

# TIM 1

ISSN 0040-7712



POŠTINA PLAČANA PRI POŠTI 1102

LETNIK XLIV

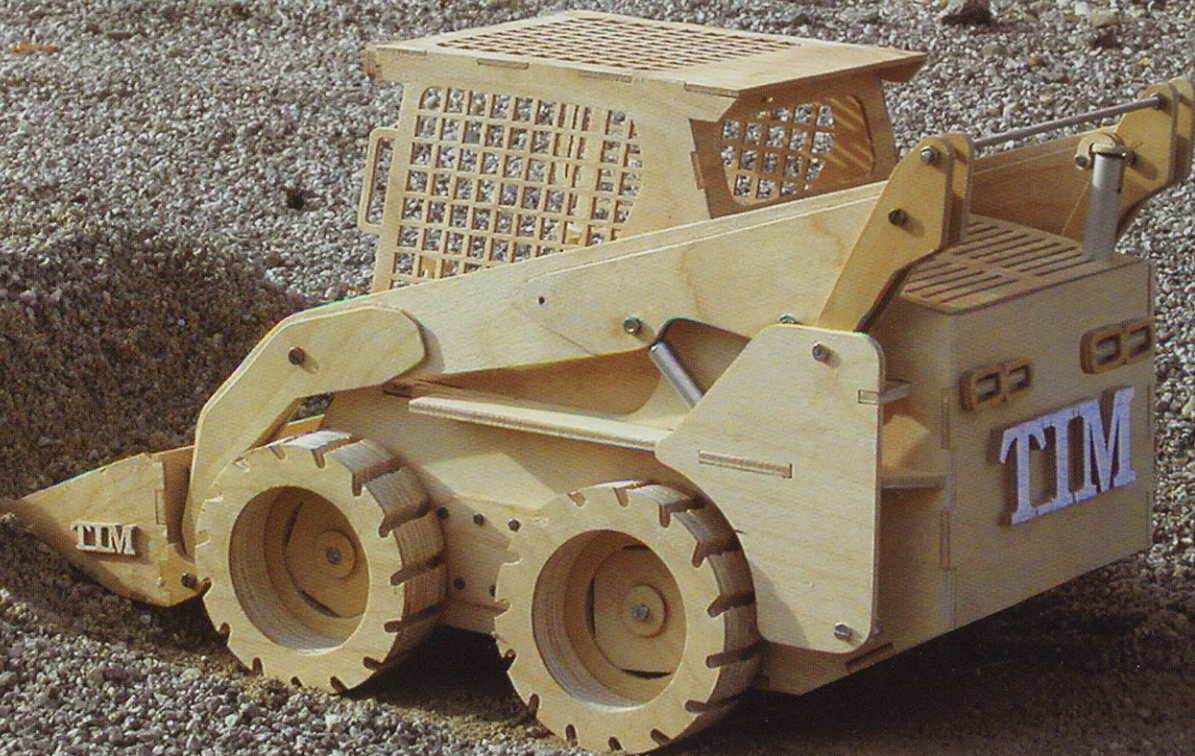
SEPTEMBER 2005

CENA 500 SIT

**Model motornega  
čolna za začetnike**



**Aerofotografija**



**Naprava za krivljenje  
akrilnega stekla**

**Timov bager  
CAT 262**



# VRHUNSKA TEHNOLOGIJA

## ZA ZAČETNIŠKO CENO



**MX-12**

- Lahko razumljivi meniji in že pripravljene programi "letala" in "helikopterji" za lažje nastavljanje naprave,
- 10 spominskih mest,
- izbira modulacije PPM / SPCM,
- popolnoma opremljen s stikali,
- DSC-vtičnica za priključitev kabla za simulator letenja,
- vgrajen modul učenec-učitelj,
- 6 krmilnih funkcij, od tega 4 proporcionalne z digitalnimi trimerji in 2 funkciji z upravljanjem prek stikal,
- slovenska navodila za programiranje.

Nar. št. 4722 za območje 35 MHz

Nar. št. 4722.B za območje 35 MHz B

Nar. št. 4723 za območje 40 MHz

Slika prikazuje popolnoma opremljeno RV-napravo. Več informacij najdete v Graupnerjevem katalogu FS.

Cena:  
**38.950 SIT**  
162 €

**MC-12**

- Lahko razumljivi meniji in že pripravljene programi "letala" in "helikopterji" za lažje nastavljanje naprave,
- 8 spominskih mest,
- možna nadgradnja dveh modulov "Nautic Multi Split",
- naprava je pripravljena za uporabo na simulatorju letenja in vgradnjo modula učenec-učitelj.

Nar. št. 4724 za območje 35 MHz

Nar. št. 4724.B za območje 35 MHz B

Nar. št. 4725 za območje 40 MHz



**Trgovina Mibo**  
Stara c. 10, 1370 Logatec  
tel.: 01/759 01 01, faks: 01/759 01 03  
e-pošta: [trgovina@mibomodeli.si](mailto:trgovina@mibomodeli.si)  
e-trgovina: <http://trgovina.mibomodeli.si>

**Graupner JR**

GRAUPNER GmbH & Co. KG · Postfach 1242 · D-73220 Kirchheim/Teck · [www.graupner.de](http://www.graupner.de)





+186671

# TIM 1

Revija za tehniško ustvarjalnost mladih

SEPTEMBER 2005, LETNIK XLIV, CENA 500 SIT,  
POŠTINA PLAČANA V GOTOVINI PRI POŠTI 1102Revija TIM izdaja  
Tehniška založba Slovenije, d. d.

Za založbo:

mag. Ladislav Jalševac

Odgovorni in tehnični urednik revije:

Jože Čuden

Lektoriranje: Ludvik Kaluža

Trženje oglasnega prostora:

Vesna Aljančič

Naslov uredništva:

Lepi pot 6, 1001 Ljubljana, p. p. 541,

telefon: 01/479 02 20,

brezplačna številka: 080 17 90

faks: 01/479 02 30,

e-pošta: cuden@TZS.si

internet: <http://www.TZS.si>

Naročniški oddelek:

telefon: 01/479 02 24,

e-pošta: maja.mezan@TZS.si

Revija izide desetkrat v šolskem letu.

Naročite jo lahko na naslov uredništva  
ali po telefonu.Posamezna številka stane 500 SIT,  
naročnina za prvo polletje pa 2500 SIT.

Transakcijski račun:

07000-0000641745 (Gorenjska Banka,  
Kranj) in 02922-0012171943

(NLB, Ljubljana).

Celoletna naročnina za tujino znaša  
10.000 SIT (42 EUR).Devizni transakcijski račun pri  
Novi ljubljanski banki, Ljubljana d. d.,

Trg Republike 2, 1520 Ljubljana

IBAN: 5156029220012171943

Koda SWIFT: LJBASI2X

Revijo ureja uredniški odbor:

Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek,

Matej Pavlič, Aleksander Sekirnik,

Miha Zorec, Roman Zupančič.

Računalniški prelom in izdelava filmov:

Luxuria, d. o. o.

Tisk: Schwarz, d. o. o.

Naklada: 6.000 izvodov

Revijo sofinancira:

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport -

Urad za znanost ter Urad za šolstvo.

Na podlagi zakona o davku na dodano  
vrednost (Uradni list RS št. 89/98) sodi

revija med proizvode, za katere se

obračunava in plačuje davek na dodano  
vrednost po stopnji 8,5%.

Prispevkov, objavljenih v reviji TIM,

ni dovoljeno ponatisniti brez pisnega

dovoljenja uredništva.

Odjava naročnine revije je samo pisna.

Fotografija na naslovnici:

Timov bager CAT 262 je konstruiran  
s pomočjo računalniškega programa,  
3D-modelirnika volumenskih parametričnih  
teles Autodesk Inventor Series.

Foto: Jože Čuden

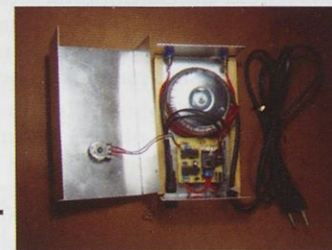
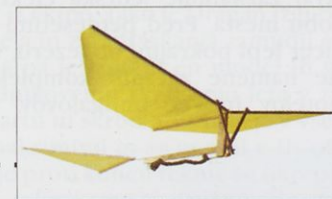
## KAZALO

2 SVETOVNO PRVENSTVO  
PROSTOLETEČIH LETALSKIH  
MODELOV F1A, B IN C .....

5 AEROFOTOGRAFIJA

7 TIMOV PORTRET -  
ROLAND KOGLOT

8 TIMOV BAGER CAT 262 .....

12 MODEL MOTORNEGA ČOLNA  
ZA ZAČETNIKE15 TIMOVO IZLOŽBENO OKNO -  
FOCKE WULF FW 190 D9 .....16 NAPOTKI ZA IZDELAVO  
DIORAM (1. DEL)18 NAPAVALNIK NAPRAVE  
ZA KRIVLJENJE  
AKRILNEGA STEKLA .....29 NAPRAVA ZA KRIVLJENJE  
AKRILNEGA STEKLA

31 FRFOTAČ .....

34 ZAKAJ LAHKO OBUJEMO  
NOGAVICE IN OBLEČEMO PULI

36 VAZE IZ MAVCA

38 OKVIRJI ZA SLIKE, OKRAŠENI  
Z ALUFOLIJO .....

44 VITRINA Z VOZLI .....





# Svetovno prvenstvo prostoletečih letalskih modelov F1A, B in C

## Srebrna medalja za Slovenijo

Embalse Rio III, Cordoba, Argentina, 21.–28. 5. 2005

DRAGAN STANKOVIČ

Foto: Staš in Dragan Stankovič

Državna reprezentanca letalskih modelarjev s prostoletečimi modeli v kategorijah jadralnih modelov - F1A in gumenjakov - F1B, ki se je udeležila letošnjega svetovnega prvenstva, je bila sestavljena po rezultatih, doseženih na domačih in mednarodnih modelarskih tekmah v prejšnjem letu.

Tako smo 17. maja na svetovno prvenstvo v Argentini odpotovali: Roland Koglot iz Nove Gorice, Danijel Terlep iz Novega mesta in Boštjan Bagari iz Murske Sobote, ki smo nastopili z jadralnimi modeli - F1A, ter Tomaž Hribar iz Velenja, Staš Stankovič in Dragan Stankovič iz Novega mesta, člani ekipe gumenjakov - F1B. Kot pomočnik nas je spremljal Bojan Bagari.

Pot nas je peljala prek Pariza in Buenos Airesa do Cordobe na letalih regional jet, B-777 in B-737. Za zadnji del poti do kraja Embalse Rio III in za naslednjih deset dni pa smo najeli dva osebna avtomobila.

### Kraj dogajanja

Embalse Rio III je mesto z devet tisoč prebivalci, ki leži ob robu umetnega jezera ob vhodu v dolino Calamuchita. Kraj zaznamuje jedrska elektrarna ob robu mesta. Pred petdesetimi leti so, v sicer lepi pokrajini ob jezeru, v turistične namene zgradili kompleks osmih hotelov in več bungalovov. Nekatera



Prvi trije v F1A. Srebrno medaljo je osvojil naš Roland Koglot.

poslopja, ki že razpadajo, in zastarelost delujočih dajo slutiti, da turizem v tem kraju ni preveč donosna panoga. Organizator je vse sodelujoče namestil v dva hotela in nekaj bungalovov. Bolj asketska namestitvev v hotelu nas ni kaj dosti motila, saj so bile naše misli usmerjene v naslednje dni. Kmalu po prihodu se nam je prijazno predstavil španski reprezentant Miguel Angel Gordillo, človek, ki je v ultralahkem letalu obletel svet, in nas

takoj povprašal po našem Matjažu Lenarčiču, ki mu je uspel enak podvig.

Tekmovališče, širono polje okoli lokalnega športnega letališča, kakih dva krat dva kilometra požete soje in v glavnem požete koruze, na severu omejeno z jezerom in ograjo okrog jedrske elektrarne, na vzhodu omejeno s cesto in rahlo poraslim gričevjem, se na jugu in zahodu za posameznimi drevesi in potokom nadaljuje v polja in pašnike. Prostrani te-



Ob obali umetnega jezera



Slovenska reprezentanca na zaključni slovesnosti





ren je sicer brez posebnih ovir, le da so njive ponekod ločene z bodičasto ograjo, pa tudi ošiljeni ostanki sojinih stebel na strnišču niso bili najbolj prijazna površina za pristanek modelov.

Kraj je na južni zemeljski polobli, zato je v času zadnjega pomladnega meseca pri nas tam zadnji jesenski mesec. Pri nas je koruza pravkar pokukala iz zemlje, tam pa so jo že pospravljali. Pri nas je senčna stran severna, tam pa je senčna stran južna, torej opoldne kaže senca proti jugu. Poleg tega naj bi se termični stebri in voda v odtoku umivalnika, nasprotno kot pri nas, sukali v smeri urinega kazalca.

## Tekma za svetovni pokal

Naslednji dan, 19. maja, se je na tekmovališču odvijala tekma za svetovni pokal Embalse Cup v kategoriji F1A. Nastopili so vsi trije tekmovalci iz naše ekipe. Pri vračanju modelov so bili nepogrešljivi terenski skuterji za dve osebi, ki jih je zagotovil organizator in jih proti odškodnini 120 USD dal na razpolago za ves teden. Vremenske razmere niso bile zahtevne, tako se je Danijel brez večjih težav uvrstil v fly-off, Rolandu pa po šestih odličnih štartih v zadnjem turnusu ni uspel maksimum in je zasedel 19. mesto. Naslednje jutro je Danijel v fly-offu osvojil sedmo mesto.

Tako po končanem fly-offu se je začela tekma z gumenjaki in vzpenjalci. Nastopila sta Staš in Tomaž. Staš je dobro tekmoval, le v četrtem turnusu mu je malenkost zmanjkalo do maksimuma in se je koncu moral zadovoljiti z 22. mestom.

## Otvoritev prvenstva

V nedeljo smo se na mestnem stadionu zbrali tekmovalci in spremljevalci iz 33 držav. Po mimohodu sodelujočih in uradni otvoritvi je sledil zanimiv prikaz letenja modelarjev iz Cordobe z enim akrobatskim RV letalom in dvema helikopterjema. Skupno kosilo je bilo pripravljeno v sosednji športni dvorani, kjer so nas zabavali radijsko vodeni in prostoletični sobni modeli. Pa tudi marsikateri modelar je na hitro zložil papirnati avionček in spontano se je razvilo »tekmovanje« v trajanju letov nad mizami.

Preostanek dneva in naslednji dan je potekal tehnični pregled modelov, mi pa smo prosti čas izkoristili za trening.

## Svetovno prvenstvo

V torek zjutraj smo se še v mraku zbrali na JV delu tekmovališča, dobra dva kilometra od prizorišča svetovnega pokala. Tekmovanje v F1A se je začelo in v prvem turnusu so vsi člani naše ekipe

odleteli supermakske. V naslednjih turnusih je kljub naraščanju hitrosti vetra Roland vztrajno nadaljeval zelo zanesljivo in odlično odpenjal (»pračkal«). V fly-off se je uvrstilo 15 tekmovalcev, med njimi tudi Roland, medtem ko je Danijel enkrat »scurel«, Boštjan pa je imel več smole. Prvi, petminutni fly-off je uspešno opravilo deset tekmovalcev. Drugi, sedemminutni, se je začel ob 17.50, že po sončnem zahodu, ko je bila vidljivost slabša in termična aktivnost šibka. Roland je odpel zadnji v dokaj močnem vetru. Ko je model, ki je bil oddaljen že poldrugi kilometer, po nepolnih petih minutah, prijadral v višino horizonta in letel pred rjavorumenim ozadjem, so sodniki ustavili štoperice. Bojan, ki je bil takrat pod modelom, je izmeril enaindvajset sekund daljši čas kot sodniki. Kmalu zatem smo neuradno izvedeli, da je Roland kljub prikrajšanju dosegel drugi čas. Ker smo vedeli, da nimamo pravega dokaza, ki bi ovrgel sodniško trditev, smo opustili misel na pritožbo. Po tekmovalnem delu je sledila kontrola zmagovalnih modelov, ki se običajno opravi neposredno po fly-offu. Zaradi teme na tekmovališču je bila tokrat kontrola na začudenje marsikaterega tekmovalca dve uri kasneje v hotelu. Roland je tako zasedel odlično drugo mesto, Danijel 36. mesto, Boštjan 71. mesto, ekipno pa se je Slovenija uvrstila na 16. mesto.

Zjutraj naslednjega dne je bil tekmovalni dan v F1B. Že zgodaj zjutraj je kazalo, da vreme ne bo tako ugodno kot dan prej. Večina tekmovalcev ni odletela supermakske, ki je minuto daljši kot pri jadralnih modelih. V naslednjih dveh turnusih je bilo vreme za iskanje modelov še dokaj ugodno, potem pa se je severovzhodnik tako okreplil, da so modeli pristajali tako daleč, da sta bila dvočlanska ekipa za vračanje in en skuter premalo za pravočasno najdbo vseh modelov iz ekipe. Tako je Dragan izgubil dva modela in zaradi iskanja zamudil en štart, Staš pa je izgubil en model in ga kljub sodnikovem skrajšanju leta v zadnjem štartu ni skrbelo. Tomaž je v vseh štartih maksimiral in se uvrstil v fly-off. Veter se je proti koncu tekme še okreplil. Po koncu tekme smo se družno odpravili iskat izgubljenе modele in prvič prak-



Stoš je že v mraku pripravljen na štart.



Bojan pomaga Boštjanu pri štartu.



Koruzni listki v zraku zanesljivo kažejo termiko.



Roland, Staš in Danijel so pripravljeni.





Roland pred odločilnim fly-offom



Sodnik kaže Rolandu uradni čas, desno spodaj Bojanov čas.



Tomaž štarta svoj model gumenjaka v fly-offu FIB.



Prvak v vzpenjalcih

tično preizkusili iskanje s pomočjo GPS. K sreči smo hitro dobili vse modele, saj so nam jih naproti prinesli iskalci iz drugih ekip.

Kljub močnemu vetru se je ob štartni liniji zbralo za modelarske razmere veliko gledalcev, kajti 25. maja je bil tam narodni praznik in si je veliko gledalcev



Legenda Verbicki pred štartom v FIC

prišlo ogledat najboljše svetovne »gumenjakarje«.

Fly-off je bil naslednje jutro. V popolnoma mirnem ozračju je bil za končno razvrstitev potreben le en štart. Tomaž je zasedel zelo dobro deseto mesto, Staš 35., Dragan pa 67. Ekipno se je Slovenija uvrstila na dvanajsto mesto.

Tekmovanje se je v lepem vremenu nadaljevalo v kategoriji vzpenjalcev FIC, kjer pa Slovenija ni imela predstavnikov.

### Novosti

Pri jadralnih modelih se je na tekmovanju pokazala prevlada elektronskega krmiljenja, ki je najbolj učinkovito po odpetju modela. Tu je naš Roland pokazal visoko vrednost. Pri gumenjakih se prav tako uveljavlja elektronsko krmiljenje, ki ima pomen predvsem pri lažjem rokovanju s komandami modela, manj pa pri pridobivanju višine. Tu je za dober štart v času z manjšo termično aktivnostjo odločilnega pomena dobra guma, ki je še vedno Tan II, čeprav je že tri leta ne proizvajajo več. Kot zanimivost je treba omeniti, da je najboljši »gumenjakar« zadnjih dveh desetletij, Andrijukov, začel prodajati levosučne elise,

ki pa so občutno dražje od normalnih. Pri vzpenjalcih sta z modeli z zložljivimi krili tekmovala dva tekmovalca, in sicer nekdanji svetovni prvak Rus Fuzejev ter Ukrajinec Babenko. Po izjavi naj bi v prihodnje s takim modelom tekmoval tudi zadnjih trideset let eden najboljših tekmovalcev v FIC, Ukrajinec Evgenij Verbicki. Če bo on, mu bo gotovo sledilo še več drugih. Verbicki je prikazal še eno novost: ker je modelarska komisija pri mednarodni organizaciji FAI prepovedala ošiljene dele na konci in s tem zlaganje elise vnaprej, je Verbicki prikazal eliso z zavihki, ki zložena ni več konicasta.

Kompas, dlančnik z zemljevidom in GPS so pri iskanju modelov čedalje bolj razširjeni.

### Spet doma

Enajst dni od doma je vsakomur od nas vzbudilo že malce domotožja, zato nam je pristanek na Brniku, kjer so nas pričakali bližnji in znanci, ogrel srca. V dvaintrideset stopinj vročem ozračju smo se po hladni pijači v bifeju poslovili in odšli vsak na svojo stran.

<http://www.argentina2005.com/>





# Aerofotografija

MATJAŽ GERČAR

Ljudje so si že od nekdaj želeli leteti. Razlogov za to je več. Nekateri so želeli videti svet z drugačne perspektive ali so se hoteli le počutiti svobodne. Marsikdo si je to željo izpolnil, drugi spet ne.

Danes je pogled na svet s ptičje perspektive gotovo bolj zanimiv kot kadar koli prej. Da doživite ta pogled, pa ni treba postati pilot, ni se vam treba usesti v letalo, zadošča že, da znate leteti z RV-modelom. Potem niste več daleč od tega, da bi pogledali na Zemljo z višav. Potrebujete le še razmeroma lahek fotoaparatus. V tem prispevku boste izvedeli, kakšen fotoaparatus je za to primeren, kako ga pripravite za slikanje z modela in z njim napravite posnetke.

Ko sem si kupil prvi model in z njim letel, nisem niti pomislil na kakšno fotografiranje iz zraka. Takrat je bilo zame toliko novih stvari, da ob vsem tem ni bilo prostora in časa še za fotoaparatus. Kasneje sem na internetu poleg drugih zanimivih stvari, različnih modelov in številnih koristnih nasvetov odkril tudi aerofotografijo. Na forumu MSM sem zasledil posnetke pokrajine z letalskega modela, ki jih je napravil Miha Holc, in se takoj navdušil nad tem. Začel sem iskati primeren fotoaparatus. Ko mi je končno le uspelo najti dovolj majhnega po dostopni ceni – imel sem veliko srečo, saj sem dobil čisto zadnjega iz izložbe –, se je začelo moje raziskovanje fotografiranja iz zraka.

## Fotoaparatus

Kupil sem fotoaparatus Rimax 1,3 MP, ki z baterijama vred tehta 94 g. Ker sta bateriji velikosti AA precej težki, sem



Fotoaparatus v škatlici na model pritrđimo sprijemnim trakom in čez za rezervo še z elastikami.

razmišljaj, da bi napajanje uredil kako drugače. Na internetu sem dobil idejo, da bi ga napajal kar iz dveh celic paketa, ki poganja motor. Treba bi bilo zvrutati luknjici v ohišje ter skozi njiju potegniti dve žički. Ker pa imam v modelu dve celici Konion, ta ideja ne bi bila izvedljiva. Našel sem še nekatere druge rešitve, vendar mi nobena ni ustrezala, saj imam v modelu 4-kanalni sprejemnik in za dodatni priključek preprosto ni bilo prostora. Zato sem misel na drugačno napajanje opustil ter stehal model z različnimi kombinacijami celic in fotoaparatusa. Ugotovil sem, da model z dvema celicama Konion in fotoaparatom tehta prav toliko kot samo model s sedmimi celicami GP1100. Zato sem se odločil, da bom tisti dve AA bateriji kar pustil v fotoaparatusu, kar bo še najbolj preprosto.

Ena od težav, s katero se srečamo pri tem fotoaparatusu, je, da se ugasne po minuti nedelovanja. To pa se ne zgodi, kadar je prek kabla priključen na računalnik. Problem rešimo tako, da fotoaparatus napajamo kar prek priključka za računalnik. Druga, še bolj enostavna rešitev pa je, da pač slikamo bolj pogosto. To še nekako gre, saj ko smo že v zraku, ta čas izkoristimo za čim več posnetkov.

Težave se lahko pojavijo tudi pri sestavljanju modela. Sam imam model prilagojen tako, da moram najprej vključiti fotoaparatus, ga pritrđiti na model, potem pa pritrđiti še krila. To traja več kot minuto, zato ponavadi na tleh naredim kake tri posnetke, da fotoaparatus ne ugasne, saj bi moral v tem primeru celotni postopek ponoviti.



Popačena slika ob uporabi motorja. Bolje je, da model med fotografiranjem jadra. Motor naj služi le za dvig modela na določeno višino.

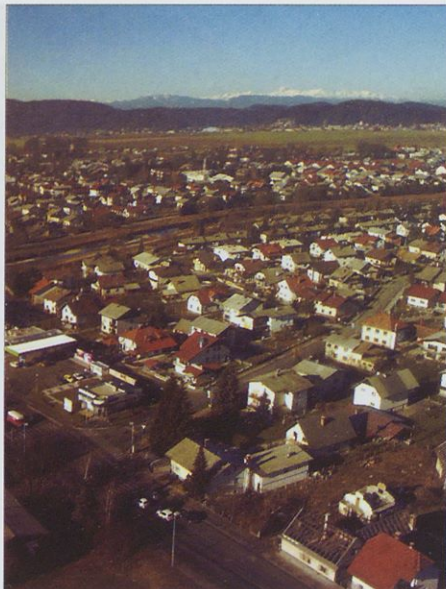


Pogled na Vir pri Domžalah z višine približno 50 metrov



Autoportret in del okolice





Vir pri Domžalah, slikan z južne strani. V ozadju se vidijo gore, ki pa so seveda neostre. Za ostrino ozadja bi moral goriščno razdaljo na fotoaparatu ročno nastaviti že pred letenjem.



Jadralni model allegro z nameščenim fotoaparatom



Črnska graščina s krajem Turnševje



Takšna je videti škatlica za fotoaparata.

## Proženje

Tega sem se lotil na povsem preprost način. Razmišljal sem, da bi servomehanizem pritrdil čim bližje gumba za proženje in bi potem ročica servomehanizma pritiskala na sprožilec. To sem tudi naredil, in sicer tako, da sem iz nekaj koščkov balze in enega koščka vezane plošče oblikoval škatlico enake velikosti, kot je fotoaparata, tako da ta lepo sede vanjo. Na zgornji strani sem naredil luknjico za gumbek za proženje, na katerega pritiska servomehanizem, ki sem ga na vrh škatlice prilepil kar s sekundnim lepilom. Poleg sem prilepil dva majhna koščka vezane plošče, da sem servomehanizem lahko še privijačil in zagotovil trden spoj s škatlico. Upor, ki ga na modelu ustvarja škatlica, sem nekoliko zmanjšal s tem, da sem škatlici naredil zaobljen nos iz stirodura. Potrebno je bilo le še trmanje servomehanizma, da je ročica ustrezno pritiskala na gumbek.

Da sem lahko slikal, sem moral predelati oddajnik. Ker je bil drugi kanal 4-kanalnega sprejemnika še prost, sem najprej mislil z levo ročico prožiti na tem kanalu, vendar je na isti ročici tudi plin, zato sem se domislil drugačne rešitve. V oddajnik sem vgradil dodatno tipko, ki je bila priklopljena na peti ka-

nal. Ker pa tega kanala na sprejemniku nimam, sem ga zmešal z drugim, in sicer tako, da ko pritisnem gumb na petem kanalu, ta premakne servomehanizem, ki je na drugem kanalu.

Priznati moram, da sem sprva vgradil stikalo, vendar to ni bilo preveč pametno, saj sem ga pogosto pozabil vrniti v izhodiščni položaj. Zato sem raje vgradil tipko, ki jo pritisnem in takoj spustim. Po preizkusu na tleh je prišel čas, da sem delovanje mehanizma in fotoaparata preizkusil še v zraku.

Seveda ni nujno, da uporabite prav takšen fotoaparata. Pomembno je le, da je dovolj lahek, da omogoča vsaj približno zadovoljivo sliko in da ima tipalo vsaj 1,3 milijona točk, kolikor jih ima tudi moj rimaks. Opozoriti moram, da je za uporabne posnetke treba dovolj svetlobe, tako da slikanje pride v poštev le ob sončnih dneh. Pomembno je tudi, kakšen model imate. Večji modeli lahko ponesejo v zrak tudi težje fotoaparate, medtem ko manjši zmorejo le najlažje. Priporočljiva masa fotoaparata je nekje okoli 100 g, a tudi če ima vaš aparat do 150 g, bo še šlo. Težji fotoaparata pa lahko v zraku že povzročata težave. Seveda je vse odvisno od velikosti in zmogljivosti letalskega modela.

## Letenje

Na trup modela in škatlico fotoaparata sem prilepil sprijemni (ježkasti) trak, vse skupaj pa sem pritrdil še z elastikami. Med prvim poletom je bil fotoaparata usmerjen naravnost navzdol in ni bilo na slikah nič drugega kot le njive in travniki. Da bi pri takem kotu lahko posnel še kaj drugega, bi se moral povzpeti precej visoko.

Pri drugem poletu sem že odpravil začetne napake prvega snemanja. Fotoaparata sem usmeril za približno 70° v levo. Če bi ga pod pravim kotom, bi zraven dobil še del krila, kar pa načeloma ni zaželeno. Zato mora biti aparat obrnjen proč od letala, vendar ravno dovolj,



Škatlica s fotoaparatom in servomehanizmom za proženje



Dob pri Domžalah





Pogled na Dob pri Domžalah



Vir pri Domžalah s Kamniškimi Alpami v ozadju

da na posnetku ni krila. Z drugim poletom sem bil že precej bolj zadovoljen. Slike so lepo uspele in tudi motivi so bili tisti pravi.

V naslednjih poskusih sem se odpravil slikat svoj domači kraj. V bližini sem našel primeren travnik, kjer sem lahko vzletel in pristal. Ker sem imel bolj malo časa, nisem letel prav visoko. Ko sem doma pogledal slike, sem bil prijetno presenečen, saj so izvrstno uspele. Po treh posnetih serijah, je prišla na vrsto še četrta. Za motiv sem spet izbral domači kraj, le da z druge strani. Spet sem bil navdušen nad slikami, še posebej zato, ker sem tokrat slikal del kraja, kjer živim tudi sam. Prav zanimiv je pogled na svojo hišo iz zraka ter na svoj kraj, po katerem se vsak dan gibljemo in mislimo, da ga poznamo do zadnjega kotička.

K fotografiranju iz zraka spada tudi znanje letenja. Tega naj se ne loti nihče, ki modela še ne obvlada dovolj. Med letenjem morate namreč gledati na to, da je aparat obrnjen v pravo smer in vmes pritiskati na gumb za sproženje, kar je še dodatna obremenitev.

Pri letenju v bližini naselij je obvezno, da pred poletom zares temeljito preverite vse povezave. Nihče si namreč ne želi, da bi sredi naselja model odletel neznan kam, še manj pa, da bi prišlo do poškodb oseb, imetja in modela. Zato mora vse na modelu brezhibno delovati, predvsem pa z letenjem ne smemo ogroziti varnosti kogar koli v naši bližini.

## Letalski model

Tu se mnenja krešejo. Nekateri za fotografiranje iz zraka zagovarjajo t. i. slow-flyerje, sam pa sem bolj pristaš jadralnih modelov. Seveda bi bilo najbolje narediti model, ki bi bil namenjen prav aerofotografiji, vendar v ta namen običajno uporabimo tistega, ki ga že imamo.

Za fotografiranje sem izbral model allegro, s katerim sem sodeloval tudi na tekmah F5J. Uporaba tega modela se mi zdi smiselna, ker je lahek, ima velika

krila, je trden ter dobro in počasi jadra. Fotografiranje z vključenim motorjem povzroči motnje v zajemu slike, zato je ta »nagubana«. Posnetki so uporabni le, ko je motor ugasnjen. Da lahko z ugasnjenim motorjem ostanem čim dlje v zraku, je dobro, da je model sposoben jadрати. Z njim se lahko v termiki dvignem še precej višje in na sliki zajamem celoten kraj.

Pomanjkljivost allegra je dokaj ozek trup, tako da večjega aparata, kot ga imam, nanj skoraj ne bi mogel pritrditi. Model tudi nima zračne zavore, zato za normalen pristanek potrebujem kar velik prostor, da se mi ni bati, da bo model pristal s preveliko hitrostjo ter ob tem »ujel« kakšno drevo.

Pri allegru pa mi je všeč to, da je dokaj velik in ga lahko vozim precej daleč stran ter ob tem na posnetkih zajamem območja, ki jih drugače ne bi mogel.

Za aerofotografijo je primeren vsak model, ki je sposoben leteti zelo počasi, še posebej na manjši višini, in tak, ki zmore s seboj ponesti še dodatno breme.

## Vremenski pogoji

Kot že rečeno, s tem fotoaparatom ni mogoče slikati pri slabi svetlobi, takšna pa je že, če je zunaj oblačno. Posnetki so dobri le, kadar slikamo pri popolni sončni svetlobi. Z boljšim fotoaparatom je mogoče slikati tudi proti večeru ali v oblačnem vremenu, vendar je treba tu najti kompromis med ceno, težo in kakovostjo.

Digitalni fotoaparati Rimax 1,3 MP je identičen fotoaparatu Aiptek 1,3 MP, razlikuje se le po zunanosti, tako da vse zapisano velja tudi za ta fotoaparati.

Več o pripravi fotoaparata, o slikanju in posnetih fotografijah si lahko preberete na spletni strani: [www.air-foto.net](http://www.air-foto.net)

Vabljeni ste tudi k debatam na forumu: <http://forum.modelarji.com>. Kliknite le na temo »Aerofotografija« v letalski sekciji.



## Timov portret

Roland Koglot (roj. 1960) je na letošnjem svetovnem prvenstvu prostoletičih modelov v Argentini v kategoriji F1A osvojil naslov svetovnega podprvaka.

Že v rani mladosti ga je privlačilo letenje in z zanimanjem je spremljal vse, kar je letelo. V četrtem razredu osnovne šole je sam v domači kleti izdelal prvi prostoletiči model. Z njim je po okoliških travnikih začel nabirati prve letalske izkušnje. V naslednjem letu se je vključil v modelarski krožek, ki je pod mentorstvom Antona Špacapana deloval na osnovni šoli Ivana Roba v Šempetru. Istega leta je postal član kluba mladih tehnikov iz Šempetra pri Novi Gorici. V tem času je izdelal več prostoletičih modelov kategorije F1H. Večina jih je skoraj vsak dan letela po bližnjih travnikih. Na polomljenih modelih so se nabirale izkušnje in znanje. V petem razredu je med počitnicami sam izdelal prvi model kategorije F1A, kar je bil za tiste čase pravi modelarski uspeh. Občasno je nastopal na otroških modelarskih tekmovanjih, vendar brez vidnejših uspehov, saj v večini primerov prav v času tekmovanja ni imel celega modela. Okoliški travniki so zahtevali svoj davek. Po osnovni šoli se je nekaj let ukvarjal z vezanimi motornimi modeli, nato pa so mu mlada družina in službene obveznosti kot samostojnemu podjetniku postale nov izziv ...

