolj pregledno, če vsak opravi ves skok naenkrat.

Za to igro potrebuje vsak igralec gumb, okoli meter dolg košček vrvice, potrebujete pa še primerno pokrovko ali nezlomljivo skledo. Igralci naj posedejo okoli mize. Vsak naj postavi svoj gumb na sredino mize. Gumbi so privezani na nit, katere drugi konec drži igralec v roki. Eden izmed igralcev — lovec ščurkov — vzame skledo in jo drži okoli 30 cm nad gumbi. S hitrim gibom poskuša pokriti vse ščurke — gumbes — s skledo. Ostali igralci seveda potegne-



Bojan Rambaher

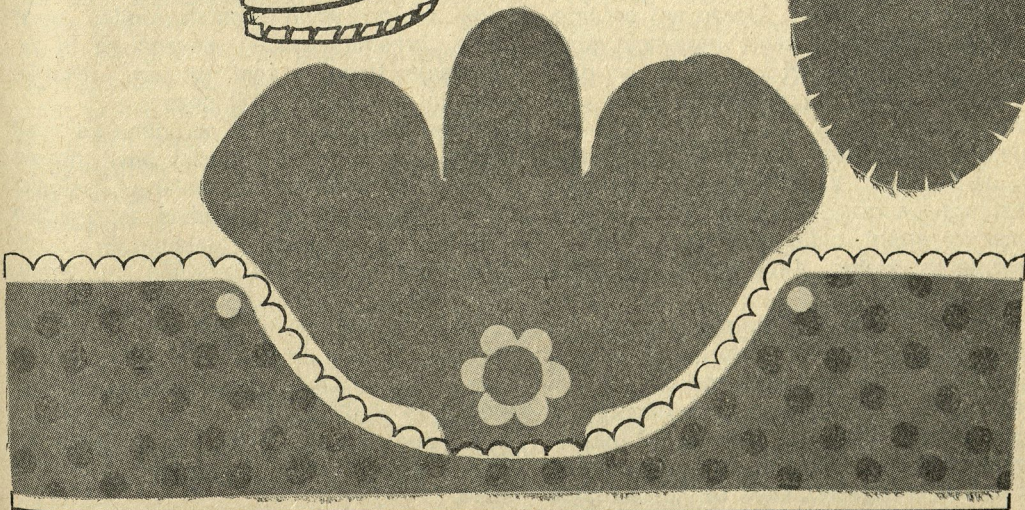
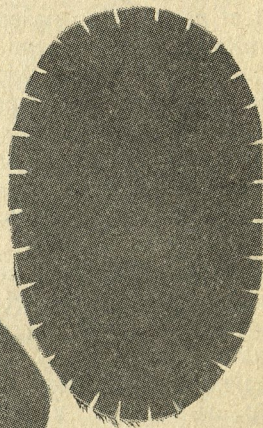
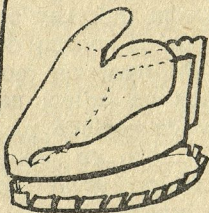
# OKRASNI ČEVELJČEK ZA BOMBONE



jo za vrvico in se skušajo pasti na vsak način izogniti. Komur se to posreči, dobi točko. Prav tako dobi točko za vsak ulovljeni gumb tudi lovec. Komur se pretrga vrvica, izpade iz igre in si lahko pridobi točke samo še kot lovec. Vsak lovi trikrat in ko igro zaključi zadnji igralec, seštejte točke. Pa še to — znak za začetek igre naj da lovec, če pa bo pri lovu preveč uspešen in mu ščurki ne bodo mogli nikoli uiti, pa povečajte razdaljo sklede od mize.

Namesto v običajni škatlici in kozarčku lahko enkrat za spremembo shranite bombone v čeveljček. Izdelava je prav enostavna.

Obliko prerežite ali izrežite in nalepite na pisarniški papir. Zgornji del čeveljčka in podplat upognite na označenih mestih. Gornji del zložite po risbi in ga z zadnje strani zlepite. Prilepite še podplat in čeveljček je zlepljen. Naredite še luknje za vezalke. Če boste dali čeveljček komu za darilo, lahko na vezalke privežete čestitko. Pobarvajte ga s poljubno barvo.









Bojan Rambaher

## PLETENI IZDELKI IZ ŠIBJA

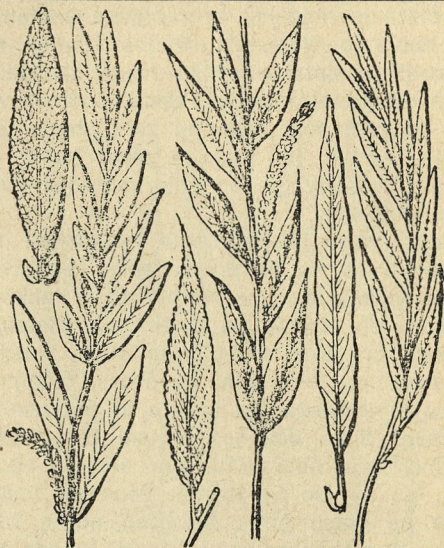
Pletenje iz šibja je ena najstarejših obrtnih dejavnosti, kar jih pozna človeštvo. Nastalo je mnogo pred lončarstvom in je predstavljalo pomembno dejavnost v življenju naših prednikov. Iz šibja in vejevja so izdelovali razne izdelke: koče, ute, ograde, zibelke za otroke, krivine za sani, pohištvo, otroške igrače. Najbolj razširjen izdelek iz šibja pa so bile seveda različne košare.

Pletenje košar je bila med poljedelci pravzaprav dokaj vsakdanja obrt. Skoraj vsak kmet si je znal po potrebi splesti dobro košaro. Izkušeni izdelovalci pa so seveda znali narediti najrazličnejše košare za vsak okus: male in velike, okrogle in oglete, ovalne in koničaste, s preprostim ali zapletenim vzorcem, s strešicami ali brez njih, z ročaji ali brez. V njih so nosili perilo k reki, se odpravili na pot ali na sejem, vanje nabirali pridelke, hodili po gobe in v njih shranjevali različne stvari.

Tudi danes uporabljamo košare za različne namene, posebej pravega gobarja pa bi si brez nje težko predstavljali. Za gobe je najboljša košara iz vrbovega šibja. Le-to vsebuje v sebi veliko število rastlinskih sokov. Zaradi teh sokov se gobe dolgo ne pokvarijo, zrak pa prehaja skozi pletenje kakor skozi filter, ki prečisti iz zraka mikroorganizme. Poleg tega vrbovo šibje vsrka v sebe odvečno vlago, zaradi toplotno izolacijskih sposobnosti pa prepreči, da bi se gobe pregrele.

Res originalno vrbovo košaro bi danes težko našli celo na trgu. Ljudje se raje odločajo za izdelovanje donosnejših stvari. Prav zato vam predlagamo, da postanete sami svoj mojster in se naučite plesti poljubne vrste košar.

Predvsem si morate seveda zagotoviti res dober material. Pri nas raste okoli 170 vrst divjih vrbovih dreves ali grmov. Šibje mnogih vrst je po ustrezni obdelavi popolnoma primerno za pletenje. Vrbove veje so znane po svoji upogljivosti in gibkosti. Samo nekatere vrste vrb imajo bolj krhke veje in niso primerne za obdelavo in pletenje. Od divjih vrb najboljše šibje dobimo iz mladih poganjkov navadne vrbe, pletarske vrbe ali bele vrbe.



Navadna vrba je majhen grm, ki raste po bregovih rek, jezer in drugih vod skoraj po vsej državi. Listi so podolgovati in bleščeči. Skorja je z zunanje strani zeleno rumena, z notranje strani pa ima bolj limonino rumen odtенок.

Pletarska vrba, imenovana tudi rezika, je grm ali manjše drevesce. Enoletne mlade veje so rumene ali olivno rjave barve. Listi so dolgi, suličasti. Z zgornje strani so gladki, s spodnje pa svileno polsteni z belkastim odtenom. Glavna žila v listu je rumena, včasih nekoliko zavita.

Ob cestah, na bregovih rek in ribnikov, ali pa kar nedaleč od naselij in hiš lahko pogosto najdemo široko razraslo drevo, ki je včasih visoko tudi do 30 m. To je bela vrba. Veje so zeleno rumene, skorja pa je pokrita s svilnatimi vlakni, ki so podobna belkastemu prahu. Verjetno ste že večkrat videli, kako se v trenutku, samo če zapiha rahla sapica, krošnja bele vrbe spremeni iz zelene v srebrnabelo.

V preteklosti so kmetje obdelali belo vrbo na tako imenovan način odsekane krošnje. Beli vrbi, ki je po možnosti rasla kje blizu doma, so odsekali vrh, ki so ga potem uporabili za kurjavo in v različne druge namene. Do jeseni je deblo, ki je še ostalo, na gosto preraslo mlado vejevje, zelo primerno za pletenje. Veliko večino tega šibja so kmetje porezali, na istih mestih pa je naslednje leto poglajalo novo vejevje. Podobni postopek uporabljajo tudi na modernih nasadih, kjer kulturno vzgajajo vrbe različnih vrst.



Za pletenje običajno uporabljamo enoletno ali dvoletno šibje. Za drobne izdelke so najboljše enoletni poganjki, ki so pri neka-terih vrbah zelo tanki in dolgi, podobni vr-vici in zato zelo primerni za pletenje. Za večje izdelke, pa tudi za okvir košar in drugih izdelkov, pa so najprimernejši dvo-letni poganjki.

Vrbove veje, ki jih bomo uporabljali za pletenje, morajo biti dolge, tanke, upogljive, ravno vlaknaste in se morajo dati z lahkoto razklati po vlaknih po dolžini. Za pletenje morate pripraviti samo tisto šibje, katerega površina je potem, ko skorjo olupimo, čista in svetleča. Za košare si poskušajte nabaviti šibje dolžine najmanj 60—70 cm, premer veje na mestu, kjer smo jo odre-zali, pa naj bo 5—10 mm. Ponavadi imajo veje na enem grmu približno enake fizi-kalne in mehanske sposobnosti. Preden to-rej porežete vse veje z vrbovega grma, pre-kusite najprej samo eno ali dve veji.

Če je stržen v veji precej debel, celo z rjavkastordečim odtenkom, potem ta grm kar pustite pri miru. Po vsej verjetnosti so te veje krhke in lahko lomljive. Za pletenje so najboljše veje, kjer pri prerezu opazimo le majhno, komaj vidno sredico. Seveda pa je jasno, da moramo iskati kolikor mogoče ravne veje, brez stranskih narastkov in očesc.

Priprava vejevja za pletenje traja več ali manj časa, odvisno od tega, kakšen način si izberemo. Nekoč so pripravljali (in to velja ponekod še danes) vejevje več kot eno leto.

Največkrat pripravljamo šibje spomladi ali jeseni. S spomladanskih vej skorjo poteg-nemo z lahkoto, brez predhodne obdelave. Če pa vejevje režemo v drugem letnem času, jih moramo namakati ali popariti, da bi lahko slekli skorjo. Poleti ali jeseni na-vadno namočimo vejevje v tekočo vodo, to je potok ali rečico. Lahko ga damo tudi v korito ali večjo posodo, vendar moramo v tem primeru menjati vodo vsak dan. Ve-jevje zvežemo v butaro, ga primerno obte-žimo in potopimo v vodo. Da butare vodni tok ne bi odnesel, jo je potrebno privezati k bregu. Tako spravljeno vejevje se naj na-maka teden ali dva.

Namesto da šibje namakamo, ga lahko tudi poparimo. Čas obdelave se v tem primeru zmanjša z dveh tednov na uro ali dve. Ve-jevje namočite v primerno posodo in le-

to postavite na ogenj. Voda naj vre uro ali dve. Nato vzamete šibje iz vode, počakajte, da se posuši in s strgalom ostrgajte skor-jo (slika 5).

Poznamo precej vrst strgalk. Najpreprostej-še so kovinske vilice, zabite v masivno kla-do ali bruno. Takšno rogovilasto strgalo na-redimo iz dveh kovinskih palic enake dol-žine, ki naj bodo na eni strani naostrene in nabrušene. Palici zabijte v les, nato pa jih ob lesu obmotajte z debelejšo žico. Ži-co navijajte kot na tuljavo do višine 5—7 cm. Sedaj raztegnite prosta konca palic in dobili boste rogovilo. Kadar strgate skorjo z veje, vtaknite v vilice debelejši konec veje. Z levo roko pritisnite vejo k vilicam, z desno pa jo potegnite k sebi. Če se je skorja snela samo z ene strani, potegnite vejo skozi vilice še z druge strani. Očišče-no šibje razdelite po debelini. Če se vam ni posrečilo, da bi naredili prav tanke veje, potem razcepите debelejšše veje na dva ali štiri dele. Pri tem pazite, da ne uničite ce-le veje. Zapomnite si, da je preveč mokro vejo težko razcepiti, tako da jih predhodno posušite pri sobni temperaturi.

Del vejevja, ki ga nameravate uporabiti za pletenje lepših izdelkov, pobarvajte z ze-leno ali rdečo barvo. Sivo-rjavo barvo dobi-te, če vejevje za nekaj časa pomočite v raztopino zelene galice. Rjavo barvo dobite v raztopini pergamentne kisline ali izvlečku jelševe skorje.

Če želite imeti žive barve, potem vzemite navadne anilinske barve za tkanino ali bar-vaste tuše. Za vedro tople vode potrebujete približno 4 vrečke anilinskih barv. V raztopino barve stresite tudi nekaj žlic očetne kisline. Veje morate pustiti v barvi kakšne tri ure, da se dobro obarvajo. Po-tem jih splahnite s čisto vodo in posušite pri sobni temperaturi. Neposredno pred pletenjem namočite veje v hladno vodo.

Da bi lahko sami spletli košaro, se morate predvsem naučiti različnih vrst pletenja in načinov izdelovanja sten.

Najbolj razširjen je navaden način pletenja. Da bi samo pletenje potekalo hitreje, po-nekod vpletejo dve ali tri veje skupaj (slika 1). Čeprav je navaden način pletenja do-volj preprost, hiter in lakeh, pa sam splet ni preveč kvaliteten in vzdržljiv.

Varianta navadnega načina je pletenje po strani (slika 2). Če poleg tega nizate veje



različnih barv, je ta vzorec lahko zelo lep in izrazit.

Vrvni način pletenja (slika 3) uporabljamo takrat, kadar hočemo na določenem delu košare doseči posebno trdnost.

Šahovski način pletenja (slika 4) uporabljamo v glavnem v dekorativne namene. Veje dveh kontrastnih barv polagamo kakor pri navadnem pletenju, samo da ne čez vsako, ampak čez vsako drugo oporno vejo.

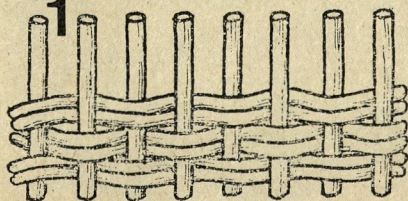
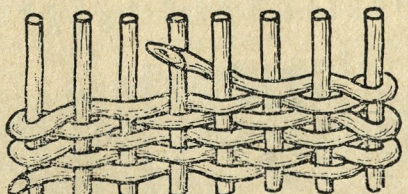
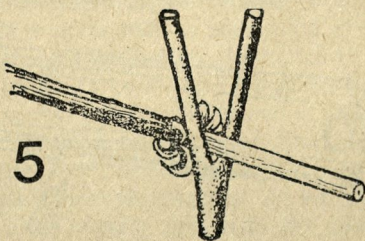
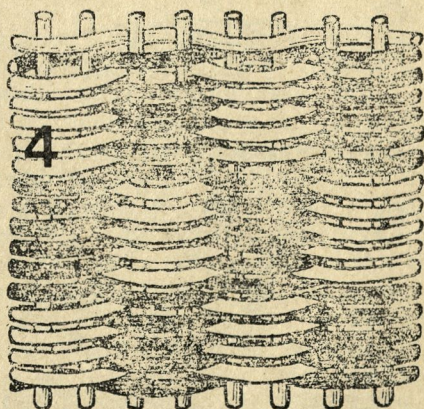
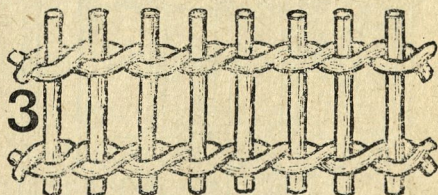
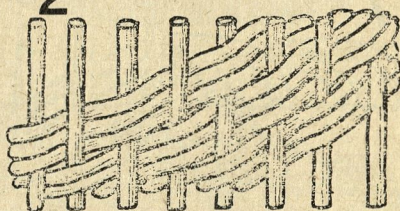
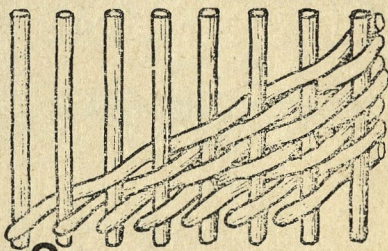
Lepota in trdnost košare je v mnogočem odvisna od pravilne in lepe izdelave roba. Najenostavnejši in najhitrejši način je pletenje preko zaporedne oporne veje. Prvo vejo zatakemo za drugo, drugo za tretjo in tako dalje (slika 6).

Na enak način delamo rob z dvema vejama, le da pletemo preko dveh opornih vej (slika 7). Varianta tega načina je, da pletemo z eno vejo preko dveh opornih vej (slika 8). Pri uporabi teh načinov moramo konce vej upogniti na notranjo stran košare in jih točno porezati z nožem.

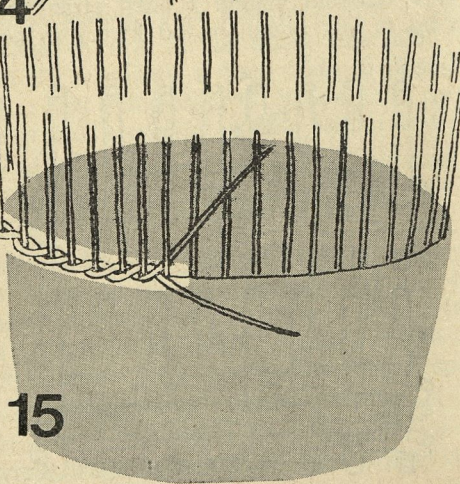
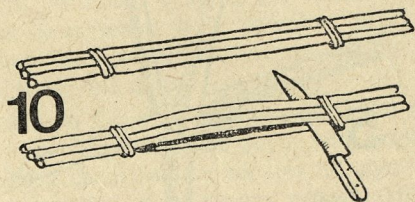
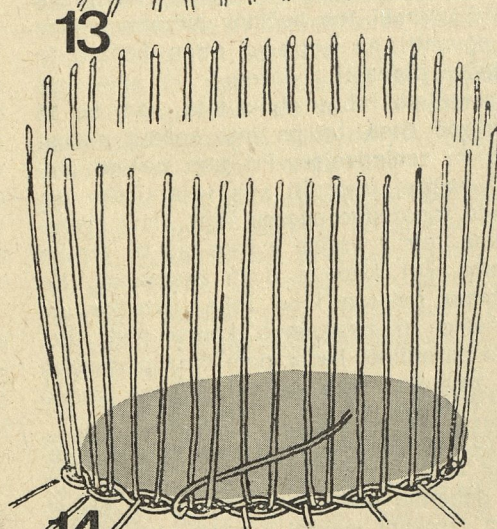
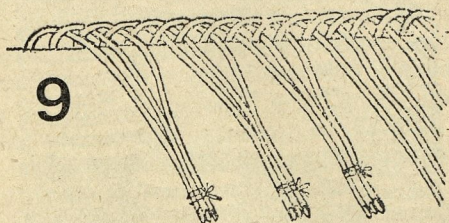
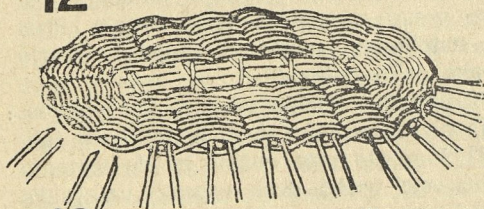
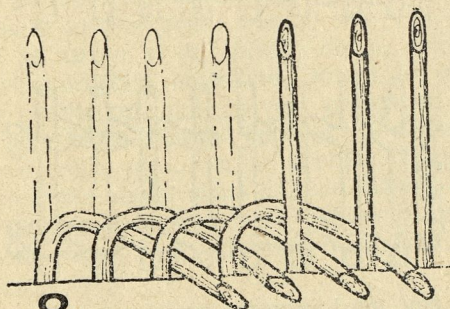
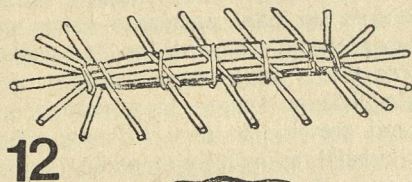
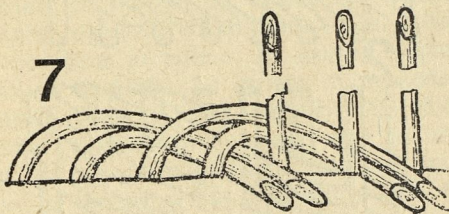
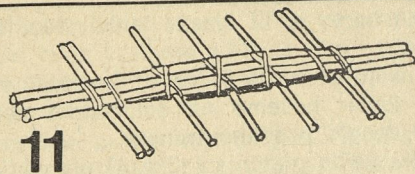
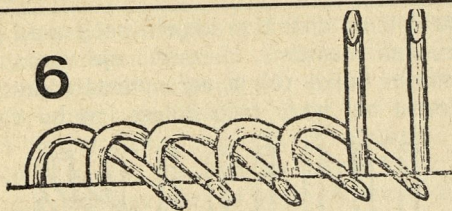
Če naredimo rob v obliki kite, nam bo to vzelo več časa, bo pa zato košara mnogo lepša in zanimivejša. Pri tem načinu moramo najprej upogniti vse veje preko naslednje zaporedne oporne veje. Nato zvežemo vse veje z vrvico v šope po tri ter jih pletemo kot kito iz dveh pramenov. Ko opletemo celoten krog roba, ostanke vej porežemo in zatakemo konce pod kito. Enako naredimo, kadar nam med pletenjem veje zmanjka, tako da vključujemo vedno nove in nove šope vej (slika 9).

