

# Model rakete za nošenje tovora kategorije S2/P

ALEKSANDAR STOJANOVIĆ

Kategorija tekmovalnih modelov S2 je namenjena tekmovanju v nošenju tovora s ciljem doseganja čim višje višine in je znana kot »rakete s tovorom«. S spremembo pravilnika FAI je bila nedavno uvedena nova kategorija S2/P, za katero so začasna pravila stopila v veljavo 1. januarja 2013.

## Uvod

Kategorija S2 je v neke vrste mirovanju že od leta 1980, ko je neslavno propadla na svetovnem prvenstvu v ZDA. Tedaj so svinčeni valjčki, kakršni so predvideni kot tovor v tovrstnih modelih, ki so se odtrgali od modelov s padali vred, razbili kar nekaj vetrobranskih stekel in poškodovali pločevino na bližnjih parkiranih avtomobilih. S tem je bilo konec tekmovanj v tej kategoriji na največjih prvenstvih.

Američani, ki izvajajo tekmovanja raketnih modelarjev tudi v skladu s svojimi nacionalnimi pravili NAR, imajo podobno kategorijo, pri kateri je v modelu namesto svinčenega tovora pravo jajce. Modeli so večji in varnejši, onstran velike luže pa zatrujejo, da imajo tekmovalci z njimi veliko zabave.

Kot avtor številnih konstrukcij modelov raket jim lahko pritrdim, saj sem tudi sam že v obdobju 1977–1984 eksperimentiral s podobnimi modeli, ki so imeli premer trupa 50 mm in so imeli na zgornjem delu razširjen tovorni odsek za kontejner z vodo ali jajce kot tovor.

## Tehnične zahteve za kategorijo S2/P

Model rakete kategorije S2/P spada v podkategorijo C (10 Ns) je enostopenjski, premera najmanj 50 mm in skupne dolžine najmanj 650 mm (zelo spominja na našo nacionalno kategorijo S3-nacional). Tovor, ki ga nosi, je pravo kurje jajce ali plastična posodica s tekočino. Dimenzije tovora so določene s premerom 45 mm, +/-5 mm in maso 60 g,



+/-3 g. Organizator tekmovanja se sam odloči za eno od omenjenih možnosti tovora.

Modelarski raketni motorji za to kategorijo imajo totalni impulz 10 Ns, modelar pa lahko izbira med motorji z različno srednjo potisno silo in časi delovanja traserja. Za prve lete je priporočljivo uporabiti motorje s krajšim traserjem, ki deluje okoli 3 sekunde.

## Gradnja modela

### Tehnična dokumentacija

Konstrukcija modela rakete kategorije S2/P, ki ga predstavljamo, je narisana na štirih listih, označenih z list 1/4 do list 4/4. Pri izbiri tovora sem se odločil za plastično posodico, ki je imela po obdelavi in napolnjena z vodo maso 60 g.

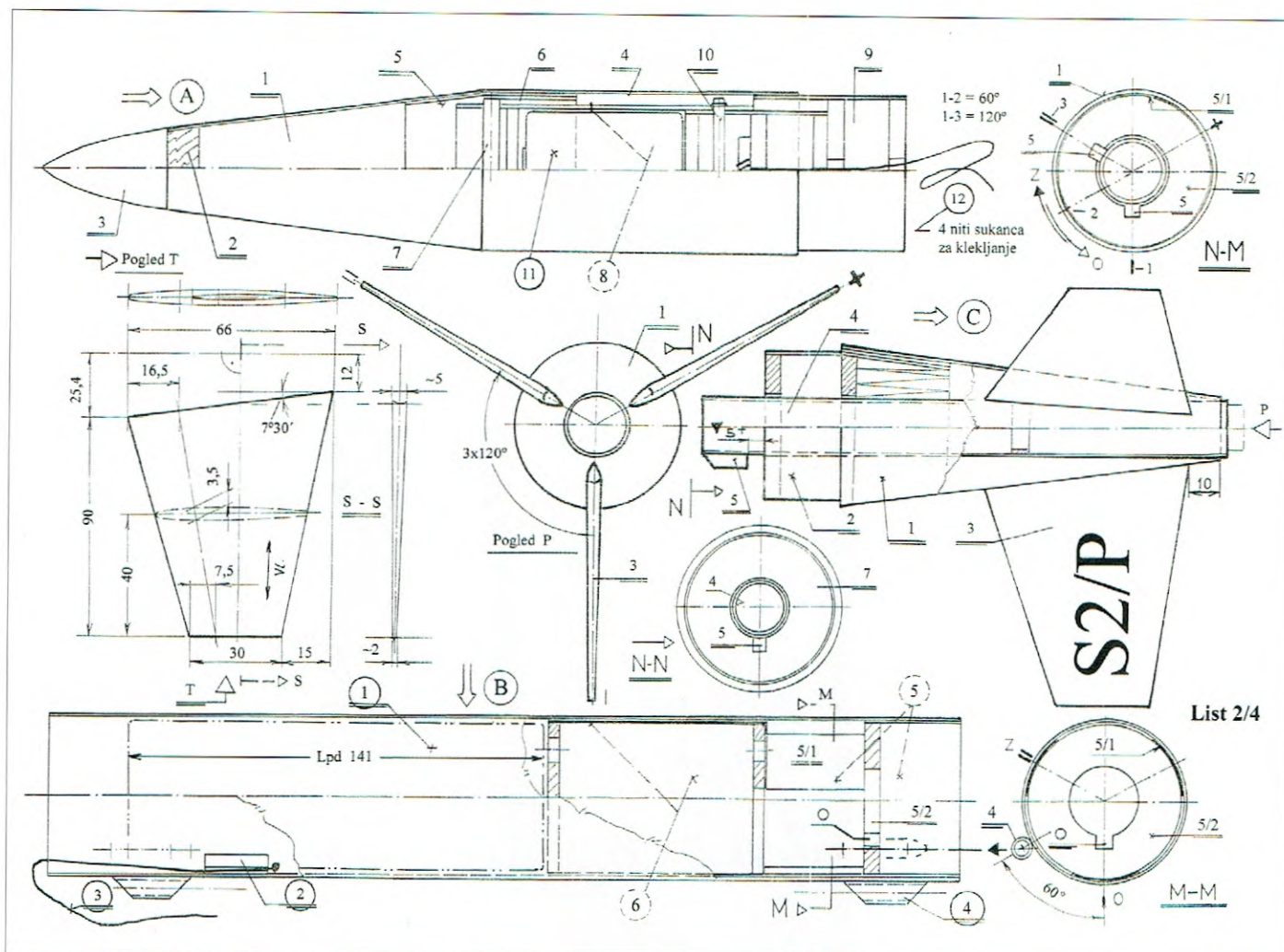
Konstrukcijo tvorijo trije sklopi, ki spojeni v celoto predstavljajo model ra-

kete. To so glava z adapterjem (A), trup modela (B) in stožčasto zožen repni del (C) s stabilizatorji ter padalo (D) kot posebna enota, namenjena za varen pristonek modela.

Koristni tovor (11) se nahaja v posebnem kontejnerju, ki je razstavljiv in se vstavi v notranjost glave ter utrdi v predvidenem položaju z bajonetnim zaklepom. Prek spojke (3) tega sklopa se glava z adapterjem (A) razstavljivo spaja s trupom (B) modela. Tudi spoj trupa z repnim stožcem (C) je razstavljiv, vendar je med letom trdno zaklenjen s pomočjo posebnega mehanizma, o katerem bo govora v nadaljevanju članka.

Model je opremljen z dvema cevastima vodiloma (3), prilepljenima na trup (B), s katerima model ob startu drsi po lansirni rampi.

Na zadnjem delu trupa (B) je vgrajen ženski del mehanizma zaklepa (2), ki je označen s puščico.



## Opis osnovnih sklopov modela

S konstrukcijo sklopov modela se bomo podrobno seznanili ob risbah na posameznih listih tehnične dokumentacije in opisih postopkov njihove izdelave.

### Sklop A – glava z adapterjem

Glava je sestavljena iz stožčastega dela (1), čelnega čepa (2) ter konice (3). Nadaljevanje tega sklopa predstavlja valjasti del (4), ki je povezan s stožčastim delom prek pahljačaste spojke, prilepljene na sprednjem delu na notranji strani valjastega dela. V notranjosti tega dela je vgrajen obroč (5) iz balzovega traku. Dela sta med seboj trdno zlepljena.

V notranjosti obroča (5) je cevka (6), ki je prilepljena v obroč.

Na to mesto v glavi se vstavlja sklop, ki ima v svoji sestavi kontejner (8). Kontejner tvori kartuša, v kateri je spravljena plastična posodica (11). Kartuša ima pokrov (9), ki preprečuje izpadanje posodice,

hkrati pa je kot vsadilo glave namenjena povezavi s trupom modela. Ker je ta sklop (8/9) razstavljiv, ga pred razdvajanjem zavarujemo s pomočjo zatiča (10). Nalogo zatiča (7) bomo pojasnili pozneje. Iz vsadila 9 visi vrstica (12), s katero ta sklop povežemo s trupom in padalom.

### Sklop B – trup modela

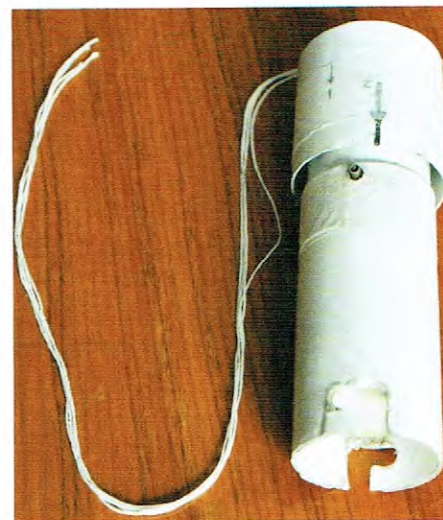
Trup modela je papirnata cev, v kateri sta spojka (5) kot ženski del mehanizma za spajanje trupa in stožčastega repnega dela s stabilizatorji ter izmetna komora (6). Nad njo je prostor za vstavljanje padala. Nekaj centimetrov pod zgornjim robom trupa na notranjo steno s pomočjo papirnate nalepke prilepimo vrstico navezave.

### Sklop C – repni del

Repni del tvorijo stožec (1), spojka (2), trije stabilizatorji (3) in cev nosilca motorja (4). Poseben detajl na nosilcu motorja je zob (5), ki je ključnega pomena pri funkciji

mehanizma za zaklepanje repnega dela v položaju za let. Stabilizatorji so pritrjeni na trup v razmiku 120°.