Po več kot dvajset letih pa se je leta 1999 znova vrnil med modelarje. Spet ga je k temu spodbudil njegov prvi učitelj Anton Špacapan. Z velikim veseljem in poln energije je začel znova. V domači kleti so po dolgem premoru začeli nastajati novi modeli. Ponovni začetek pa je bil težak. Nov način vleke modela, ki se zaključil z dinamičnim štartom, mu je bil velika novost. Tu so bili še sodobni materiali, predvsem ogljikova vlakna so mu bila velika neznanca. Veliko preglavic je imel tudi z mehansko kontrolo modela, zato se je med prvimi našimi modelarji odločil za mikroprocesorsko kontrolo modela z dvema servomehanizmom. Tu pa so se pojavile nove težave. Nastavitve modelov se niso več izvajale mehansko, temveč jih je bilo treba s pomočjo notesnika spreminjati prek ustreznega računalniškega programa. Pri tem so mu na različne načine pomagali prijatelji, vendar tega postopka ni nihče poznal. Potrebni sta bili dve leti testiranja in nabiranja izkušenj, da je novost postala obvladljiva, a je hkrati prinesla tisto prednost, ki je na samem začetku ni nihče pričakoval. Veliko časa, preživetega za delovno mizo, še več treningov na terenu, vrhunski materiali in tehnologija so začeli prinašati tudi odmevnejše rezultate.

Leta 2003 je Roland postal državni prvak, leta 2004 ekipni evropski prvak in zmagovalac slovenskega pokala. Letos pa je poleg drugega mesta na svetovnem prvenstvu v Argentini osvojil še prvo mesto na tekmah za svetovni pokal na Hrvaškem in drugo mesto na tekmah za svetovni pokal na Madžarskem. Roland upa, da bo letošnjo sezono tudi v svetovnem pokalu končal prav pri vrhu.





# Timov bager CAT 262

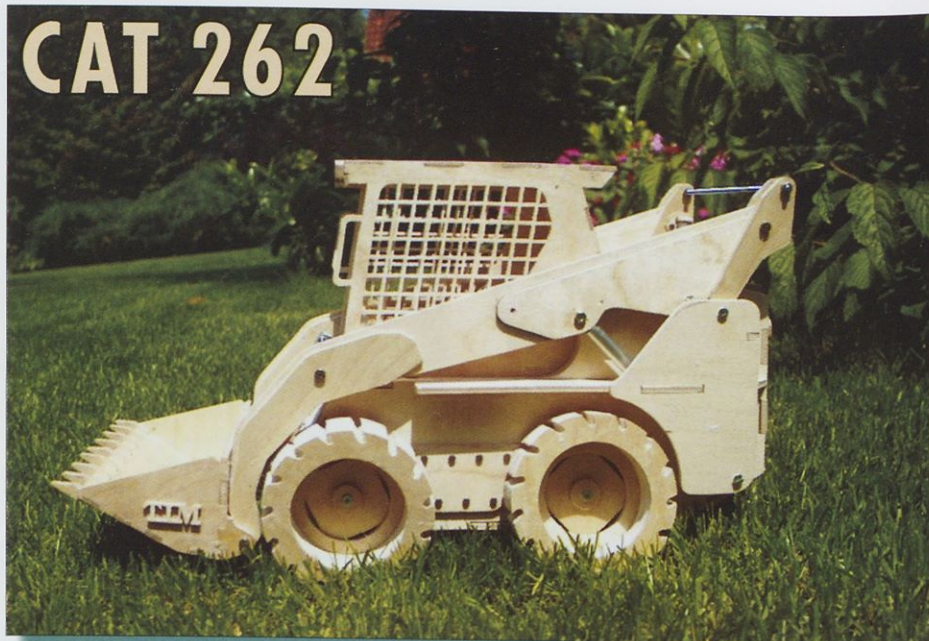
ALEKSANDER SEKIRNIK

Našo nekoč lepo asfaltirano ulico so pred kratkim spet razkopali. Nekdo od pristojnih se je spomnil, da je za boljše življenje občanov treba v zemljo položiti dodatno vrsto napeljave. Kaže, da je razkopavanje ulic zelo moderno opravilo, saj za vsako napeljavo posebej kopljejo nov jarek. Zemeljskih del nikoli ne združijo v en sam večji poseg.

Med izvajanjem zemeljskih del se je med delavci smukal silno zanimiv gradbeni stroj, ki sem si ga še posebej pozorno ogledal. Mali Caterpillarjev nakladalnik se mi je zaradi dokaj preprostih oblik in zanimivih inženirskih rešitev tako prikupil, da sem se odločil izdelati njegovo maketo.

## Opis stroja

Proizvajalci gradbenih strojev so za izvajanje del v urbanih okoljih razvili celo vrsto majhnih, cenovno dostopnih delovnih strojev, ki so primerni za izvajanje manjših gradbenih posegov. Konstrukcijsko so v primerjavi z velikimi brati mnogo preprostejši. Odlukuje jih okretnost in izjemna priročnost tako za upravljanje, kot tudi za izvajanje del, ki so jim namenjeni. Majhna masa omogoča prevoz na kesonu tovornjaka, kar poveča njihovo mobilnost. Zaradi vseh naštetih lastnosti so tovrstni stroji nadvse priljubljeni med manjšimi gradbenimi podjetji. Tokrat vam bomo predstavili Caterpillarjev nakladalnik CAT 262 z dvizžno roko, na katero je prek hitrih priključkov za preprosto zamenjavo v osnovi pritrjena delovna lopata. Namesto nje je možen priklop še 17 nastavkov za opravljanje raznovrstnih delovnih

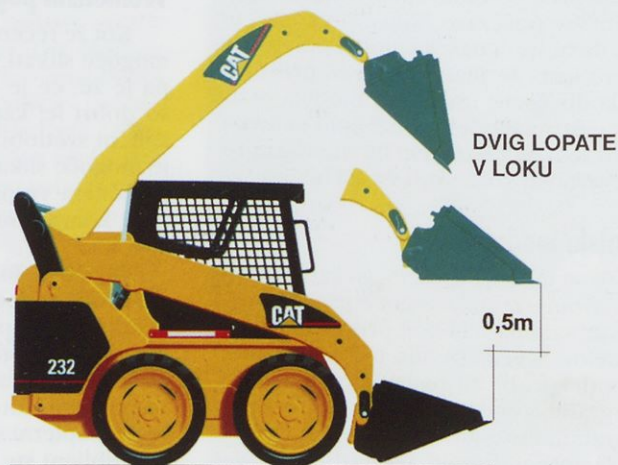


operacij. Nakladalnik je dolg vsega 3 m, širok in visok pa okrog 2 m. Poganja ga dizelski motor z močjo 60 kW. V lopati lahko do višine 3,2 m dvigne bremena do 1130 kg. Voznik ga upravlja s pomočjo dveh krmilnih palic in manjšega števila stikal. Desna palica je namenjena upravljanju z ločenim nadzorom moči na levi in desni osi koles. Stroj namreč zavija kar z zaviranjem enega para koles. CAT 262 se od podobnih strojev njegove skupine loči po zanimivi geometrijski posebnosti. Njegova lopata se zaradi vgrajenega mehanizma z dvojnimi vpetjem in paralelogramom dviga in spušča premočrtno. Premočrtni dvig dvizžne roke je boljši in uporabnejši od dviga v loku, ki je skupen drugim delovnim strojem z enojnim vpetjem dvizžne roke. Med dviganjem in stresanjem bremena na tovorno vozilo je v primerjavi z drugimi nakladalniki njegova lopata v vsakem položaju enako oddaljena od hrbišča tovornjaka. CAT 262 se lahko prav zaradi te posebnosti bolj približa tovornjaku kot drugi nakladalniki, pri katerih mora

upravljalca gradbenega stroja stalno prilagajati položaj svojega vozila. Upravljalca CAT 262 je zato manj naporno.



Podatke o CAT 262 najdete na naslovu <http://www.cat.com/cda/layout?m=3784-0&x=7>, njegov prodajni katalog pa na naslovu: <http://64.65.56.69/eng/images/pdf/262.pdf>



Risbi iz kataloga proizvajalca gradbenih strojev Caterpillar prikazujeta razliko v geometriji gibanja delovne roke dveh sorodnih strojev. CAT 232 ima enojno vrtilišče. Njegova lopata se v srednjem položaju pomakne naprej za več kot pol metra. Odmik mora upravljalca nadomestiti s premikom stroja, kar poveča možnost trka med voziloma.

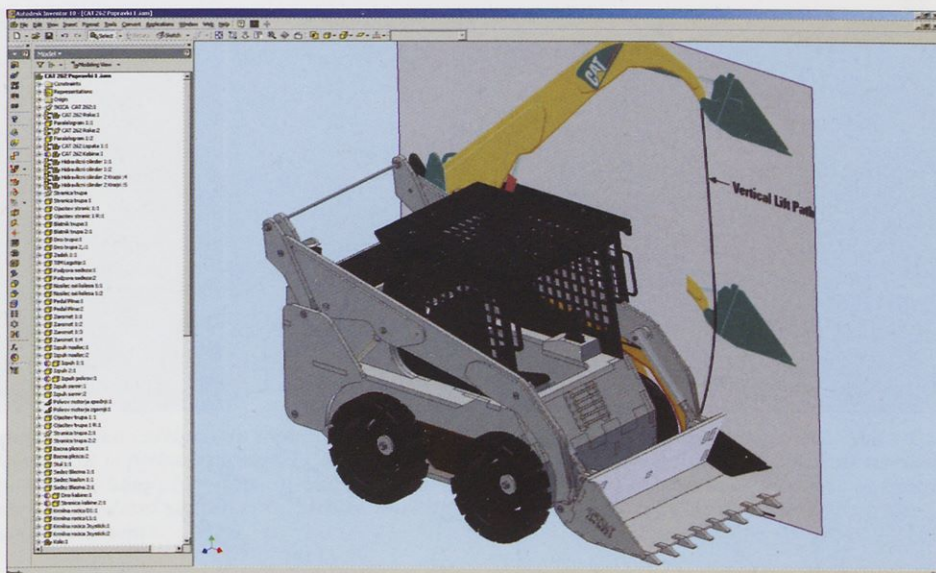




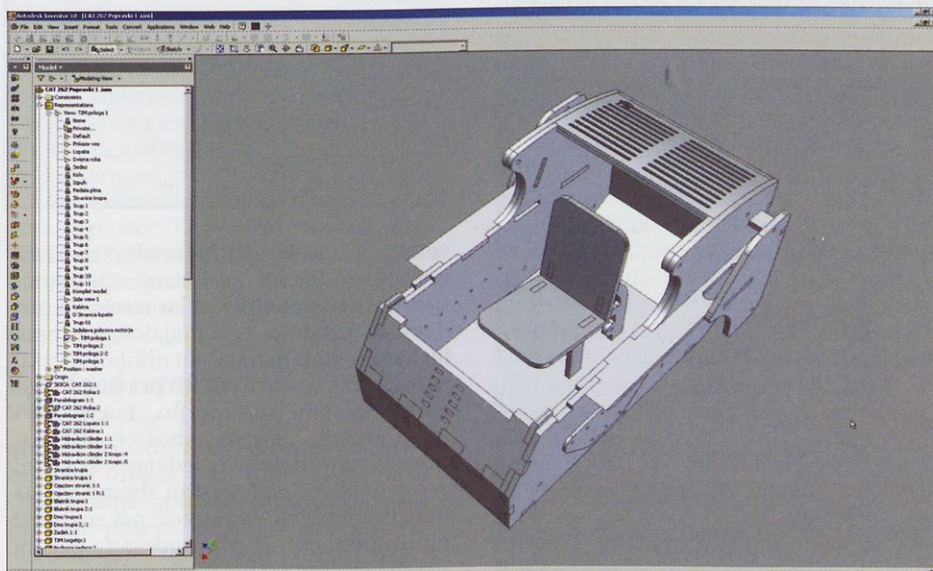
## Maketa

Zaradi dokaj preproste oblike tega gradbenega stroja, ki jo je mogoče brez večjih odstopanj upodobiti v lesu, smo se odločili izdelati njegovo maketo v merilu 1 : 10. Izbrano merilo omogoča izdelavo precej velike, približno 300 mm dolge ter okoli 200 mm široke in visoke makete. Načrtovali smo jo tako, da je važno vgrajenih čim manj različnih gradiv. Vsa so standardnih mer in zato na voljo v vsaki modelarski trgovini.

Izbrani material, opisan v kosovnici, se poleg zahtevane trdnosti dimenzijsko lepo vključi v koncept iz pločevine izdelanega vozila in prispeva k verodostojnemu videzu lesene makete. Maketa, zaščitena z vodo odpornim barvnim premazom, je uporabna za igro v peskovniku. Radovedni se bodo ob opazovanju mehanizma dvizne roke naučili nekatere osnovne kinematike vgrajenih delov. Predvidevamo, da bo zato maketa tudi poučna.



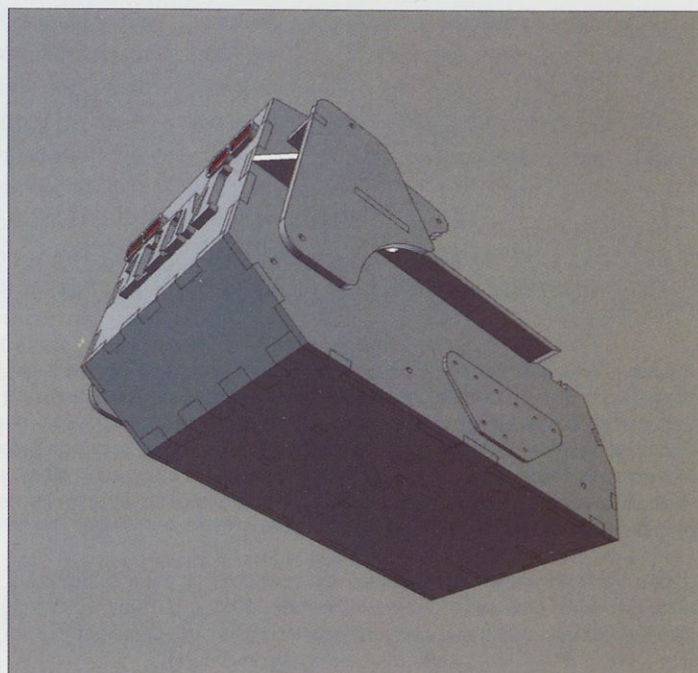
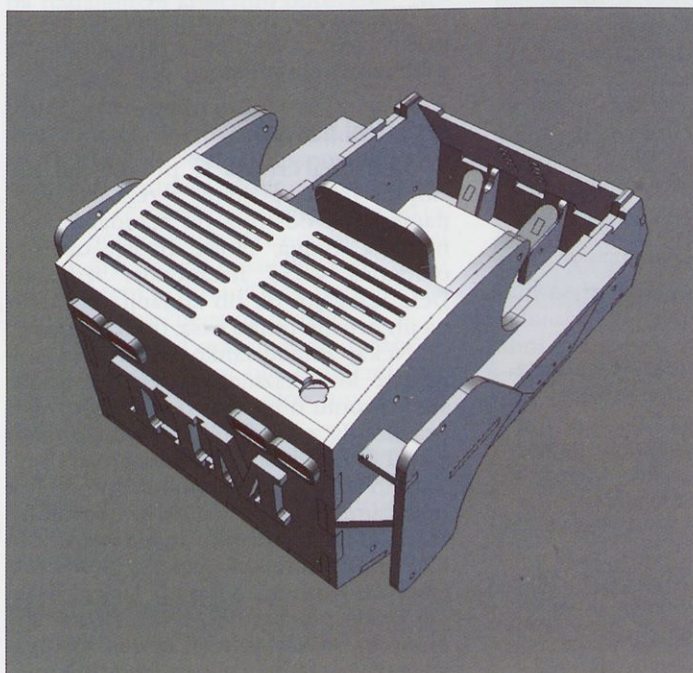
Maketo smo začeli modelirati na osnovi risbe iz kataloga proizvajalca gradbenih strojev. Pomagala nam je določiti velikost in obliko nekaterih sestavnih delov makete. Takale pa je videti v okolju programa Inventor Series.



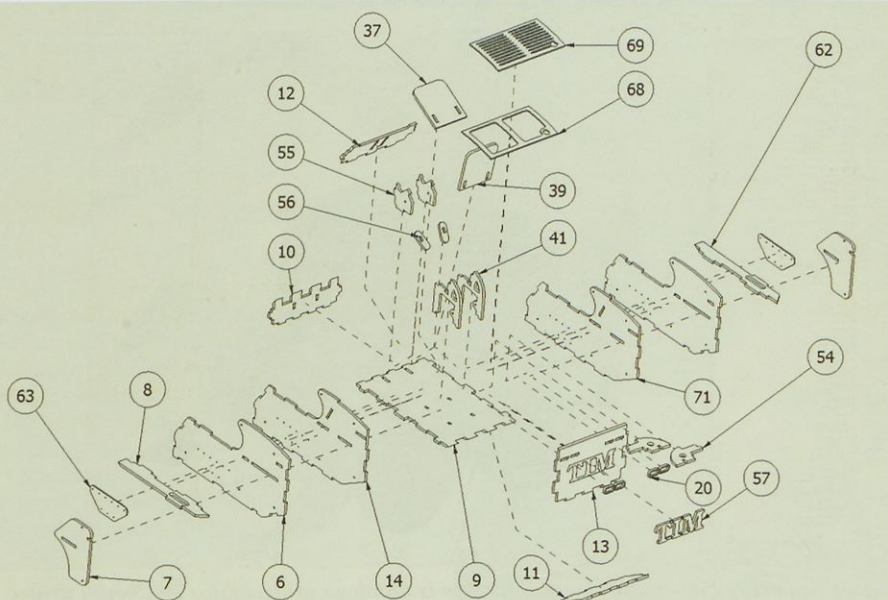
Med načrtovanjem sestavnih delov makete smo poskrbeli tudi za to, da je vsakega mogoče izdelati z najpreprostejšimi postopki obdelave lesa in kovin. Za njeno izdelavo zadostuje osnovno in zato vsem dostopno orodje.

Delovni stroj smo konstruirali s pomočjo računalniškega programa, 3D-modelirnika volumenskih parametričnih teles Autodesk Inventor Series. Z njegovo pomočjo smo klasične modelarske veščine in tehnike konstruiranja dvignili na danes najvišjo možno tehnološko raven. Program predstavlja najsodobnejšo tehnologijo na področju konstruiranja izdelkov in omogoča neposredno po-

Načrti CAT 262 so avtorsko delo. Vsak bralec revije ima pravico izdelati toliko kopij načrta, kot jih potrebuje za izdelavo ene makete.







Programska oprema Inventor Series je priročna tudi za pripravo t. i. eksplozijskega prikaza sestava, ki pomaga pri razumevanju sestavljanja kosov v celoto. Omogočila nam je tudi izdelavo kratke animacije sestavljanja kosov, ki jo najdete na naši spletni strani: [www.tzs/cat262](http://www.tzs/cat262)

**Kosovnica 1. dela načrta v prilogi:**

Zap. št.	Element	Gradivo	Kosov	Ime datoteke	V prilogi
6	trup - stranica	VPL 4 mm	2	Part4.ipt	1
7	trup - bočna zaščita	VPL 4 mm	2	Stranica trupa 2.ipt	1
8	trup - vodilo hidravličnih valjev L	VPL 4 mm	1	Ojacitev trupa 1.ipt	1
9	trup - dno	VPL 4 mm	1	Dno trupa.ipt	1
10	trup - blatnik spredaj	VPL 4 mm	1	Blatnik trupa.ipt	1
11	trup - blatnik zadaj	VPL 4 mm	1	Dno trupa 2.,ipt	1
12	trup - nosilec stopnic	VPL 4 mm	1	Blatnik trupa 2.ipt	1
13	trup - zadek	VPL 4 mm	1	Zadek 1.ipt	1
14	trup - stranica ojačitev L	VPL 4 mm	1	Ojacitev stranic 1.ipt	1
20	trup - žaromet	VPL 4 mm	6	Zaromet 1.ipt	1
37	sedež - plošča sedala	VPL 4 mm	1	Sedel 1.ipt	1
39	sedež - plošča naslona	VPL 4 mm	1	Sedez Naslon 1.ipt	1
41	nosilec sedeža	VPL 4 mm	2	Podpora sedeza.ipt	1
54	nosilec izpušne cevi	VPL 4 mm	2	Izpuh nosilec.ipt	1
55	pomožni nosilec osi koles	VPL 4 mm	2	Nosilec osi kolesa 1.ipt	1
56	pedal plina	VPL 4 mm	2	Pedal Plina.ipt	1
57	logotip revije TIM	VPL 4 mm	1	TIM Logotip.ipt	1
62	trup - vodilo hidravličnih valjev D	VPL 4 mm	1	Ojacitev trupa 1 R.ipt	1
63	trup - bočna plošča	VPL 2 mm	2	Bocna plosca.ipt	1
68	pokrov motorja, spodnji	VPL 2 mm	1	Pokrov motorja spodnji.ipt	1
69	pokrov motorja, zgornji	VPL 2 mm	1	Pokrov motorja zgornji.ipt	1
71	stranica trupa - ojačitev D	VPL 4 mm	1	Ojacitev stranic 1 R.ipt	1

Načrt za izdelavo makete CAT 262 bo v celoti objavljen na sredinski prilogi revije v treh nadaljevanjih. Zaradi pomanjkanja prostora bo na njej vsak sestavni kos prikazan le enkrat. Za izdelavo kosov, ki se v sestavu pojavijo večkrat, bo treba objavljeni načrt kopirati.

Da bi vam olajšali delo, smo za vas v zbirki Timovih načrtov pripravili še dodatni načrt na listih formata A 4, kjer so vsi kosi prikazani v ustreznem številu, hkrati pa so razvrščeni glede na debelino vezane plošče. Pred izdelavo jih samo izrežete in prilepite na vezano ploščo.

Kose z načrta izrežite s škarjami in jih z lepilom za papir prilepite na vezano ploščo. Priporočamo UHU stick ali Scotch UP (prilepi in odstrani). Papir odstranite šele potem, ko boste maketo že sestavili in se prepričali, da nadaljnja obdelava kosov ni več potrebna. Prej ga ovlažite in počakajte, da se naguba in omehča.

**Uporabljeno gradivo (glej kosovnico):**

- vezana plošča (topol/bukev) debeline 4 mm,
- brezova letalska vezana plošča debeline 2 mm (ker je trdnjša in odpornejša proti obrabi),
- navojne palice M 3 in M 6 x 1000 mm,
- aluminijasta cev z zunanjim premerom 8 mm in notranjim premerom 6 mm,
- vijaki M 3 različnih dolžin z ugrezno glavo.

Posameznik ima pri izbiri uporabljenih gradiv glede na svoje zmožnosti povsem proste roke. Posamezne iz večjega števila tanjših kosov sestavljene dele je seveda mogoče izdelati tudi iz ustrezno debelejšega gradiva in si s tem olajšati gradnjo.

**Uporabljeno orodje:**

- rezljača z listi za rezanje lesa in kovine,
- trikotna pila za kovino,
- lepilo za papir,
- brusilni papir št. 80 in 120,
- vrtnalnik,
- točkalo,
- kladivo,
- primež,
- vrtnalnik,
- svedri Ø 2 in Ø 3 mm,
- »belo« lepilo za les,
- modelarski nož.

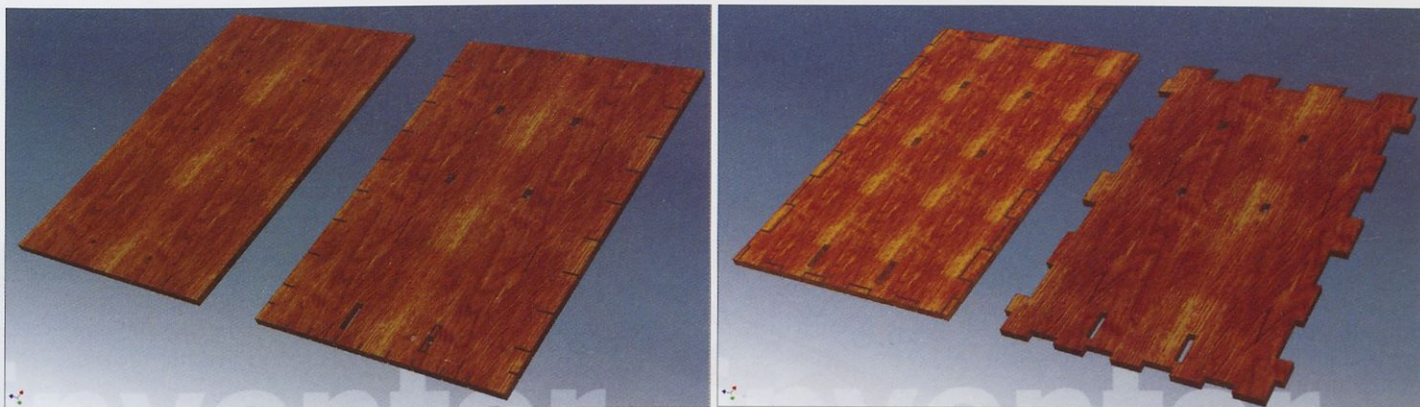
vezavo s sodobnimi računalniško krmljenimi obdelovalnimi stroji. Omogočil nam je vnos majhne slike stroja iz prodajnega kataloga proizvajalca, na temelju katere smo nato lahko oblikovali vsak posamezni sestavni del v pravi velikosti glede na izbrano merilo. Poenostavil je samodejne izrisse množice načrtov, oštevilčenje delov in izdelavo kosovnice, pripravo eksplozijskih shem sestava, krajših animacij za pomoč pri sestavljanju in nenazadnje 3D-modela za pomoč pri raziskovanju sestavnih delov in celotne makete. Program je na poizvedbo javil tudi napake pri konstruiranju, kot so prekrivanje in trk kosov med gibanjem v trirazsežnem prostoru.

**Praktični nasveti**

Debelina črtovja je prilagojena postopku izdelave delov z rezljačo, zato namenoma odstopa od standarda tehničnega risanja. Tanjše črtovje obrisov omogoča večjo natančnost izdelave. Dele izžagajte tik ob zunanji črti, nato pa jih brusite toliko časa, da črta izgine.

Nekaj zmede lahko povzročijo polne črte, ki prikazujejo poševnine. Kadar ste v dvomu o poteku reza, upoštevajte pravilo, da z žago sledite polni zunanji črti. Tako se boste izognili izdelavi prekratkih kosov ali nepopolnih spojev. Priporočam, da si pred izdelavo na zaslonu računalnika podrobno ogledate 3D-obliko in funkcijo vsakega kosa ([www.tzs/cat262](http://www.tzs/cat262)). Kosovnica zaradi lažjega iskanja kosov v programu DWF Viewer namenoma prikazuje tudi imena datotek, v katerih se nahaja njihov digitalni opis.





Pravilni vrstni red rezanja kosov lahko zelo pospeši njihovo izdelavo, in to kljub nekaj daljši poti rezanja. Gre za organizacijo opravil s katerimi zagotovimo čim večjo natančnost pri izdelavi. Kot je prikazano na levi sliki, smo najprej izrezali zunanje linije dela in vanj izvrtali pomožne izvrtine za ustavljanje reziljače. Zunanjo linijo lahko režete na pamet ali pa jo dorišete s svinčnikom in ravnilom. Sledili so notranji izrezi ter krajši pravokotni rezi vseh elementov spojev. Na desni sliki so vidni zaključni rezi ter dokončan kos – v našem primeru »trup dno«. Desna slika prikazuje tudi pod kotom obrušene spojne elemente.

Pomožne izvrtine, skozi katere kasneje potisnete list reziljače, izvrtajte čim dlje od črtovja izrezov. Sveder med prebojem razcefra in precej poškoduje spodnjo plast vezane plošče. To pa kvarno vpliva na končni videz.

Za rezljanje 2-mm letalske vezane plošče uporabite drobnozobe liste za kovino. Ti so manj agresivni in med rezanjem ne cefrajo lesa.

Preden se lotite izdelave izrezov in utorov, preverite debelino uporabljene vezane plošče. Ta pogosto ne ustreza deklarirani vrednosti. Razliko v debelini upoštevajte med rezljanjem, sicer boste ustvarili špranje in ne preveč trdne lepiljene spoje.

### Vrstni red rezanja

Najprej se lotite rezanja večjih in oblikovno preprostejših delov. Njihovo zunanjo obliko izrežite v ravnih črtah. Oblikovanja spojnih elementov se lotite šele potem, ko boste izrezane kose obrusili po zunanji črti. Tokrat najprej zarezite po liniji kratkih stranic, nato pa nadaljujte s končnim odrezkom. Notranje izreze raznih odprtin pustite za končno obdelavo.

Drobni deli, kot so zobje lopate buldožerja, zahtevajo nekaj več pozornosti in skrbnega načrtovanja poteka rezanja.

Dele zahtevnejših oblik pustite za konec, saj si boste do takrat gotovo nabrali potrebne rezbarske izkušnje. Roka bo takrat že bolj zanesljiva, rez pa bo potekal v ravni črti. Takrat boste lahko rezali po črti in s tem prihranili čas, potreben za brušenje odvečnega materiala.

Reziljače med rezanjem ne obračajte. Njeno gibanje mora biti omejeno le v smeri gor dol. Vezano ploščo pomikate in sučete z drugo roko.

Kos, ki se vam ni najbolje posrečil in kvari videz makete, izdelajte znova in ga nadomestite, še preden ga prilepite. Tako se boste izognili razočaranju ob pogledu na slabo izdelano maketo.

### Nadgradnja makete

Naša želja je, spodbujati inventivnost mladih tehnikov, bodočih inženirjev,

zato predlagamo, da priloženi načrt vsakemu graditelju služi kot osnova in izziv za dodatne izboljšave, spremembe in morebitne poenostavitve. Maketo CAT 262 je mogoče še nadgraditi. V njeni notranjosti je dovolj prostora za vgradnjo pogona koles. Nadgradnja zahteva nekaj sprememb, ki pa za naše tehnično usmerjene bralce ne bi smela biti pretrd oreh. Predlagamo ločena pogona levega in desnega kolesa. Na ta način je mogoče maketo krmariti v smeri naprej-nazaj, z ločenim napajanjem elektromotorjev pa izvajati obrat na mestu in vožnjo v zavoj. Upravljanje makete je lahko tudi radijsko vodeno ali prek daljšega električnega vodnika in priročne konzole. Ljubitelji elektronike lahko maketi dodajo utripajočo oranžno luč, zvok delujočega motorja, utripajoče smernike, zavorne luči, ipd. »Inventorje«, kot bi jih poimenovali, pozivamo, da nam predstavijo svoje izdelke in izboljšave.

### Komu je maketa namenjena

Izdelava makete tehnično ni zahtevna. Sestavni deli so preprostih oblik. Ker je sestavljena iz velikega števila delov, teh je prek 150, mora imeti izdelovalec precej potrpljenja. Zato je primeren predvsem za učence višjih razredov osnovne šole z nekaj izkušnjami pri delu z reziljačo. Izdelavo makete zelo priporočamo udeležencem modelarskih krožkov. Ti se lahko organizirajo v projektne skupine, od katerih vsaka izdelava določen sklop. Na koncu pa se vsi skupaj veselijo skupnega dosežka. Na ta način bi se sodelujoči spoprijeli s številnimi nepoznanimi izzivi. Naučili bi se dela v skupini, usklajevanja med skupinami, sprejemanja kompromisov, spoštovanja dobavnih rokov, natančnosti in projektnega dela. Opisano bi jim nedvomno koristilo v kasnejšem poklicnem udejstvovanju.

### Zaključek

V prvem delu načrta v prilogi revije se nahajajo vsi sestavni deli, ki so potrebni za izdelavo ohišja stroja. Predlagamo, da jih izdelate čim prej, saj bomo v nadaljevanju objavili načrt za izdelavo kabine

in prve detajle, ki bodo popestrili videz makete. Izdelava delov kabine bo časovno najbolj zahtevna. Pomembno je, da prikazanih kosov še ne zlepite v celoto. To boste storili povsem na koncu gradnje makete. Sestavljanje izrezanih kosov je možno šele potem, ko bodo obrušene tudi vse poševnine spojnih elementov pod kotom nameščenih delov.

Z zadovoljstvom objavljamo, da bomo izbranim bralcem, ki bodo izdelali maketo CAT 262 po načrtih, objavljenih v Timu, ob zaključku letnika podelili nekaj praktičnih nagrad, ki jih prispevata podjetje Avtera (<http://www.avtera.si/>), zastopnik programske opreme podjetja Autodesk (AutoCAD, Inventor Series), ter podjetje Basic, d. o. o. (<http://www.basic.si/>), ki za omenjeno programsko opremo nudi tehnično podporo. Izdelke, modelirane s programsko opremo Inventor Series, si lahko ogledate na: <http://www.basic.si/index.php?menu=menu2&glavna=reference>

Pogoji za pridobitev nagrad bodo objavljeni v eni naslednjih številok.

V uredništvu se zavedamo, da slika ali film lahko povesta več kot množica zapisanih besed. V pomoč pri gradnji makete smo za vas pripravili posebno spletno stran: [www.tzs/tim/cat262](http://www.tzs/tim/cat262), na kateri boste našli dodatne podatke ob morebitnih spremembah konstrukcije, pa tudi razne krajše filme in predstavitve.

Na njej najdete še računalniški 3D-model makete. Ta vam je na voljo za podroben ogled in preučevanje konstrukcije.

Za ogled potrebujete brezplačni pregledovalnik, ki ga dobite na: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=12-3112&id=2787358>

Sestavni del, na katerega kliknete z miško, se obarva tako v oknu kot tudi v preglednici komponent, ki se nahaja na levi strani zasлона. Po desnem kliku nanj se pojavi spustni meni z vrsto možnosti. Med njimi sta zelo uporabni skrivanje in prosojnost kosa, ki je uporabna za prikaz notranjosti sestava.