Košaro začnite plesti pri okvirju dna. Glede na zaželeno dolžino košare izberite tri veje debeline okoli osem mm in ju prevežite s tanjšimi vejami z obeh strani, tako da bo ta vez oddaljena od konca za polo-

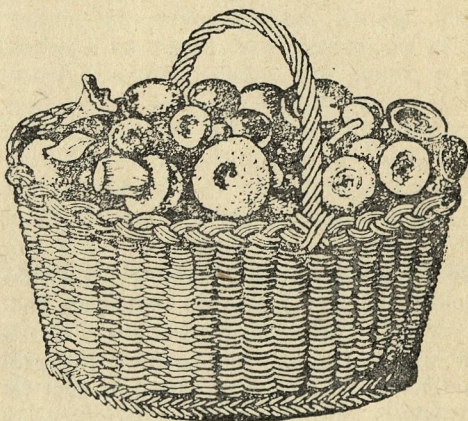
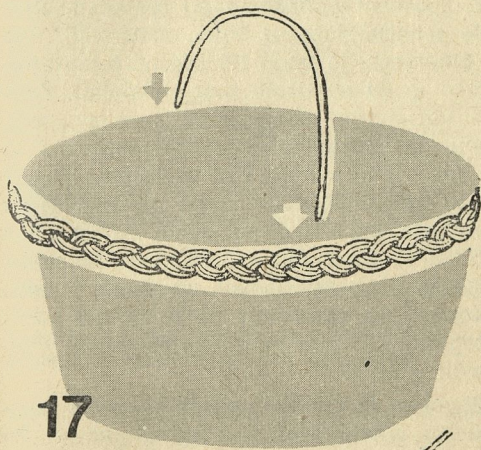
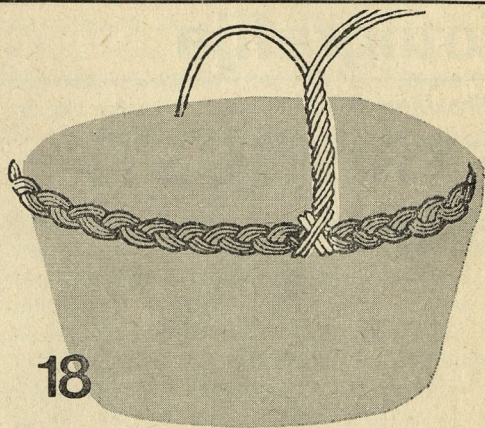
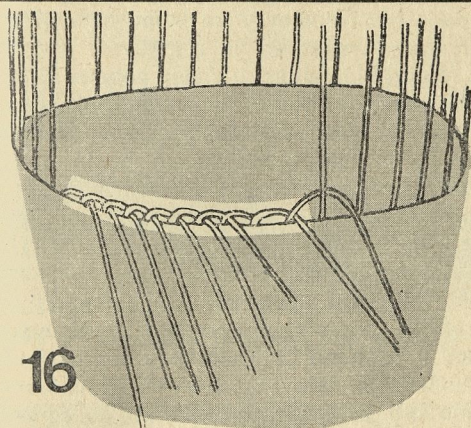
vico dolžine dna. V srednjem delu, med povezanimi mestoma, zvezane veje razcepite z nožem (slika 10). V režo vtaknite prečne veje, ki naj bodo tako dolge, kot bo vaša











bodoča košara široka (slika 11). Prečne veje s tanjšim šibjem privežite k podolžnim vejam, konca dveh prečnih in dveh vzdolžnih vej pa razkrečite (slika 12).

Izdelan okvir dna opletiti na navaden način, zadnji rob pa zaradi večje trdnosti na vrvi način. Na sliki 13 vidite, kako morate na vsako stran prečnih in vzdolžnih vej dna vstaviti po eno novo vejo. Vstavljene veje upognite navzgor pod pravim kotom glede na dno. Nato k vsaki veji dna vtaknite še po eno vejo in spodnji del košare prepletite na vrvi način, tako da pletete čez dve ali tri oporne veje (slika 14). Ko ste spletili štiri do šest vrstic, preostalo steno košare prepletite na poljuben način, ki ste se ga naučili, to je na navaden način, postrani ali v obliki šahovske plošče.

Ko ste s steno končali, zadnjo vrstico spletnite na vrvi način preko ene oporne veje (slika 15) in začnite z izdelavo roba. Na naši košari smo naredili kito. Pri tem mo-

rate veje, ki jih pletete čez eno oporno vejo, upogniti navzven in ne navznoter, kot bi morda sprva pomislili (slika 16).

Rob ste torej naredili, sedaj pa se lotite izdelave ročaja (slika 17). Za osnovo ročaja izberite vejo debeline 8—10 mm, jo upognite v polkrog in nastavite na košaro, da bi določili dolžino ročaja. Nato konca veje potisnite v steno košare. Košaro rahlo dvignite, da bi ugotovili, ali leži dno vodoravno. Če ročaj ni dobro nameščen, en konec potisnite navznoter ali ga potegnite ven, odvisno od tega, na katero stran se nagiba košara. Če je vse v redu, lahko začnete z obmotavanjem. Zložite skupaj dve ali tri veje in z njimi najprej obmotajte steno košare z ene strani. Nato enakomerno obmotajte ročaj, da bodo vse veje lepo tesno in enakomerno ležale na osnovi ročaja in ne bodo razmaknjene. Ko ste obmotali ročaj, privežite veje na drugo steno. Košara je izdelana (slika 18). Pustite, da se malo posuši in se veselo odpravite po gobe.



# fotografija

Miha Javornik

## SKRIVNOSTI BARV

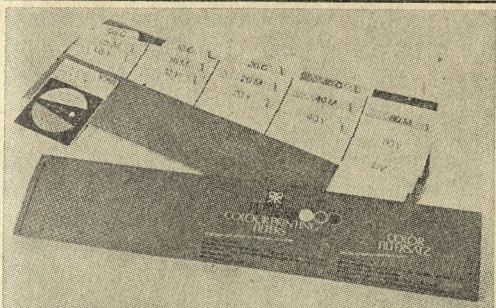
Našo rubriko o fotografiji smo pripeljali do zadnje številke in s tem do obravnave zadnje teme, o kateri bomo spregovorili v našem kotičku. Izčrpali smo osnove fotografske tehnike, ki so nas popeljale v svet fotografskega doživljanja in do izoblikovanja lastnega pogleda na fotografijo kot na umetnino. Seveda je ostalo še mnogo neobravnavanih področij fotografije, ki pa so zahtevnejša in je za njih razumevanje potrebna določena praksa pri fotografiranju. Teorija ni edini pogoj, da obvladamo fotografsko tehniko — potrebna je tudi praksa. Navsezadnje, če bi se spuščali v obravnave težav fotografske tehnike in ustvarjanja, bi bili sestavki že preveč strokovni in verjetno za večino vas nezanimivi. Pa tudi moj namen, ki sem ga ob pisanju sestavkov imel pred očmi, ni bil ta, temveč sem želel, da bi si ob posredovanju informacij o tehnični plati fotografije izoblikovali tudi kritični odnos do fotografije, skratka, da bi fotografijo občutili, ne pa da bi zgolj iz zabave pritiskali na sprožilo; da bi spoznali, da fotografija ni komercialen izdelek, ampak izraz človekove zmožnosti opazovanja sebe, soljudi in okolja, ki ga obdaja. Sicer pa sem o tem že v naših sestavkih večkrat spregovoril in ne bom že znanih ugotovitev ponavljal.

V današnjem sestavku se bomo ustavili pri barvah, skrivnostnem in zanimivem področju fotografije, ki se v svoji popolnosti že približuje popolnosti delovanja človeškega očesa. Pri vseh področjih barvne fotografije se v nekaj vrsticah ne bomo mogli ustaviti, saj je napisano o barvni fotografiji veliko knjig, nam pa je na razpolago v primerjavi s knjigami zelo malo prostora. Današnjo temo sem prihranil prav za zadnji sestavek, kajti spoprijemanje z barvno fotografijo predstavlja prehod iz tehnično manj v tehnično bolj zahtevno področje. Za razumevanje delovanja barvne tehnike moramo biti že fotografsko dobro podkovani; več spoznanj odnesemo od lastnosti črno bele tehnike, lažje jo bomo nadgradili. Kot že omenjeno, je področje barvne fotografije široko in ga ne bomo mogli obdelati. Zato vas vabim, da se oglasite, seveda v primeru, če se boste znašli pred težavami in jih ne boste mogli sami razjasniti in vas bo to vzpodbudilo k pisanju. Na morebitna vprašanja bom v Timu odgovoril in naša rubrika se bo v nekem smislu nadaljevala. Pošljete lahko kakršnakoli vprašanja v zvezi s fotografijo, predvsem pa si želimo vaših fotografij, ki bi jih nato s pripombami predstavili v reviji.

Potegnimo za začetek našega sestavka vzporednice ugotovitvam o črno-beli tehniki fotografiranja. Barvni filmi imajo za razliko od črno-belih že vnaprej določen kontrast, ki ga ne moremo spreminjati niti pri fotografiranju niti pri razvijanju. Film tudi ne zabeleži izrazitih razlik med temnimi in svetlimi površinami. Iz omenjenega sledi, da mora biti proces razvijanja vedno enak, takšen, kot ga predpiše proizvajalec filma. Seveda nam take omejitve kratijo svobodo v ustvarjanju, sam proces pa zahteva tudi izredno zbranost pri fotografiranju, kajti v laboratoriju ne bomo mogli zamujenega reševati, pa tudi veliko trikov, efektov se ne bomo mogli posluževati. Izjemi sta le barvna solarizacija in kombinacije več ekspozicij.

Osnovni princip barvne tehnike je enak kot pri črno-beli, le občutljivost filma je različna. Črno-beli zabeleži barve v otenkih črno-sivo-belega spektra, barvni pa v območju barvnega. Barve so na diapozitivu ali na barvni fotografiji enake, kot smo jih videli, ko smo objekt fotografirali. Ugotovimo lahko, da je film prilagojen našim zazna-





Slika 1. Patersonovi želatinski filtri za korekcijo barv



Slika 2. Kemikalije tovarne Paterson za razvijanje barvnega filma in za kopiranje fotografij. Kemikalije lahko navadno kupimo v prahu v nepopustnih vrečkah ali kot koncentrat.

vam. Vedeti pa moramo, da se tudi naše oko prilagaja različni svetlobi, oziroma nekoliko bolj učeno rečeno — prilagaja se barvnim temperaturam — nekaterih barvnih razlik ne bomo opazili npr.: bela stena bo pri dnevni svetlobi bela in prav tako, belo, bomo zaznali tudi pri umetni. V resnici ni tako; sestav svetlobe kuhinjske žarnice bo drugačen od svetlobe, ki jo sprosti elektronski blisk in spet bosta omenjeni dve drugačni od dnevne svetlobe. Vrednost barvne temperature določamo po kelvinovi lestvici ( $^{\circ}\text{K}$ ) — za lažje razumevanje si oglejte tabelo, ki je bila objavljena v letošnjem Timu št. 5. Iz teh spoznanj zaključimo, da bo temperatura svetlobe večja ( $6\,000^{\circ}$  —  $11\,000^{\circ}\text{K}$ ), več bo v svetlobi modre, zelene ali vijoličaste svetlobe. Oziroma obratno — več bo rumene, rdeče, nižja bo temperatura svetlobe ( $2\,000^{\circ}$  —  $6\,000^{\circ}\text{K}$ ). Naše oči (oziroma možgani) se lahko prilagajajo razlikam barvne temperature, film pa se ne more, ker je senzibiliziran samo za določene vrednosti barvne temperature. Tako ločimo filme, ki jih uporabljamo za fotografiranje pri dnevni svetlobi ( $5\,500^{\circ}\text{K}$ ) in

za snemanje pri umetni svetlobi ( $3\,200^{\circ}\text{K}$  — ti filmi imajo oznako K — Kunstlicht). Če film zamenjamo in npr. film za fotografiranje pri umetni svetlobi uporabimo podnevi, bo fotografija modrikasto obarvana (motiv fotografiran pri umetni svetlobi na film senzibiliziran na dnevno svetlobo pa bo rumenkasto obarvan). Za razumevanje barvnega postopka si oglejmo najprej sestavo barvnega filma. Tako kot črno-beli film je tudi barvni sestavljen iz različnih slojev, le da jih ima barvni več, vendar so tanjši, tako da je debelina barvnega filma približno enaka debelini črno-belega. Barvni film je zgrajen za razliko od črno-belega še iz posebnih triplastnih emulzij, ki so različno občutljive na barvni spekter. Zgornji sloj je občutljiv na modro barvo, srednji na zeleno, spodnji na rdečo barvo. Med prvim in drugim slojem je rumeni filter, kajti spodnja sloja sta delno občutljiva tudi na modro svetlobo, rumeni filter pa jo vpija. Vsaka od naštetih barv je občutljiva samo za določen del spektra, če odvezemo eno, bosta drugi dve barvi z mešanjem tvorili komplementarno (nasprotno) barvo tisti, ki smo jo odvezli. Tako ugotovimo, da z različnim mešanjem treh različnih barv dobimo vse možne kombinacije na filmu. Govorimo o aditivnem mešanju barv. Če vse osnovne barve (rdečo, zeleno, modro) zmešamo, dobimo mešanico, ki jo naše oko zazna kot belo barvo. Aditivni postopek so uporabljali pionirji barvne fotografije — od 1907 dalje beležimo skromne poskuse vnašanja barv na celuloidni trak. L. 1935 so začeli barvne filme (na osnovi več barvnih slojev) proizvajati za širšo uporabo.

Drugi, nasprotni način aditivnemu je subtraktivno mešanje barv, natančneje rečeno, odvezanje ene ali dveh osnovnih barv spektru bele svetlobe (modre, zelene, rdeče). Na ta način dosežemo različne barvne kombinacije. Subtraktivno mešanje barv sestavljajo telesne barve, ki absorbirajo osnovne barve. Telesne barve so osnovnim komplementarne: modri — rumena, zeleni — magenta (škrlatna), rdeči — cyan (modrozeleni). Če se barve prekrivajo, tvorijo črno barvo. Vrnimo se nekaj vrstic nazaj — k ugotovitvi, da je barvni film občutljiv samo za nekatere barvne temperature (za dnevno svetlobo in za dve vrsti umetne). Poznamo pa veliko barvno temperaturno različnih okoliščin, ko barvni film motive po-



pači, tako da barve delujejo nenaravno (npr. — sneg v izraziti senci je moder, predmeti fotografirani v večernih urah postanejo rdečkasti ipd.). Take pomanjkljivosti odpravimo s konverznimi filtri — z enim ali s kombinacijo več filtrov (če jih seveda želimo uporabiti; nekateri fotografi skušajo z nenaravnimi barvami ustvariti na fotografiji svojevrstno občutje). O načinu uporabe korekturnih filtrov ne bom v tem sestavku pisal — natančnejša navodila so napisana na navodilih proizvajalcev.

Zdaj, ko smo spoznali nekaj osnovnih značilnosti, pogledajmo kako nastane barvni posnetek. Ločimo dva osnovna principa nastajanja fotografije — princip obračalnega filma, kjer je rezultat diapozitiv, in princip barvnega negativnega filma, kjer dobimo kot končni izdelek s kopiranjem fotografijo. Obema principoma je osnovni pogoj izdelava negativa, oziroma treh negativov (v vsaki plasti nastane med prvim razvijanjem črno-beli negativ). Pri prvem razvijanju bomo spremenili latentno sliko v negativ različnih gostot; odvisno od gostote tvorijo negativni komplementarne dele osnovnim barvam. Barvni reagent in oksidirani razvijalec nato tvorita barvila — ko se srebro raztopi, ostane v plasteh po ena barva — v eni rumena, v drugi magenta in v tretji cyan — komplementarne barve osnovnim barvam. Če želimo narediti pozitiv, moramo emulzijo ponovno obdelati. Pri ponovni osvetlitvi srebrov bromid, ki se ni porabil pri negativu, tvori pozitivno sliko. Zaradi medsebojnega učinkovanja oksidiranega razvijalca in barvnega reagenta dobimo odvisno od razporeditve srebra tri pozitivne različnih barv, tako da rumena nastane v plasti modre, magenta v plasti zelene, cyan pa v plasti občutljivo na rdečo — vsako barvilo nastane v plasti komplementarne barve. Dobili smo diapozitiv — v vsaki plasti pozitivno barvo, enako kot jo je izžareval objekt. Potrebno je vedeti, da je pri projiciranju zelene barve potrebno oddvojiti modro in rdečo barvo, tako da se izloči rumeno in škrlatno barvilo in ostane zelena barva oziroma cyan barvilo, da je pri projiciranju modre barve potrebno izločiti škrlatno in modrozeleno barvilo in podobno. Na opisani način nastanejo vse možne barvne kombinacije — črna barva nastane, ko oddvojimo vse barve, ki sestavljajo spekter bele svetlobe, belo barvo pa dobimo v pri-

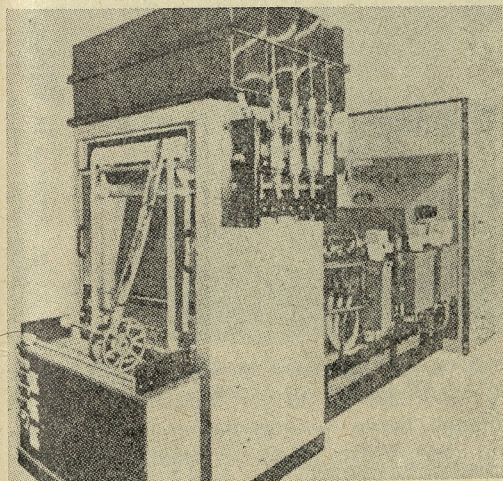
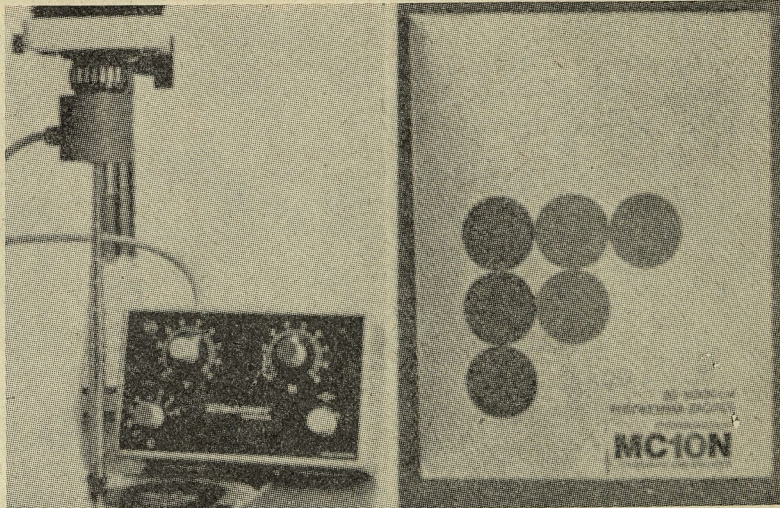
meru, ko nobena barva ne izvzema (substahirahira) druge. Pri barvnem diapozitivu filmu najprej film razvijemo v črno-belem razvijalcu, pri barvnem negativnem filmu pa istočasno nastaja črnobela in barvna slika — seveda negativni — srebrov bromid odstranimo v kopeli slabilca, film nato samo še fiksiramo in osušimo. Pri razvijanju negativ barvnega filma ne upoštevamo obračalnega postopka. Na negativu se je pri črnobelem razvijanju tvorilo barvilo — komplementarne barve, ki so hkrati tudi negativni osnovnim barvam. S pomočjo povečevalnika presvetlimo film in osvetlimo barvni papir, ki ima enake značilnosti kot film — če npr. presvetlimo območje filma, ki ga pokriva škrlatna barva, potem ta barva zadrži zeleno barvo in prepusti modro in rdečo — na ta način osvetlimo samo tisti del fotopapirja, ki je občutljiv na modro in rdečo svetlobo. Na podoben način dobimo vse možne barvne kombinacije na papirju, ki pa so seveda zdaj pozitivne — npr. tam, kjer prehaja skozi negativ modra in zelena barva, nastane na papirju rumeno in škrlatno barvilo. Proces prehajanja traja toliko časa, dokler se ne izloči vse srebro in ostanejo samo še barvila. Vendar mi ob opazovanju fotografije ne vidimo barvil, temveč zaznamo osnovne barve. Če vidimo zeleno barvo, jo zaznamo lahko zaradi medsebojnega delovanja barvil v emulziji papirja — rumeno in modro zeleno barvilo vpija (absorbira) svoji komplementarni barvi — modro in rdečo — rezultat vpijanja je zelena barva, ki jo nato zaznamo. Z izločanjem delov spektra bele svetlobe nastanejo vsi barvni odtenki.