Ker je risba stabilizatorjev (3) prikazana na listu 2/4, si jih oglejmo. Izdelani so iz balze debeline 5 mm. Ukrojimo jih po šabloni, izdelani po merah na načrtu. Oblika in površina stabilizatorjev je točno določena, saj je njihova vloga zelo pomembna. Na risbi stabilizatorja je s puščico označena smer letnic v les in je pravokotna na vzdolžno os modela. Rob stabilizatorja, ki bo prilepljen na model, prilagodimo obliki repnega stožca. Na risbi je prikazan tudi profil stabilizatorjev, ki je simetričen, ter radij vpadnega in izhodnega roba. Stabilizatorji naj bodo prilepljeni na trup tako, da je skrajna spodnja točka 10 mm od spodnjega konca repnega stožca. Površine stabilizatorjev je treba po končani izdelavi gladko obrusiti s finim brusilnim papirjem in jih prelakirati z brezbarvnim nitro (ali akrilnim) lakom. Postopek je treba ponoviti najmanj dvakrat. Ploskev robov stabilizatorjev, ki bodo prilepljeni na trup, se ne lakira.



## Postopek izdelave modela

Celoten model izdelamo ročno, brez kakršne koli strojne obdelave. Material za izdelavo modela je tiskarski papir debeline 0,2 mm, karton debeline 0,4 mm ter 3, 5 in 10 mm debela balza v ploščah širine najmanj 80 mm (za stabilizatorje). Za lepljenje uporabimo lepilo za papir in belo polivinilacetatno lepilo za les. Poleg tega potrebujemo še pripomočke za oblikovanje trupa in glave. V ta namen si pripravimo primerne kalupe – plastično ali aluminijasto cev premera 50 mm in stožec s kotom konusa 15°. Za izdelavo manjših valjastih delov poiščemo primerno embalažo, na kateri bomo lahko z navijanjem papirja in kartona izdelali sestavne dele ustreznega premera.

**Glavo modela (A)** izdelamo iz papirja debeline 0,2 mm, ki jo navijemo v dveh plasteh na stožčastem kalupu s premerom osnovne ploskve 50 mm in kotom 15°. Dolžina stožca mora biti 100 mm, premer na vrhu pa 25,8 mm. Debelina stene stožca zaradi lepila znaša nekoliko več kot 0,4 mm.

Vrh stožca najprej zapremo s čepom (2) iz balze debeline 10 mm, na katerega nato prilepimo konico eliptične oblike, ki jo z grobim brusilnim papirjem oblikujemo iz

kosa balze. Konico lahko izdelamo tudi na način, ki je prikazan na listu 4/4. S pomočjo okroglih balzovih ploščic navedene debeline zlepimo stopničasti blok, ki ga z brušenjem preoblikujemo v zahtevano obliko.

Spojko (4) izdelamo z navijanjem dveh slojev kartona 0,4 mm, ki ju zlepimo med seboj. Tako dobimo debelino stene 0,8 mm. Zunanji premer spojke mora biti enak premeru kalupa (50 mm), da se poravna z zunanjim premerom glave. Znotraj dela 4 vlepimo obroč (5) iz balzovega furnirja debeline 1 mm. Na koncu na vrh tega obroča prilepimo plastično cevčico (6) od vložka kemičnega svinčnika. Njeno lego vidimo na risbi na prerezu S-S.

Valjasti nastavek (2) glave (A) izdelamo iz papirja debeline 0,2 mm, ki ga v dveh slojih navijemo in zlepimo na kalupu premera 50 mm. Dolžina tega dela je 103 mm. Preverimo, ali del lepo nalega na spojko (4). Spoj mora biti brezhiben, da po končanem lepljenju ne pride do deformacije premera. Drugi konec cevi se mora lepo natakniti na vsadilo (9).

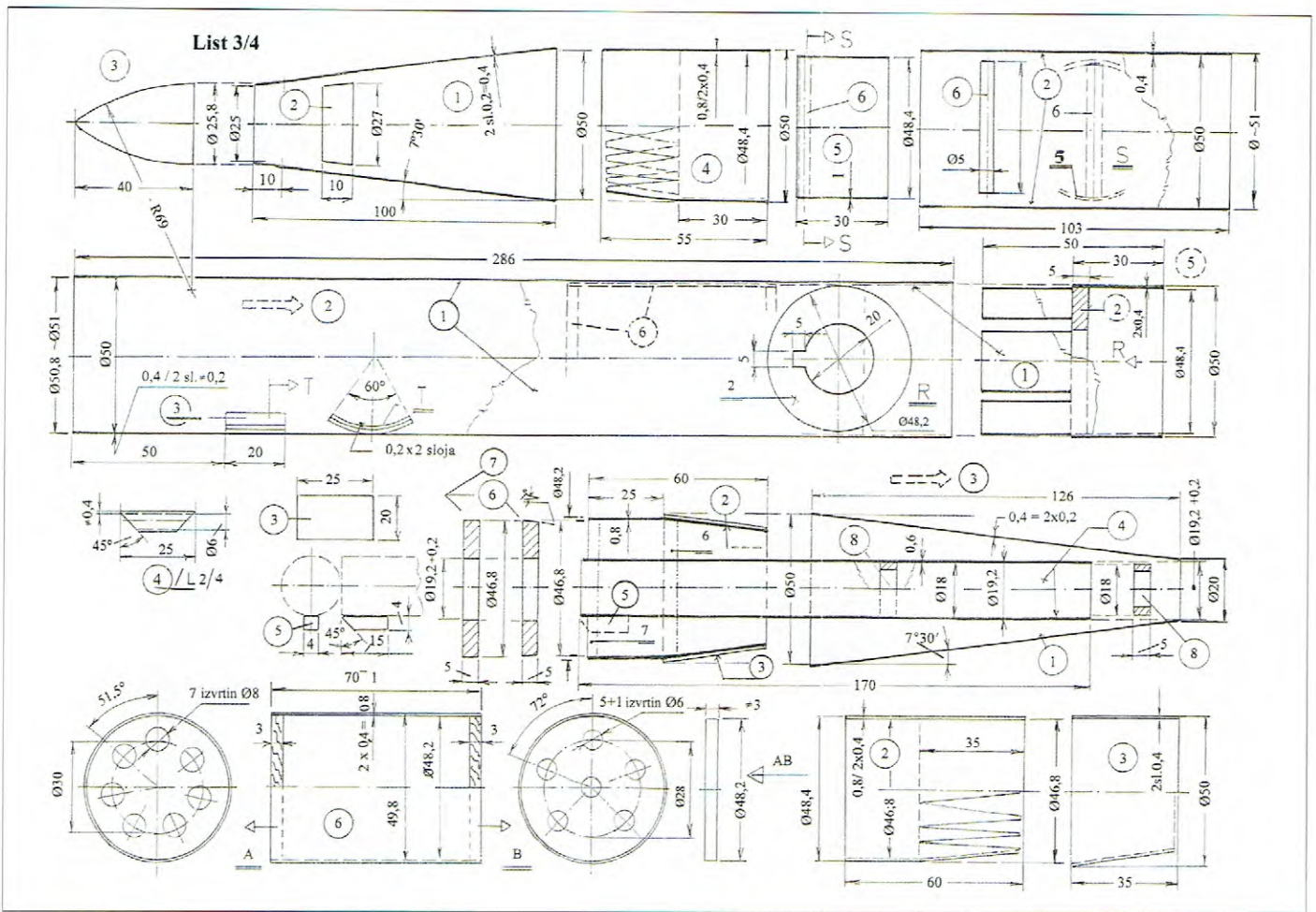
**Trup modela (B)** je papirnata cev (1), ki jo izdelamo na kalupu premera 50 mm z navijanjem dveh slojev papirja debeline 0,2 mm, zlepljenih med seboj. Dolžina

končanega trupa mora biti 286 mm. Nasvet: ko navijamo trup, izkoristimo celotno dolžino kalupa in navijemo cev skupne dolžine okoli 400 mm ter tako hkrati izdelamo še omenjeni valjasti nastavek glave dolžine 103 mm.

Spojka (5) se nahaja na zadnjem koncu cevi trupa in ima nalogo povezave trupa (B) z repnim delom (C) s stabilizatorji. Sestavljena je iz valjastega dela (1) in krožnega rebra (2).

Valj navijemo na kalupu, ki zagotavlja zunanji premer dela 50 mm, torej je za 0,2 do 0,3 mm ožji od kalupa za trup. Debelina stene je 0,4 mm. Notranji premer tega dela mora biti 48,4 mm, dolžina pa 50 mm. Na zgornji strani tega dela v dolžini 25 mm na vsakih 120° zarišemo utore širine okoli 20 mm in naredimo izreze. Na ta »križca« naleže izmetna komora (6).

Mejno rebro (2) krožne oblike je iz balze debeline 5 mm. V sredini tega kroga je okrogel izrez premera 20 mm z žlebom 5 x 5 mm na eni strani (glej risbo tega dela v notranjosti trupa – pogled R). Pozneje bo pri sestavljanju tega dela treba točno določiti položaj žleba, ker je to del mehanizma za zaklepanje spoja trupa z repnim odsekom. V ta žleb pri spajanju vstopi prej omenjeni zob (poz. 5 – list 2/4).



Na sprednji del trupa pritrdimo vrstico (3) za povezavo modela z glavo. Pritrditev izvedemo tako, da okoli koščka kartona (poz. 2 – list 2/4) namotamo vrstico in čeznjo prilepimo še en tak košček kartona. Vse skupaj nato prilepimo na notranjo steno trupa na razdalji 50 mm od sprednjega roba trupa. Dolžino navezave točno določimo pri poskusnem spajanju trupa in glave še pred lepljenjem. Na risbi je na pogledu T prikazano, v kakšnem položaju so ploščice z vrstico (3) v cevi trupa.

Vodili (poz. 4 – list 2/4) sta dve in sta na trup nameščeni tako, kot je prikazano na risbi v prerezu M-M (glej še pogled V na listu 1/4). Če najprej namestimo vodili, potem moramo orientacijo žleba na rebro 5/2 prilagoditi tako, da je ta obrnjen za  $60^\circ$  glede na položaj vodil. Šele tedaj del 5 vstavimo v trup. Najbolje je, če vodili pritrdimo šele po vgradnji tega dela, ki je sestavni del mehanizma za zaklepanje.

Cevko za vodili navijemo na palci lansirne rampe tako, da lepo drsijo po njej, notranji premer pa ne sme biti manjši od 6 mm. Debelina sten teh cevčic je lahko do 0,8 mm in naj ne bodo daljše od 25 mm, oba konca pa sta prirezana pod kotom  $45^\circ$ . Vodili pritrdimo na vsaki strani trupa

na oddaljenosti 32,5 mm od roba trupa in sta med seboj oddaljeni 231 mm (glej risbo na listu 1/4).