# Model motornega čolna za začetnike

MATEJ PAVLIČ

Model motornega čolna na sliki 1 je namenjen predvsem tistim mladim modelarjem, ki še nimajo veliko izkušenj z izdelavo ladijskih modelov. Čeprav ima raven krov in z izjemo premca tudi ravno dno, njegova gradnja vključuje večino postopkov, s katerimi se srečamo pri zahtevnejših modelih, vendar pa so namenoma izpuščene nekatere podrobnosti, katerih izdelava terja od začetnika več znanja in spretnosti ter posebno orodje in pripomočke. Izognili smo se tudi razmeroma zahtevnemu lepljenju oplata na rebra in letvice, saj je škatlasta konstrukcija prav tako dovolj trdna in dopušča tudi manjše nenatančnosti med gradnjo. Oblika modela je deloma povzeta po pravih tekmovalnih čolnih (slika 2).

## Gradivo

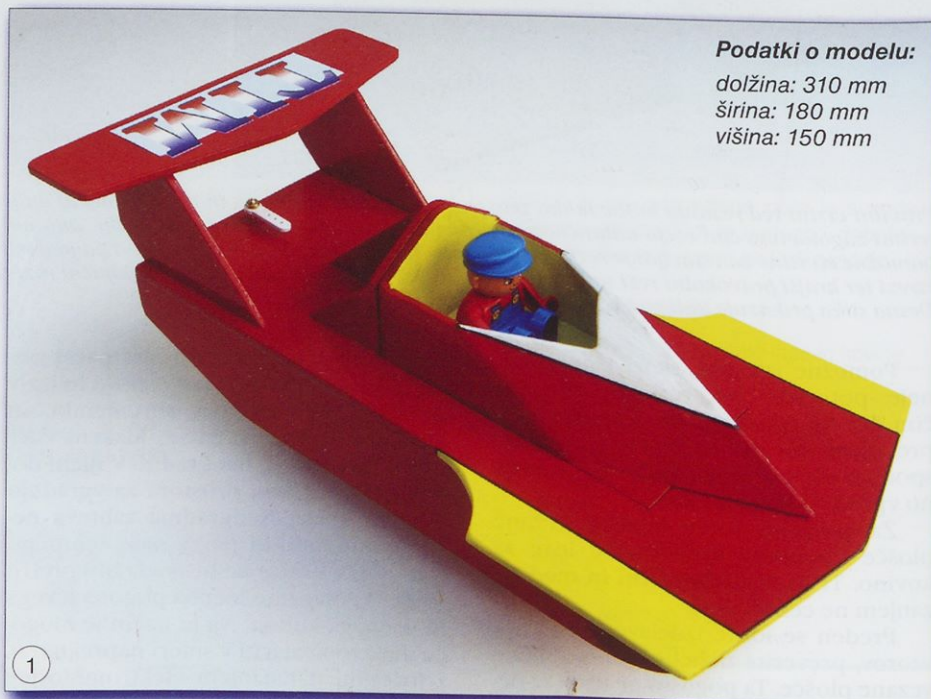
Za izdelavo čolna potrebujete 4 mm debelo topolovo vezano ploščo, smrekove letvice 5 x 5 mm ter nekaj 2 mm debele vezane plošče in 1 mm debelega furnirja za oplato. Da bi bilo mogoče model spuščati po vodi, je treba vanj vgraditi motor z osjo in vijakom, krmilo in baterije za napajanje. V trupu je sicer dovolj prostora za vgradnjo naprave za radijsko vodenje, vendar je v tem primeru že na samem začetku izdelave treba računati z nekaterimi manjšimi predelavami.

## Orodje in pripomočki

Med izdelavo boste potrebovali risalno orodje, modelarsko rezljačo s podložno mizico, oster modelarski nož, škarje, komplet iglastih pilic, večjo ploščato pilo, modelarski vrtnalnik z nekaj kosi pribora, manjše mizarske sponke, nekaj listov brusilnega papirja, kombinirane klešče in čopič.

## Gradnja

Oblike vseh sestavnih delov so v naravni velikosti narisane na prilogi na sredini



**Podatki o modelu:**

dolžina: 310 mm

širina: 180 mm

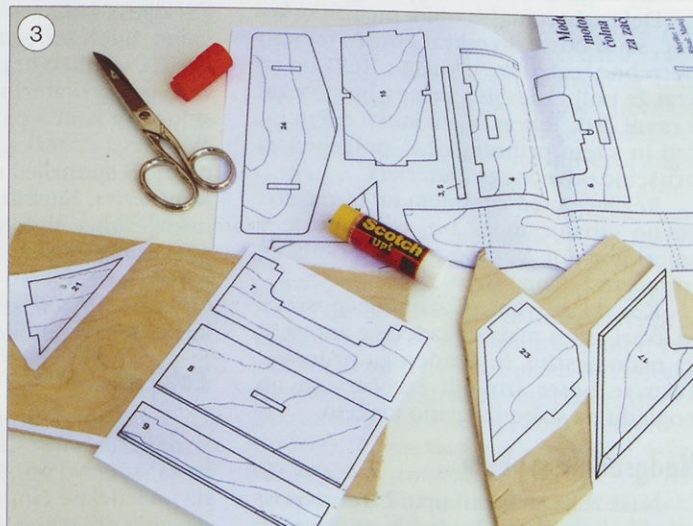
višina: 150 mm

revije, zato jih lahko s pomočjo svinčnika in kopirnega papirja kar neposredno prenesete na obrušeno vezano ploščo. Še bolje je načrt prefotokopirati in fotokopije na hrbtni strani na tanko premazati z odstranljivim lepilom Scotch UP (slika 3). Ko papir pritisnete na vezano ploščo, obvezno upoštevajte smer letnic! Pri žaganju bodite čim bolj natančni; sproti preverjajte medsebojno ujemanje sestavnih delov in morebitna odstopanja odpravite z iglastimi pilicami.

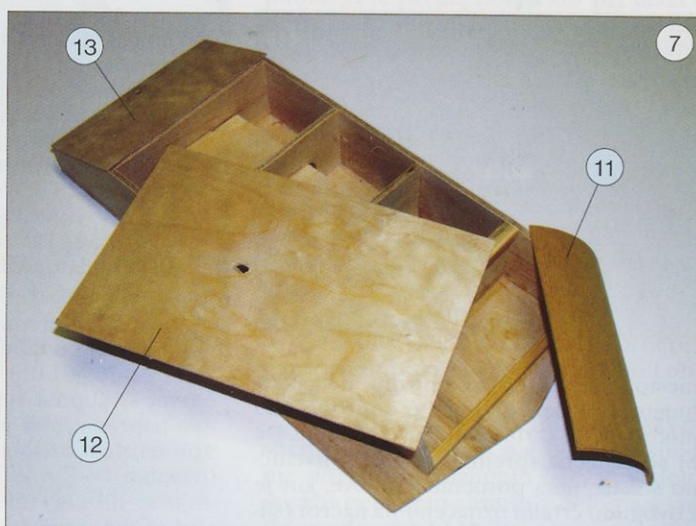
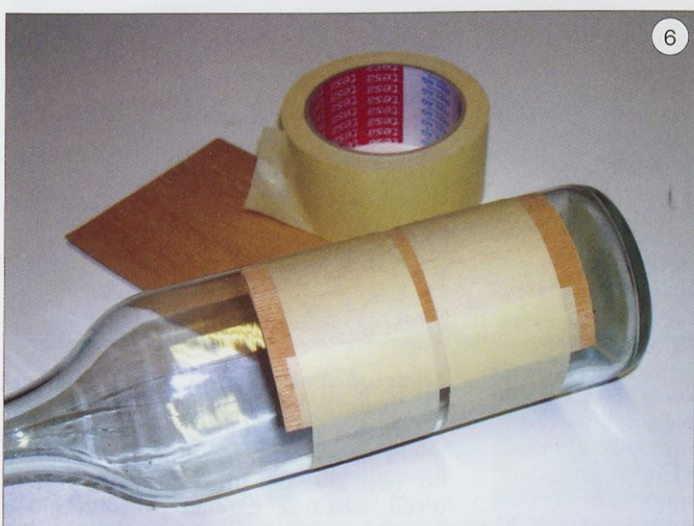
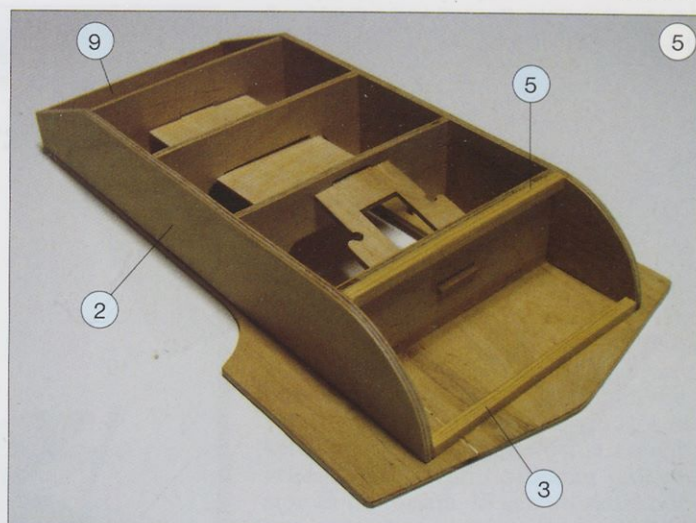
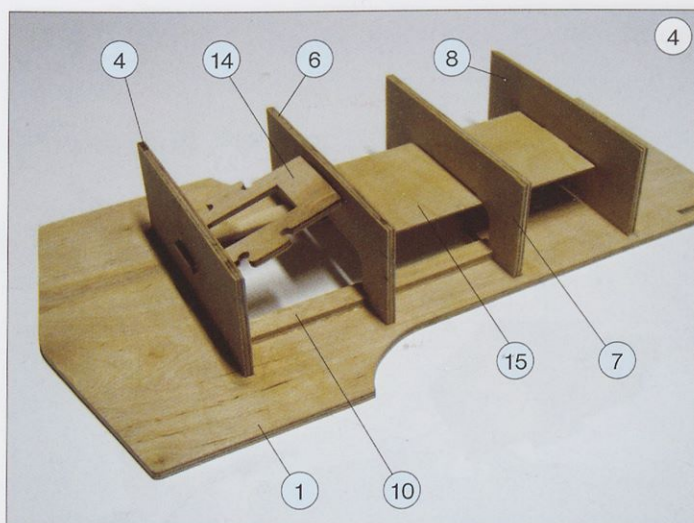
Pri sestavljanju modela si pomagajte s kosovnico in fotografijami. Začnite s krovom (1) ter srednjimi štirimi rebri (4, 6, 7 in 8), ki so povezana s podstavkom elektromotorja (14) in vzdolžnima oporama pokrova (10; slika 4). Vse stike na tanko

namažite z belim lepilom za les in dobro stisnite. Ležišča akumulatorjev (15) ne smete prilepiti, ampak ga za ta čas vseeno natakните na rebra. Ko se lepilo posuši, s strani prilepite oba boka (2), letvico (3) ter preostali dve rebri (8 in 9), ki morata stati pravokotno na podlago (slika 5). Z Brusilnim papirjem, ki ga ovijete okoli večjega kosa ravne deščice, vzdolž obeh bokov poravnajte robove reber, da se jih bo nanje nalepljena oplata dotikala po vsej površini.

Obloga dna je sestavljena iz treh delov. Prvi je na vrsti zadnji del (13), ki ga naredite iz 2 mm debele vezane plošče. Za prekritje sprednjega zakrivljenega dela trupa uporabite 1 mm debel furnir. Izrežite dva nekoliko večja kosa, namažite ju z belim

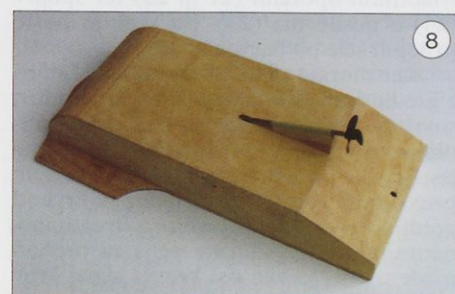






## Kosovnica

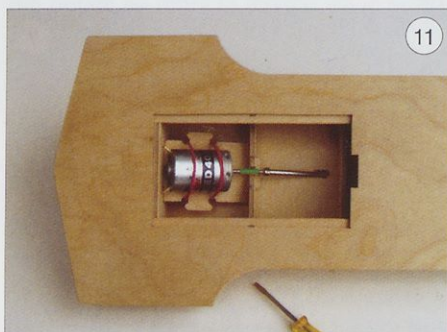
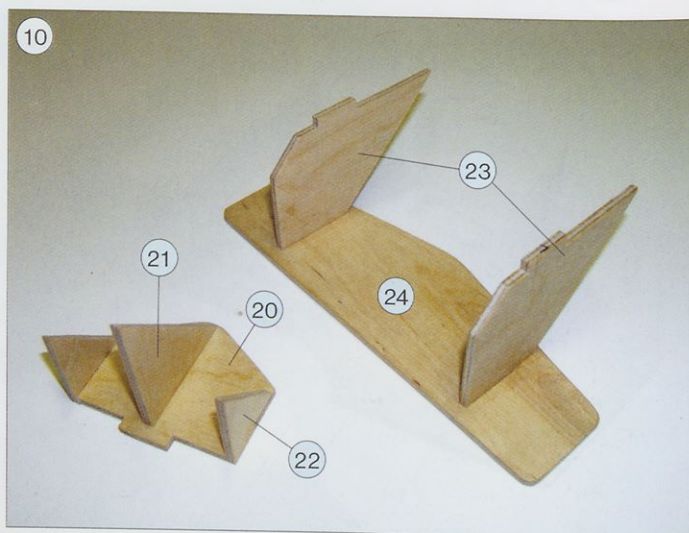
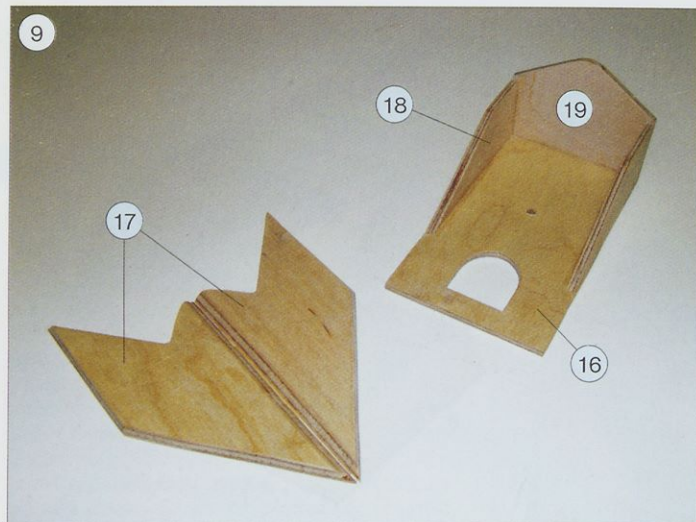
Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
1	krov	topolova vezana pl.	4	1
2	bok čolna	topolova vezana pl.	4	2
3	1. rebro	smrekova letvica	5 x 5 x 112	1
4	2. rebro	topolova vezana pl.	4	1
5	opora oplate	smrekova letvica	5 x 5 x 112	1
6	3. rebro	topolova vezana pl.	4	1
7	4. rebro	topolova vezana pl.	4	1
8	5. rebro	topolova vezana pl.	4	1
9	6. rebro	topolova vezana pl.	4	1
10	opora pokrova	topolova vezana pl.	4	2
11	sprednji del obloge dna	furnir	1	2
12	srednji del obloge dna	topolova vezana pl.	2	1
13	zadnji del obloge dna	topolova vezana pl.	2	1
14	podstavek elektromotorja	topolova vezana pl.	4	1
15	ležišče akumulatorjev	topolova vezana pl.	2	1
16	pokrov	topolova vezana pl.	4	1
17	sprednji del kabine	topolova vezana pl.	4	2
18	stranski del kabine	topolova vezana pl.	4	2
19	zadnji del kabine	topolova vezana pl.	4	1
20	ščitnik kabine	topolova vezana pl.	4	1
21	srednja opora ščitnika	topolova vezana pl.	4	1
22	stranska opora ščitnika	topolova vezana pl.	4	2
23	nosilec spojlerja	topolova vezana pl.	4	2
24	spojler	topolova vezana pl.	4	1
25	elektromotor	6 V	-	1
26	os z gredjo in lad. vijakom	kovina / PVC	150 / Ø 4	1
27	akumulator	1,2 V (glej besedilo!)	-	6
28	stikalo	kovina	-	1
29	krmilo z osjo	kovina / PVC	Ø 4, 35/100	1
30	opora gredi	topolova vezana pl.	4	1



lepilom, ovijte okoli oboda navadne litrske steklenice in trdno prelepite s širokim lepilnim rakom (slika 6). Osušen zlepek obrežite na ustrezno mero (slika 7) in prilepite na ogrodje. Šele nato pride na vrsto srednji del obloge dna (12), ki ga natančno ukrojite po obeh »šivih« na 2. in 5. rebro. Točno pod 4. in 5. rebro vzdolž sredine trupa prilepite klinasto oblikovano oporo gredi (30). Luknjo za gred pogonskega motorja (26) obdelajte z okroglo pilo. Ko ste preverili tudi luknji za os krmila (29), korito zgladite s finim brusilnim papirjem ter vsaj dvakrat prelakirajte z razredčenim nitrolakom. Po vsakem nanosu površino obrusite z vodnobrausilnim papirjem št. 400.

Pravokotna odprtina v krovu je uporabljena kot podlaga, na kateri iz delov 17, 18 in 19 sestavite kabino. Če boste stikalo (28) za motor pritrdili na kakšno drugo

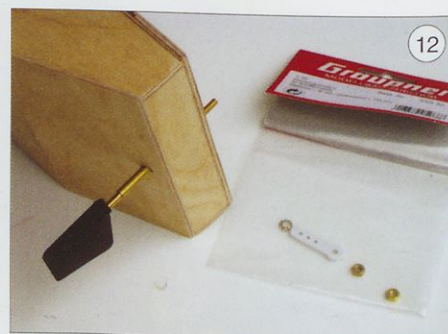




V model gliserja je vgrajena naslednja oprema:

- elektromotor speed 400, 6 V (Graupner, kat. št. 3321),
- os motorja 150 mm / Ø 4 s 3-krakim vijakom Ø 30 mm (Graupner, kat. št. 1228),
- krmilo, višina 35/100 mm (Graupner, kat. št. 430.45),
- 6 akumulatorskih baterij AA 1,2 V / 2100 mAh (GP, kat. št. GP2100AA).

Vso naštetu opremo modela je prispevalo podjetje Mibo modeli, d. o. o., iz Logatca (tel. 01/759-01-01), ki je uradni zastopnik firme Graupner v Sloveniji. Njeni izdelki so naprodaj tudi pri vseh pooblaščenih prodajalcih oziroma v modelarskih trgovinah.



mesto, izvrtine na sredini dna ne potrebujete, vsekakor pa pustite odprtino nad motorjem, ki skrbi za njegovo hlajenje. Da bi se zašiljena sprednja dela (17) natančno stikala, jima posnemite robove, kot je z dvojnimi črtami označeno na načrtu (slika 9). Sestavite tudi ščitnik kabine (20) s trikotnimi oporami (21 in 22) ter spojler (24) z nosilcema (23). Na krov ju boste prilepili šele po barvanju.

Ker morata vzdolžna os motorja in os z gredjo ter ladijskim vijakom popolnoma sovpadati, motor z močnejšo elastiko pritrđite na podstavek (14) in s koščkom gumi-jaste cevke povežite z gredjo, ki jo morate prek skrajšati za 10 mm (slika 11). Prehod gredi skozi dno trupa zalijte z dvokomponentnim lepilom. Enako velja za prehod medeninaste cevke osi krmila skozi krov in dno (slika 12).

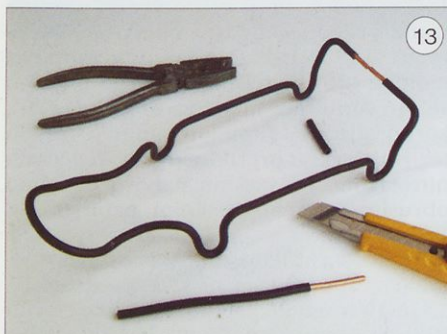
Modelu vsekakor privoščite podstavek, brez katerega sicer lahko kaj hitro pride do poškodb krmila ali gredi z ladijskim vijakom. Ker je že oblika čolna nekaj posebnega, naj bo takšen še podstavek. Tisti na sliki 13 je ukrivljen iz enega kosa izolirane bakrene žice s prerezom 10 mm<sup>2</sup>.



Za napajanje elektromotorja so najprimernejše akumulatorske baterije (Ni-Cd ali Ni-MH). Njihova ponudba v trgovinah je zelo pestra, vendar so baterije z večjo kapaciteto (npr. 2300 mAh) tudi temu

primerno dražje. Zaradi precej omejenega prostora v modelu je treba vseh šest baterij postaviti drugo poleg druge, trdno poviti in s spajkanjem povezati zaporedno. Tisti, ki se jim zdi ta postopek prezahteven, lahko že narejen paket kupijo v modelarski trgovini (ali ga naročijo po internetu, npr. [http://trgovina.mibomodeli.si/izpis\\_kat.asp?sifra=21&DoSub=1&Level=49](http://trgovina.mibomodeli.si/izpis_kat.asp?sifra=21&DoSub=1&Level=49)). Akumulatorje z elastikami pritrđite na ležišče (15), ki ga samo položite v utore na rebrih (6, 7 in 8). Če bi ga namreč prilepili, kasneje ne bi več mogli priti do vijaka na osi z gredjo (26). Ne pozabite, da s premikanjem baterij naprej oziroma nazaj po ležišču opazno spreminjate težišče modela, zato si zaznamujte najprimernejšo lego (slika 14).

Pred sklepnim barvanjem oziroma lakiranjem je priporočljivo korito prekriti z japonskim papirjem. Ko se barva posuši, površino spolirajte, nato pa v utore na krovu prilepite še ščitnik kabine in spojler. Videz čolna lahko popestrite z nalepkami ali okrasnimi črtami (slika 15). Pokrov pritrđite na trup s pomočjo enega ali dveh majhnih vijakov (slika 16).







## TIMOVO IZLOŽBENO OKNO

### Focke-wulf Fw 190 D-9 (Revell, kat. št. 04725, M 1 : 32)

PRIMOŽ DEBENJAK, foto: A. Kogovšek



Nemški lovec Fw 190 sodi med najbolj znana in razširjena letala iz 2. svetovne vojne. Izdelanih je bilo nekaj več kot 20.000 primerkov v raznih izpeljankah. Prvi prototip Fw 190 V1 je svoj krstni let opravil junija 1939, različica A-1 pa je postala operativna pozno poleti 1941 na zahodni fronti. Prva enota, ki je uporabljala Fw 190, je bila II./JG 26. Pri zgodnjih Fw 190 A je bilo precej težav s pregrevanjem zvezdastega motorja BMW 801, ko pa so te »otroške bolezni« odpravili, je Fw 190 postal zelo zanesljivo letalo.

Za Britance je bil Fw 190 A neprijetno presenečenje, saj je bil precej boljši od spitfireja V, ki so ga tedaj uporabljale britanske enote. Ravnotežje na bojišču je vzpostavil šele spitfire IX, ki je začel prihajati v enote sredi leta 1942. Vse Fw 190 A so poganjale različne izpeljanke 14-valjnega zvezdastega motorja BMW 801.

Fw 190 A-1 je bil oborožen s po dvema strojnicama MG 17 kalibra 7,92 mm v nosu in korenih kril ter dvema topoma MG FF kalibra 20 mm na zunanjih položajih v krilu. Pri Fw 190 A-2 so obe strojnici v korenih kril nadomestili s topoma MG 151, zunanja topova MG FF pa so lahko vgradili ali odmontirali v samih enotah. Različice A-2, A-3 in A-4 so imele na bokih za motorjem »škržne reže« za izpust hladilnega zraka, poznejše izpeljanke pa so tam imele po tri ozke lopute. Fw 190 A-4 je imel močnejši motor, glavna vidna sprememba pa je bila na repu, kjer je bila spremenjena namestitve antene. Različice od A-5 naprej so imele malce podaljšan trup takoj za motorjem,

A-6 pa je imela okrepljeno konstrukcijo, topova MG 151 na zunanjih položajih, dodaten pokrov na trebuhu in okvirno anteno. Pri Fw 190 A-7 so namesto MG 17 nad motorjem vgradili strojnici MG 131 kalibra 13,1 mm. A-8 je bila precej podobna in tudi najbolj številna izpeljanka, zadnja lovska različica z zvezdastim motorjem pa je bila A-9 z močnejšim motorjem in močnejšim oklepom. Fw 190 je bil zaradi svoje visoke hitrosti na majhnih višinah in precejšnje odpornosti zračno hlajenega motorja tudi zelo uspešen lovski bombnik in izvidnik. Na temelju Fw 190 A so izdelovali izpeljanke F in G. Slednja je imela večji doseg.

Motor BMW 801 je bil zelo dober na manjših višinah, na večjih pa je hitro izgubljal moč, zato Fw 190 tam ni bil kos nasprotnikom (pri vzpenjanju in maksimalni hitrosti na večjih višinah je precej zaostajal tudi za messerschmittom Bf 109), zato so si konstruktor Kurt Tank in njegovi inženirji že zgodaj začeli prizadevati za vgradnjo vrstnih motorjev. Rezultat tega razvoja je bil Fw 190 D z Junkersovim 12-valjnim motorjem jumo 213 in okroglim hladilnikom spredaj. Zadnji del trupa je bil precej podoben kot pri A-8, vendar je bil podaljšan z vstavkom tik pred repom. Povečan je bil tudi smerni stabilizator. Najbolj razširjen je bil Fw 190 D-9, ki je bil oborožen z dvema MG 131 v nosu in dvema MG 151 v korenih kril. Ta različica je bila enakovredna zavezniškimi lovci, vendar je prišla v oborožitev prepozno, da bi še lahko vplivala na potek vojne. V zelo majhnem številu so uporabljali tudi

Fw 190 D-11 in D-13. Različica Fw 190 D naj bi bila začasna rešitev do uvedbe izboljšane Ta 152, pri katerem so načrtovali različico C za srednje in različico H s podaljšanimi krili za velike višine. V oborožitev je v majhnem številu prišel samo Ta 152 H, ki je bil boljši od vseh zavezniških lovcev.

### Maketa

Revell ponuja maketo japonskega proizvajalca Hasegawe z dvema vrstama navpičnega repa: z običajnimi repnimi površinami in s površinami, kakršne je imel Ta 152 in so jih v zadnjih mesecih vojne vgrajevali tudi v različico D-9. Maketa je nova in zelo kakovostna. Omeniti velja, da je pravilno prikazan tudi prostor za motorjem, ki se vidi skozi odprtino za podvozje. V škatli je tudi figura pilota, ki je precej boljša kot pri maketi Bf 109 G-4. Na voljo sta obe vrsti premičnega dela zasteklitve. Nekaj previdnosti ne bo odveč pri spoju krila in sprednjega dela trupa (tj. spodnjega okrova motorja), vendar za skrbne maketarje tudi tu ne bo neprijetnih presenečenj. Navodila so pregledna, vsekakor pa se jih ponekod ni pametno strogo držati. Tako je priporočljivo prilepiti dela G 1 in G 2 precej prej kot hkrati s pokrovi podvozja. Nujen je le en popravek: zakrilca so mnogo preveč na široko odprta, zato je treba odstraniti zatiče in jih prilepiti v priprtem položaju, ki je bil najbolj običajen.

Revell ponuja tri zanimive barvne sheme. Vsa tri letala naj bi imela spodnje površine v različnih barvah – deloma kot nebarvan aluminij, deloma v svetlo modrosivi RLM 76, deloma v rahlo zelenkastem odtenku iste barve, deloma v srednje sivi RLM 75, kar v zadnjih mesecih vojne ni bilo nič nenavadnega. Revellove navedbe odtenkov in mešalnih razmerij niso najbolj zanesljive. Ponujena Revellova barva 68, ki je dober približek za RLM 71, nima prav veliko podobnosti z RLM 83, RLM 81 pa je bila bolj rjavkasta kot Revellova barva 46.

Dve letali, eno iz sestava JG 26 in eno iz JG 2, imata poznejši tip repnih površin, tretje – tudi s črno-belimi trakom JG 26 – pa ima običajen rep. Žal obstajata le dve fotografiji poznih repov na Fw 190 D-9. Ena od njiju prikazuje rep letala s tovarniško številko 500645 in na njej se vidi rumeno-belo-rumeni trak JG 2. Preostanek letala je brčkone rekonstruiran po pripovedih očitvecev (ali pa v skladu z domišljijo sestavljalcev navodil). Ker se nerad odločam za barvne sheme, ki niso podkrepljene s fotografijami, sem rajši posegel po nalepkah EagleCals.

Revellova maketa Fw 190 D-9 je kakovosten in točen izdelek. Ima sicer nekaj drobnih pomanjkljivosti, tako da bodo najnatančnejši maketarji posegli po ustreznih dopolnilnih kompletih ameriške firme Eagle Productions in drugih dodatkih. Velika večina pa bo s to maketo zelo zadovoljna, zato jo toplo priporočam.





# Napotki za izdelavo dioram (1. del)

PRIMOŽ DEBENJAK

## Uvod

Pred vami je prvi v seriji prispevkov o izdelavi dioram, v katerih se bomo posvetili predvsem krajinskim elementom na manjših dioramah in vinjetah ter izdelavi letalskih dioram. Prikazane diorame in vinjete bodo v merilu od 1 : 72 do 1 : 16, nekateri elementi in pristopi pa bodo uporabni tudi za graditelje železniških maket v manjših merilih.

## Kaj je diorama?

Diorama je tridimenzionalni prikaz dogodka ali prizora, večinoma s krajinskimi elementi ali stavbami. Diorame lahko prikazujejo tudi notranjost zaprtih prostorov. V tehničnih muzejih so pogoste diorame z naslikanim ozadjem. Pri takih je mogoče pričarati perspektivo z uporabo elementov v različnih merilih: spredaj so večji, zadaj pa manjši. Za naše potrebe se bomo omejili na diorame, ki jih lahko gledamo z vseh strani in imajo vse elemente v istem merilu. Merila dioram so lahko zelo različna, od 1 : 1 pri dioramah z nagačenimi živalmi v naravoslovnih muzejih do manjših od 1 : 1000 pri dioramah,

ki prikazujejo večji kos pokrajine ali kako pomorsko bitko.

## Kako se lotimo diorame?

Preden se lotimo izdelave diorame, moramo najprej točno vedeti, kaj želimo prikazati. Če je diorama velika in zapletena, je priporočljivo najprej narisati načrt, iz katerega bo razviden razpored elementov. Zelo pomembna je uravnotežena kompozicija. Po eni strani moramo poskrbeti za uravnotežen razpored elementov, po drugi pa se moramo izogibati simetriji in vzporednosti. Pomembno je, da ravni elementi (npr. cesta, zid, hiša, vozilo, letalo) niso vzporedni z robovi podlage oziroma vzporedni med seboj (npr. letalo na stezi). Če pripravljamo več projektov dioram, se najprej lotimo preprostejših, za katere vemo, da jim bomo kos, pridobljene izkušnje pa nam bodo pozneje v veliko pomoč pri ambicioznejših dioramah.

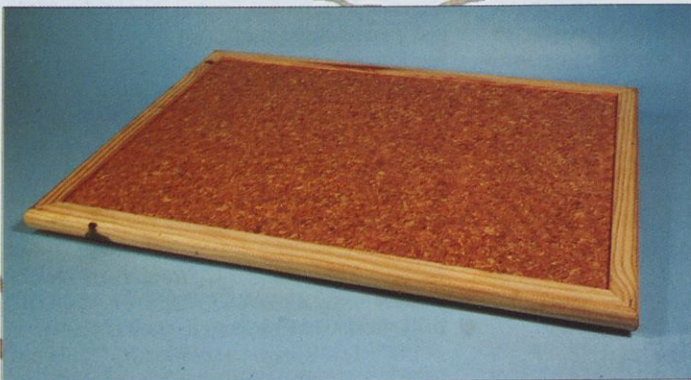
## Podlaga

Ko imamo jasno predstavo o projektu, izberemo podlago ustrezne velikosti, pri čemer upoštevamo, da neprimerne

dimenzije podlage (glede na elemente, ki jih nameravamo uporabiti) pokvarijo kompozicijo. Podstavek lahko izdelamo sami, preprosteje pa je, če uporabimo primerno ploščo, okvir ali kaj podobnega. Na slikah vidimo obe strani podstavka nedokončane letalske diorame. Gre za ploščo iz plute z okvirjem, kakršno lahko kupimo v trgovinah. Te plošče so na voljo v različnih velikostih; njihova prednost je po eni strani nizka cena, po drugi strani pa majhna teža, kar je zelo ugodno za večje diorame, na katerih ni težkih elementov, ki bi zahtevali masivnejšo podlago. Primerni so tudi (malce dražji) okvirji za slike s trdim ozadjem, ki ga uporabimo za podlago, potem ko odstranimo steklo. Če potrebujemo zelo masiven podstavek, lahko vzamemo leseno kuhinjsko desko pravokotne ali tudi ovalne oblike. Kot podstavke za figure lahko uporabimo manjše okrogle lesene pladnje ali podstavke, namenjene za uporabo v kuhinji, ki jih obrnemo, saj bo za nas primernejša spodnja stran. Lep primer uporabe take okrogle plošče vidimo na sliki. Uporabljena je kot podstavek za 120-milimetrsko figuro rimskega legionarja. Tovrstne plošče so večinoma svetlejšee, zato jih je bolje prebarvati z razredčeno rjavo barvo ali lužilom, da se vidi struktura lesa.

## Rastlinje

Rastlinje lahko oblikujemo iz različnih gradiv, najboljša pa so gradiva rastlinskega izvora. Če imamo dovolj časa za dokončanje projekta, se najprej lotimo »zeliščar-



Cenovno najbolj ugoden podstavek je plošča iz plute z okvirjem. Je zelo lahka in je zato primerna tudi za večje diorame.