Pregledali smo osnovne lastnosti barvnega filma. Vse, kar sem napisal, pa predstavlja nujen pogoj za razumevanje barvnega postopka pri razvijanju, kopiranju, oziroma pri povečavi. Že na začetku, še preden se lotimo teh postopkov, je vredno omeniti, da noben barvni film, nobena barvna fotografija ne bo kvalitetna, če ne boste uporabljali ustreznih pripomočkov, seveda pa tudi ti ne bodo pomagali, če ne boste pri delu natančni in ne boste natančno upoštevali navodila proizvajalcev. Tudi tistemu, ki še ni več črno-bele tehnike, ne priporočam samostojnega izdelovanja barvnih fotografij. Tisti, ki bi se rad z barvno tehniko ukvarjal, naj najprej zaprosi za pomoč že

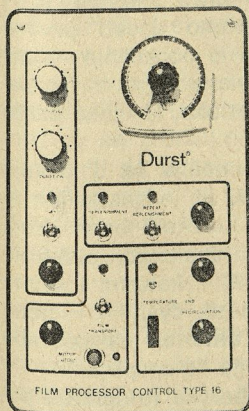


Slika 3. Barvni analizator Walner Minicolor. Svetlobo meri direktno pod povečevalnikovim objektivom.

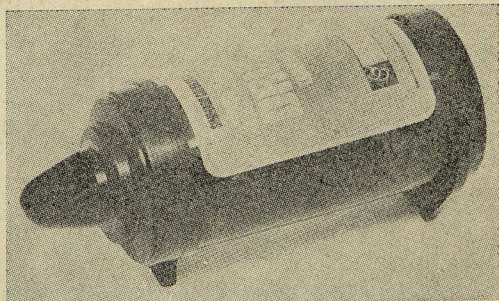
Slika 4. Fotografija ovitka barvnega fotopapirja MC 10 N, ki ga izdeluje Fotokemika (spodnji sloj je cyan, ki je občutljiv na rdečo svetlobo, drugi je magenta (občutljiv na zeleno svetlobo) in vrhnji, rumeni (občutljiv na modro svetlobo). Med vsemi komponentami je nanešena še tanka plast, ki loči sloje med seboj. Na »rumeni« sloj je nanešen še zaščitni sloj.



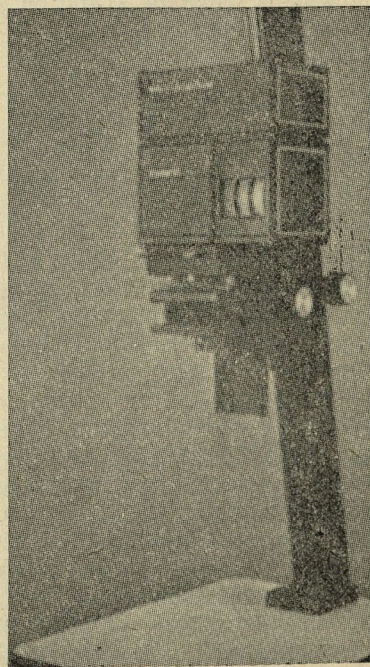
Slika 6. Avtomatski aparat Müllersohn Professional za povečavo z negativom do  $4 \times 5$  in fotografij do  $30 \times 40$  cm.



Slika 7. Durstov aparat za kontrolo barvnega procesa

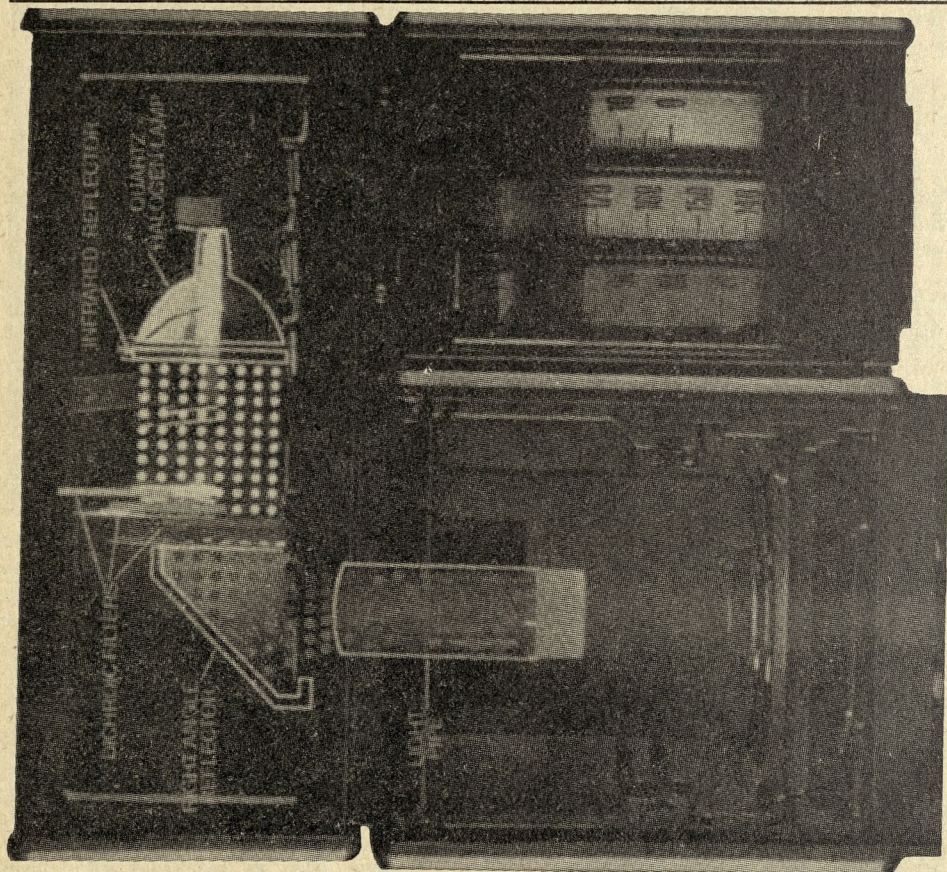


Slika 5. Jobove doze za razvijanje fotopapirja



Slika 8. Povečevalnik Vivitar z »barvno glavo« — analizatorjem za barve





Slika 9. Zgradba in notranjost »barvne glave«  
povečevalnika

izkušenega fotografa, ki mu bo še v praksi razložil teoretične zaključke.

V osnovnem principu so vsi barvni postopki enaki, od proizvajalca do proizvajalca pa se ločijo. Zato razvijamo filme, fotografije v kemikalijah tistega proizvajalca, kjer so bili izdelani tudi filmi ali fotopapir.

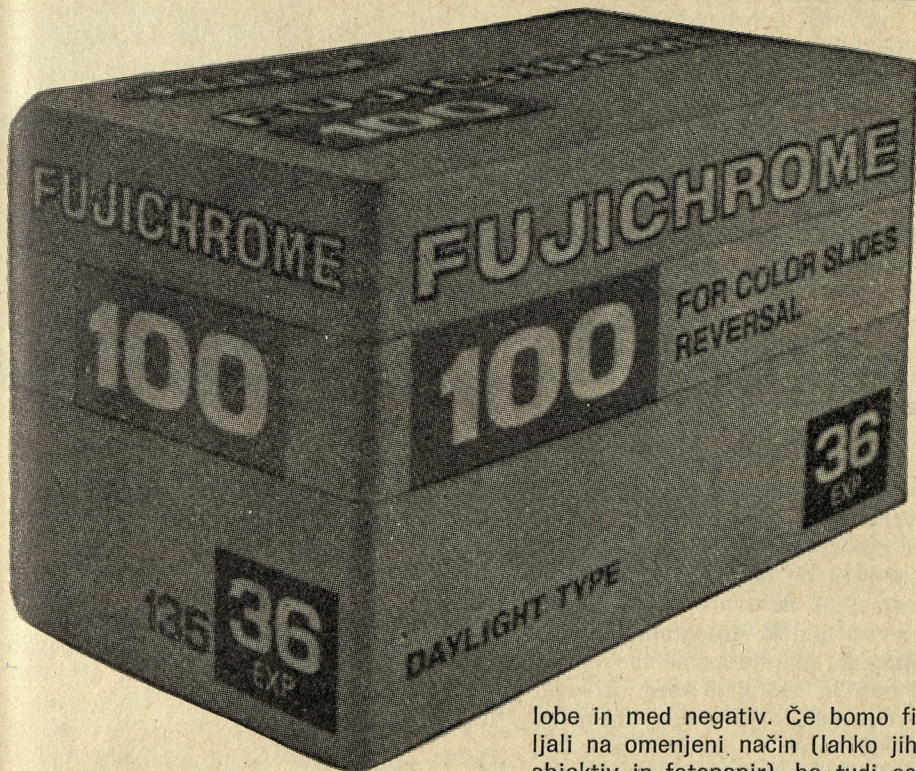
Fotografski pripomočki, ki jih uporabljamo pri barvnih postopkih, so enaki kot pri črno-belih, dodati moramo le še nekaj opreme. Najpomembnejši so filtri, s katerimi negativu dodajamo ali odvajamo določeno barvo. S poskusnimi filtri moramo najprej barvno umeriti povečevalnik. To dosežemo z vstavljanjem filtrov v vsaj treh kombinacijah — najprej moramo narediti poskusne ekspozicije, ki nam bodo pokazale ustrezno osvetlitev; vsak negativ zahteva določeno ekspozicijo. Način določanja ekspozicije s pomočjo želatinskih filtrov je najstarejši v fotografski barvni tehniki. Ti filtri so odvisno od proizvajalca različnih velikosti in gostot (AGFA — GEVAERT proizvaja filtre velikosti  $7 \times 7$ ,  $12 \times 12$  različnih go-

stot, ki so označene s številkami 0,5, 10, 20...80, 90, 99 in so magenta, cyan ali rumene barve — navadno uporabljamo samo dva). Filtre glede na omenjene lastnosti tudi označujemo — 30 M pomeni filter magenta barve z gostoto 30, 90 Y je filter rumene barve gostote 90. V kompletih teh filtrov je vedno tudi ultra vijolični (UV) 2B filter, ki ga moramo dodati prvima dvema. Preprečuje barvno popačenje — povečevalnikova žarnica namreč povzroča slabotno ultravijolično svetlobo, ki lahko barve na fotografiji popači.

Poznamo še dva pripomočka za določanje osvetlitve. Mozaik-filter, ki je sestavljen iz več filtrov, namenjen korekciji barv, drugi pripomoček pa je barvni analizator, elektronski, precizni instrument, s katerim merimo vrednosti količin magente, cyan in rumene barve. Analizator je umerjen za uporabo določene vrste barvnega fotopapirja.

Za kvalitetno izdelavo barvne fotografije potrebujemo tudi kvaliteten objektiv za povečavo, ustrezne filtre, ki zaščitijo barvni ma-





**Slika 10. Barvni film Fujichrome za diapozitive (36 posnetkov pri dnevnih svetlobi)**

terial pred belo svetlobo, razne menzure, natančen termometer za merjenje temperature kemikalij, gumijaste rokavice ipd.

### **Važna opozorila**

Temperatura kemikalij, po možnosti ozračja, mora biti vedno stalna — 25—40° in ne sme odstopati v posameznih kopelih za več kot 0,25° C (glej navodila proizvajalca). Delajmo v temnici, v kateri je ventilator — zaradi medsebojne reakcije kemikalij nastajajo škodljivi hlapi; v nobenem primeru se v temnici ne zadržujmo predolgo, po vsakem razvijanju pa temnico zanesljivo prezračimo in dobro operimo fotografske banjice!

V nadaljevanju bom natančneje prikazal aditivni postopek korekcije barv, ker bo marsikomu od vas dostopnejši kot subtraktivni, tako po ceni kot po zahtevnosti. Ta metoda (značilnosti sem vam že predstavil) je zasnovana tako kot subtraktivna na osnovi korekcijskih filtrov, le da so samo trije — moder, zelen in rdeč. Filtre vložimo med povečevalnikovo žarnico — med izvor svet-

lobe in med negativ. Če bomo filtre vstavljali na omenjeni način (lahko jih tudi med objektiv in fotopapir), bo tudi ostrina fotografije ustrezna in tudi ustreznejša od drugega načina vstavljanja. Še preden se odločimo za uporabo aditivnega postopka, naj navedem še nekaj posebnosti, značilnosti, ki jih moramo upoštevati: če je opazna napaka v prevladujoči barvi, jo moramo korigirati tako, da podaljšamo ekspozicijo te barve — če bo korekcija pretirana, se bo pokazala nova napaka v obliki komplementarne barve tisti, ki smo jo prvotno korigirali — potreben bo nov popravek. Kako korigiramo napake pri aditivnem postopku, si oglejte na priloženi tabeli!

| <b>napaka na fotografiji</b>            | <b>zmanjšati osvetlitev skozi filter</b> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| magenta                                 | zeleni                                   |
| cyan                                    | rdeči                                    |
| rumena                                  | modri                                    |
| modra                                   | zeleni in rdeči                          |
| rdeča                                   | modri in zeleni                          |
| zelená                                  | modri in rdeči                           |
| <b>povečati osvetlitev skozi filter</b> |                                          |
| modri in rdeči                          |                                          |
| modri in zeleni                         |                                          |
| zeleni in rdeči                         |                                          |
| modri                                   |                                          |
| rdeči                                   |                                          |
| zeleni                                  |                                          |

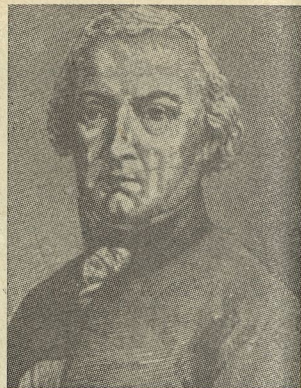


V domačih trgovinah s fotomaterialom lahko kupite filtre za uporabo pri aditivnem postopku domače tovarne Fotokemika — PZC filtri.

Še nekaj praktičnih nasvetov pri fotografiranju z barvnim filmom: če želimo izraziti na filmu izrazite in živahne barve, fotografiramo nekaj pred ali nekaj po poldnevu — barvna temperatura je približno enaka barvni prilagojenosti filma. Pri barvnem fotografiranju naj nas ne zanimajo igre senc, več pozornosti posvetimo barvam — idealno je fotografirati v jasnih sončnih dneh z belimi oblaki na nebu, brez velikih senc. Barvni film zabeleži sence v nekoliko modrikasti barvi, kar se nato zdi gledalcu naravno. Prav tako se izogibajmo fotografiranja naravnost proti svetlobnemu izvoru, posnetek bo prekontrasten. Fotografija z veliko različnih barv ne bo delovala lepo, za začetek se omejimo na dve — tri barve, ki bodo označevale objekt fotografiranja. Pri barvnem fotografiranju je pomembno znati občutiti odnose, ki nastajajo med barvami. V osnovi moramo ločiti tople (rumena, oranžna, rdeča) barve, ki delujejo prijazno, privlačno in malce razburljivo, hladne barve (zelena, modra), ki človeka pomirjajo, in nevtralne barve (siva, vijolična), ki učinkujejo sveže, mirno in preprosto. O možnosti uporabe teh vrst barv ne bom govoril, ker je njihova uporaba odvisna od človekovega značaja in lastnega odnosa do barv.

Strnimo za konec splošne ugotovitve o barvnem fotografiranju! V sestavku sem samo odprl različne možnosti lastnega razmišljanja o posameznih področjih fotografije, veliko bi bilo potrebno še dodati za jasnejše razumevanje. Vendar se bo tisti, ki ga to področje zanima, že z lastnimi močmi prikopal do spoznanj, in to v praksi, kar je vsekakor več vredno kot pusta teorija. Zato vam ob zaključevanju naših sestavkov želim veliko kreativnih misli, ki pa jih boste samo ob ustreznem strokovnem znanju lahko uresničili. Ni bistvena draga fotografska oprema, pomemben je izoblikovan pogled na svet in s tem tudi na fotografijo kot umetnost.

Vsako vprašanje, ki vam bo preprečilo pot do omenjenega spoznanja, lahko, kot sem že na začetku sestavka omenil, rešimo tudi skupaj še v kakšnem sestavku.



Slika 1. Jurij Vega

## JURIJ VEGA

slavni matematik (1754—1802)

Že konec 18. stoletja je Jurij Vega dosegel svetovni sloves zlasti kot avtor takrat najbolj spopolnjenih logaritemskih tabel (na deset decimal) in kot profesor matematike v avstrijski vojaški šoli. Gospodom, ki so prvi pisali še v avstro-ogrskem cesarstvu življenjepis Jurija Vege, nekako ni šlo v račun, da bi bil Jurij Vega, slavni učenjak, podpolkovnik v avstrijski vojski, vitez reda Marije Terezije in baron sin zaničevanega slovenskega naroda pa še kmet povrh. Domislili so si, da je bil njegov ded španski plemič po priimku Vega, ki se je priselil v Avstrijo. (Še dobro, da ga niso spravili v zvezo s slavnim španskim pesnikom in dramatikom, ki se je imenoval Lope de Vega.) Poznejši življenjepisci so kajpak dognali, da je Jurij potomec slovenskih kmečkih prednikov. Praded se je imenoval Gašper, ded Jožef, oče pa Jernej. Vsi pa so se pisali lepo po slovensko V e h a, kar najbrž pomeni odprtino pri sodu. Bili so revni kmetje. Jurij se je rodil dne 23. marca 1754 v Zagorici očetu Jerneju in materi Heleni rojeni Maselj. Krstili so ga v farni cerkvi v Moravčah. Zagorica je bila (in je še danes) majhna hribovska vas v hribih nad Savo pod



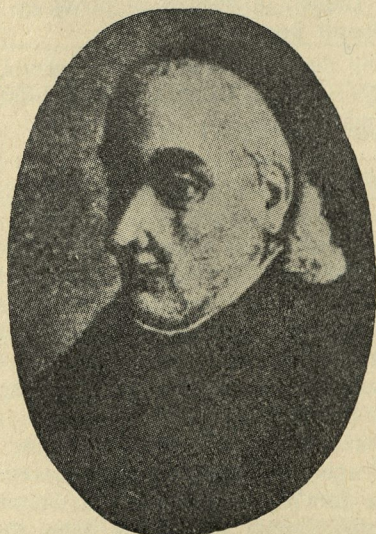


Slika 2. Zagorica pri Moravčah

vrhom hriba Ciclja. Najlažje je iz ljubljanske strani dostopna iz Dolskega. Med vojno so Nemci vas požgali in je zgorela tudi Vegova rojstna hiša. V hiši, ki stoji danes na istem mestu, je spominska plošča in Vegova spominska soba.

