



Naslovna strana: motorni zmaj  
AIR CREATION, francuske  
proizvodnje

**AEROSVET** — jugoslovenski  
vazduhoplovni časopis

**Osnivač**

Vazduhoplovni savez Vojvodine

**Urednik »Aerosveta«**

Artur Demek

**Grafička i likovna oprema**

Aleksandar Pedović

**Izdavački odbor**

Imre Bartoš, Vellimir Bašić, Artur

Demek, Ivan Dunderski, Todor

Đurić, Aleksandar Gavrilović, Ilija

Grujičić, Branko Kovačević, Valter

Kučera, Radoljub Matović, Miroslav

Milekić (zamenik predsednika),

Dušan Mišković, Nikola Nikolić

(predsednik), Aleksandar Popov,

Tone Udovc, Ilija Vojnović

**Direktor NIŠRO »Dnevnik«**

Jovan Smederevac

**Rukovodilac OOUR »Izdavačka  
delatnost«**

Ilija Vojnović

**Glavni i odgovorni urednik OOUR**

**»Izdavačka delatnost«**

Todor Đurić

**Adresa redakcije: Vojvodanskih**

brigada 7, 21000 Novi Sad

**Telefon: 021 / 22-544**

**Telefon prodaje: 021 / 29-841**

**Teleks: 14377 YU DNVNS**

**»Aerosvet« izlazi šest puta godišnje**

**Izdavač NIŠRO »Dnevnik«, OOUR**

**»Izdavačka delatnost«**

**Štampa: NIŠRO »Dnevnik«**

**Žiro-račun: 65700-603-6350**

**Devizni račun: 25730-8049882**

**NIŠRO »Dnevnik«, NOVOSADSKA  
BANKA, Novi Sad**

**Godišnja pretplata 6.000 dinara**

**Za inostranstvo dvostruko**

Pred vama je drugi deo specijalnog izdanja »Aerosveta« — »Kako napraviti motornog zmaja«. Seriju tekstova pod tim naslovom počeli smo objavljivati u petom broju lista, januara 1986. godine. Tada smo napisali: »Od ovog broja počinjemo malu školu samogradnje. Odmah da se razumemo, gradnja vazduhoplova se uči na fakultetu i specijalizuje mukotrpnim radom, a ne čitanjem novina, međutim, pod velikom navalom samograditeija koji često pokazuju dirljivo neznanje, pokušaćemo da objasnimo bar osnovne detalje kako bi smanjili mogućnost da oni koji prave i isprobavaju svoje letelice, ne stradaju zbog elementarnog neznanja«. Serija od šest nastavaka izazvala je veliko interesovanje čitalaca, pa smo, na njihov predlog, odlučili da te tekstove, dopunjene, štampamo u jednom specijalnom broju. Tada se pojavio i čitalac Mitja Seršen, koji nam je predložio da

dodamo i varijantu motornog zmaja tipa »minimum«, bez donjeg postroja, sa malim motorom montiranim na krilo. Prihvatili smo i tu ideju i količina materijala je rasla.

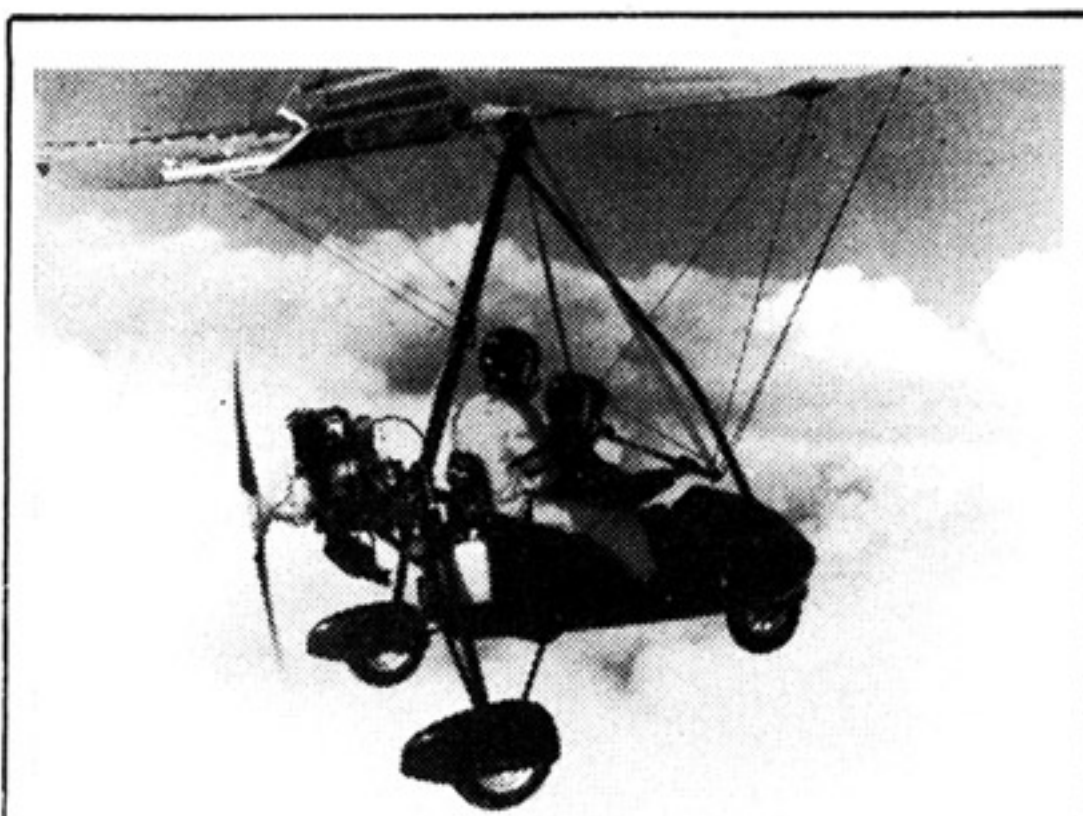
Kad smo konačno zaokružili koncepciju specijalnog izdanja ispostavilo se da treba da bude gotovo dvostruko obimnije od redovnih brojeva. U međuvremenu su, kao što znate, cene zamrznute i do 15. maja se ne mogu menjati, a to se, naravno, odnosi i na cenu »Aerosveta«. Zato smo specijalno izdanje morali da podelimo u dva dela, jer bi po staroj ceni, a u dvostrukom obimu, zbog visokih štamparskih troškova, neminovno proizveli gubitke, a takav luksuz ipak ne smemo sebi da dozvolimo. U prvom delu su data opšta razmatranja, prepravka motora i konstrukcija zmaja tipa »minimum«, a u drugom konstrukcija krila, donjeg postroja, osnovi letenja i propisi.

## AUTORI

Specijalne brojeve »Aerosveta« »Kako napraviti motornog zmaja (1) i (2) pripremili su: — tekst: Ivan Benašić i Mitja Seršen — crteži: Mitja Seršen Milan Micevski i Jole Stepanov — fotografije: Ivan Benašić i Ivan Karlavaris

# NIŠTA BEZ PROPISA

Da ne bi ste ugrožavali sebe i druge dobro proučite i pridržavajte se propisa koji regulišu ovu oblast



Motorni zmaj iznad oblaka («Air creation»)

## Z O N E

U vazдушnom prostoru SFRJ je dozvoljeno letenje osim u posebnim delovima koji se dele na zabranjene zone gde je letenje sasvim zabranjeno (reon grada Beograda, i pogranični pojas). Uslovno zabranjene zone su one gde je letenje zabranjeno pod određenim uslovima (kao što su vazdušni i zemaljski poligoni). Opasne zone su posebni prostori gde svako leti na svoju odgovornost ali ih se pametan pilot čuva. Ovih zona ima više, ali su ucrtane na vazduhoplovnim kartama koje ima svaki aeroklub pa proverite da li nečeg takvog ima i u vašoj blizini.

## P R O S T O R

Deo vazdušnog prostora od tla do visine od 450 metara koji je izvan aerodromskih zona je sloj slobodnog letenja i u njemu se može leteti u svakom smeru. Aerodromske zone su Beograd, Zagreb, Cerklje, Maribor, Ljubljana, Pula, Rijeka, Zadar, Bihać, Split, Sarajevo, Mostar, Dubrovnik, Tuzla, Tivat, Titograd, Pristina, Niš, Kraljevo, Skoplje, Ohrid, Vršac i Osijek.

U Jugoslaviji postoje dve oblasne kontrole Beograd i Zagreb. Podela između njih ide 18. meridijanom koji prolazi kroz Našice i Sarajevo a dogovoreno je da Sarajevo pripada oblasti Beograd.

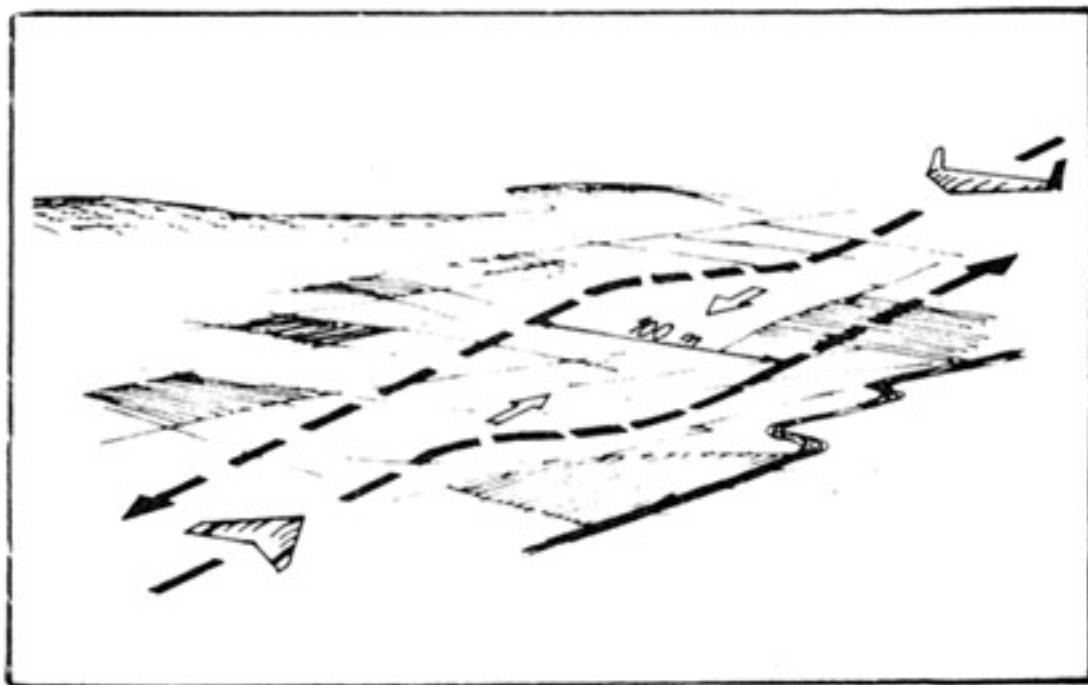
Vazduhoplovna problematika ima i svoju pravnu regulativu i to itekako razvijenu. U našoj zemlji svi vazduhoplovni propisi su saveznog ranga, što je i razumljivo, jer je naše nebo nedeljivo.

Osnova svih propisa je Zakon o vazdušnoj plovidbi koji je objavljen u »službenom listu SFRJ« broj 45 od 1. avgusta 1986. godine i stupio na snagu osmog dana od dana objavljivanja, čime je prestao da važi Zakon o vazdušnoj plovidbi, koji je objavljen u »službenim listovima« broj 23 od 1978. i broj 20 od 1979. godine. Na osnovu Zakona donose se Pravilnici, kojih bi trebalo da bude preko trideset. Za nas je najinteresantniji Pravilnik o zmajarstvu, koji je objavljen u »službenom listu SFRJ« broj 17 od 9. marta 1987. godine. Ovaj dokument je osnova za sve dalje dokumente koji se odnose na zmajarstvo, pa ga svakako proučite.

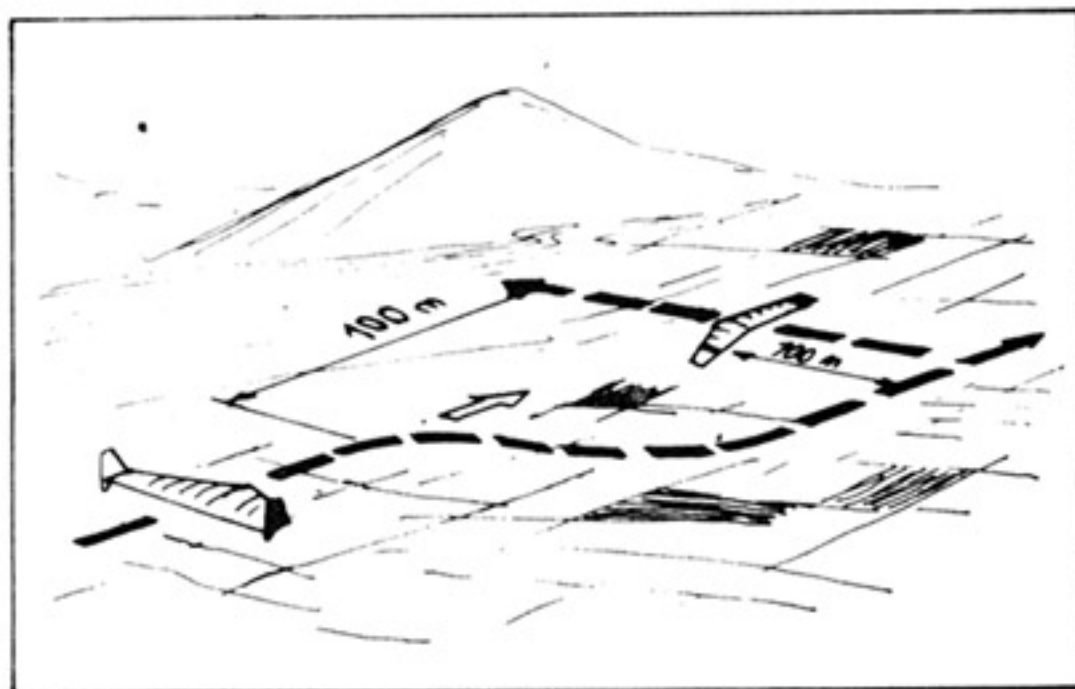
Za samograditelje je izuzetno važan i Pravilnik o amaterskoj gradnji vazduhoplova, koji je objavljen u »službenom listu SFRJ« broj 19 od 9. aprila 1982. godine. Odmah pada u oči da je donet pre poslednjeg Zakona o

vazdušnoj plovidbi, što znači da se odnosi na stari Zakon, a time je pravno suspendovan i po tumačenjima koja smo od pravnika dobili, može se po dogovoru primenjivati, ali nikog pravno ne obavezuje. Šta više, ide u prilog onome ko odstupa od njega, jer je dužnost saveznih organa da Pravilnik inoviraju najkasnije godinu dana nakon izlaska Zakona o vazdušnoj plovidbi, što očigledno nije urađeno. Mi vam savetujemo da se ipak pridržavate starog pravilnika, jer je vrlo verovatno da će uskoro on biti inoviran i takode je verovatno da se on neće bitno menjati, iako je ovakav kakav je prilična kočnica za graditelje zmajeva.

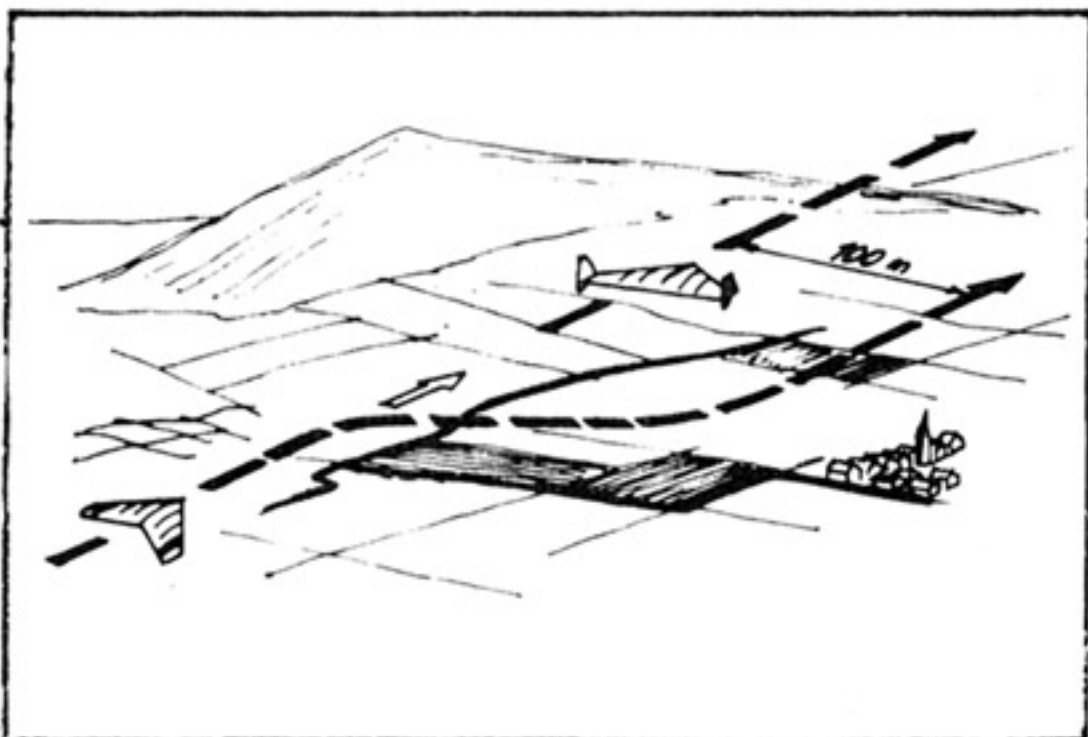
Ovaj tekst smo ilustrovali pravilima za izbegavanje sudara u vazduhu. Bilo koji propis da prekršite najverovatnije će se sve završiti novčanom kaznom, i to ako vas uhvate, ali ako se ne budete pridržavali pravila za izbegavanje sudara, gotovo je sigurno da ćete proći bez osude, jer onima kojih nema ne sude. Zato se pridržavajte ovih pravila i uvek izbegavajte isterivanje prednosti, pošto je nakon sudara, sasvim mala uteha vašim naslednicima, da ste eventualno bili u pravu.



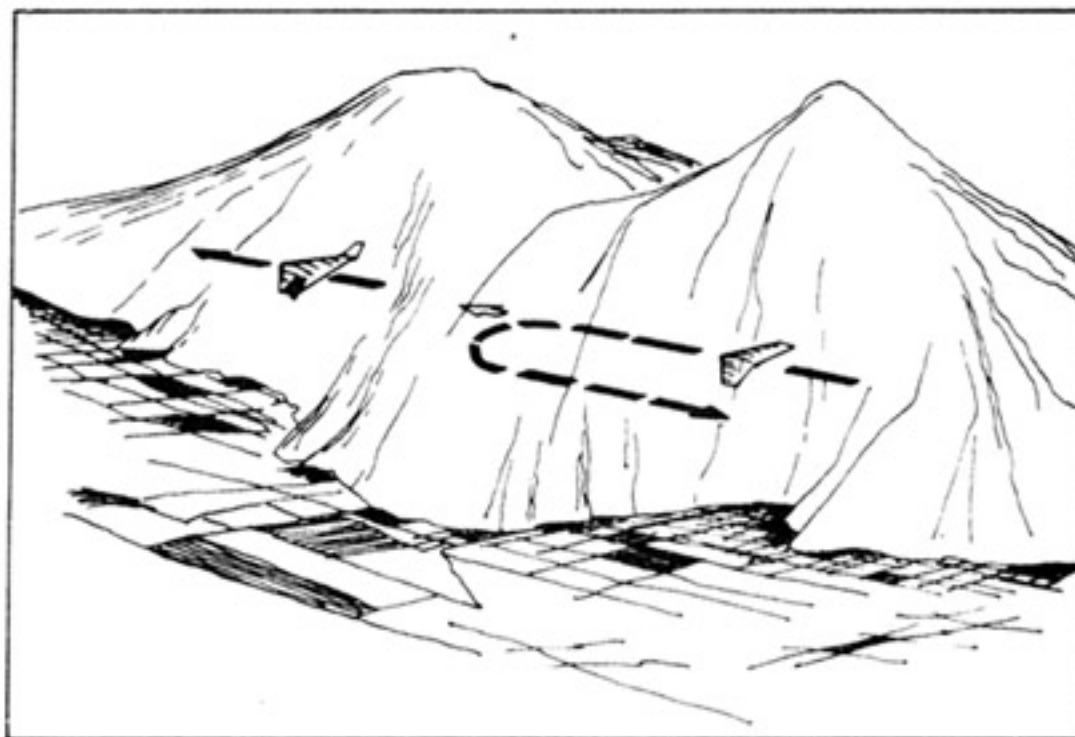
Pri susretu dva zmaja oba su dužna da skrenu u svoju desnu stranu.



Pri susretu pod uglom prednost ima zmaj sa desne strane.



Pri sustizanju brži zmaj je dužan da skrene u svoju desnu stranu.



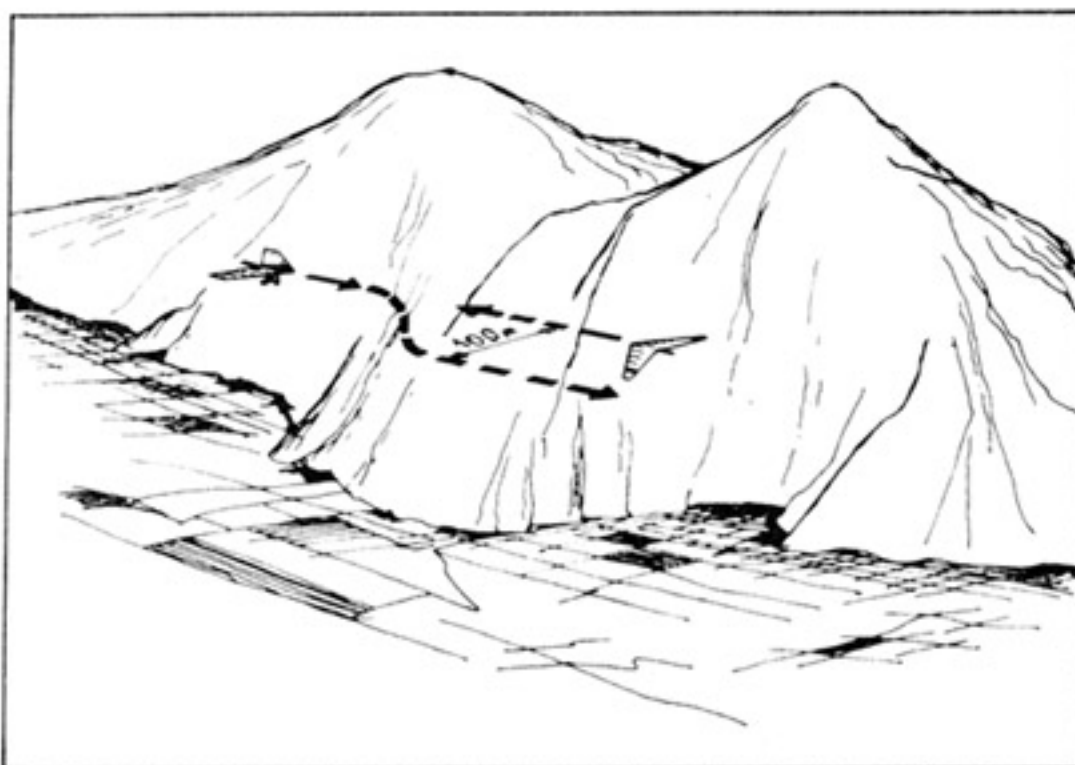
Kod padinskog letenja pri sustizanju brži zmaj se mora okrenuti nazad za 180 stepeni.

## DOKUMENTA

Zmaj mora imati, ali pilot po Zakonu ne mora nositi sa sobom Uverenje o registraciji, Uverenje o plovidbenosti, Dozvolu za rad radio-stanice (ako je ima), Dozvolu pilota, Operativni dnevnik vazduhoplova i Nalog za let. Nalog za let treba otvoriti samo ako je u pitanju zmaj koji je društveno vlasništvo.

## HOMOLOGACIJA

Vazduhoplovi i svi njihovi bitni delovi podležu homologaciji, osim letilica koje se grade amaterski. Ovo je važan ustupak koji amaterima pruža zakonodavac, pošto je homologacija skup postupak.



Kod padinskog letenja u desno skreće zmaj ko-me je padina sa leve strane.

## NAJAVA LETA

Svaki let se prijavljuje kontroli letenja. Jednostavno ih nazovete telefonom i najmanje 24 sata pre nameravanog leta javite tip letilice, oznaku registracije, naziv ili ime vlasnika, ime pilota, gde će leteti, visinu, usputne aerodrome ako je u pitanju duži prelet, i vreme poletanja i otprilike stizanja na cilj. Službenik će vas zamoliti da se ponovo javite kroz pola sata, ili sat i tad će vam reći da li vam se let odobrava, a ako je odobren dobićete i broj leta kojim ćete se legitimisati ako imate radio-stanicu. Takođe će vam reći i frekvenciju na kojoj ćete održavati vezu sa kontrolom. Pre samog poletanja javite se kontroli telefonom, ili ako imate radio-stanicu onda preko nje. Takođe kad završite let red je da se opet javite. Takođe se javite ako odustanete od leta.

Školske letove u okolini aerodroma najavljuje rukovodilac letenja.

# AERODROM I ORGANIZACIJA LETENJA

**Bez dogovora sa upravnikom aerodroma i rukovodiocem letenja nemojte ni pomišljati da podignete letelicu u vazduh**

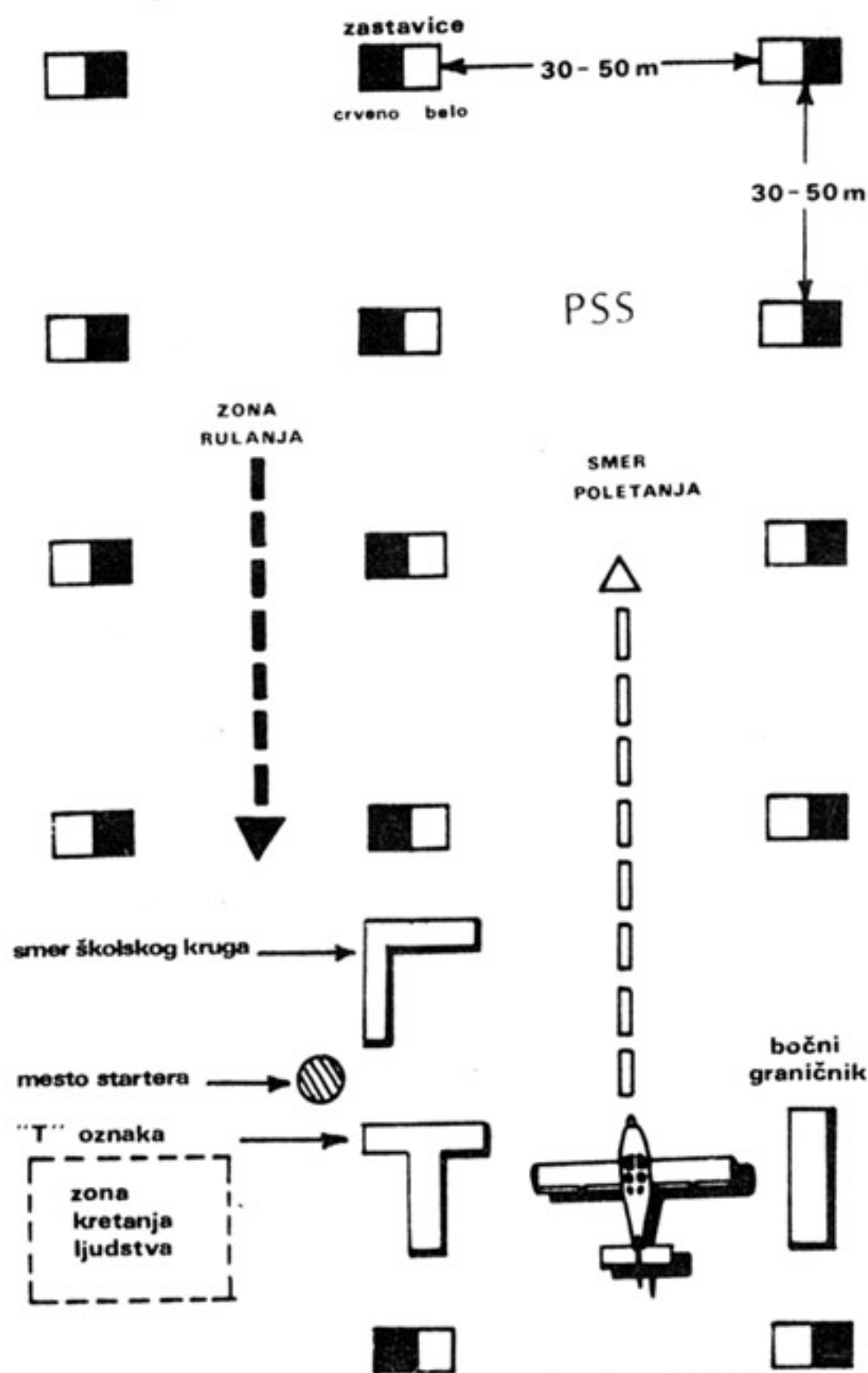
**Z**a zmajare aerodrom je u principu svaka poljana, a pogotovo pista za poljoprivredne avione. Ali, pošto se završava »divlji« i nezakoniti period istorije jugoslovenskog zmajarstva, red je da se upoznamo i sa pravim aerodromom. U ovom slučaju govorićemo o prosečnim sportskim aerodromima sa, po pravilu, travnatom pistom.

Glavni na svakom aerodromu je upravnik aerodroma koji je odgovoran za sve što se dešava na aerodromu. Čak i kad biste se vi noću dopunjali na aerodrom i da vas niko ne vidi, niti da od bilo koga tražite dozvolu, pa vam se nešto desilo, prvi čovek po koga bi došla milicija bio bi upravnik tog aerodroma, jer po veoma strogim vazduhoplovnim zakonima na njemu je da spreči čak i slučaj koji smo naveli. Zato se ne šalite da pokušate da izađete na pistu ili da uopšte unesete letelicu u prostor aerodroma, dok ne razgovarate sa upravnikom aerodroma. On će proveriti, a vi ste mu dužni pokazati da je zmaj registrovan i da imate važeću letaćku dozvolu i uputiti vas na rukovodioca letenja, ako on istovremeno ne obavlja i tu dužnost, što je kod nas veoma često.