**Stožčasti repni del s stabilizatorji (C)** je kot sklop razmeroma zahteven. Osnova je stožčasti del (1). To je zlepljen stožec s skupno dolžino 126 mm s premerom osnovne ploskve 50 mm in premerom 20 mm na vrhu. Izdelamo ga iz dveh slojev papirja debeline 0,2 mm, ki ga navijemo na stožčastem kalupu s kotom konusa  $15^\circ$ .

Spojka (2 in 3) je namenjena spajanju repnega stožca s trupom modela. Oba dela izdelamo iz dveh plasti kartona debeline 0,4 mm. Prvi del (2) je dolg 60 mm, njegov zunanji premer pa ne sme presežati 48,2 mm, ker se spaja s spojko (5/1), katere notranji premer je 48,4 mm. Notranji premer tega dela (tudi mera kalupa) pa je 46,8 mm.

Drugi del spojke (3) je iz enakega kartona in ima enako debelino stene. Ta del je dolg 35 mm in ima zunanji premer 50 mm. Oba dela spojke spojimo med seboj tako, da del 3 nataknejo na del 2 in ju zlepijo. Na obeh delih v dolžini 35 mm naredimo trikotne izreze v obliki pahljače (glej risbo). S tem delom, ki ga oblikujemo po notranji strani stožca, v celoto sestavi-

mo stožec in ta podsklop (glej risbo na listu 2/4).

Rebri oziroma obroča za okrepitev (6 in 7) izdelamo iz balze debeline 5 mm. Natančen premer jima določimo s prilaganjem zunanega premera (46,8 mm) notranjemu premeru dela 2. Na sredini teh reber so odprtine premera 19,2 mm (+0,2 mm). Kolut 6 ima obodno ploskev nagnjeno približno pod kotom  $7,5^\circ$ . Rebri prilepimo na podsklop 2/3, pri čemer kot vodilo uporabimo cev nosilca motorja (4).

Cev nosilca motorja (4) prav tako izdelamo iz kartona. Navijemo jo na kalupu premera 18 mm, ki ustreza premeru standardnega modelarskega motorja. Cev je dolga 170 mm, zunanji premer pa je 19,2 mm in se mora natančno prilegati odprtini na ojačitvenih rebrih 6/7, da ne pride do ukrivljenosti geometrijske osi cevi, ki mora biti vzporedna z osjo modela rakete.

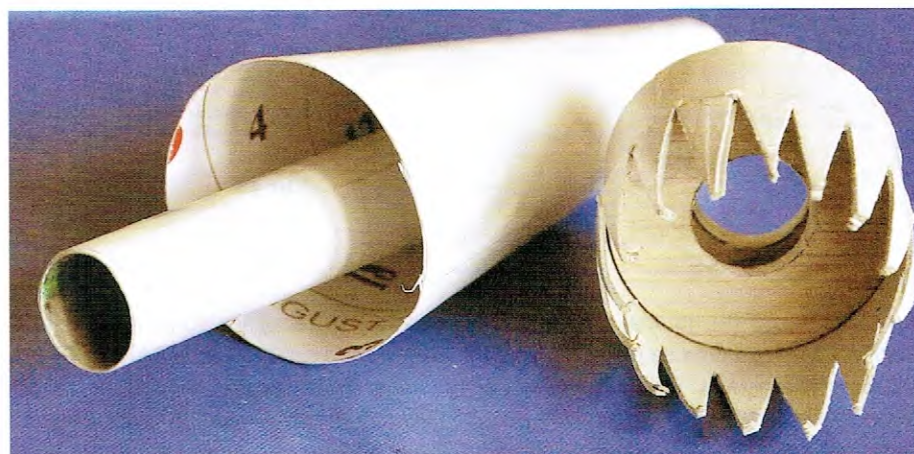
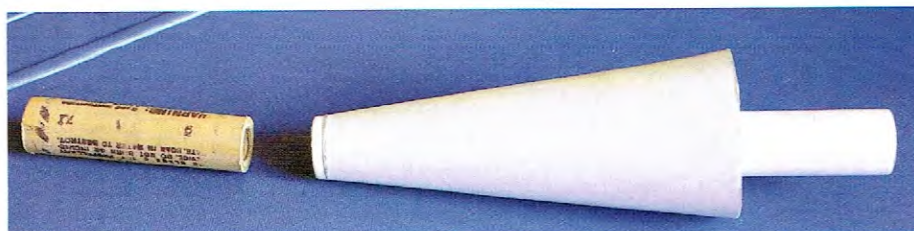
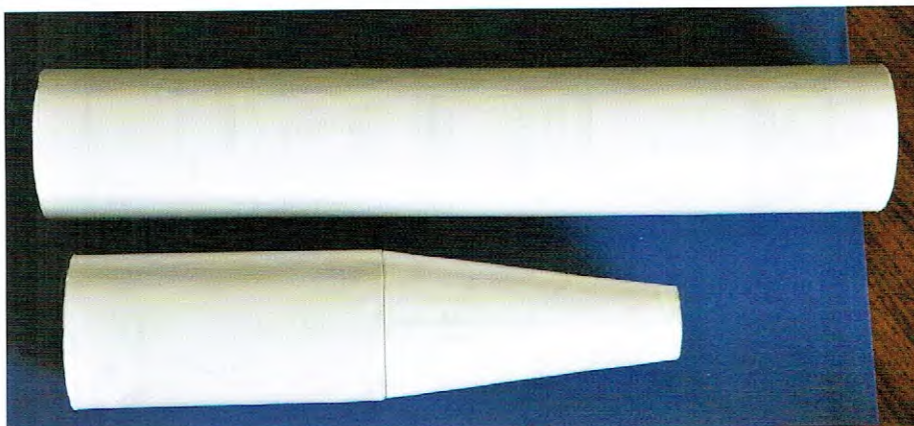
Preden cev vlepimo, moramo vanjo namestiti distančni obroček (8), ki ga odrežemo od ohišja izgorelega motorja istega premera. Distančni obroček vstavimo v cev, potisnemo v globino, ki je odvisna od dolžine motorja, in ga zalepijo. Ta razdalja mora biti tolikšna, da motor iz cevi sega za približno 3 mm.

Ko se lepilo posuši, na stožcu (1) zarišemo črte na vsakih  $120^\circ$ , na katere pozneje prilepimo stabilizatorje. Izberemo eno od teh linij in njen položaj prenesemo ter označimo na cevi nosilca motorja (4). Skozi to točko narišemo podaljšano črto vzporedno z osjo cevi. Na to črto prilepimo zob (5) in to tako, da simetrala zoba sovpada s črto na cevi. To je zelo pomembno za delovanje mehanizma zaklepanja. Oddaljenost zadnje bočne stranice zoba, obrnjene proti rebro (7/2), naj bo nekoliko več kot 5 mm. Pri lepljenju zoba med rebro in zob vstavimo košček tankega papirja, nato potisnemo zob tako, da leže v cev. To je potrebno, ker se pri zaklepanju med zasokom celotnega sklopa (C) zob ne sme zatikati v to rebro (glej risbe na listih 3/4 in 2/4).

**Izmetna komora (6)** ima na tem modelu nadomestno funkcijo običajne zaščite (vate), ki jo vstavimo v model, da zavaruje pristajalni sistem pred vročimi plini odbojnega polnjenja v motorju pri izmetavanju iz modela. Z vgradnjo te komore zmanjšamo tlak v cevi, ki izvrže padalo, da se razširi in odpre. Ko komoro vgradimo in določimo težišče modela, lahko ta za vselej ostane v trupu. V tem primeru prilepimo samo sprednji pokrov, ko preverimo težišče, pa še zadnji. Komoro potisnemo v trup vse do sklopa 5. Izmetna komora je kartonski valjček premera 49,4 mm z debelino stene  $2 \times 0,4 \text{ mm} = 0,8 \text{ mm}$  in dolžine 70 mm. Zgornja in spodnja stran sta zaprti s pokrovčkoma A in B takšnega premera, ki ustreza notranjemu premeru valja. V oba pokrovčka izvrtamo odprtine, na pokrovčku A na delilnem krogu premera 30 mm izvrtamo 7 izvrtin, na pokrovčku B pa na delilnem krogu premera 28 mm 6 izvrtin in eno v središču ploščice, vse premera 6 mm. Ostale mere so razvidne z načrta.

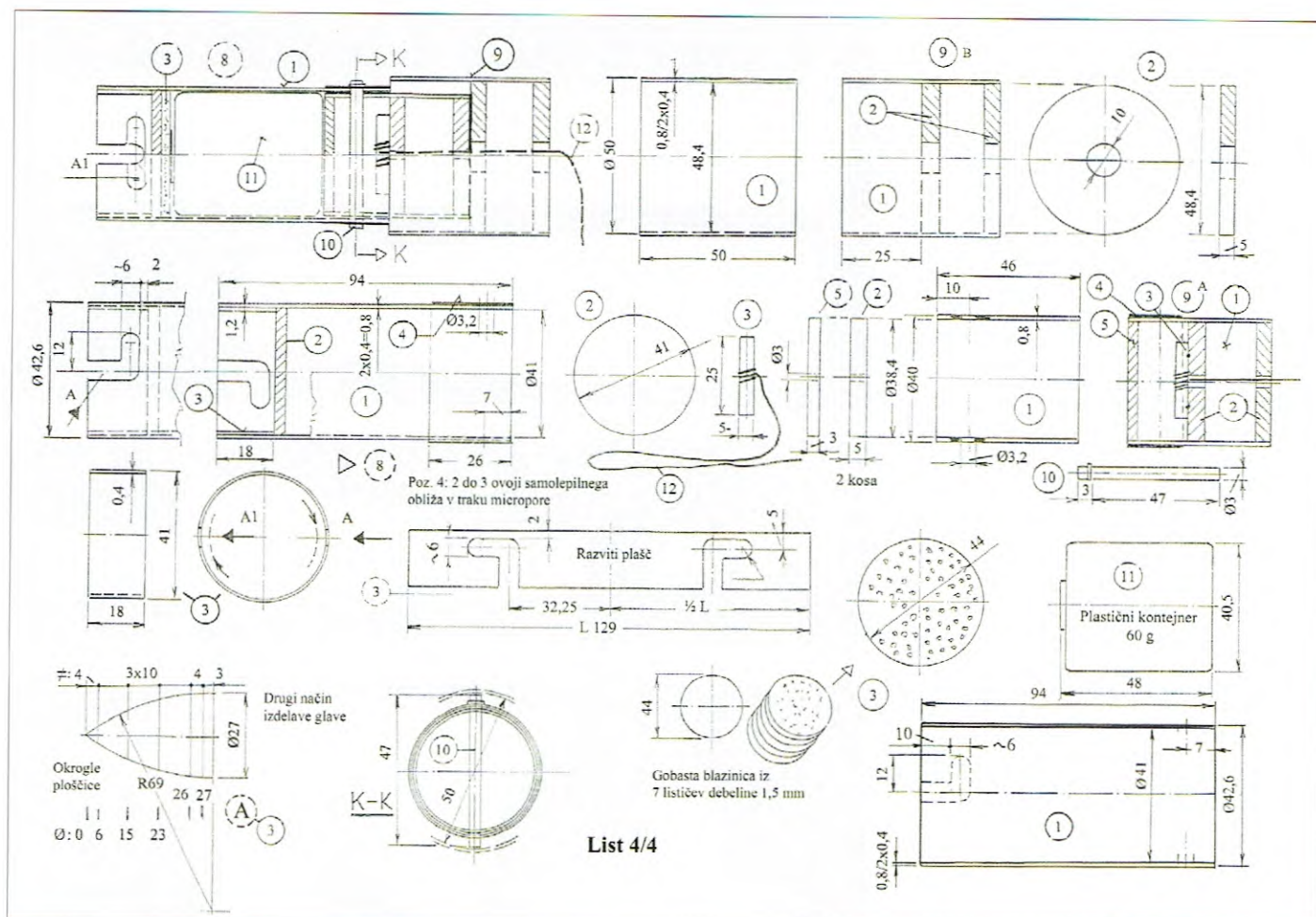
**Kontejner (8)** je sklop z dvojno funkcijo: ena je zagotavljanje spoja z glavo, druga pa, da v sebi kot koristen tovor nosi valjasto plastično posodico s tekočino.