Ista plošča, prekrita z »zemljo« in deloma pobarvano »travo« iz naravnih materialov, v ozadju se vidi nasip iz stiropora, prekritega s kitom in drobnimi kamenčki.



Tale posušena rastlina bo primerna za izdelavo smrekovih vej.

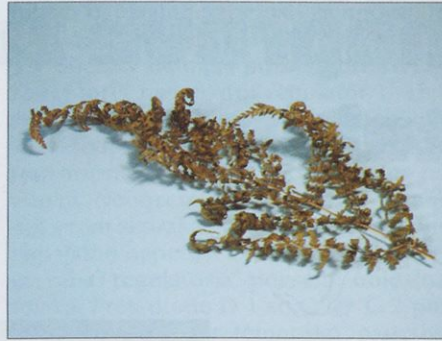


Za ponazoritev dreves so najprimernejše korenine, ki so pogosto zelo podobne miniaturnim drevesom.





Nekaj uporabnih rastlinskih materialov. Zeleni, listnate dele rastlin sprešamo med dvema težkima knjigama, da se ne nakodrajo.



Posušena praprotnica, ki bo prišla prav za ponazoritev hrastovih listov v velikem merilu.



Pampaška trava, idealna za izdelavo trave v srednjih in večjih merilih.



Posušeni osatovi cvetovi. Dlake na sredi so finejše od pampaške trave in so primerne za merila od 1 : 48 do 1 : 32. Vendar pazite, saj osat bode!



Takle mah je tudi primeren za ponazoritev smrekovega zelenja.



Podstavek figure rimskega legionarja. Uporabljen je naravni kamen (desno), šamotna moka (za zemljo), pampaška trava in odpadli hrastovi listi iz praprotnice.

stva«, tj. nabiranja rastlinskih »surovin«. Mati narava ponuja različna gradiva za ponazoritev vegetacije. Za drevesa in grmovje so najprimernejše korenine (nadzemni deli grmovja povečini niso najbolj ustrezni), in sicer gabrove ali bukove. Največji problem je seveda njihova dostopnost, zato jih je smiselno nabirati na zalogo, kadar se nam za to ponudi priložnost (če se ob gradbenih oziroma zemeljskih delih v sosesčini podrejo drevesa in izkopljejo korenine ali pa če se drevesa prevrnejo med poletnimi viharji ali pozimi v razmočeni zemlji in pod težo južnega snega).

Za listje v večjih merilih so zelo primerne različne praprotnice, za krošnje listavcev v merilih 1 : 72 do 1 : 32 pa socvetja z drobnimi cvetovi. Tudi za travo so najprimernejša rastlinska gradiva: najboljšo travo v večjih merilih izdelamo iz pampaške trave, metlaste okrasne rastline, ki uspeva tudi na naših vrtovih. Travo v manjših merilih pa lahko naredimo iz dlačic rastlinskega izvora, denimo iz posušjenih cvetov osata (na sliki) ali drugih suhih cvetov. Tu ne bo odveč opozorilo, da moramo pri nabiranju rastlin paziti, da ne nabiramo redkih rastlin in da ne uničimo celotnega rastišča. Pri tem se lahko ravnamo po priročnem pravilu, da rastline, ki jih je na nekem kraju veliko, po vsej verjetnosti niso ogrožene.

Zeleni deli rastlin se pri sušenju spremenijo, zato jih je pametno nabirati dovolj zgodaj, da vidimo, kako se spreminjajo. Če se bojimo, da bodo spremenili obliko, jih je priporočljivo obežiti, skratka naredimo neke vrste herbarij. Ob tem velja opozoriti, da je treba skoraj vsa rastlinska gradiva (z izjemo korenin, ki že imajo primerno barvo) pobarvati, sicer ne bodo delovala realistično. Zavedati pa se moramo, da enobarvni predmeti delujejo mrtvo. Kot možna rešitev tega problema se ponuja že omenjeno barvanje z razredčeno barvo, pri čemer kot sredstvo za konzerviranje uporabimo (mat) lak. Lak zagotavlja, da je v mešanici manj pigmenta, tako da ga rastlin-

ske gradivo neenakomerno vsrka, s čimer dosežemo precej bolj realističen učinek, obenem pa zaščiti rastlinsko gradivo pred propadanjem.

Nekateri deli rastlin, zlasti drobni cvetovi, primerni za listje oziroma krošnje listavcev, postanejo krhki, ko se posušijo. Temu se izognemo tako, da utrgane rastline (tako kot rože v vaz) damo v mešanico vode in glicerina (1 : 1). Vsrkani glicerini rastline konzervira, vendar pa se lahko zgodi, da postanejo premeheke, če ga pijačo predolgo. En dan bo povsem dovolj. Pri že suhih rastlinah taka obdelava seveda ni potrebna.

## Izdelava diorame

Za izdelavo diorame, na kateri bo maketa messerschmitta Bf 109 G-6, ki je v Grčiji konec leta 1943 zdrsnil z vzletne steze v precej bujno rastlinje ob robu letališča, sem uporabil že omenjeno plutovinasto ploščo. Neravnine sem naredil iz papirnatih robčkov, prepojenih z razredčenim lepilom za les. Zatem sem iz mavca oblikoval teren. Ko se je posušil, sem ga na debelo premazal z akrilnim lakom, ki sem ga posušil s šamotno moko. Zemljišče sem nato prebarval z več nanosi razredčene rjave barve. Taka obdelava zagotavlja, da zemlja deluje precej naravno. Travo sem naredil iz rastlinskih dlačic, v glavnem osatovih, ki sem jih spodaj s škarjami skrajšal in jih z vodotopnim lepilom prilepil na podlago. Pomembno je, da uporabimo lepilo, ki je (ali postane) prozorno. Šope trave sem zrahljal in malce razvlekel s pinceto, da niso pregosti. Dvignjeni del terena, rob utrjenega območja zasilnega letališča, je iz stiropora, na katerega sem prilepil drobne kamenčke. Vse skupaj sem nato pobarval z bledosivo akrilno barvo. Ko se je posušila, sem ta »peščeni del« večkrat zalil s precej razredčeno »umazano« barvo različnih odtenkov. Travo sem pobarval z mešanico zelenkastosive barve, mat laka in razredčila. Dlačice so popile precejšnjo količino te mešanice in medtem izgubile barvo, zato jih bo treba pobarvati še enkrat. Lak tu služi predvsem kot lepilo in utrjevalec. Po izkušnjah je lak, ki se redči z mineralnimi topili, kljub neprijetnemu vonju primernejši od akrilnega laka, ki dlačice bolj zlepi in jim vzame njihovo »lahkotnost«. Na podstavku je zaenkrat samo spodnja plast vegetacije, ki se ji bo kasneje pridružilo še nekaj šopov višje trave in nekaj drugih, grmičkom podobnih rastlin.





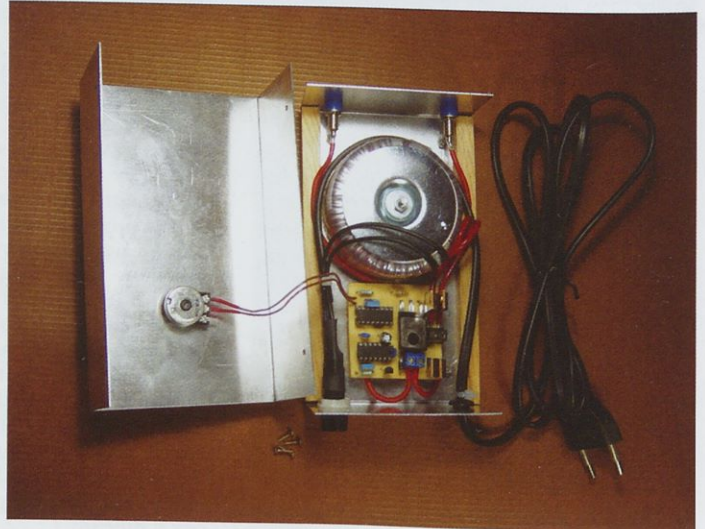
# Napajalnik naprave za krivljenje akrilnega stekla

JERNEJ BÖHM

Problem konstruiranja napajalnika za segrevanje uporabne žice v napravi za krivljenje akrilnega stekla je slabo poznavanje električnih karakteristik njene žarilne nitke (Ni-Cr). V enako težavnem položaju se znajdemo tudi pri njeni zamenjavi ali nekoliko drugačni mehanski izvedbi naprave. Pri znani dolžini nitke je namreč pomembno, na kako veliko napetost jo moramo priključiti, da se ravno prav segreje. Za izbiro, se pravi za dimenzioniranje napajalnega vira, je treba poznati še jakost ogrevnega toka. Prav ti podatki pa hobijskim uporabnikom niso lahko dosegljivi. Dodatne težave povzročata tudi nezanesljiva dobavljivost, saj ta vrsta grelnih žic spada med specialni elektromaterial. Potreba po individualni prilagoditvi napajalnika bremenu je torej upravičena. Če bi poskušali nalogo reševati na pamet, se sprva skoraj zagotovo ne bi nič ujemalo s pričakovanji: nitka se ne bi ogrela na želeno temperaturo, v najslabšem primeru bi se morda celo tako močno segrela, da bi preprosto pregorela. Naloga sicer ni tako zamotana, kot morda daje vtis. Z nekaj poskusi in malo sreče bi nam zagotovo uspelo določiti vrednosti, ki jih potrebujemo za izdelavo grelnega pripomočka.

Ko so zahtevki znani, je rešitev vsaj v izhodišču preprosta, potrebujemo le ustrezno navit transformator. Toda, ali je takšna rešitev vselej prava? Recimo, da napravo potrebujemo za krivljenje različno debelih plošč. Tedaj bi si morda želeli nastaviti delovno temperaturo žarilne žičke odvisno od debeline materiala ali jo celo zamenjati s primernejšo,

*Pogled v notranjost napajalnika. Tiskano vezje vgradimo v ohišje in izvedemo vse potrebne medsebojne povezave. Elektroniko dovolj trdno pritrđimo s pomočjo enega samega distančnika.*



npr. debelejšo. Oboje zahteva povsem drugačno nastavitvev izhodne napetosti napajalnika, kar spet narekuje zahtevo po prilagodljivosti napajalnega vira. Transformator sam po sebi še ne omogoča širše prilagoditve.

Ponujajo se najmanj tri možnosti za napajanje priprave za toplotno krivljenje akrilnega stekla. Vse omogočajo razmeroma preprosto prilagoditev bolj ali manj neznanim napajalnim potrebam:

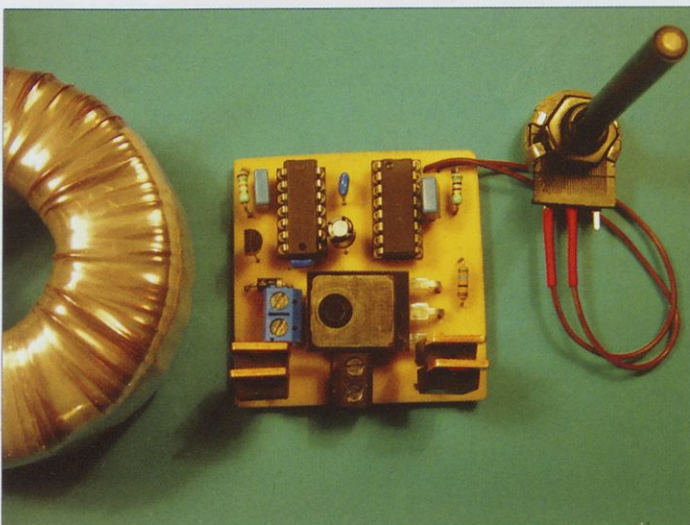
## 1. Uporaba laboratorijskega napajalnika oziroma usmernika.

Z njim so verjetno opremljene prav vse šolske tehnične delavnice (ali učilnice za fiziko). To so samostojne ali vgrajene naprave, pri katerih praviloma s pomočjo vrtljivega gumba nastavimo poljubno izhodno napetost od 0 V do 50 V. Tak na-

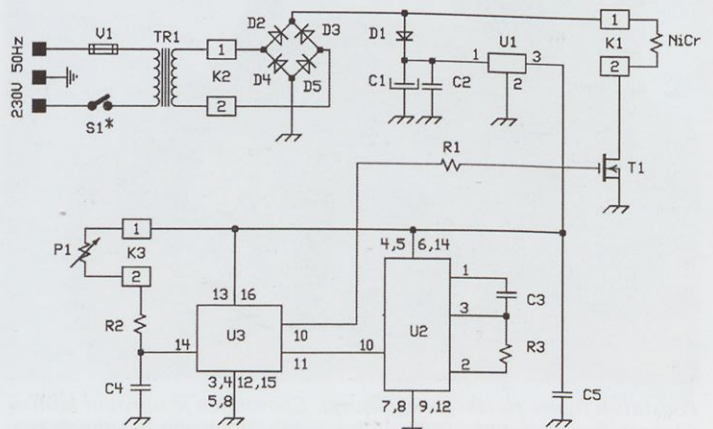
pajalnik zlahka zmore tok nekaj amperov. Žico s pomočjo (univerzalnega) laboratorijskega usmernika segrevamo z enosmernim tokom, kar samo po sebi ni nič posebnega, a se vendarle »s topovi spravljamo nad vrabce«. Napajalno napravo za lastno rabo si kupimo v trgovinah z elektronskim materialom (npr. HTE, IC, Conrad), vendar nakup, kot rečeno, samo za občasne potrebe ni smotrno.

## 2. Uporaba nastavljivega enofaznega transformatorja, imenovane tudi variak.

Zmora nekaj 100 W moči z možnostjo nastavljanja izhodne napetosti od 0 V do 250 V. Rešitev morda ni posebno posrečena, ker je regulacija za naše potrebe pregroba. Variak je uporaben le za daljše grelnice (nad 1 m). Tu žico segrevamo z izmeničnim tokom, kar je precej bližje podobnim uveljavljenim



Elektronsko vezje (impulznega) napajalnika žarilne žice



Elektronska shema napajalnika





rešitvam. Tudi variak lahko nabavimo v prej omenjenih trgovinah, splača pa se pogledati na internet, kjer pogosto naletimo na izredno ugodno ponudbo. Ker je variak avtotransformator, je uporaba brez ločilnega transformatorja zelo nevarna! Nakup in priprava za vsakdanjo rabo sta lahko precej zasojena.

### 3. Uporaba elektronskega regulatorja, namenjenega prav za tovrstno podporo.

Izdelava in njegove lastnosti so opisane v nadaljevanju. Najprej pa nekaj teorije.

#### Elektronska shema

Uporabili bomo enako zasnovano kot pri napravi za štartanje raketnih motorjev, objavljeni v lanski 8. številki Tima. Problematiki sta si namreč močno podobni. Gre za digitalno vezje, ki breme napaja v impulzih, v skrajnem primeru pa enako, kot smo omenili pod točko 1. In zakaj digitalni regulator? Analogni so tam, kjer imamo opravka z večjimi tokovi, precej zahtevni za izvedbo. Da je digitalna rešitev res enostavna, ugotovimo že na prvi pogled – elektronska shema nima posebno veliko elementov. Najvažnejši del pa je vsekakor MOSFET-tranzistor.

V primerjavi z rešitvijo, objavljeno v lanski številki, je današnja celo nekoliko enostavnejša, saj se nam praviloma ni bati kratkega stika na izhodu napajalnika, pa tudi ne napačne polaritete vira napajalne napetosti. Poleg tega tu ni potrebe za piskalo. Kljub temu je naprava po volumnu in teži precej večja. Glavnino prispeva transformator, ki mora pokriti nekajampersko pričakovano obremenitev na svojem izhodu. Izvedbena nazivna moč transformatorja je kar 60 W. Žarjenje, čeprav samo tanke žice, pač zahteva določeno energijo!

Čipa U 2 in U 3 delujeta povsem na isti način kot pri omenjeni napravi, zato bomo opis izpustili. Dodajmo le pripombo o komaj omembe vredni tokovni porabi in razmeroma širokem ob-

močju napajalne napetosti za uporabljene integrirani vezji CMOS. V razponu od 3 V do 22 V delujeta povsem brez težav. Zakaj torej napetostni regulator U 1? V želji, da bi napajalnik »pokril« nekoliko širši izbor žarilnih teles, je treba vgraditi transformator s 15-V sekundarnim navitjem. Neobremenjeni graetzev usmernik s tem skoraj že preseže še dovoljeno napajalno napetost za CMOS-vezja. Sicer je raba regulatorja povsem običajna, šolska. Prek diode D 1 se C 1 + C 2 polnita praktično na temensko napetost (obremenjenega) usmernika tako, da je na vhodu U 1 vedno dovolj rezerve za neoporečno delovanje. V nobenem primeru vhodna napetost LM 78L12 ne sme preseči 35 V, kar navajam za primer vgradnje transformatorja s še višjo sekundarno napetostjo, kot je navedena v seznamu materiala.

Od tu naprej je zgodba nova in povsem drugačna od tistega, česar smo morda vajeni. MOSFET-tranzistor odpira čip U 3 v impulzih, energija, ki dejansko segreva Ni-Cr-žico, pa ni ves čas na voljo. Spreminja se v ritmu, ki ga narekuje polnovalni usmernik D 2-D 5. Imamo zanimivo situacijo: žico »grejeta« pulzirajoča napetost graetzevega usmernika v konjunkciji z impulznim odpiranjem tranzistorja T 1. Frekvenca slednjega je nekajkrat višja. In zakaj graetzev usmernik nima običajnega gladilnega kondenzatorja? Glede na pričakovano veliko porabo pri gretju klasična napajalniška teorija zahteva nekaj 1000  $\mu\text{F}$  velike gladilne kapacitivnosti. Kondenzator s tako kapacitivnostjo ni poceni in še dokaj velik je. Glede na veliko termično vztrajnost grelna žice mize bi bila vgradnja običajnega gladilnega kondenzatorja naravnost potratna, žica pa ne bi žarela prav nič »bolje«. Seveda nam jo lahko tako dvojno krmiljenje tudi nekoliko zagode, vendar le v primeru, da sta si frekvenci krmiljenja približno enaki. Rekli pa smo, da se stikalna frekvenca (700 Hz) tranzistorja pomembno razlikuje od valovanja graetzevega usmernika (100 Hz). Na oscilogramih vidimo tri najbolj tipične primere potekov elek-

trične napetosti na izhodu napajalnika. Že sami po sebi so dovolj zgovorni, da spoznamo način delovanja napajalnika. Temperaturo torej spreminjamo s širino impulzov: širši so, višja je stopnja žarenja nitke in obratno, ožji jo manj grejejo.

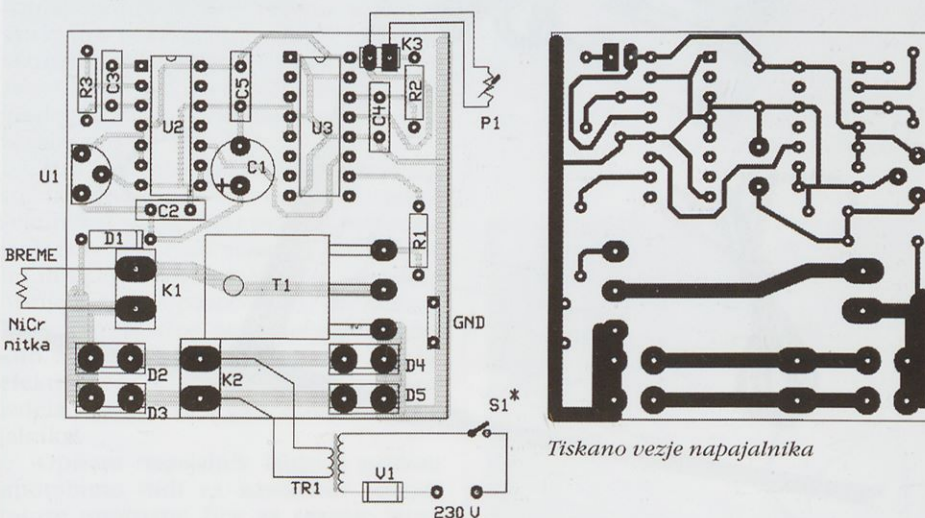
Impulzno napajanje bremena ni nekaj neobičajnega, pomislimo le na delovanje motorja z notranjem zgorevanjem. Avtomobil se praktično poganja le v času eksplozije goriva, pa se nam vseeno dozdeva, da se vozilo ves čas premika popolnoma enakomerno.

#### Izdelava

Najprej se lotimo izdelave tiskanega vezja. Najenostavneje je uporabiti predlog iz revije. Pri tem si pomagamo še z risbo medsebojnih povezav. Na tiskani ni žičnih prevezav. Vrtamo jo s svedrom premera 0,7 mm, močnostne spajkalne očičke pa s svedrom 1 mm ali celo 1,5 mm. Za priključitev integriranih vezij U 2 in U 3 uporabimo podnožji, ker si v primeru težav ob zagonu ali kasneje ob kaki okvari močno poenostavimo popravilo, h končni ceni naprave pa tako razkošje ne prispeva veliko.

Ali je nabavljeni transformator res dober za gretje žice, ki smo jo vgradili v mizico naprave za krivljenje akrilnega stekla, preverimo tako, da njena priključka neposredno priključimo na sekundarno navitje transformatorja TR 1 (seveda z 230 V na primarju). Morda boste presenečeni, tako kot avtor prispevka, da eksperimentalni transformator za dano žarilno nitko ni zadostil potrebam. Iz zadrege se je mogoče rešiti z manj »požrešno« uporabno žico. Izbira je lahko vseeno precejšnja, le znati se moramo (glej opombo o ETI iz Cerknega v lanski 8. številki Tima).

Pomagamo si lahko tudi tako, da na toroidno jedro transformatorja navijemo nekaj dodatnih navojev. Rešitev je posebno primerna, če imamo med staro šaro kak pogojno ustrezen transformator. Dodatno sekundarno navitje (premer žice mora biti enak kot pri sekundarnem navitju) večemo zapored-



Tiskano vezje napajalnika

Medsebojne povezave. GND-priključek zgolj olajša meritve, sicer nima posebne vloge.

#### Seznam elementov:

C 1	10 $\mu\text{F}$ (elektrolit) / (35 V, vsi kondenzatorji)
C 2, C 5	100 nF
C 3, C 4	10 nF
D 1	1N 4002
D 2-D 5	MBR 745
K 1-K 2	priključek TIV
K 3	spajkalni priključek
NiCr	uporovna žica (glej besedilo)
P 1	100 k $\Omega$ , linearen
R 1	680 $\Omega$ (0,25 W, vsi upori)
R 2	8,2 k $\Omega$
R 3	15 k $\Omega$
S 1	stikalo (*opcija)
T 1	IRFP054N
TR 1	transformator 15 V / 230 V @ 60 W (glej tudi besedilo)
U 1	LM 78L12
U 2	HCF4047
U 3	HCF4538
V 1	0,5 A (počasna)





no originalnemu, a tako, da bo skupna izhodna napetost približno 15 V. Trik je nekoliko smešen, neprofesionalen, toda v sili deluje. Transformator ni tako zelo poceni, da bi ta strošek kar zanemarili. Zadregi z izbiro transformatorja se izognemo z doslednim upoštevanjem zapisanih navodil.

Transformator in tiskano vezje vgradimo v primerno in električno varno ohišje (glej izvedbo na sliki). Izvedba ni posebno zahtevna, pazimo le, da nam je nerodna razporeditev elementov ne zagode z nesprijemljivim težiščem napajalnika. Tiskanina je skromna po velikosti in teži, tako da ima glavno vlogo pri težišču predvsem transformator. Potenciomater pritrdimo na eno od stranic ohišja tako, da bo rokovanje z napravo prijetno. Isto veja tudi za priključni puši, nosilno ohišje varovalke in vklopno stikalo, če ga nameravamo vgraditi, ter končno uvod 230 V. Najpreprostejša mehanska zaščita uvoda je gumasti skoznik. Kabel pred izvlečenjem zavarujemo s samozaskočno zanko (kravato).

Za nizkonapetostno »jakotočno« povezovanje uporabimo običajno izolirano žico s presekom najmanj 1,5 mm<sup>2</sup>. Enakega preseka naj bo tudi povezovalna žica med napajalnikom in mizico za krivljenje. Za potenciometrična spoja zadostuje precej tanjša signalna žica. Omrežni kabel (230 V) mora biti opremljen z ustreznim vtičem in seveda priključen skladno z varnostnimi pravili in predpisi! Posebno skrbno moramo

izolirati prav vse priključke omrežnega dela (npr. s pomočjo termoskrčljive bužirke). Priključni kabel mize opremimo z bananskima vtičakoma, da bo možna hitra in enostavna povezava z napajalnikom.

Še namig glede grelne žice. V izvedbenem primeru smo uporabili Conradovo uporovno žico (kat. št. 42 90 40) premera 0,35 mm in približno 5 Ω/m. Žareti začne pri toku okoli 3 A. Izvedbena dolžina NiCr-nitke je približno 30 cm. Kot rečeno, vezje zmore z močnejšim transformatorjem podpreti tudi drugačne tipe žarilnih žic - tudi do obremenitve 7,5 A. Pri tem elementov ni treba spreminjati (tranzistor zmore celo 70 A). Pri še večjih tokovih pa moramo diode D 2-D 5 vendarle nadomestiti z močnejšimi. Tedaj postane obvezno tudi dodatno hlajenje močnostnih diod in tranzistorja T 1. Za izvedbo mizice velikosti A 4, ki jo objavljamo v tej številki, popolnoma ustreza transformator 50 W z 12-V sekundarnim navitjem. Tak serijsko izdelan transformator lahko kupimo v vsaki malo boljše založeni trgovini z elektromaterialom.

Čeprav prototipni izdelek ni bogato opremljen z vsemi potrebnimi in nepotrebnimi napisi, ne pozabimo vsaj ob gumb potenciometa P 1 narisati primerno skalo. Pri oblikovanju samolepljivih nalepk si pomagajmo z računalnikom.

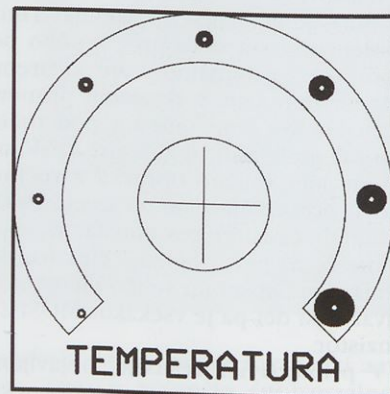
V primeru, da se grelna žička nikakor ne bo hotela dovolj ogreti oziroma žareti (pri skrajno zasukanem gumbu potenciometa), preverimo transformator, ki po vsej verjetnosti ne ustreza. Testiramo ga po že opisanem postopku.

Če bo preizkus s transformatorjem uspešen, preverimo delovanje stabilizatorja U 1. Na njegovem izhodu moramo z univerzalnim instrumentom izmeriti približno 12 V. Precej pogost izvor težav

utegnejo biti razni nepredvideni spoji zaradi odpadle spajke ali slabo izdelano tiskano vezje!

Končni preizkus delovanja naprave izpeljemo dokaj elegantno, če uporabimo žico (NiCr-breme) nadomestimo z žarnico 10 W do 20 W (halogensko 12 V). Tako bomo ob vrtenju gumba na potenciometru P 1 zlahka spreminjali svetilnost žarnice, od skoraj popolnoma zatemnjene do polne vrednosti. Če nam smer vrtenja gumba glede na jakost svetlobe ne ustreza (enako kot žarjenje nitke), uporabimo drug končni

## BREME



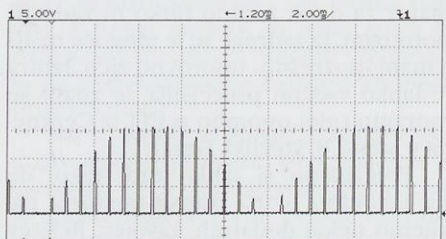
## TEMPERATURA

## Revija TIM

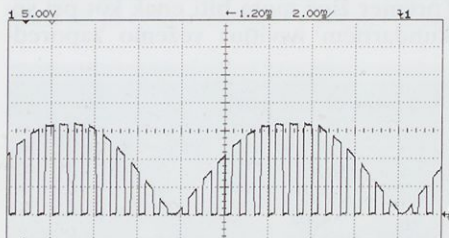
0,5 A

230 V

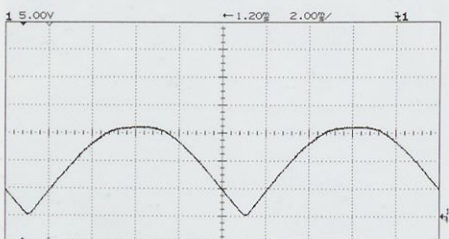
Samolepilne nalepke si izdelamo kar z računalnikom.



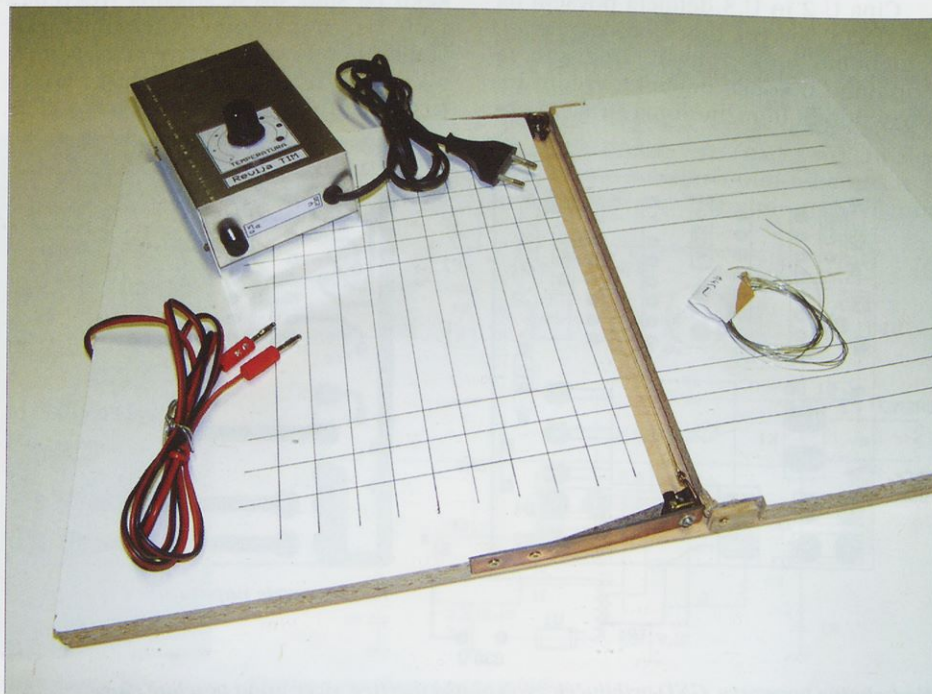
Potek električne napetosti na bremenski nitki pri približno 10% obremenitvi



Potek električne napetosti na bremenski nitki pri približno 50% obremenitvi



Potek električne napetosti na bremenski nitki pri polni obremenitvi







priključek na P 1 oziroma spojeni priključek prestavimo.

Nazadnje test ponovimo še s pravo uporovno žico, vendar v tem primeru lahko spreminjamo barvo žarjenja (temperaturo) NiCr-nitke le v zadnjem delu zasuka gumba na P 1. Spoznali bomo, da dobre rezultate praviloma dosežemo prav pri razžarjeni žici.

Če bomo napajalnik uporabili za napajanje daljše ali drugačne grelne žice, kot smo navedli v prispevku oziroma seznamu materiala (transformator!), se učinek regulacije z gumbom ne utegne prav lepo ujeti z njegovim končnim položajem. Tega lahko dosežemo mnogo prehitro (že pri 60% zasuku), ali pa sploh ne. V tem primeru z eksperimentiranjem ugotovimo pravišno vrednost kondenzatorja C 4, upora R 3 in celo potenciometra P 1. Cilj je v enem samem zasuku gumba P 1 doseči vse tri primere prikazanih oscilogramov.

## Uporaba

Uporaba napajalnika je preprosta: gumb potenciometra preventivno zasučemo na minimum, napajalnik priključimo na omrežje 230 V, izhod spojimo z električnim priključkom mizice, nato pa počasi obrnemo gumb P 1 do delovnega položaja, oziroma zelene temperature uporovne žice. Skrbno opazujemo barvo grelne nitke in jo po potrebi prilagodimo obdelovancu (včasih ni nujno, da žička zažari). Počakamo skoraj minuto, da se plošča iz akrilnega stekla nad ogrevalno nitko toliko segreje in zmehča, da dovoljuje krivljenje, nato premični del mizice nagnemo v želeni položaj, izključimo gretje ter obdelovanec zadržimo v tem položaju do popolne ohladitve. Obdelovanec pred segrevanjem pritrdimo na mizico! Za uspešno oblikovanje akrilnega stekla bodo seveda potrebne izkušnje, ki jih bomo pridobili s praktičnim delom.

Sčasoma žarilna žica na vsej površini oksidira, vendar to še ne pomeni, da jo je treba takoj zamenjati z novo, razen v primeru nezanesljivega spoja nitke z napenjalnim mehanizmom mizice. Mehansko napetost žice ves čas preverjamo in jo v primeru, da postane ohlapna, ustrezno prilagodimo. Če se žareča žica že toliko povesi, da se dotakne dna pregibnega kanala, je skrajni čas za ta vzdrževalni poseg.

Žica se v mizi za krivljenje akrilnega stekla segreje na delovno temperaturo šele nekaj sekund po priključitvi napajanja. Pri tem rado zasmrdi zaradi prahu in druge nesnage, ki se je pred tem oprijela žice. Upoštevajmo, da je dotikanje ogrete žice nevarno zaradi opeklin. Še posebno nevarno pa je – zaradi električnega udara – dotikanje površno izdelanega omrežnega tokokroga napajalnika!

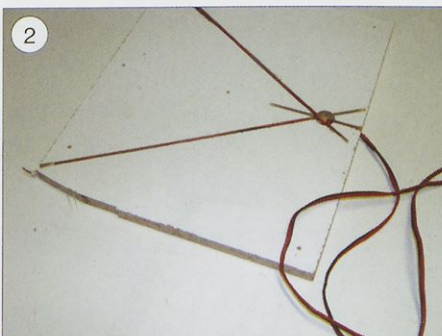
Opisani napajalnik lahko s pridom uporabimo tudi za nastavev temperature uporovne žice za rezanje stiro-pora.