Rukovodilac letenja će vas pitati za plan leta, uputiti vas na aviomehaničara koji će pregledati letelicu i objasniti vam koji režim važi na aerodromu i okolini i dogovoriti se sa vama



Sportski aerodrom (pogled iz vazduha)



Signalizacija na aerodromu (iz knjige »Krilata katedra« Zorana Modlija)

kad možete leteti. Posle ovih dogovora nosite podatke o letu u knjigu letenja (oznaku letelice, vreme poletanja, ime pilota i svrhu leta), a zatim čekate u prostoru određenom za pripremu i pregledate letelicu još jednom (takozvano čekiranje) dok vam pomoćnik startera ne da znak da možete izaći na pistu i zauzeti položaj za poletanje. Znak za start daje start spuštanjem crvene i podizanjem bele zastavice. On će to učiniti tek ako mu vi date ugovoren znak rukom da ste spremni za start.

Kako je obeležena pista i prostor oko nje vidite u okviru pod nazivom »pista« obratite pažnju na oznaku »T«. Startuje se po pravilu sa mesta koje je 15 metara desno od ove oznake i u tu tačku se i sleće. Ako je uz »T« postavljena i oznaka koji se školski krug leti (levi ili desni) dužni ste da se toga pridržavate, a ako nema oznake pitajte rukovodioca letenja.

Čim završite let, odmah se sklonite sa piste da je mogu i drugi koristiti, a zatim ispunite u knjizi letenja i kolonu u kojoj se navodi kad je let završen. Ako ste u letu zapazili da se zmaj ne ponaša kako valja, nepravilan rad motora, ili je došlo do oštećenja, ovo se odmah prijavljuje rukovodiocu letenja i ako su u pitanju veća oštećenja, sve se uvodi u posebnu knjigu koja se vodi za svaku letelicu. Sa rukovodiocem letenja se nakon leta treba dogovoriti gde ćete i kako ostaviti letelicu.

# IZMEĐU SKAKANJA I LETENJA

**Pažljivo činite prve korake, malim skokovima, a zatim kratkim letovima na visinu od 1,5 metra**



**M**otorni zmaj vam omogućuje obuku kakvu su imali samo naši očevi koji su leteli na jedrilicama klizačima. Naime takve jedrilice su imale leteće karakteristike poput današnjih zmajeva, pa su početnici učili letenje tako što su ih drugovi pomoću gumene pračke kapultirali nekoliko metara uvis pa su oni sa ove visine leteli i tako učili polotsku abecedu. Pošto motorni zmaj poleće sa piste duge svega 30 metara, a na toliko i sleće, jasno je da se na pisti dugoj na primer kilometar, može izvesti nekoliko skokova poput onih što su ih izvodili naši stari na legendarnom »vrapcu« i tako steći prva vazduhoplovna iskustva bez mnogo rizika.

Evo kako izgleda osnovna škola letenja koju je autor ovih redova organizovao za svoje drugove, koji nisu mogli odoleti da ne isprobaju zmaja, a u to vreme nije bilo organizovane obuke.

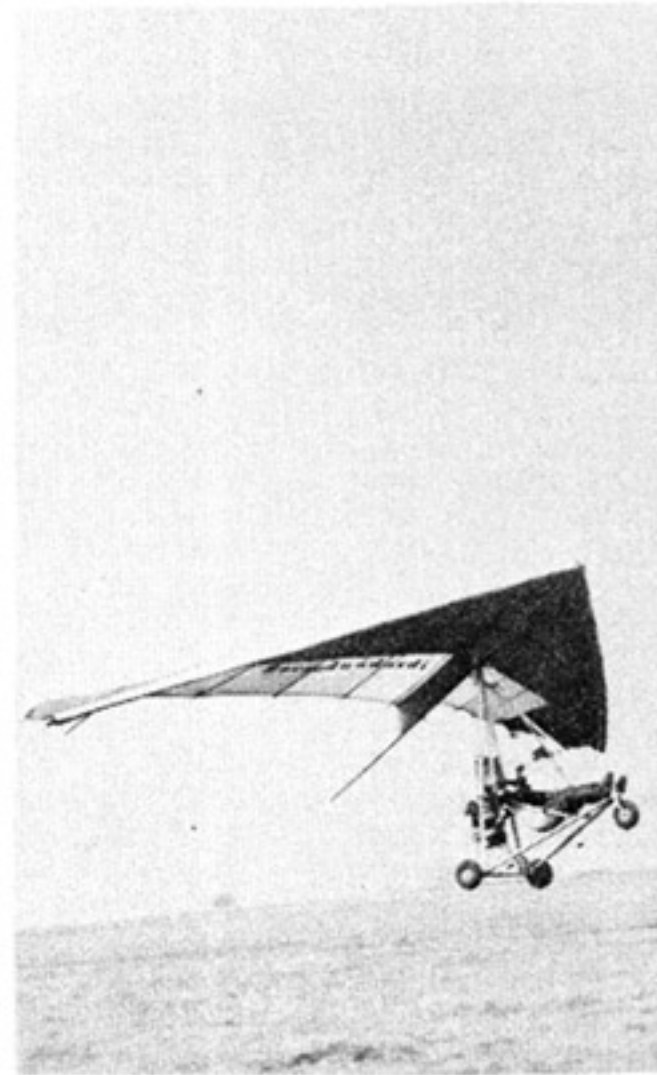
Prva vežba je učenje vožnje po zemlji. To nije sasvim jednostavno jer se upravlja nogama, a pogotovo je nezgodno pilotima, jer su oni navikli da kad gurnu levu nogu skreću levo, dok zmaj tad skrene desno. Ipak ovo se nauči za pola sata, a u prvo vreme držite se pravila da snažno stisnete pedale i ukočite noge i samo pomalo korigujete pravac. Što budete više vežbali to će vam biti lakše, pa ćete i sami utvrditi koliko treba korigovati pravac i koliko pritisnuti pedale. Kad se dobro uvežbate moći ćete voziti po zemlji brzinom

od tridesetak kilometara na sat bez ikakvih problema i bez ukočenih nogu.

## Prvi skok

Došao je trenutak da pokušate prvi skok. Izaberite srećan dan bez vetra ili sa vetrom od najviše tri metra u sekundi i vozite pravo u vetar sredinom piste. Trougao privucite na sebe da dobijete sasvim mali napadni ugao zmaja. Dodajte gas i zmaj sve brže trči. Kad dostignete oko 40 kilometara na sat gurajte postepeno trougao do neutralnog položaja (blago savijene ruke u laktovima a zatim još dvadesetak santimetara). Osetićete da prednji točak »pliva« odnosno da više nema čvrst kontakt sa tlom. To pokušajte po nekoliko sekundi pa oduzmete gas. Ovo ponavljajte sve dok ne steknete sigurnost pa zatim dajte pun gas i sve ponovite. U jednom času kad vam se prednji točak jako podigne prestaće svako truckanje, što znači da ste u vazduhu i sa zadnjim točkovima i zapravo letite. Odmah oduzmite gas držeći trougao skoro ispruženom desnom rukom, dok levom radite sa ručicom gasa. Skokovi treba da budu do metar u visinu i po pet-šest u dužinu. Ovo uvežbavajte dok se sasvim ne srodite sa zmajem i steknete ličnu sigurnost.

Posle ovoga pregledajte zmaja da se nešto od truckanja nije razlabavilo i ako je sve u radu možete skokove povećati. Sad dozvolite zmaju da postigne visinu od metar do metar



ipo, a zatim privucite trougao doneutralnog položaja ili čak i malo na sebe. Videćete da neće dobijati visinu za sekund ili dva. Oduzmite gas i odgurnite trougao i zmaj će sleteti. Ovu vežbu ponavljajte sve dok bez muke ne budete mogli da preletite tridesetak metara. Sad se vratite na početak piste i u daljini odredite orijentir — neki objekat koji je uočljiv i otprilike je u osi piste. Sve ponovite kako i kod skokova od metar, ali nemojte posle dve sekunde oduzeti gas, već ga ostavite i videćete da zmaj nakon što se odlepio od tla i možda dve sekunde držao visinu od oko metar, iako se trougao vratili u neutralan položaj ili ga čak privukli na sebe — počinje da se penje. Letelica je naime prikupila brzine i kreće u nebo. Na tri metra visine oduzmite gas držeći trougao u neutralnom položaju (ako imate brzinometar tad treba da letite sa oko 55-60 kilometara na sat) i sad počinjete da se približavate zemlji. Kad se primaknete na 1,5 metar energično odgurajte trougao i sve će završiti produžavanjem leta na visini od metar do 1,5 metara uz smanjenje brzine, a zatim sletanjem što ste već uvežbali. Sve vreme imajte u vidokrugu orijentir i korigujte svoj smer prema njemu. To se postiže blagim pomeranjima trougla uvek u suprotnu stranu od one gde želite da okrenete letelicu. Ove skokove, ako imate dovoljno dugačku pistu, možete uvežbavati sve do visine od oko 20 metara. Kad ste i ovu visinu savladali vreme je za vaš prvi školski krug.

# ŠKOLSKI KRUG

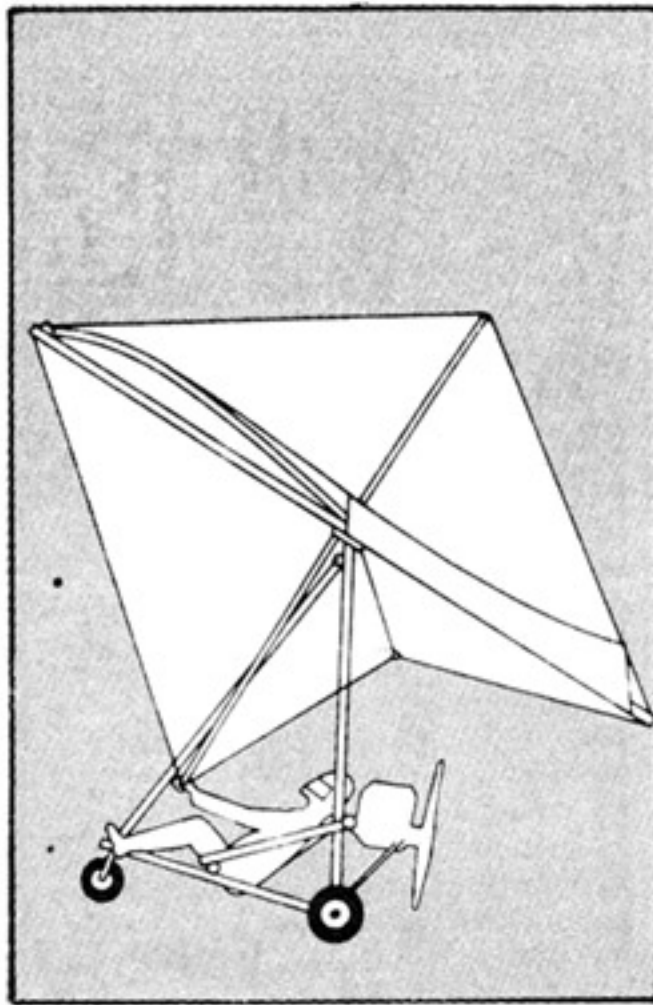
**P**osle vežbi u letu po pravcu došao je trenutak prvog pravog leta, koji se izvodi po takozvanom školskom krugu. Zapravo, u pitanju je let koji bi se na tlu mogao predstaviti u vidu kvadrata ili pravougaonika i obuhvata, kako se na slici vidi, krak poletanja, prvi zaokret od 90 stepeni, krak kroz vetar, zaokret od 90 stepeni, krak niz vetar, treći zaokret od 90 stepeni, zalazni krak, četvrti zaokret od opet 90 stepeni i krak završnog prilaznja sa sletanjem.

Školski krug se po pravilu izvodi na visini od bar 300 metara i u principu može biti levi ili desni. Na svakom aerodromu postoji pravilo koji se školski krug izvodi, pa recimo ima aerodroma gde jedrilice izvode levi školski krug, a avioni desni kad duva severozapadni vetar, a obrnuti su krugovi kad duva jugoistočni vetar. O tome koji ko školski krug leti treba pre poletanja pitati rukovodioca letenja. Ako letite sa poljoprivrednog aerodroma, gde ste jedina letelica, sami odlučite da li ćete leteti levi ili desni školski krug, pa ako vas ni na jednoj strani ne čeka deo naselja, ili neka fabrika, jednom birajte levi, a drugi put desni, da uvežbate oba.

## Prvi zaokret

Nakon što ste pregledali letelicu, upalili motor i doveli na nulu visinomer i variometar, proverili da li je motor zagrejan — zatražite dozvolu za start. Ako nemate radio stanicu, morate se prethodno dogovoriti sa rukovodiocem letenja, pa će vam pomoćnik startera mahnuti kad dode vaš red da izadete na pistu, proverite za svaki slučaj da se neko u tom času ne spušta, jer starter može da pogreši, a najopasniji su susreti na sletanju, jer tada letilice najteže manevrišu, pogotovo je teško jedrilicarima ako ih iznenada presećete.

Sad ste na pisti i sa vaše leve strane je slovo »T« i starter koji drži podignutu crvenu zastavicu. Mahnite starteru, što je znak da ste spremni za let, i on će vam spuštanjem crvene zastavice i podizanjem bele dati znak za polazak. U tom času polako dajte gas do kraja, privucite trougao prema sebi, stegnite nogama komande prednjeg točka, opustite kočnice i krećite. Zmaj brzo hvata zalet i obično nije potrebno korigovati pravac, tek možda lakim pokretima da održite smer prema orijentiru u osi piste. Posle dvadesetak metara treba da ste dostigli brzinu poletanja. Ako imate brzinomer bacite kratak pogled na njega da se uverite da li ste dostigli brzinu poleta. Osetićete da prednji



Motorni zmaj u akciji — poletanje

točak pliva i čim trougao odgurnete od sebe — poletećete sa 45 kilometara na sat. Na metar visine trougao vratite u neutralan položaj i gledajući orijentir na punom gasu skupite bar 55 kilometara na sat i penjite.

Na otprilike 20 metara visine, oduzmite malo gasa, tek da obrtaji padnu na oko četiri hiljade. Penjite sve do 200 metara visine, a zatim je vreme za prvi zaokret. Proverite kojom brzinom letite i ako ste iz bilo kog razloga izgubili brzinu povećajte je na 60 km na čas. Zatim nagnite trougao suprotno od smera u koji želite da skrenete. Zmaj će se nagnuti i trenutak kasnije ćete osetiti da vam se sedište izmiče i zapazićete da je kuglica počela da pada. To znači da treba gurnuti trougao prema smeru u kome ide kuglica sve dok je ne vratite na sredinu.

## Drugi zaokret

Kad je jednom počeo zaokret on se automatski nastavlja i letilica bi neprestano kružila. Pošto vam treba zaokret od 90 stepeni, vi ćete okretanje prekinuti kad letilica zaokrene toliko. Zapravo, pošto je nemoguće trenutno prekinuti okretanje, zaokret se prekida, po pravilu, na upola onoliko stepeni koliko ste bili nagnuti u zaokretu. Znači, ako ste u zaokretu imali nagib od 20 stepeni (blag zaokret) da biste ga prekinuli utroši-

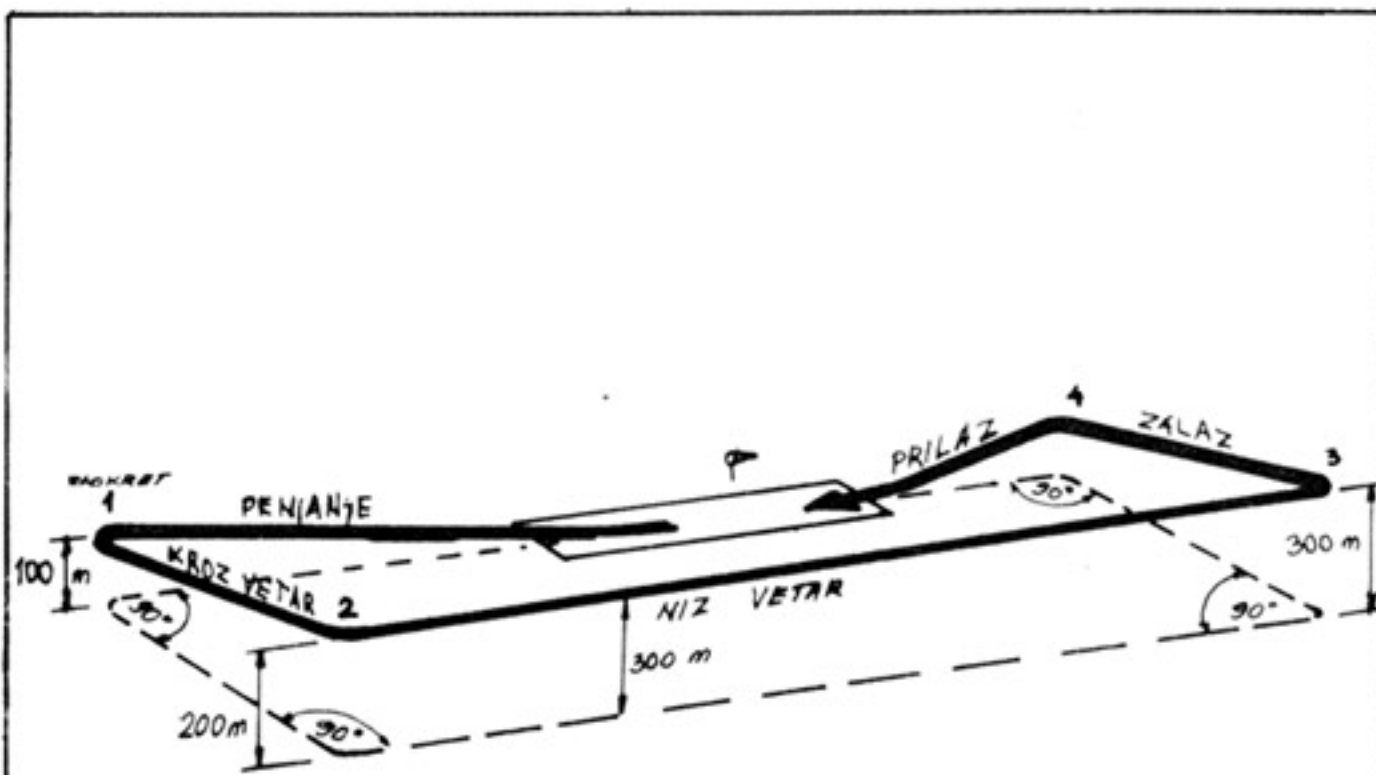
ćete još 10 stepeni, što znači, ako hoćete da okrenete za 90 stepeni već na 80 stepeni počnite prekid zaokreta. U zaokretu letilica ima tendenciju da malo ponire, pa kad vidite da dobijate brzinu kroz zaokret, smanjite malo nagib, smanjite brzinu, pa opet povećajte nagib. Pri izlasku iz zaokreta zmaj ima tendenciju gubitka brzine (blago se propinje). Zato malo pomalo privucite trougao, tek da zadržite putnu brzinu. Posle prvog zaokreta nastavite sa penjanjem pri 55 km/sat, sve do visine od 300 metara.

Drugi zaokret izvodite kao i prvi, ali je verovatno da ste dostigli onih 300 metara, pa ste oduzeli gas i zauzeli putnu brzinu od 60 km/sat, pa ovaj zaokret nećete izvoditi u penjanju. Na svakom aerodromu postoje nezvanični orijentiri za izvođenje školskog kruga, ali je najbolje ući u drugi zaokret kada vaša osa, odnosno osa letilice, sa oznakom »T« zauzme ugao od 45 stepeni. Drugi zaokret se izvodi kao i prvi i, uostalom, kao i svi zaokreti, i jedino će motor imati manje obrtaje, jer ovaj zaokret nije penjući već zaokret u horizontalnom letu. Pre svakog zaokreta treba odrediti orijentir koji je od smera leta na 90 stepeni, jer je tada sasvim lako okrenuti prema njemu.

## U osi piste

Posle drugog zaokreta vi ste u kraku niz vetar i vaćate se paralelno sa pistom sa koje ste poleteli. Negde na sredini kraka zgodno je izvesti jedan izviđački manevar u vidu slova »S« da se uverite da nemate u blizini nikakvih letilica. Naravno, pre svakog zaokreta proverite da li je nebo čisto u smeru u koji želite da okrenete. Nakon trećeg zaokreta, koji se počinje na mestu gde osa vaše letilice ponovo zauzima 45 stepeni u odnosu na »T«, oduzimate gas i zadržavajući brzinu horizontalnog leta od oko 66 km/sat, počinjete da se spuštate. Najveća majstorija kod školskog kruga je odrediti kada započeti četvrti zaokret, koji se izvodi kao i svaki drugi, jedino se za vreme zaokreta spuštate, ali ako pri tome zadržavate stalnu brzinu ništa ne brinite. Ako brzina raste ili opada vi je korigujte na pravu meru, od oko 60 kilometara na sat.

Kad izadete iz četvrtog zaokreta znaćete koliko ste dobro računali, jer treba da se nadete u osi piste. Naravno, to se najčešće neće dogoditi, pa će vam trebati manja, ili veća, korekcija, ali kada vidite da ćete pistu pogoditi oduzmite skoro sasvim gas i



### Školski krug

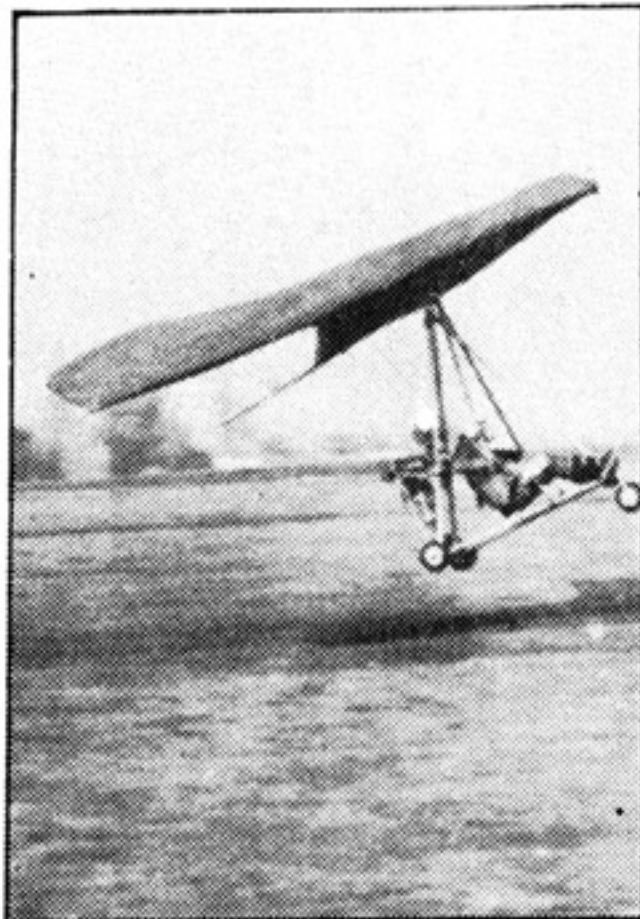
Shema pokazuje levi školski krug kod koga tek u fazi »niz vetar« letelica dostiže visinu od 300 metara. Sve ostalo je kao u opisu u tekstu. (crtež)



Ruke ispružene zmaj se nakon zaleta odlepljuje od tla

krenite brzinom planiranja, 55–60 km/sat, nadole prema tački koja je oko 50 metara ispred slova »T«.

Kada se nadete na oko pet metara nad tlom, vreme je da odlučite da li slećete, ili ste pogrešili i morate ponoviti sletanje. Ako je očigledno da iz bilo kog razloga necete valjano sleteti, dodajte gas i napravite nov školski krug. Ovo možete ponavljati sve dok vam ne nestane goriva, a dotle ćete valjda uspeti da nanišante pistu. U svakom slučaju kad se motor ugasi sigurno ćete sleteti. Ako na pet metara vidite da ćete pogoditi pistu, ali nešto pre slova »T«, dodajte gas motoru, a ako je sve u redu negde na tri metara sasvim oduzmite gas i počni-



Da bi zaustavio oštro penjanje i gubitak brzine pilot na visini od oko metar privlači trougao na sebe

te da polako odgurujete trougao od sebe. Zmaj će početi da gubi i brzinu i visinu i na metar ili pola metra od tla ispružite ruke koliko god su duge da maksimalno smanjite brzinu i prikočite letilicu, što je sve prikazano na crtežima.

### Čak i let unazad

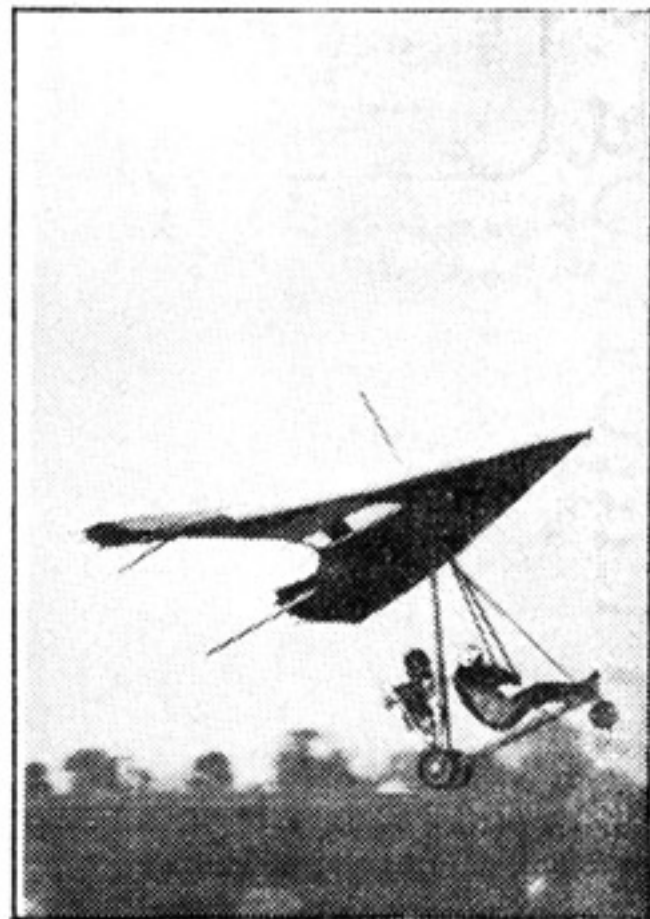
Kad sletite kritično je dok prednji točak ne dodirne tlo, jer dotle je zmaj neupravljiv. Zato nemojte dok je prednji točak u vazduhu, pokušavati da ga skrenete jer ćete kad dodirnete tlo, sa skrenutim prednjim točkom, doživeti snažan trzaj. Sačekajte da prednji točak dotakne tlo pa onda

upravljajte. Ako imate kočnice kočite čim zmaj počne slušati prednji točak. Odmah nakon sletanja uklonite se sa piste da bi i drugi mogli da je koriste.

Stigli smo do gašenja motora. Ljudi obično oduzmu gas do kraja pa tada prekidačem isključite motor. Tad im se desi da motor trza, ili se čak vraća unazad. Najbolje je pre gašenja dati malo gasa (oko trećine) i tad preklopiti prekidač. Motor mora stati savršeno mirno. Ako i posle takvog gašenja trza znajte da ste ga pregrejali, a to je ozbiljna stvar, jer ste pre sletanja smanjivali visinu, odnosno leteli sa oduzetim gasom, pa je motor morao biti ohlađen, pa čak i »pothlađen«.

Ovako izgleda let u mirnoj atmosferi, a to je rano ujutru, ili predveče, pod uslovom da nema vetra. Po sunčanom danu i kad duva vetar treba neke stvari imati u vidu.

Pre svega brzinomer pokazuje vašu brzinu u odnosu na vazduh, pa ako duva vetar, na primer, brzinom od 10 metara u sekundi, što je za zmaja već vrlo ozbiljan vetar, vi ćete poleteti (pod uslovom da je vetar stalne brzine, a ne na rafale) pri brzini na brzinomeru od 13 metara u sekundi, ali ćete u odnosu na tlo imati samo tri metra u sekundi. Činiće vam se da u odnosu na zemlju stojite i da se penjete kao liftom pravo u vis, pa ćete pre kraja piste već



Kad zmaj stekne brzinu on i sa trouglom u neutralnom položaju oštro penje

imati visinu od 300 metara, a možda i ranije, jer se vetar sa visinom pojačava. Može vam se čak desiti da sa normalnom putnom brzinom zaista stojite u odnosu na zemlju, a bilo je i slučajeva da zmaj leti unazad.

Pretpostavimo ipak da se u odnosu na tlo krećemo sa tri metra u sekundi. Naravno, neophodnih 300 metara za školski krug smo postigli još iznad piste, pa do mesta za prvi zaokret stižemo u horizontalnom letu. Sad ulazimo u zaokret i zmaj se odjednom stropoštava kao da su mu otpala krila. Zaboravili smo da naša brzina u odnosu na vetar nije isto što i apsolutna brzina, pa kroz zaokret kako se odmičemo od smera vetra



Ako zmaj još uvek penje prestrmo trougao malo povucite na sebe

sve nam više opada za nas korisna brzina vetra i zmaj, da bi leteo neophodnom brzinom mora je steći, a to može jedino spuštanjem. Kad kroz zaokret padnemo za jedno desetak metara sve će biti dobro i let se nastavlja.