Osnovni del kontejnerja je papirnat valj (1) premera 42,6 mm z debelino stene 0,8 mm izdelan iz kartona na kalupu premera 41 mm. Na sprednjem delu tega valja sta narejena izreza za t. i. bajonetni spoj. Vse to je prikazano tako na risbi sklopa kot na detajlu razvitega plašča. Gre pravzaprav za prečna izreza, ki sta obrnjena levo in desno na obodu. Funkcija teh izrezov je, da se pri vstavljanju kontejnerja v glavo modela (A) zatakne za klin (6), ki je vgrajen v sklop (4/5), in po tem, ko se ta zasuče za pol kroga, izvedeta zaklepanje



ter tako preprečita izpadanje kontejnerja iz glave. Sprednji del je zaprt z rebrom iz balze (2), po tem pa je vanj vstavljen še obroč (3) iz balze, na katerem so prav tako narejeni izrezi (glej detajle na risbah).

Da bi zagotovili kolikor toliko prožno zapiranje kontejnerja z vodo, v valj najprej vstavimo penasto blazinico (4), ki jo izdelamo iz sedmih lističev penaste gume debeline 1,5 mm. Kontejner (sklop 1) zapre-



List 4/4

mo s pokrovom (9), ki ima tudi funkcijo vsadila. Prek tega dela se glava (A) spaja s trupom (B) modela. Spoj zagotovimo s pomočjo klina (10); (glej prerez K-K). Klin naredimo iz medeninaste cevke pisalnega vložka kemičnega svinčnika premera 3 mm in ga odrežemo na dolžino 47 mm. Pri tem moramo paziti, da skupna dolžina ne presega te mere z dodatkom vrha dolžine 3 mm. Luknjo za klin izvrtamo skozi sestavljen sklop, kot je videti v načrtu.

Pokrov/spojka (9) je sklop, ki ga tvorita dela 9A in 9B. Oba podsklopa sta prikazana na načrtu.

Del 9A je valj (1) premera 40 mm, v katerem so vgrajena tri okrogla rebra iz balze. Dve rebri (2) sta debeline 5 mm, medtem ko je sprednje rebro (5) izrezano iz balze 3 mm. Na sredini reber debeline 5 mm je izvrtana luknjica premera 3 mm, skozi katero napeljemo vrvico navezave (12), ki je privezana na klin (3). Ko vrvico s privezanim klinom povlečemo skozi omenjene luknjice, klin prilepimo na rebro in nato valj zapremo z rebrom debeline 3 mm (5). Bodite pozorni na del 4, kjer moramo na dela 1 in 9A naviti 2-3 ovoje samolepilnega obliža v traku (micropore). S tem preprečimo preveliko zev med deli, ki

se stikajo, da spoj ni preohlapien (glej odebeljene črte na sklopu 8 in 9A)

Del 9B je spojka, sestavljena iz treh delov, in sicer iz valja in dveh balzovih reber. Valj (1) je vsadilo, s katerim se ta sklop spaja z glavo. Valj je dolg 50 mm in ima zunanji premer 50 mm, debelina stene pa je 0,8 mm. V njegov zadnji del moramo vlepiti dva obroča, rebri iz balze debeline 5 mm. Na sredini obeh reber izvrtamo luknjo premera 10 mm, skozi katero povlečemo vrvico navezave (12), preden manjši valj prilepimo v večjega. Mesto spajanja oziroma lepljenja je na načrtu sklopa prikazano z odebeljeno črto.

**Plastično posodico** primerne velikosti poiščemo med embalažo za začimbe ali zdravila. Sam sem v ta namen uporabil embalažo od raztopine borove kisline, ki sem ji odrezal čep, odstranil kapico, odrezani del obrnil in vstavil v posodico. Nato sem spoj zalepil s kontaktnim lepilom. Pred tem sem posodico napolnil z vodo, da je tako napolnjena tehtala natančno 60 g. Posodica premerom 40,5 mm je dolga 48 mm.

**Padalo (D)** je na načrtu prikazano v merilu 1 : 10. Padalo v obliki 12-kotnika s površino 0,785 m<sup>2</sup> izrežemo iz tanke poli-

etilenske folije ali metalizirane poliestrske folije debeline 4 mikrone. Premer kupole je 866 mm, višina okoli 250 mm, stranica razprostrtega 12-kotnika pa meri 259 mm. Niti padala so dolge 110 cm, merjeno od mesta lepljenja na oglišču kupole do vezne ploščice (4/2). Za niti uporabimo bombažni sukanec za klekljanje.

Vezno ploščico premera 25 mm izrežemo iz lepenke debeline 3 mm in ji na krogu s premerom 18 mm izvrtamo 12 luknjic premera 1,5 mm, skozi katere povlečemo niti padala. Na sredini ploščice izvrtamo dve luknjici premera 2,5 mm, razmaknjeni 12 mm. Niti prilepimo na oglišča kupole padala, nato pa jih povlečemo skozi luknjice na vezni ploščici, drugo za drugo, da dobimo snop 12 niti, ki jih poravnamo na enako dolžino, povežemo v vozal na spodnji strani ploščice in presežek odrežemo. Skozi luknjici na sredini ploščice povlečemo dvakrat po dve vrvici in jih zavežemo tako, da povezava teče prek vozla. Dolžino navezave, gumijastega amortizerja in uzde – zaščitne vrvice za primer, če se amortizer pretрга – določimo glede na debelino vrvic in elastike, vendar naj ta ne bo krajša od 1 m. Na navezavo tik ob glavi namestimo še ribiški vrtilec za pripenjanje padala.

## Končna obdelava

Če na površini modela in na spojih ni kakšnih poškodb, neravnin ali vrzeli, dodatna obdelava ni potrebna in lahko model že pobarvamo. V ta namen priporočam barve v pršilkah. Ker gre v našem primeru za višinski model, pri katerem je dobra vidnost modela še posebno pomembna, ga lahko pobarvate tako, kot je videti na slikah na strani 21, ali po svojem okusu.

## Določanje centra potiska (CP) in težišča (CG)

Za uravnoteženje modela je treba določiti dve točki – center potiska (CP) in težišče (CG). Center potiska sem določil po grafični metodi težišča obrisa modela in ga označil na načrtu na listu 1/4. CP je na razdalji 375 mm od vrha modela. Položaj težišča modela določimo po tem, ko končamo celoten model in ga pripravimo za let. Razdaljo med točkama opredelimo s premerom trupa, in sicer tako, da je težišče za 0,5 do 1,0

razdalje premera trupa pred centrom potiska, kar zagotavlja stabilen let modela.

Položaj težišča najlažje korigiramo s premikanjem padala v notranjosti trupa, v našem primeru ga potisnemo čim bolj proti zadnjemu delu modela (glej list 2/4 in opombo s puščico). Lahko pa v nosilec motorja pod distančni obroček vstavimo tudi košček kartonske cevi, da bo motor pomaknjen bolj nazaj.

## Sestavljanje modela

Ker je konstrukcija modela sestavljena iz ločenih sklopov, ti šele po tem, ko jih sestavimo, tvorijo funkcionalno celoto. Posamezne sklope smo med gradnjo že spoznali, sestavljanje pa poteka po naslednjem zaporedju.

Najprej naredimo kontejner (8), in sicer tako, da vanj namestimo koristni tovor – posodico z vodo, ki jo zapremo in zavarujemo s čepom (10). Nato celoten sklop potisnemo v glavo in ga zaklenemo s pomočjo že opisanega bajonetnega spoja.

Zadnji del modela spojimo s trupom tako, da zob na cevi nosilca motorja potisnemo v del ključavnice, ki je v zadnjem delu trupa. Ker smo že prej označili položaj zoba in žleba na rebbru, ki je del te ključavnice, zdaj zob previdno potisnemo v žleb in celoten repni sklop – stožec s stabilizatorji – zasučemo v zaklenjeni položaj. Zasučemo ga tako, kot je to označeno na načrtu (list 2/4) na prerezih M-M in N-M. Tu je v stopinjah prikazan kot odpiranja in zapiranja ter označen s puščicami in črkama O oziroma Z.

Ko smo izdelali padalo in uredili njegovo povezavo z glavo s trupom, ga zložimo na čim manjšo prostornino. Niti padala spiralno navijemo okoli zloženega padala in ga potisnemo v notranjost trupa vse do izmetne komore.

Glavo modela s kontejnerjem vred nato vstavimo v trup in model je pripravljen. Pripomnim naj, da padalo vstavimo v model tik pred startom, prav tako tudi modelarski raketni motor.

Mestna zveza društev za tehnično kulturo Ljubljana

Kersnikova 4, Ljubljana

tel.: 041/262 365

e-pošta: roman.vavpotic@guest.arnes.si

Mladinski tehnični center

Kersnikova 4/III

tel.: (01) 431 23 60,

041/262 366

organizirata in vabita k vpisu

**V CELOLETNE IZOBRAŽEVALNE TEČAJE ZA OSNOVNOŠOLCE, SREDNJEŠOLCE IN ODRASLE LJUBITELJE MODELARSTVA.**

**Osnove modelarstva I. – četrtek od 16.30 do 19.00.**

Teme: izdelki iz papirja, sestavljanke iz papirja, enostavni modeli (za učence na razredni stopnji – 3. in 4. razred).