# Naprava za krivljenje akrilnega stekla

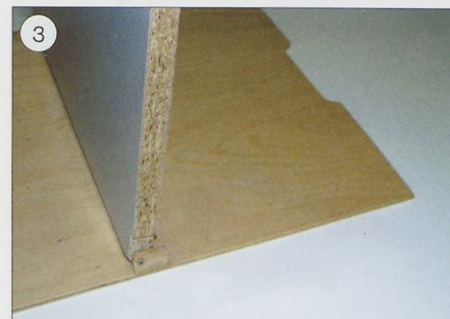
MATEJ PAVLIČ

V Timu so bili že večkrat objavljeni načrti za izdelavo različnih uporabnih ali okrasnih predmetov iz akrilnega stekla. Nazadnje se je to zgodilo v dvojni številki prejšnjega letnika, kjer sta bili na strani 50 prikazani tudi dve napravi za krivljenje. Ker tovrstnih pripomočkov ni ravno lahko dobiti, krivljenje s pomočjo električnega odstranjevalnika barve, ki segreje iz šobe izstopajoči zrak na približno 500 °C, pa ni najbolj priročno in natančno, smo pripravili nekoliko obsežnejši načrt, po katerem si lahko izdelate napravo, ki sicer ni ravno vrhunec industrijskega oblikovanja, zato pa je z njeno pomočjo krivljenje različno debelih plošč akrilnega stekla preprosto, varno in hitro. Električni del – napajalnik, ki ga je posebej za ta namen skonstruiral Jernej Böhm – je objavljen v prejšnjem prispevku (str. 18–29).

Celotna konstrukcija naprave je skrajno preprosta in popolnoma simetrična, poleg tega pa je večino podrobnosti mogoče razbrati tudi s priloženih fotografij, zato je na načrtu na risbi 1 (v tlorisu in stranskem narisu) v merilu 1 : 1 prikazana le ena stran. Da bi bil pripomoček čim bolj trden, je narejen iz vezane plošče in iverala. Osnovna ploskev iz 5 mm debele vezane plošče meri 55 x 36 cm. Tako velika je zato, da je s to napravo mogoče kriviti kose akrila do velikosti običajnega lista pisarniškega papirja (format A 4, 21 x 30 cm), kar je za večino potreb povsem dovolj. Na osnovno ploskev sta pritrjena dva kosa iverala debeline 17 mm: levi, ki meri 30 x 36 cm, je z nekaj vijaki fiksno pritrjen na podlago, desni, ki meri 23 x 36 cm, pa je na obeh straneh gibljivo vpet v preprosti držali iz vezane plošče. Med obema kosoma je 2 cm širok presledek, sredi katerega poteka uporovna žica, ki je na obeh straneh natakajena na kljukici iz debelejšje bakrene žice in prek lestenčnih sponk povezana na izhod napajalnika. Ker se uporovna žica med segrevanjem nekoliko raztegne, mora biti v ohlajenem stanju čim bolj napeta. Za to skrbita dva trakova vitroplasta ali pertinaksa, ki sta s strani pritrjena na fiksni del mizice.



Najprej pripravite vse tri kose mizice, ki morajo biti popolnoma pravokotni, in jih obrusite po robovih. Na spodnji strani večjega kosa iverala s pomočjo električne krožne žage, ki ima možnost nastavitve globine žaganja, naredite približno 10 mm globok žleb v obliki črke Y, v katerega potisnite priključni žici s prerezom 1,5 mm<sup>2</sup> (slika 2). Utore ob strani naredite z električno vbodno žago, v katero vpnete list s čim bolj finimi zobci. V vezano ploščo izvrtajte 6 lukenj za vijake in z modelarsko rezljačo še dva pravokotna utora za nosilca tečajja. Kdor želi, lahko vzdolž desnega roba vezane plošče izžaga utor za prste, ki bo omogočal lažje dviganje premičnega dela mizice (slika 3). Oba kosa nato stis-



nite z nekaj manjšimi mizarskimi sponami in privijte vse vijake (slika 4).

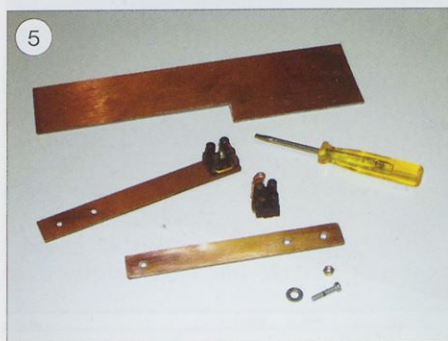
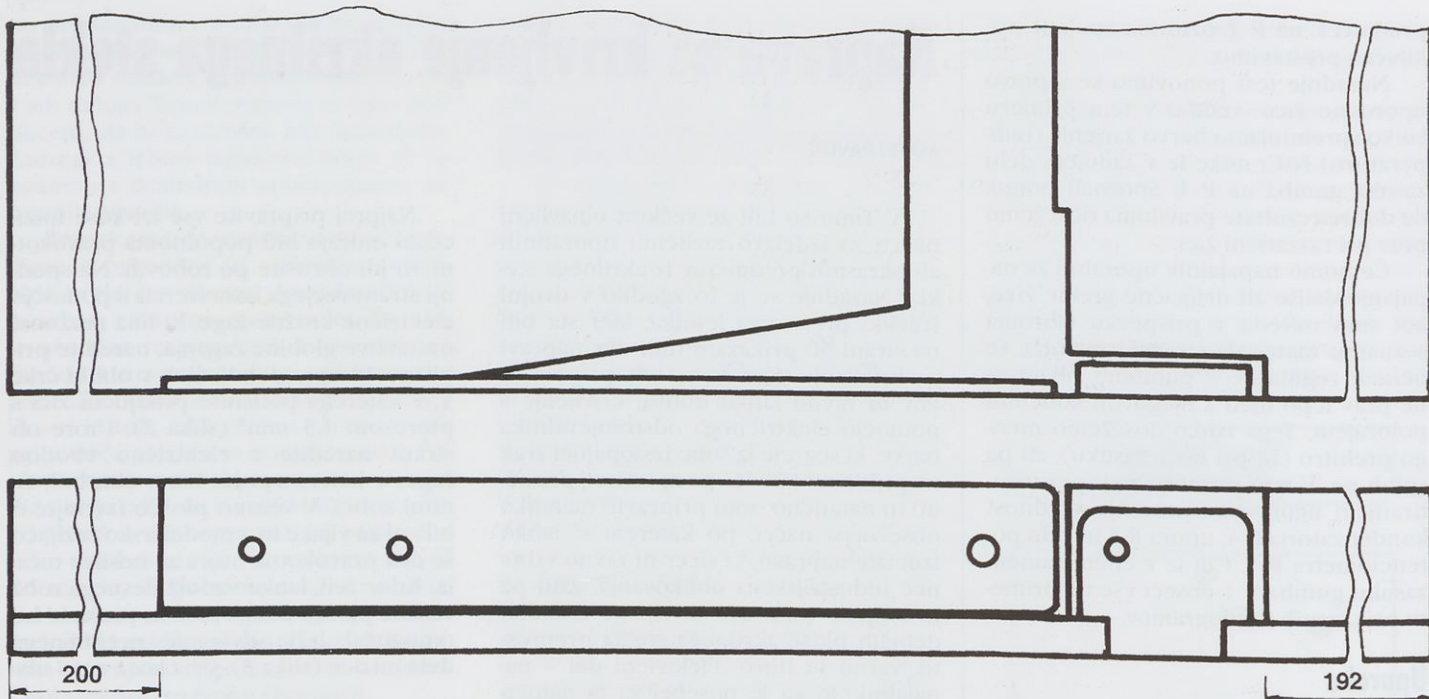
Iz vitroplasta ali pertinaksa izžagajte dva trakova z merami 120 x 16 mm in ju obrusite po robovih. Dve manjši izvrtini služita za pritrditev na rob plošče iz iverala, v večjo pa s tankim, 15 mm dolgim



vijakom, dvema majhnima podloškama in matico pritrdite lestenčno spojko (slika 5). V en priključek s spodnje strani potisnite priključno žico, s katere prej odstranite izolacijo, nato pa z zgornje strani naredite še kratko prevezavo. Iz nekoliko debelejšje bakrene žice s koničastimi kleščami oblikujte zanko, na katero boste kasneje natakajili uporovno žico. Vijake trdno privijte, da bodo stiki čim boljšji.

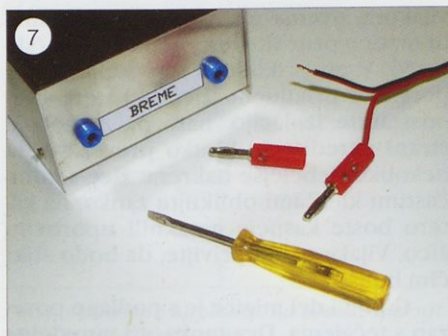
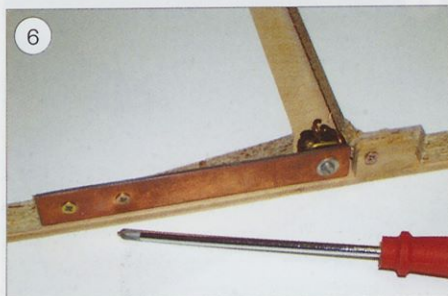
Gibljivi del mizice je s podlago povezan s tečajema. Dva tanka, 40 mm dolga





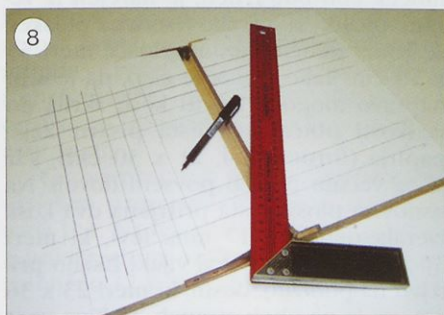
lesna vijaka zategnite ravno toliko, da se plošča premika brez zatikanja (slika 6).

Na koncu vzemite približno 38 cm dolg kos uporovne žice, mu na obeh straneh naredite zanko in ga nataknete na kaveljčka v lestencijskih spojkah tako, da bo potekal natančno po sredini žle-

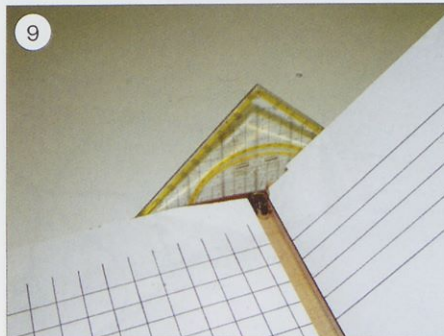


ba in nekaj milimetrov pod njegovim zgornjim robom. Trakova vitroplasta oziroma pertinaksa morata biti pri tem do konca ukrivljena navznoter. Na priključno žico obvezno privijte izolirana bananska vtiča (slika 7).

Da bi bilo delo z napravo čim bolj natančno, s tankim alkoholnim floma-

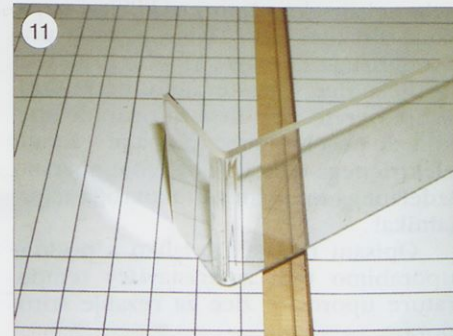
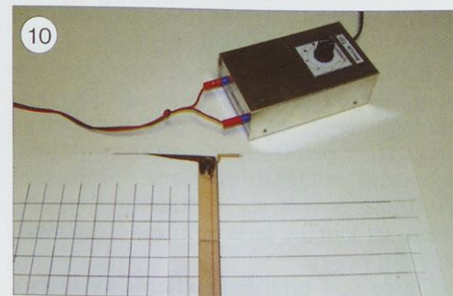


strom na fiksni del mizice narišite nekaj pomožnih vzporednic in pravokotnic glede na grelno žico (slika 8). Spretnejši lahko na eno stran pritrđijo tudi kotnik, ki bo omogočal zares natančno določitev kota krivljenja (slika 9). Možnosti za dopolnitve je še nekaj. Da naprava ne bi drsela po podlagi, na spodnjo stran prilepite 6 tankih gumijastih nožic. Stene žleba okoli grelne žice lahko prekrijete z nekaj milimetrov debelim teflonom,



ki bo zavaroval lesene dele naprave pred ožganjem. Ker pa teflon ni ravno poceni, se za to možnost odločite le v primeru, če boste napravo zares veliko uporabljali.

Uporaba naprave je preprosta. Kos akrilnega stekla položite na mizico, vključite napajalnik in počasi obračajte gumb, dokler žica ne zažari (slika 10). Sedaj s pomočjo ure merite čas, ki mora preteči, da se del obdelovanca nad grelno žico segreje toliko, da ga lahko brez sile ukrivite s pomočjo dviganja premičnega dela mizice. Ko napajalnik izključite, še nekaj časa počakajte, da se akril ohladi oziroma strdi (slika 11). Vsekakor naredite več poskusov in si sproti zapisujte dobljene vrednosti. Le tako boste lahko v prihodnje v največji meri izkoristili vse možnosti, ki vam jih ponuja opisana naprava.







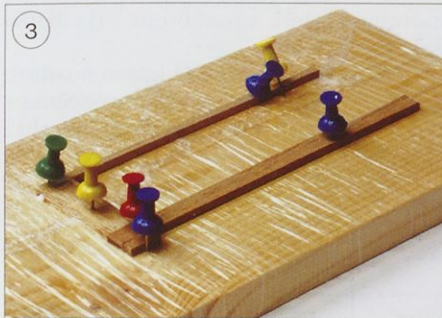
# Frfoatač

MIHA ZOREC

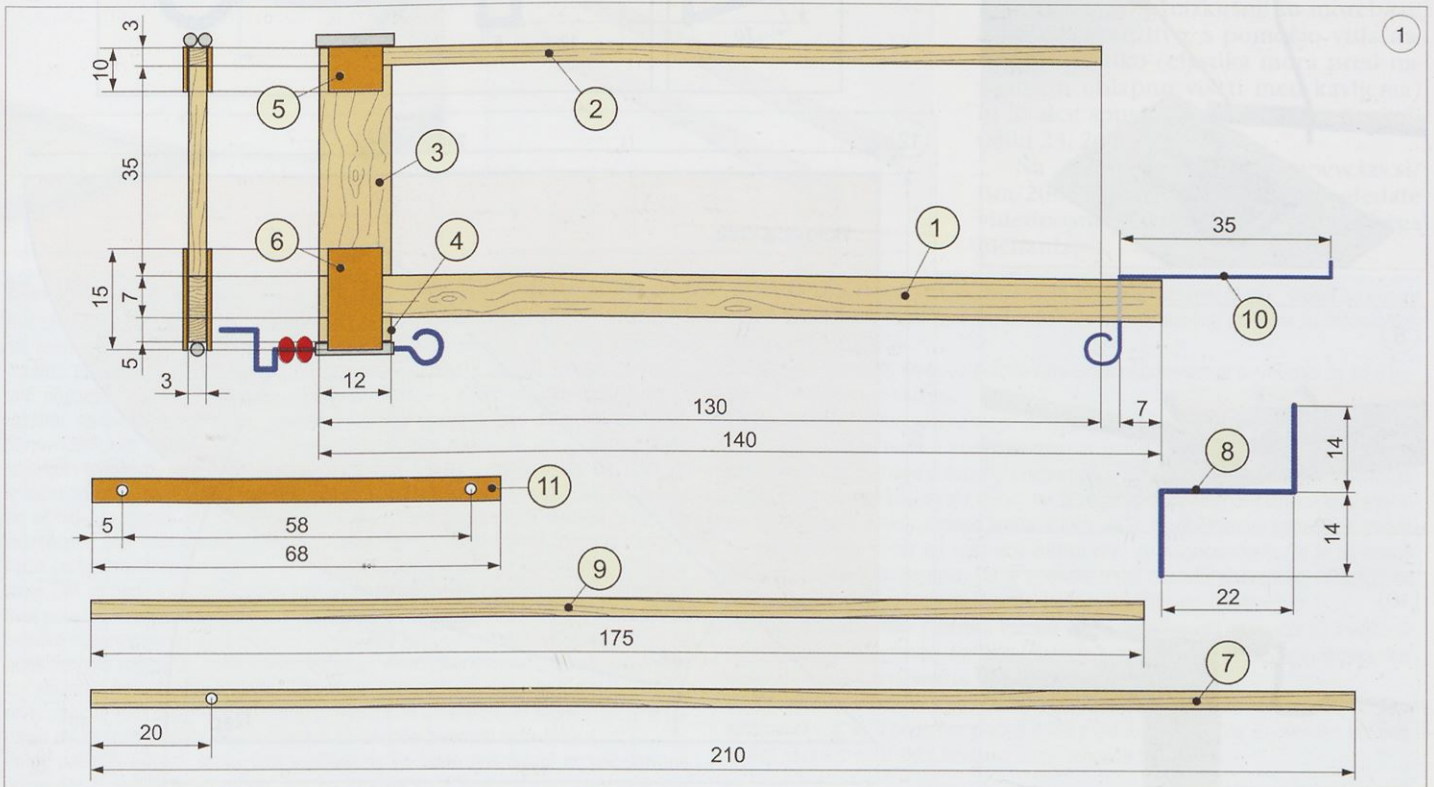
Človek si je že od nekdaj želel leteti kot ptica. Zato tudi ni čudno, da so bile prve letalne naprave bolj podobne pticam kot letalom, ki jih poznamo danes. Leonardo Da Vinci je okoli leta 1490 prvi narisal načrt za tako napravo, ki naj bi jo poganjal človek. Pri tem pa je tudi pravilno ugotovil, da človek ni zmožen poleteti z močjo svojih mišic. Kljub temu so kasneje še mnogi poskušali izdelati letalne naprave, ki bi letele kot ptice - z mahanjem kril, vendar pa vsi ti projekti niso prišli dlje od prototipov. Danes so to le še zanimivi tehnični primeri, ki jih lahko kot modele (tudi na radijsko vodenje) celo kupimo.

Model, ki ga predstavljamo, torej ni letalo v pravem pomenu besede, zato tudi ne moremo pričakovati, da bo letelo enako kot večina letal. Ker se poganja z mahanjem kril (mahokrilec), je njegov način letenja precej drugačen kot pri običajnih letalski modelih. Letalca ne smemo vreči v zrak z močnim zamahom, temveč ga nežno potisnemo v blagem kotu proti tlam.

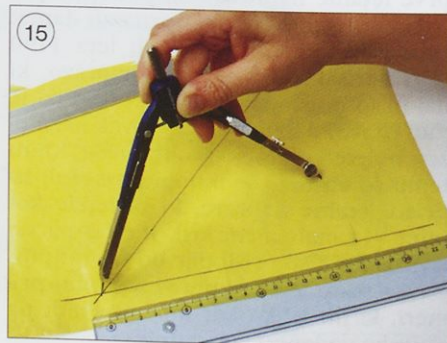
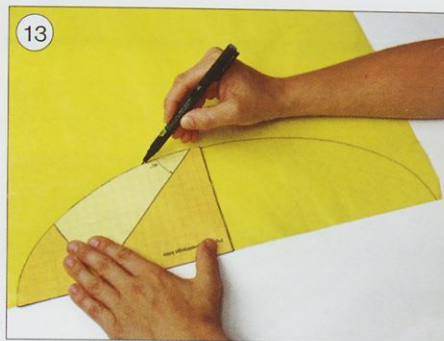
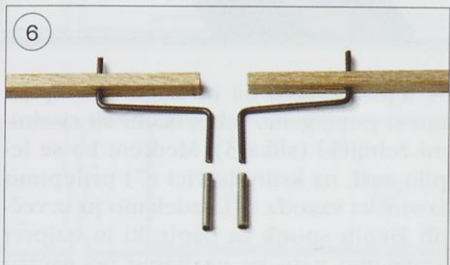
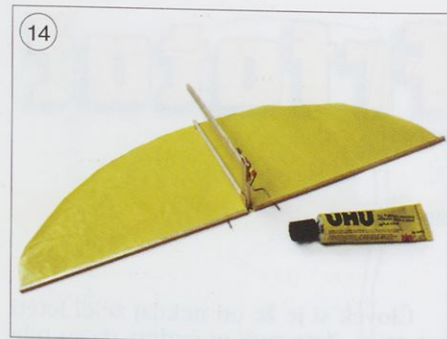
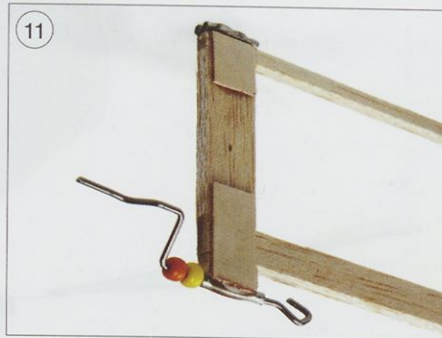
Iz kosa 3 mm debele trše balze, dolgega vsaj 210 mm, narežemo letvice, ki jih potrebujemo pri izdelavi modela (slika 2). Trup letalca zlepimo na manjši deski, ki jo pred tem prekrijemo s plastično folijo, s čimer preprečimo, da bi



se lepilo prijelo na podlago. Pri lepljenju si pomagamo z bucikami ali risalnimi žeblički (slika 3). Medtem ko se lepilo suši, na krilni letvici (7) prilepimo kovinska vzvoda (8). Izdelamo ju iz večjih žičnih sponk za papir, ki ju najprej zravnamo nato pa ukrivimo po načrtu na sliki 1 (slika 4). Zatem krilni letvici prevrtamo s svedrom enake debeline, kot je žica, iz katere smo izdelali vzvoda (slika 5). Vzvoda nataknejo na letvici, na stično površino na debelo nanesemo







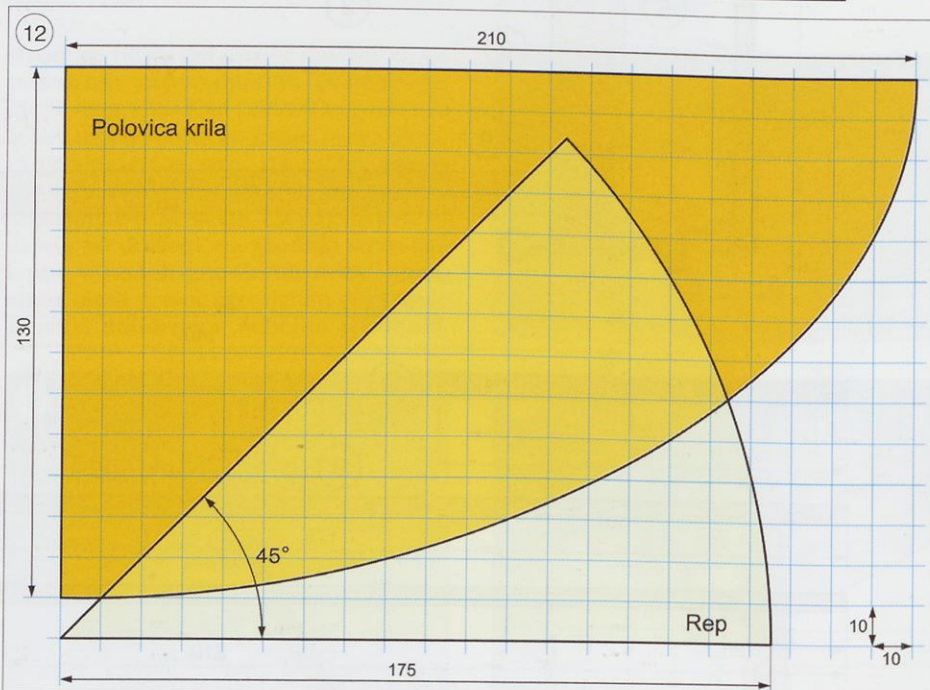
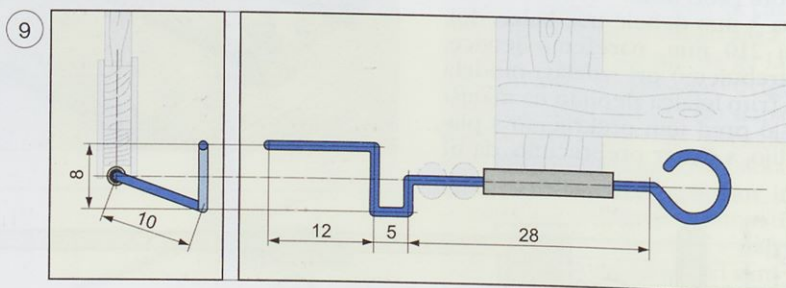
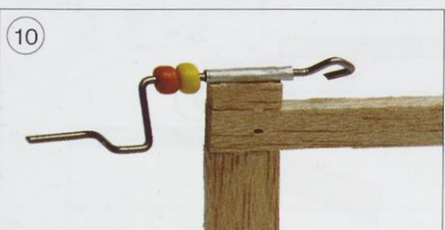
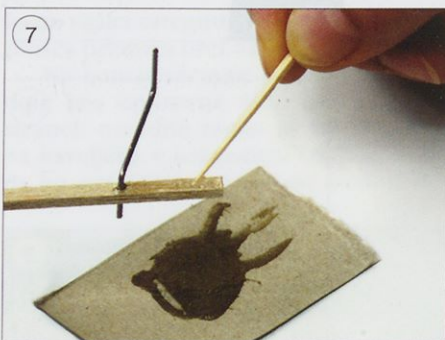
dvokomponentno epoksidno lepilo (slika 7) in spoj začasno spnemo s ščipalko (slika 8). Delo nadaljujemo z izdelavo pogonskega vitla. Tudi tega naredimo iz večje žične sponke. Najprej natančno po načrtu s slike 9 ukrivimo prednji del, nato na os nataknemo dve okrogli cevki za zmanjšanje trenja in nosilno cevko (uporabimo lahko kar del odslužene kovinskega vložka za kemični svinčnik). Na koncu oblikujemo še kljukico za elastiko in z dvokomponentnim lepilom vse skupaj prilepimo na trup (slika 10). Ko lepilo nekoliko otrdi, na zgornji strani prilepimo še cevki za kril-

na vzvoda ter okrepitvene ploščice (5, 6) iz 0,6–0,8 mm debele letalske vezane plošče – »aviošpera« (slika 11); če te ne moremo dobiti, uporabimo trdo balzo debeline 1,5 mm.

Delo nadaljujemo z izdelavo nosilnih površin, ki jih naredimo iz povoščenega svilenega papirja po predlogi na sliki

12. Še lažje pa je, če obiščemo spletno stran [www.tzs.si/tim/2005-06/frfotac](http://www.tzs.si/tim/2005-06/frfotac) in si risbo v merilu 1 : 1 (format PDF) prenesemo na domači računalnik. Predlogo nato natisnemo in izrežemo ter njeno obliko prenesemo na papir (slika 13).

Papirnato krilo lahko prilepimo na nosilce z univerzalnim tekočim lepilom

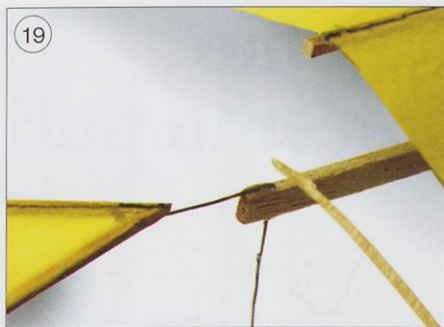
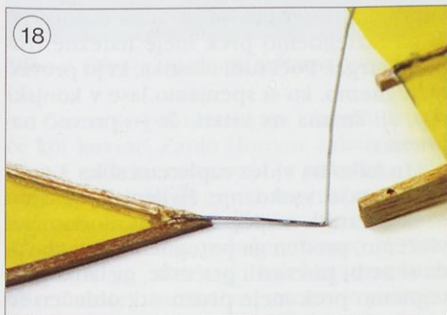
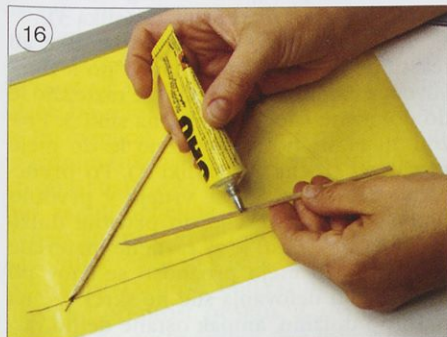






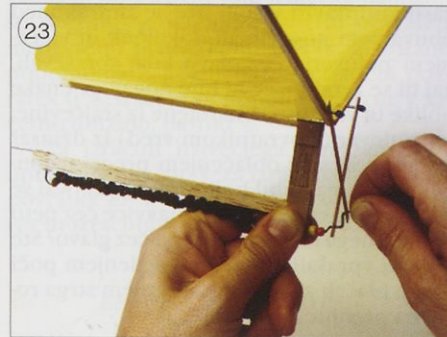
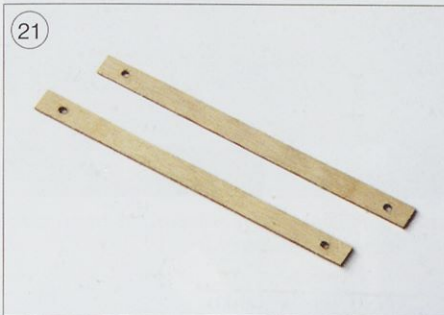
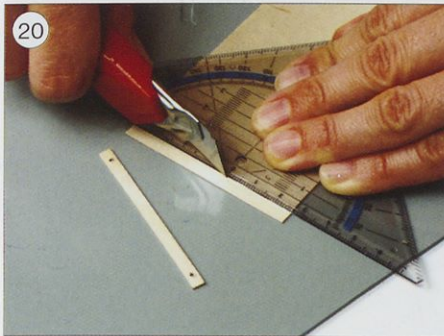
(slika 14). Najprej nanesemo tanko plast lepila na sredinski nosilec, nato pa še na prečni gibljivi letvici.

Predloga sicer vsebuje tudi obliko repa, ker pa je zelo preprosta, jo lahko kar narišemo. Najprej narišemo dve črti pod kotom 45°, nato pa s šestilom potegnemo med njima lok s polmerom 175 mm (slika 15). Nosilni letvici (9) prilepimo kar na risbo in šele nato odrežemo odvečni papir (slika 17). V konico krila z dvokomponentnim lepilom prile-



pimo žični nosilec (10, slika 18). Žična povezava (izdelamo jo iz tanjše žične sponke za papir) namreč omogoča spreminjanje nagiba zadnjega krila, s čimer lahko določimo smer letenja. Ko se lepilo dobro posuši, drugi konec potisnemo skozi trup in ga prilepimo z istim lepilom (slika 19).

Preostane nam le še izdelava in namestitev povezovalnih vzvodov (11), ki prenesejo vrtenje vitla na gibajoča se krila. Izdelamo ju iz 0,8 mm debele veza-



ne plošče (slika 20, 21) ali pa uporabimo tanke bukove letvice. Neželene snemanje povezovalnih vzvodov preprečimo z drobnimi perlicami, ki jih nataknejo in prilepimo na konce vzvodov na krilnih letvicah in na konec vitla. Pri tem kapljico lepila nanesemo le na zunanji del perlice (slika 22).

Ko namestimo elastiko, je frfotac nared za prvi polet. Preden pa navijemo elastiko, letalce preizkusimo brez pogona. Pri tem ne smemo pozabiti, da ne gre za pravi letalski model, temveč bolj za eksperimentalno letalno napravo. Modela ne vržemo navzgor, marveč z rahlim zamahom pod manjšim kotom proti tlu. Po preizkušnji in morebitni korekciji obtežitve, s pomočjo vitla navijemo elastiko (elastika mora pred navijanjem ohlapno viseti med kavljema) in letalce spustimo, da odfrfota naokoli (slika 23, 24).

Na spletnem naslovu: [www.tzs.si/tim/2005-06/frfotac](http://www.tzs.si/tim/2005-06/frfotac) si lahko ogledate videoposnetek delovanja pogonskega mehanizma.

### Dragi bralci!

Kot ste gotovo že opazili, je prva številka novega letnika revije TIM bogatejša kar za osem strani. Za povečanje obsega smo se v uredništvu odločili z namenom razširiti ponudbo z novimi vsebinami. V prihodnje naj bi bilo na straneh Tima še več prispevkov s preprostejšimi izdelki za najmlajše, poleg tega pa nameravamo razširiti naravoslovno-tehniško rubriko. Vsebinsko želimo čim bolj približati osnovnošolskim učnim načrtom. Tu objavljeni članki naj bi bili v pomoč tako učiteljem tehnike in tehnologije kot tudi drugim, ki poučujejo naravoslovne predmete, in sicer na vseh starostnih stopnjah. Zato k sodelovanju vabimo vse tiste, predvsem pa učitelje, ki menijo, da bi s svojimi prispevki lahko še obogatili vsebino revije. Na marsikateri šoli smo opazili zanimive izdelke, ki jih učenci izdelujejo pri pouku oziroma pri interesnih dejavnostih. S predstavitvijo vaših uspešnih zamisli in projektov v reviji TIM se bodo z njimi seznanili tudi na drugih šolah in z vašimi idejami popestrili svoj pouk. S tem boste prispevali k doseganju skupnega cilja, širjenju zanimanja za tehniko in naravoslovje med mladimi. Revija TIM kot priporočeno dodatno gradivo za pouk tehnike naj najde svoje mesto na vseh slovenskih osnovnih šolah, pri čemer pričakujemo pomoč prav učiteljev tehnike in naravoslovja. Seveda k sodelovanju v reviji vabimo tudi druge – modelarje, maketarje in inovatorje, ki menijo, da je v njihovih delavnicah nastalo kaj takega, kar bi utegnilo zanimati naše bralce. Poleg naštetih novosti bralci tudi v prihodnje ne bodo prikrajšani za pričakovane prispevke iz uveljavljenih rubrik, kot so modelarstvo, maketarstvo, elektronika in

elektrotehnika ter uporabni in dekorativni izdelki iz različnih gradiv. Trudili se bomo slediti domačim in tujim zanimivim zamislim in predstavljati tehnične in tehnološke novosti s teh področij.