#### »Ekspresno« niz vetar

Da ste unapred razmišljali mogli ste pre zaokreta nešto povećati brzinu dodavanjem gasa i privlačenjem



Zanošenja usled vetra korigujte pomeranjem trougla na suprotnu stranu od one na koju želite da skrenete

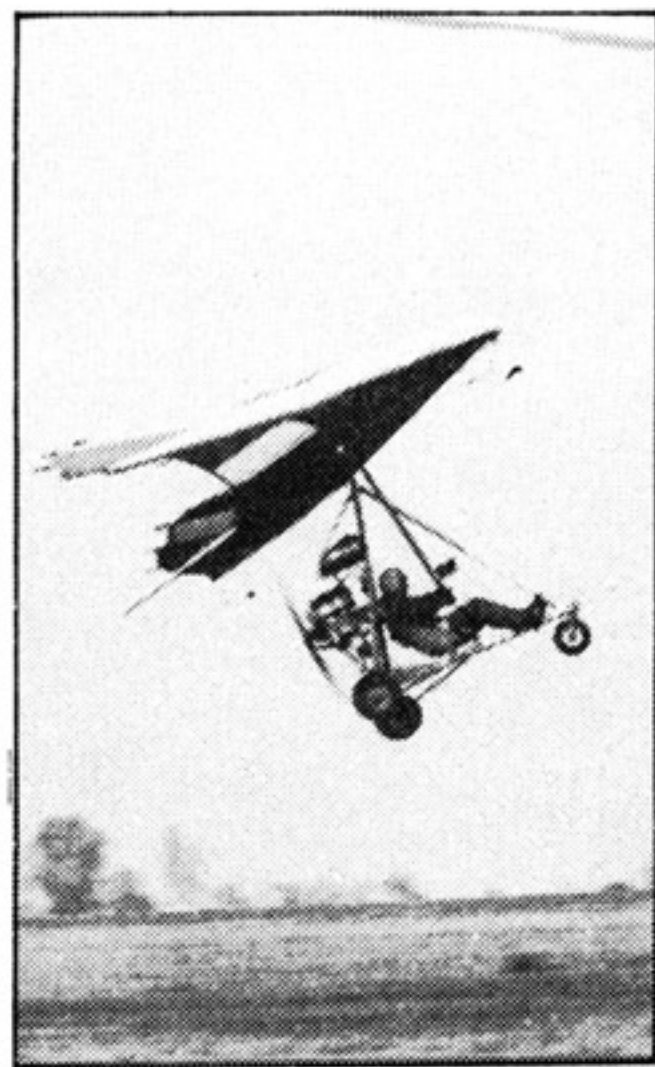
trougla na sebe, pa kroz zaokret postići minimalni gubitak. Ipak je najsigurnije kad okrećemo od vetra, ili u vetar, izvoditi sasvim blage zaokrete. Gubitak visine ćemo imati i u drugom zaokretu, dok će nas u trećem zaokretu, do koga ćemo niz vetar stići »ekspresno«, iznenaditi propinjanje zmaja, jer sad se mi krećemo niz vetar, pa je momenat kretanja mase zmaja značajno uvećan i prazni se kroz penjanje u trenutku zaokreta. Propinjanje ćete osetiti i kod četvrtog zaokreta, dok će sletanje izgledati kao na usporenom filmu. Imaćete vremena da »nišanite«, jer zmaj leti sporije u odnosu na tlo tačno za brzinu vetra.

Prilikom sletanja staćete posle samo nekoliko metara. Ovo izgleda idealno, pa ćete se verovatno pitati zašto se letenje ne uči po vetru? Odgovor je prost, mi smo pretpostavili da vetar duva ravnomernom brzinom i stalnim smerom, što je sasvim pogrešno. Vetar po pravilu menja jačinu, a rafali su slični lepezama i uz to usmereni blago nadole, pa kad ih presećate doživljavate brzu promenu smera vetra. Kad ovome dodamo da vetar duva preko tla na kome obično ima kuća, ili bar drveća, koji izazivaju razne vrtloge, letenje po jačem vetru liči na jahanje podivljalog konja, a pogotovo ako su to vetrovi tipa košave ili bure. Zato jak vetar treba po svaku cenu izbegavati, a za početnika je svaki vetar brži od 3 metra u sekundi prejak.

Ipak jedan savet: ako letite po vetrovitom danu, gledajte da se držite najmanje 150 metara iznad tla, jer su na toj visini bacanja zbog vrtloga (turbolencije) koju izazivaju kuće i drveće, već neosetna, ali ostaju »redovni« udari vetra.

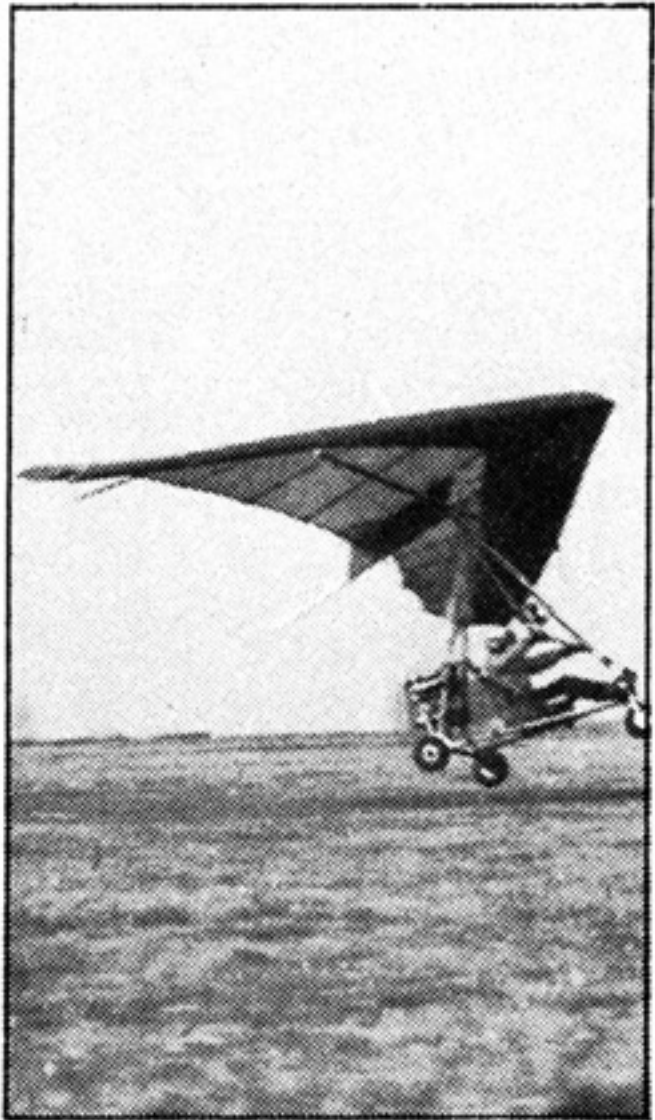
Ako budete leteli po savršenom sunčanom danu desiće vam se da letelica odjednom iz čista mira propadne i po nekoliko sekundi gubi visinu, a zatim kao da se ništa nije dogodilo nastavi da normalno leti. Kad stignete ispod nekog oblaka, ali često i bez oblaka, desiće vam se da zmaj podskoči i nekoliko sekundi se penje, a zatim nastavi da normalno leti. Još češće će vam se desiti da se podigne, ili spusti, samo jedno krilo, ili da se prilikom penjanja, ili spuštanja, zmaj nagne. Sve je ovo znak da ste ušli u vertikalne vazdušne struje, odnosno u termički stub i da ste ga proleteli.

Termički stubovi se javljaju pri grejanju tla (noću iznad objekata koji se sporije hlade) i predstavljaju vertikalno dizanje vazduha. Najčešće su kružnog preseka i često je na vrhu stuba beo oblak — kumulus.



Veoma strmo penjanje na granici sloma uzgona posle koga bi zmaj propao za desetak metara što bi na ovoj visini bilo veoma opasno

Nekad oblaka i nema, a ako duva vetar stub je nagnut niz vetar, pa je oblak niz vetar od mesta gde ste stub presekli. Hladniji vazduh se spušta u obliku nevidljivih »vodopada« i kad naidete na njega vi ćete izgubiti nešto visine. Inače termičke stubove koriste jedriličari, a i bezmotorni zmajari, da bi se podizali bez motora. Kad jedriličar naleti na podižući stub on kruži u njemu i tako povećava visinu.



Trenutak pre dodira tla — ruke ispružene ali je zmaj nagnut pa sletanje baš i neće biti za odličnu ocenu, ali svaki početak je težak



# SITNICE

## KOJE ŽIVOT ZNAČE

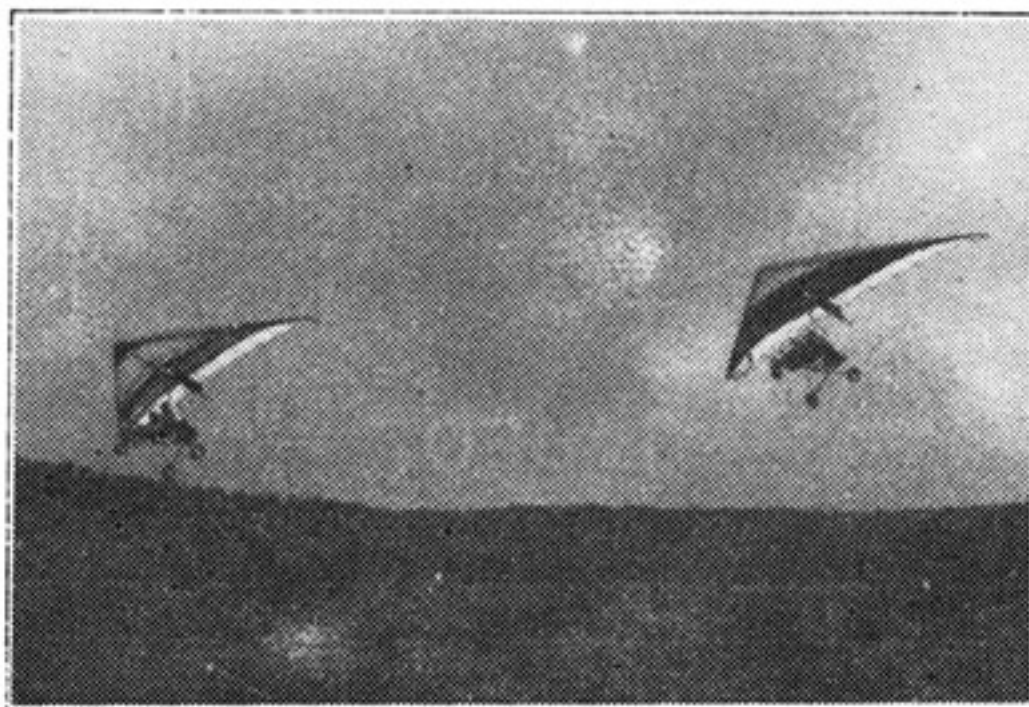
U letu se treba čuvati male, al i prevelike brzine. Ne obrušavati sa gasom, a treba paziti i da se motor ne pothladi, a i da ne zariba.

**U** vazduhoplovstvu postoji mnogo toga što može izgledati sitnica, ali samo na prvi pogled. Jedna od tih strategijskih sitnica je održavanje brzine letelice, a posebno u zaokretu. Naime da bi zmaj mogao da leti on mora steći neku minimalnu brzinu. Ako brzina padne ispod minimalne letelica se stropoštava, a ako je iznad minimalne normalno leti.

Za našu konstrukciju, kao uostalom i za svaku drugu, minimalna brzina zavisi od težine koju letelica, gorivo, letač i eventualni korisni teret imaju na poletanju. U slučaju da je naša letelica maksimalno opterećena i ima 230 kilograma za poletanje će joj trebati teorijskih 48 kilometara na sat, dok je kod mase od 170 kilograma dovoljno nešto više od 41 kilometar. Razlika nije velika, jer uzgon krila raste na kvadrat sa povećanjem brzine, pa bi sa dva puta većom brzinom nosivost letelice porasla četiri puta. Naravno, pod uslovom da krila takvo opterećenje izdrže i da motor da dovoljno potiska, jer sa povećanjem brzine i otpor letelice raste na kvadrat.



Motor je ugašen i »mini« se spušta poput jedrilice.



Par zmajeva u letu (»Aerotec«)

### Ne gubite brzinu

Za one koji traže sasvim precizna objašnjenja brzine koje smo naveli kao minimalne za poletanje u praksi su nešto manje, jer krilo zmaja pokazuje i mali efekat tla, odnosno klizi na vazдушnom jastuku kad je zmaj blizu zemlje, što za nekih dva kilometra na sat umanjuje i mini brzine. Naravno efekat tla se gubi brzo nakon uzletanja i ne važi u letu.

Šta se dešava kod smanjenja brzine zmaja? Pri gubitku brzine prvo zmaj postaje »lenj« na komandama, a ako brzinu i dalje smanjujete počinje da podrhtava, a zatim počinje da obrnuto sluša komande. Naime, kad komandujete penjanje on se spušta, a kad komandujete spuštanje, on se penje. Nakon ovoga, ako nastavite da smanjujete brzinu zmaj u jednom trenutku bez vašeg komandovanja počinje brzo da spušta nos i prelazi u obrušavanje koje nikakvim komandovanjem nećete moći sprečiti. Tek kad obrušavanjem zmaj stekne brzinu za let moći ćete ga izvaditi iz obrušavanja, odnosno ako komande nakon smanjenja brzine vratite u neutralan položaj sam će se vratiti u horizontalan položaj. Pri ovom manevru

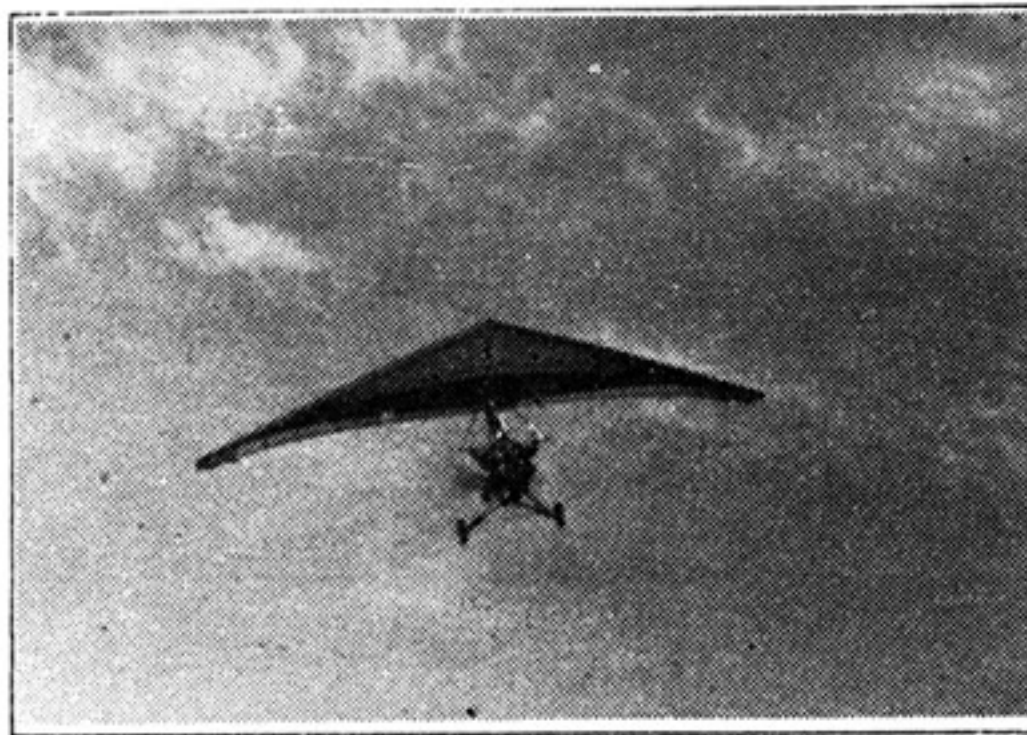
zmaj gubi 10 do 20 metara visine. I ako vam se gubitak brzine dogodi desetak metara nad tlom u najmanju ruku ćete razbiti letelicu, a može vam se dogoditi da nastradate.

Znači nema šale sa gubitkom brzine na maloj visini. Sa malom brzinom skopčan je i kovit — manevar pri kome zmaj po oštroj spirali bez posebnog komandovanja obrušava prema tlu i što duže obrušava, to stvari sve više idu na zlo, jer je zmaja sve teže izvaditi iz ovog položaja. U principu u kovit se upada smanjivanjem brzine do minimuma a zatim komandovanjem zaokreta. Zmaj bi se tada trebao strovaliti na krilo i pasti u kovit. Autor ovih redova je ovo dosta puta pokušavao, ali mu nijednom nije uspelo, iako teoretičari tvrde da je moguće. Ako vam se dogodi da sednete za zmaja koji stvarno tako nešto može i nakon prevučenog leta i komandovanja zaokreta ugledate zemlju koja vam se okreće i približuje, dok vas je centrifugalna sila zalepila na sedišta, oduzmite gas, energično trouglom zaustavite okretanje pa trougao vratite u neutralu i po dubini i po nagibu i ništa ne brinite — zmaj će se sam izvuci.

Vreme je da ponešto objasnimo i oko zaokreta. Već smo rekli kako se zaokret izvodi, ali zaokret možete izvesti i sa sasvim malim nagibom, kao i velikim. Razlika je drastična i nju najbolje pokazuje tabela uz ovaj tekst. Vidite da, što je zmaj u zaokretu više nagnut, to je opterećenje koje trpi pilot, ali i konstrukcija, sve veće i da kod nagiba od 75 stepeni opterećenje dostiže krajnju granicu koju naša letelica može izdržati i nakon toga više nema garancije da se krilo neće polomiti. Ako je atmosfera uznemirena lom se može dogoditi i znatno ranije. Zaista nema razloga da razuman čovek tera zmaja u oštre zaokrete i onaj sa nagibom od 30 stepeni je sasvim dovoljan za okretanje.

### Granica brzine — »gradska vožnja«

Da kažemo koju reč i o povećanju brzine. Kad zmaja poterate preko 60 kilometara na sat u početku se ništa ne dešava, a zatim (ako ste ugasili motor) možete čuti kako zvižde sajle. Negde pri 80 kilometara na sat cela konstrukcija počinje malo da podrhtava i zmaj postaje jako osetljiv i na najmanju komandu. Na



Kada se završe svi radovi zmaj može na svoj prvi let (»Aerotec«).



Let zmajem je jedan od veterana naše avijacije okarakterisao kao sponu između pionirskih vremena avijacije i veka koji dolazi. Ma kakvu ocenu dali to je neverovatno celovit doživljaj leta koji vredi probati.

## OPTEREĆENJA

U zaokretu letelica mora povećati brzinu i to tim više što je nagib zaokreta veći. Istovremeno u zaokretu raste i opterećenje.

Kako se šta kreće pogledajte u tabeli

Nagib (°)	Povećanje brzine (%)	Povećanje opterećenja (%)
20	3	6,4
30	7	15
45	20	40
55	40	74
75	196	400

oko 100 kilometara na sat počinje da se uvija centralni deo krila i to uvijanje prelazi (sa povećanjem brzine) u talasanje i na kraju u gubitak oblika kupole i lom. Zapamtite: nemojte leteti preko 60 kilometara na sat, a ako iz bilo kog razloga stignete na 80 kilometara na sat znajte da ste na granici koji nikad ne smete preći, jer sa one strane vas čeka nešto što nećete moći savladati. Ovu opomenu shvatite veoma ozbiljno.

Sa obrušavanjem je povezano i oduzimanje gasa motoru. Nikad nemojte obrušavati sa gasom jer ćete motor prevrteti i lako vam se može desiti da motor i što je posebno opasno elisa zade u obrtaje koje neće moći izdržati već će doći do loma, a razletanje elise lako može toliko oštetiti konstrukciju da vas samo padobran može spasiti.

Oduzimanje gasa kod obrušavanja je povezano sa dva problema. Naime, dvotaktni motor se podmazuje uljem koje je dodano u gorivo, pa kad oduzmete gas motor se sasvim slabo podmazuje a elisa se usled pojačanog strujanja vazduha dosta brzo vrti što posle nekoliko minuta može dovesti do zaribavanja mašine. Zato pri dužem spuštanju povremeno dodajte čok da podmažete motor. Neka svaka dva minuta motor radi pod čokom desetak sekundi. Podmazivanje možete poboljšati ako na svaki peti rezervoar dodate u ulje za podmazivanje »likvi moli« što je trgovački naziv za molibden—disulfid. Tanak film od pločica molibden—disulfida je dobra zaštita protiv zaribavanja.

Prilikom obrušavanja dešava se i da se motor pothladi pa čak i da se karburator zamrzne. Zato kada je hladno vreme i primetite na termometru da pada temperatura glave, malo povucite čok. Povlačenje čoka je i jedini lek ako motor nakon obrušavanja neće da prihvati »gas« što znači da niste bili dovoljno oprezni pa se mašina pothladila i treba joj tridesetak sekundi da se koliko-toliko zagreje.

U slučaju da želite da letite na velikim visinama suočiti ćete se sa problemom obogaćivanja smeše. Naime karburator u uslovima smanjene gustine vazduha, proizvodi veoma bogatu smešu vazduha i goriva pa se u tim slučajevima koriste karburatori sa »linovanjem smeše«, takvi se posebno prodaju a nema potrebe da o njima razglabamo.

# VANREDNE SITUACIJE



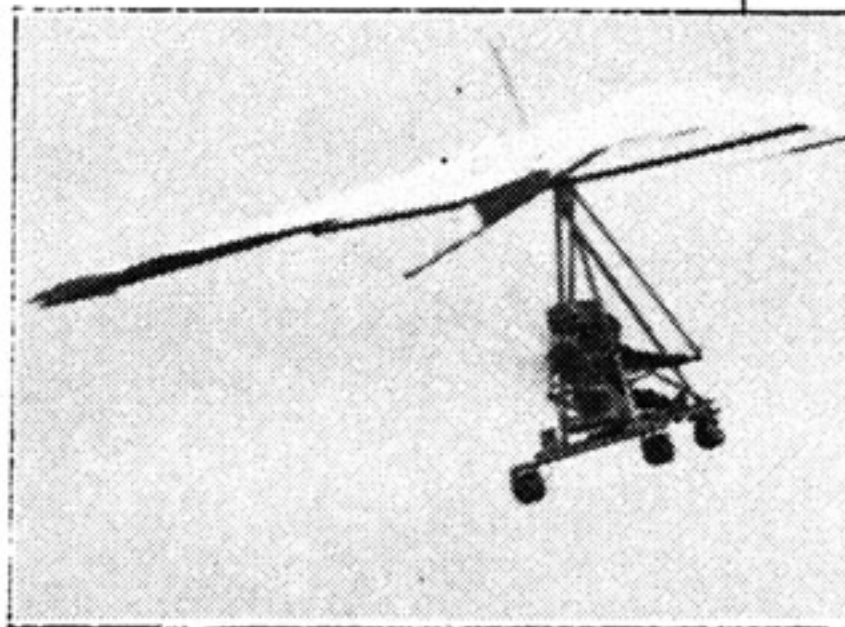
Motorni zmaj je najjednostavnija i najjeftinija letelica.

**V**anredne situacije su one, kad stvari krenu naopako, a često se naopako i završe. U vazduhoplovstvu se izučavaju kako bi se izbegle, odnosno, ako već do njih dođe, da bude što manje štete. Do vanrednih situacija dolazi zbog grešaka ljudi, otkaza materijala, iznenadne promene meteorološke situacije ili iz brojnih drugih razloga, počevši od krave koja iznenada ušeta na pistu, pa sve do rupe koju je iza sebe na pisti ostavio poljoprivrednik, koji je isprobavao nov raonik. Ove situacije se mogu desiti na zemlji i u svim fazama leta.

Na zemlji se najčešće dešava da pilot ne pazi na gabarite letelice, pa krilom nešto zakači. Posebna je nevolja ako naleti na drugu letelicu pa se šteta umnogostruči. Zato, kad voz-

ite po tlu, pazite šta radite i ne jurcajte, pažljivo manevrišite da se ne preturite ili ne naidete na neku rupu. Vodite računa da čim upalite motor elisa postaje potencijalna giljotina koja seče sve što uleti u njeno polje i da lako može uvući deo odeće, pojas za vezivanje, zaboravljen alat na rezervoaru. . . Posebnu pažnju obratite na druge letelice naročito na avione, jer avioni sa repnim točkom često ne dozvoljavaju pilotu da vidi neposredno ispred sebe pa vam se može desiti da vas avion jednostavno preгази. Vodite računa i kad zmaja ostavljate bez nadzora, da sprecite nekog od klinaca koji se eventualno mota oko letelice da slučajno ne upali motor. Zato je najbolje poskidati kape sa svećica, a ako duže ostavljate letelicu zaključajte kontakt bravu ili skidajte elisu. U principu, po tlu se

vozi po utvrđenim stazama i letelica se ostavlja na za to predviđeno mesto.



Zmaj sa slika broj 10 u letu.

Pravi vanredni događaji počinju kad se izade na pistu. Prvo utvrdite da li je pista zaista slobodna jer se i starteru može desiti da pogreši. Između starta i poletanja najgore što može da vam se desi je da vam pukne guma ili otpadne točak. Ako ste dobro privezani i kacigu dobro pritegli pri brzinama koje tad imate verovatno vam neće biti baš ništa, a teško da će se i zmaj ozbiljnije oštetiti. Jedino je važno da odmah ugasite motor i pokušate da bar toliko upravljate da ne naletite na nekog ili nešto.

Ako vam je otpao prednji točak skupite noge na grudi. Drugi vanredan događaj je gubitak snage ili otkaz motora, ali to je sasvim bezopasno, naravno u ovoj fazi leta. I uopšte, otkaz motora je bezopasan sve dok možete pravolinijski sleteti na pistu i zaustaviti se pre kraja. Kad ste već tako daleko i visoko, da se više ne možete vratiti na pistu, otkaz motora postaje veoma ozbiljna stvar.

Ako je motor počeo da »kašlje« ili je prestao da radi jedan cilindar, morate odmah prekinuti penjanje i pokušajte se dovući do piste. U normalnom horizontalnom letu pokušajte naizmenično dodavati i oduzimati gas, što ponekad pomogne, a nekad samo pokvari stvar. Ako ste bili u fazi penjanja čok verovatno neće pomoći, ali ako ste sve isprobali i jasno je da ćete morati na prinudno sletanje, isprobajte i njega. Naprotiv ako vam je posle dugotrajnog spuštanja sa oduzetim gasom motor postao »lenj« i neće da primi gas, spas je u čoku jer vam se motor pothladio. Ako vam se u bilo kojoj fazi leta motor ugasio postoje tri mogućnosti – kvar na električnoj instalaciji, zapušten dovod goriva ili zaribavanje motora. Protiv prvog kvara nema nade ali kod drugog čok možda spasava stvar. Naime vod do čoka je prečica kroz karburator, pa ako je zapušena glavna dizna povlačenjem čoka dovodite benzin mimo nje pa će posle povlačenja startera motor ponovo proraditi. Imajte u vidu da je to samo privremeno rešenje i da brzo treba sleteti. U slučaju zaribavanja motora dvotaktnoj mašini je obično dosta od pola do dva minuta da se ohladi i da ponovo nastavi da radi i pitanje je jedino da li ste dovoljno visoko da sačekate hlađenje. Zaribavanje ćete poznati po tome što nećete moći pokretaćem ni da mrdnete motor. Naravno i u ovom slučaju čim motor zabruji gledajte da se dovućete do polijane zgodne za sletanje.

### Samo ne u barutanu

Od vanrednih događaja u letu možemo još pribeležiti susret sa drugim vazduhoplovom, maglu, uletanje u oblak, oluju lom konstrukcije i požar.

Magla je opet nešto što mrzi svaki letać jer ono što na tlu deluje kao podnošljiva vidljivost gore može i obično znači da ste upali u jednu od najgorih komplikacija koja letaća uopšte može snaći. Po magli zmajari ne lete, ali ako vam se desi da iz bilo kog razloga utvrdite da ste u nju upali pokušajte prvo povećati visi-



### Padobran

Zbog male težine zmajeva sve se češće koriste padobrani koji u slučaju havarije spuštaju celu letelicu, naravno zajedno sa putnicima. Savremeni padobrani se montiraju na kobiličnu cev ili drugo pogodno mesto i pakuju se u plastični kontejner odakle ih izbacuju ugljendioksid pod pritiskom ili ih izvlači mala raketa, što se pokazalo kao nenadmašno. Ovi sistemi su se pokazali efikasnim čak i na neshvatljivo malim visinama pa je bilo slučajeva spasavanja i sa visina između 30 i 50 metara.

nu. Videćete da gore magle nema i da vam nema druge već da se pokušate dovući do mesta gde magle nema ni pri tlu. Ako vam to ne pade za rukom, kad potrošite gorivo poslužite se padobranom. Ako nemate padobran zaista vam želimo mnogo sreće. Silazite minimalnom brzinom i nadajte se da će se sve ipak sretno završiti.

Autor ovih redova je čuo da ima pilota koji su uspeli da vanterenski slete i po magli, ali on nikog takvog ne poznaje.

Uletanje u oblak je nevolja u koju se uvaljuju početnici, puni želje da malo probaju i to. Kad utvrde da su u »buretu sa mlekom« i da više nemaju pojma šta je gore, a šta dole, preostaje im jedino da se snalaze. Ako imate instrumente gledajte u njih i pokušajte da smanjujete visinu

i održavate brzinu. Svaki oblak ima kraj iako će vam se činiti da za izlazak treba čitava večnost. Ako nemate instrumente, stvar je veoma ozbiljna. Za otprilike 30 sekundi bacanja u oblaku više vam čula neće pokazivati baš ništa upotrebljivo. Nemojte panično mlatiti trouglom već ugasite motor i sluhom odredite da li se možda ne krećete prebrzo ili pre sporo. Važno je da ne preterate sa obrušavanjem, što ćete prepoznati po tome što će zmaj zviždali kao bomba. U principu, držite trougao u neutralnom položaju i uz malo sreće i iz toga ćete se izvuci. Mnogo je ozbiljnije ako uletite u olujni oblak. Ovde je jedini recept da pokušate da pohegnete usmeravanjem letelice u svetliju stranu tame koja će vas okružiti.

Lom konstrukcije, uključujući tu i odvrtnje neosiguranih navrtki je nevolja koja prati zmajare otkad su ove letelice izmišljene. Narocito je opasno, ako se ovo dogodi na manjim visinama jer je tada problematična upotreba padobrana. U svakom slučaju ako je polomljen neki od vitalnih delova otvarajte padobran i gasite motor da se još sve ne zapetlja i u elisu. Ako se još donekle može leteti i zmaj bar malo sluša, odmah slećite dok se stvar ne pogorša. Vodite računa da ne izvodite oštre manevre da ono što se eventualno počelo kriviti ne pukne do kraja.

Na kraju je ostao požar-nevolja koja je izuzetno opasna. Ako vam se letelica upali na zemlji zatvorite gorivo i trk po aparat za gašenje požara. U vazduhu takode zatvorite gorivo, ali tu trčanja nema, već iskačite, ili, ako nemate padobran, pokušajte da otkinete i bacite deo koji gori i slećite bilo gde – samo ne u barutanu.

### Prinudno sletanje

Uz vanredne događaje ide i prinudno sletanje pa da kažemo koju reč i o njemu. Ako morate sleteti van aerodroma, to ne znači da vam se nešto mora dogoditi jer zmaj nije mlazni avion da zahteva pistu, njemu je i poljanče sasvim dovoljno. Kad vam baš nije nužno, ne letite iznad velikih vodenih površina, naseља, industrijskih objekata ili šuma. Uvek kad letite letimično gledajte, gde bi bilo zgodno za sletanje u slučaju da stvari krenu naopako. To nek vam bude trajna laka vežba. Kad stvari zaista krenu naopako, potražite u vašem doletu prostor za sletanje. Ako letelica nije u situaciji da mora sići za minut pokušajte da teren koji ste odabrali nadletite i dobro osmotrite. Ako baš morate odmah dole birajte obradive njive, fudbalsko igralište, komad puta bez bandera... Pokušajte da odredite smer vetra i slećite uz vetar i niz brazde a nikako popreko. Opasno je naleteti na dalekovod ili kucu, dok je živica ili žbunje dobar izbor. Nemojte paničiti ni mnogo »filozofirati«. Odlučujte brzo i radite energično. Imajte na umu da većina jedrilicara iza sebe ima nekoliko vanterenskih sletanja, a da zmaj sleće znatno sporije od jedrilice. Prema tome šanse su na vašoj strani, pa čak i ako rdavo ocenite, u takvim situacijama se obično zaradi najviše po neka modrica.