**Osnove modelarstva II. – četrtek od 16.30 do 19.00.**

Teme: izdelki iz lesa, sestavljanke, modeli (za učence na razredni stopnji – 5. in 6. razred).

**Letalsko modelarstvo – ponedeljek, torek in petek od 15.00 do 18.00.**

Teme: radijsko vodeni modeli, (ponedeljek, torek, petek – za učence na predmetni stopnji in srednješolce). – Torek od 18.00 do 21.00 (za odrasle ljubitelje modelarstva).

**Raketno modelarstvo – četrtek od 16.30 do 19.00.**

Teme: rakete s padalom, rakete s trakom, raketoplani in makete (za učence na predmetni stopnji in srednješolce).



mestna zveza društev za tehnično kulturo

**LJUBLJANA**

**Ladjsko modelarstvo – sredo od 15.00 do 18.00.**

Teme: modeli motornih čolnov, modeli jadric razreda F5G, radijsko vodeni modeli

(za učence na predmetni stopnji in srednješolce).

– Sreda od 18.00 do 21.00 (za odrasle ljubitelje modelarstva).

**Tečajne oblike izobraževanja s posameznih področij po dogovoru:**

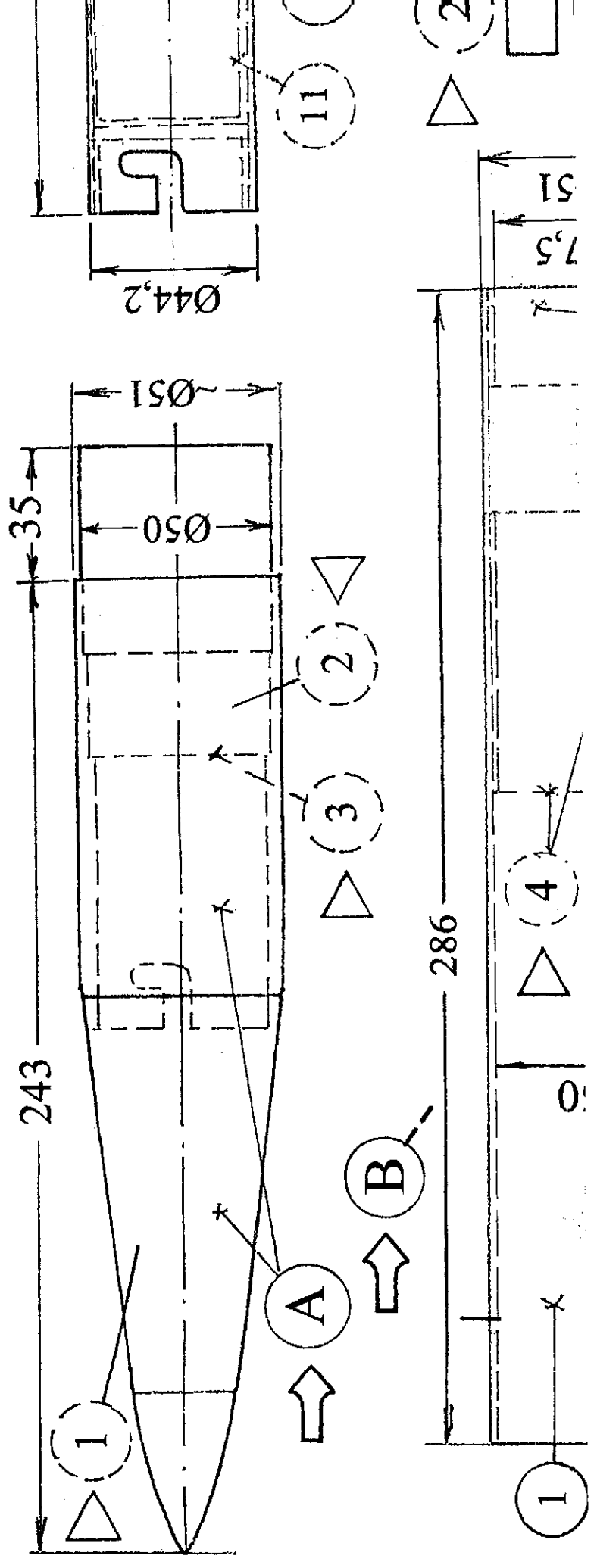
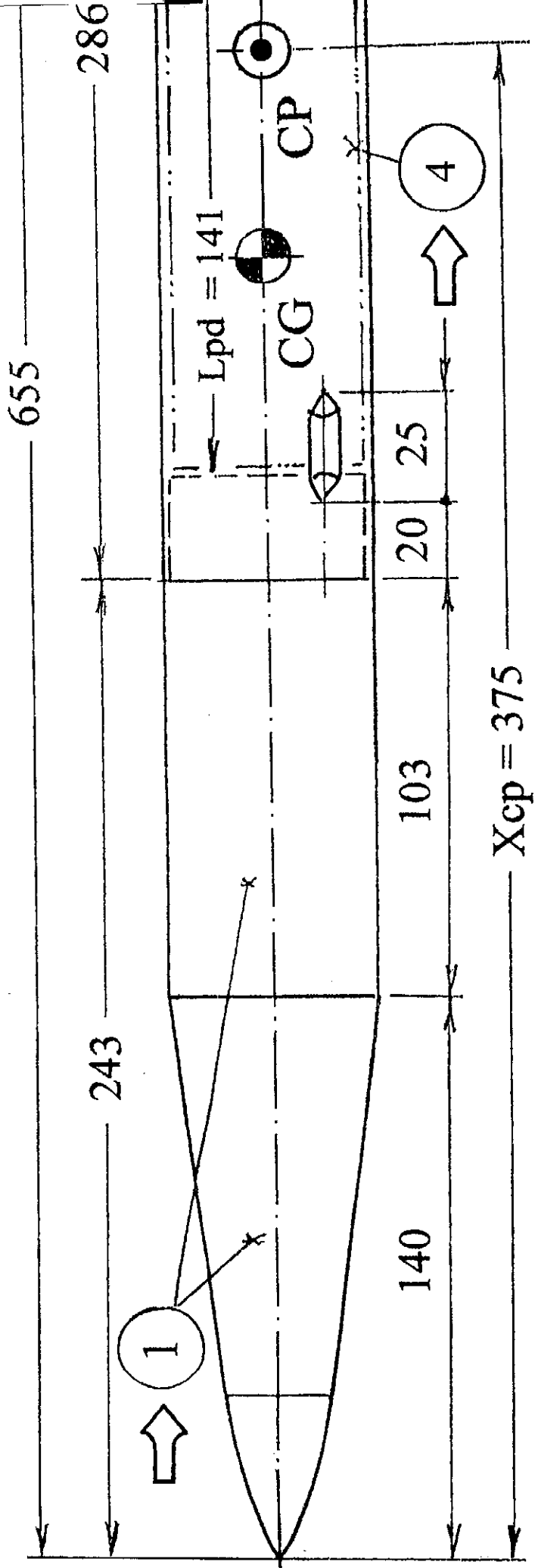
– avtomobilsko modelarstvo (sestavljanje radijsko vodenih avtomobilov),

– ekološki program (izdelava ptičjih krmilnic in gnezdilnic),

– preizkus modelov na terenu (šola dobre in varne vožnje).

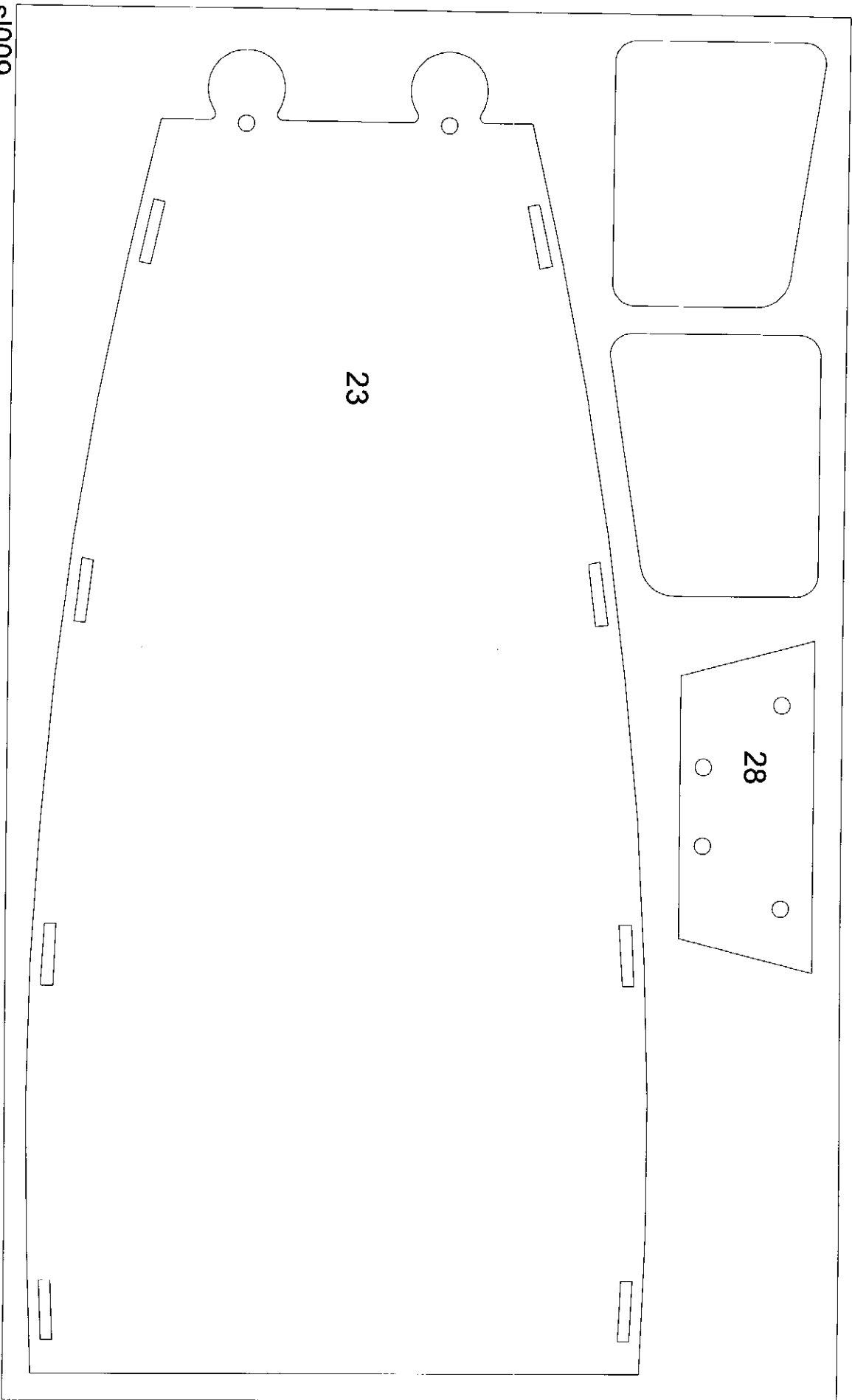
*V tečaje se lahko vpišete vsak torek, sredo, četrtek in petek od 9.00 do 11.00 ter od 15.00 do 17.00 v Mladinskem tehničnem centru na Kersnikovi 4/III ali po telefonu (01) 431 23 60 oz. 041/262 366.*