Zahtevnejši graditelji se bodo gotovo razveselili načrtovanega povečanja že zdaj bogate zbirke Timovih načrtov.

Letošnja novost je tudi vložna mapa za shranjevanje kompletnega letnika (10 števil) revije TIM. Večina bralcev prebranih izvodov revije ne zavrže, ampak jih shranjuje, zato jim bo vložna mapa dobrodošel pripomoček za lažje vzdrževanje in zagotavljanje boljše preglednosti nad svojo zbirko ter hitreje iskanje zelenih člankov iz starejših letnikov. Prednost vložne mape je tudi v tem, da je mogoče vanjo spravljene izvode kadarkoli izvleči, česar pri vezanem letniku revij ni mogoče storiti. To je za bralce Tima še posebej pomembno, saj je pogosto treba iz revije prekopiati katerega od načrtov za gradnjo modela ali kakega drugega praktičnega izdelka.

Poseben sistem v mapi z žičnimi vpenjali omogoča preprosto vpenjanje ali izvlečenje posameznih izvodov revije. Na hrbtu mape je prazen prostor za navedbo letnika, kar omogoča pregledno razvrstitev večjega števila vložnih map.

Vsem naročnikom bomo zvestobo reviji nagradili z zgoščenko s kompletnim lanskim letnikom Tima, ki jo bodo brezplačno dobili z oktobrsko številko. Zgoščenko bo, enako kot tisto s predlanskim letnikom Tima, mogoče tudi kupiti.

Jože Čuden, odgovorni urednik





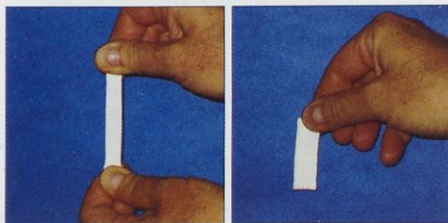
# Zakaj lahko obujemo nogavice in oblečemo puli

ALENKA PAVKO - ČUDEN

Poletnega poležavanja je nepreklicno konec, zjutraj je treba vstati in se pravočasno odpraviti v šolo. Ste se zjutraj, med obuvanjem nogavic ali dokolenk in vlečenjem puloverja čez glavo kdaj spraševali, kaj bi se zgodilo, če bi bile nogavice enake oblike in velikosti, a narejene iz srajčevine, ter pulover (z ovratnikom vred) iz džinsa? Verjetno bi se z oblačenjem precej namučili, uspeh pa bi bil bolj jalov. Zakaj? Kaj se dogaja med raztezanjem nogavice čez peto in ovratnega izreza puloverja čez glavo? Ste se kdaj vprašali, zakaj med sedenjem počišiv na hlačah ali se med nošenjem strga ročaj na preobteženi torbi?

Če na trdno telo (v našem primeru dokolenko ali puli) delujejo zunanje sile (v našem primeru natezna sila), se oblika telesa spremeni in pride do deformacije (v našem primeru se raztegneta zgornji rob dokolenke in pulijev ovratnik). Če je deformacija prožna ali elastična, telo skuša zavzeti prvotno obliko, ko sile nanj neha delovati. Ko obujemo dokolenko, njen vrhni rob oprime golen, oblečeni pulijev ovratnik pa se prilaga vratu. Pri neprožni ali plastični deformaciji se telo po prenehanju delovanja sile ne povrne v prvotno obliko, ampak ostane delno ali popolnoma deformirano. Če vrhni rob dokolenke ni elastičen, ostane raztegnjen; dokolenka spolzi po goleni in se naguba v gležnju. Neelastični pulijev ovratnik ostane raztegnjen in mahdravo visi okrog vratu.

Ozrite se okrog sebe in poiščite še nekaj predmetov, ki se obnašajo elastično oz. plastično. Kaj se npr. zgodi, če raztegnete in spustite elastiko (slika 1), kaj pa, če raztegnete in spustite žvečilko. Kako deluje frača in kako letalce na elastiko – »frfotač«, opisano v sosednjem članku na straneh 31–33.



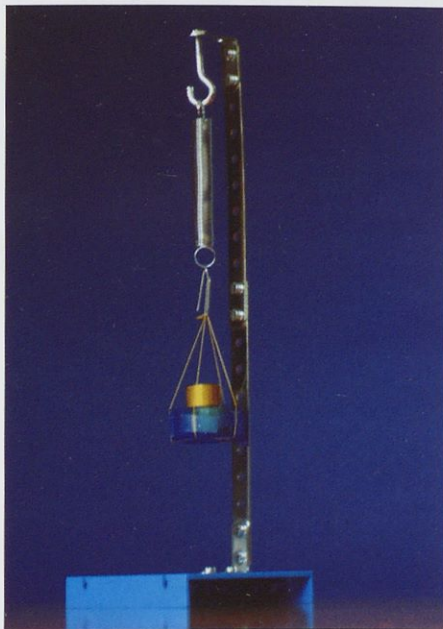
Slika 1. Kaj se zgodi, če raztegnete in spustite elastiko? Se skrči na prvotno dolžino ali ostane raztegnjena?

Dolžino telesa povečamo tako, da nanj delujemo z raztezno silo. Raztezek je razlika med raztegnjeno dolžino telesa –  $L$  in njegovo prvotno dolžino –  $L_0$ . Pri ovratniku je npr. 14 cm, če je obseg glave 56 cm, obseg vratu pa 42 cm. Relativni raztezek –  $RR$  je v odstotkih izražen raztezek telesa glede na njegovo prvotno dolžino –  $L_0$ . Prej omenjeni ovratnik se pri oblačenju npr. raztegne za približno 35 %.

Relativni raztezek lahko izračunamo po enačbi:

$$RR = \frac{L - L_0}{L_0} \cdot 100 (\%) \quad (1)$$

Z zakonitostmi raztezanja vzmeti pri majhnih obremenitvah se je ukvarjal angleški naravoslovec in zdravnik Robert Hooke (1636–1703). Njegovo najpomembnejše odkritje je Hookov zakon iz leta 1660, ki se glasi: Raztezek je premo sorazmeren s silo, ki razteza vzmet.



Slika 2. Poskus obremenjevanja vzmeti z dodajanjem enakih uteži

Več o tem si lahko preberete v knjigi Fizika: Preproste razlage fizikalnih pojmov avtorja Keitha Johnsona ali Fizika: Shematski pregledi avtorja Stephena Popla. Obe knjigi je izdala Tehniška založba Slovenije. Poskus lahko izvedete s pomočjo sestavljanke FIZIKA, proizvajalca Mehano, d. o. o., iz Izole (slika 2). Rezultate zberite v preglednici in na podlagi meritev ugotovite, ali se vzmeti podaljšuje enakomerno. Izračunajte prirastek raztezka z odštevanjem vrednosti raztezka zaporednih meritev. Če je prirastek

raztezka vseh zaporednih meritev enak, to pomeni, da se vzmet med obremenjevanjem enakomerno razteza, torej sledi Hookovemu zakonu.

število uteži	1	2	3	4
raztezek (mm)	5	10	15	
prirastek raztezka	-	5	5	

Preglednica 1. Primer preglednice meritev obremenitve in raztezka vzmeti

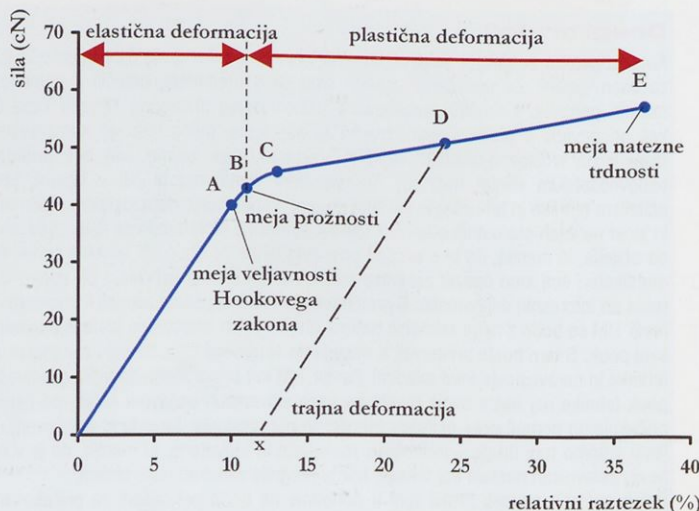
Medsebojno odvisnost deformacije in sile lahko prikažemo z diagramom obremenitev – relativni raztezek (slika 3).

Različne snovi, npr. kovinske žice ali tekstilije, se le deloma ravna po s Hookovim zakonu; enakomerno se raztezajo le do določene sile – točke A na sliki 3. Prožno ali elastično se raztezajo le do meje prožnosti (točka B na sliki 3). Po prenehanju delovanja sile se vrnejo v prvotno obliko, torej se skrčijo do prvotne dolžine. Meja prožnosti je za različne materiale različna. Nad mejo prožnosti se snov po prenehanju delovanja sile ne skrči več na prvotno dolžino, ampak ostane delno raztegnjena, plastična.

Če snov raztezamo s silo, ki precej presega mejo prožnosti (npr. točka D na sliki 3), se bo po prenehanju delovanja sile le delno skrčila. Od prvotne dolžine bo daljša za delež  $d$  (slika 3, točka  $d$  na osi  $x$ ), torej trajno raztegnjena ali plastično deformirana. Delež povratka snovi v prejšnje stanje (elastični povratek) je vedno odvisen od velikosti deformacije. Pri razteku, ki bolj presega mejo prožnosti, lahko pričakujemo slabši povratek v prejšnje stanje.

Na meji natezne trdnosti se snov pretrga (točka E na sliki 3); vrednost sile v tej točki imenujemo pretržna sila, vrednost relativnega raztezka pa pretržni raztezek. V našem primeru se bo ovratnik puloverja, ki ga raztegnemo prek meje natezne trdnosti, strgal. Poči tudi elastika, ki jo preveč raztegnemo, ko si spenjamo lase v konjski rep, ali struna na kitari, če jo preveč napremo.

In kako na videz zapletena slika 3 vpliva na naše vsakdanje življenje? Če zelo ozek ovratnik majice z rokami močno razvlečemo, preden ga potegnemo čez glavo, da si ne bi pokvarili pričeske, ga lahko raztegnemo prek meje prožnosti; oblečen se



Slika 3. Diagram obremenitev – relativni raztezek





ne bo več lepo prilegal vratu. Če kupimo oprijet pulover (npr. rebrast) primerne velikosti, se bo med nošenjem le toliko raztegnil, da se bo prilegal telesu. Ne bo popolnoma napet in se bo po slačenju povrnil v prejšnjo velikost. Meja prožnosti v tem primeru med oblačenjem ne bo presežena. Če pa se med pomerjanjem v velikem navdušenju odločimo za nakup oprijetega puloverja premajhne konfekcijske številke, da se komaj stlačimo vanj, se lahko zgodi, da se med oblačenjem raztegne prek meje elastičnosti, seže v območje plastične deformacije in tudi po slačenju ostane raztegnjen.

Kadar obremenjujemo material, sestavljen iz dveh snovi, najprej počí šibkejša snov. Če nase vlečemo preozke poletne hlače, bo zelo verjetno počil sukanec in šiv se bo razparal. Če so sešite z zelo debelim in trdnim sukancem, se bo prej strgalo blago ob šivu; to je še posebno verjetno, če je bila zaradi debeline sukanca uporabljena debela šivanka, ki je med šivanjem presekala niti v blagu in s tem zmanjšala njegovo trdnost. Da boste bolj razumeli ta pojav, naredite preprost poskus. Z dvojnimi sukancem na gosto sešijte dva lista papirja. Razgrnite sešito ploskev in jo sunkovito potegnite narazen (slika 4). Kaj se strga: sukanec ali papir?



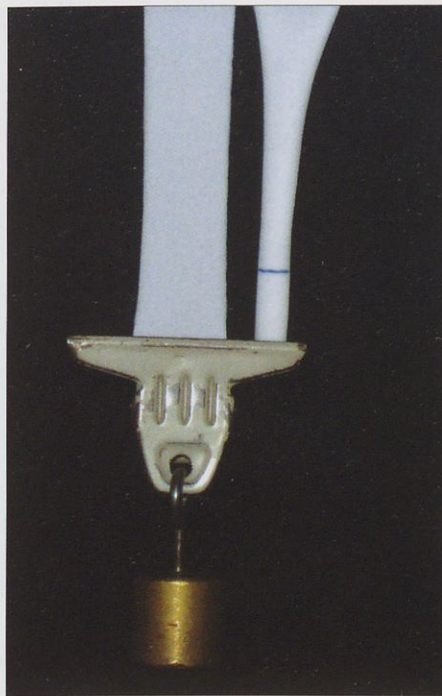
Slika 4. Obremenjevanje sešitega papirja

Guma se pri raztezanju obnaša drugače kot kovine. Zanj Hookov zakon ne velja. Na začetku raztezanja je potrebna zelo majhna sila, da se guma močno raztegne. Začetek krivulje diagrama obremenitev - raztezek je zelo položen. Gumo je nato vedno težje raztezati; krivulja diagrama obremenitev - relativni raztezek postane bolj strma.

Poskusite raztezati elastiko. Vpnite jo v stojalo, postopoma obremenjujte z uteži, podobno kot ste v prejšnjem poskusu obremenjevali vzmet, in zabeležite rezultate meritev. Ugotovite, ali raztezanje elastike sledi Hookovemu zakonu. Namesto elastike lahko uporabite tudi trak pletiva (slika 5).

S poskusi raztezanja vzmeti (slika 2), elastike (slika 1), pa tudi žvečilke in tekstilije (slika 5), smo spoznali, da so nekatere snovi precej raztezne; nekatere se obnašajo skladno s Hookovim zakonom, druge ne. Pa poglejmo, ali so tudi elastične. Za žvečilko smo ugotovili, da se po prenehanju raztezanja ne povrne popolnoma v prvotno obliko, torej sodi med plastične materiale.

Poskus raztezanja vzmeti in elastike ponovite tudi v obratni smeri - z odvzemanjem uteži. Preverite, ali so pri odvzemanju uteži ustrezni raztezki enaki kot pri dodajanju. Ugotovite tudi, ali se po pre-



Slika 5. Poskus raztezanja tekstilije: obremenjen in neobremenjen pleteni trak

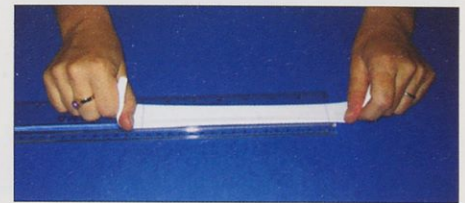
nehanju obremenjevanja vzmet in elastika popolnoma povrneta na prvotno dolžino.

Pa poglejmo, kako je s tekstilijami, npr. nogavicami in puli ovratniki. So elastični, plastični ali nekje vmes? Kolikšen je njihov elastični povratek, tj. delež povrnitve v prejšnje stanje? Iz ostankov starih oblačil in drugih tekstilij izrežite trakove dolžine 20 cm in širine 3 cm. Pripravite si npr. trak iz pletiva (stare T-majice), tkanine (starega prtiča) in vlaknovine (tanke krpe za brisanje, medvloge, filtra ipd). Trak lahko izrežete enkrat v vzdolžni, enkrat pa v prečni smeri. Na ta način lahko primerjate raztezno in prožno v različnih smereh. Na sredini označite razdaljo 10 cm, to je začetno dolžino ( $L_0$ ).



Slika 6. Tekstilni trakovi za pretzkušanje prožnosti

Pripravljeni trak trdno primite ob oznakah in trikrat zaporedoma sunkovito raztegnite. Tretjič v raztegnjenem stanju izmerite razdaljo med oznakama (slika 7). Izmerjena dolžina je največja dolžina -  $L_{maks}$ . Trak, pri katerem izmerite največjo vrednost največje dolžine, je najbolj raztezen.



Slika 7. Merjenje največjega raztezka

Popustite obremenitev in takoj (po 1 s) izmerite razdaljo med oznakama -  $L$ , nato pa le-to izmerite še čez 1 minuto. Trak, pri katerem po 1 s oz. 1 min izmerite najmanjšo dolžino, je najbolj elastično povraten med vsemi primerjanimi. Trak, ki ostane popolnoma raztegnjen, ima elastični povratek 0 %, trak, ki se popolnoma vrne v začetno dolžino, pa 100 %.

Za izračun največjega raztezka  $L_{maks}$  uporabite enačbo 1, za izračun elastičnega povratka  $EP$  pa enačbo 2. Rezultate meritev in izračunov vnesite v preglednico 2.

$$EP = \frac{L_{maks} - L}{L_{maks} - L_0} \cdot 100 (\%) \quad (2)$$

	pletivo	tkanina	vlaknovina
$L_{maks}$ (mm)			
$L$ po 1 s (mm)			
$L$ po 1 min (mm)			
$RR_{maks}$ (%)			
$EP$ po 1 s (%)			
$EP$ po 1 min (%)			

Preglednica 2. Merjenje največjega raztezka in elastičnega povratka različnih materialov

Za konec pa se lotite izdelave enostavnega izdelka, ki mora biti raztezen in hkrati elastičen: okrasne elastike za lase. Iz vzorčaste tkanine ali pletiva izrežite trak z dolžino, ki ustreza približno dvakratnemu obsegu dlani, ter širino približno 5 cm. Trak po dolgem sešijte. Na vsaki strani pustite približno 4 cm nesešite. Trak obrnite, da skrijete šiv, sestavite krajši stranici in jih nevidno sešijte. Odrežite kos elastike dolžine približno 12 cm, jo vpeljite v trak in nevidno sešijte odprtino. Okrasna elastika se bo pri spenjanju las raztegnila, kolikor ji bo dopuščal tkaninasti trak, po končanem raztezanju pa se bo skrčila do obsega obroča vpeljane elastike.



Slika 8. Okrasni elastiki za lase





# Vaze iz mavca

J. SMOLEJ

Vaze so tipični izdelki lončarske in steklarske obrti, ki nam polepšajo in popestrijo notranjost našega stanovanja. Za izdelavo vaze lahko uporabimo tudi mavca. Posebno kakovostna vrsta mavca mlečno bele barve v obliki drobnozrnatega prahu je alabaster. V trgovinah z gradbenimi materiali ga dobimo tudi v manjših količinah (2 kg), in to po ugodni ceni.

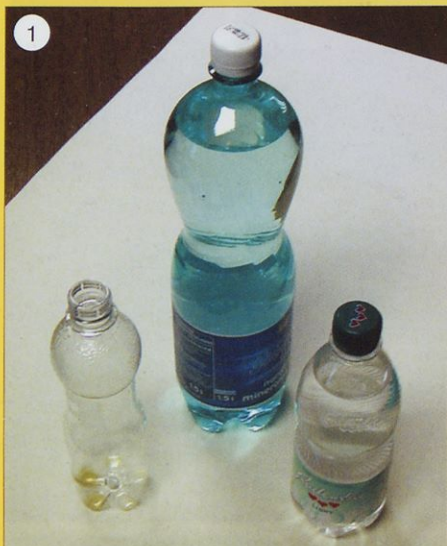
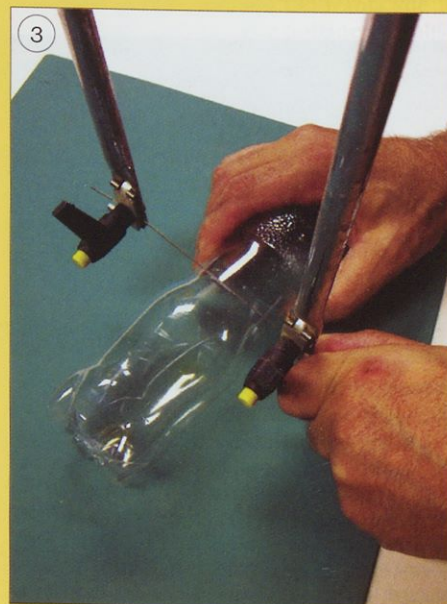
Zmes, ki jo naredimo iz mavca v ustreznem razmerju z vodo, se lepo uliva in dobimo čiste ter gladke ulitke. Kot kalup za vaze uporabimo plastično embalažo od raznih napitkov, mlečnih izdelkov ali kozmetičnih sredstev (slika 1). Pri izbiri plastenk je treba upoštevati, da izrezani del kar najbolj ustreza željeni obliki vaze. Potrebujemo dva kalupa, enega za oblikovanje votlega dela vaze in drugega za izdelavo podstavka (slika 2). Ko označujemo mesto rezanja, si lahko pomagamo s samolepilnim trakom, ki ga večkrat v natančno prekrivajočih se slojih prilepimo okoli plastenke, ali z vrstico, ki jo tesno ob plastenki oblikujemo v zanko. Za rezanje uporabimo navadne škarje za papir, le kratek začetni rez v gladkem plastičnem materialu naredimo raje z modelarskim nožem ali rezljačo (slika 3).

Ko smo izrezane dele plastenk dobro očistili, pripravimo mavca za ulivanje. Upoštevajmo navodila za pripravo in pazimo, da ne prekoračimo časa, ko zmes postane pregosta za ulivanje. Najprej uporabimo kalup, narejen iz večje plastenke, na katerega tesno privijemo pripadajoči pokrovček (slika 4). Koli-

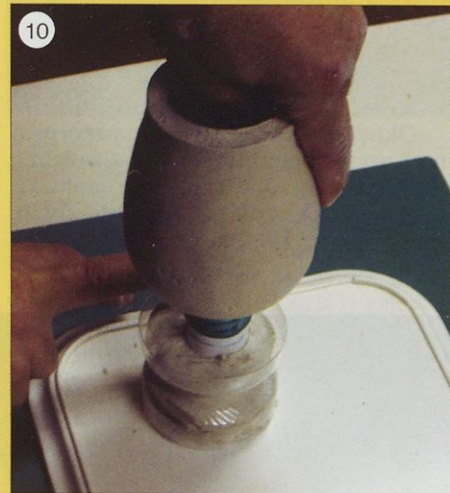
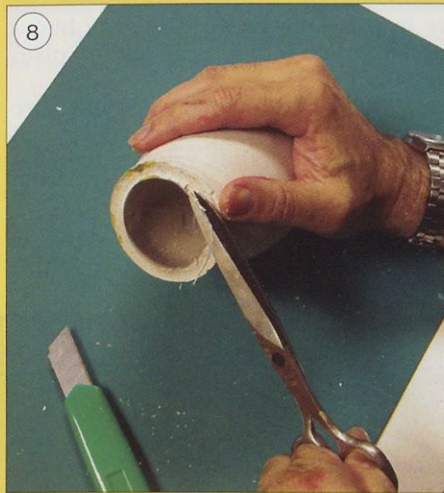
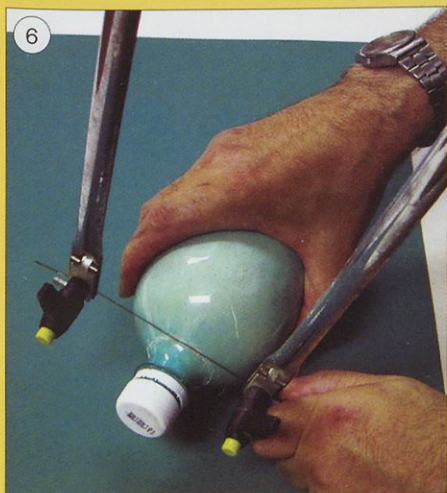
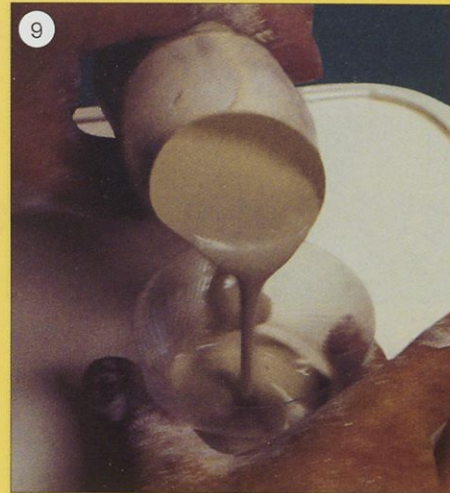
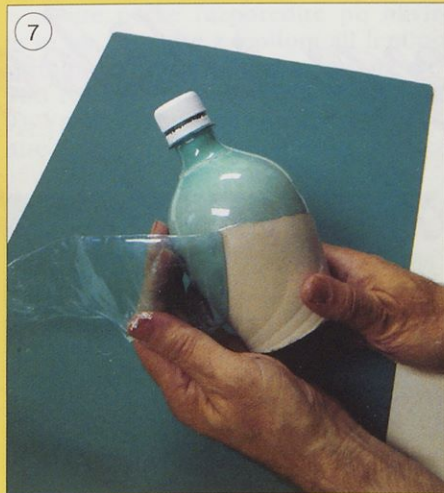
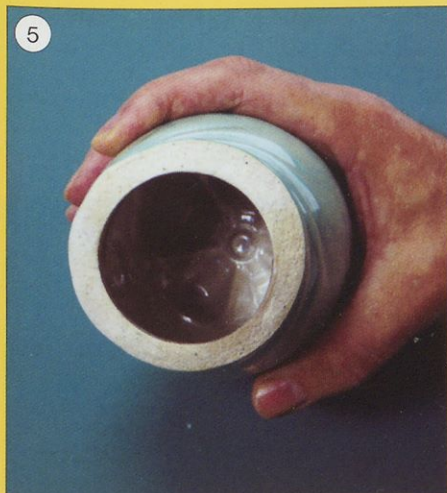


čina ulite mase naj bo približno za 50 odstotkov večja od prostornine dela plastenke, po kateri bomo oblikovali notranjost vaze (slika 5). Zaradi vzgonske sile jo moramo zadržati v masi vsaj toliko časa, da se mavčna masa delno utrdi in povzame obliko plastenke. Ko se proces strjevanja ulite mase konča, z rezljačo prerežemo kalup (slika 6) in previdno odstranimo širši del plastične obloge (slika 7). Z modelarskim nožem, tesno ob notranjem robu ulitka odrežemo del notranjega kalupa, ki ga uliti mavca ni prekril (slika 8).

Sledi oblikovanje spodnjega dela vaze. V posodico, ki smo jo odrezali na spodnji strani ožje plastenke skupaj z dnom, vlijemo na novo pripravljeno maso (slika 9) in vanjo vstavimo že utrjeni del vaze (slika 10). Ker je ta del nekoliko težji in le delno potopljen v maso, ni treba upoštevati vzgonske sile, pač pa le pazi-





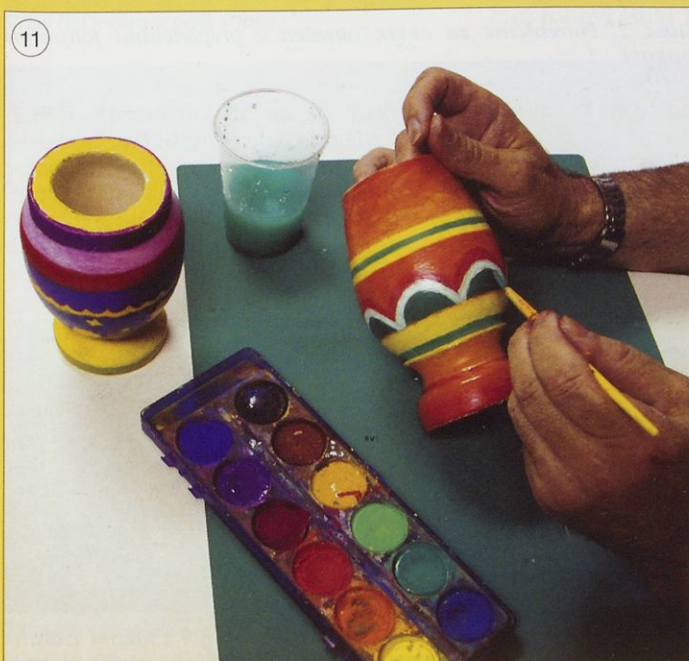


ti, da stoji v pokončnem položaju. Če želimo oblikovati podstavek s poljubno izbranim delom plastenke, lahko med ulivanjem mase dno kalupa nadomestimo z gladko podlago. S pritiskom roke na kalup med ulivanjem preprečimo iztekanje mase ob spodnjem robu. Ko se ulitek strdi, rahlo zarezemo rob kalupa

in plastiko trgamo toliko časa, da v celoti odstopi od mavčne podlage. Preden začnemo z barvanjem, vazo dobro osušimo, da izhlapi še preostanek vode, ki se v masi ni vezal z mavcem.

Z rezbarskimi dleti in brusilnim papirjem vazo lahko še preoblikujemo ali dodamo dekorativne vzorce ter tako

nadgradimo njeno estetsko podobo. Za barvanje in poslikavo vaze uporabimo navadne vodene ali tempera barve (slika 11), ki so najcenejše in najpogostejše pri roki. Ob stiku z vodo se hitro razmažejo, zato površino zaščitimo še s tankim slojem prozornega nitrolaka (slika 12).







# Okvirji za slike, okrašeni z alufolijo

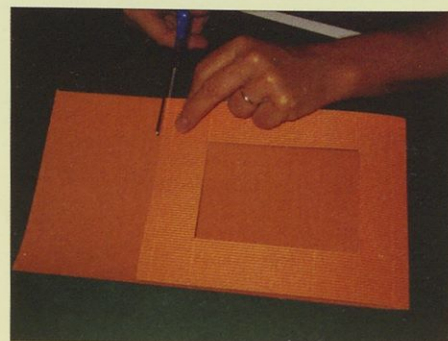
ALENKA PAVKO - ČUDEN

Poletnih počitnic je konec; spet se bo treba posvetiti učenju in domačim nalogam. A misli bodo gotovo še kar nekaj časa uhajale v preteklost h krajem, kjer ste uživali proste dni. Uredite spomine, če imate fotografije, pa za njnje izdelajte okvirje, da se boste ob spominih na počitnice še dolgo prijetno počutili.

Okraševanje okvirjev je preprosto in ni preveč zamudno. Za gradiva lahko uporabite odpadne materiale: embalažno valovito lepenko, čokoladno folijo, zrnje, školjke, kamne, lupine, plastične slamice ipd.

Za srebrne okvirje z reliefno površino potrebujete: okvirje različnih oblik in velikosti, srebrno alufolijo za živila ali čokoladno folijo, lak za les izbrane barve in primeren čopič, posušene bučne peške, vrstico ter lepilo ali lepilno pištolo (sliki 1 in 2).

V hobijski trgovini lahko kupite preproste lesene ali kartonske okvirje, lahko pa za njnje uporabite valovito lepenko, tudi tisto iz odpadne embalaže (slika 3). Za okraševanje z bučnimi peškami je primernejši kupljen lesen okvir, za okraševanje s prepletanimi folijskimi trakovi



Slika 5. Nato izrežite še hrbtišče okvirja.



Slika 1. Potrebščine za okvir, okrašen z bučnimi peškami



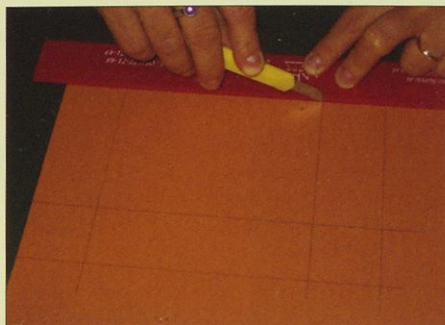
Slika 2. Potrebščine za okvir, okrašen s prepletanimi folijskimi trakovi



Slika 3. Za kartonast okvir potrebujete odpadno valovito lepenko, ravnilo, svinčnik in modelarski nož.

trakovi pa doma izdelan okvir iz valovite lepenke.

Z ravnilom na kos lepenke narišite okvir ter ga izrežite z modelarskim nožem (slika 4). Položite ga na lepenko, obrišite rob in z modelarskim nožem izrežite še hrbtišče okvirja za sliko (slika 5).



Slika 4. Najprej zarišite in izrežite okvir.

Okvir (lesen ali kartonast) prebarvajte z lakom ustrezne barve; lahko se odločite za kontrasten odtенок, lahko pa izberete sivga ali srebrnega, motnega, lesketajočega ali z granitno strukturo (slika 6). Če izberete kontrastno podlago, boste morali biti pazljivi pri razpore-



Slika 6. Okvir prebarvajte z lakom izbrane barve.





janju bučnih pešk po okvirju, saj bo vzorec vidnejši kot pri nevtralni podlagi.

Iz srebrne folije za živila si natrgajte pravokotnike velikosti približno 2,5 cm x 2 cm. Pri trganju si pomagajte z ravnalom (slika 7).



Slika 7. Iz alufolije za živila natrgajte koščke za ovijanje bučnih pešk.

Posušene bučne peške, ki jih lahko kupite na tržnici ali v trgovinah z živili, ovijte v folijo in s prsti narahlo pogladite površino (slika 8). Odvečno folijo pazljivo odtrgajte. Pazite, da pri vseh peškah za ovijanje uporabite bodisi svetlečo bodisi motno stran. Licno stran ovite peške pogladite s prsti. Značilni odebeljeni rob peške lahko poudarite s topim svinčnikom.



Slika 8. Ovijanje pešk s folijo

Ovite peške razporedite po okvirju in jih prilepite z lepilom ali lepilno pištolo: na vogalih diagonalno, na sredini robu pa pravokotno na rob (slika 9). Vmesne površine simetrično zapolnite.

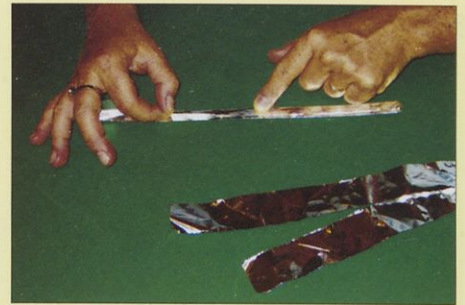


Slika 9. Peške začnite lepiti diagonalno na vogalih in v sredini ...

Namesto pešk lahko uporabite tudi stare gumbe, kamne, orehove lupine ipd. Ovijte jih s folijo; pri školjkah in lupinah odvečno folijo zapognite v odprtino, pri gumbih pa jo pazljivo odtrgajte. Površino pogladite s prsti, da postane reliefna podlaga jasno vidna. Pri gumbih naj se poznajo luknjice.