# IZRADA KRILA

Da biste stekli potrebno iskustvo, obavezno prvo načinite maketu krila od tankog platna i drvenih ili metalnih štapova

**M**nogi dobri poznavanci zmajeva se hvataju za glavu, kad im se pomene amaterska izrada krila, odnosno zmaja. Ipak, takvu gradnju može izvesti savestan amater i time uštedeti velika sredstva i imati zadovoljstvo da leti zmajem koji je sam napravio. Pažljivo pročitajte ovo uputstvo i još pažljivije proučite nacрте. U prvom delu specijalnog izdanja, strana 13. imate spisak čelika i oznaku durala za konstrukciju krila, a ovaj spisak važi i za tricikl i podvoz, čiji opis sledi kasnije. Trudili smo se da damo oznake standarda iz više zemalja kako biste lakše nabavili materijal. U okviru imate i shemu ojačanja cevi na mestima gde kroz cev prolazi zavrtanj i gde se naslanja na drugu cev. Mere plastične podloške prilagodite uvek za prečnik cevi sa kojom radite. I ovaj sistem spajanja takođe važi i za tricikl, pa i za podvoz »minija«.

Ako nikada niste pravili zmaja, pa čak ni šili, ni krojili, savetujemo vam da za trening prvo napravite maketu od tankog platna i drvenih ili metalnih štapova i da na maketi proverite da li ste sve dobro razumeli. Razmera makete treba da bude bar 1:10, ili još bolje 1:5. Izradom makete ćete steći dragoceno iskustvo.

## Krojenje dakrona

Kad ste sasvim sigurni da vam je sve jasno, savetujemo vam da krenete od najtežeg: krojenja i šivenja dakrona. Osnovnu mernu mrežu predstavlja trougao ABC. Ako imate prostoriju gde možete nacrtati ovaj trougao u prirodnoj veličini krojenje će biti prava šala, ali se možete snaći i u manjoj prostoriji crtanjem delova trougla.

Na shemi krila vidite da se krilo zapravo sastoji iz tri dela. Najveći komad je gornjaka koja je većim delom ravna površ i ima samo jedan šlic obeležen brojem 20. Ovakva konstrukcija je mnogo lakša za izradu od brojnih konstrukcija koje imaju i po desetak šliceva. Drugi po veličini deo je donjaka, dok je najmanji deo džep gornjake koji zapravo služi da se u prostor između njega i gornjake ubaci kruta plastična folija od milara koja sprečava pojavu nabora duž napadne ivice krila. Kad dakron budete odmotavali sa trube, trake po dužini spajajte po crtama 9 za gornjaku, od-



Slika 58 — Montaža krila na tricikl.

nosno broj 8 za donjaku. Ove linije su aproksimativno ucrtane i nije strašno ako i znatno odstupite od njih. Ako uspete da nađete više drugara koji žele da prave zmajevе, isplatit će vam se da od deblje hartije, ili čak lesnita isečete šablone za krojenje, koji će vam omogućiti da bez muke dobijete obe identične polovine krila i da vam svi zmajevi budu isti.

Kad ste sve iskrojili spojite levo i desno krilo sa svim ojačanjima i džepom kobilice. Možda vam to izgleda, na prvi pogled, prerano, ali tako ćete izbeći da na kraju kad budete imali znatno više dakrona na svakom krilu sve to provlačite kroz šivaču mašinu koja ima ograničen luk. Naravno, ako imate veliku šivaču mašinu za šivenje jedara, spajanje polovina krila možete ostaviti za kraj. Pri krojenju obratite pažnju na napadnu ivicu sva tri platna (gornjaku, donjaku i džep), krojite isto na napadnoj liniji, a koordinate luka po kojem krojite izvadite iz tabele od tačke »A« merite rastojanja »l<sub>1</sub>« i normalno na njih nanosite rastojanja »h<sub>1</sub>«. Linija za merenje je prava AB. Sve tačke povežite dugačkom elastičnom letvom i liniju iscrtaite olovkom.

Drugi važan luk je onaj koji se meri od tačke »A« do tačke »C«. Ovde merite rastojanja »l<sub>2</sub>« i dodajete normalno na njih dužine »h<sub>2</sub>«. Ako ste spojili levo i desnu gornjaku zašijte šliceve broj 20 i već imate krilo punog razmaka, odnosno njegovu siluetu. Sad su na redu džepovi za late. Pogledajte detalj »presek džepa late« i sve će vam biti jasno. Ovakvih džepova vam na svakom krilu gornjake treba po šest, dok na kraju gornjake krila

pod brojem 24 dolazi zglobna lata, koja ima džep što se dobija tako da se traka dakrona široka 70 mm zašije duž ivica. Samo jedna kobilična lata dolazi u spoj levog i desnog krila ispred jarbola. Napominjemo da svi šavovi na dakronu moraju biti cik-cak i jedini izuzetak je ravan šav prikazan na detalju »šav na bočnoj cevi«, gde je ravan šav zapravo oslonac donje ivice »milara«, pa je i taj sa krupnim hodom. Preporučujemo da koristite dakron konac, jer ređe puca nego konac za mreže.

Na donjaci imate samo po dve late, pa je posao lakši. Sad možete zašiti napadnu ivicu što je prikazano na detalju »šav na bočnoj cevi«. Ovde ravnim šavom pritiskujete donjaku da se ne stvori prevelik šav, dok cik-cak šavom zapravo vezujete sve tri površi (gornjaku, donjaku i džep). Radi svake sigurnosti cik-cak šav je dobro udvostručiti.

## Postavite pračke

Sada prišijte sva ojačanja (ona što idu u sredinu krila morali ste prišiti pri spajanju polovina) kao i džep kobilice, koji pre prišivanja zarubite, kako biste sprečili da se pocepa. Detalj poruba vidite na crtežu pod nazivom »pojačanje izlazne ivice krila«. Trenutak je da rupe za sajle ojačate nitnima sa otvorima. A zatim je na redu zatvaranje džepa u koji se stavlja milar. Kako ovo definitivno izgleda vidi se na detalju »šav na bočnoj cevi«. Pazite da šav prekidate na latama inače ćete zatvoriti njihove džepove.

Proverite da nešto niste zaboravili i spojite donjaku i gor-

njaku na izlazu donjake. I ovde važi pravilo da pazite da ne zatvorite džepove lata. Na svim džepovima lata gornjake postavite gumene pračke od okruglih guma prečnika 6—8 mm (svi srednji krajevi džepova lata i gornjake i donjake moraju biti dobro zašiveni, osim džepova broj 24, koji su napred otvoreni).

Ovim je platno zmaja, a to znači i najsloženiji delo letelice, praktično završen. Preostaje još da rešite kako ćete spojiti levo i desnu polovinu donjake. Najbolje je na preklop sa »čičak trakom«. Ako ste ovu traku nabavili sa njom rešite i zatvaranje džepova lata donjake, jer ove se ne zatežu, već samo stavljaju u džepove bez zatezanja. Druga je varijanta da polovine spojite zipom.

## Kostur

Kostur krila izgleda prilično komplikovano, ali je u suštini jednostavan i pravi se mnogo brže od platnenog dela. Važno je da nabavite stabilnu bušilicu sa prizmom za bušenje cevi i po mogućnosti alat za sečenje cevi i posao »sam teče«. Okovi se po originalnom planu prave od lima debelog 3 mm. Poštujte ovu meru, iako je autor ovog teksta oduvek u te svrhe koristio lim od 2 mm i nije tokom iskustva na šest motornih zmajeva imao poteškoća. Dali smo glavne dimenzije za konstrukciju, a ono što nije obeleženo sami ukrojite prema tipovima zmajeva koje ste videli, odnosno prema funkcionalnim potrebama. Ali da krenemo redom:

Ramenjača ima detalj koji je prikazan pod nazivom »bočni čvor«, to je mesto gde se ramenjača vezuje sa bočnom cevi i odakle prolaze gornje sajle na jarbol i donje bočne sajle na trougao. Ramenjača se ojačava tako što se na nju navuče komad cevi većeg prečnika, što je sve prikazano na crtežu. Bočna cev se može napraviti iz dva dela, od kojih je kraći dug 2370 mm. I ona se ojačava, što je sve nacrtano, jedino prikazan detalj »oslonac late«. To je, naime, zglob na koji nailazi lata iz džepa broj 24 sa plana krojenja krila. U pitanju je obična vazduhoplovna viljuška na šipki debeloj 10 mm. Ova viljuška omogućuje da lata može da se pomera gore i dole, ali ne i levo i desno. U suštini to je solidna šarka, koja se završava komadom pre-

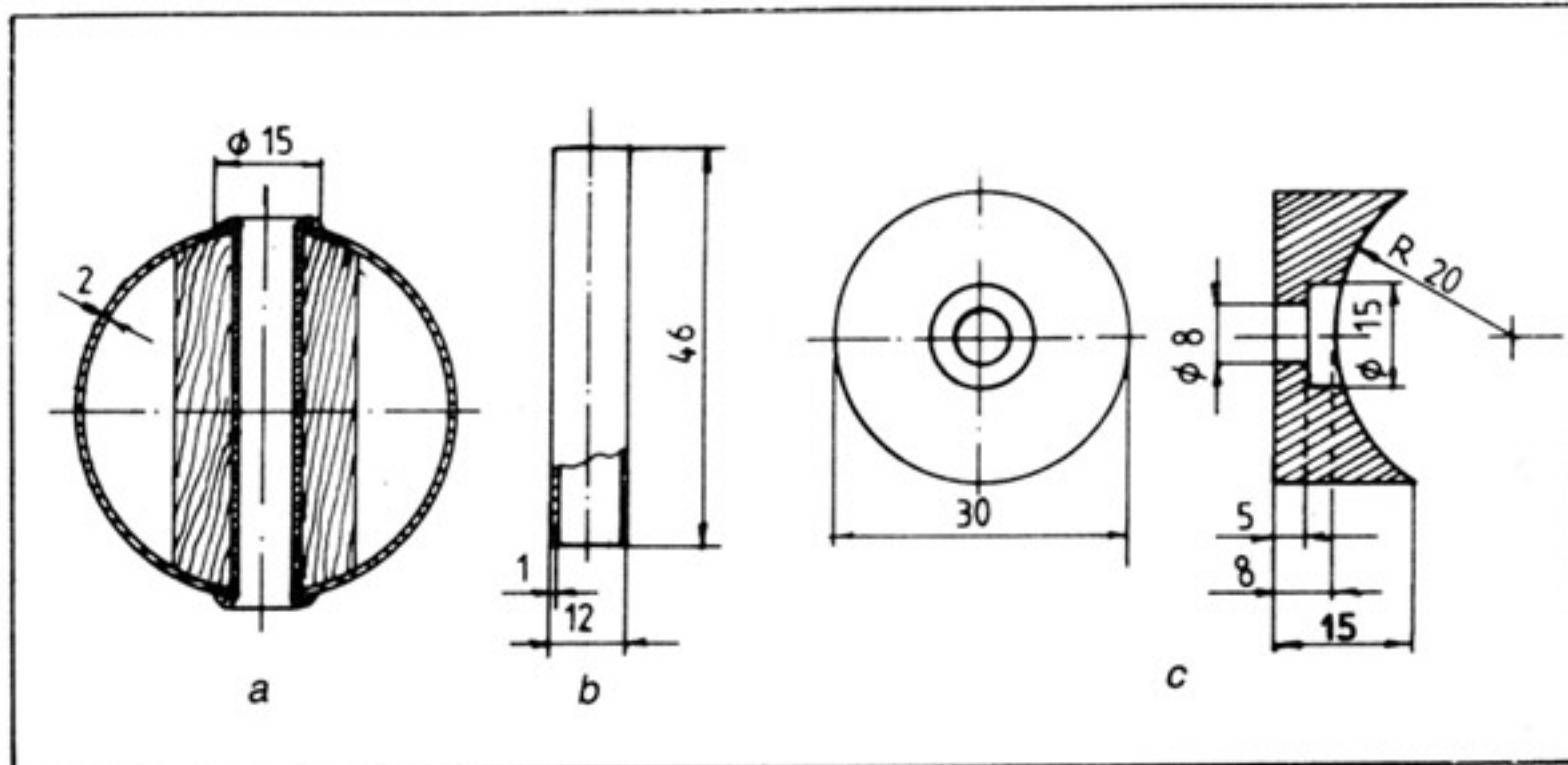
čnika 10 mm na koji se natakne lata. Kobilica je sasvim jednostavna i jedino preporučujemo da se u nju ubaci oblica od jasena duga 300 mm, tako da sredina oblice dođe na mesto gde se na nju učvršćuje vešanje tricikla. Takođe na kobilici nije prikazana karabin kuka za koju se kači kraj dvostruke sajle, čiji je početak prikazan na detalju »presek A—A« pod znakom »centralne sajle«. Ove sajle se vezuju za spoj-leva i desne ramenjače, prolaze kraj jarbola i kače se na karabin kuku, koja se montira na mestu gde se nađe kraj sajli (koje udvostručene treba da budu duge 1525 mm), nakon što se za njih zakači dinamometar i pomoću sajli nategne prema repu zmaja spoj-leva i desne ramenjače sa 15 kilograma.

### Ne krivite jarbol

Naravno ovo važi za zmaja koji je kompletno sklopljen, računajući i platno. Pomoću ovih sajli se zmaj vrlo brzo rasklapa i sklapa, kao da je kišobran. Za ove sajle vezuje se još jedan problem, koji konstruktor zmaja nije dobro rešio. Naime, konstruktor je, što se vidi na detalju, ograničio podizanje sajli na mestu gde prolaze kraj jarbola na 270 mm iznad kobilice. Praksa pokazuje da treba ograničiti i spuštanje sajli, pa većina konstruktora jednostavno probuši jarbol i kroz rupu provuče samo jednu sajlu, koja je time ograničena u vertikalnom hodu. Pošto su kod ovog zmaja predviđene dve sajle prečnika 3,6 mm, najbolje je uz jarbol na visini od 270 mm iznad kobilice montirati dve očice i kroz njih provući sajle, ili ograničivač podizanja sajli napraviti od komada šipke, pa će on sprečavati da sajle padnu prema kobilici.

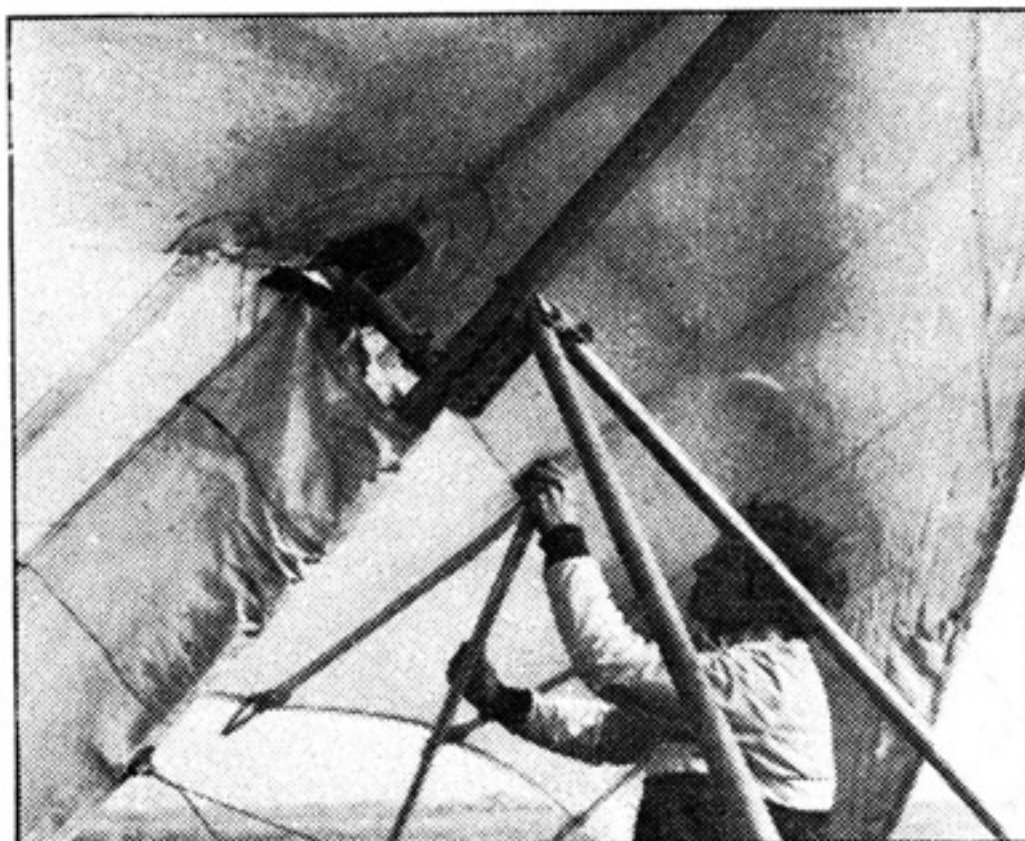
Na crtežima nije prikazan način pričvršćenja sajli koje idu preko vrha jarbola, jer je takvih rešenja mnogo i svako može i sam nešto smisliti. Veoma je važno da ne izbacite kardanski zglob jarbola na donjem delu jarbola, jer će vam se jarbol iskriviti.

Za donji deo sklopa, iznad koga je jarbol, vezuje se trougao (trapez) i tricikl. Cevi trapeza se stavljaju na zavrtnaj M8 vrhunskog kvaliteta, preko dva detalja broj 24 sa crteža »Konstrukcija tricikla« (svaka cev ide u po jedan okov 24). Zadržimo se još malo kod okova tricikla. Gornji zavrtnji koji drže kardana jarbola su M6. Dva zavrtnja odmah iznad i jedan ispod kobilice su M8, vešanje trapeza je M8, a dva donja zavrtnja koji drže kardana označen sa »vešanje tricikla« su M10. Polutke koje se stežu na kobilicu i čvor kardana jarbola su od plastike, a čvor kardana tricikla od durala. Svi zavrtnji na okovima donjeg dela trougla (trapeza) su (detalj I) M6, a škopac za sajle je od jed-

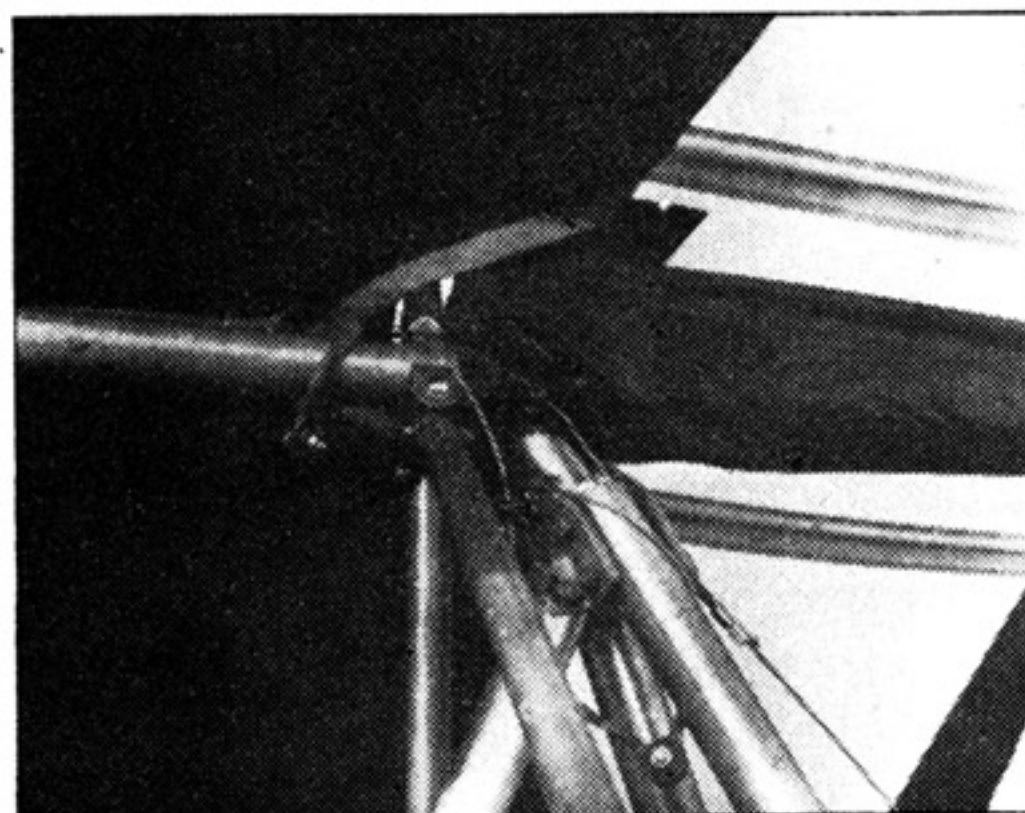


### Spajanje cevi

- a — presek spoja na kome se vidi drveni umetak i distancna cevčica.
- b — distancna cevčica za šest milimetara duža od prečnika cevi.
- c — plastični podmetač za cevi (dimenzije prilagoditi prečniku cevi)



Slika 60 — Interesantan detalj veze tricikla i krila. Perforirana šina omogućuje da se sa istezanjem dakrona tricikl pomera prema trouglu i izbegava »repatost« zmaja.



Slika 59 — Detalj montaže zmaja na triciklu. Vide se užad za »svaki slučaj« ako se zglob polomi.

rilice na vodi sa nosivošću od bar 800 kg (do loma). Mesto donjeg dela trougla određuje dužina donjih prednjih sajli i to je 2260 mm. Sve donje sajle treba da budu debele bar 3,6 mm, a gornje mogu biti i od 3 mm.

Na redu su late. Kobilica i zglobna lata se pravi od cevi o 12 x 1 mm, a sve druge od cevi o 9 x 1 mm. U tablici su date koordinate lata gornjake, dok su u donjaki late ravne, jedino im treba izlaz (30 mm) malo podviti nadole (5 mm), da se ne zabadaju u gornjaku. Takođe je zglobna lata ravna.

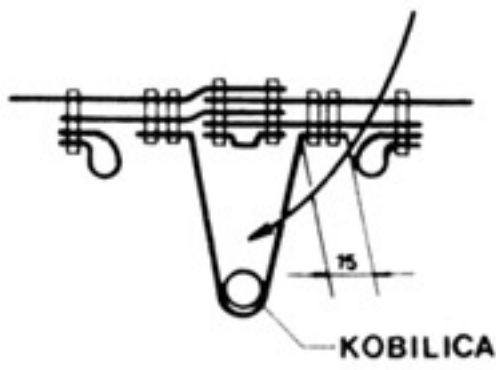
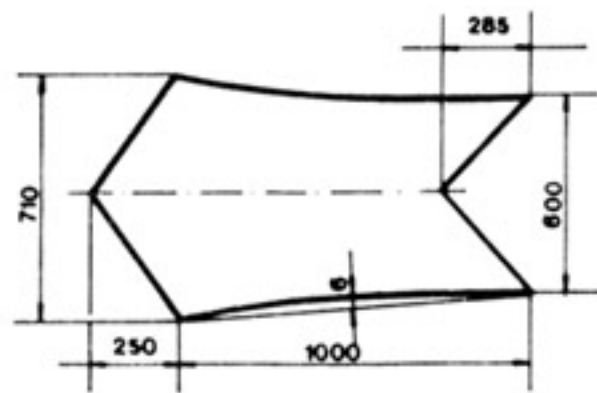
Lata broj 1, 2 i 3 su napravljene delom od duralnih cevi, dok im je zadnji deo od plastike. Taj deo se najlakše pravi tako što se uzme stakleni kanap (možete raspusti staklenu tkaninu ako nemate staklenog kanapa na kalem) i taj se kanap namotava između dva eksera, tako da se dobije stakleni konop deo 6 mm, koji se zatim plastificira. Interesantno je da je za ove svrhe sasvim dobra i plastika za čamce. Jedino je važno da u strukturu stakla svud unesete plastiku, što znači da ne bude suvih mesta, ali i da ne unesete previše plastike, jer vam je u ovom slučaju armatura staklo, pa je bolje ako ga je u kompozitu više. Ako imate prijatelja, koji je vešt u radu sa plastikom, on vam može pružiti dragocenu pomoć. Kad dobijete plastične štapove, zalepite ih epoksidnim lepkom unutar duralnih cevi.

Tako ćete dobiti late sa elastičnim repom, ovaj je veoma važan za ponašanje zmaja u letu.

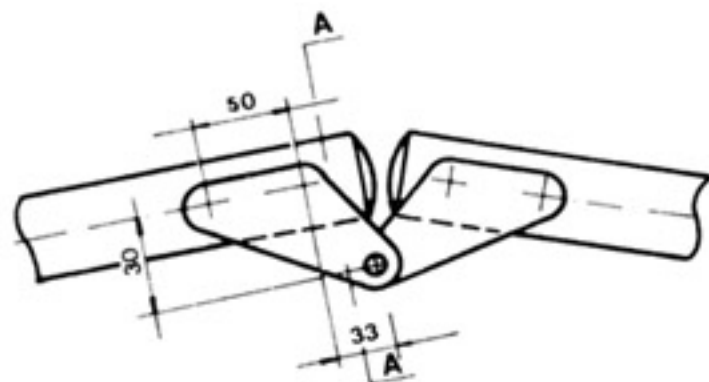
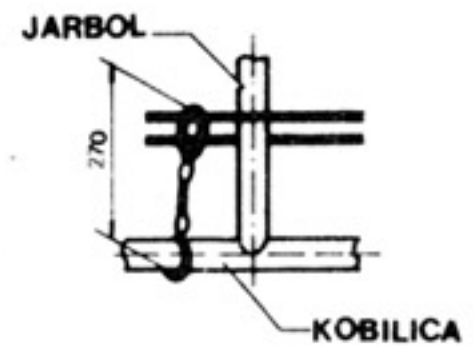
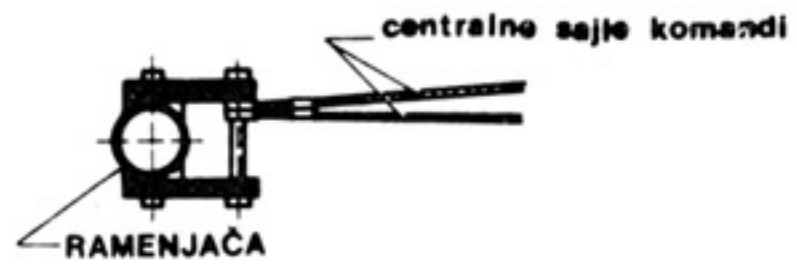
### Montaža

Ako ste sve dobro merili i precizno radili montaža zmaja je sasvim jednostavna. Vodite

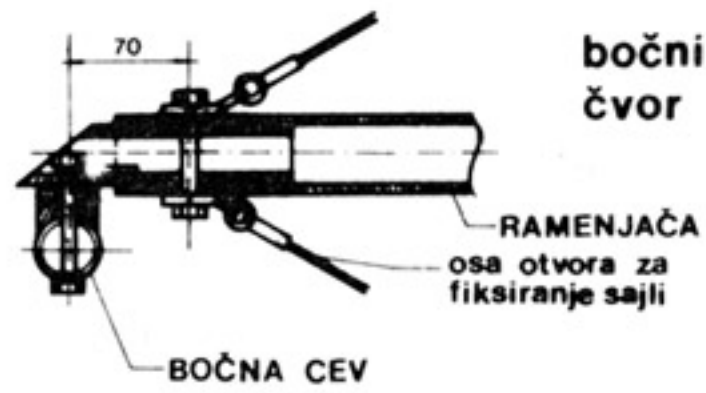
džep kobilice



presjek A-A

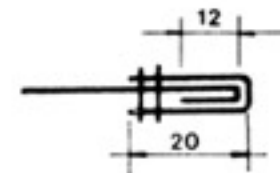


spoj leve i desne ramenjače

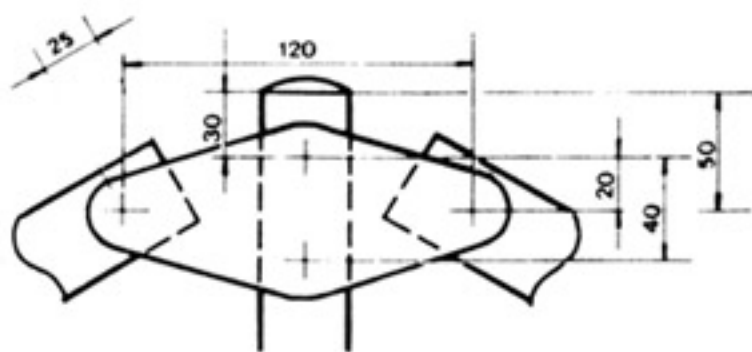


bočni čvor

pojačanje izlazne ivice krila

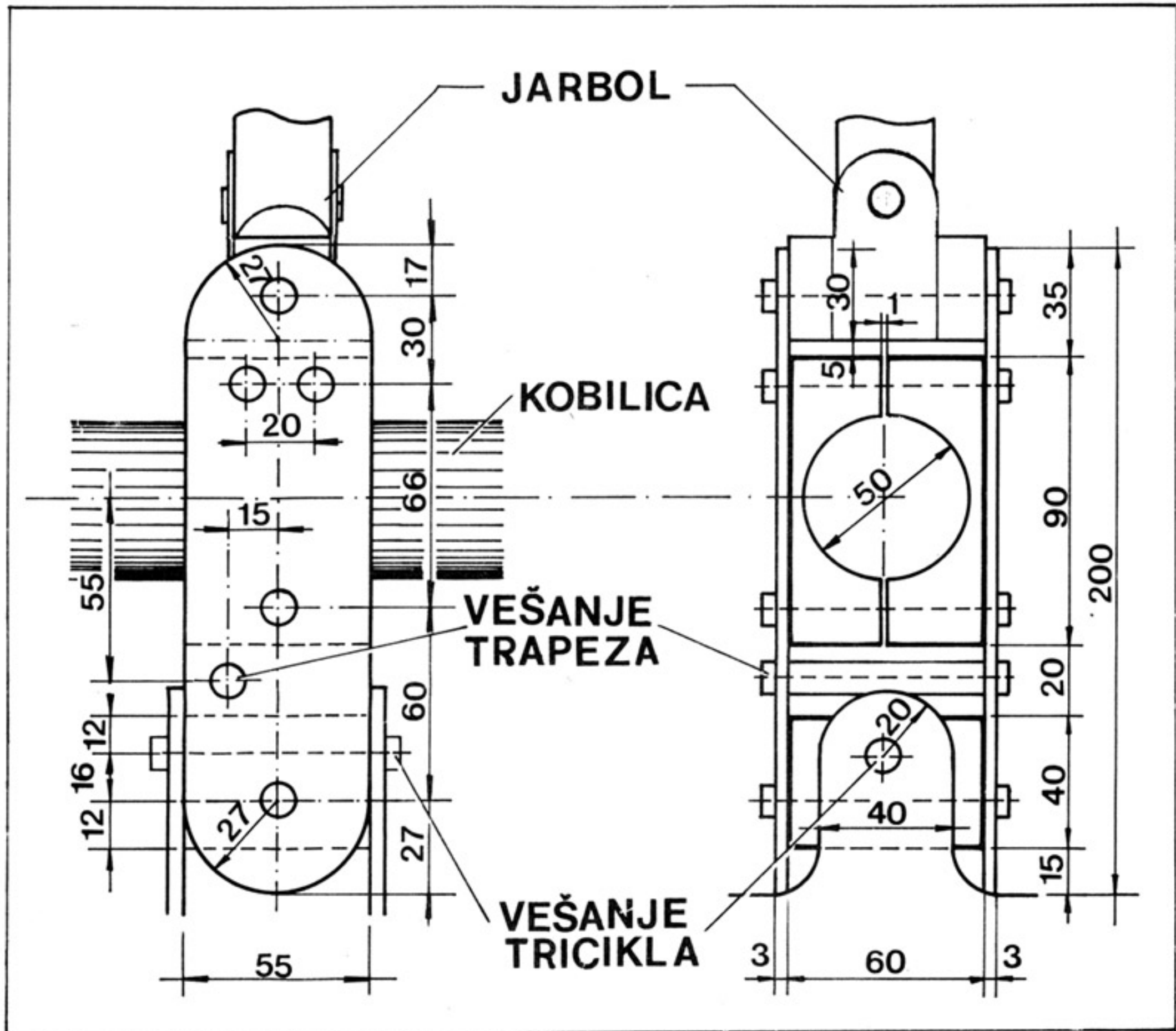


detalj glave zmaja



presek džepa late





Koordinate profila lata

NQ латы	Умм	0	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	Xт	Xк	
киле- вар	Умм	0	55	92	120	143	187	220	249	270	290	306	316	323	327	329	330	330						1455	
NQ 1	Умм	0	47	81	104	123	153	173	190	202	212	221	229	234	236	238	242	242	243	244	245	245		1700	2530
NQ 2	Умм	0	44	77	103	122	151	171	186	198	208	215	221	223	224	225	227	227						1510	2120
NQ 3	Умм	0	44	76	101	120	148	168	184	196	205	210	214	217	218	219	220	220						1285	1800
NQ 4	Умм	0	39	70	93	110	135	152	164	170	176	179	181	184	185	186	187	187						1580	
NQ 5	Умм	0	35	59	77	91	111	123	129	132	133	133												1865	
NQ 6	Умм	0	32	54	72	85	103	112	116	117	117													1650	