*Informacije na spletnih straneh <http://www.mzdtk-lj.si>.*



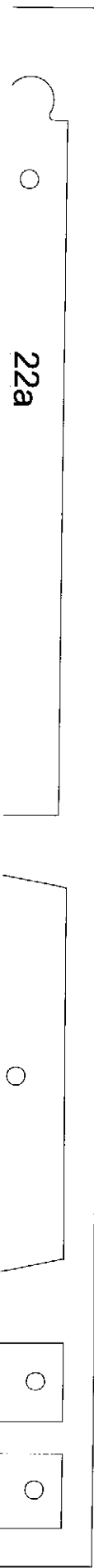


P6

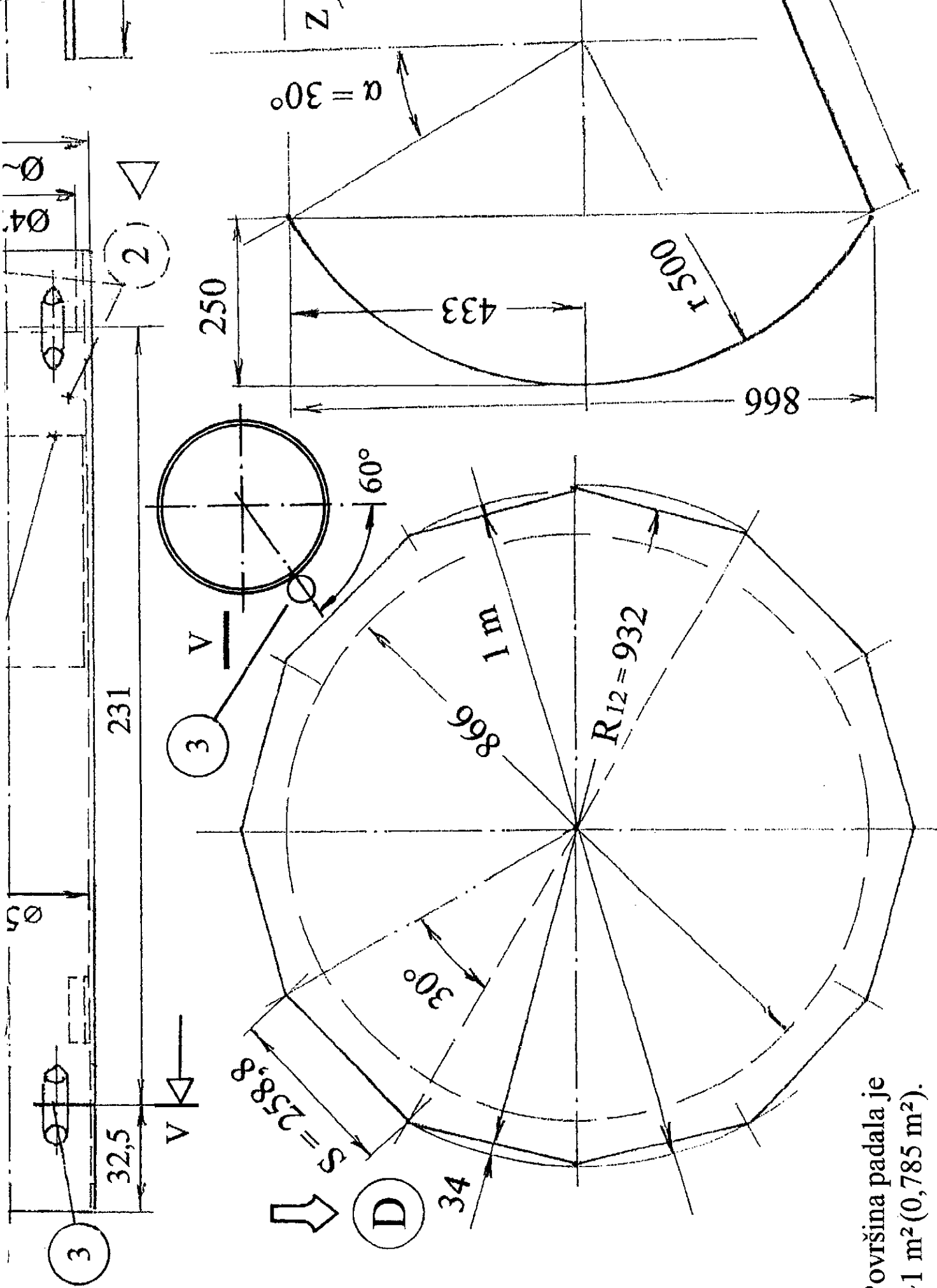


s1009

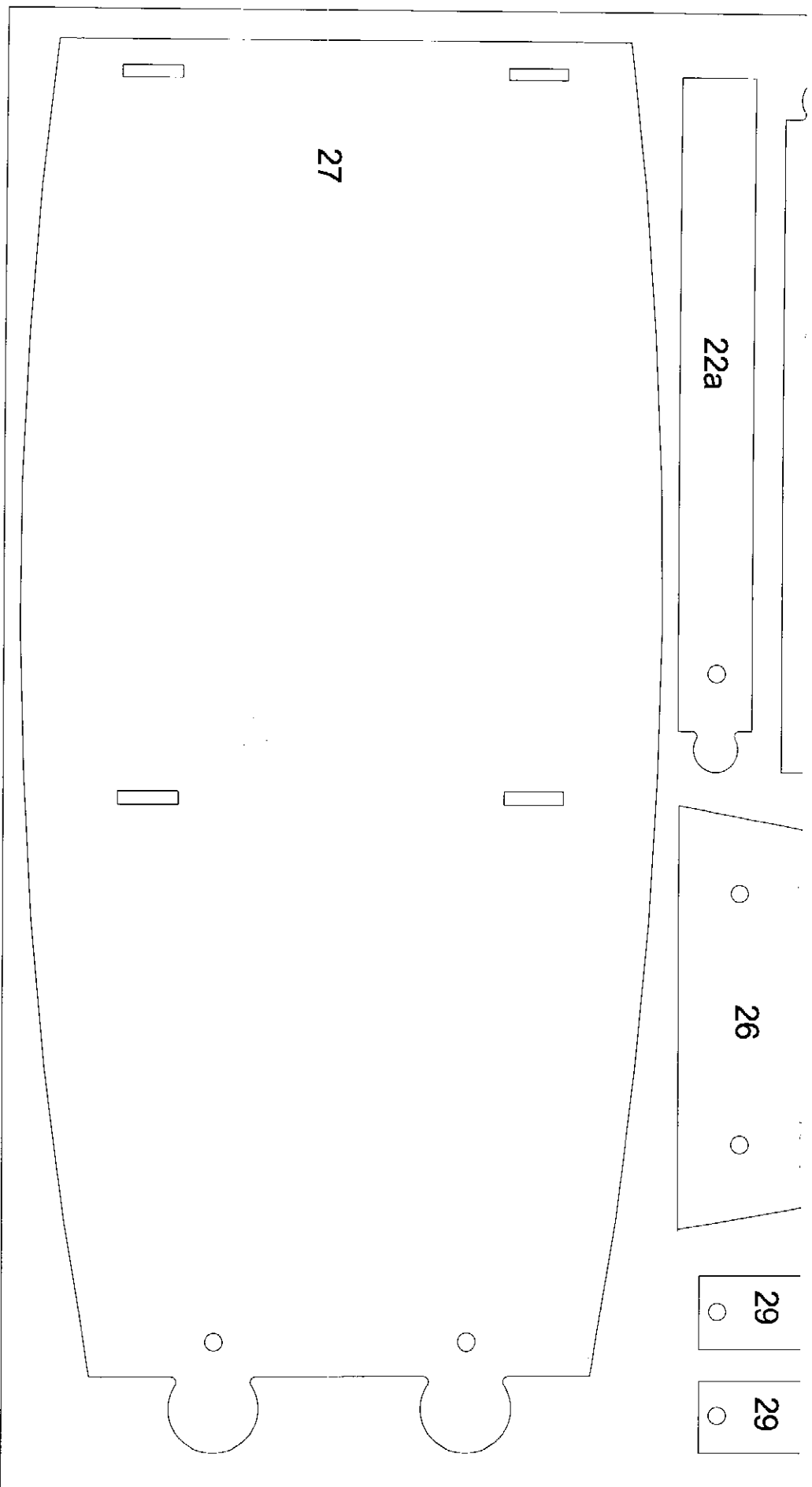
P8



22a



Površina padala je  
 $\sim 1 \text{ m}^2 (0,785 \text{ m}^2)$ .