Jurij je živel v rojstni vasi do svojega trinajstega leta, nato pa je odšel v šolo v Moravčah, kjer se je pokazala njegova nenavadna nadarjenost, posebno za matematiko. Ne vemo natanko, kako si je pridobil znanje potrebno za vpis v gimnazijo, vendar je dejstvo, da je bil leta 1767 dijak v ljubljanski gimnaziji in sošolec prvega slovenskega dramatika Antona Tomaža Linharta, ki je Slovincem dal prvi komediji »Županova Micka« in »Matiček se ženi«, pa tudi prvo zgodovino Slovencev.

V tistem času je bila Ljubljana majhno mesto s kakimi 10.000 prebivalci, a vendar



Slika 3. Gabriel Gruber — graditelj Gruberjevega prekopa

slovensko središče z razvitim kulturnim življenjem. Takratni najnaprednejši slovenski izobraženci kot Valentin Vodnik, Linhart in drugi so se zbirali v hiši barona Žige Zoisa, zaslužnega pokrovitelja slovenske znanosti in književnosti. V tisti dobi so živeli preporoditelji: Jurij Japelj, Blaž Kumerdej, slikar in učitelj čebelarstva Anton Janša, zdravnik Marko Plenčič, matematik in astronom Avguštin Hallerstein, Filip Breclj, ustanovitelj prvega anatomskega instituta, slavn kirurg Vincenc Kern in tuji znanstveniki: naravoslovca Scopoli in Hacquet, ki sta delala v Ljubljani. V času Valentina Vodnika je imela Ljubljana prve šole na visokošolski ravni. V takšnem ozračju je lažje pridobival znanje tudi naš nadarjeni in vedoželjni Jurij. V šestih letih je končal šolanje na gimnaziji (takratnem liceju) in po dveh letih študija na visoki šoli matematično-tehnične smeri v Ljubljani diplomiral kot inženir brodarstva. Imel je dobre učitelje, med drugim odličnega fizika Gregorja Schoettla in učenega jezuita Gabriela Gruberja, ki je prišel z Dunaja in v Ljubljani predaval mehaniko, hidravliko in brodogradnjo. Iz Gruberjeve šole za ladjedelništvo so izšli mnogi mojstri, ki so se pozneje izkazali kot graditelji ladij v mnogih krajih ob jadranski obali.

Za Ljubljano je še bolj važno drugo Gruberjevo delo, namreč izkop kanala, ki odvaža vodo Ljubljanice okoli mesta na drugi strani grajskega hriba. Ta prekop se še danes imenuje Gruberjev prekop. Prekop je bil del velikega projekta, ki ga je naročila cesarica Marija Terezija, namreč projekt osušiti ve Ljubljanskega barja. Prekop je razbremenil glavno strugo Ljubljanice in preprečeval zastajanje vode in pogoste poplave na Barju in celo v Ljubljani. Ni sicer dokazano, vendar pa je verjetno, da je Vega kot hidroinženir tudi sodeloval z Gruberjem pri gradnji prekopa.

### *Profesor v vojaški artilerijski šoli*

Leta 1782 so odprli Gruberjev prekop. V tistem času je Vega opustil svoj inženirski poklic in odšel na Dunaj, kjer je stopil v vojsko kot navaden topničar. Zaradi svojega znanja matematike in inženirskega poklica je kmalu postal podporočnik in nato kapetan. V sedmem letu službovanja je bil imenovan za profesorja v dunajski artilerijski šoli. Kmalu po Vegovem prihodu na Dunaj



je umrla Marija Terezija, ki ji je sledil na prestolu njen sin cesar Jožef II. Oba sta kot pripadnika gibanja prosvetljenstva uvajala prve napredne reforme na področju državne uprave, gospodarstva in šolstva. Vega je po vstopu v avstrijsko vojsko spremenil svoj priimek v Vega. Kot profesor matematike je Vega spisal štiri učbenike, s pomočjo katerih je znatno izboljšal znanje avstrijskih topničarskih oficirjev. Poučeval je poleg srednješolske tudi višjo matematiko, mehaniko trdnih, tekočih in plinastih teles in temelje balistike t. j. vede o letu topovskih izstrelkov. Poglavlje o balistiki je izšlo kot posebna knjiga z naslovom Praktična navodila za izstreljevanje bomb, pri čemer so mišljeni izstrelki iz tako imenovanih možnarjev, topov s kratkimi širokimi cevmi.

Leta 1787 se je Vega oženil v starosti 33 let s šestnajstletno češko plemkinjo Jožefo Svoboda. V trinajstletnem zakonu so se jima rodili trije otroci.

### *Matematik pri topovih*

Leta 1789 so začeli Evropo pretresati veliki dogodki. Izbruhnili je velika francoska buržoazna revolucija, ki je imela daljnosežne posledice za zgodovino evropskih dežel pa tudi za Vegovo življenje. Vega je bil naklonjen revolucionarnim idejam, saj je bil tudi član prostozidarske lože, t. j. tajne mednarodne organizacije naprednih izobražencev, kljub temu pa je moral kot avstrijski vojak v vojno proti Francozom. Avstrija pa je vodila tudi vojno s Turki. Mirno proforsko življenje na Dunaju se je za Vego končalo. Odšel je na fronto, kjer je pri obleganju Beograda lahko v praksi preizkusil svoje temeljito teoretično znanje o topovskem streljanju. Leta 1787 sta Avstrija pod vlado Jožefa II. in Rusija pod vlado carice Katarine II. sklenila zvezo z namenom potisniti Turke iz Evrope in si razdeliti pridobljene dežele. Obe vojski pa sta napredovali zelo počasi in tudi v teku leta 1788 nista dosegli bistvenih uspehov. Avstrijska armada je oblegala Šabac in Beograd, največje breme pa so nosili srbski prostovoljci. Avgusta 1789 je Jožef II. poveril poveljstvo vojske staremu izkušenemu feldmaršalu Laudonu. Tega leta se je zbralo pri Zemunu 47 bataljonov in 30 eskadronov vojakov pa še 5000 srbskih dobrovoljcev, Beograd pa je branilo 9000 Turkov pod poveljstvom Osman

paše. Dne 11. septembra so napadalci vdrli v mesto. Pri tem napadu so se izkazali zlasti srbski dobrovoljci. Turki so se umaknili v močno utrjeno trdnjavo na Kalimegdanu. (Ostanke kalimegdanske trdnjave vidimo še danes prav na mestu, kjer se Sava izliva v Donavo.)

### *Vega pomaga osvojiti Beograd*

Avstrijski topovi, čeprav boljši od turških, niso mogli porušiti trdnih trdnjavskih zidov. Avstrijci so pričakovali več uspeha od svojih možnarjev, ki so metali granate po zelo ukrivljeni paraboli, tako da so padale zviška na manj utrjene gornje dele trdnjave. Kapetan Vega je poveljeval nekoliko baterijam možnarjev. Tako je opazil, da šestdesetfuntni možnarji postavljeni bliže trdnjavi bolje zadevajo kot težji. Da bi od blizu preiskal pogoje zadevanja, je odšel v jarke prav pod trdnjavskimi zidovi. Ker ga dolgo ni bilo nazaj, so ga odšli iskat in ga našli globoko zatopljenega v račune. Pri tem je kar pozabil na turške granate, ki so se razletavale v njegovi bližini. Vega je izračunal vse potrebne elemente za točno zadevanje, namreč oddaljenost, nagib cevi, krivuljo in moč naboja. Avstrijski možnarji so začeli tako učinkovito padati na trdnjavo, da so prisilili turško artilerijo k molku. V trdnjavi je izbruhnil požar. Dne 8. oktobra je Osman paša ponudil Laudonu predajo trdnjave s pogojem, da dovoli njegovim četam prost odhod. Laudon je sprejel ta pogoj in Turki so zapustili Beograd.

Naslednji dve leti je Vega preživel v Lipniku na Moravskem. Ta počitek je izkoristil za študij matematike.

### *Logaritemske tablice za vse čase*

Iz Moravske se je Vega vrnil na Dunaj k svoji družini poln načrtov za svoje življenjsko delo na področju matematike. Prve sedemdecimalne logaritemske tablice je izdal že leta 1783, v načrtu pa je imel še male logaritemske tablice za dijake, srednje za učitelje matematike in velike za najbolj komplicirane račune v znanosti in tehniki. Res je, da Vega ni izumitelj tega računskega pomagala, že 170 let pred njim je tablice kot prvi izdal škotski matematik John Napier, pozneje je Napierove tablice spopolnil Anglež Henry Briggs. Okoli leta 1630 je Nizo-



zemec Adriann Vlacq izdal celo desetdecimalne logaritemske tablice, ki pa jih je bilo v Vegovem času težko dobiti, poleg tega pa so imele mnogo napak. To je bil vzrok, da se je Vega odločil izdati nove in točne logaritemske tablice.

Vega je želel s svojimi tablicami pomagati ljudem pri težavnih in zamotanih računskih operacijah, saj logaritmiranje poenostavlja in skrajšuje dolgotrajna izračunavanja. Pokazalo se je, da Vegove logaritemske tablice kot računsko pomagalo zadovoljujejo vse računske potrebe vse do današnjih dni, ko opravljajo težavna izračunavanja računalniki vseh vrst.

Obdobje miru med vojno s Turki in naslednjo vojno s Francijo je bilo prekratko, da bi mogel Vega uresničiti ves svoj veliki načrt. Ko je leta 1793 spet odšel na fronto, je bilo izračunavanje logaritmov že v teku. Razumljivo je, da Vega sam ni mogel opraviti tako ogromnega dela, zato je organiziral skupinsko delo. Pri izračunavanju logaritmov so sodelovali vojaki in oficirji, po večini njegovi učenci iz topničarske šole. Za delo so izkoriščali premore med vojnimi dogodki, premirja in zimovanja v zimskih taboriščih. Tako je Vega s pomočjo svojih tovarišev dovršil prve tablice pred začetkom bitke na Renu, druge v teku leta 1794, tretje desetdecimalne pa leta 1797 ob koncu vojne. Vegove tablice so izhajale po svetu v mnogih izdajah in v velikih nakladah. Njegove desetdecimalne tablice po pravici nosijo naslov »Zakladnica logaritmov«.

### *Vega spet pri topovih*

Jurij Vega je leta 1793 odšel kot major avstrijske armade spet na fronto, to pot proti Franciji. V tistem času je nekaj evropskih držav sklenilo vojaško zvezo proti revolucionarni Franciji, ki je takrat preživljala globoke notranje krize. Tokrat so se bojevali na mejni reki Ren. Vega je osvojil mesto Lotebour brez boja, ker se je francoska posadka vdala, ko jim je zagotovil prost odhod. Glavni cilj avstrijskega napada je bilo francosko mesto Strasbourg. Pot do mesta je branila močno utrjena trdnjava Fort Louis na otoku sredi reke. Tridnevni neprekinjen topovski ogenj ni prisilil posadke, da bi se vdala. Poveljujoči avstrijski general je celo obtožil Vego, da bo on kriv, če ne bo v štiriindvajsetih urah osvo-

jil trdnjave. Vega je prevzel poveljstvo nad celotno artilerijo. Tudi to pot naj bi odločili možnarji. Glavna razlika med navadnimi poljskimi topovi in možnarji je v tem, da streljajo topovi pod kotom manjšim od 45° in tolčejo v cilje, ki so naravnost pred njimi, možnarji pa dvignejo cevi nad 45°, tako da padajo granate z višine na cilj. V nasprotju s tem pa je Vega spustil cevi nižje in s frontalnim ognjem prisilil posadko, da se je vdala prej kot v 24 urah. Avstrijski uspehi pa so bili le kratkotrajni. Francoske sile na levem bregu Rena so se zbrale in prešle v protinapad. (Iz zgodovine vemo, da je francoska vojska pozneje pod Napoleonovim vodstvom osvojila mnoge dežele in da se je njena moč skrhala šele pri nesrečnem pohodu proti Rusiji.) Vega se je izkazal tudi pri umiku s tem, da je rešil avstrijsko artilerijo iz mesta Manheima. Po ukazu vojvode Albrehta je dal Vega na temelju svojih izračunavanj uliti dva možnarja, pri katerih je povečal prostor za zgorevanje in uvedel še nekatere izboljšave. Možnarja sta imela še enkrat večji domet kot najboljši prejšnji možnarji.

Kljub nedvomnim Vegovim zaslugam za izboljšanje artilerijskega orožja je Avstrija vojno izgubila. Vega je napredoval v podpolkovnika, kar so mu mnogi zavidali in spletkarili proti njemu. Celotno vrhovni poveljnik avstrijske artilerije grof Colloredo je nasprotoval njegovemu napredovanju, morda tudi zato, ker je še vedno videl v Vego Slovenca in kmeta. No, kljub temu je Vega prejel leta 1796 red Marije Terezije in naslov viteza, leta 1800 pa po dvajsetletnem službovanju v vojski plemiški naslov barona.

### *Znanstveno delo matematika Vege*

Bolj kot Vegove zasluge za avstrijsko artilerijo (opisali smo jih zato, ker je bilo vojaško službovanje velik del njegovega življenja) je pomembno njegovo znanstveno delo na področju matematike. Tudi na tem področju je dobil priznanja. Postal je član več znanstvenih družb in akademij. Njegove tablice so doživljale vedno nove izdaje in jih kljub računalnikom ponatiskujejo še danes. Kljub dolgoletni odsotnosti ni nikdar pozabil svoje slovenske narodne pripadnosti. Stanovska skupščina takratne dežele Kranjske ga je izvolila za svojega člana. Ob tej priložnosti je Vega poslal v domovino po en



izvod vseh svojih književnih del in prepise vojnih priznanj in odlikovanj. Danes te dokumente lahko vidimo v NUK in v Arhivu Slovenije.

Vegovo znanstveno delo je obsegalo že omejenjene štiri učbenike matematike in fizike, svetovno znane logaritemske tablice in še druge znanstvene spise in razprave. Na renskem bojišču je Vega izračunal število »II« na 140 decimalk. (Takšne reči danes elektronski računalniki izračunajo kot bi mignil, ampak v Vegovih časih je bil to pravi računski podvig.) Vega je pisal razprave s področja astronomije in mehanike nebesnih teles. Astronomi so skoro dvesto let uporabljali Vegove logaritme za svoja izračunavanja, zato pa nosi eden izmed luninih kraterjev njegovo ime. Za akademijo znanosti v Erfurtu je napisal razpravo o tem, kako bi se gibalo telo, ki bi prosto padalo skozi središče Zemlje. Z več razpravami se je trudil, da bi v Avstriji obvezno uvedli novi kilogram-metrski merni sistem. V Avstriji so ta sistem uvedli šele leta 1876, kar dokazuje, koliko pred avstrijskimi oblastmi je bil Vega in kako težko se uveljavi kaka novost, pa naj je še tako pametna. Angleži na primer kljub veljavnemu metriskemu sistemu še vedno radi merijo s komolci, palci in čevlji.

### *Zadnja leta in tragična smrt*

Zadnja štiri leta je Vega preživel pri svoji družini na Dunaju. Kljub priznanjem in odlikovanjem ni bil srečen. Hčerka mu je umrla za tuberkulozo, pet let za tem pa tudi žena v starosti 29 let, prav tako za isto boleznijo. Ostal je sam z dvema sinovoma, od katerih ga je Henrik preživel za deset let, Franc pa je v Trstu izvršil samomor.

Kmalu po tem ko je napredoval v čin podpolkovnika, je Vega dne 17. septembra 1802 nenadoma izginil. Devet dni nato so našli njegovo truplo v Donavi privezano z vrvo za vodno kolo. Ali je šlo za nesrečo ali za zločin ali pa za samomor. Preiskava ni mogla nikdar pojasniti tega primera. Res je bil Vega zaradi dela in zaradi trdega življenja v vojnih letih na frontah hudo izčrpan. Res je tudi, da je imel sovražnike, ki so mu zavidali njegov vzpon iz kmečke revščine do inženirja in profesorja, do odlikovanja in do plemiškega naslova. Trpel je zaradi nesreč v družini in raznih spletk. Ni izključeno,

da je v obupu res segel po svojem življenju.

Na velikega slovenskega matematika spominja spomenik v Moravčah in Vegova ulica v Ljubljani, tudi ena šola in ena tovarna nosi njegovo ime. Pred leti so izdali znamko z njegovo podobo. O Vegi so napisali že več življenjepisov, pa vendar je njegovo življenje in delo še premalo raziskano in ocenjeno. Največja Vegova zasluga je gotovo v tem, da je sestavil popolne logaritemske tabele, ki so skoraj dve stoletji služile astronomom in drugim znanstvenikom za najpreciznejša izračunavanja. Ohranitvi spomina na naše velike može naj služi tudi naš spis o Juriju Vegi.

Spis Sandija Sitarja v GALAKSIJI, prevedel in priredil D. Mehora

*Miloš Macarol*

## NEIZKORIŠČENA MOŽNOST POSODABLJANJA ŠOL

VKLJUČEVANJE INDUSTRIJSKIH  
ORGANIZACIJ ZDRUŽENEGA DELA V  
PROIZVODNJO SODOBNIH UČIL

Smoter in cilj vsake šole je, da vzgaja in usposablja mlado generacijo za življenje in ustvarjalno delo v desetletjih, ki so še pred nami. Glede na nagel tehnološki in družbeni razvoj je to izredno zahtevna naloga, ki jo v polni meri lahko izpolni le sodobna šola. Sodobna šola je v bistvu dialektičen pojem za nenehen reformno-razvojni proces, v katerem moramo skrbeti ne le za posodabljanje učnih programov in učnih metod, ampak tudi za posodabljanje materialne baze sleherne šole. Pod materialno bazo ne razumevamo le šolske objekte, ampak tudi vso učno opremo kot so učila in vsi ostali didaktični pripomočki. Ta so za šolo izredno pomembna, kajti brez sodobnih učil ni mogoče izvajati sodobne vsebine učnih programov niti sodobnih učnih metod.



Čeprav je izdelava učnih programov in učnih metod v strokovnih rokah šolskih organov in njihovih pedagoških služb, smo vendar prišli do dragocenega spoznanja, da je v proces njihovega posodabljanja nujno treba pritegniti vse organizacije združenega dela, ki so neposredni uporabniki kadrov, katere usposabljaajo posamezne šole. To so naše lastne izkušnje, ki so na izviran način bogato razvejale našo samoupravno prakso tudi na področju šolstva. To poslanstvo danes opravljajo zbori uporabnikov in njihovi sosveti pri posameznih šolah. Izkušnje razvitih dežel, kjer je danes v največjem razmahu reforma celotnih sistemov vzgoje in izobraževanja, pa kažejo, da tudi posodabljanje učil ne more biti stvar ene same organizacije, ampak je nujno v to proizvodnjo pritegniti najširši krog proizvodnih organizacij, ki so s svojimi razvojnimi oddelki in industrijskimi inštituti sposobne nuditi šolam tisto, kar nujno potrebujejo za sodobno vzgojo in usposabljanje bodočih kadrov. Rezultat tega je, da se je cela vrsta najbolj znanih tujih industrij vključila v razvoj sodobne izobraževalne tehnologije in to v tolikšni meri, da po obsegu te proizvodnje resnično lahko **govorimo o tehnološki revoluciji sodobnega šolstva**. To so bogate izkušnje zadnjih desetih let, ki jih

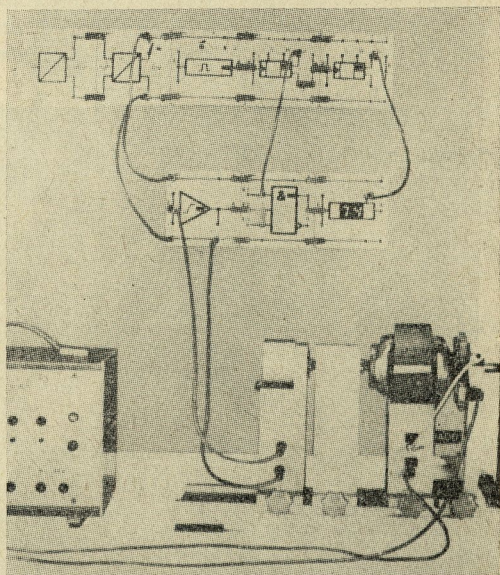
kaže čim prej prenesti tudi na naša tla, če hočemo, da bomo stopili v korak z razvitim svetom. Ta korak je izredno pomemben kot dolgoročna usmeritev v stabilizacijo našega gospodarstva, kajti s takšnim prispevkom k razvoju lastnega znanja si bomo utrli trdnjšo pot v mednarodno delitev dela in v izravnavo naše plačilne bilance. Če hočemo torej z združenimi močmi razviti zares sodobno šolstvo, je nujno pozvati vse naše razvojne in proizvodne organizacije združenega dela, da se čim prej vključijo v akcijo za proizvodnjo sodobnih učil. Povsem nesmotrno bi bilo, da takšna učila uvažamo, ko imamo vendar lastno znanje in lastne zmogljivosti v naši razviti industriji, v njenih razvojnih oddelkih in številnih inštitutih.