Koordinate napadne ivice

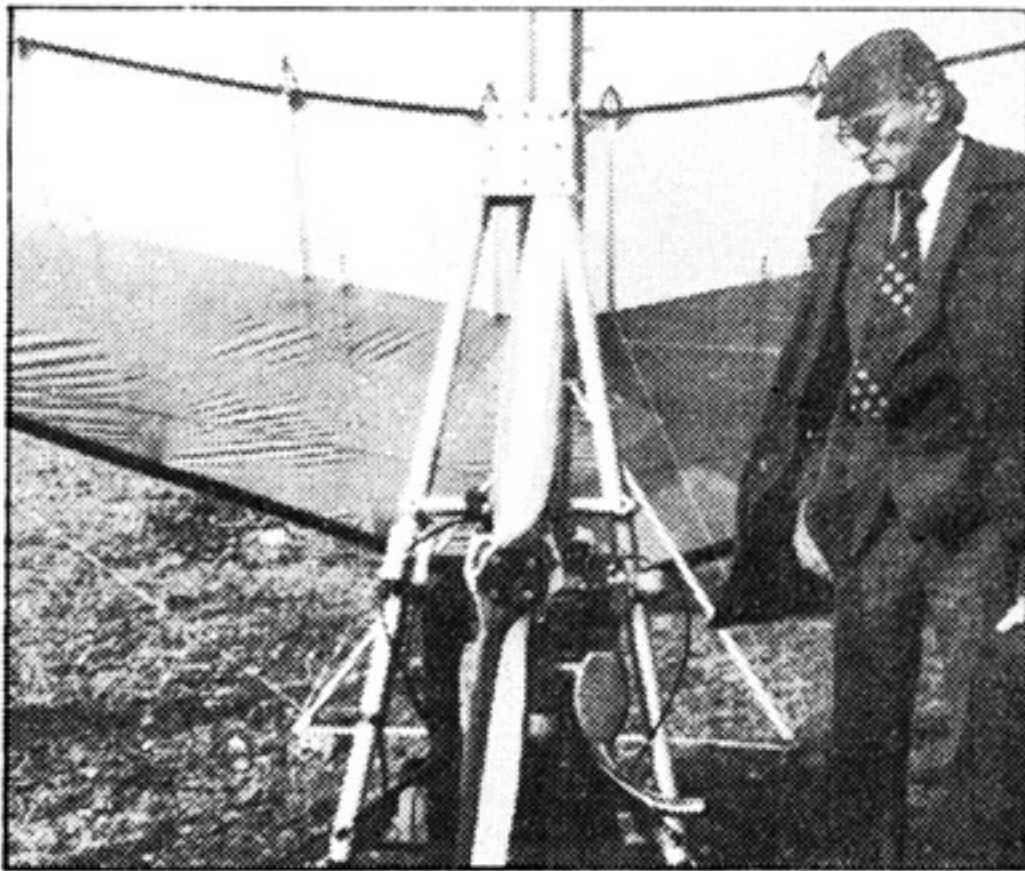
$\Delta l_1$	170	1250	2500	3000	3500	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6180
$\Delta h_1$	0	50	105	122	130	129	124	117	109	98	87	76	64	53	38	19	0

Koordinate spoja levog i desnog krila

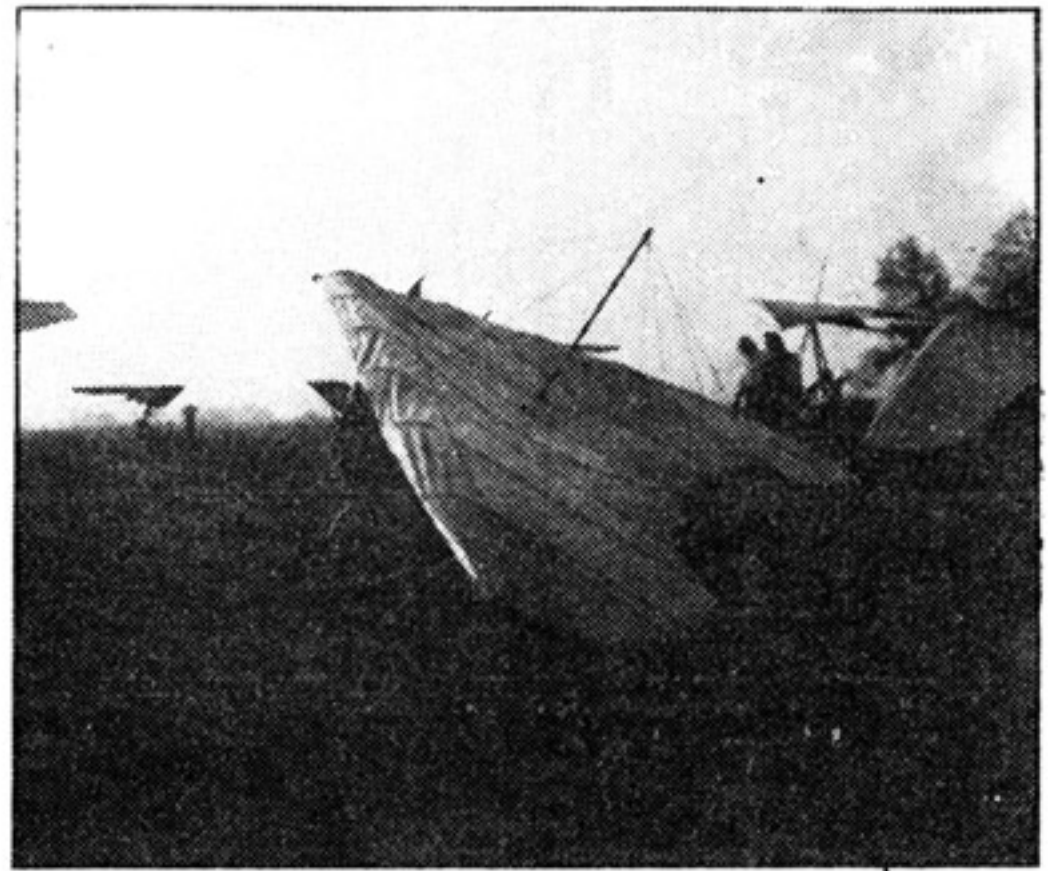
$\Delta l_2$	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	1880	2740
$\Delta h_2$	18	23	27	30	33,5	36,5	39	41,5	43	45	46	47,5	48	49	50	50,6	51	51,5	52	52	53	17







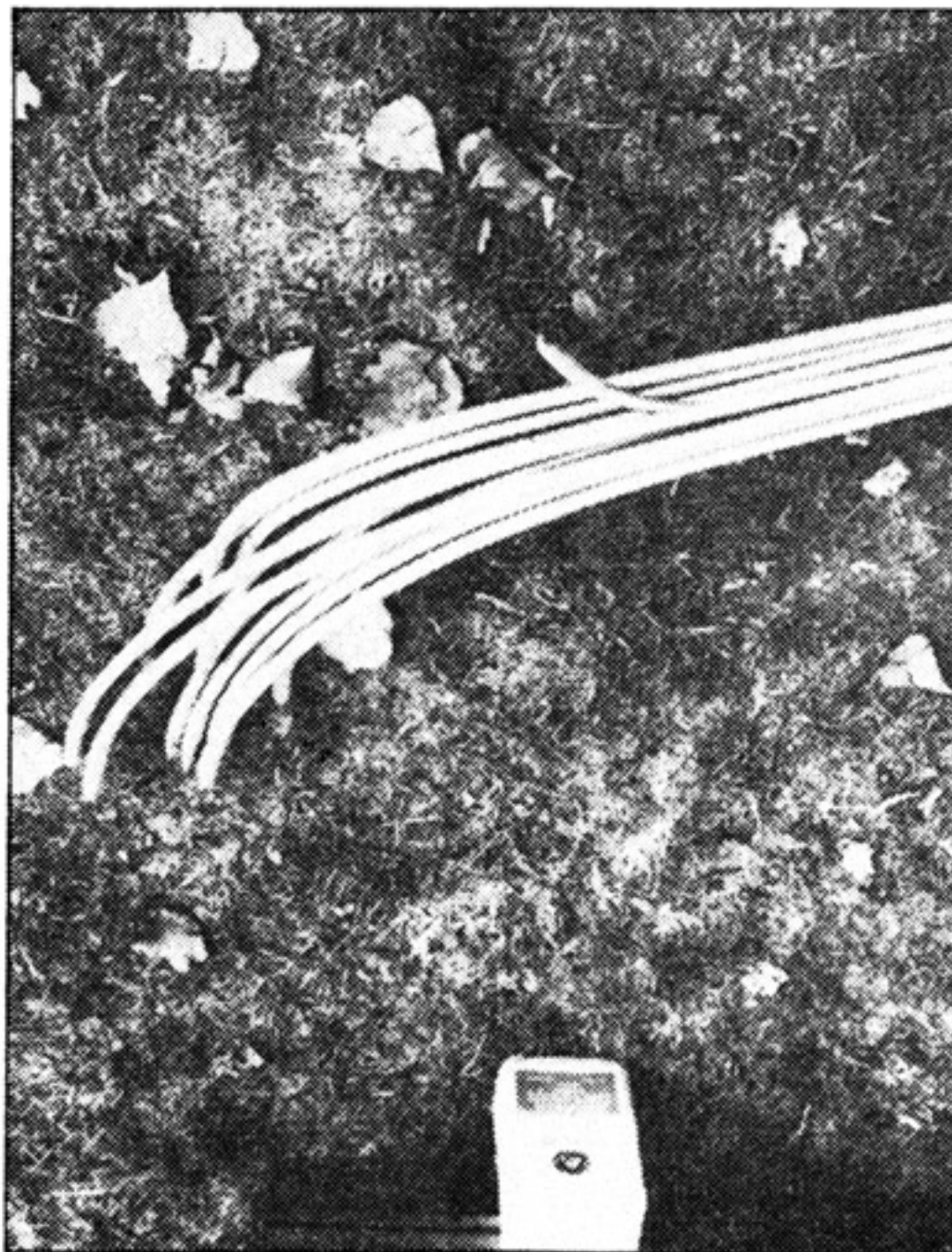
Slika 57 Obratite pažnju na krajeve lata koji su zategnuti gumenim »pračkama«.



Slika 55 Izgled krila koje u napadnoj ivici nema milar pa su vidljivi nabori koji znatno umanjuju letne karakteristike krila.

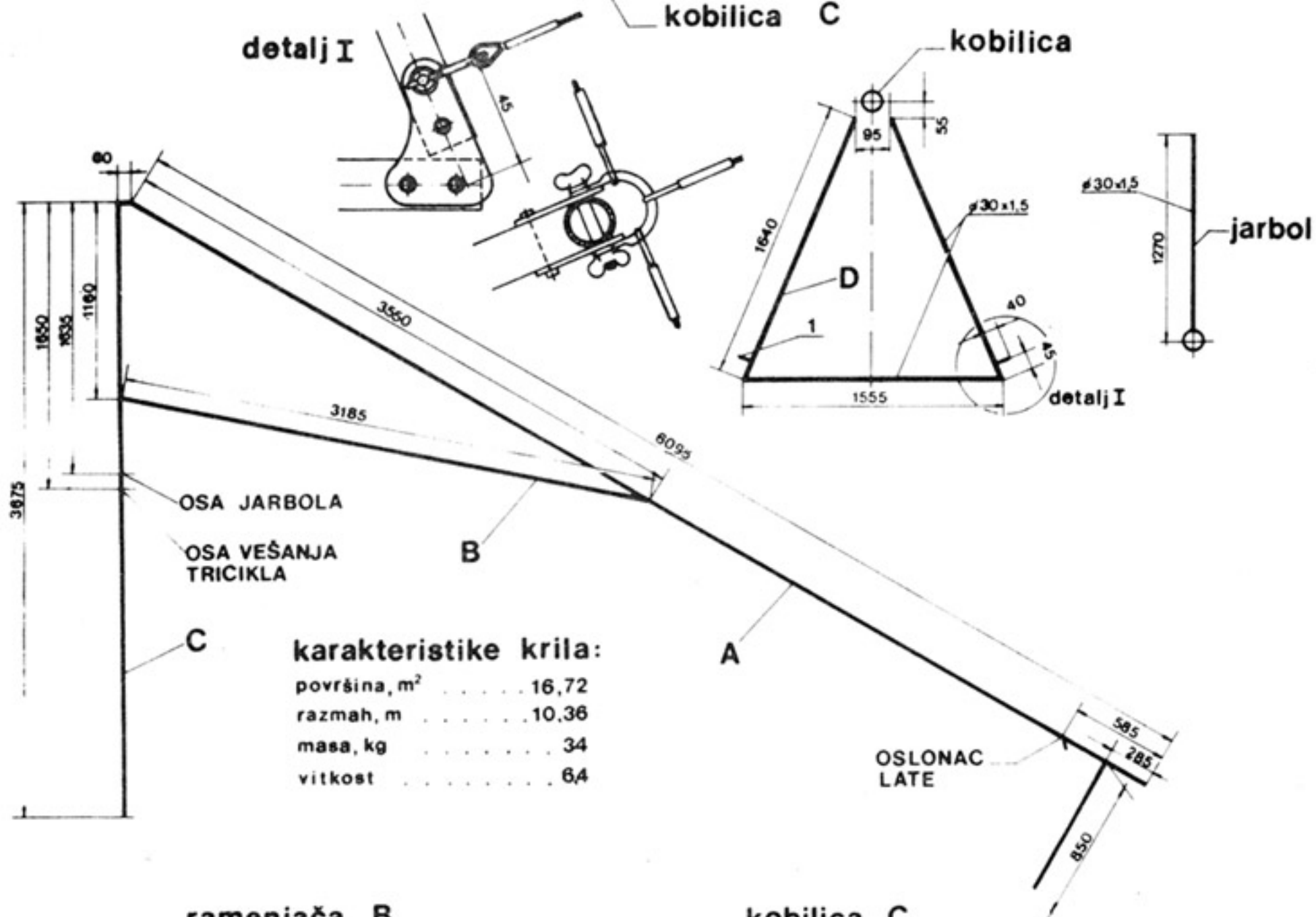
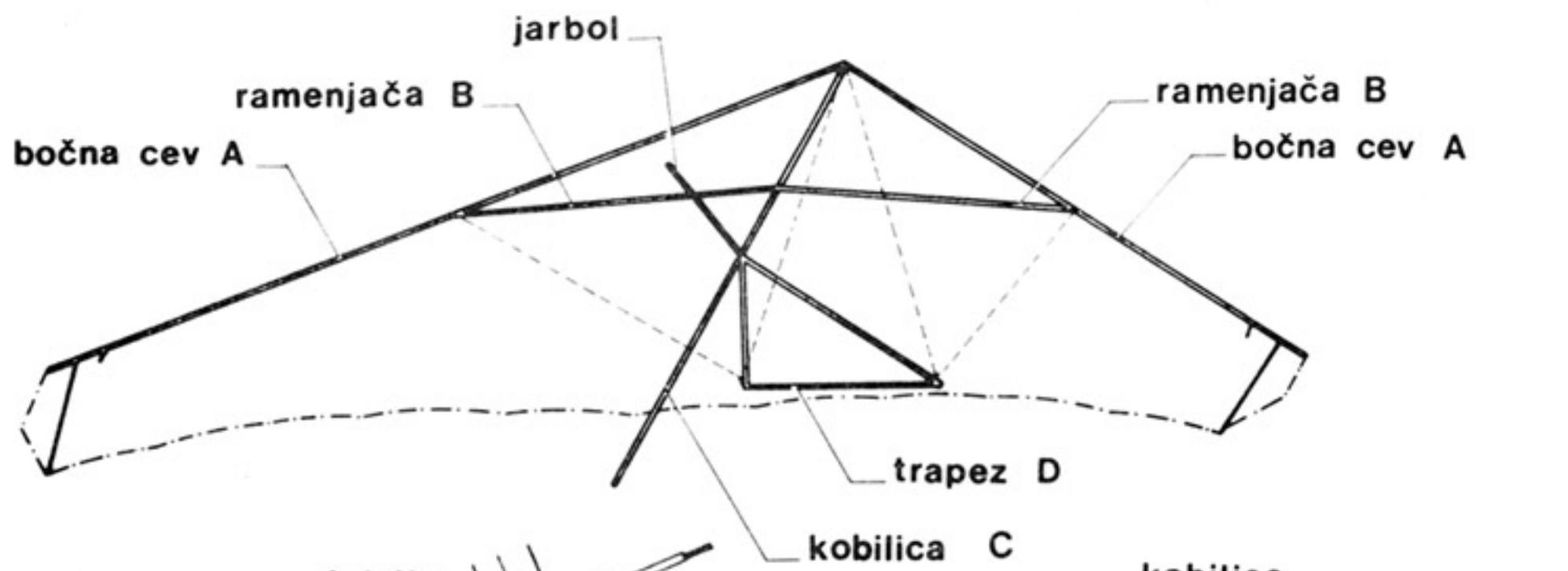
računa da ne zaboravite da sve navrtke osigurajte protiv odvrtnja, jer za razliku od bezmotor-nog zmaja, motorni je izložen vibracijama i zavrtnji lako popuste.

Kod montaže obratite pažnju na zavrtnje dakrona. Dakron se na svakom krilu zateže sa 30 kilograma, a zatim se zavrtnjima M6 fiksira uz bočne cevi. Kad zategnete dakron na bočnim cevima ubacite late (kobilicu) late je najlakše ubaciti pre navlačenja dakrona na kostur i ona se može zaštititi u svom džepu jer se u principu ne vadi. Poslednje ubacivanje zglobne late, a zatim zatežete sajle spoja ramenjača na 15 kilograma. Sad proverite da li dobro nasedaju na svoje mesto zglobne late i naizmenično kontrolišete kako one nasedaju i po potrebi zatežite platno po kobilici. Čitavo platno treba da bude ravnomerno zategnuto i bez nabora, osim malih po napadnoj ivici. Otkočite sajle spoja ramenjača kako bi se zmaj delimično sklopio. Izvucite sve late i otpustite zavrtnje na bočnim cevima. U džepove gornjake uvucite po traku milara debelog 0,33 mm. Traka treba da je isečena prema dimenzijama džepa. Kad u oba džepa uvučete milar i zmaja namontirate treba da dobijete savršeno glatku površinu krila bez i najmanjeg nabora. Sad zmaja prevrnite i posmatrajte šta se dešava kad se krajevi krila spuste, što je u normalnom položaju u stvari podizanje. Sad treba da krilo ostane glatko. Možda će vam probleme praviti deo milara između šlica broj 20 i kraja krila, pa ga po potrebi u



Slika 56 — Vrhovi lata, lepo se vide krivine.

tom predelu suzite. Ako nikako ne budete mogli isplivati sa krajem krila, možete milar skratiti do šlica broj 20, ali pre skraćivanja učinite sve što možete da sužavanjem tog dela milara, a naročito dela prema donjaki nekako likvidirate gužvanje. Sad je trenutak da odredite uglove uređaja koji ograničavaju nekontrolisano obrušavanje zmaja. Na svakom kraju imate po jednu cev protiv obrušavanja koja treba da je dimenzija  $16 \times 2 \times 850$  mm od odurala. U ovu cev ubacite komad aluminijuma i narežite navoje, a kroz prednju cev zmaja proturite brezon M10 na koji ćete zavrnuti cev protiv obrušavanja. Najbolje je da na mestu brezona u cev ubacite komad plastike i u njega uvrnete brezon. Vodite računa da ove cevi postavite simetrično, na levom krilu u odnosu na desno, i kad se zmaj okrene cevi treba da (kad je kobilica u horizontalnom položaju) zauzimaju prema horizontu ugao od nula do pet stepeni. Dok je zmaj prevrnut prilika je da odredite dužinu još jednog osiguranja protiv obrušavanja. Na krajeve lata broj jedan i dva vežite sajle debele 1 mm i privežite ih za vrh jarbola. Na ovaj način dobićete sistem koji će vas izvući iz obrušavanja ako preterate sa strmoglavljivanjem i kupola zmaja izgubi oblik, odnosno počne da se deformiše nadole. Nema nikakve potrebe da ove sajle, koje idu sa repa lata do vrha jarbola, zatežete. Prava je dužina ona koju dobijete kad zmaja prevrnete i kupola se oblikuje pod sopstvenom težinom.



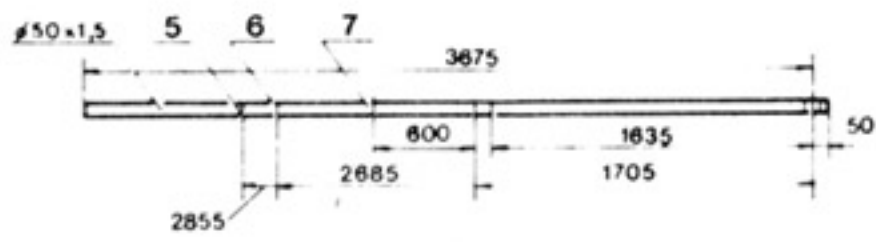
**karakteristike krila:**

površina, m <sup>2</sup>	16,72
razmah, m	10,36
masa, kg	34
vitkost	6,4

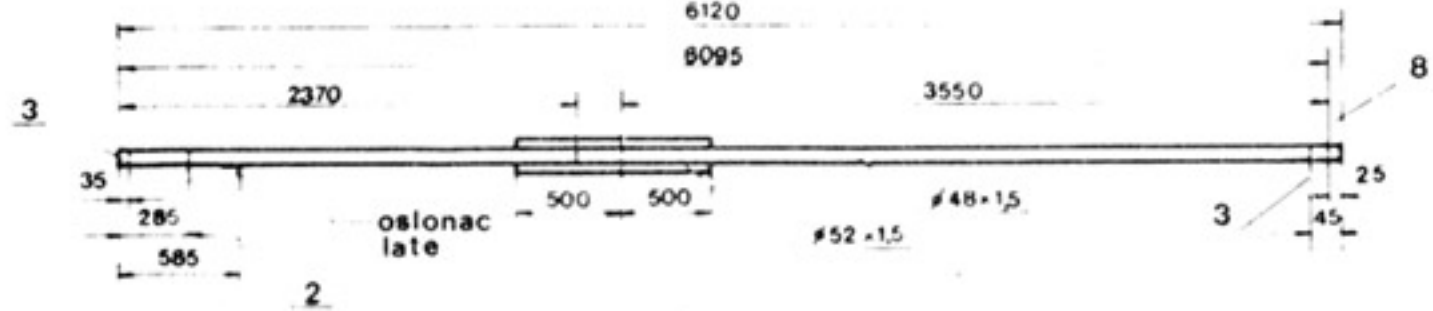
**ramenjača B**



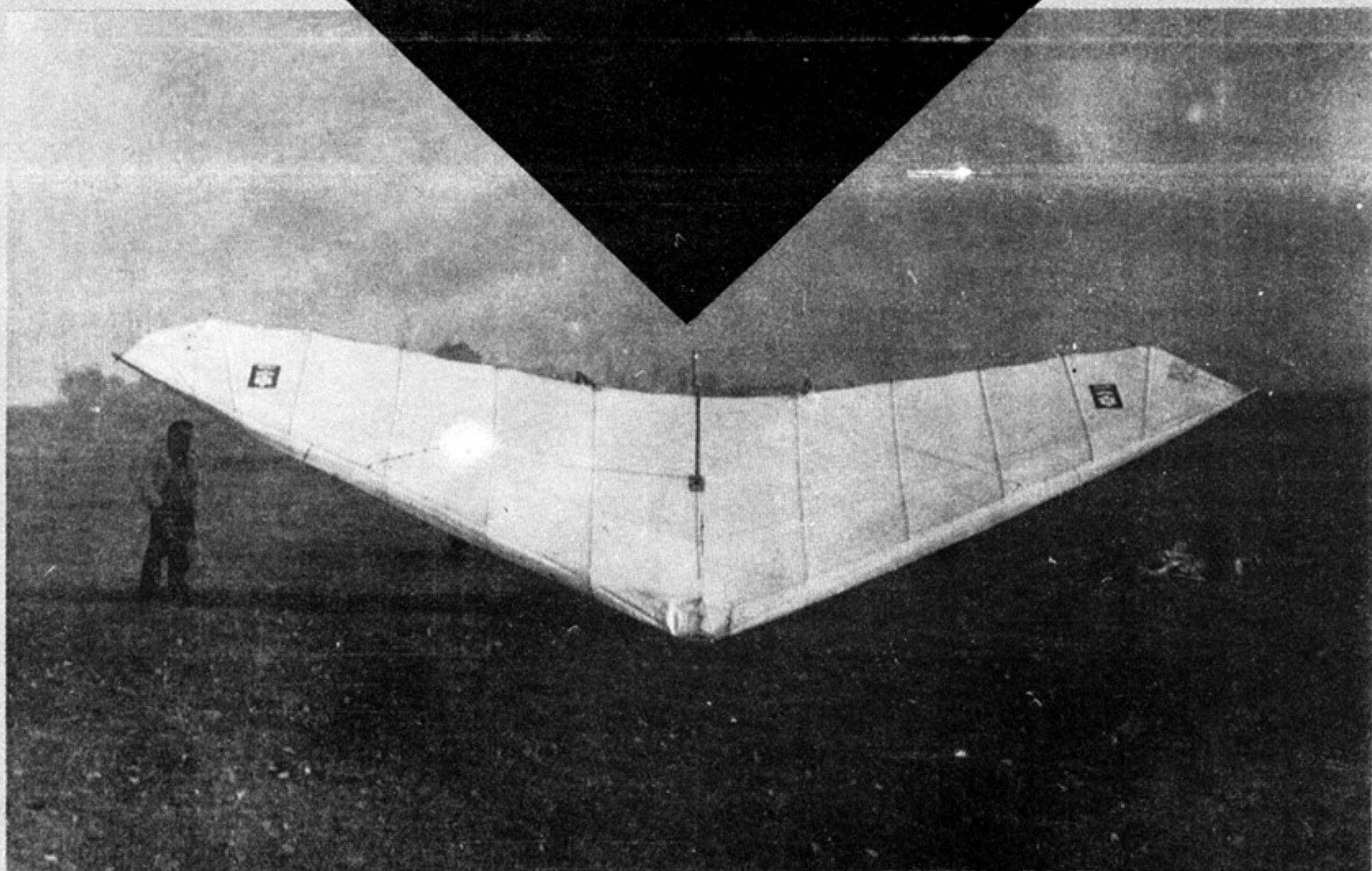
**kobilica C**



**bočna cev A**

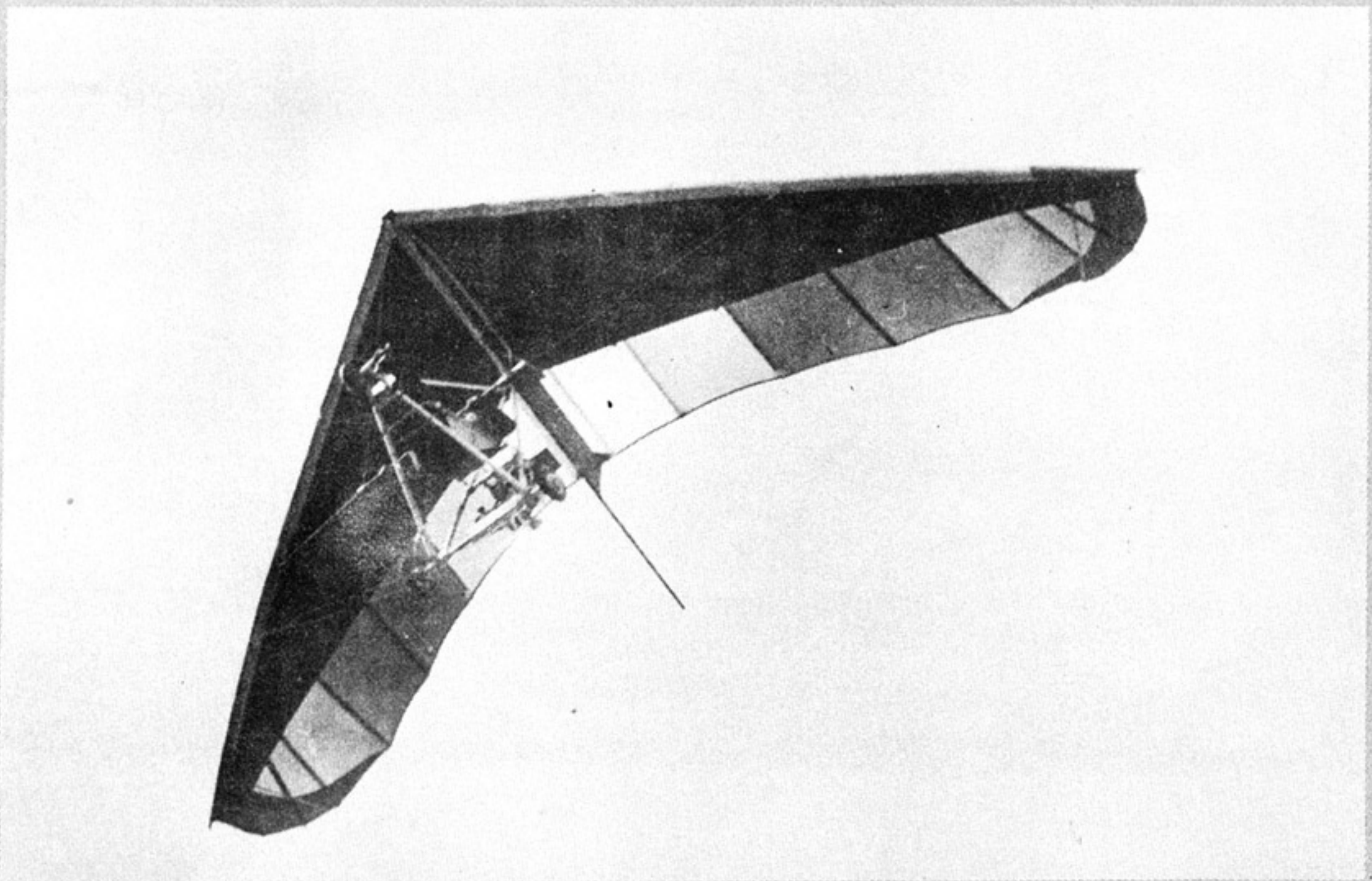


- 1 — tačka učvršćenja donjih sajli na trouglu
- 2 — osa protivobrušavajuće cevi
- 3 — ose učvršćenja šupljih zakivaka nakon što se dakron zategne na 30 kilograma
- 4 — ose zavrtnjeva okova ramenjača
- 5 — osa učvršćenja gornje sajle
- 6 — osa učvršćenja sajli za natezanje spoja ramenjača
- 7 — osa učvršćenja donjih sajli
- 8 — osa učvršćenja prednje sajle



Slika 67 — Izgled krila pripremljenog za postavljanje na postroj.