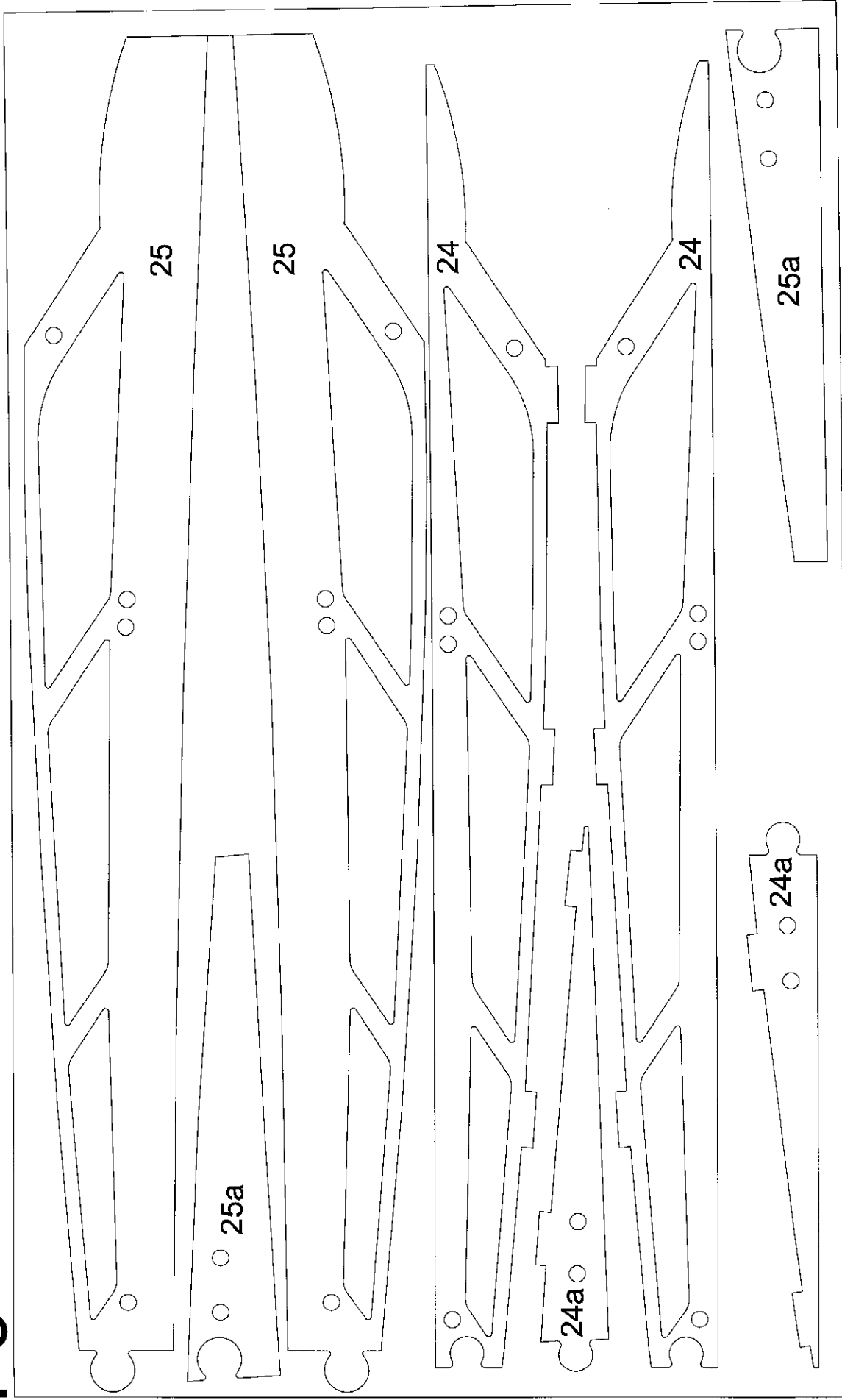


varianze modela:

- Širina: 1000 mm
- Visina: 295 mm
- Debelina trupca: 130 mm

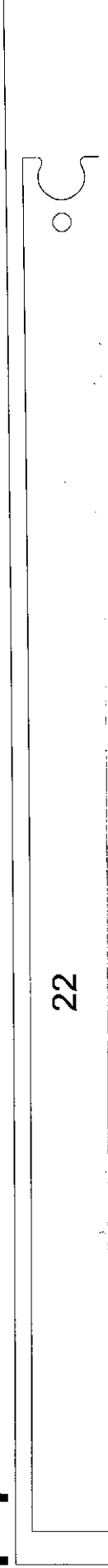
Elementi v merilu 1 : 2 so postavljeni na panelih vezane plošče debeline 4 mm, velikosti 500 x 300 mm.

P5

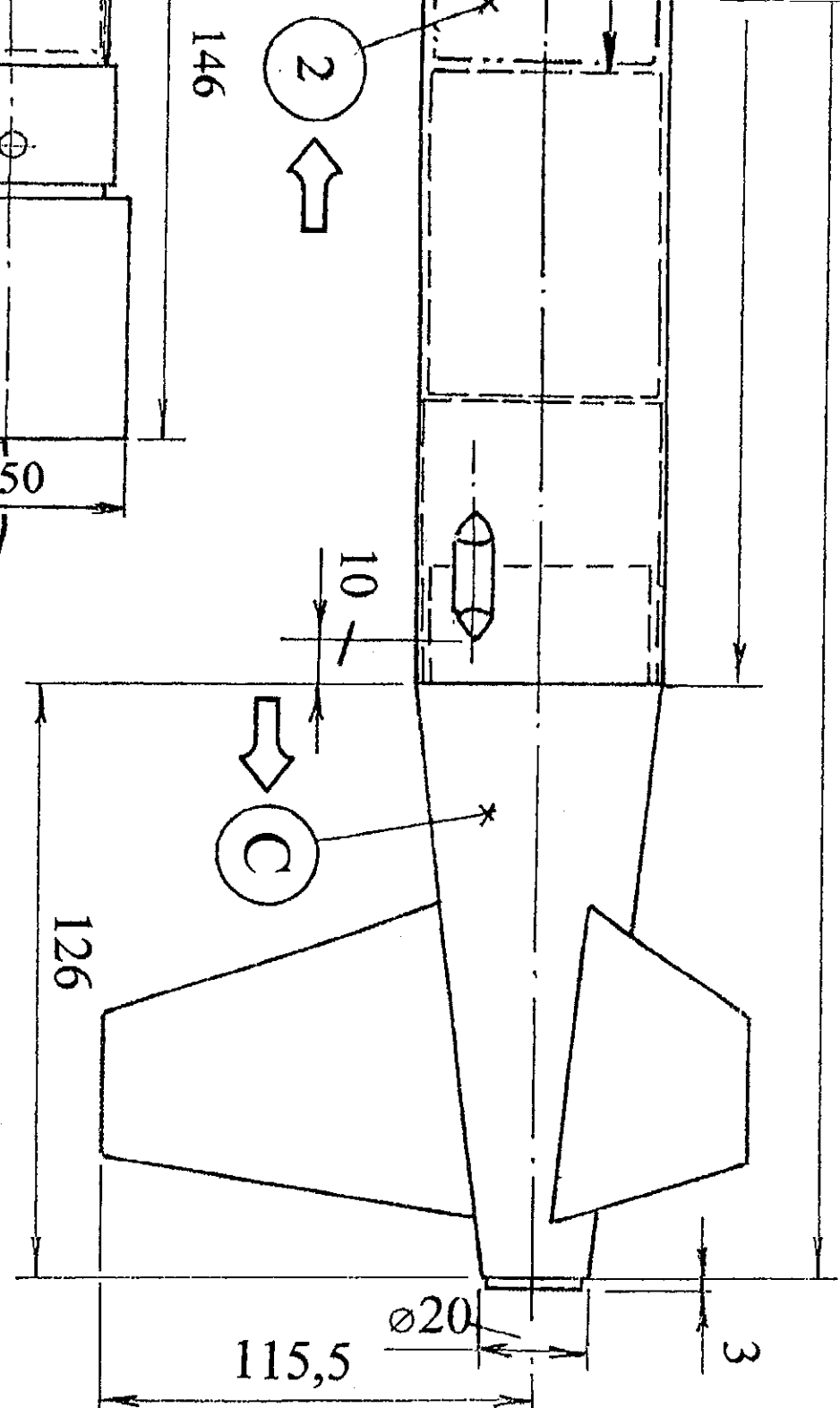
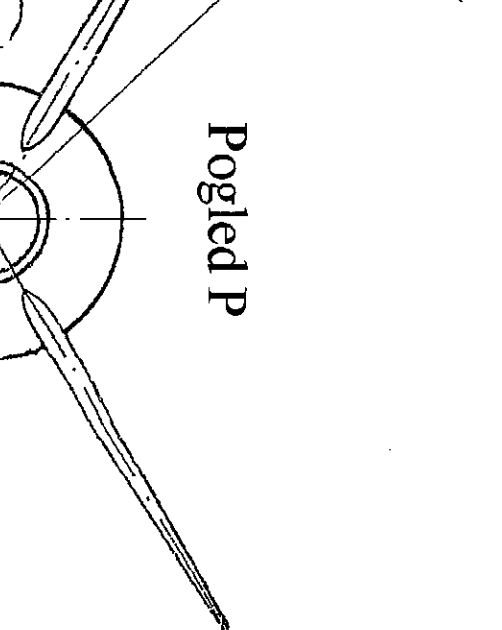
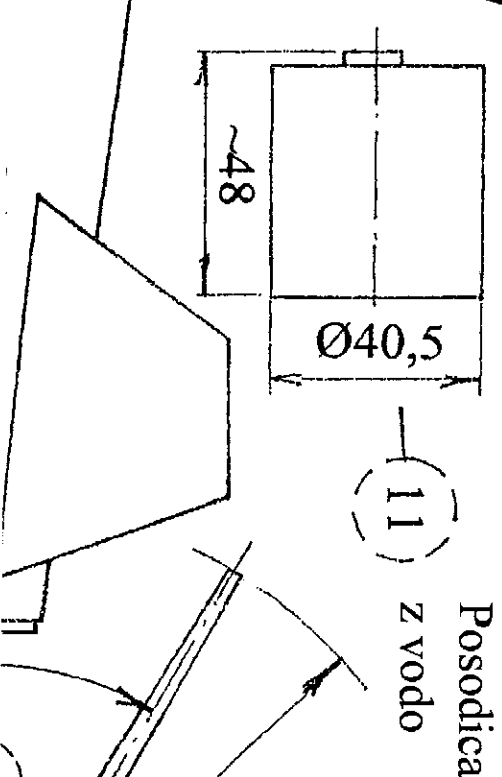
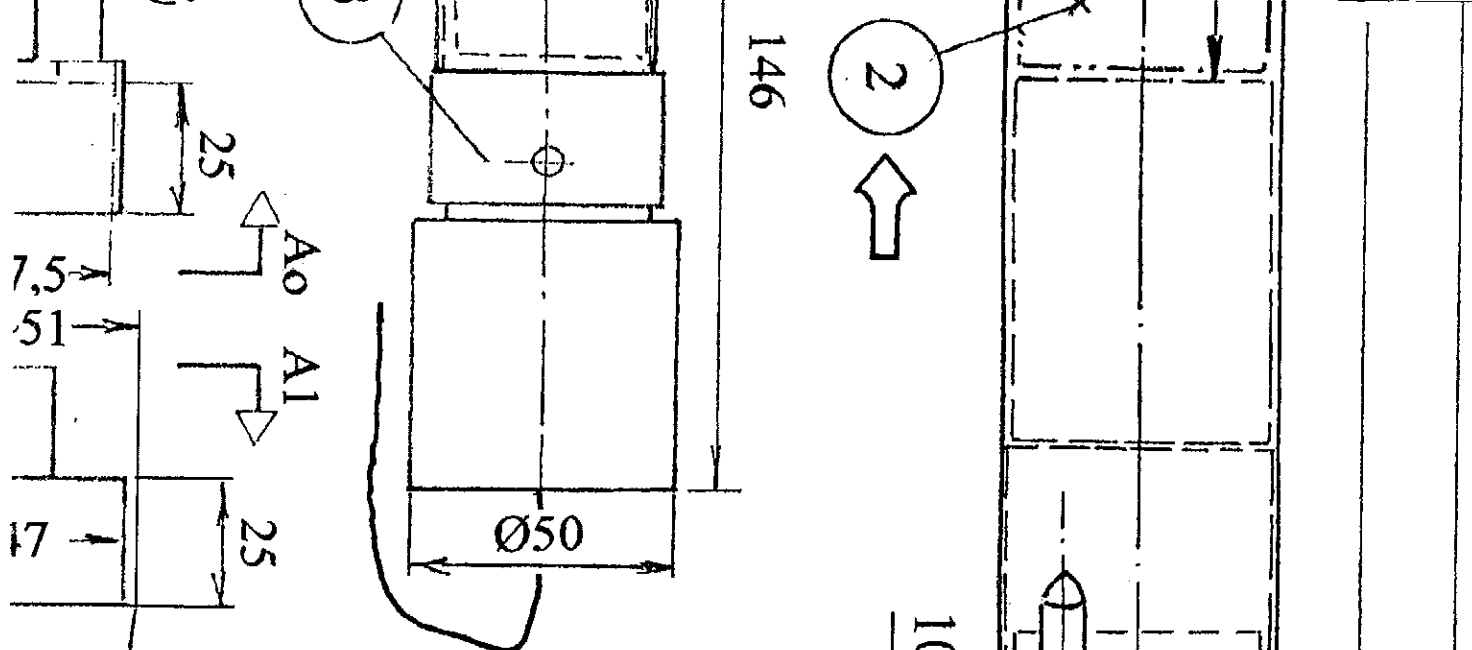