Za okraševanje papirja s prepletenimi trakovi si iz alufolije s pomočjo ravnala natrgajte trakove širine približno 2 cm (slika 7). Uporabite lahko folijo za ovijanje čokolade; primerna je tudi tista, ki je podložena s papirjem, ali taka z vtisnjenimi vzorci. Trakove zapognite in rahlo podrgnite zapognjene robove (slika 12). Pazite, da ne strgate folije.

Folijski trak odvihajte in v nastala utora položite vrvice; najprej eno, ko zapognete prvi rob, pa še drugo (slika 12). Vsako vrstico naprej napnite in z lepilnim trakom pritrdite na podlago ter podnjo vtaknite trak iz alufolije. Nato trak ponovno zavijte in podrgnite površino, da se vidijo z vrvico ojačeni reliefni robovi (sliki 13 in 14).



Slika 12. Priprava folijskih trakov



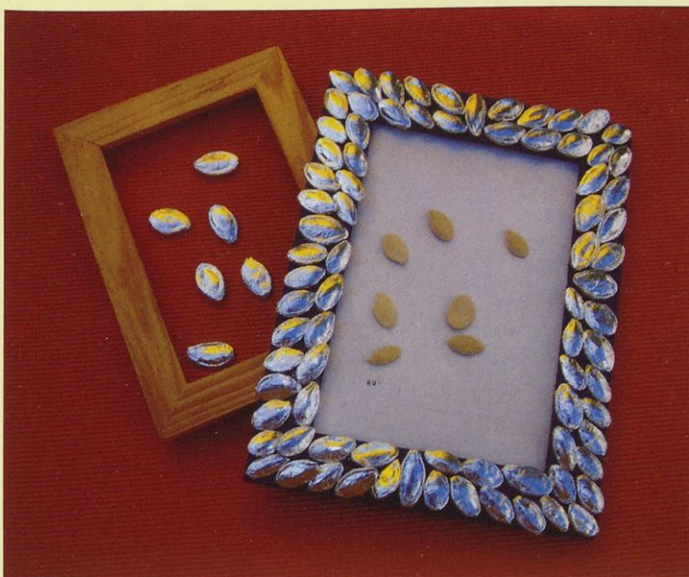
Slika 13. Robove trakov utrdite z vrvico, da nastane reliefna površina.

Pripravljeni reliefne trakove preplete v vezavi platno (o tem ste se učili pri pouku gospodinjstva). Štrleče trakove zapognite na hrbet okvirja iz valovite lepenke.

Hrbtišče okvirja ovijte z alufolijo, vstavite sliko in zlepite oba dela okvirja.



Slika 14. Prepogibanje prek ustavljene vrvice

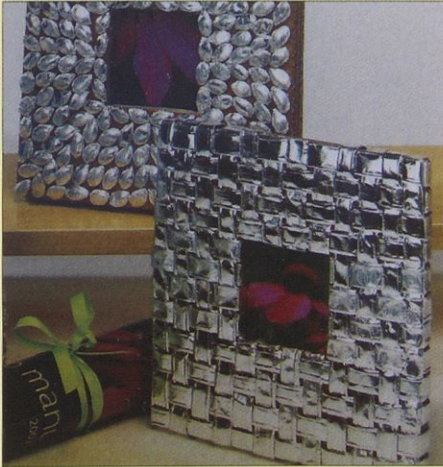


Slika 10. Okvir, okrašen z ovitimi bučnimi peškami



Slika 11. Za okraševanje lahko uporabite tudi druge reliefne materiale: gumbe, školjke, orehove lupine ...



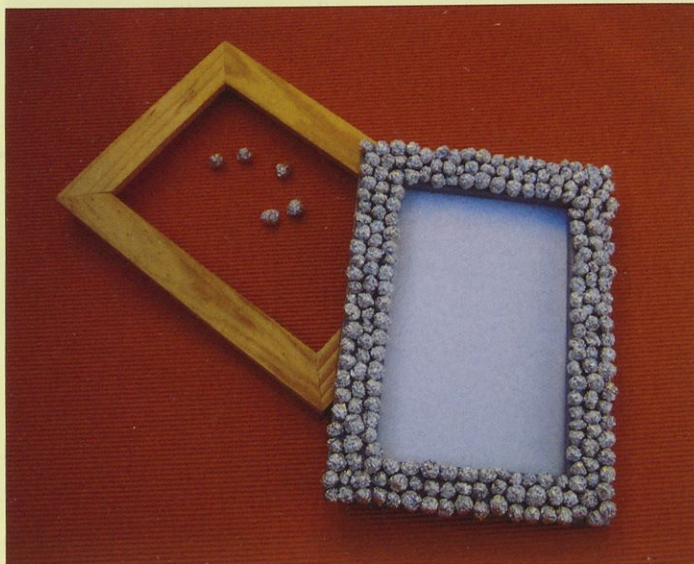


Slika 15. Okvir, okrašen s prepletanimi folijskimi trakovi

Če vam je delo s folijo všeč, srebrni reliefni okvirji pa prav tako, lahko na hitro izdelate še tretji okvir s srebrnimi kroglicami. Najhitreje bo, če uporabite že pripravljen lesen okvir. Prelakirajte ga s temeljnim lakom izbrane barve, npr. srebrne (slika 6). Iz koščkov folije si izdelate zmečkane kroglice približno enake velikosti (slika 16). Lahko se odločite tudi za kroglice različne velikosti; površina okvirja bo tako še bolj razgibana.

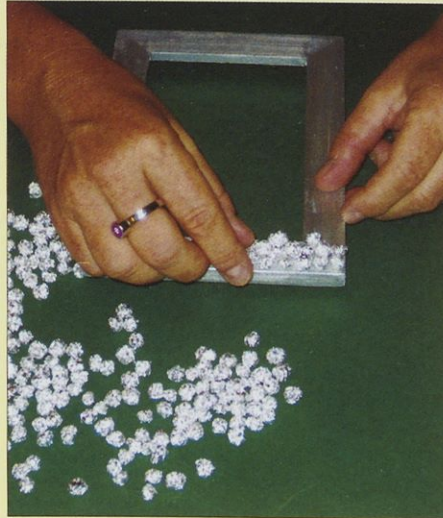


Slika 16. Izdelava kroglic iz folije



Slika 18. Okvir s kroglicami iz folije

Na okvir jih enakomerno prilepite z lepilom za les ali z lepilno pištolo (slika 17). Lepilo za les nanesite s čopičem. Nankrat premažite le nekaj centimetrov okvirja in v lepilo rahlo vtisnite kroglice. Lepite jih lahko natančno eno pod drugo – tako bodo odprtine med kroglicami večje in podlaga bolj vidna –, ali z zamikom, pri čemer bodo odprtine med kroglicami manjše, tako da jih boste porabili več, podlaga pa bo manj vidna.

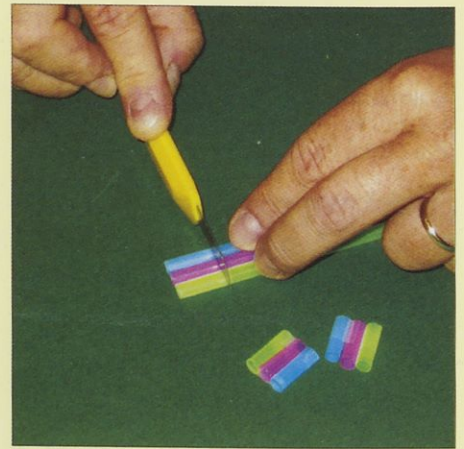


Slika 17. Lepljenje kroglic

Zanimiv reliefni okvir lahko izdelate tudi, če uporabite plastične slamice za pijačo. Nekaj slamic (3–5) plosko zlepite z lepilnim trakom. Trakove nalepite drugega poleg drugega, vmesna razdalja naj bo nekaj milimetrov (slika 19). Lepilni trak nanesite tako, da se prilega utorom med slamicami.

Zlepljene slamice z modelarskim nožem ali ostrimi škarjami narežite na pravokotne kose (slika 20).

Pripravite si kose alufolije ustrezne velikosti (slika 7). Vanje zavijte zlepljene in narezane slamice. Polovico slamic zavijte tako, da je vidna lesketajoča stran, polovico pa tako, da je vidna motna



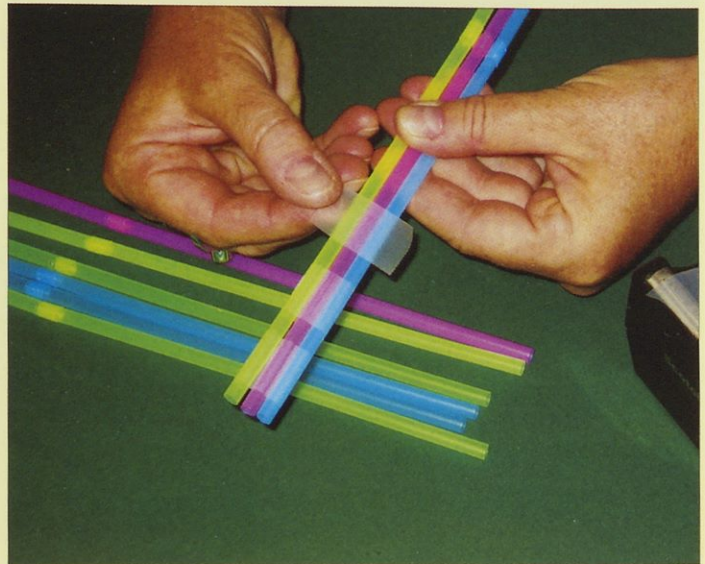
Slika 20. Rezanje zlepljenih slamic

stran folije. Zavijte dovolj ohlapno, da z glajenjem površine nastane relief, folija pa se pri tem ne pretrga (slika 21).



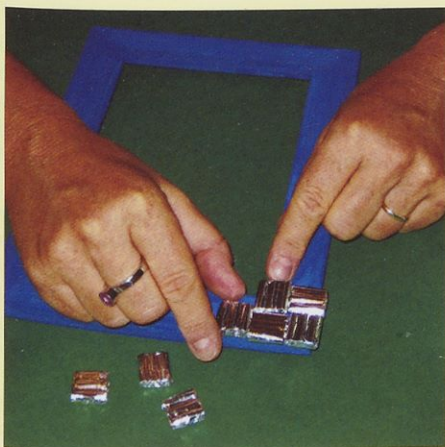
Slika 21. Zavijanje slamic v folijo

Če se vam ne ljubi lepiti slamic, všeč pa vam je rebrasta površina, lahko uporabite tudi valovito lepenko. Med utori jo narežite na trakove ustrezne širine, te pa potem na kvadratke. Kvadratke valovite lepenke ovijte v folijo tako, da se vidi reliefna površina. Reliefne gradnike razporedite po okvirju tako, da so rebra sosednjih plošev pravokotno usmerjena, ter jih prilepite (slika 22).



Slika 19. Plastične slamice za pijačo plosko zlepite z lepilnim trakom.





Slika 22. Razporejanje reliefnih ploskev po okvirju

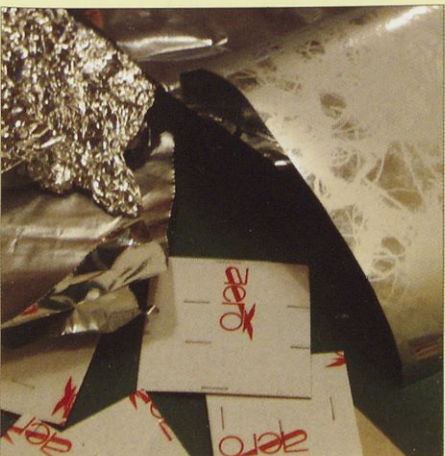
Uporabite lahko tudi folijo zlate ali kakšne druge kovinske barve.



Slika 23. Okvir, okrašen z ovitimi plastičnimi slamkami

Za okraševanje okvirjev lahko uporabite tudi že uporabljen darilni papir iz kovinske celofanske folije. Tega se ne da mečkati in vanj vtiskati reliefnih oblik. Izkoristiti pa je mogoče njegovo barvitost, saj je običajno potiskan.

Iz ostankov tršega kartona izrežite kvadrate različnih velikosti (slika 24).



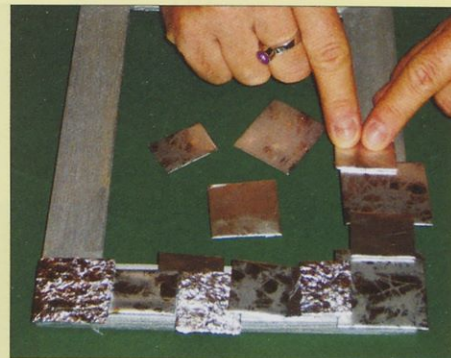
Slika 24. Kvadrati različnih velikosti iz odpadnega kartona

Ovijte jih v kose različne odpadne darilne folije in na hrbtni strani prilepite. Pazite na skladnost barv in vzorcev (slika 25). Če nimate darilnega papirja različnih vzorcev, lahko za dopolnitev uporabite lesketajočo in motno stran alufolije za živila ter zmečkano alufolijo za živila.

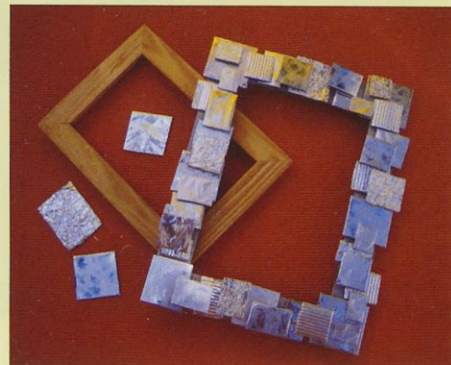


Slika 25. Ovijanje kartonskih kvadratov z darilno folijo

Ovite kvadrate razporedite na okvir in prilepite z lepilom oz. lepilno pištolo. Kvadrati naj se prekrivajo, da bo površina okvirja reliefna (slika 26).



Slika 26. Razporejanje ovitih kvadratov po okvirju



Slika 27. Okvir, okrašen iz kvadratov, ovitih z darilno folijo

Advertisement for UHU glue products. The background is yellow with a faint pattern of numbers and the UHU logo.

uhu super glue

uhu super power

uhu super power gel

uhu sekundenkleber

uhu sekundenkleber gel

**UHU®**

**Tisoč stvari skupaj drži.**

uhu super minis

**UHU®**  
**super minis**  
**3x1g**

sekundenkleber, super glue, supercolla (stardone), multi crystal

Safety Pack

**sekundna lepila**

Močna in hitra lepila z natančnim nahašanjem, primerna za lepljenje trdih materialov z gladko, nevpojno površino, kot so umetne snovi (PVC, ABS), jeklo, železo, barvne kovine, porcelan, les, guma ipd. Zaradi zelo močnega in trdnega spoja so manj primerna za mehke, vpojne in elastične snovi (oblačila, usnje). Sekundenkleber in Super power sta tekoči lepili v varčni pipeti, v gelu pa sta odlična za lepljenje na nagnjenih površinah. Super glue je cianoakrilatno brezbaravno trenutno lepilo, primerno za natančno lepljenje manjših površin. Super minis 3x1g v praktičnem tulcu pa omogoča ekonomično uporabo in enostavno shranjevanje. Površini se morata pri lepljenju tesno prilegati, saj cianoakrilatna lepila ne zapolnijo prostora.

[www.uhu.si](http://www.uhu.si)

UNIHEM d.o.o., Kajakaška cesta 30, 1211 Ljubljana





### Izdelava gledališča

Izžagati moramo dve enaki bočni stranici, dve enaki spodnji prečni opori, dve različni vrhnji prečni opori in vmesno polico.

Najprej iz tršega risalnega papirja (šeleshamerja) izrežemo šablone za posamezne dele, ki jih prenesemo iz načrta v merilu 1 : 5 na papir v dejanskih merah. Načrt po možnosti povečamo s fotokopirnim strojem v naravno velikost. Šablone razporedimo po vezani plošči tako, kot je narisana načrt, in jih pritrdimo z risalnimi žeblički.

Nato izžagamo sestavne dele gledališča. Natančnost pri izdelavi utorov je odločilnega pomena. Če bomo utore izžagali premajhne, jih lahko še pobrusimo, če pa bodo preširoki, oder ne bo stabilen. Bočnima stranicama izžagamo okni in z vrtnim strojem izvrtamo štiri luknje premera 15 mm, ki pa morajo biti v enaki višini na levi in desni bočni stranici. Odžagamo še dve okrogli palici dolžine 1220 mm.

# Lutkovno gledališče

MAJDA FIKSL

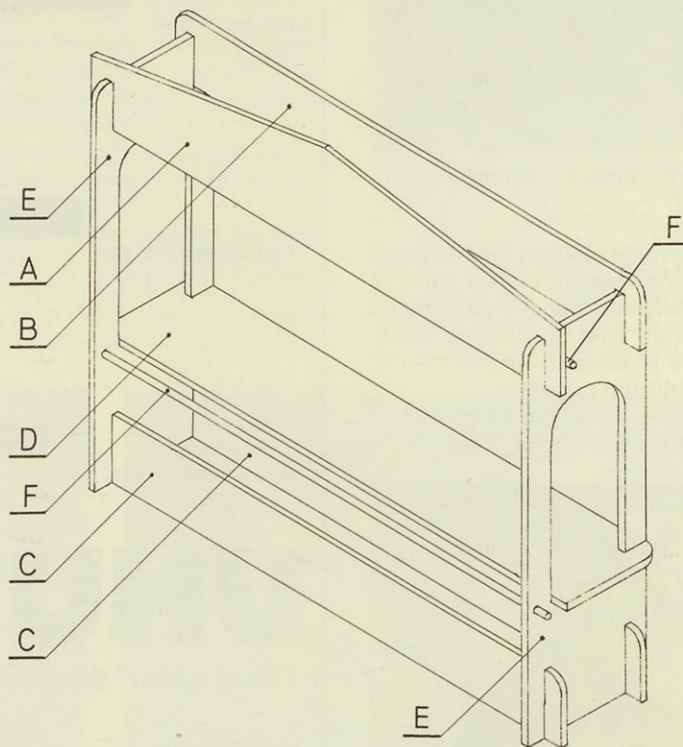
Z uvedbo devetletne osnovne šole smo dobili v prve razrede otroke, stare pet ali šest let. Učilnice naših najmlajših je bilo treba opremiti z različnimi koticiki, zato smo se pri tehnični vzgoji odločili, da jim pri tem pomagamo. Idejo smo dobili, ko smo si ogledali lutkovno igrico. V knjižnici in na internetu smo poiskali še nekaj slik in podatkov o gledališču. Organizirali smo tehnični dan za sedmi razred in ena izmed skupin se je lotila risanja načrta in izdelave gledališča.

#### Gradivo:

- vezana plošča (2000 x 1000 x 12 mm),
- risalni papir šeleshamer (trije listi formata A 0),
- okrogla bukova palica (Ø 15 x 2500 mm),
- kos tkanine (1600 x 800 mm).

#### Pripomočki:

- risalni žeblički,
- vbodna ali vibracijska žaga oziroma rezljača,
- brusilni papir (grobi in fini),
- pile,
- vrtni stroj,
- svedri za les premera 15 mm,
- tempera barve,
- nitrolak v pršilki.



#### Kosovnica:

Št.	Element	Gradivo	Mere (mm)	Kosov
A	prečna opora	vezana plošča	1220 x 250 x 12	1
B	prečna opora	vezana plošča	1220 x 150 x 12	1
C	prečna opora	vezana plošča	1220 x 150 x 12	2
D	polica	vezana plošča	1220 x 240 x 12	1
E	stranica	vezana plošča	900 x 300 x 12	2
F	nosilec zavese	bukovina	Ø 15 x 1220	2





Vse površine izžaganih delov dobro obrusimo, robove pa nekoliko zaobljimo. Izrezani utori morajo biti tako globoki, kot je debelina lesa, kar med brušenjem večkrat preverimo s sestavljanjem posameznih delov.

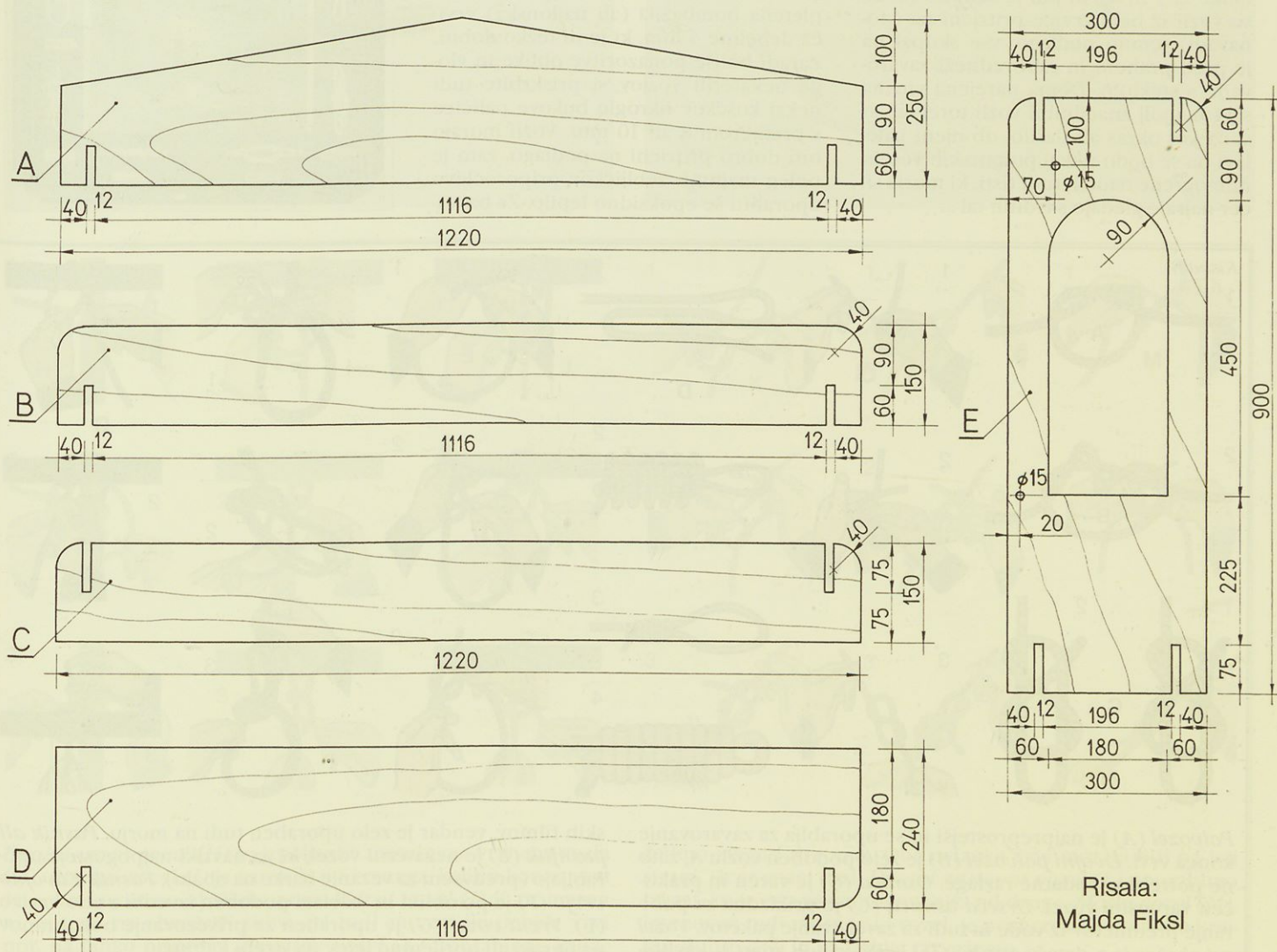
Na prednjo zgornjo prečno oporo s tempera barvami narišemo poljuben motiv, da malo gledališče poživi. Površine premažemo s prozornim nitrolakom, da zaščitimo les in za čim dlje ohranimo poslikavo. Ko se lak popolnoma posuši, gledališče sestavimo.

Iz kosa debelejšje tkanine odrežemo dva trakova dolžine 1600 mm in širine 40 mm, ki ju bomo nabrano prišili na desno in levo zavesico. Za spodnjo zaveso odrežemo kos blaga dolžine 1600 mm in širine 400 mm, ki ga zarobimo tako, da lahko skozenj potisnemo okroglo palico. Potrebujemo še levo in desno zaveso velikosti 300 x 800 mm za zastiranje in odstiranje odra, ki ju na vrhu zarobimo enako kot spodnjo zaveso.

Izdelajte si svoje gledališče in tudi vi uživajte v spontanah igralskih veččinah mladih nadebudnežev!



Oder za lutkovne predstave



Risala:  
Majda Fiksl





# Vitrina z vozli

MATEJ PAVLIČ

Počitnic je nepreklicno konec in na brezskrbne dni so ostali le še lepi spomini. Če ste del letošnjega dopusta morda preživeli na krovu jahte ali jadrnice, ste se tam gotovo srečali z vrvmi in seveda z vozli. Najbrž je koga presenetilo dejstvo, da poleg tistih na čevljih in očetovi kravati obstaja še precej drugačnih vozlov, ki se včasih med seboj skoraj ne razlikujejo, pa vendar vsak služi povsem točno določenemu namenu.

Izdelek na sliki 1 ni nekaj kdo ve kako novega, saj so okvirji z risbami mornarskih, pomorskih oziroma jadralskih vozlov ali pa kar vitrine s pravimi vozli po svetu že dolgo znan in zelo priljubljen okras v sobah ljubiteljskih in poklicnih pomorščakov. Obstaja precej različnih velikosti, oblik in izvedb vitrin (slike 2, 3 in 4), ki jim je skupno to, da so vozli iz bele vrvice pritrjeni na (ponavadi) temno podlago, vse skupaj pa je pred prahom in radovedneži zavarovano s steklom. Doma narejena vitrina s 14 najbolj značilnimi vozli torej lahko služi kot okras ali darilo, ob njeni izdelavi pa se bodo nekaj pomorskih veščin mimogrede naučili tudi tisti, ki morje sicer najraje gledajo s trdnih tal ...

## Gradivo

Okvir vitrine je iz poskobljanih bukovih, javorovih ali smrekovih letev s prerezom 20 x 40 mm, ki morajo biti seveda suhe ter brez razpok in grč. Poleg teh potrebujete še kos 8-10 mm debele iverne ali vezane plošče za podlago in ustrezno velik kos 3 ali 4 mm debelega stekla. Ker morajo biti vozli čim bolj vidni, notranjost vitrine pobarvajte s temno modro ali črno barvo, kot podlaga pa seveda lahko služi tudi tanek filc, žamet ali močno platno temne barve.

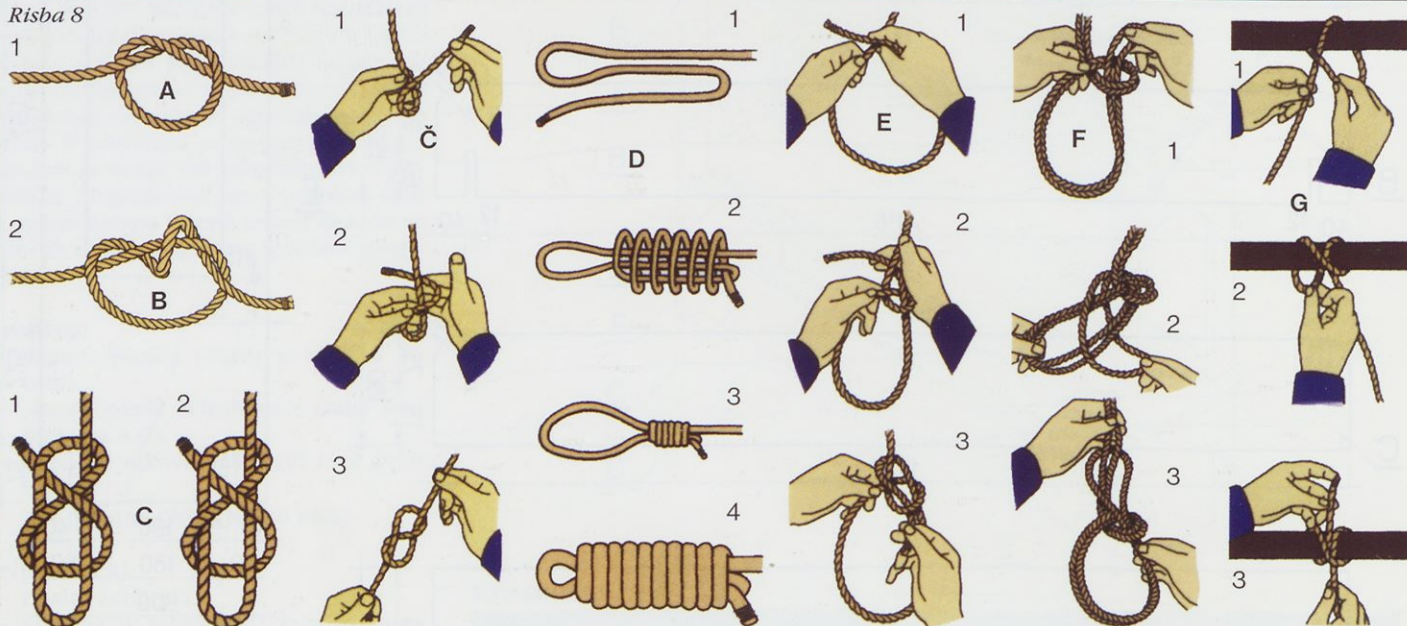
Sestavljanje ohišja poteka s pomočjo belega lepila za les in tankih lesnih vijakov dolžine 25 mm. Da glavnice vijakov ne bi kvarile videza izdelka, jih lahko prekrijete s plastičnimi pokrovčki. Za izdelavo vozlov je najprimernejša pletena bombažna (ali najlonska) vrvice debeline 4 mm, ki je ni težko dobiti. Zaradi boljše ponazoritve oblike in vloge nekaterih vozlov si priskrbite tudi nekaj koščkov okrogle bukove paličice s premerom 8 ali 10 mm. Vozli morajo biti dobro pritrjeni na podlago, zato je poleg majhnih žebličkov priporočljivo uporabiti še epoksidno lepilo. Za barva-



nje je primerna katera koli lazura, lužilo, barva ali lak. Izdelek pritrđite na steno s pomočjo močnejše kovinske zanke za obešanje slik.



Risba 8



Polvozel (A) je najpreprostejši in se uporablja za zavarovanje konca vrvi. Dvojni polvozel (B) je zelo podoben vozlu A, zato ne potrebuje dodatne razlage. Osmica (C) je varen in praktičen varovalni vozel. Drseča osmica (Č) je prikladna za pobiranje predmetov iz vode in tudi za zavezovanje paketov. Vozel za obešanje z drsečo zanko (D) je sicer bolj znan iz kavboj-

skih filmov, vendar je zelo uporaben tudi na morju. Pasnik ali pašnjak (E) je nezatezni vozel, ki ga navtiki najpogosteje uporabljajo (predvsem za vezanje barke na obalo). Pasnik z dvojno vrvjo (F) je po obliki in izdelavi podoben izvedbi z eno vrvico (E). Vrzni vozel (G) je uporaben za privezovanje bokobranov na ograjo ali oprijemno letev na strehi kabine.





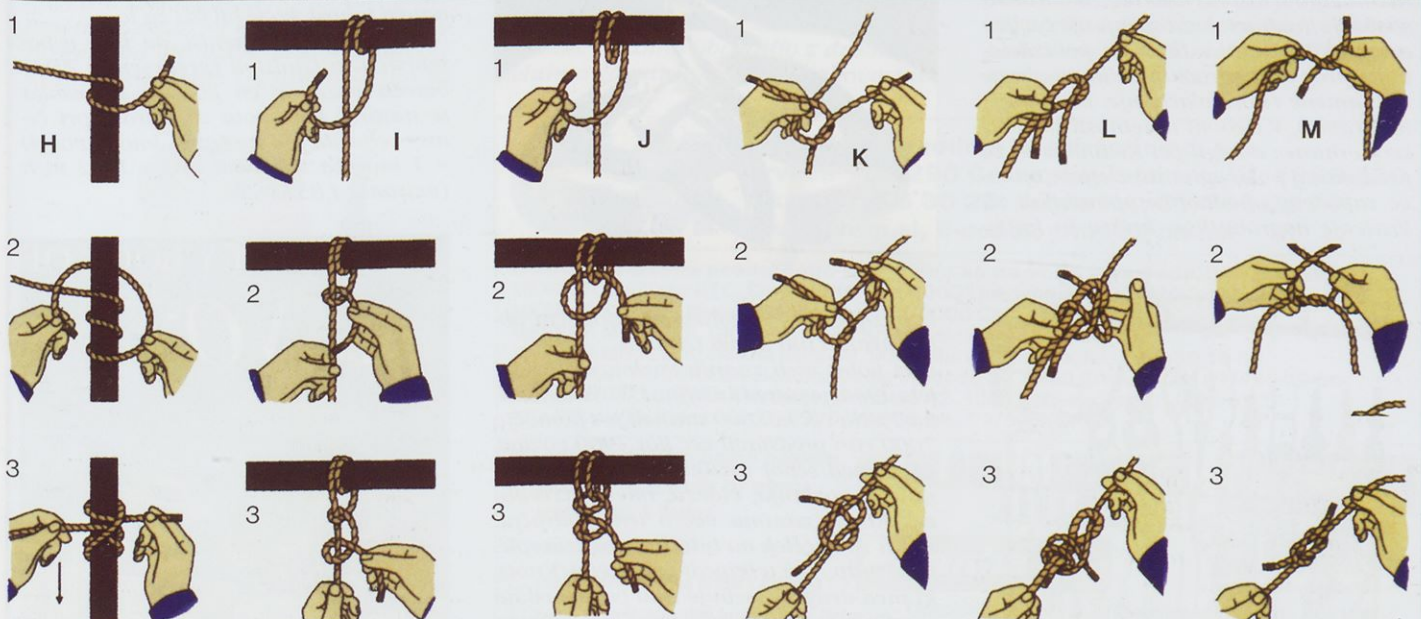
**Orodje**

Pri izdelavi vitrine, ki je prikazana na objavljenih fotografijah, boste potrebovali naslednje orodje: električno krožno žago ali žago »lisičji rep« s finimi zobci, šablono za žaganje letev pod

poljubnim kotom, svinčnik, tanek alkoholni flomaster, daljše ravnilo in kotnik, nekaj manjših mizarskih spon, brusilni papir različnih zrnatosti, nož za rezanje stekla, manjši čopič, vrtnalnik s svedom  $\varnothing$  3 mm, izvijač in kladivo.