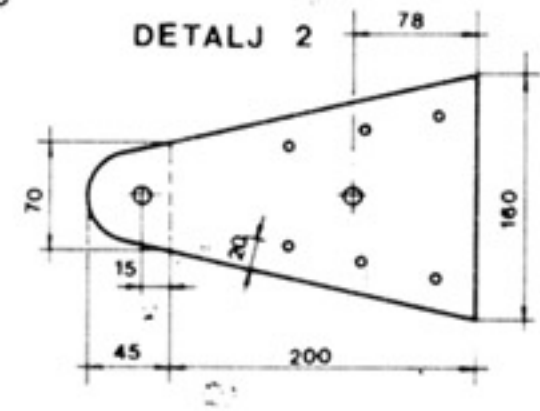
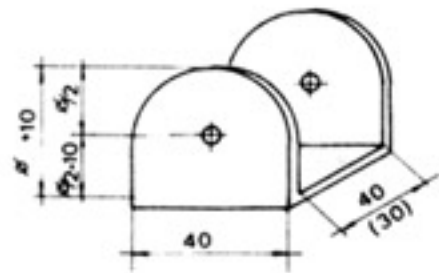
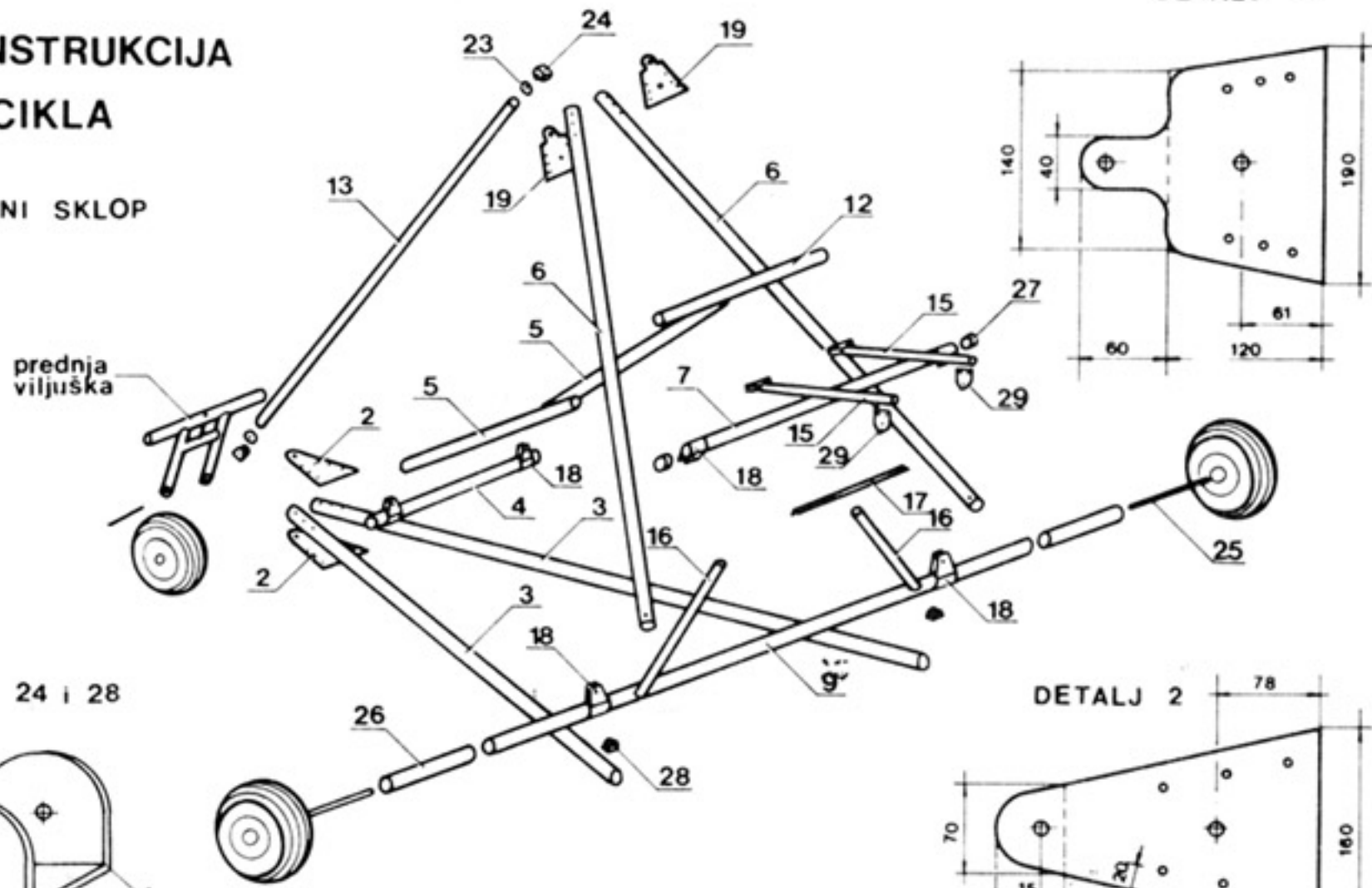
# TRICIKL



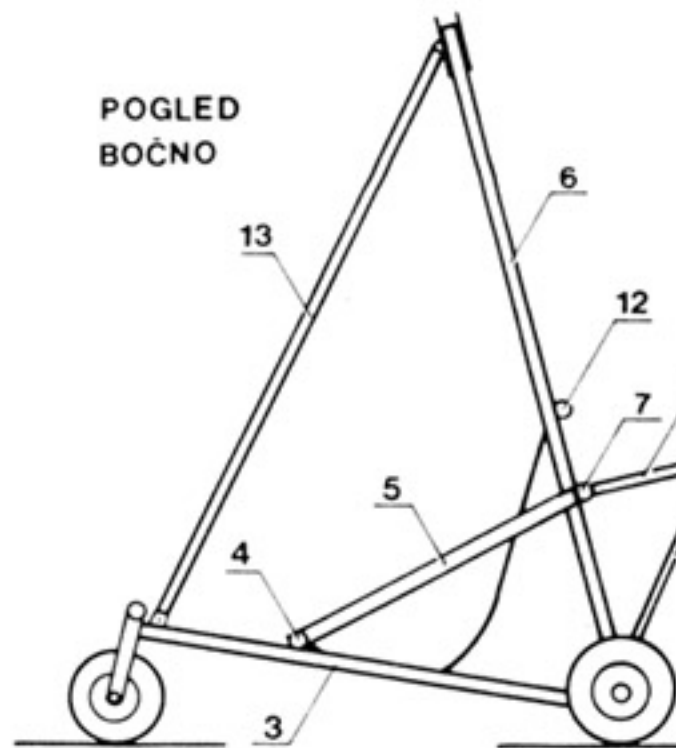
Slika 66 — Motorni zmaj u punom sjaju.

# KONSTRUKCIJA TRICIKLA

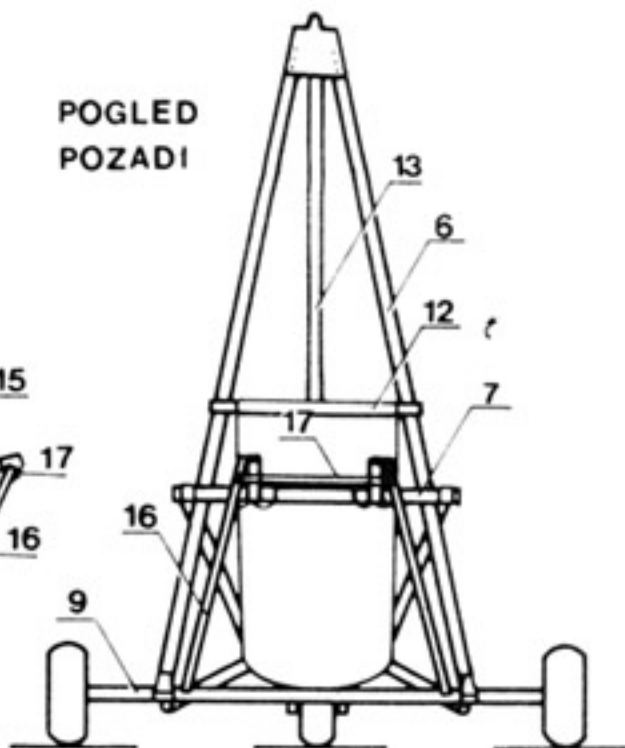
GLAVNI SKLOP



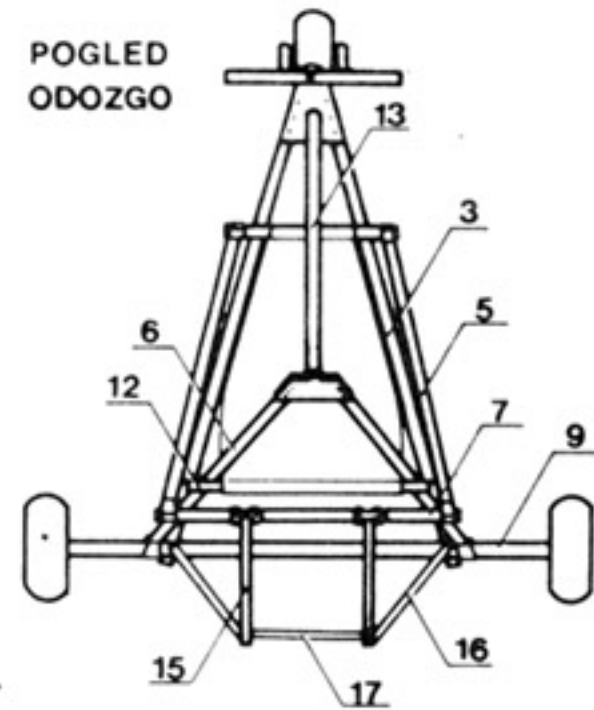
POGLED BOČNO



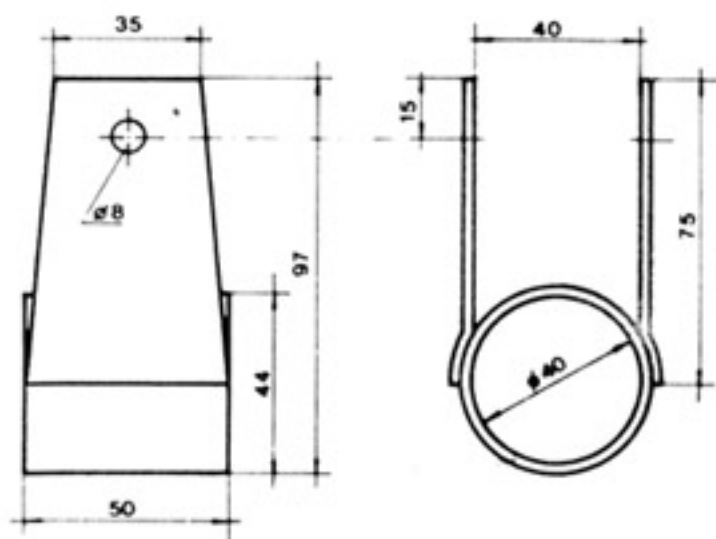
POGLED POZADI



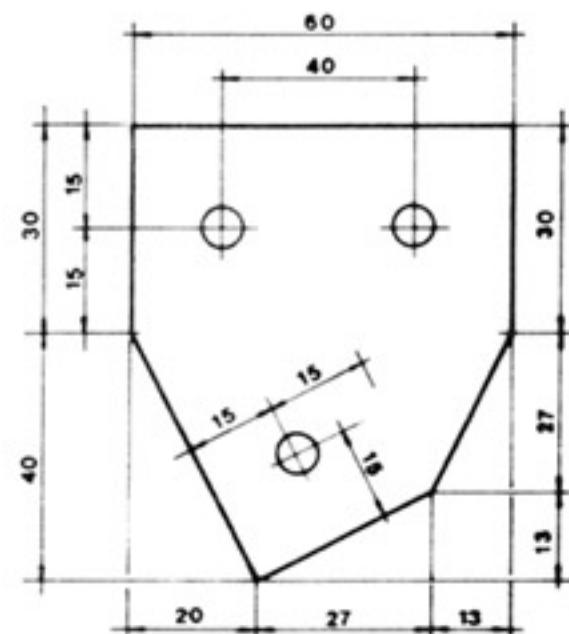
POGLED ODOZGO



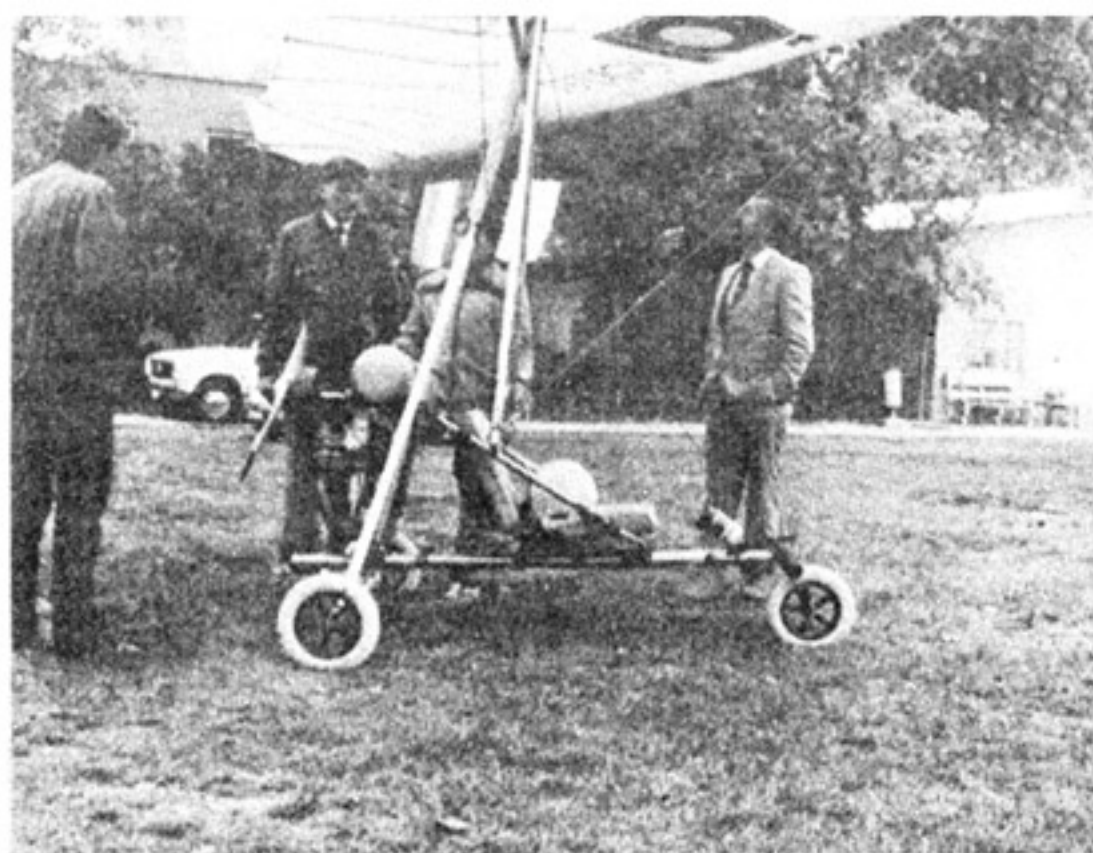
DETALJ 18



DETALJ 29



**K**onstrukcija podvoza ili tricikla je u suštini jednostavna. Ako niste bili u prilici da vidite motornog zmaja, pažljivo pogledajte sve fotografije u ovom listu i verujemo da će vam suština konstrukcije biti razumljiva. Potrudili smo se da damo sve dimenzije koje smo skinuli sa jedne konstrukcije koju smo isprobali i koja se u praksi dobro pokazala, ali je moguće da vam se u radu sve ne poklopi jer je veoma teško sasvim precizno bušiti rupe, a moguće je da vam strugar ne napravi tačno onakve podloške koje se stavljaju na mestima spajanja cevi kakve smo u okviru »spajanje cevi« uz tekst o krilu nacrtali. Zato vam savetujemo da pri izradi konstrukcije na podu radionice, ili još bolje na stolu za montažu, ako imate tako velik sto, napravite jednu vrstu kalupa za montažu (helinga) i da se trudite da



Slika 65 — Zmaj sa slike broj 51 (pogled sa strane).

### PERFOMANSE

Masa prazne letelice	88 kg
Maksimalna masa	230 kg
Minimalna brzina	42 km/h
Brzina krstarenja	48—60 km/h
Maksimalna brzina	84 km/h
Brzina poletanja	40 km/h
Brzina sletanja	45 km/h
Staza poletanja	30 m
Sletna staza	25 m

vam konstrukcija bude po dimenzijama što bliža onoj na planu.

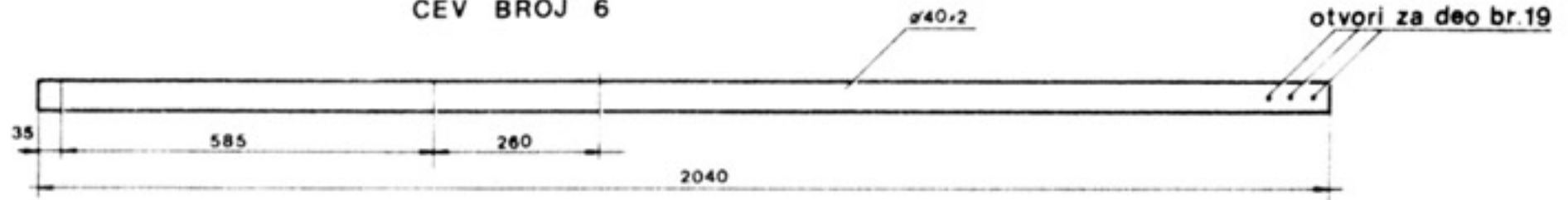
Prvo secite cevi broj 3 pa broj 4 i 9. Rupe izbušite na cevima broj 3, pa kad ih postavite na heling proverite da li se sve poklapa sa delovima broj 4 i 9, bušite rupe i na njima. Tako ćete dobiti donji trougao. Ovaj trougao počinje delom broj 2, koji se pravi od čeličnog lima debelog 2 milimetra, kao, uostalom, i svi okovi. Koristite konstruktivne čelike sa oznakom č.4730; č. 4737 i č. 4732. Ako nemate ove, stavite čelik koji imate, ali zaračunajte razliku u čvrstoći pa mu povećajte debljinu. Deo broj 2 je prikazan na detalju i namerno nismo označili prečnike rupa, evo zašto: gledajući s leva na desno, prva rupa u koju ide osovina prednje viljuške treba da je prečnika najmanje 12.1 mm (osovina je prečnika 12 mm,



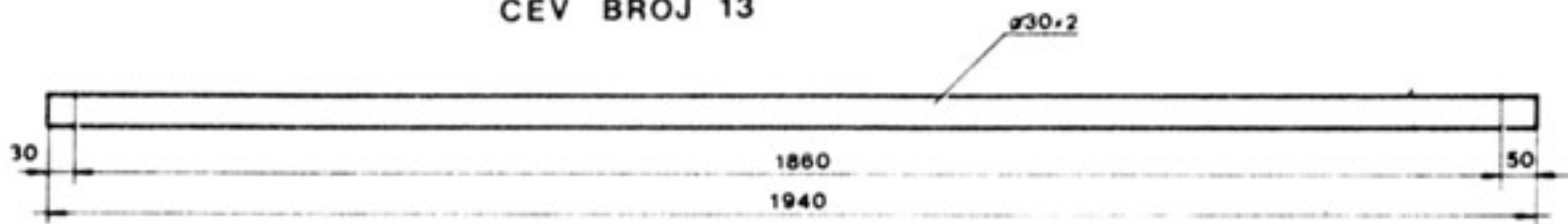
Slika 64 — Tipičan motorni zmaj (pogled sprede).

# DELOVI KONSTRUKCIJE TRICIKLA

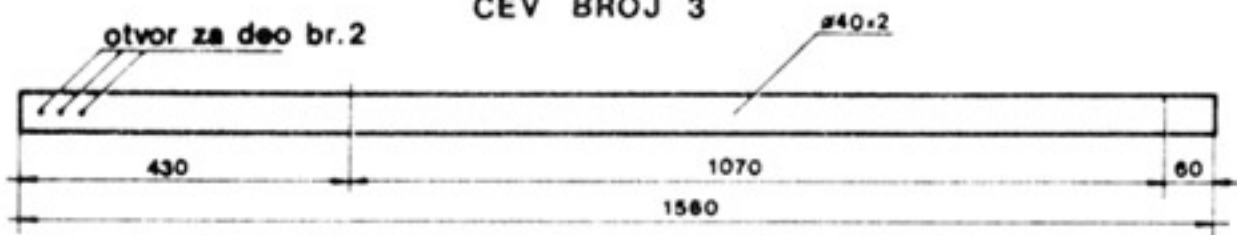
CEV BROJ 6



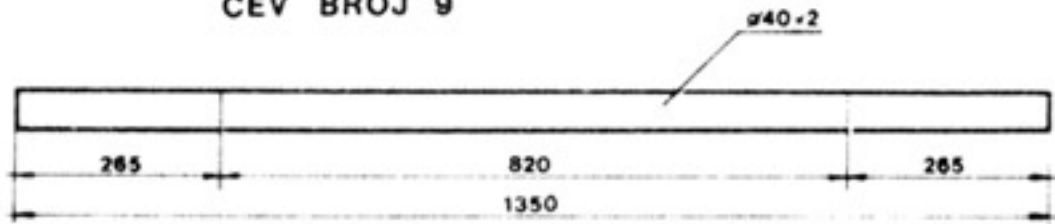
CEV BROJ 13



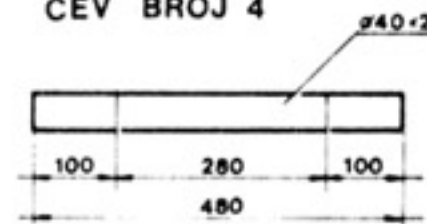
CEV BROJ 3



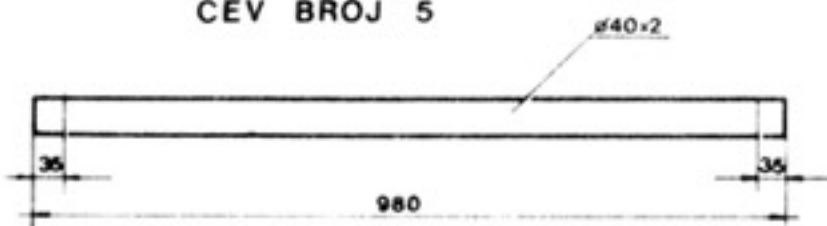
CEV BROJ 9



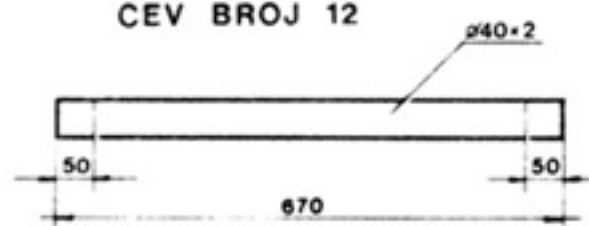
CEV BROJ 4



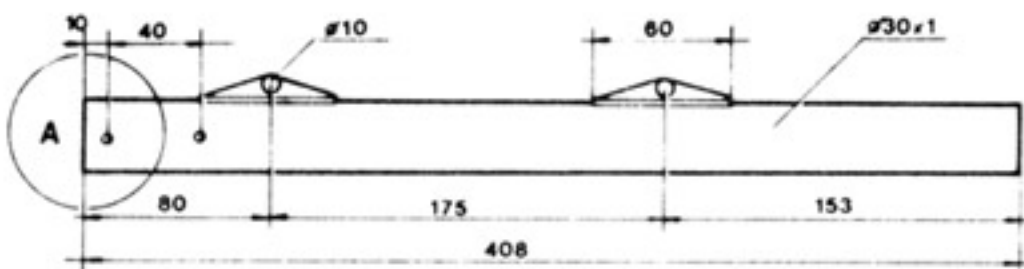
CEV BROJ 5



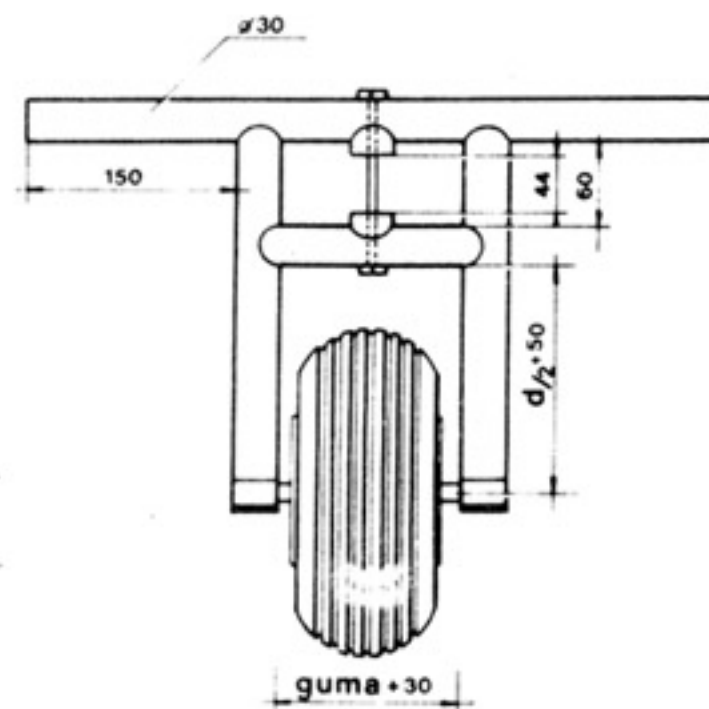
CEV BROJ 12



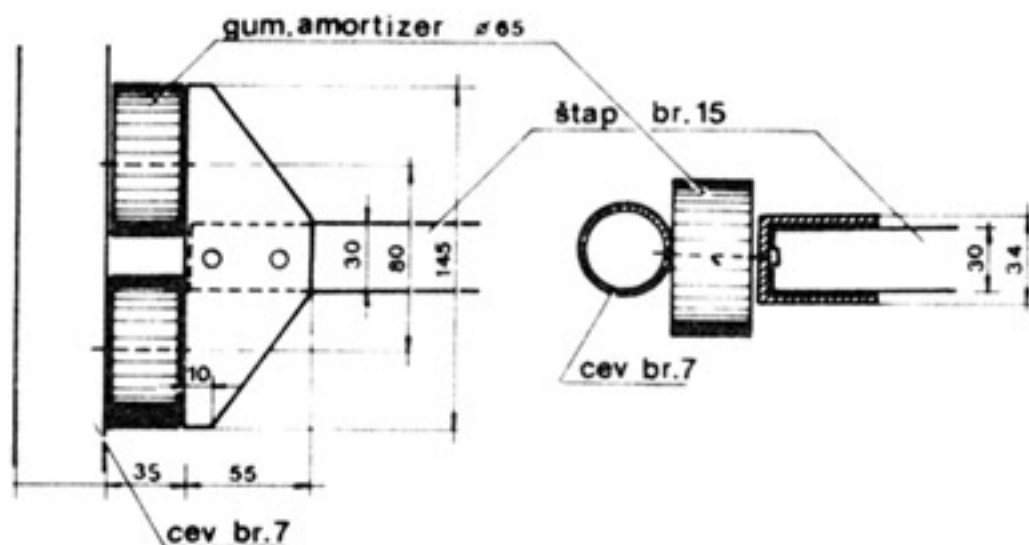
DEO NOSAČA MOTORA (ŠTAP BR.15)



PREDNJA VILJUŠKA



DETALJ A



deblja može, tanja nikako). Rupe po obodu treba da su prečnika 6,1 mm i u njih idu zavrtnji koji vezuju cevi broj 3. Ako nemate zavrtnje oznake »8,8« povećajte rupe na 8,1 mm i stavite zavrtnje od 8 mm. Rupa na sredini okova je prečnika 8,1 mm i tu se montira okov označen brojem 24. Širina okova treba da je kao i prečnik cevi broj 13, što znači 30 mm, ali možete staviti i cev prečnika 40 mm i u tom slučaju povećajte srazmerno širinu okova.