**Za razvoj in proizvodnjo sodobnih učil bi industrija lahko smotrno uporabila del sredstev, ki jih sicer izdaja za ekonomsko propagando svojih proizvodov, kajti sleherno učilo, ki bi ga razvila iz lastne dejavnosti, je lahko najbolj uspešna oblika propagande za njihovo proizvodno dejavnost.**

Če je pglavilni smoter usmerjenega izobraževanja, ki ga ravnokar razvijamo, v tem, da vzgaja in usposablja mlado generacijo za jutrišnje potrebe združenega dela, potem ni dvoma, da bomo ta cilj najhitreje dosegli prav z učili, ki jih bo iz svoje sredine



Slika 1. Oprema za fotolaboratorije v francoskih osnovnih šolah



Slika 2. Kombinirano učilo za praktične vaje iz industrijske avtomatizacije



in iz osrčja sodobne tehnološko-proizvodne prakse oblikovalo in ponudilo prav združeno delo. Ta usmeritev je toliko bolj pomembna, ker vemo, da so organizacije združenega dela s področja industrije nosilec našega tehnološkega, gospodarskega in družbenega razvoja. Njihova dejavnost je tesno povezana z raziskovalno dejavnostjo, kajti le tako so v stanju reševati tudi vse probleme sodobnega razvoja, ki jih poraja mednarodna delitev dela, energetska kriza, varstvo človekovega okolja ipd. Prav v takšnem vzdušju se resnično lahko porajajo tudi smotrna in vzgojna učila.

Vzemimo nekaj primerov! V Sloveniji imamo razvito elektronsko industrijo, ki bo potrebovala v prihodnosti še veliko mladih kadrov ne le za kadrovsko reprodukcijo, ampak tudi za nadaljnji razvoj. Vzgojo in usposabljanje takšnih kadrov pa si je danes težko zamisliti brez sodobnih učil elektronike. Takšnih učil, ki jih je v tujini na pretek, najbrž ne bomo uvažali, saj jih tudi pri nas tako kot v drugih deželah lahko izdelata domača elektronska industrija. To celo toliko lažje, ker ima na dlani oprijemljive zgled pri tujih proizvajalcih.

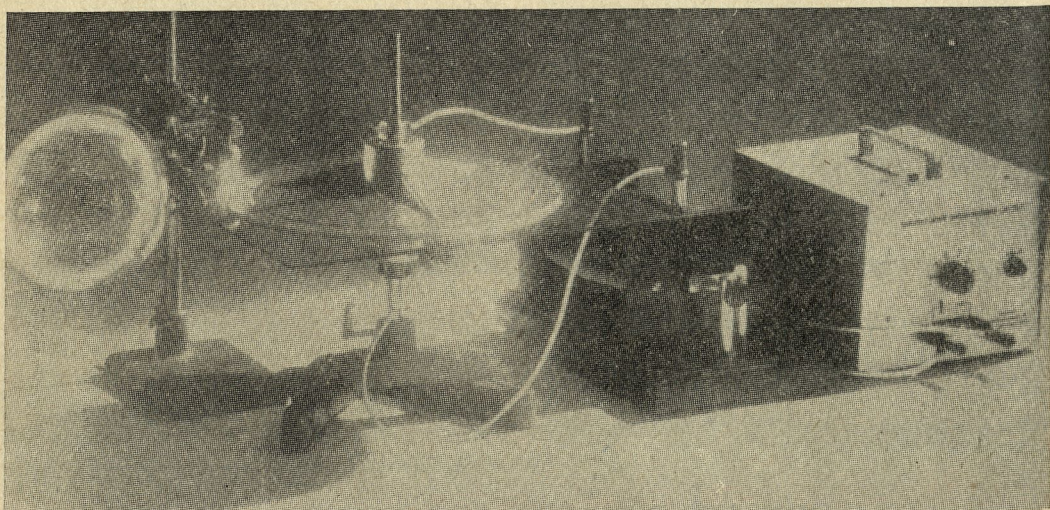
To načelo lahko posplošimo za vsako industrijsko panogo, ki je količkar na ravni sodobne tehnologije.

V zahodnih evropskih deželah, zlasti v Zvezni republiki Nemčiji imajo po zaslugi njihove industrije vse osnovne šole moderne foto-laboratorije, kajti prevladuje mnenje, da so sodobne foto-tehnike vključno s

foto-grafiko izredno pomembne za vsako poklicno dejavnost. To prav gotovo velja, nesmotrno pa je, da je našim šolam dostopna le uvozna oprema. Če smo že odvisni od uvoza fotoaparátov, bi naša industrija prav gotovo lahko oskrbela šole z ustrezno **tipizirano laboratorijsko opremo**. Tako bi npr. kazalo animirati tovarno »VEGA« (ki se je uveljavila s proizvodnjo ročnih in avtomatskih diaprojektorjev ter šolskih grafoskopov) za proizvodnjo šolskih foto-povečevalnikov, a industrijo »ISKRA« za proizvodnjo svetlobnih merilcev in časovnih programatorjev. Imamo tudi možnosti, da bi z angažiranjem drugih naših tovarn v te šolske laboratorije vnesli tudi domačo opremo za sitotisk, saj je to ena od najbolj uveljavljenih tehnik v sodobni likovni vzgoji.

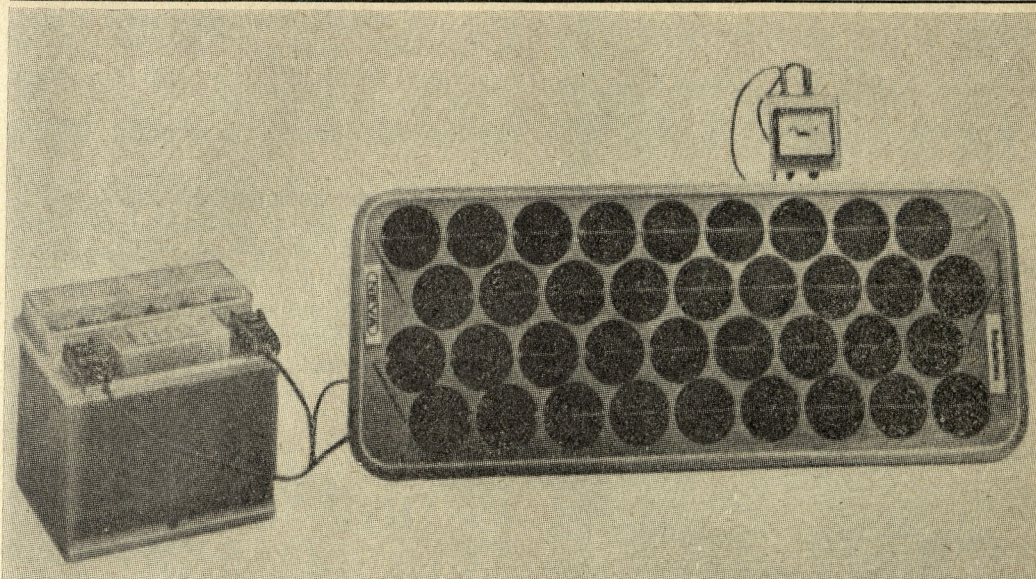
Uporabnih idej je tu na pretek. Pri usmerjenem izobraževanju za tekstilno stroko, ki je pri nas že tradicionalna, je ena teh že na dlani, čeprav je to še zmerom zelo osamljen primer. Tovarna potrebščin za tekstilno industrijo »UTENSILIA« v Ljubljani je namreč začela izdelovati **dva modela statev** (namizni model »MOJCA« in stoječi model »VIDA«), ki sta izredno primerna tudi za šolsko rabo.

Podobnih pobud pogrešamo pri številnih drugih panogah, ki so pri nas tako tradicionalne. Lončarstvo, ki je bilo že skoraj v izdahu, in industrija keramike (primer Ljuboje) se znova uspešno razvijata, toda našim šolam doslej še nobena delovna organizacija ni ponudila preprostega **lončarske-**



Slika 3. Posodobljena izvedba Teslovega instrumentarija za krožno razelektrenje





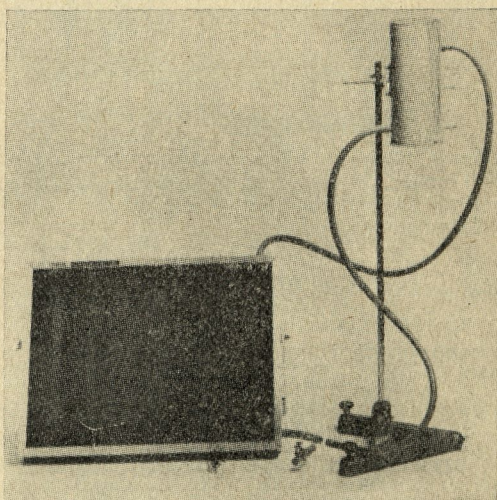
Slika 4. Šolska izvedba baterije sončnih celic z učinkom 8 vatov pri 12 voltih napetosti; ta zadostuje za napajanje akumulatorja.

ga vretena in priročne električne pečice za žganje keramičnih izdelkov, kar je v razvitih deželah že nekaj povsem vsakdanjega. Dejstvo je, da razviti svet posveča danes posebno pozornost prav delovni vzgoji mlade generacije. Opaziti je, da so zaradi različnih nagibov otrok naenkrat obudili vse tehnike s področja umetnostnih obrti, ki so prav pri nas izredno razvite. Res pa je, da vse te tehnike skušajo prilagoditi današnjim razmeram, saj edino tako lahko otroci oz. šolarji izdelujejo tudi povsem uporabne predmete.

S podobnimi idejami se srečujemo tudi pri proizvodnji tipičnih sodobnih učil. Iz priložene slike je razvidno, kako so npr. nemški konstruktorji posodobili znani **Teslov instrumentarij**; klasičnemu induktorju in klasičnemu kondenzatorju so dodali elektronsko prekinjalo.

Če govorimo o posodabljanju vzgoje in izobraževanja, nikakor ne bi smeli pozabiti na oblikovanje takšnih učil, ki opozarjajo učence na sodobne pereče probleme in možnosti njihovega reševanja. Brž ko je v svetu izbila energetska kriza, so se v šolah Zvezne republike Nemčije že pojavila nova inventivna in nadvse vzgojna učila:

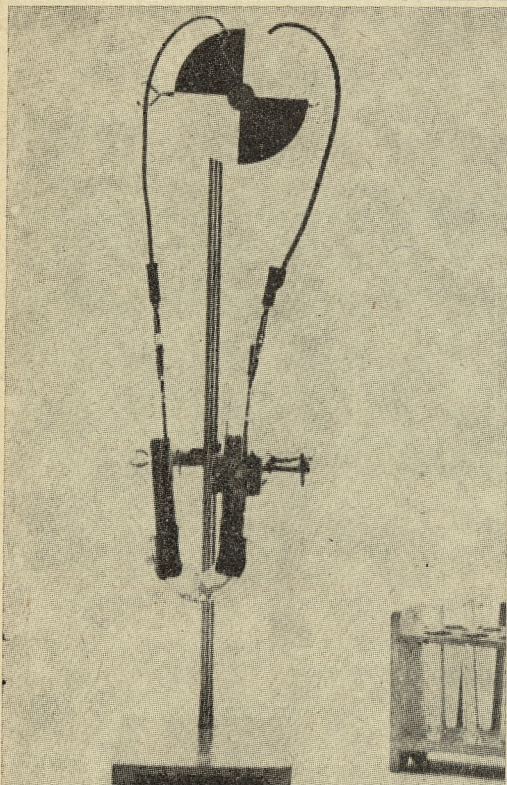
- **sončni zbiralnik** v velikosti  $50 \times 40$  cm, ki v teku šolske ure (t. j. 45 minut) ob sevanju s 1000-vatno kremenovo žarnico segreje 3 litre vode kar na  $65^{\circ}\text{C}$ ;



Slika 4. Šolski sončni zbiralnik za ogrevanje vode

- **baterija iz 35 silicijevih sončnih celic**, ki pri direktnem vpadu sončnih žarkov proizvaja električno energijo z napetostjo 20 voltov in močjo 8 vatov;
- **gorilna celica**, ki izkorišča reakcijo hidrazina z vodikovim peroksidom za neposredno pretvarjanje kemične energije v električno. Ta zadostuje za pogon majhnega 2-voltnega elektromotorčka, ki vrti zgornjo črnobelo ploščo. (Glej priložene slike!)





**Slika 5. Sodobno učilo za demonstracijo gorilne celice, ki neposredno pretvarja kemijsko energijo v električno in z njo poganja mali elektromotor.**

Vsa ta učila so izdelale tovarne, ki razvijajo tovrstno tehnologijo. To je lep zgled, vreden posnemanja, kajti prav to so učila, ki soočajo mlado generacijo s sodobnimi problemi in jo tako vzgajajo za jutrišnji dan. To je hkrati tudi najboljši primer, kako lahko prav industrijske organizacije združene-ga dela prispevajo najbolj odločilni delež pri posodabljanju pouka v osnovnem in usmerjenem izobraževanju.

To prav gotovo velja tudi za naše organizacije združenega dela. Zavedati se namreč moramo, da nam tega deleža ne more dati nihče izven nas, dati ga moramo mi sami. Razvoja znanosti in tehnologije, kot so nedavno ugotovili najbolj ugledni znanstveniki sveta na konferenci organizacije UNESCO v Parizu, ni mogoče izdvajati od socialnega in kulturnega razvoja sleherne dežele. To pomeni, da ju ni mogoče preprosto uvoziti, ampak se mora razvijati na lastnih tleh. V tem je namreč ključ k dolgoročni stabili-

zaciji gospodarstva sleherne dežele in njene družbene skupnosti, če hoče ohraniti neodvinost in si ustvariti osnovne pogoje, da se bo kot enakovreden partner lahko uspešno vključevala v mednarodno delitev dela.

V tem obdobju, ko intenzivno razvijamo sistem usmerjenega izobraževanja, bo izredno pomembno, da se organizacije združenega dela odzovejo naši pobudi in se vključijo v akcijo za oblikovanje in izdelavo sodobnih učil, kakršna usmerjena vzgoja in izobraževanje resnično potrebuje.

*Miloš Macarol*

## **NOVA IZVEDBA PROGRAMIRANIH TELEVIZIJSKIH IGER**

Televizijskemu sprejemniku se iz dneva v dan obeta večja prihodnost. Njegov elektronski slikovni zaslon je postal izhodišče in prizorišče za celo vrsto dodatnih elektronskih naprav, kot so npr. miniaturna TV kamera, kasetni magnetoskop z video kaseto ali sprejemni del za brezžični elektronski časopis, tako imenovani »teletekst«. Semkaj sodijo tudi naprave za zabavne televizijske igre, ki jih lahko izvajata eden ali dva partnerja. Takšne naprave poznamo že nekaj let, saj jih izdeluje tudi naša tovarna »GORENJE«. Te naprave se izvrstno obnesejo za človekovo psihično relaksacijo.

Prva generacija teh naprav je običajno omogočala izvajanje šestih ali osmih igr z ač enš i od nogometa in tenisa do strelišča z elektronsko puško. Nekatere tuje tovarne so te naprave celo vgrajevale v ohišja televizijskih sprejemnikov z daljinskim krmilje-



### Slika 1. Naprava za elektronske TV igre s kasetnimi programi

njem, kar je bila posebna atrakcija za kupce. Edina pomanjkljivost teh naprav iz prve generacije je bila v tem, da niso omogočale postopnega dopolnjevanja z novimi televizijskimi igrami.

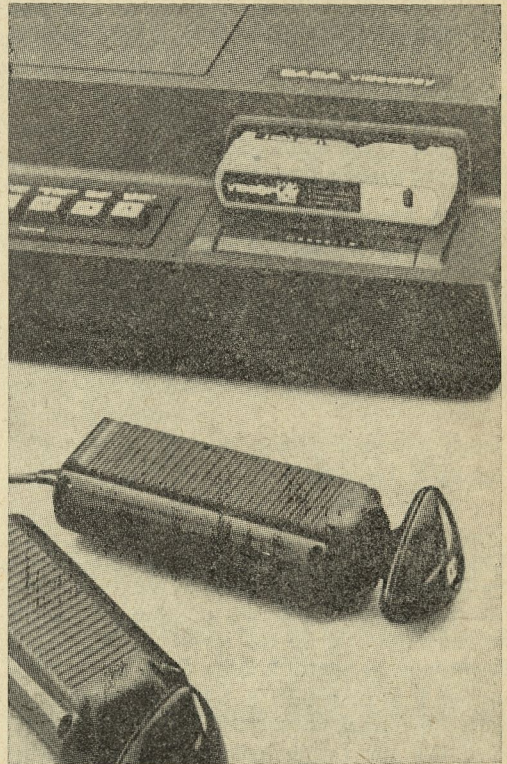
Prav to pa danes omogoča druga generacija teh naprav s povsem novo konstrukcijsko izvedbo, ki jo je prva uvedla zahodno-nemška tovarna »SABA« pod imenom VIDEOPLAY 2.

Prednost te konstrukcije je v osnovni napravi s centralnim mikroprocesorjem, ki krmili celoten sistem, medtem ko kodirane programe za posamezne televizijske igre vključujemo s pomočjo posebnih »VIDEO-CART« kaset. V osnovno aparaturo sta vgrajena samo dva standardna programa (nogomet in tenis); vse ostale lahko dokupimo v obliki omenjenih kaset. Trenutno je na razpolago že 22 tovrstnih kaset za najrazličnejše igre v več kot 200 igralnih variantah. Poleg standardnih iger kot so nogomet, tenis, badmington, kegljanje, avtomobilske dirke, streljanje v tarčo, torpediranje ladij, letal in vesoljskih ladij, je s to napravo prav tako mogoče igrati »Črnega Petra« ali »špano« ali iskati izhod iz zapletenega labirinta. Takšnih miselnih iger je še nekaj (magične številke ali vaje spominna s pomočjo različnih in raznobarnih geometrijskih likov). Pričakovati je, da bo takšnih programov še več.

Vsi programi imajo ozadja v črni, modri, zeleni in sivi barvi, vse ostale predmete pa v beli, modri, zeleni in rdeči barvi. Vsaki napravi pripadata dve vodili z enim samim vzvodom, ki pa z različnimi gibi omogoča kar osem funkcij. Na osnovni aparaturi je le pet gumbov, ki omogočajo vključevanje nogometa ali tenisa, regulacijo težavnostne stopnje in časa trajanja. Velikost celotne naprave je  $31 \times 9 \times 39$  cm.

Tako smo dobili še eno napravo, ki bo v trenutkih dolgočasje kratkočasila televizijske gledalce, hkrati pa znova razbuhnela tiste oblike družinskega življenja, za katerega smo bili prav zaradi televizije pogosto prikrajšani.