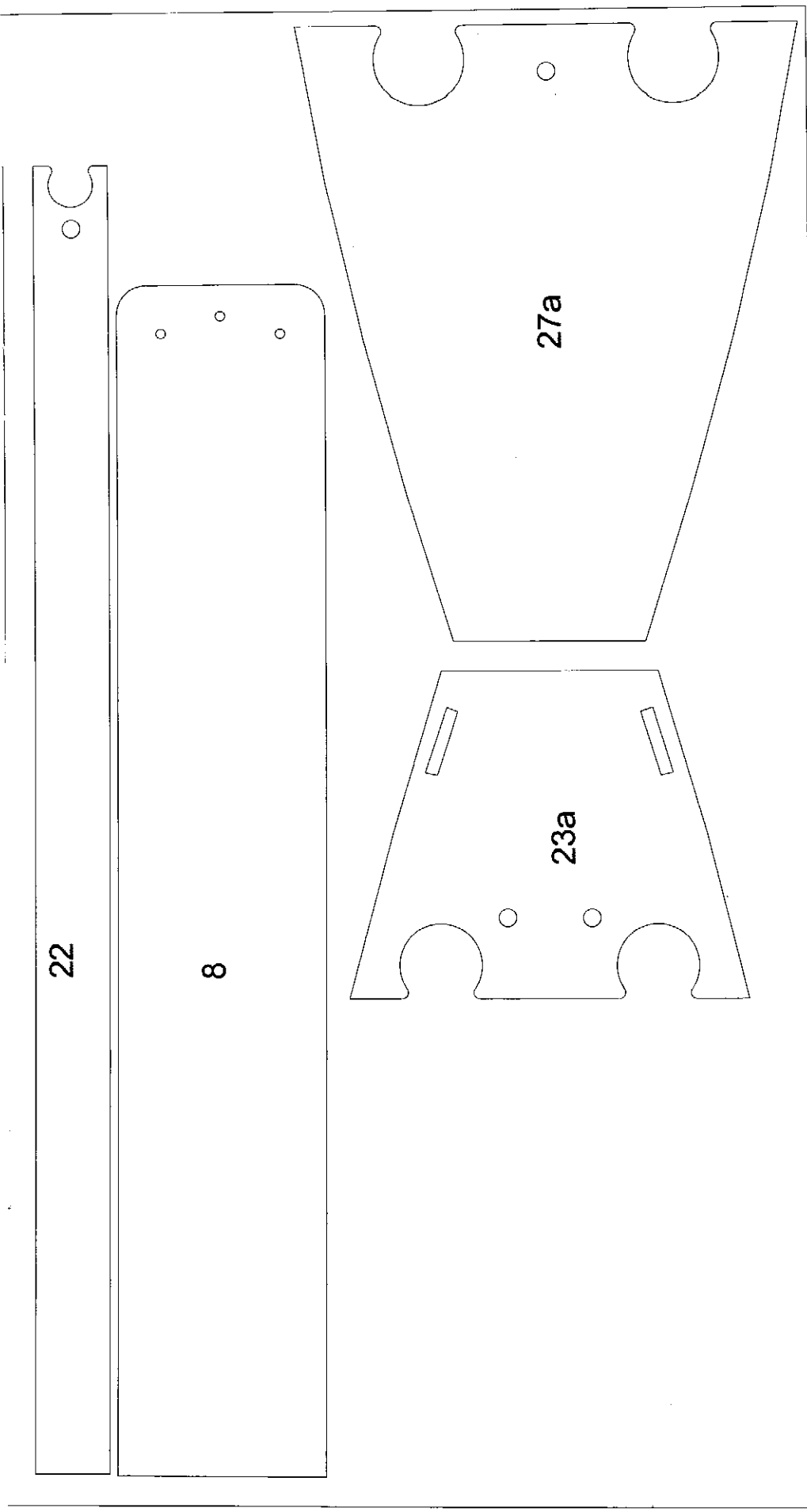
sl008

P7



22





sl010

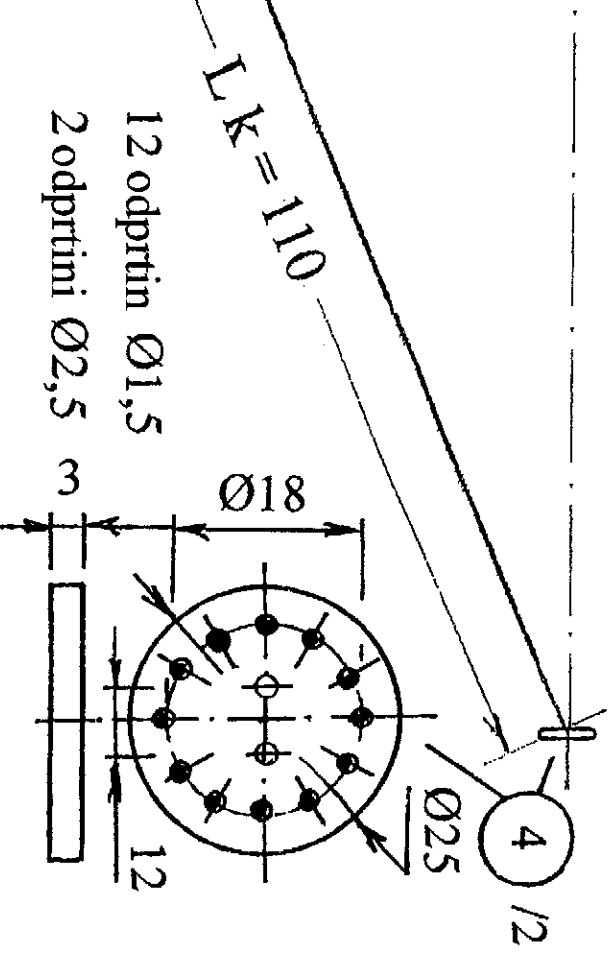
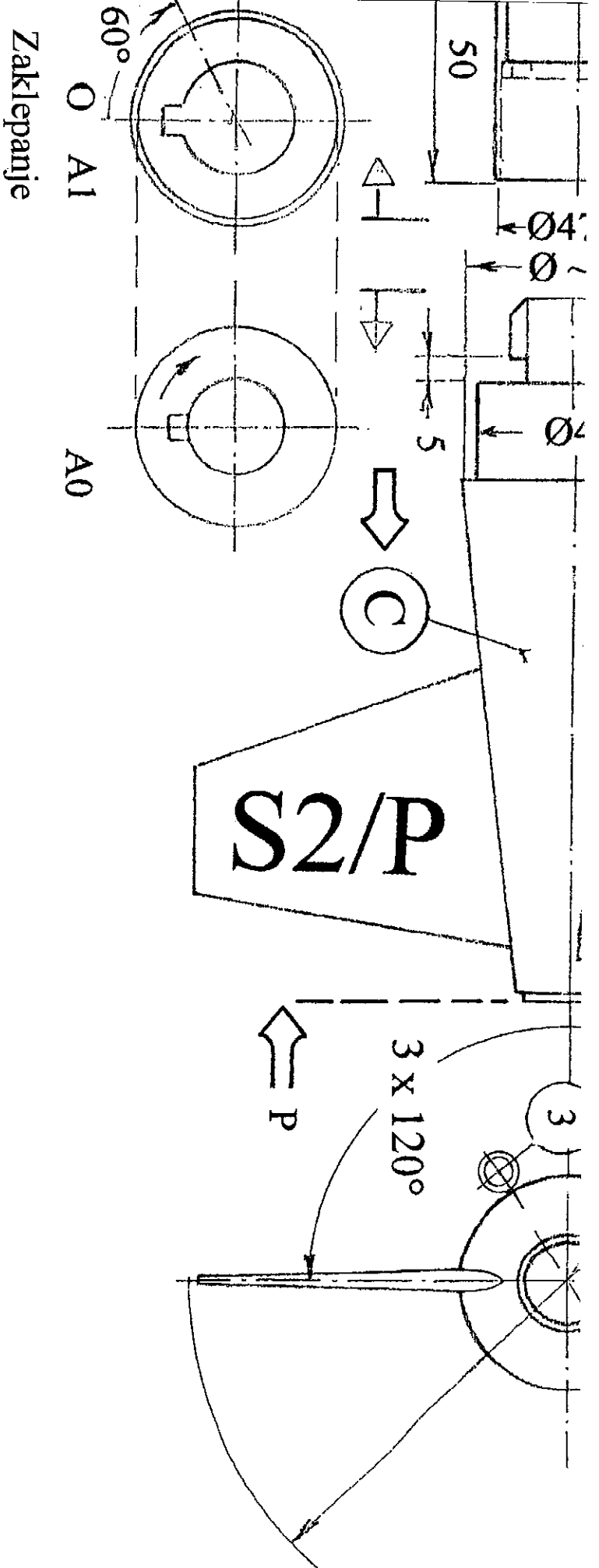
# ALBATROS 1000

Model jadrnice metrskega razreda  
Tekmovalna jadrnica v kategoriji lesenih plovil

Merilo 1 : 2

Konstruiral: Iztok Sever

Dim  
dolž  
širin  
višin



**Tekmovalni model rakete  
za nošenje tovora  
nove kategorije S2/P**

Konstruiral: Aleksandar Stojanović  
Niš, marec 2013