Već smo rekli da na okov broj 2 dolaze prednje vile, odnosno viljuška prednjeg točka, koja je takođe prikazana na detalju. Ovaj deo se pravi od cevi koje se koriste za izradu rama na bicikl, a zavaruju se u atmosferi CO<sub>2</sub>, ili, ako nikako niste u stanju da nadete majstora sa takvim aparatom, odnesite deo kod dobrog autogenog varioca. Mi smo dali osnovne mere vila, a vi ih prilagodite vašem točku.

Osovinu viljuške možete napraviti od brezona glave nekog motora, na gornjem i donjem delu osovine stavite plastične podloške. Od brezona napravite i osovinu prednjeg točka, koja mora biti prečnika bar 14 mm. Cev broj 9 je zapravo osovinu zadnjih točkova. U nju ubacite dve oblice od hrasta ili jasena broj 26, dugačke po 400 mm. Pre ubacivanja zaštitite ih preparatom kao što je »sadinol«, ili nešto slično i namažite najbolje epoksidnim lepkom. U drvene oblice idu osovine zadnjih točkova broj 25, koje treba isto napraviti od brezona glava, ali sad već kamionskih motora, vodeći računa da budu debele bar 17 mm. Ove osovine takođe lepите, a da biste stvar sasvim osigurali probušite kroz njih i oblice rupu prečnika 6 mm i proterajte po klin da sprečite da osovine ispadnu iz oblice. Osovine treba da u drvo uđu bar 150 mm. Na osovine dodu točkovi i na kraju krunaste navrtke osigurane rascepama.

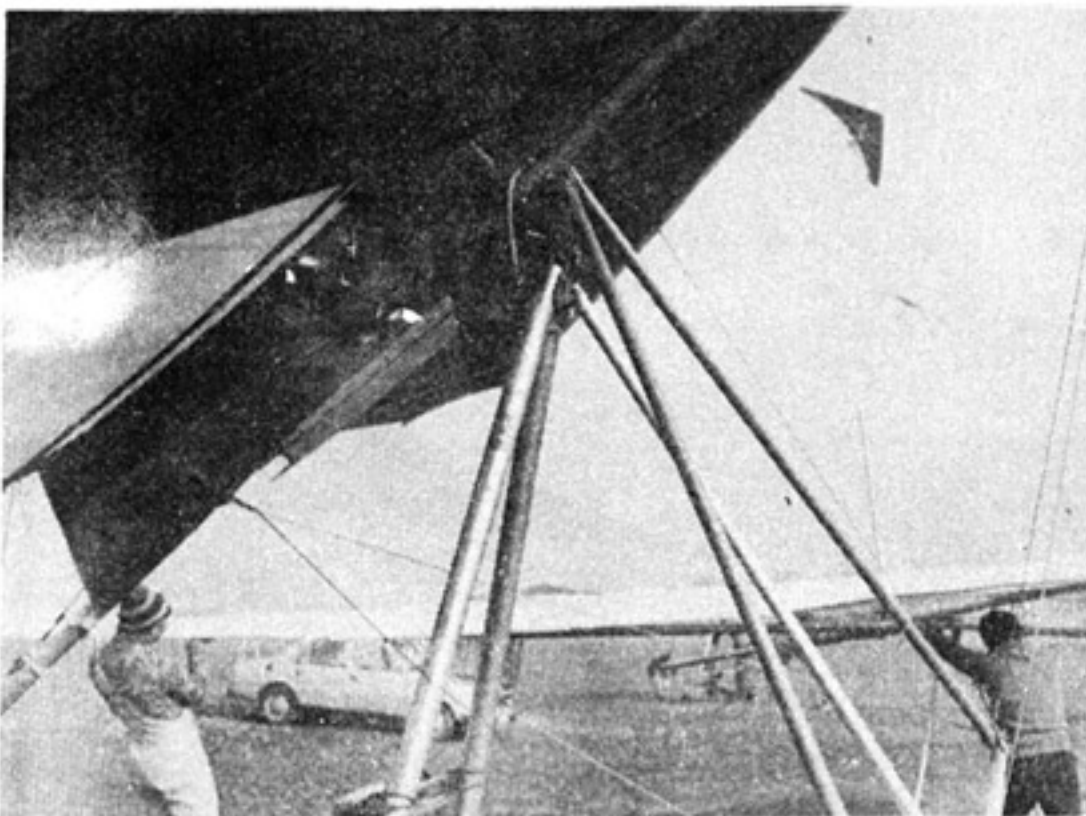
Sve navrtke na zčaju moraju biti osigurane, bilo da koristite krunaste i rascepke, ili navrtke sa plastičnim umetkom, takozvane »filovane matice«. Na osovinu još dolazi viljuškasti okov broj 18, koji vam treba četiri komada i prikazani su na detalju. Ovaj deo se pravi tako što se lim (naravno od 2 mm) savije oko cevi tako da



Slika 63 — Dok se zčaj vozi po tlu vide se da su krajevi dve late vezani za vrh jarbola čime se postiže sigurnost protiv obrušavanja.

dobro naleže i zavari, a zatim se dodaju obrazi. Da se ovi delovi ne bi šetali po cevi treba ih fiksirati pomoću dva prstena (po jedan sa svake strane), a ovi prstenovi se učvršćuju zavrtnjima za drvo za oblice unutar cevi. Na zavrtnje koji cevi broj 3 vezuju za osovinu broj 9 treba montirati delove, odnosno nepomične viljuške broj 28, u koje će doći cevi broj 16, ali o tome nešto kasnije. Veoma je važno da ništa ne montirate na silu, već da sve tako podesite da zavrtnji bez lupanja prosto »sami uskaču« na svoja mesta. To naravno važi za celu konstrukciju.

Sad je na redu zadnji trougao koji sačinjavaju cevi broj 6 i poprečne broj 7 i 12. Na vrhu ovog trougla je okov broj 19. Ponovo prvo bušite bočne cevi, znači one pod brojem 6. Okov broj 19 na vrhu ima rupu prečnika 10,1 mm, ako imate dobre zavrtnje, odnosno 12,1 mm, ako su u pitanju zavrtnji slabijeg kvaliteta. Kad cevi broj 6 spojite sa okovima broj 18, za šta koristite zavrtnje od 8 mm od komada drvene letve isecite imitaciju cevi broj 13 montirajte je na njeno mesto, pa montirajte cevi broj 5. Pre sečenja cevi broj 5 proverite dimenzije i da li su obe jed-



Slika 62 — Detalj sa slike broj 61 ali iz drugog ugla.

nake jer ćete ovde, ako niste precizno radili, naići na prvo veće odstupanje. Ako je greška u okviru 5 mm možete je tolerisati, ali to znači da konstrukcija nije sasvim simetrična, što ne smeta u letu, ali skraćuje vek pri sletanju, jer ni opterećenja u tom nisu simetrična. Zato cevi broj 5 secite tek kad vidite koliko vam je šta »pobeglo«. Kad njih montirate niste daleko od kraja.

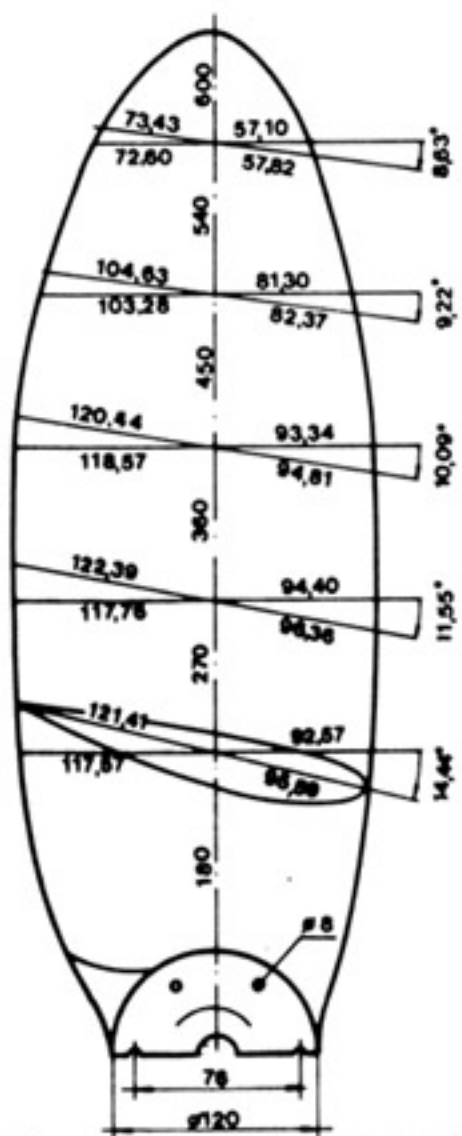
Sad je trenutak da pređete na montažu motora. Na slikama 24 i 25 vidite kako izgleda okov koji se montira na motor. Sa svake strane kartera dolazi po jedna kvadratna čelična cev dimenzije 20 × 20 × 2 mm dužine oko 200 mm. Ove cevi se sa karterom spajaju pomoću »šapa« od železnog »flaha« (trake) široke 30 mm i debele 3 mm. Obratite pažnju na navrtke koje zavarujete na kvadratne cevi (po dve sa svake strane kartera) jer u njih ulaze gumeni nosači motora. Naime, veličina navrtki zavisi od dimenzija brezona na gumenim nosačima. Najjeftiniji su nosači od motora za vozila »škoda«, ali ako tih nema, nadite slične, pa prema njima podesite dimenzije, jer su na crtežu prikazani od »škoda«. Sa spoljnih strana gumenih amortizera dolaze cevi broj broj 15, koje su prikazane i na sklopnom crtežu i kao detalji. Ove cevi se prave od rama za bicikl i prečnika su 30 m. Razmak između cevi broj 15 je oko 190 mm, što zavisi od tipa gumenih nosača koji su kod »škoda« debeli 35 mm, a kod drugih vozila, koji imaju slične nosače, dimenzije su nešto drugačije. Vodite računa da vam cev broj 15, koja ide sa strane karburatora, prođe ispod karburatora i da u granicama hoda gumenog nosača karburator ne udara u ovu cev.

Možda ćete morati navrtke koje se zavaruju na četvrtastu cev uz blok motora upustiti u ovu cev sa strane karburatora da dobijete još desetak milimetara, ali to sve zavisi od gumenih nosača. Sve drugo je prosto, jer se cevi broj 15 na cev broj 7 vezuju preko dva para gumenih nosača i okova, što sve pokazuje detalj »a« na strani naslovljenoj kao »delovi konstrukcije tricikla«. Na zadnjem delu cevi broj 15 treba staviti po dva okova broj 29 koji se vezuju sa po dva zavrtnja od 6 mm za cev 15 i sa po jednim za-

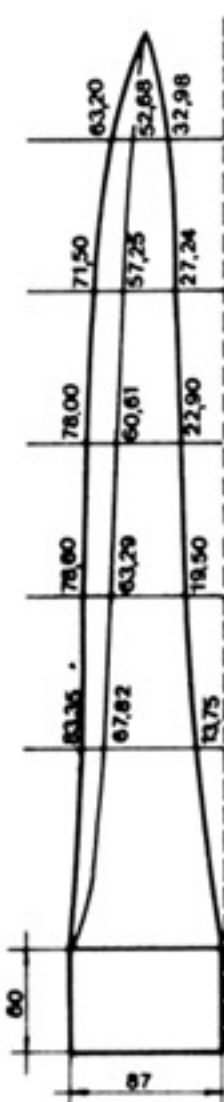


# ELISA

IZGLED



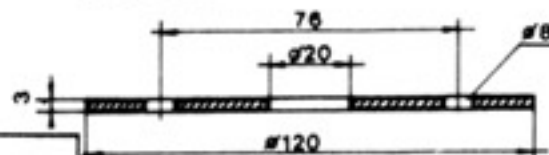
PROFIL



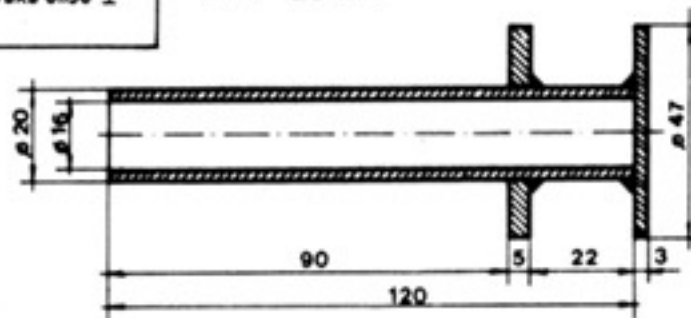
**Dozvoljene tolerancije kod izrade elisa**

Prečnik elisa  $\pm 0.30\%$   
 Tetive aeroprofila  $\pm 20\%$   
 Debljine aeroprofila  $\pm 40\%$   
 Udaljenost ivica od ravni obrtanja  $\pm 0.10\%$   
 Odstupanje koraka elisa  $\pm 20\%$

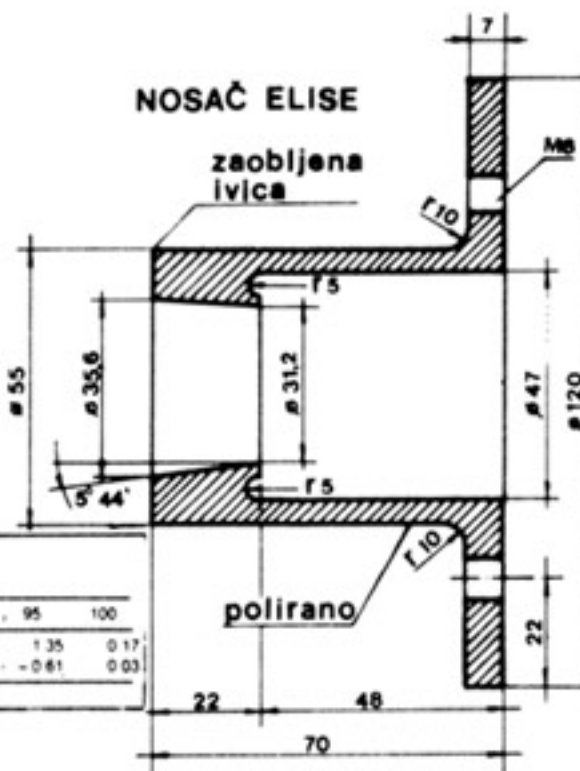
PODLOŠKA ELISE



TRN ELISE

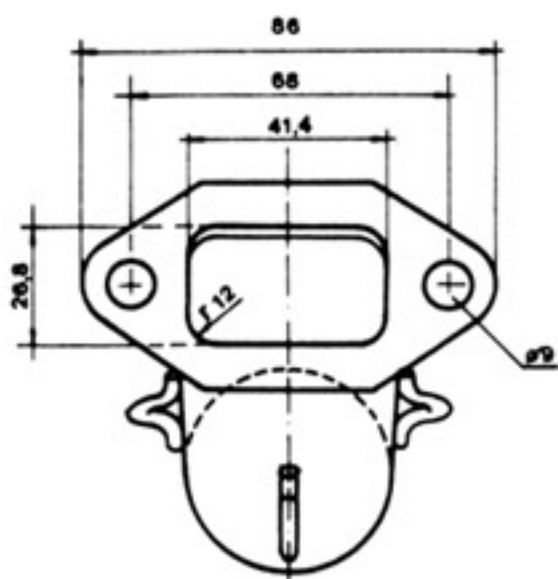


NOSAČ ELISE



Koordinate profila

Dubina	0	1.25	2.5	5.0	7.5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
gore	0.00	2.81	3.66	5.25	6.31	7.15	8.43	9.21	9.78	9.59	9.02	7.96	6.37	4.56	2.43	1.35	0.17
dole	0.00	-2.06	-2.63	-3.36	-3.67	-4.24	-4.78	-5.11	-5.22	-4.92	-4.47	-3.83	-3.00	-2.11	-1.13	-0.61	0.03

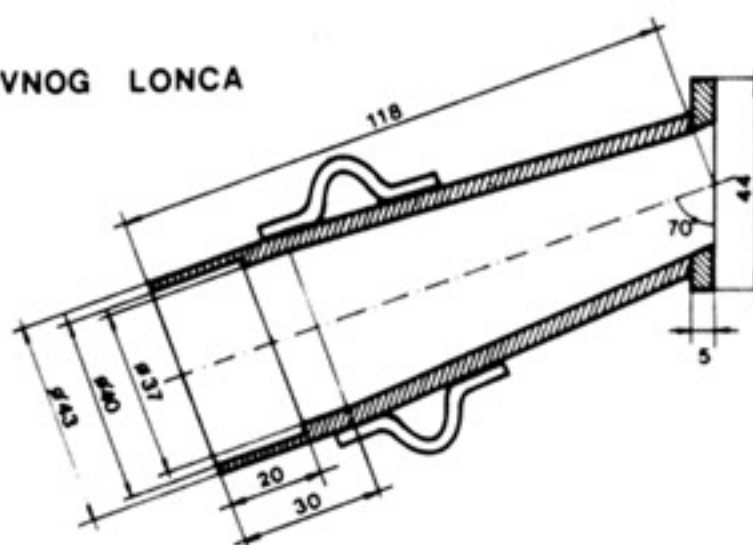


IZDUVNI LONAC

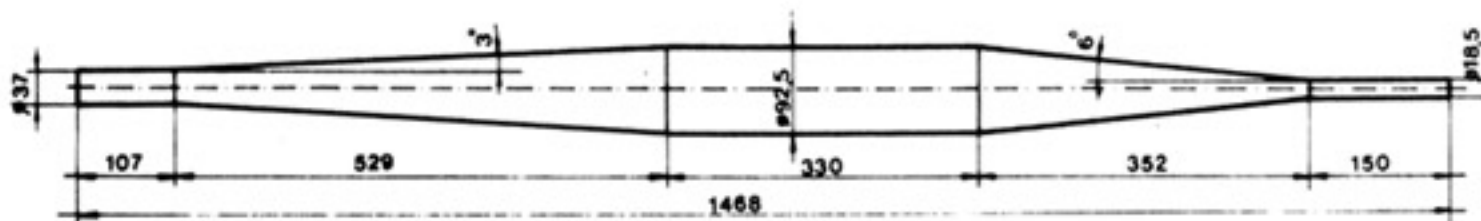
LULA IZDUVNOG LONCA

presek >

< izgled



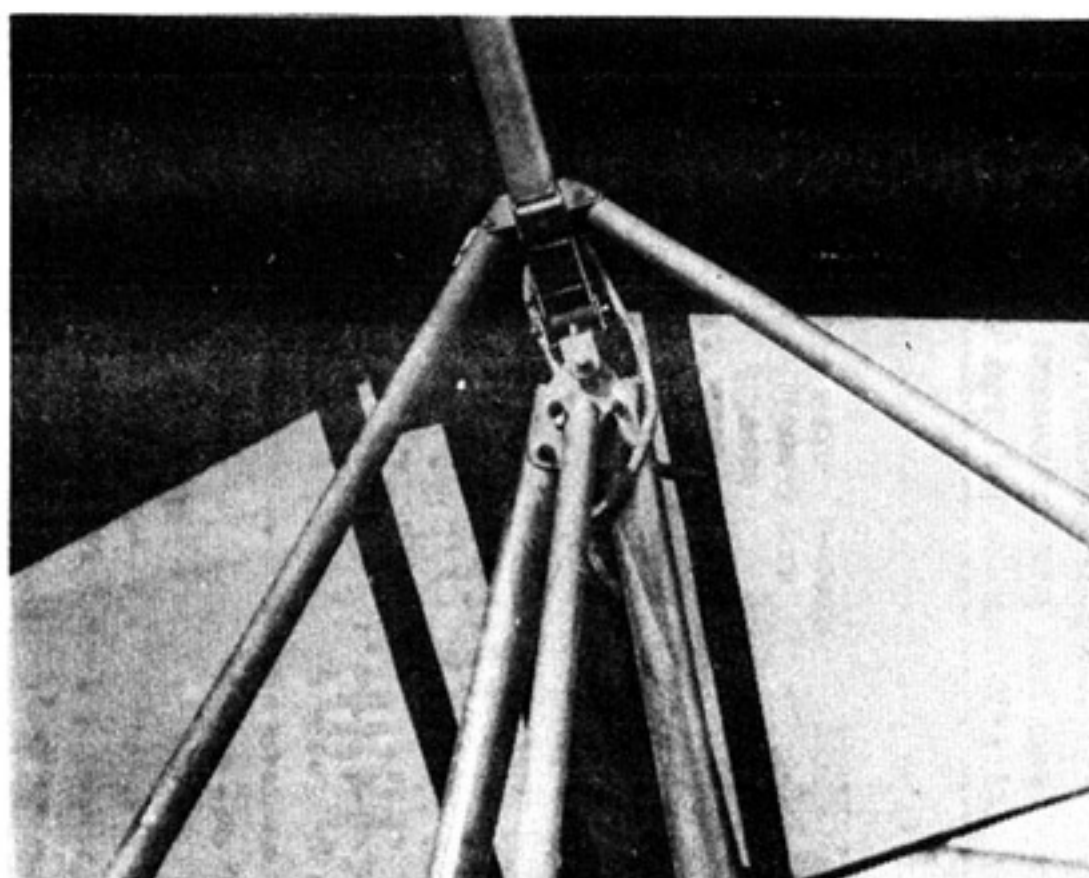
IZDUVNI LONAC



vrtnjem od 6 mm za cev broj 16, koja je od duraluminijuma dimenzija 30 x 2 mm. Za probu, umesto dela broj 16 stavite drvene motke, a cev broj 7 nemojte bušiti na mestu gde se na nju montiraju gumeni nosači cevi broj 15 već celu konstrukciju provizorno montirajte i obešite kanapom za deo 19 na neku granu, ili dovratak i gurajte sa nekih 35 kilograma na krajevima cevi broj 15 da biste imitirali potisak motora.

Između cevi 12 i 4 postavite komad platna u koje treba da sedne čovek koji će najčešće leteti zmajem i skraćivanjem, ili produžavanjem štapova broj 16 podešite da vam pri sili od 35 kilograma cevi broj 15 budu horizontalne. Izmerite koliko sad treba da budu dugi štapovi 16 i prema tom uzorku isecite duralne cevi i montirajte ih umesto štapova. Time ste se obezbedili da ćete u horizontalnom letu imati motor u horizontalnom položaju, pa nećete ništa gubiti od potiska elise. Sad možete skinuti letvu koja je zamenjivala cev broj 13 i postaviti originalnu cev prema dimenzijama koje pokaže praksa. Time ste većinu posla uradili. Sad je čas da napravite solidno sedište. Autor ovih redova je najviše leteo na sedištu napravljenom od takozvanog vojnog platna koje se prodaje po tekstilnim radnjama. Platno treba solidno zaštititi a po šavovima provući gurtne. Po želji platno možete i profilisati prema telu, ali je sasvim dobro i obično ravno. Ovakvo sedište izvrsno amortizuje udarce trešenje pri vožnji po tlu.

Preostalo je još malo detalja. Jedan je prečka broj 17 koja je komad ugaonika od aluminijuma dimenzija 20 x 20 x 2 mm, koje treba postaviti stotinak milimetara ispod ravni cevi broj 15 (da nesmeta nosaču elise). Ovaj deo izgleda suvišan, ali kompjuter ga »obozava« i bez njega neće da pokaže da je konstrukcija statički neodređena, što je važan uslov za vazduhoplovne konstrukcije. Drugi deo nismo ni nacrtali, a u pitanju je štitnik stražnjice pilota. Naime, kad nam je jednom prilikom zadnji desni točak zajedno sa delom zadnje osovine ostao u repištu ustanovili smo da je korisno ispod sedišta pilota postaviti jednu lučnu cev prečnika 30 mm koja spaja cevi broj



Slika 61 — Veoma dobar sistem za vezivanje tricikla i krila.

## Specifikacija delova

1. Prednja viljuška
2. Prednji okov
3. Bočne cevi donjeg trougla
4. Donji držač sedišta
5. Bočne kose cevi
6. Bočne cevi zadnjeg trougla
7. Upornica nosača motora
9. Zadnja osovina
12. Gornji držač sedišta
13. Prednja cev
15. Nosači motora
16. Upornice nosača motora
17. Distancioni profil
18. Pomični viljuškari okov
19. Gornji okov
23. Podloške prečnika 30 mm
24. Nepomični viljuškasti okov
25. Osovine zadnjih točkova
26. Drvene oblice
27. Prstenovi za fiksiranje pomičnih viljuškastih okova
28. Nepomični viljuškasti okovi delova broj 16
29. Okovi kojima se vezuju delovi broj 16 i broj 15

5, a od njene sredine jednu prečku do sredine cevi broj 4. Time je u slučaju loma točka pilot obezbeđen od sletanja na stražnjicu. Prilično je korisno i ispod elise montirati skiju kako biste se obezbedili da vam se zmaj kad ne sedite na sedištu ne prevrne unazad, što se dešava ako imate jak čeonu vetar. Inače, ako o vetru vodite računa i trudite se da ne ostavljate praznog zmaya na vetru to vam i nije potrebno jer zmaj sa pilotom nema tendenciju da se prevrće na leđa ni po veoma jakom vetru.

Najvažnije radove na motoru smo već opisali. Ali da ukratko ponovimo: skinite

sve što nije neophodno, okrenite glave za 90 stepeni, odsecite zvono menjača, montirajte okove uz karter kao na slici broj 24. Za nov rezonantni izduvni lonac koji je prikazan na detalju crteža trebaju vam lule. Pošto imate dva auspuha trebaju vam i dve lule pa su i one nacrtane. Najbolji materijali su: 4970; č. 4578; č. 4549, a u principu može poslužiti svaki niskougljenični čelik. Na slici broj 38 u prvom delu specijalnog izdanja vidite kako se pričvršćuje izduvni lonci na lule, a na slici broj 37 kako uopšte izgledaju izduvni lonci montirani na motor. Izduvne lonce tako izuvijajte da dođu ispod kartera

ra i tamo ih dobro pričvrstite. Vezu lonaca i kartera uradite maksimalno solidno, jer ako vam otpadne auspuh on će uleteti pravo u elisu.

Priložen vam je crtež elise koja se pravi od jasena ili hrasta. Detaljnije uputstvo kako je izraditi imate u prethodnom tekstu, a obratite pažnju na tolerancije koje su date i da koordinate profila tačno prenesete na šablone za izradu elise. Izrada elise je visokostručni posao i poverite ga pravom majstoru. Vodite računa da je elisa sa nacrtu predviđena za 4.200 obrtaja i da ne bi smela da radi pri više od 4.500 obrtaja i da joj je to zaista krajnja granica.

Elisa se montira na nosač koji je takođe prikazan na crtežu, ali prethodno proverite da li je konus na vašoj radilici identičan sa merama na crtežu. Ako ima razlike prilagodite crtež prema situaciji u praksi. Mi smo dosad naišli na radilice sa različitim konusima. Kada nosač montirate na radilicu u njega uvrnite šest brezona od 8 mm, zategnite navrtku koja ga drži na radilici sa 130-150 Nm, a prethodno je namažite sredstvom »egepe« da se ne bi odvrnula. Sada postavite u udubljenje nosača trn elise, pa na trn i brezone montirajte elisu. Zatim sve poklopite podloškom elise i pritegnite sa 6 krunastih navrtki koje u parovima osigurajte mesinganom žicom protiv odvrtnja.

Verovatno će vam se strugar kleti da je nemoguće napraviti nosač elise sa udubljenjem r5 u nosaču, ali mu recite neka obradi nož i napravi kako crtež traži. Ovo udubljenje znatno smanjuje naprezanja u materijalu i nije u pitanju nikakvo izmotavanje.

Sad su vam preostale sitnice koje možete da uradite po svom. Izaberite sami rezervoar i način njegove montaže, a neka vam fotografije pomognu u izboru. Odlučite se da li ćete gas iza vesti na nogu ili ruku, gde će ići čok, ali svakako nemojte negde zavući dugme za gašenje motora, da biste ga u slučaju potrebe lako pronašli. Nemojte zaboraviti ni pojaseve za vezivanje. Najbolje je da kupite pojaseve za vozila koji se pričvršćuju u četiri tačke. Ovakve pojaseve pravi i naša industrija, ali ih obično nema u prodavnicama pa ćete, verovatno, morati i po njih u svet.

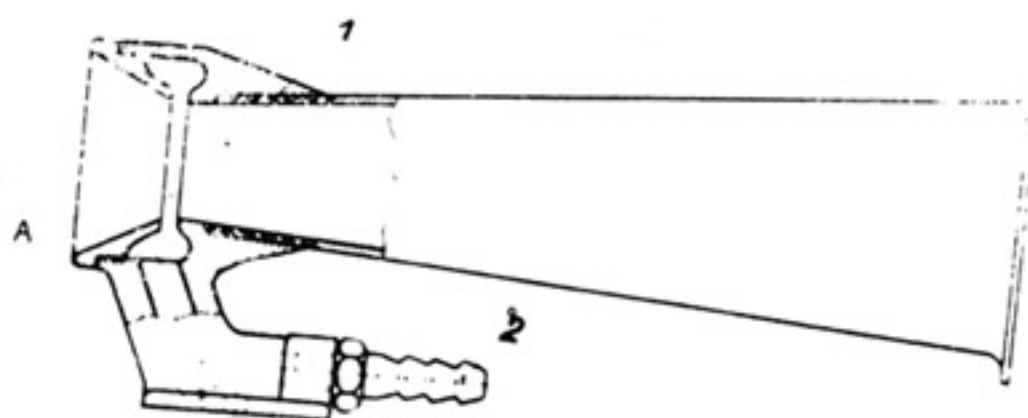
# INSTRUMENTI

**N**ajvažnija sporedna stvar na letilici su instrumenti. Zmaj bez instrumenata leti kao i sa njima, ali ništa nije tako varljivo kao ljudski osećaj. Na žalost, nemamo mesta da vam ovo i dokazujemo, ali nam poverujte na reč da bez instrumenata nikad niste sigurni u elemente leta dok se sa instrumentima i pilot sa malo iskustva relativno lako snalazi.

Instrumenti mogu pokazivati elemente leta, pomagati u navigaciji i davati podatke o motoru, pa se i dela na pilotske, motorske i navigacione.