**Izdelava vozlov**

V časih jadrnic je bilo v uporabi zelo veliko različnih vozlov, danes pa se je število najpogosteje uporabljenih skrčilo na manj kot ducat. Najdete jih v vseh učbenikih in priročnikih za ja-



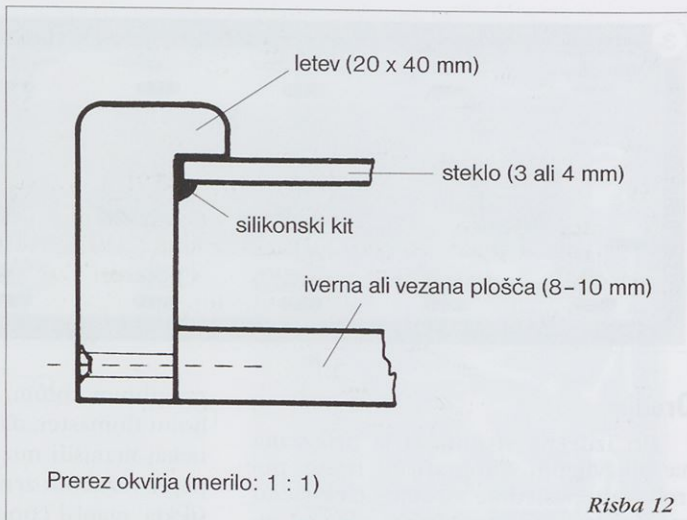
Dvojni vrzni vozel (H) je izpeljanka navadnega vrznega vozla (G). Bitveni vozel (I) je varnejši od vrznega, ker en konec vrvi še enkrat ovijemo okoli drugega. Sidrni vozel (J) je primeren za vezanje na obroč ali sidro, pa tudi za vezanje debele vrvi npr. na tanko pripono. Zastavni vozel (K) uporabimo, kadar

želimo zvezati dve vrvi. Oba ostanka vrvi morata biti na isti strani, sicer vozel drsi. Dvojni zastavni vozel (L) uporabimo takrat, ko je ena vrv mnogo tanjša od druge. Moški vozel (M), imenovan tudi mornarski vozel, je primeren za podveze krajšav, dobro drži in ga zlahka razvezemo.





11



Risba 12

dralce ali voznike čolnov. Risbe, opiši in poimenovanje v tem prispevku predstavljenih vozlov so povzeti po Jadralskem priročniku, ki ga je izdala Tehniška založba Slovenije. Z njihovo pomočjo bodo tudi manj spretni z ne-

kaj truda lahko iz koščkov vrvice izdelali vse osnovne vozle z nekaj različicami vred (risba 8).

Presežek vrvic odrežite z ostrimi škarjami in konca ovijte z zelo tankim močnim sukancem (slika 9) oziroma

prepojite z razredčenim belim lepilom ali brezbarvnim akrilnim lakom. Paličice, ki naj ne bodo daljše od 7 cm (slika 10), na sredini prevrtajte, da jih boste kasneje lažje pritrdili na podlagi.

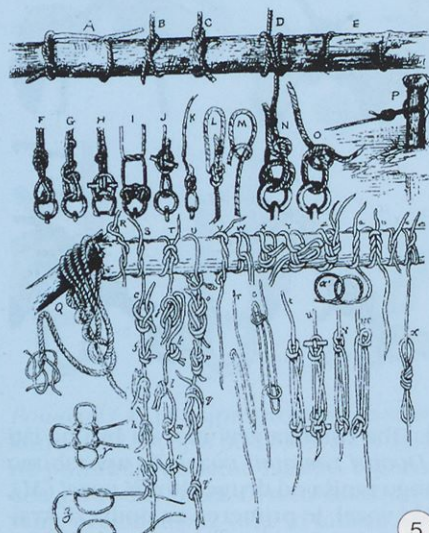
### Na kratko o vozlih

Vozel je čvrst, ločljiv spoj dveh vrvi ali vrvic. Z različnim prepletanjem vrvi lahko dosežemo zelo različne lastnosti vozla: nekateri se pri obremenitvi zategujejo, drugi so neodvisni od obremenitve, spet drugi se pri hitrem potegu zategnejo in pri počasnem gladko drstijo; obstajajo tudi »čarovniški« vozli, ki se ob potegu za konca vrvice razpletejo.

Številne vozle so razvili v pomorstvu, zlasti v času velikih jadrnic (risba 5), sicer pa se vozli uporabljajo tudi v alpinizmu, taborništvu, navtiki, začasno spajanje predmetov, za spenjanje čevljev ali visokih sandal, v tkalstvu, pri izdelavi preprog ter pri ročnih delih za okrasne namene (npr. kvačkanje, klekljanje, makrame). V likovni umetnosti so vozli svoj vrhunec dosegli pri Keltih, ki so že pred skoraj poldrugim tisočletjem njihove zapletene upodobitve uporabljali za krašenje nagrobnikov, križev in knjig,



6



5

iz pozabe pa v nekoliko posodobljeni obliki niso šli niti danes (slika 6).

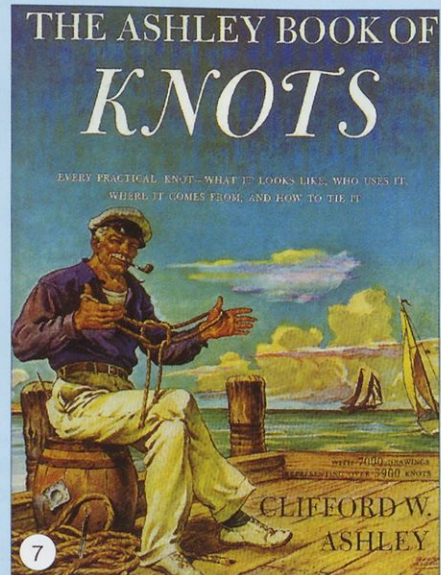
Prvi popis vseh znanih vozlov, ki je izšel leta 1944, je naredil Clifford W. Ashley (slika 7). Na več kot 600 straneh je s pomočjo 7000 risb predstavil več kot 3900 vozlov, ki se med seboj razlikujejo po namenu, načinu vozlanja, videzu, imenu, izvedbi itd. Kogar zanima več o tem področju, naj si za začetek na internetu ogleda spletišče <http://en.wikipedia.org/wiki/Knots>, ki med drugim vsebuje tudi povezave na številne druge strani, npr. <http://www.earlham.edu/~peters/knotlink.htm>.

V današnjem času se z vozli veliko ukvarjajo fiziki, ki jih zanimajo sile v vrveh in trenje, pa matematiki, ki iščejo povezave med algebro in t. i. teorijo vozlov (slednja se uporablja v statistični mehaniki pri obravnavanju faznih prehodov). Ne-

kateri verjamejo, da so vozli v tesnem sorodstvu s teorijo superstrun, ki naj bi povezovala štiri osnovne sile (močno, električno, šibko in gravitacijsko), medtem ko v molekularni biokemiji znanstveniki uporabljajo teorijo vozlov za razvrščanje različnih orjaških molekul DNK.

Danes spretnost pri zavezovanju vrvi oziroma izdelavi vozlov ni več tako pomembna kot v preteklosti, še vedno pa ne morete postati niti ribič niti tabornik, ne da bi obvladali vsaj nekaj osnovnih vozlov. Tudi marsikateri nedeljski mornar včasih bridko obžaluje, da se jih ni naučil takrat, ko je bil čas za to ...

Na koncu velja omeniti, da ima v pomorstvu in letalstvu (predvsem v ZDA) beseda vozle še en pomen: uporablja se namreč kot enota za hitrost, pri čemer velja, da je 1 kn (angl. knot = vozle) = 1 morska milja na uro = 1852 m/h (oziroma 1,85 km/h).



7





## Izdelava vitrine

Najprej na večji kos papirja narišete obliko vitrine in razporeditev njene vsebine (zunanje mere izdelka na sliki 1 so 30 x 40 cm). Že takoj na začetku se morate tudi odločiti, ali boste poleg vozlov (slika 11) vitrino dopolnili še s starim zemljevidom, plakatom, sliko jadrnice ali mornarja itd. Pri tem se lahko zgledujete po objavljenih fotografijah tovarniško izdelanih vitrin (slike 2-4). Če boste letve za okvir kupili v trgovini, izberite

take, ki imajo notranji utor visok približno 30 mm, kdor pa ima električno krožno žago z možnostjo nastavitve globine žaganja, lahko ustrezne letve s profilom v obliki črke L naredi sam iz kosa lesa s prerezom 20 x 40 mm (risba 12). Zgornja robova obdelajte z rašpo in brusilnim papirjem ali z električnim rezkalnikom (slika 20), v katerega vpnete rezkar s polkrožnim vboklim ali kakim drugim profilom (slika 13). Dolžine posameznih letvic morajo ustrezati velikosti pra-



## Rezkalnik Black & Decker KW 850 E

Rezkalnik spada med najbolj uporabna električna orodja za obdelavo lesa, saj omogoča izdelavo utorov in žlebov, oblikovanje in krašenje robov ter še veliko drugega. Black & Deckerjev rezkalnik z oznako KW 850 E (slika 20) poganja 1100-watni motor, ki je zaprt v dvojno izoliranem plastičnem ohišju precej čokate oblike. Vgrajena elektronika omogoča nastavitvev hitrosti od 8.000 do 28.000 vrtljajev v minuti. Orodje, ki tehta 6,25 kg, se ponša z nekaterimi zanimivimi tehničnimi rešitvami. Tako je denimo gumirano vklopno stikalo skupaj z blokirnim gumbom in izvodom 3 m dolge priključne vrvice vgrajeno kar v enega od ročajev za vodenje orodja po obdelovancu. Zgornja stran ohišja je ravna, zato orodje med menjavo rezkarjev lahko postavimo »na glavo«, zaradi česar je ta postopek ob uporabi viličastega ključa in blokade vretena varen, preprost in hiter. Točno globino rezkanja, ki znaša od 0 do največ 55 mm, nastavljamo s pomočjo vijakov na vrtljivem revolverskem nastavku, ki je povezan z omejitnikom globine in milimetrsko skalo ter kazalcem na ohišju rezkalnika. Priloženi pribor sestavljajo stransko vodilo (oziroma šestilo za



rezkal s premerom upenjalnega trna 6,35 oziroma 8 mm (slika 21). V lični leseni škatli (slika 13) so trije stebelni ( $\varnothing$  6,35, 9,5 in 12,7 mm) ter en trapezni ( $\varnothing$  12,7 mm), polkrožni ( $\varnothing$  12,7 mm) in konični ( $\varnothing$  12,7 mm / 90°) nastavek, poleg tega pa še štirje z ležajem - polkrožni izbokli ( $\varnothing$  22,2 mm / R 6,35 mm), polkrožni vbokli ( $\varnothing$  22,2 mm / R 6,35 mm), oblikovni ( $\varnothing$  27 mm) in rezkar za poravnavanje robov. Opisana garnitura (ne glede na premer upenjalnega trna) stane 13.320 SIT.

Za mehkejše vrste lesa so dobri navadni rezkarji, za trši les, profiliranje ali žlebljenje ivernih plošč in obrezovanje laminatov pa so bolj primerni rezkarji iz karbidne trdine, ki omogočajo čist odrez in imajo dolgo življenjsko dobo. Komur nabor nastavkov iz garniture ne zadošča, se lahko odloči za nakup posameznih rezkal Piranha. Na voljo so stebelna in oblikovna rezkala z upenjalnim stebлом  $\varnothing$  6,35 in 8 mm, med katerimi so tudi utorna (za šablonska dela) ter takšna s karbidno trdino, ležajem ali vodilom. Rezkala Piranha dobite v plastičnih škatlicah, na katerih so pregledni in razumljivi številčni ter tudi slikovni podatki o merah, materialu in namenu uporabe.

Vse naštetu je zaradi lažjega in varnejšega prenašanja in shranjevanja spravljeno v trdnem plastičnem kovčku, v katerem je dovolj prostora tudi za rezkala.

Opisani rezkalnik stane 26.760 SIT.

Ker je natančnost in kakovost opravljenega dela zelo odvisna od uporabljenih rezkal, so se v podjetju G-M&M odločili, da ponudbo pribora znane blagovne znamke Piranha obogatijo z dvema 10-delnima garniturama zelo kakovostnih

20



natančno rezkanje krožnih oblik), viličasti ključ za zamenjavo rezkarjev, kopirna puša za rezkanje ob šabloni, upenjalne stročnice  $\varnothing$  6, 6,35 in 8 mm ter priključek za odsesavanje žaganja in lesnega prahu med rezkanjem.



**G-M&M, proizvodnja in marketing d. o. o.**  
 Brvce 11, 1290 Grosuplje, tel.: n. c. 01/7866-500  
 faks: 01/786 30 23, servis tel.: 01/786 65 74  
 www.g-mm.si, E-pošta: gmm@g-mm.si

Izdelki iz našega prodajnega programa so na voljo v naslednjih trgovinah:

MERKUR Ljubljana-BTC, Šmartinska 152, 1000 Ljubljana, tel.: 01/520-08-16  
 MERKUR Celje (Hudinja), Mariborska 162, 3000 Celje, tel.: 03/543-27-88  
 MERKUR MOJSTER, CKŽ 135, 8270 Krško, tel.: 07/488-12-00  
 MERKUR MOJSTER, Obrtna ulica 39, 9000 Murska Sobota, tel.: 02/530-10-50  
 MERCATOR TEHNIKA Brežičanka, Cesta svobode 31, 8250 Brežice, tel.: 07/495-39-50  
 MERCATOR ŽELEZNINA Kočevje, Kidričeva 12, 1330 Kočevje, tel.: 01/893-85-14  
 ERA VIS-A-VIS, Kidričeva 53, 3320 Velenje, tel.: 03/586-28-17

Na vašo željo vam bomo poslali:

- katalog in cenik orodja ter vrtnega orodja Black & Decker
- cenik orodja DeWALT
- cenik univerzalnega pribora Piranha
- cenik za profesionalne krožne žage Delor
- katalog gospodinjkega programa



Opozorilo: Kdor ne želi izrezovati kupona in s tem poškodovati revije, naj ga prefotokopira oziroma naročilo za kataloge pošlje po e-pošti: gmm@g-mm.si

Ime in priimek: \_\_\_\_\_

Naslov: \_\_\_\_\_

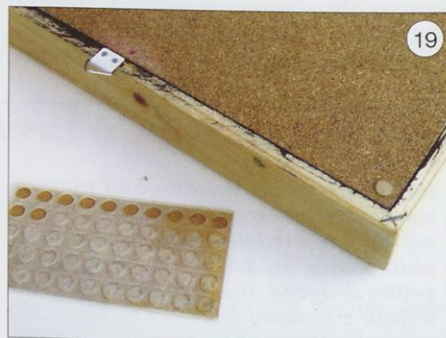
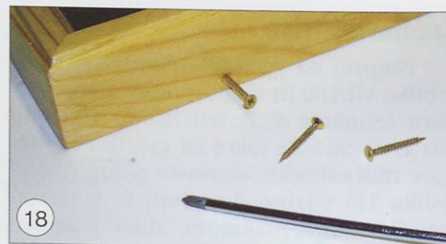
Poštna št. in kraj: \_\_\_\_\_



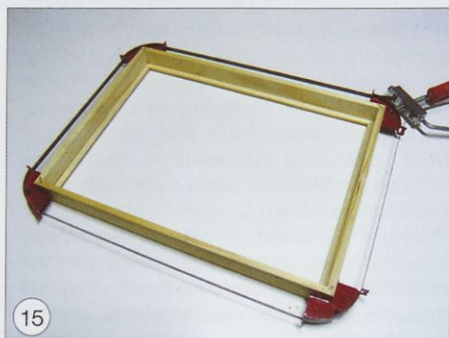


## ZA SPRETNE ROKE

vokotnega (ali kvadratnega) kosa 8–10 mm debele vezane ali iverne plošče. Da bi bili stiki zares natančni, si pri žaganju letvic pod kotom 45° pomagajte s stabilno krožno žago ali šablono, ki prav tako omogoča razmeroma natančne reze. V vsako stranico približno 5 mm od zad-



nega roba izvrtajte dve ali tri luknje in jih nekoliko poglobite za glavnice lesnih vijakov (slika 14, risba 12). Stike letev namažite z lepilom in na hrbtni strani utrdite z nekaj sponkami (slika 15). Ko se lepilo posuši, okvir obrusite in vsaj dvakrat polakirajte oziroma prebarvajte. Za popestritev videza lahko na vogale pribijete medeninaste okrasne ščitnike (kot na slikah 2–4).



## Sklepno sestavljanje

Posamezne vozle, ki ste jih na začetku enakomerno razporedili po listu papirja, sedaj z 10 mm dolgimi žeblički (oziroma nekaj kapljicami sekundnega lepila) prilepite na podlago (slika 17). Za pribijanje paličic morajo biti žeblički nekoliko daljši. Po možnosti uporabite takšne s polkrožnimi glavicami (pocinkane ali pomedeninjene).

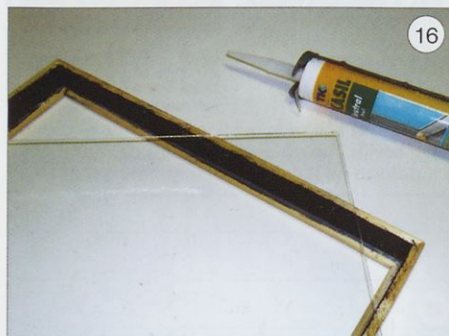
Ploščo z vozli položite na ravno podlago in nanjo poveznite okvir s steklom ter ga utrdite z vijaki (slika 18). Na zadnji strani na vrhu z dvema žebličkoma točno na sredini pribijete trikotno kovinsko zanko, namenjeno obešanju slik na steno, na vse štiri vogale pa prilepite tanke gumijaste nožice, ki bodo preprečevale pra-

skanje lesenega hrpta vitrine po steni in omogočale prezračevanje (slika 19).

S tem je vitrina narejena in jo lahko obesite na steno (slika 1), kamor prej privijete vijak oziroma zabijete debelejši jeklen žbljiček.

Če nimate noža za rezanje stekla, cel okvir odnesite k steklarju, ki vam bo odrezal ustrezno velik kos in ga s silikonskim kitom prilepil v okvir ter utrdil z nekaj steklarskimi žeblički (slika 16).

Sedaj pobarvajte podlago. Kdor bo notranjost vitrine prekril z žametom ali platnom, naj odreže nekoliko večji kos, ga po robovih pritrdi s spenjalnikom in presežek na koncu odreže z nožem ali škarijami. Zemljevid ali risbe je najbolje prilepiti z lepilom za tapete.



**mirnik TG**

**epoksidne smole, lepila, steklene tkanine, karbon, ločilci, polnila ...**

**Mirnik TG, d. o. o.**  
Trpinčeva 39, 1000 Ljubljana  
[www.mirnik.si](http://www.mirnik.si)  
e-pošta: [info@mirnik.si](mailto:info@mirnik.si)

Pokličite nas med 8.00 in 15.00 uro  
na telefon 01/54 654 14

trgovina

**MODELAR**

Stjepan Kolić, s.p.



Tovarniška 10  
8250 Brežice

Nakupovalni center Intermarket

Tel.: 07 49 62 072

Faks: 07 49 62 073

GSM: 041 945 531

[www.trgovinamodelar.com](http://www.trgovinamodelar.com)

e-pošta: [trgovina.modelar@siol.net](mailto:trgovina.modelar@siol.net)

delovni čas: od ponedeljka do petka 9–12 in 15–19, sobota 9–13

e.mamdi

**lasersko izdelane sestavljanke  
ladij, letvice, vrvi, lepila,  
orodje, načrti ...**







## V OBJEKTIVU

1. Miro Bobnar se tudi med poletnimi počitnicami ni mogel ločiti od svojega konjička. Pred množico navdušenih gledalcev je vsak večer nad morsko gladino izvajal vragolije z modelom letečega krila arrow, ki ga poganja doma izdelan brezkrtačni elektromotorček.

2. Italijanska prekooceanska Rex, zgrajena leta 1931 v Genovi, je bila ponos italijanske mornarice. Dve leti se je celo ponašala z modrim trakom, ki ga dobi ladja za najhitrejšo prečkanje Atlantika. 8. septembra 1944 so jo zavezniki potopili tik ob obali med Koprom in Izolo. Ljubitelj in dober poznavalec te ladje, Marjan Kralj iz Izole, že nekaj časa gradi maketo Rexa v merilu 1 : 75, ki bo dolga nekaj več kot tri metre in pol. Ko bo končana, bo radijsko vodena maketa zagotovo izjemna turistična atrakcija.

3. Model Timovega gliserja, narejen po načrtu iz prejšnje številke Tima (9-10/2005), je izdelek Dejana Emeršiča s Ptuja. Model je s 550 mm dolžine povečan na 650 mm. Sorazmerno so povečane tudi vse druge mere. Spodnja stran je okrepljena s stekleno tkanino, celoten model pa je zaščiten z lakom in prebarvan. Poganja ga elektromotor speed 600 z akumulatorsko baterijo 2500 mA. Zaradi pregrevanja ga je bilo treba naknadno opremiti s hlajenjem motorja in krmilnika vrtljajev.

4. Vagon z vgrajeno vodno tehtnico je praktičen pripomoček pri gradnji makete železnic. Z njim lahko v odstotkih izmerimo vse vzpone prog na maketi in se tako izognemo prestrmim klancem. Za normalno vožnjo, ko kolesa še ne spodrsujejo, je največji še dopusten 4-odstotni vzpon. Vagon sicer ni v prodaji, pač pa ga Märklin podari vsakemu članu kluba Märklin Insider za neprekinjeno petletno članstvo.

5. Odlično izdelan ameriški palubni jurišnik A6-E intruder je delo Belokranjca Igorja Kolbezna.

Foto: M. Gerčar, A. Kogovšek, I. Kuralt, M. Pavlič in A. Toplak

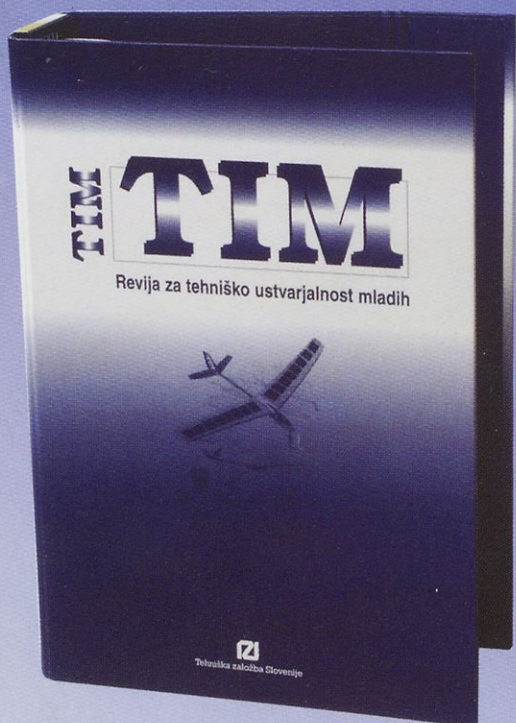




# VLOŽNA MAPA ZA SHRANJEVANJE

Za bralce revije TIM smo pripravili novo  
vložno mapo za shranjevanje kompletne  
(10 številk) revije TIM.

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA  
DS  
186 671/2005/06  
920055676, 1  
COBISS 0

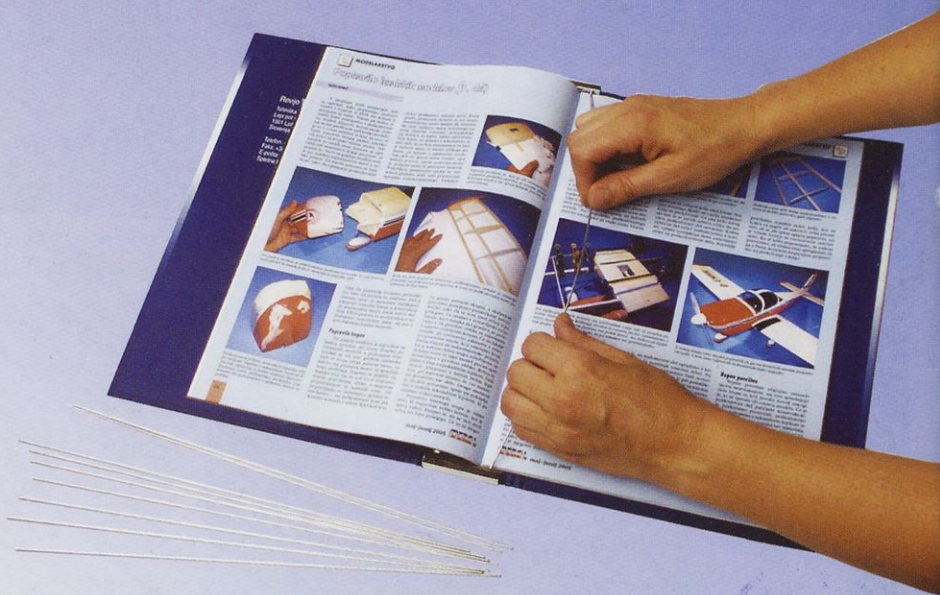


Večina bralcev prebranih izvodov revije ne zavrže, ampak jih shranjuje, zato jim bo vložna mapa dobrodošel pripomoček pri lažjem vzdrževanju in zagotavljanju boljše preglednosti svoje zbirke ter hitrejšem iskanju zelenih člankov iz starejših letnikov. Prednost vložne mape je tudi v tem, da se da vanjo spravljene izvode kadarkoli izvleči, česar pri vezanem letniku revij ni mogoče storiti. To je za bralce Tima še posebej pomembno, saj je pogosto treba iz revije prekopirati katerega od načrtov za gradnjo modela ali kakega drugega praktičnega izdelka.

**Cena ene mape je 1.000 SIT.**  
**Naročite jih lahko**  
**na brezplačni telefonski številki**  
**080 17 90**  
**ali na spletu:**  
**www.tzs.si**

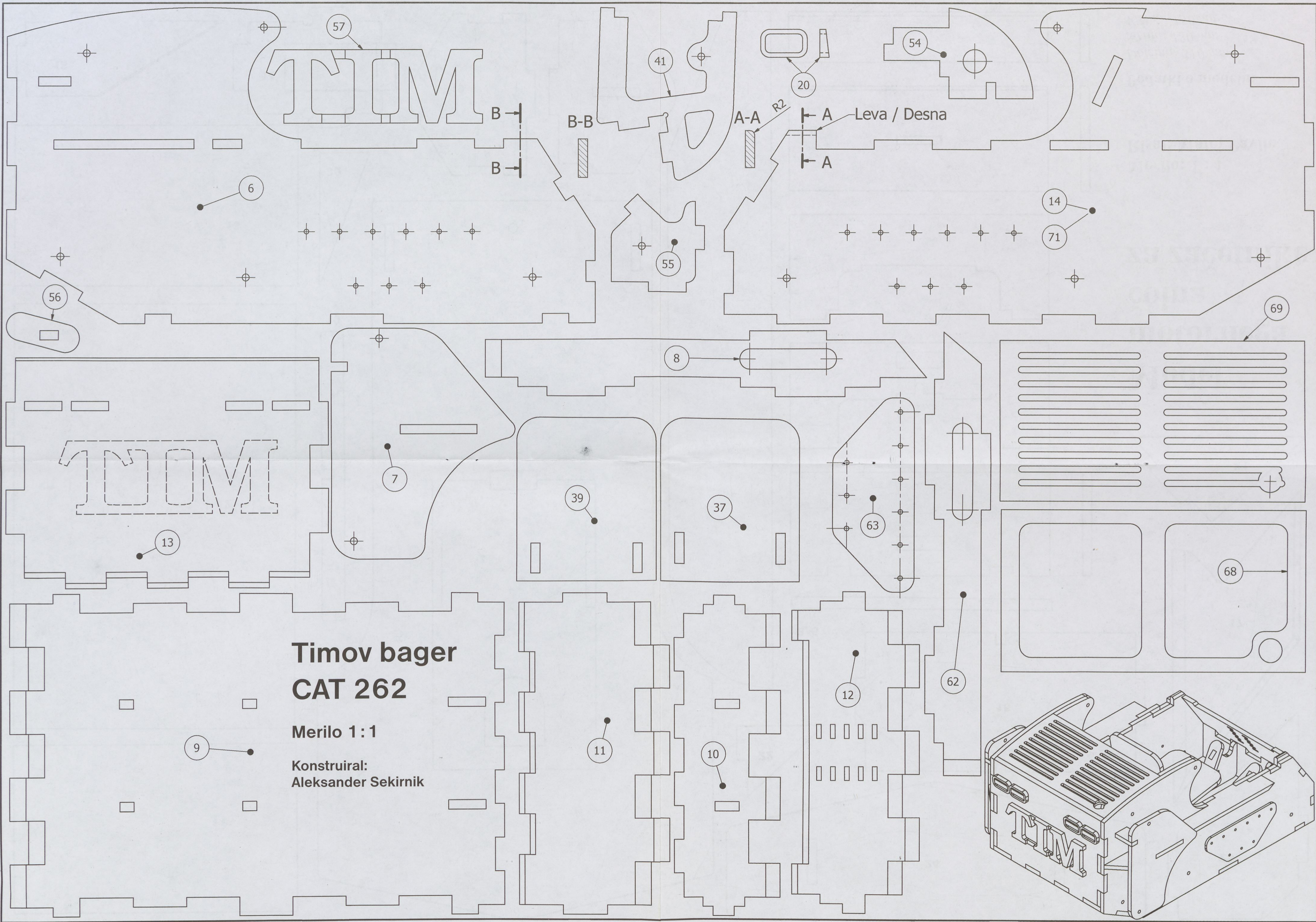
Poseben sistem v mapi z žičnimi vpenjali omogoča preprosto vpenjanje ali izvlačanje posameznih izvodov revije.

Na hrbtu mape je prazen prostor za navedbo letnika, kar omogoča pregledno razvrstitev večjega števila vložnih map.



Tehniška založba Slovenije, d. d.  
Lepi pot 6, p. p. 541, 1001 Ljubljana  
Telefon: 080 17 90, faks: (01) 47 902 30  
Splet: www.tzs.si, info@tzs.si



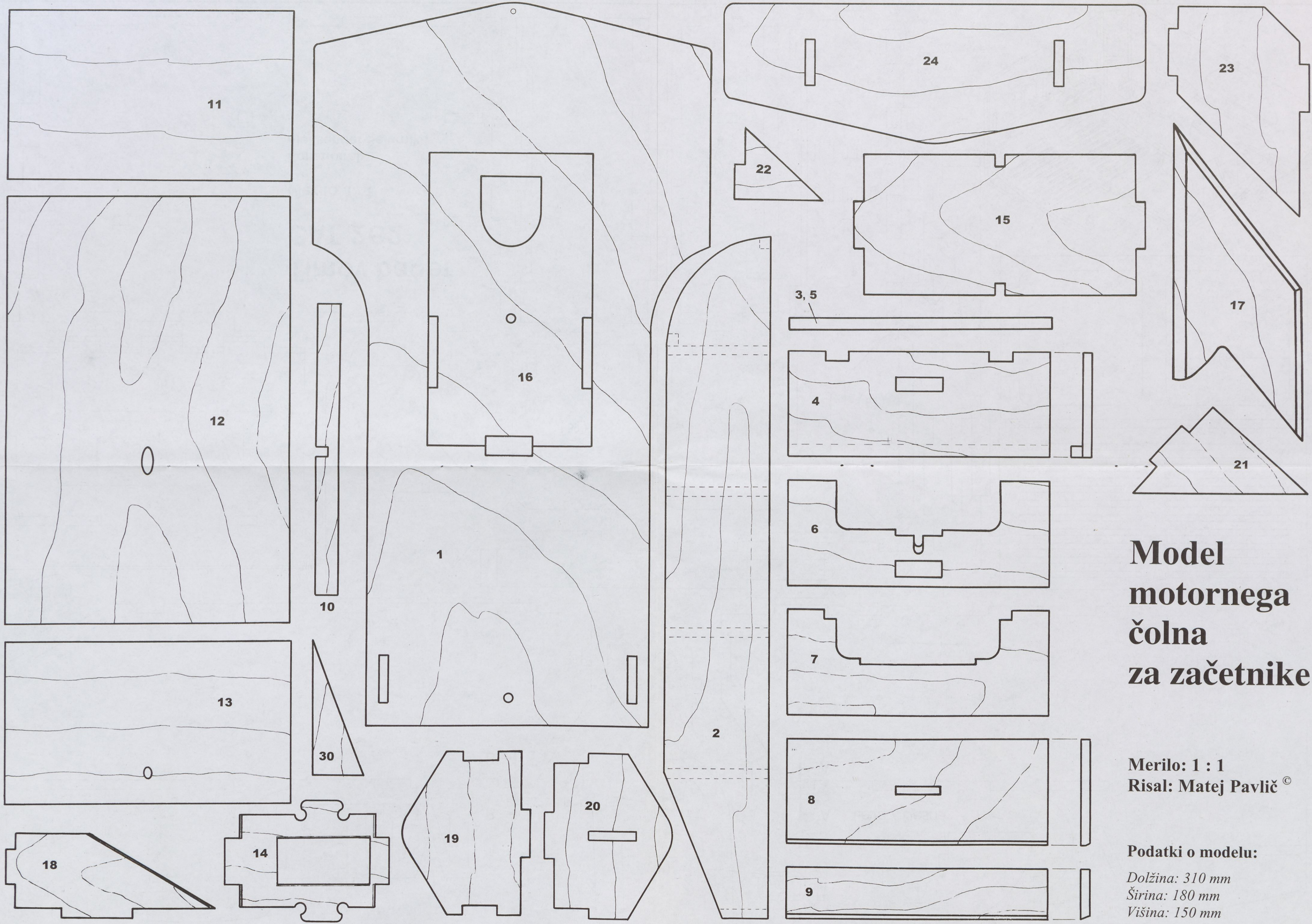


**Timov bager  
CAT 262**

**Merilo 1 : 1**

**Konstruiral:  
Aleksander Sekirnik**





# Model motornega čolna za začetnike

Merilo: 1 : 1  
Risal: Matej Pavlič ©

Podatki o modelu:  
Dolžina: 310 mm  
Širina: 180 mm  
Višina: 150 mm