Slika 2. Nazorno oblikovana embalaža kaset s programi za posamezne zvrsti elektronskih TV iger





# timova zgodba

Prevedel Branko Gradišnik

## PROFESOR MODRINJAK NA ODPADU

Žlebirski reduta je bila izjemno snažen in skrbno urejen kraj. Vse ulice so bile čisto ravne in niso imele imen, imele so številke. Vse tiste, ki so šle na sever in jug, so se imenovalle ceste, bile so Prva cesta, Druga cesta in tako naprej. Vse tiste, ki so peljale na vzhod in zahod, so bile avenije, Prva avenija, Druga avenija in tako naprej. Tako je bilo skorajda nemogoče, da bi se človek izgubil, razen če se je zelo potrudil in je hodil miže.

Promet so urejevale posebne luči, ki so dovoljevale vozilom, da so se peljala naprej, in so zadrževale ljudi. Potem so se zamenjale in so ustavile promet, ljudem pa so velele, naj stečejo čez cesto. Zahupala je velikanska troblja in vsi so se zapodili čez cesto, da bi prišli na drugo stran, preden bi se luči spremenile, ves promet pa je moral počakati, da se jim je to posrečilo. Tako ni nikoli nikogar podrlo nobeno vozilo, čeravno so ljudje na veliko podirali drug drugega.

Najbolj urejeni od vsega so bili seveda mestni svetniki. Vsi so se oblačili do kraja enako, vsi so v natanko istem trenutku prihajali v pisarno, vsi so hodili na kosilo ob popolnoma istem času, na isti kraj, in so tam tudi jedli natanko iste jedi. Mestni tajnik je bil tako pikolovski, da je dajal stare dopise vselej urediti po strogem abecednem redu, preden so jih vrgli proč. Če si kdaj odvrigel na tla vsaj pol koščka papirja, se je zakadil vate poseben policist, zadolžen za boj proti razmetavanju, pobral te je in te vtaknil v majčken zapor, ki je bil po-

doben smetnjaku, in tam si moral ostati, dokler nisi obljubil, da ne boš nikoli več storil česa takšnega. In dvakrat dnevno je prihajal smetar poskrbet za to, da bi tudi najmanjši kosce smeti ne ostal nepobran.

Najbolj izreden od vsega v Žlebirski reduti pa je bil kraj, kamor so vozili vse smeti, prazne pločevinke in steklenice, drobce starega železja in odpadnih kovin, zavržena dvo-kolesa in dotrajale avtomobile. Tam so jih skrbno prebrali in zažgali tisto, kar je bilo moč zažgati. Drugo so lepo naložili v kopice tega ali onega. Stare avtomobile so postavili v vrsto skupaj z nerabnimi traktorji, zavrženimi lokomotivami in nezaželenimi parnimi valjarji. Ljudje pa so lahko prišli in jih kupili. Lepo si si odvil delček, ki si si ga zaželel, ga odnesel v pisarno in tam plačal zanj.

Profesor Modrinjak o vsem tem ni prav nič vedel, dokler se mu ni po naključju razodelo. Bil je namenjen v Žlebir na štrlino, ko se je izgubil in pomotoma prispel v Žlebirsko reduto. Prvo, kar je tukaj ugledal, je bilo čedno in snažno Odlagališče odpadkov.

»No, naj me strela!« je vzkliknil. »To je pa res čudovito! Presneto, prav to je kraj, ki bi ga bil iskal, če bi se mi bilo kdaj sanjalo, da ga kje imajo, pa se mi ni!« Gledal je vse tiste dražestne kopice odbranih odpadkov vsega mogočega skozi svoje petere naočnike. »Tukaj je vsega dovolj za milijon izumov,« je zasopel. »Tukaj lahko najdem, kar hočem, pa še veliko drugega povrhu. Jojmene, jojmene, kakšna sreča!«

Bil je tako razburjen, da je kar tekal naokrog in se spraševal, kaj na kupi in v kaj naj tisto preizumi. Vendar je bil tako vznemirjen, da sploh ni mogel razmišljati. Počutil se je, kakor da ima dispepsijo v glavi. V možganih se mu je spahovalo.

»Ojoj!« je zamrmral. »Prav res se moram pomiriti. Boljše bo, če odidem in se odločim, kaj bi rad izumil, potem pa se kak drug dan vrnem in si lepo mirno izberem tisto, kar bi rad.« In že ga je odneslo k polkovniku Vsezbilu, da bi mu povedal o tem prečudovitem otoku neizumljenih izumov, ki ga je odkril.

»Moraš z mano, Vsezbil,« je rekel. »Sposodila si bova voziček in tvoj konj naju bo potegnil do tja, tako da bova imela obilo, hm, aha, prevoznih sredstev, da pripeljeva nazaj vse tisto, kar bom hotel.«



»Grom in strela, Modrinjak!« je zaprhal polkovnik Vsezbil. »Prava zakladnica tehle, no, kako se že reče, to pa že rečem! Ampak konj in voziček ne bosta zadostovala, veš. Pri vojski bom poskrbel, da nama posodijo kaj bolj primerne.«

Tisto, kar jima je naposled posodila vojska, je bil dokaj zdelan tank, ki so ga uporabljali pri vojaških vajah. Vendar pa je bil brez motorja, zato sta vanj vpregla polkovnikovega konja, pa še tri druge konje pračarske konjenice, saj je bil tank pretežak, da bi ga vlekel en sam.

Ko so peketal in rožljali po ulicah Velikega, Gornjega, Severnega in Malega Žlebirja, so si nekateri ljudje mislili, da sodijo h kaki vojaški slovesnosti, drugim se je zdelo, da oglašajo novo vrsto čistila za ponve, spet tretji pa si niso mislili prav nič, ker so imeli prepolno glavo skrbi, kam gre dežela.

»Tukaj sva, Vsezbil!« je vznemirjeno zaklical profesor, ko sta prispela na odlagališče odpadkov in smeti.

Polkovnik je obrzdal vse štiri konje, kar je bilo štirikrat težje, kot če bi obrzdal samo svojega, profesor pa je bil, še preden sta se prav ustavila, na pol poti k zobatim kolesom. »Boljše bo, če konje izprežem, da se napa-sejo,« je zamomljal polkovnik. »Nima jih smisla držati v vpregi.«

Profesor Modrinjak je že nabiral gradivo za izumljanje, kakor čebelica, ko nabira med. Naropal si je odpadnih kovin, se vrgel na kose umetnih snovi, grabil je po plinski napeljavi, polkovnik Vsezbil pa mu je, vselej ustrežljiv, sledil s škatlami, v katere sta spravljala reči.

»Uh, ah, puh, puh,« je čez čas zasopel profesor. »Je pa res precej utrudljivo, Vsezbil. Predlagam, da narediva premor za kosilo.« »Ha, pa res, vražje imenitna misel!« je rekel polkovnik in odložil škatlo s starim železjem.

Spravila sta se med posteljnake in zobata kolesa, od koder sta imela lep razgled po parnih valjarjih in kopici lepenkastih škatel za smetano. Privoščila sta si dobro kosilce, ki jima ga je zavila gospa Iztepvarka, in seveda jima pri tem ni bilo treba paziti, ali puščata za sabo kaj smeti, saj sta sedela prav tam, kamor so smeti tudi sodile.

Potem sta se spet lotila zbiranja, dokler ni imel profesor naposled toliko, kolikor se mu je zdelo, da lahko spravita v tank. Za-

torej sta se postavila v vrsto z vsemi drugimi ljudmi, ki so kupovali odpadke, da bi plačala.

»Samo tole si poglej!« je rekel polkovnik Vsezbil, kažoč na kos železa, ki ga je nosil nekdo. »Pri moji veri, čisto takšno je kot ena izmed reči z najinega tanka!«

»In tudi kos vodovodne napeljave je pobral nekje, ki bi prav tako lahko bila tankovska cev,« je rekel profesor.

Ampak nobeden izmed nakupovalcev še zdaleč ni imel toliko kot profesor in polkovnik, tadva pa sta si morala najeti nekaj uslužbencev odpada, da so jima pomagali nesti vse to k tanku.

»Hm, ha, kje pa sva pustila tank?« je rekel profesor in se oziral, vendar ga ni zagle-dal.

»Daleč ne more biti,« je rekel polkovnik, ki je spravljal konje skupaj in jim dajal sladkorne kocke, ki jih je prijazno prispevala gospa Iztepvarka, saj so ji bile živali pri srcu.

»S čim, pravite, ste se pripeljali, da odpe-ljete reči?« je vprašal eden izmed uslužbencev odpada.

»S tankom, ki ga imamo za tarčo na manevrih,« je rekel polkovnik. »Malce zdelan je, veste, ampak pri moji veri, da je prav imeniten.«

»Jojmene,« je rekel uslužbenec. »Veste, hudo se bojim, da se je nekaterim našim odjemalcem zdel tank le ena izmed zavrženih reči, ki jih lahko razstaviš in kupiš po kosih.«

»Kaj!« je zarohnel polkovnik, cepetaje, dokler mu nista ostrogi zvenčali kakor budilki. »Primate jih! Vladno lastnino kradejo! Bežijo z vojaškim materialom! Ustreliti ob zori, grom in strela! Za njimi!«

Skočil je na dva konja hkrati in se skušal pognati na lov za vsakomer, ki je bil v do-gledu, ampak uslužbenec odpada je zgrabil vajeti.

»Ne, ne, polkovnik!« je zaklical. »Tega ne morete storiti. Mislili so si, da je tank zato tu, da ga razstavijo in odkupijo. Ne morete jih kriviti. Prav res ga ne bi smeli puščati nezavarovanega, veste. Ljudje so tako neskrbni. Presneto, še prejšnji teden je župan Žlebirdskega parka lahkomišljeno pustil tu-kaj svoj avto, medtem ko je kupoval ne-čaku balanco za kolo, in že je izgubil svoj zadnji odbijač.«



Tako torej ni bilo kaj storiti. Uslužbenci odpada so jima lepo poceni prodali podvoz je traktorja, in nanj sta naložila škatle z rečmi, ki sta jih nabrala. Potem sta zapregla konje in se odpeljala domov. In vso pot domov so si nekateri mislili, da sta kakšna nova vrsta cunjarjev, in nekaterim se je zdelo, da oznanjata prihod cirkusa, nekaterim pa, da gre za filmsko snemanje, še drugi pa so si mislili, da res ne vedo, kam gre dežela.

Ko je general Razpočnik slišal, da so mu naredi-si-samci razstavili in odkupili njegov ljubki tank za vadbo, bi se bil skoraj razpočil od jeze. Slišati je bilo, ko da se je hkrati sprožilo deset baterij velikanskih topov. In nekateri izmed bolj živčnih pračarskih konjenikov, ki so bili ravno namenjeni na parado, so spet legli v posteljo in se naredili bolne, medtem ko so drugi sklenili zapustiti pračarsko konjenico in se pridružiti podmorničarjem, ker se jim je tako zdelo bolj varno.

»Pri moji veri, Modrinjak!« je sopihal polkovnik Vsezbil, ko se mu je naposled posrečilo ubežati pred eksplozivnim generalom. »Skoraj si me spravil pred vojaško sodišče, gromska strela! Malodane bi me bili že drugič ustrelili ob zori. Kmalu bi me bili odpustili iz vojske, za vraga! Edino to me je rešilo, da primanjkuje vojakov. Pomanjkanje polkovnikov je, saj veš.«

»O ti nebesa!« je rekel Modrinjak. »Kar se da grozno mi je žal. Prav res se nisem zavedal, da bo moje nabiranje drobnarij, ki jih potrebujem za izumljanje, utegnilo povzročiti tolikšne težave v vojski.« Tedaj pa se je na lepem nečesa domislil. »Že vem, kaj storiti! Izumil bom tank, ki bo nadomestil izgubljenega. Še prav mi bo prišlo, da bom lahko uporabil nekatere izmed reči, ki sva jih nabrala.«

»Gromska strela, prav imaš!« je zaklical polkovnik. »Posebno grozni tank, izum profesorja Modrinjaka, bo vzdignil našo vojsko nad vse druge! To bo generalu povšeči! Mene pa bo opralo krivde. Mogoče bom celo povišan v tisto, kar že je nad polkovnikom in ža kar bi moral vedeti, kaj je, pa se ne morem spomniti.«

»Pridi, Vsezbil. Ne smeva izgubljati časa,« je vzkliknil profesor. Pograbil je polkovnika, ga spehal v izumiteljsko delavnico in začel izumljati s polno paro naprej in z odprtimi vsemi ventili.

Dneve in dneve in noči in noči so iz profesorjeve izumiteljske delavnice prihajali ropotajoči izumiteljski zvoki. Gospa Iztepak je izumila nekaj vrst osupljivih jedi, ki jih je profesor lahko pospravil, ne da bi potreboval roke, saj sta tako leva kot desna imeli polne roke dela z izumljanjem. Polkovniku Vsezbilu se je posrečilo, da se je izmaknil nekaterim življenjsko pomembnim paradam, tako da je bil pri roki s svojimi vojaškimi nasveti.

Naposled je bil čudežni tank dokončan. Bil je tank, ki naj bi naredil konec vsem drugim tankom. Bil je odgovor vsaki sovražni vojski pod soncem.

»Tole bo tako vsesplošna grožnja drugim državam, Vsezbil,« je rekel profesor, krileč okrog sebe z rokami in naočniki in kosci starega železja, »da si ne bo nihče več drznil napasti nikogar. To bo odpravilo vojne.« »Gromska strela, upam, da ne,« je zagodrnjal polkovnik. »Če bo tako, bom izgubil službo, za vraga!«

V resnici pa seveda ni verjel, da bi profesorjev izum lahko odpravil vojne in vojske, saj je vedel, da so profesorjevi izumi vselej malček nepredvidljivi.

In novi grozanski tank je bil tako nepredvidljiv kot le kaj.

Na njem je bilo petnajst topov različnih velikosti in dolžin, med njimi tudi neznanski kralj topov, ki ga je bilo moč razklapljati kakor daljnogled, tako da je sovražnika raznesel na drobne kosce čisto od blizu, ne da bi bilo treba tanku iti v doseg sovražnih topov. Tu so bili tudi hitrostrelni topovi, ki so v sekundi ustrelili večkrat, kot bi mogla živa duša prešteti, in je moral strele šteti poseben računalnik. Tu so bili protiletalski topovi, ki so streljali navpično v nebo, in protipodmorniški topovi, ki so streljali naravnost v tla. Tank je po potrebi lahko bil za vojno ladjo in imel je iskalnike min in metalce plamenov in lučalnike bomb in bruhalnike plinov, pa še posebno napravo za rezanje naramnic sovražnega vojaštva, tako da bi jim hlače zlezle dol in še pobegniti ne bi mogli.

Celotna pračarska konjenica se je zbrala, da si v položaju prosto ogleda prikaz novega, grozljivega in nepremagljivega Modrinjakovega tanka. Vojaško ministrstvo je poslalo nekaj gospodov na visokih položajih in v polcilindrih. Major in mestni svétniki Velikega Žlebirja so bili postavljeni v vrsto v



posebni loži, okrašeni z državnimi zastavami, gospa Iztepvavka, doktor Mumps-Ošpicki, vikar in pa fregatni kapitan (v pokoju) Nasedelj pa so zasedli opazovalnice v drevesni krošnji, vrh avtobusa ali na oknu nekega prijatelja, kjer že so koga poznali.

General Razpočnik, obložen z medaljami in s še posebej trdo privihamimi brki je ukazal, naj se prikaz začne. Trobentači pračarske konjenice so zatrobili in profesorjev tank se je prigugal na vadišče kakor velikan-ska pločevinasta rasa.

Zapeljal je pred generala in izstrelil hitro salvo iz petinštiridesetih topov. Potem se je zasukal, da je stal iz oči v oči s sovražnikom, z vrsto vojakov, izrezljanih iz vezane-ga lesa.

**Bum! Tresk! Ratatatata!** so se oglasili tankovi topovi in leseni vojaki so se razleteli v žaganje in dim.

»Bravo, Modrinjak!« je zaklical kapitan Nasedelj iz svoje drevesne krošnje, ki se mu je zdela izmed vsega še najbolj podobna jaboru.

Potem so pračarski konjeniki začeli streljati na tank iz desetih poljskih topov.

**Ponk! Ponk! Ponk!**

Tank je pomolil svoje topove ven, ustrelil iz vseh hkrati in zakril vso okolico s temno zelenim dimom, ki je dišal po zažganem krompirjevem golažu in po prsnih bombonih.

»Hura za profesorja!« sta zaklicala vikar in doktor Mumps-Ošpicki.

»Prav res je zelo dobro, gotovo da, gospod!« je rekla gospa Iztepvavka, ki je stala vrh avtobusa, katerega voznik je bil Alf, ki je bil bratranec v drugem kolenu sestre Aggie. Tedaj pa je moral avtobus naprej in nadaljevanja gospa Iztepvavka ni videla.

Tank se je zakopal v zemljo, nekajkrat ustrelil proti namišljenim letalom in se spet spravil na plano, da bi se spopadel z metalci plamenov. Plameni so zajeli profesorjev tank, ta pa se je prekril z ledom in brizgal vodo na metalce plamenov, dokler niso zacvrcali in so nehali metati plamene.

Potem je neka nepooblaščen oseba vrgla v tank kozarec domače marmelade. Kozarec je zgoraj počil in skozi razpoke se je začela cediti marmelada.

»Ts, ts, to je pa hudo nepravilno,« je za-godrnjal profesor, upravlja je vzvode v daljin-ski kontrolni kabini onkraj vadišča.

»Če se kolesje, mm, zlepi, se bojim, da bodo težave.«

In so tudi bile.

Profesorjev tank se je rade volje ukvarjal z vojaki in topovi in bombami in metalci plamenov. Marmelada pa je bila več, kot je pričakoval. Mehanizem, ki ga je vodil računalnik, se ni več odzival profesorjevemu daljinskemu upravljanju. Tank se je zasukal in odstrelil z generala pol medalj, potem je rožljaje zakrožil po vadišču, izstreljujoč proti pračarskim konjenikom purpuren dim in marmelado. Zakopal se je v tla, se preril pod opazovalno ložo žlebirskih svétnikov in prišel ven sredi častniškega teniškega igrišča.

»Za njim!« je zarjovel polkovnik Vsezbil, izvlekel meč in posekal niz zastav.

»Pri priči ustavite tank!« je zarjovel general. »Teniško igrišče moramo ohraniti za vsako ceno!«

Tank je sam s sabo igral tenis, visoko lučaje granate čez mrežo.

Profesor je divje pritiskal vse vzvode in jih spet vlekel nazaj.

Tank se je vzdignil v zrak, odletel spet na vadišče in obsul vojake z gumijastimi krog-lami, prevlečenimi z marmelado.

»Streljajte iz protiletalskih topov!« je rjovel general.

Gospodje iz vojnega ministrstva so si spešno zapisali svoje vtise v trojniku in jih skrili pod melone. Profesor je brcal po desetih različnih gumbih obenem.

Tank se je razstavil na šestnajst majhnih tankov, profesor pa je skočil na daljinsko kontrolno omarico. Tankci so se nametali v kopico in se vneli. Prihitela je žlebirska gasilska brigada in pogasila ogenj, potem pa je prišel nabiralski oddelek iz odpada Žlebirske redute in koščke z vozovi odpe-ljal na odpad in tam so jih lepo razvrstili v kupčke zobatih koles in vzvodov in še te-ga in onega, da so čakali ljudi, ki bi jih kupili in iz njih izdelali spet kaj drugega.

Tako se je ropotija spet znašla med ropo-tijo in tako so profesorjev najnovejši izum lepo in skrbno vrnili tja, kjer se je vse sku-paj začelo.

»No, vsaj čistiti ne bo treba vadišča,« je rekla gospa Iztepvavka. In je odšla v kuhinjo k svojemu likanju, medtem ko je profesor Modrinjak svojo pozornost namenil izum-ljanju izuma, ki bi izumljal izume.



# timovi oglasi

Kupim manjše število hišic (3—7 kosov). Lahko so manjše ali po N sistemu. Kupim tudi 20—30 ljudi in živalice, ki ustrezajo velikosti hišic. Plačam po povzetju.

**Tomaž Lavrih**  
Šentlovrenc 30  
68212 Velika Loka

Kupim motorčke s prostornino 0,3 ccm, 0,8 ccm in dieselski motor s prostornino 2,5 ccm ali 3,5 ccm. Poleg tega kupim tudi kakšen načrt za vezane modele in balso razne debeline. Vsi omejeni motorji naj bodo brezhibni. Z motorji naj bo tudi gorivo in primerna elisa.

**Darko Zavodnik**  
Francetova 7  
62380 Slovenj Gradec

Po zelo ugodni ceni prodam fleš NOAL 350 ELEKTRONICK in fotoaparāt SMENA 8 M, transistor SOLID STATE z dvema kanaloma AM-530—1605 kHz FM 88—108 MHz (še pod garancijo).

**Branko Planinc**  
Anovec 10  
68270 Krško

Prodām WALKIE-TALKIE japonski TIP 7144, domet 1,5 km na baterije 9 V. Cena 600 din.

**Niko Kotnik**  
Triglavska 18  
61235 Radomlje

Prodām črno-beli televizor EI Niš. Cena 800 din.  
**Robi Medved**  
Celovška 353  
61210 Ljubljana-Šentvid

Prodām sprejemnik za daljinsko vodenje TIM V, ki uporablja svetlobne žarke za brezžično vodenje modela. Za oddajnik služi navadna baterijska svetilka. Cena brez rejeja je 100 din, skupaj z relejem pa 180 din. Poleg tega prodām še stabiliziran usmernik z regulacijo napetosti od 0 do 10 V 50 MHz, v ohišju brez pokrova za 200 din ter feritno anteno primerno za detektorski sprejemnik za 30 din.

**Miloš Korenč**  
Ul. Vojke Šmuc 7  
66000 Koper

Prodām stereo HI-FI (tuner + ojačevalnik) HITACHI SR 502 (2 × 30 sinusne in 2 × 40 glasbene moči na 4 ohmih). Poleg tega prodām še: ITT boxe (moči 40 W sinusne ter 70 W glasbene na 8 ohmih) ter mešalne mize in sicer: HEATKIT 6 kanalna miza (4 mikrofonski vhodi ter dva AUX.), miza AKAI MM 62 ravno tako 6 kanalna z tremi različnimi vhodi na vsakem kanalu. Prodām tudi par transistorjev MJ 900 in MJ 1000, 10 kanalni light — show z vsemi dodatki.

**Mišo Pavlič**  
Kajuhova 12  
61230 Domžale (tel. 721-850 od 8.—10. ure)

Prodām dobro ohranjeno napravo znamke VARIO PROP 85 (sprejemnik, oddajnik, 4-kanalni dekodir, 2 servomehanizma, akumulatorje in polnilec). Kupim pa KIT komplet ojačevalca 2 × 30 ali 40 W. Cena po dogovoru.

**Milan Jelovčan**  
Planina 2  
64000 Kranj

Prodām ojačevalnik z zvočnikom 1 W (150 din), močnejši elektromotor 220 V (200 din), dva avtomobilčka za avto-stezo (70 din), elektromotor 8 V (50 din), transistor 2N 3055 (50 din).

Kupim pa transistor (2 kosa) K25 25 Ω.

**Roman Lončar**  
Gospodsvetska 10  
61000 Ljubljana

Kupim načrt ojačevalca moči 2 × 20 do 2 × 30 W. Ima naj vsaj tri vhode in dodaten izhod za slušalke. Zraven naj bo opis izdelave.

**Juve Jerelo**  
Dobračeva 154  
64226 Žiri

Prodām kompletno opremo za laboratorij: razvijalno dozo TRIPLEKS, povečevalnik UPA 5M, 3 kadice, 2 ščipalki, temnično luč s filtrom, enostransko pečico velikost 36 × 46, masko in fotoaparāt LJUBITELJ 2. Vse je še novo in v garanciji.

**Boštjan Mulec**  
Dol. Jezero 14  
61380 Cerknica

Kupim dobro ohranjeno CB postajo.  
Prodām pa slušalke 2 × 1600 ohma, sprejemnik OT-2, avto BMW turbo, usmernik iz 220 na 6 V ter nekaj zvočnikovih uporov. Za vse je cena po dogovoru.

**Rado Gnjevda**  
Sr. Konopljska 2  
65281 Sp. Idrija

Nujno prodām napravo za radijsko vodenje modelov SANWA GC 3300. Naprava je 6-kanalna z 2 servomotorjema, akumulatorji in polnilcem. Cena po dogovoru. Naprava je v garanciji!

**Joža Gaser**  
C. Revolucije 1/b  
64270 Jesenice tel. (064) 81-537

Prodām načrt RC avtomobila, motorni čoln DELFIN/MČ 1, MČ 2, MČ 3 razredu — dodam el. motor, 4,5 V el. motor ter avto-stezo car 704 ND z nadomestnimi deli.  
Kupim platišča in druge dele za RC avtomobil (gred, nosilce, ležaje).

Kupim tudi bat s cilindrom za motor SGx21.

**Simčič Robi**  
Gradnikova 13  
65213 Kanal tel. (065) 51-095

Prodām vse vrste polprevodniških elementov. Nekaj cen za primerjavo: 7447 — 20 din, 4001, 4023 — 13 din, 4017 — 40 din, 741, 555 — 21 din, MČ 1310 P — 48 din, TBA 120 — 50 din, 0,5 W Zener diode — 6 din, LED — 5 din, BC 108 — 8 din, ZN 3055 (RCA) — 40 din ipd.

**Edi Fabjan**  
Avber 19  
66210 Sežana

Kupim naslednji plošči od skupine BJELO DUGME: ŠTA BI DAO NA MOM MIJESTU IN KONCERT KOD HAJDUCKE CESME. Ponudniki naj se zgledajo na naslov:

**Leon Winter**  
Šempeter 17  
63311 Šempeter v Savinjski dolini

Prodām napravo za daljinsko upravljanje modelov VARIO-TROP 12S. Komplet sestavljajo: oddajnik, sprejemnik, šest servo motorjev, akumulator, polnilec. Prodām tudi par CB kristalov.

**Edi Brus**  
Vojskarska 5  
65280 Idrija



Kupim dva 9 V elektromotorčka, 1 l etra (lahko tudi manj) in plastičen ladijski vijak s premerom 30 mm. Plačam po povzetju.

Daniło Ogrinc

Cesta XIV. divizije 8  
62310 Slov. Bistrica

Prodajam KIT komplet oddajnika TN202, 104 MHz, domet do 15 km. Komplet sestavljajo vsi elementi za elektronično, izjedkana ploščica ter načrt z navodili, s katerimi si bodo tudi začetniki uspešno sestavili oddajnik. Sprejem na UKV radiu. Na oddajnik lahko priključite gramofon ali mikrofona. Cena 180 din. Na zalogi pa imam tudi fototransistorje, katerim priložim načrt fotorobota po 70 din ter obilico načrtov po 30 din, med drugim tudi načrt enostavnega RC oddajnika moči 1 W. Zaželeno predplačilo din 30. Dobava takoj.

Sandi Jager

Drapšinovala 18  
63000 Celje

Kupim načrte preprostih elektronskih naprav. Prodajam pa različne načrte po 30 din kos.

Asom Maslo

Oblakova 11  
63000 Celje

Prodajam dirkalno kolo (10 prestav, avtomati CAMPAGNO-LO) za 3000 din in RC jadralno letalo (smer, višina) za 600 din.

Sašo Krašovec

C. Talcev 15 a  
64000 Kranj

Prodajam transistorski sprejemnik SV in UKV. Transistor prodajam za 160 din, z usmernikom, ki se priključi namesto baterije pa za 240 din. Kupcu, ki se javi v 14 dneh, dam vesoljsko raketo USMS 096 II. Prodajam tudi usmerjeno anteno za CB za 350 din. Prodajam načrt vibracijske elektromagnetne rezljake, ki se priključi na 220 V. Dodam še tovarniško navit elektromagnet za 200 din, 6 flo-mastrov (alkoholnih) za risanje tiskanih vezij za 150 din.

Leon Fajdiga

Vojkov drevored 2  
66250 Ilirska Bistrica

Prodajam dva releja (PR 15), ki prekopita že pri 4,5 V. (70 din za kos). Nadalje prodajam usmerniški Greatzov mostiček (125 V, 1 A) kvadratne oblike (50 din), ter kondenzator 1000/16 V (30 din).

Bojan Pavlovič

Bratovševa ploščad 36  
61113 Ljubljana

Prodajam zrcalno refleksi fotoaparate ZENIT ERA za 1250 din. Aparat je še v garanciji (star je 5 mesecev) odlično ohranjen z vgrajenim svetlomernom. Objektiv je 2/58 mm.

Igor Debevc

Borovnica 174  
61353 Borovnica tel. (061) 746-109 (kličite popoldan)

Ugodno prodajam: star TV sprejemnik za 500 din, TV Gore-nje 900 za 2.200 din, stereo hi-fi slušalke INNO-HIT SH 700 za 350 din, knjige: Popravak transistorskih prijemnika za 75 din, NF transistorski pojačevalci za 75 din, televizijske in UKT antene za 80 din, spojevi za transistorima za 150 din, elektronski muzični instrumenti za 60 din, servis elektronskih uređaja — KASETOFONI s 50 shemami za 150 din, Elektronika v slikah (dve knjigi) za 100 din, 2 reflektorja 50 W za 150 din (kos), digitalno ročno uro QUARTZ 3 za 500 din (dela), revijo TIM 5, 6, 7, 8 (1977), TIM 1 do 10 (1977/78), TIM 1 do 10 (1978/79) — vse po prvotni ceni. Lokomotivo, 8 vagonov, kasete za napajanje, veliko tirov vse po HO sistemu za 320 din, štiri stični Hi-fi kolutni magnetofon UNITRA s štirimi koluti, star eno leto za 2.300 din.

Dušan Šinkovec

Melikova 31  
61000 Ljubljana

Prodajam digitron COMMODORE. Cena je 800 din. Pošljem po pošti.

Ladi Brdlik

Ržišče 4  
68311 Kostanjevica na Krki

Prodajam naslednja še neuporabljena integrirana vezja: MC 10164 LS (7432), MC 10136 LS (7434), MC 10136 LS (7440), MC 10136 LS (7434), TSG 500-5 (T-7442), TSG 500-6 (T-7442). Cena po dogovoru.

Matjaž Čampa

Ivančna gorica 80  
61295 Ivančna gorica

Prodajam nov kasetofon PHILIPS za 1500 din, knjige ZGODBE MOJE DIJAŠKE KNJIZICE za 60 din in PO SLEDEH MODRE LISICE za 200 din. Priročnika: MATEMATIČNI PRIROČNIK 160 din in PRIROČNIK ELEMENTARNE FIZIKE 110 din, primerni sta za srednje šole. Prodajam tudi načrte stropnih svetilk (50 din), namiznih svetilk (30 din), stenskih svetilk (40 din), različnih velikosti in oblik ter načrt EIFLOVEGA STOLPA za 60 din iz 4 mm vezane plošče.

Ludvik Kozmič

Gor. Slaveči 89  
69263 Kuzma

Kupim elektromotorček za napetost 9 V. Kupim tudi zračno puško (težko). Cena zračne puške naj ne presega 500 din. Prosim tudi, da zraven ponudbe navedete ceno.

Franc Hudobrennik

Bele vode 23  
63325 Šoštanj

Kupim TIM 9/10 letnik 75/76 ali pa ga zamenjam za 60 Timov letnika 65/67, 68/69, 72/73, 76/77, 78 in za 28 revij ZIVLJENJE IN TEHNIKA leta 65, 66, 74, 75, 76.

Prodajam števni rele zvonca FLIPERJA do številke 100 z lučko in kazalcem za 100 din.

Leon Fajdiga

Vojkov drevored 2  
66250 Ilirska Bistrica, tel. (066) 81-419

Prodajam 12 V električni štarter za vžig bencinskih motorjev za 500 din. RC motorni model VIKI z razponom 125 cm za motorje od 2,5 — 3,5 cm za 1000 din. Nov še ne utečen motor znamke SUPER TIGRE na žarilno svečo od 5,5 cm z RC uplinjačem in izpušno cevjo za 1200 din.

Kupim pa kristale za napravo za daljinsko vodenje od 35,08000 MHz po možnosti enega, lahko pa tudi par. Kupim tudi kakršenkoli plastičen trup s T — repom za jadralne modele večje od 3 m po možnosti za ASW 19A, za katerega je bil načrt v Timu.

Branko Novak

Sp. Idrija 71 a  
65281 Sp. Idrija

Prodajam naslednje načrte s podrobnim opisom: WALKIE TALKIE (11m), oddajnik TX4, BUDILNIK, PRIMOPREDAJNIK majhen, NAPRAVA ZA MERJENJE OBRATOV, SPREJEMNIK OT-2, LIGHT-SHOW (4 kanali), OJČEVALEČ HI-FI (1 W, 5 W, 30 W), REGULATOR SVETLOBE, TV IGRE, MEŠALNIK SIGNALOV, Vsak načrt je 30 din.

Zvonko Kovačič

Makole n. h.  
62321 Makole

Prodajam načrte UKV oddajnika »X4« na mikrofona ali taster, izhodna moč 0,4 W, doseg 11 km z delovno frekvenco 70—140 MHz. Prodajam še načrte LISICARJA, ki deluje na frekvenci 3,5 MHz in se lahko preuredi v kvaliteten SV sprejemnik. Načrt za UKV oddajnik stane 30 din, za lisičar pa 40 din. Prodajam še telefonski mikrofona za 55 din. Kupim pa načrt UKV sprejemnika-preprostega. Prvemu ponudniku dam značko in nalepko »tn sistem«. Za načrte vplačate vnaprej 20 din.

Severin Mohorič

Dobrteša vas 41/a  
63311 Šempeter

Prodajam načrt za začetniški jadralni model M 1 za 30 din.

Zoran Krošelj

Kristanova 24  
68000 Novo mesto

Prodajam fotoaparate SMENA 8 M in bliskavico (flash). Vse še v garanciji.

David Bajt

Stara vas 161  
64226 Žiri



Prodaj dobro ohranjeno kolo APOLLO (staro 1 leto) s 5 prestavami znamke SACHS. Cena je 1900 din. Prvemu kupcu kupcu priložim ploščo ABSOLUTNO TVOJ Skupine Mirzino jato.

Iztok Noč

Kočna 24  
64270 Jesenice

Kupim TIM letnik 76/77. Plačam 100 din.

Jernej Žagar

T. Dežmana 6  
64000 Kranj

Kupim kolesa do  $\varnothing$  30 cm s podvozjem brez motorja za gokart in LED diode. Oglas velja 14 dni po objavi.

Stanko Šef

62212 Šentilj  
Šentilj 99/b

Prodaj TV igre UNIVERZUM 2006 z naslednjimi igrami: nogomet, tenis, pelota, sqvash, 2 x streljanje. TV igre so brez puške. Cena je 1150 din.

Dušan Klofutar

Bistrica 160  
64290 Tržič

Prodaj tri light showe-2000 W (bas, medi, alt), enajst preklopnih stikal, šest kontrolnih lučk (220 V) in dva zvočnika (3 W/4 ohme. Po naročilu izdelujem tiskana vezja, za odgovor priložite znamko.

Lucijan Premru

Vipava 280  
65271 Vipava

Prodaj že narejeno izhodno stopnjo stereo ojačevalca  $2 \times 35$  W z usmernikom (preizkušeno), narejeno vezje za priključitev slušalk in Vu-metra (stereo). Prodaj pa tudi material in tiskana vezja za izdelavo ojačevalca  $2 \times 20/40$  W, ki je bil opisan v Timu, tovarniško narejeno ohišje modre barve ter transformator (220 V na 40, 30 in 10 V 2,5 A, 10 3 W), pokvarjen mono gramofon (Philips) ter gramofon ISKRAPHON 2006 (ima safirno iglo, dva boxa po 4 W). Poleg tega imam tudi veliko radiomateriala: potenciometre: 10K lin 5 kosov, 10K lin krožne 7 kosov, 10K lin drsne 2 kosa, 10K log, 10K lin (vrtljive); integrirana vezja TDA 730 in TDA 740; tranzistorje BC 108 5 kosov, Bf 254 15 kosov BC 238 5 kosov, BC 219, BC 287, BD 137, 138, 139, 140 in BD 441 ter 2N 3055 4 kose in AF 106 ter druge elektrolitske kondenzatorje od 1  $\mu$ F — 2200  $\mu$ F; keramične in stirofleks kondenzatorje, diode AA 118, AA 117, PBV 244, BY 307, BY 235, zener diode od 3 — 9 V, LED diode, trimmer kondenzatorje ter trimmer potenciometre od 1K do 1M M, upore od 0,22 ohm do 10 M, enojni ter dvojni VU-meter, preklopno stikalo  $2 \times 3$  položaje. Izdelujem tudi light-showe ter navijam transformatorje zanje.

Aleš Strmljan

Krajna vas 6  
66210 Sežana

Prodaj fotopovečevalnik firme DREMUS III MEOPTA z masko. Povečevalnik je shranjen v originalnem kovčku. Cena je 1800 din. Prodaj tudi stroj za sušenje slik formata  $30 \times 40$  s sušilno ploščo. Cena je 500 din. Podroben opis lahko dobijo vsi, ki so zainteresirani kupci.

Vera Kenda

Tomšičev trg 2  
Fotolik-trgovina  
63000 Celje, (tel. (063) 226-35 v dopoldanskem času

Kupim kondenzatorje 70 000 +  $2 \times 2500$  pF in 1  $\mu$ F, potenciometer 10 K $\Omega$  Linearini, triac TAG J5, transformator prenosa 5 : 1 s presekom jedra 1—2 cm<sup>2</sup> ter upore: 1 K $\Omega$ , 27 K $\Omega$ , 82 K $\Omega$ , 180  $\Omega$ . Kupim tudi vse številke Tima letnik 75/76 in 76/77.

Franc Menart.

Škofljica 19 c  
61291 Škofljica

Kupim letalski motorček na žarilno svečko od 0,8—1,5 ccm ter eliso. Cena naj ne presega 400 din.

Sandi Plaskar

Velenjska cesta 6/a  
63310 Zalec, tel. (063) 710-363

Kupim pokvarjen kasetofon z radiom (UKV) ali brez radia ali pa samo ploščico tiskanega vezja za kasetofon z vsemi kontakti za 2 V reproduksijsko in brisalno glavo in priključek za snemanje.

Peter Rovar

Lipce 13 a  
64273 Blejska Dobrava

Po zmerni ceni kupim integrirani vezji AK3-8500 in CMOS 4050 s podnožji. Namesto AY-3-8500 je lahko tudi TMS 1965 NL. Kupim tudi preklopnik  $6 \times 1$  položaj.

Renato Svenšek

Radenci 106  
69252 Radenci

Kupim bencinski motorček od 1 ccm do 2,5 ccm. Cena naj ne presega 100 din. Zraven naj bo navodilo za menjanje goriva.

Aleksander Karlatec

Debno 53  
63270 Laško

Kupim 2 WALKIE TALKIE dometa najmanj 1 km. Cena za kos naj ne presega 400 din.

Igor Ceigler

Na Produ 55  
62391 Prevalje

Poceni prodaj naslednji material za maketo po N sistemu. Tračnica (3 m) za 1800 din, 2 cisterne za 30 din, 3 zaprte vagone po 30 din ter travo za pokrivanje makete.

Emil Mušič

Šlandrova n. h.  
61234 Mengeš

Prodaj CB TEABERY 100 kanalov z anteno, kablom in usmernikom. Cena 6000 din. CB ima opravljen A-TEST.

Boštjan Suhel

Jamova 64  
61000 Ljubljana

Prodaj malo rabljeno kino kamero PENTAKA 8 B. Ima štiri hitrosti snemanja, film  $2 \times 8$ , objektiv Biotar 2/12,5. Transport filma s pomočjo spiralne vzmeti. Cena 220 dinarjev. Za odgovor priložite znamko.

Hvala Davor

Dolenje jezero 22  
61380 Cerknica

Prodaj čisto nov žepni računalnik SHARP z vsemi funkcijami za 900 din, rabljen televizor za 1300 din, fleš za fotoapar 500 din, razni material za železnico (lokomotiva, 4 vagoni, tračnice) in še večjo količino kaset za kasetofon.

Kupim pa rabljen moped, cena do 2000 din.

Branko Žigo

Mikloš Kuzmiča 7  
69000 Murska Sobota, tel. (069) 22-507

Prodaj doma narejen HI-FI ojačevalec s predojačevalcem (ohišje solidne estetike),  $2 \times 40$  W RMS in zvočne omarice 70 W (komponente PHILIPS). Vse preizkušeno! Cena 8000 din. Prodaj tudi vrtni strojček za vezja z napajanjem za 450 din, doma sestavljen HI-FI tuner AMTRON (v ohišju) za 1200 din, štirikanalni light-show v ohišju za 1100 din, digitalni milivoltmeter (brez ohišja) s štirimi obsegi:  $\pm 199,9$  mV do  $\pm 199,9$  V, avtomatska polariteta za 850 din.

Stevan Dobrovič

Vena Pilona 4  
66000 Koper, tel. (066) 26-526

Prodaj material za male železnice: transformator, potniško postajo, 4 električne kretnice, 2 ročni kretnici, 3 lokomotive, 3 vagone, 4 krivih dolgih tirov, 9 krivih kratkih tirov, 20 ravnih tirov, tipkalo, odbijač, odklopni tir za vagone, vse je za N sistem, ter novo in deluje. Prodaj le vse skupaj za 1400 din.

Prodaj tudi kitaro Melodije Mengeš za 750 din.

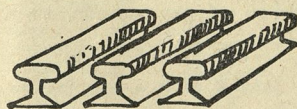
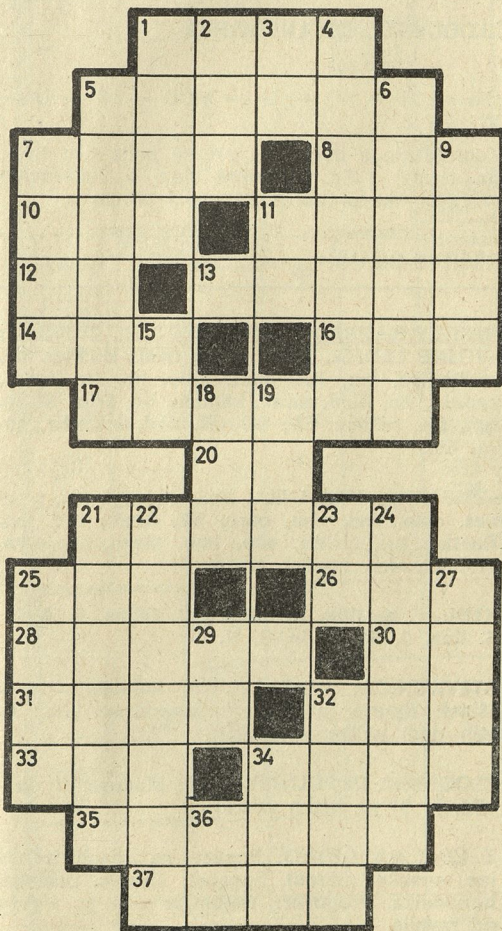
Igor Večko

Škofja vas 31  
63211 Škofja vas



# uganke

Pavle Gregorc



# 10<sup>2</sup> R

## SKRITA MISEL

KAD — MORSE — LUČE — NOJ — UPOR —  
SVEČAN — SET — IZID — VODAN — VREČA

V vsaki gornji besedi prečrtaj eno črko, ostale pa beri po vrsti in prebral boš misel velikega kitajskega filozofa Lao Ceja.

## »ZMEŠANA« KRIŽANKA

Opisi za vodoravne in navpične besede niso navedeni v pravem vrstnem redu, ampak so med seboj pomešani. Opis za vodoravno besedo je označen s plusom, opis za navpično besedo pa z minusom. Pozitivna in negativna števila so napisana v oklepajih, posamezne opise pa ločujejo pomišljaji. Primer: opis za besedo pod 11. vodoravno je označen s (+ 11), za besedo pod 11. navpično pa z (— 11).

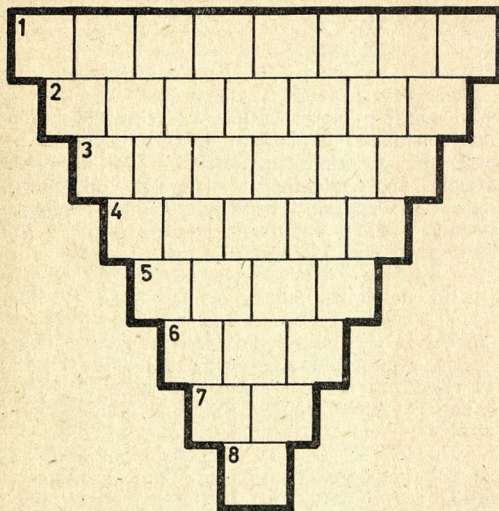
(+ 10) najslabša šolska ocena — (+ 17) ljubkovalna oblika moškega imena Rasto — (— 24) človek, ki se ljubiteljsko ukvarja s kako dejavnostjo, neprofesionallec — (+ 33) angleško ime za reaktivno letalo — (— 4) človek, ki se poklicno ukvarja s sestavljanjem in popravljanjem strojev — (— 29) kemični znak za natrij — (— 7) stot — (+ 13) ljubljansko letališče — (+ 28) glasbena oznaka za tiho izvajanje — (— 1) smešnica — (— 36) avtomobilska oznaka Novega mesta — (+ 20) enaki črki — (+ 5) predmet, ki privlači železo in nekatere druge kovine — (— 27) krilati spremljevalec grškega boga ljubezni Erosa — (+ 1) očarljivost — (+ 21) tir okoli osrednjega nebesnega telesa — (— 5) sestavljealec naprav — (— 9) deka-gram — (+ 35) največja ujeda južnoameriškega gorovja Andi — (+ 25) ata — (— 3) kemični znak za radon — (— 32) največji kopenski sesalec — (+ 16) kratica zagrebške naftne industrije — (+ 12) začetnici slavnega jugoslovanskega elektrotehniškega izumitelja — (— 21) očitanje — (— 19) glavni števnik — (— 6) mesto v severni Italiji s tovarno avtomobilov Fiat — (+ 7) stara dolžinska mera, deseti ali dvanajsti del čevlja — (+ 31) palica za čiščenje pluga — (— 15) avtomobilska oznaka Karlovca — (— 34) kratica velike države v Severni Ameriki — (+ 8) hoja — (— 23) osebni zaimek — (— 2) nekdanji turški velikaš — (— 18) prebivalec Srbije — (+ 30) ploskovna mera — (+ 26) naziv — (+ 11) mrtvaški oder — (— 11) kratica za »primer« — (+ 14) lahkoatletska panoga — (+ 37) zdravilna travniška rastlina — (+ 32) število z dvema ničloma — (— 22) naprava za tehniško pridobivanje jedrske energije — (— 25) omama — (+ 34) zbor, shod.

## Z LEVE NA DESNO

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| IZNAJDBA  | — — — — J A L E C |
| POLJANŠEK | O — — — — E       |
| OKOSTJE   | — T A R O S —     |
| SOLATA    | B — G — — A Š     |
| BIŠEVO    | Š — — A N J E     |
| PODRAVINA | — — Z — C I J —   |
| MILANKA   | H A R — O — I — — |

V besedah na levi prečrtaj nekaj črk in jih v istem vrstnem redu prenesi na črte k navedenim črkam v isti vrstici tako, da dobiš vsakokrat samostalni znanega pomena. Po vrsticah brane preostale črke na levi sestavljajo kitajski pregovor.





## KLIN

Klin rešujemo tako, da prejšnji besedi odvzamemo eno črko, ostale pa premešamo (anagramiramo), da dobimo besedo, ki jo zahteva opis pod posamezno številko.

1. strokovnjak, ki se ukvarja z analizo, 2. študentka latinščine, 3. raztaljena snov ali zmes, 4. ime francoskega filmskega igralca Delona, 5. oknu podobna majhna odprtina, 6. največja afriška reka, 7. veznik, 8. kemični znak za dušik.

## NASLOVNICA

P. n.

HARI T. TEK

Hari izdeluje načrte. Kaj je?

## ŠTEVILČNICA

Pri številčnici pomeni vsaka številka eno in vedno isto črko. Najprej reši ključ, nato pa s pomočjo številk prenese črke k spodnjim številkam in ob pravilni rešitvi boš prebral misel nemškega pesnika in pisatelja Johanna Wolfganga Goetheja.

## Ključ:

1 2 3 4 5 6 — rastlinski organ, na katerem se razvijejo listi, 7 8 9 1 0 11 12 13 — del stanovanja, v katerem pripravljamo hrano, 14 10 15 16 3 17 — pesniško ime za pomlad.

## Misel:

11 13 16 13 14 13 — 12 3 — 3 17 10 11 13 14 13  
7 11 12 10 15 13 — 7 10 — 11 13 — 14 1 3  
9 — 5 10 1 2 10 9 — 11 8 17 10 — 14 9 15  
10 7 6 — 14 1 3 4 10 11 3.

|    |      |    |      |     |
|----|------|----|------|-----|
|    | ROST |    | ZDRA |     |
| LO |      | BI |      | LAH |
|    | ZA   |    | ŽI   |     |

## ZLOGOVNA DOPOLNJEVANKA

GA — KI — KO — LI — MOD — NI — U — VI

Zgornje zloge uvrsti na prazna polja lika tako, da skupaj z že vpisanimi zlogi v vodoravnih vrsticah lika prebereš kongoški pregovor.

## REŠITVE UGANK

REŠITEV NAGRADNE KRIŽANKE IZ 8. ŠTEVILKE: »VOJNE LADJE«: Prag, repa, oval, kladivo, tir, rediteljica, Ike, AZ, opat, Žale, ilo, Ur, arara, nadura, Rn, Bled, mrak, kamion, on, arija, stran, tun, Os, rušilec, ED, ŠO, IB, Kiel, križarka, sova, Est.

»ZMEŠANA« KRIŽANKA. Vodoravno: šarm, magnet, cola, hod, ena, pare, NT, Brnik, tek, Ina, Rastko, RR, orbita, oče, ime, piano, ar, otka, sto, jet, zlet, kondor, rman.

KLIN: 1. analitik, 2. latinka, 3. talina, 4. Alain, 5. lina, 6. Nil, 7. in, 8. N.

ŠTEVILČNICA: Ključ: steblo, kuhinja, vigred. Misel: Narava je edina knjiga, ki na vseh listih nudi veliko vsebine.

ZLOGOVNA DOPOLNJEVANKA: Modrost ni zdravilo, ki bi ga lahko zaužili.

Z LEVE NA DESNO: Besede na desni: izdajalec, opanke, starost, bogataš, šivanje, pozicija, harmonika. Pregovor: Najboljše oko je slabše od ravnila.

PREMIKALNICA: tesla, amper, hertz.

SKRITA MISEL: Kdor se učenju posveča, se iz dneva v dan veča.

NASLOVNICA: P. n. Jaro T. Tek — projektant.

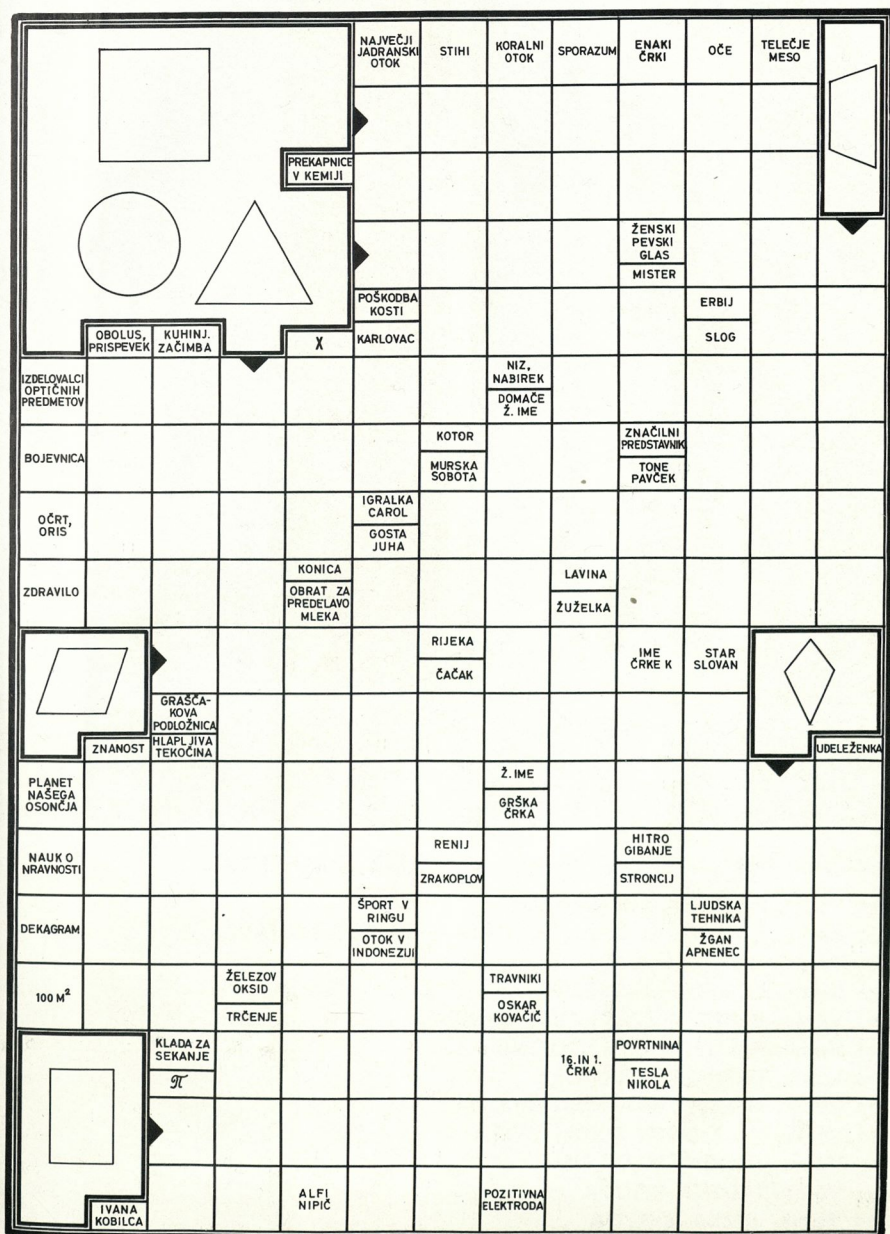
REBUS: tiristor — (3) tiri, sto (črk) r.

## TIMOVI NAGRAJENCI IZ 8. ŠTEVILKE

Saša Pavlin, Komen 130, 66223 Komen  
Andrej Klarič, Fabijanijska 11, 61000 Ljubljana  
Matjaž Duh, Šentjernej 209, 68310 Šentjernej

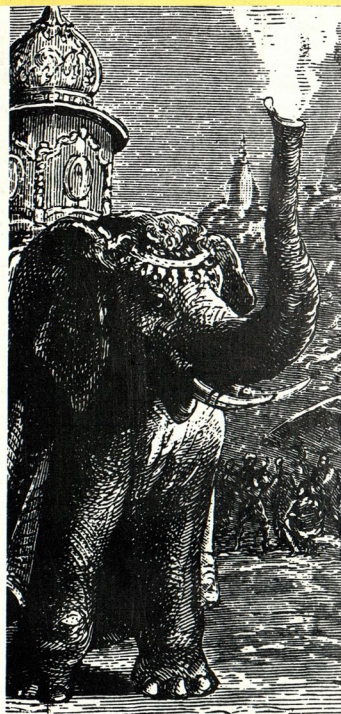


# nagradna križanka





jules verne



jules verne

## hiša na paro

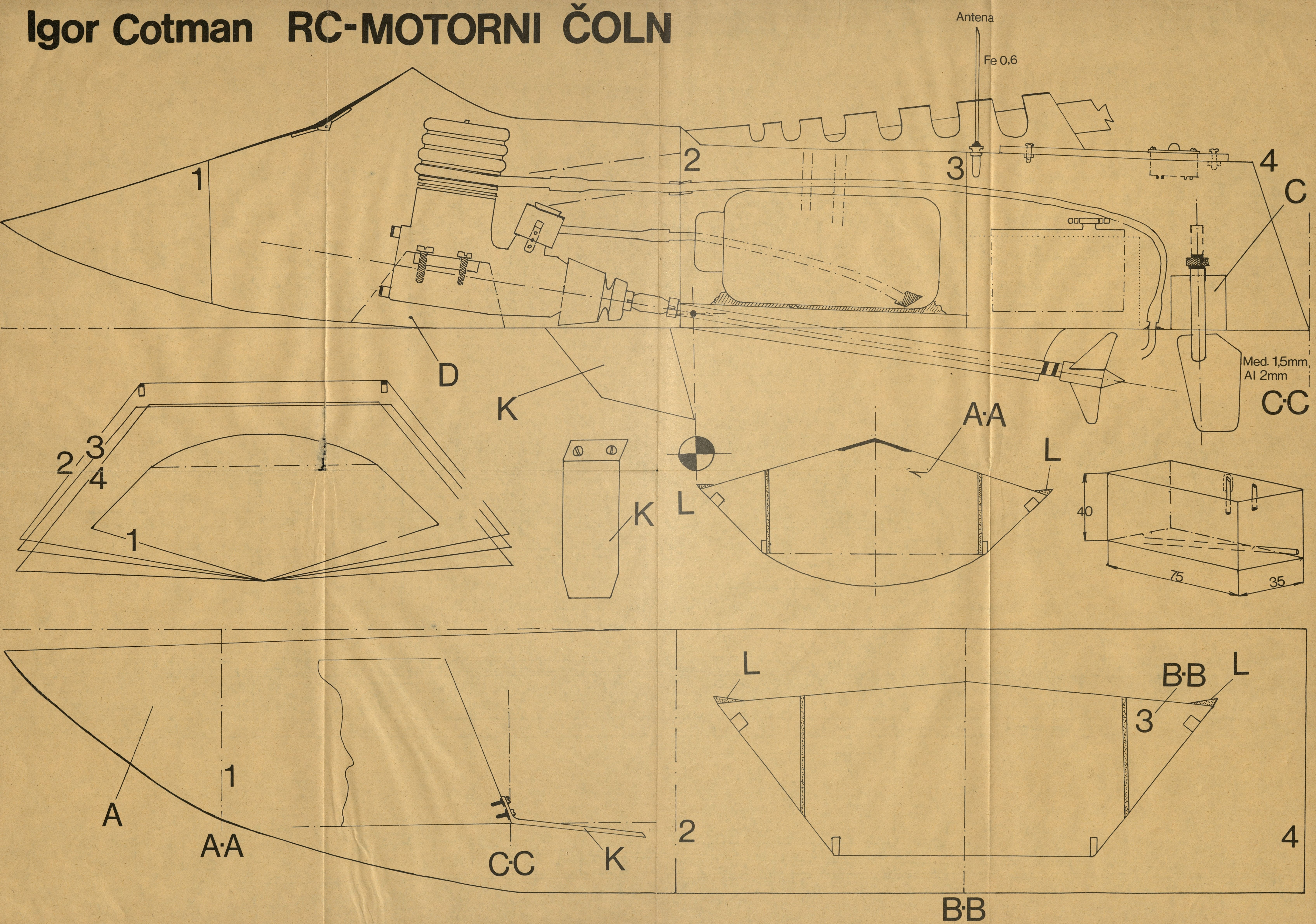
**NAROČNIKI TIMA — KNJIGE ZA VAS: KLASIČNA FANTASTIKA**

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Jules Verne, ŠOLA ZA ROBINZONE . . . . .                       | 130,00 |
| Jules Verne, DNEVNIK O CHANCELLORJU — VPRIČO ZASTAVE . . . . . | 130,00 |
| Jules Verne, HIŠA NA PARO . . . . .                            | 130,00 |
| Jules Verne, GOSPODAR SVETA . . . . .                          | 100,00 |
| Jules Verne, SEVER V SPOPADU Z JUGOM . . . . .                 | 180,00 |
| Jules Verne, PET TEDNOV V BALONU . . . . .                     | 130,00 |
| Jules Verne, SKRIVNOSTNI OTOK . . . . .                        | 200,00 |
| Jules Verne, OTROKA KAPITANA GRANTA . . . . .                  | 200,00 |
| Jules Verne, V 80 DNEH OKOLI SVETA . . . . .                   | 120,00 |
| Jules Verne, OTOČJE V OGNJU . . . . .                          | 120,00 |
| Jules Verne, LEDENA SFINGA . . . . .                           | 250,00 |
| Jules Verne, JUŽNA ZVEZDA . . . . .                            | 250,00 |

Knjige lahko naročite pri naši založbi, naročniki Tima imajo pri nakupu 20 % popusta.



# Igor Cotman RC-MOTORNÍ ČOLN





# ORLIČ

## 12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10cm