Pilotski instrumenti za zmaja su brzinometer, variometer, visinomer i pokazivač klizanja. Od motorskih instrumenata koriste se obrtometar, termometar glave motora, a od navigacionih kompas. Uz instrumente zmajevi ponekad imaju i radio stanicu. Avioni imaju obično mnogo više instrumenata o čemu iscrpno piše **Zoran Modli** u svojim knjigama. Instrumenti se montiraju na tablu, a tabla se mora amortizovati, inače će instrumenti stradati od vibracija. Za motor tipa »trabant« tablu treba staviti na gumene nosače koji su toliko kruti, ili bolje rečeno mekani, da se pod uticajem mase instrumenata tabla šeta za oko milimetar po svim osama. Više može, ali manje nikako, jer će vam instrumenti brzo propasti. Pri kupovini instrumenata moći ćete da birate dve veličine, one sa prečnikom od 80 mm i manje prečnika 60 mm, to su standardni prečnici za većinu instrumenata. Uz instrument ćete dobiti i uputstvo za montažu, pa se na tome nećemo zadržavati.

Kad se opredelite za instrumente morate se odlučiti da li želite savremene elektronske ili klasične — mehaničke instrumente. Mehanički ne moraju da imaju izvor napajanja osim za osvetljenje, dok elektronski moraju da imaju neki izvor, a to je najčešće mala baterija ili akumulator, što može biti izvestan nedostatak jer se baterija, ako na nju za-



Slika 75 — Venturi truba  
1 — venturi-truba, 2 — priključak za brzinomer, A — mesto najjače depresije

boravite, isprazni, pa instrumenti neće da rade, dok mehanički instrument sve dok se ne ošteći radi neograničeno vreme.

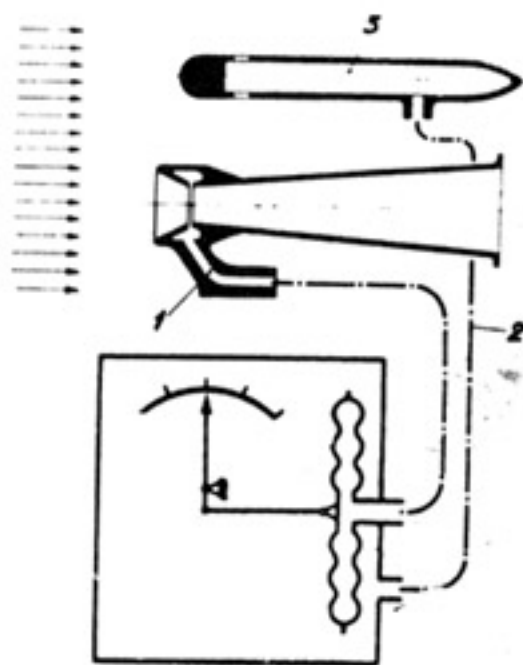
## Brzinomer

Na zmajevima se koriste brzinomeri za male brzine. Oni mogu biti električni i mehanički, a postoje i elektronski. Električni brzinomer se najčešće sastoji od male plastične turbine koja se montira na zgodnom mestu, gde na u ne duva elisa, niti utiče krilo ili neki od delova zmaja i ova turbina se okreće u zavisnosti od strujanja vazduha. Što se brže krećete to se turbina brže obrće. Na turbinu je vezan minijaturni generator, a u kabini je instaliran milivoltmetar, koji meri elektromotornu silu generatora, koja je tim veća što se on brže obrće. Voltmetar je baždaren u kilometrima na sat, pa se brzina direktno očitava. Dobra strana ovakvog brzinometra je što mu nije otrebna baterija. Postoji i brzinometer kod koga turbina okreće naizmenični generator, ili mali disk sa prorezom, pa

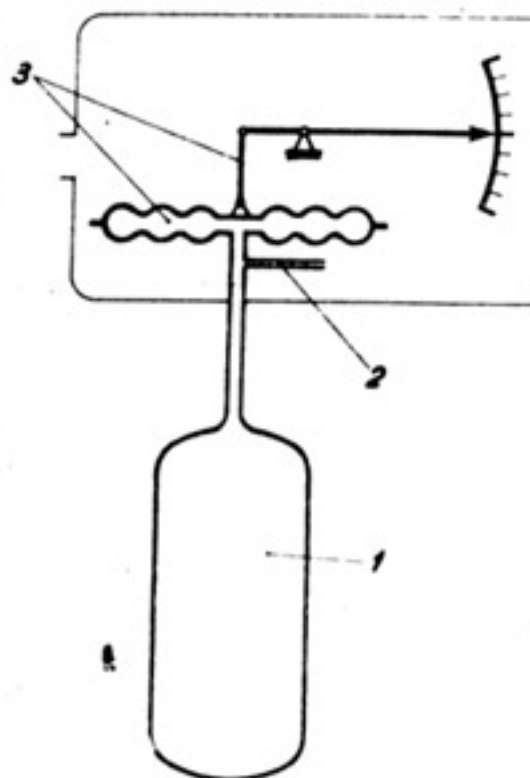
se pomokcu optokaplera (uredaja koji kad naiđe prorez na disku to beleži električnim impulsom) i relativno jednostavnog integrisanog sklopa broje obrtaji i prikazuju na instrumentu sa kazaljkom, ili displeju u vidu brzine leta.

Ovakav instrument već mora imati bateriju. Ovo su najčešće sistemi, a ima ih još ali mislimo da njihov opis baš i nije bitan jer se retko nalaze. Druga grupa brzinomera kao senzor koriste venturi-trubu. U pitanju je prost uredaj (slika 75) koji ima osobinu da vazduhu koji kroz njega struji opada pritisak. Što vazduh struji brže to je pritisak niži i stvar je tehničkog rešenja kako to pretvoriti u pokazivaču u kilometre na sat.

Elektronski brzinomeri mere pritisak najčešće tako što se u kućište instrumenta postavi mala manometarska kapsula za koju se veže merna traka čije istezanje se može precizno izmeriti i prikazati na displeju, ili električnom instru-



Slika 76 — Mehanički brzinomer  
1 — priključak za depresiju, 2 — statički vod, 3 — cev za statički pritisak



Slika 78 — Shematski prikaz variometra sa bocom  
1 — termos-boca, 2 — kapilara, 3 — manometarski mehanizam

mentu, dok kod mehaničkog uredaja ugibanje manometarske kapsule preko pogodnog mehanizma pomera kazaljku koja pokazuje brzinu, (slika 76). Manometarska kapsula je sud napravljen od veoma tankog lista berilijumske bronze koji je koncentrično narebren da bi se lakše ugibao (slika 77) i predstavlja osnovni deo, ne samo brzinometra već adaptirana i visinometra, a često i variometra.

Zapazili ste da je jedan otvor na brzinometru vezan za venturi-trubu, dok je drugi vezan za cev koja je u smeru kretanja letilice zatvorena poluloptastim čepom, a sa strana izbušena sa nekoliko malih rupica.

Ovo je cev takozvanog statičkog pritiska i za nju se vezuju i visinometer i variometer.

## Variometer

Jedan od najosetljivijih i kvaru najsklonijih instrumenata je variometer — instrument koji pokazuje da li se penjete ili spuštate i sa koliko metara u sekundi. Laiku izgleda da je takav instrument nepotreban, ali je on veoma važan jer već nekoliko desetina metara nad tlom čovek potpuno gubi osećaj da li letilica, na primer, dobija na visini, ili je, zadržava.

Postoje dve vrste i jedna podvrsta mehaničkih variometara i bar dve vrste elektronskih. Mehanički variometer je obično kutija u koju je stavljena manometarska kapsula, ali je kutija povezana direktno za statički vod, dok je kapsula vezana preko kapilare. Ako letilica povećava visinu opadaće pritisak i u kutiji i, u kapsuli, ali će zbog kapilare vazduh sporije isticati iz kapsule, pa će pritisak u njoj biti veći nego u kutiji koja je okružuje, pa će se kapsula izbočiti. Što se letilica brže penje to je ovo izbočenje veće i ono se preko odgovarajućeg mehanizma prenosi na kazaljku i na skali se može očitati koliko se metara u sekundi letelica penje.

Obrnuto se dešava kod spuštanja. Kad letelica prestane da se penje pritisak u kapsuli se izjednači sa onim u kutiji i kapsula se vraća u neutralan položaj, pa kazaljka pokazuje nulu,

sto znaci da nema ni penjanja ni spustanja. Postoje dve podvrste variometra sa kapsulom. Jedna varijanta (slika 78) ima paralelno sa kapilaram vezanu termos bocu u kojoj se nalazi vazduh sa stalnom temperaturom, što je prednost kod pokazivanja, ali nedostatak zbog same boce i vodova koji je povezuju sa instrumentom, dok druga varijanta nema bocu (slika 79).

Objašnjavanje prednosti i nedostataka jedne i druge podvrste zaista nisu od interesa za prosečnog amatera. Posebna vrsta variometra su variometri sa krilcem. Ovi uređaji su zamišljeni na jednostavnom principu da između dva dela kućišta kao pregrada slži lagano krilce (slika 80). Pri promeni pritiska, bilo zbog penjanja ili spuštanja, krilce se zakreće pa okreće i kazaljku koja je na njega vezana. Prednost variometra sa krilcem, u odnosu na one sa kapsulom, je što brže reaguju i što mogu biti osetljiviji od onih sa kapsulom.

Pošto su variometri veoma osetljivi, a kazaljka im je na nuli samo kad su obe strane savršeno ujednačene, svaki mehanički variometar ima dugme za postavljanje na nulu, pa je pre leta neophodno proveriti da li pokazuje nulu i eventualno variometar podesiti okretanjem dugmeta.

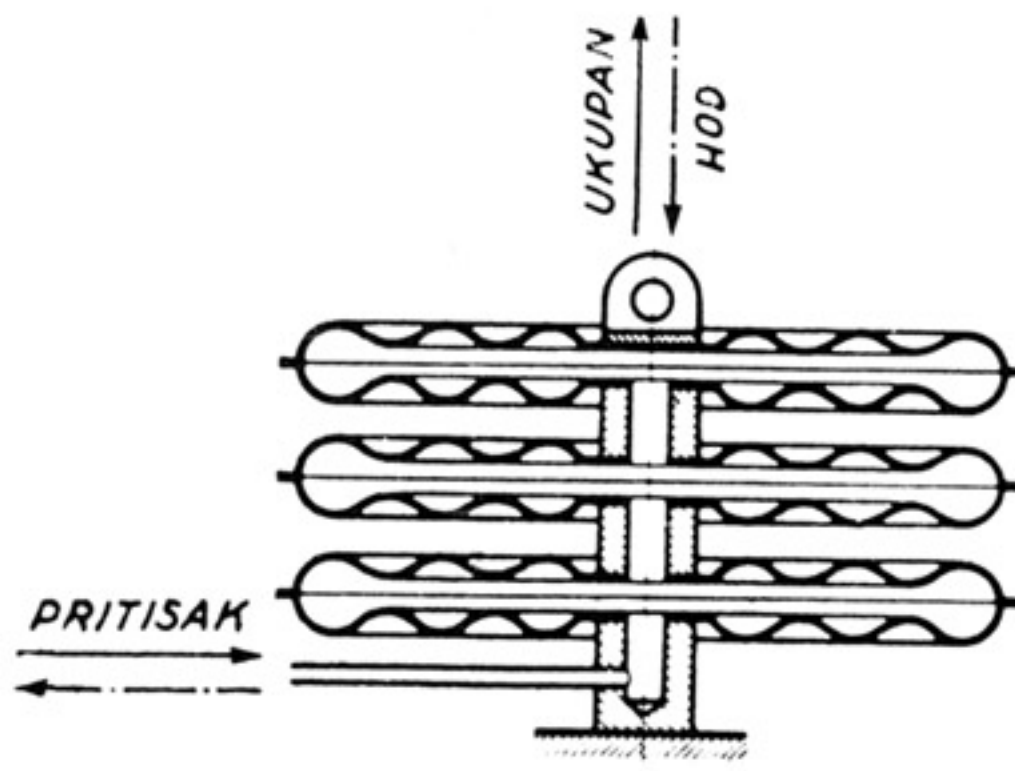
Električni variometar se obično pravi na dva principa. Ili pomoću merne trake merimo silu na kapsuli, odnosno krilcu, ili se strujanje kroz kapilaru koristi za hlađenje tanke niti pa se na osnovu tog efekta meri brzina penjanja, odnosno spuštanja. Elektronika svaki dan napreduje pa su moguća i druga rešenja za koja ni mi nismo čuli.

### Visinomer

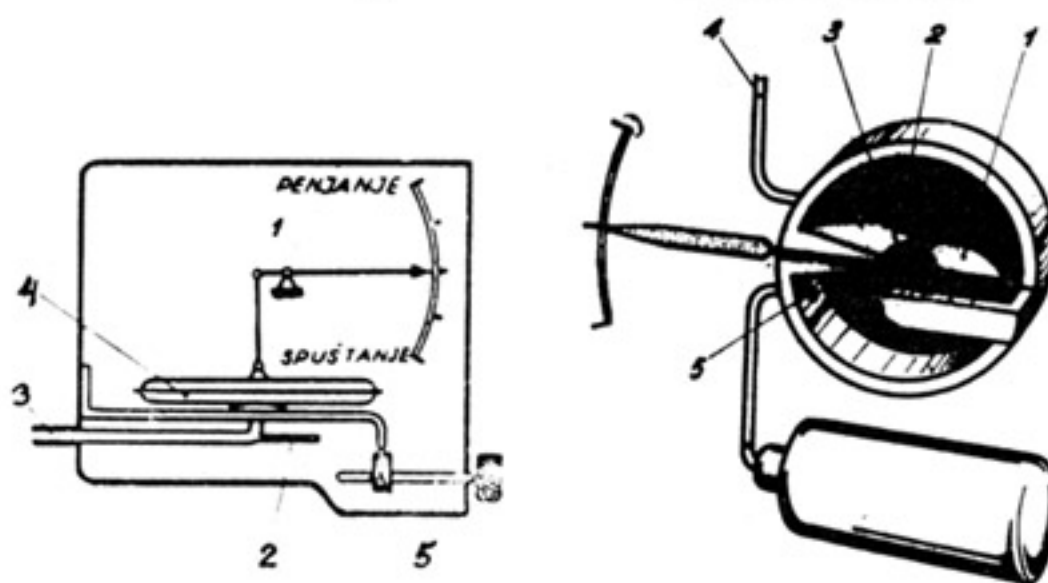
Ovaj instrument nije neophodan jer se visina dosta dobro može proceniti vizuelno, pošto zmajevi uglavnom lete na visinama ispod 500 metara. To ne znači da ga ne treba nabaviti, jer je, ako ništa drugo, potrebno tačno znati na kojoj visini letite.

Za zmajare je jedino interesantan precizan visinometer čiji brojčanik ima dve kazaljke poput sata. Veća kazaljka pokazuje preciznu visinu u podelama od po dvadeset metara i napravi pun krug nakon visine od hiljadu metara. Kad velika kazaljka napravi pun krug mala kazaljka se za to vreme pomeri za desetu delu kruga i pokazuje jedan kilometar.

Visinometer, (slika 81) zapravo meri barometarski

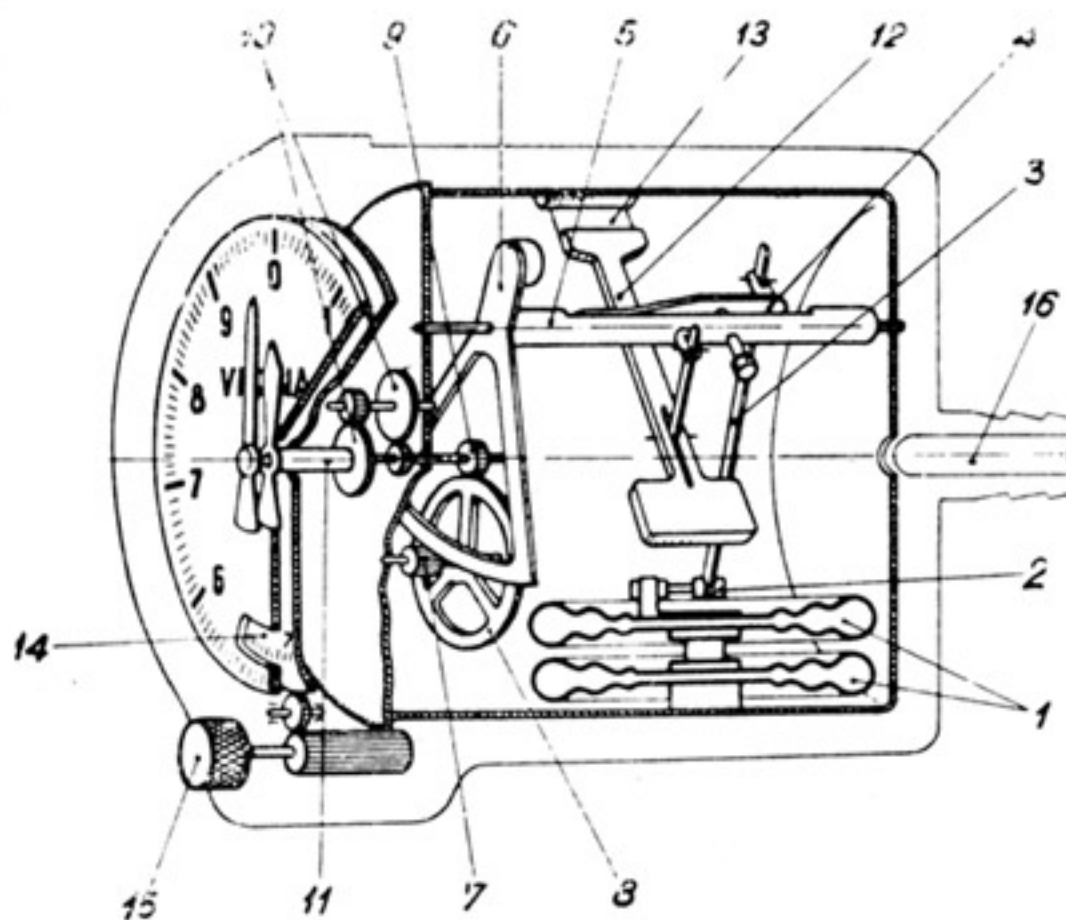


Slika 77 — baterija od tri manometarske kapsule



Slika 79 — Shema konstrukcije variometra bez boce  
1 — hermetična komora, 2 — kapilara, 3 — statički priključak, 4 — kapsula, 5 — ekscentar za postavljanje nultog položaja kazaljke

Slika 80 — Variometar sa krilcem  
1 — krilce, 2 — komora, 3 — spiralna opruga, 4 — statički priključak, 5 — priključak termos-boce



Slika 81 — Visinomer  
1 — udvojena anerodina kapsula, 2 — bimetalna poluga, 3 — poluga alkatnog mehanizma, 4 — bimetalna poluga, 5 — osovinu, 6 — sektor, 7, 8, 9 — prenosni zupčanici, 10 — zupčanici reduktora, 11 — šuplja osovinu, 12 — poluga, 13 — plosnata opruga, 14 — barometarska skala, 15 — dugme za postavljanje kazaljke na nulu, 16 — statički priključak

pritisak koji, naravno, opada sa visinom, pa se sastoji od jedne obično dvostruke barometarske kapsule kokja je vrlo slična manometarskoj iz koje je izvađen vazduh. Da se kapsula ne bi ulubila pod atmosferskim pritiskom ona je postavljena između krakova snažne opruge, dok veoma fini mehanizam prenosi pomeranje kapsule. Pošto visinomer meri atmosferski pritisak i on mora imati dugme za podešavanje kojim se svodi na nulu. Zapravo visinomer se podešava na barometarski pritisak koji vlada na aerodromu sa koga se poleće, pa on u jednom delu skale ima malu pokretnu skalu koja pokazuje pritisak u milibarima (stari visinomeri u milimetrima živinog stuba) i pokretanjem dugmeta može se podesiti na bilo koji atmosferski pritisak.

Ovo je važno za velike avione, kokji lete na udaljene aerodrome, gde može biti sasvim drugi atmosferski pritisak, pa pilot kad dobije od aerodromskih meteorologa izveštaj o atmosferskom pritisku na aerodromu, može podesiti visinomer kako bi mu ispravno radio pri pripremi sletanja. Inače ovim dugmetom se kompenzira i eventualna razlika u nadmorskim visinama pojedinih aerodroma.

### Pokazivač klizanja i skretanja

Za razliku od dosadašnjih instrumenata ovaj je sasvim jednostavan. Na avionima se obično koristi pokazivač skretanja sa pokazivačem klizanja, ali na zmaju je čest samo pokazivač klizanja. U pitanju je staklena cev koja je savijena tako da predstavlja deo kružnice poluprečnika 250 milimetara. Cev je ispunjena tečnošću, obično toluolom ili petrolejom i unutra je stavljena metalna kuglica. U stvari to je jedna vrsta libele (slika 82). U zaokretu, ako zmaj klizi, optica ide u pravcu klizanja i da bi se dovela u srednji položaj treba je terati trouglom. Naime, ako optica ode ulevo treba i trougao pomeriti ulevo, sve dok se kuglica ne vrati u neutralan položaj. Jasno je da tečnost u cevi služi samo da smiri kuglicu, inače bi ona trčala po cevi i instrument ne bi bio upotrebljiv.

### Pokazivač skretanja

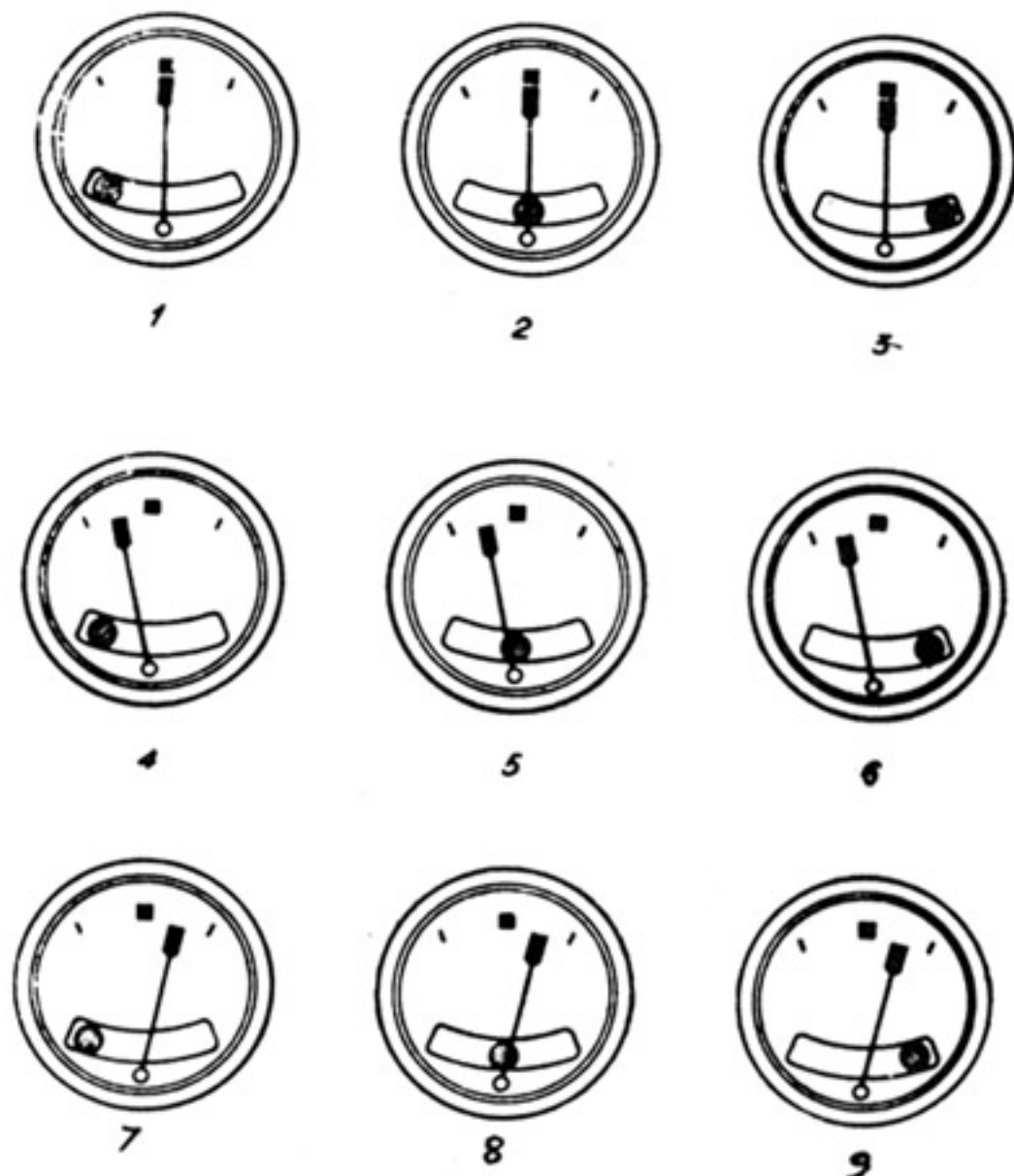
Ovaj instrument ne spada u one koji su za zmaja baš neophodni, ali u Pravilniku se navodi kao potreban. U suštini ovo je instrument za letanje bez spoljne

vidljivosti i u takvim situacijama je dragocen, pogotovo ako letilica nije opremljena veštačkim horizontom, koji verovatno nijedan zmaj ne poseduje. U osnovi ovog instrumenta je žiroskop sa dve slobode kretanja, koji preko prenosnog mehanizma pokazuje intenzitet skretanja letilice. Ovaj žiroskop dobija pogon od vazdušne dizne, a iz kućista instrumenta vazduh izvlači venturi-truba, ili grlo karburatora, dok noviji dobijaju pogon preko elektromotora, pa moraju da imaju izvor struje. Zapamtite, ako je kazaljka ovog instrumenta na nuli, zmaj ne skreće. Ako pri tom kuglica nije na nuli, znajte da bez okretanja klizite na krilo u smeru kuglice. Ako su kazaljka i kuglica skrenuli sa središnjeg položaja, to znači da zmaj i skreće i klizi na stranu kuglice, dok u dobro izvedenom zaokretu kazaljka treba da je izvan nule i pokazuje intenzitet skretanja, a kuglica treba da je na nuli, što znači da okrećete, a ne klizite na krilo.

## Kompas

Stari poznati magnetni kompas je verovatno jedini navigacioni instrument koji treba staviti na zmaja. Naravno, ko se sprema na neki transkontinentalni prelet moraće da nabavi mnogo više od silne i strašno skupe game navigacionih pribora, ali za sve letove pri dobroj dnevnoj vidljivosti kompas je obično dovoljan. Pilotski magnetni kompas je prikazan na slici 83.

U plastičnom kućistu koje je obično ispunjeno smešom vode i alkohola, ili petrolejom, ili nekom drugom tečnošću koja služi da amortizuje kretanje kompasne ruže nalazi se najvažniji deo — sama kompasna ruža. Ona je obično napravljena od tankog aluminijumskog lima, ili plastike i nosi dva ili više štapičastih magneta koji su postavljeni paralelno. Ruža se okreće oko stožera, čiji je vrh od veoma tvrdog čelika, dok je na ruži montiran komad veštačkog rubina koji je udubljen i u to udubljenje ulazi čelični vrh. Takva kombinacija pruža veoma mali otpor okretanju ruže, i predstavlja veoma fino i osetljivo ležište. Da bi se ovo ležište zaštitilo od udara obično je čelični šiljak oslonjen na jednu malu oprugu. Da se kutija kompasne ruže ne bni deformisala pri širenju i skupljanju tečnosti obično se unutra ostavi vazdušni džep, ili se



Slika 82 — Skala pokazivača skretanja i klizanja  
1 — pravolinijski let levi nagib, 2 — pravolinijski let bez bočnog nagiba, 3 — pravolinijski let desni nagib, 4 — levi zaokret preteran nagib, 5 — levi zaokret pravilno izveden, 6 — levi zaokret nedovoljan nagib, 7 — desni zaokret nedovoljan bočni nagib, 8 — pravilan desni zaokret, 9 — desni zaokret preteran bočni nagib.

montira poseban meh čijim se deformisanjem kompenzira širenje i skupljanje tečnosti.

Na prednjoj strani je staklo (obično lupa) i marker za očitavanje kompas i obično mala sijalica koja osvetljava ružu noću. Svaki dobar kompas ima magnetne za kompenzaciju. Oni su montirani u jednom okviru ispod ruže i ceo uređaj se sastoji od po dva magneta koji su ugrađeni u valjke koji su međusobno dva i dva uzupčeni i jedan par u odnosu na drugi postavljeni od pravim uglom. Ovi parovi magneta se mogu obrtati preko nastavaka koji su izvedeni ispod kompas i nakon montiranja kompas potrebno je pomoću ovog kompenzatora kompas podesiti da tačno pokazuje. To je posao za stručnjaka i treba ga jednom godišnje ponoviti.

Kompas je odličan instrument, ali ima jednu bitnu manu da ne beleži paralelna pomeranja, pa ako, na primer, letite na sever može vas vetar zaneti kilometrima na istok, ili zapad, a da to kompas ne zabeleži. Zato se pomoću kompas samo održava kurs, dok se stalno moraju pratiti orijentiri da biste znali gde se nalazite i koliko vas je vetar

zaneo od kursa. Druga mana kompas je da je zbog uravnoteženja ruže (koja bi stajala pod uglom od 45 stepeni da nije uravnotežena) osetljiv na bočna ubrzanja, dok je »posebna pesma« izvođenje zaokreta pomoću kompas. Zato je najbolje, ako letite danju pri dobroj vidljivosti, zaokret izvoditi tako što željeni ugao odredite prema orijentirima, pa tek kad obavite zaokret konačno ga korigovati pomoću kompas. Ovo je naravno uputstvo za diletante, majstori znaju kako se izlazi na kurs i samo pomoću kompas, ali dok ne postanete majstori držite se naših uputstava.

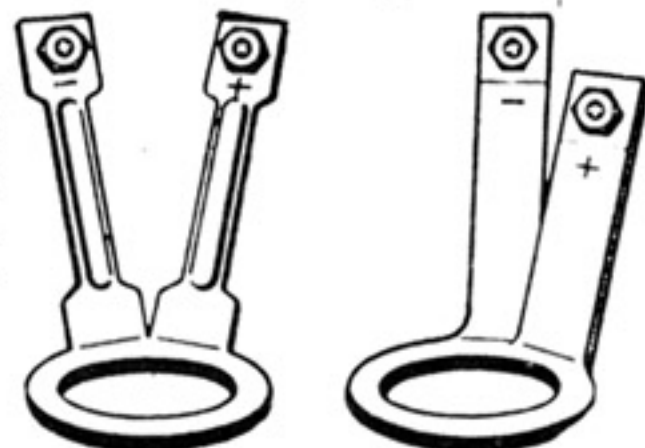
## Termometar

Uz sav razvoj elektronike još uvek su neprevaziđeni prvi električni termometri sa senzorom od dve zavarene pločice od konstantana i gvožđa. Ovako dobijena pločica (slika 84) se stavlja kao podmetač pod svećicu i sa porastom temperature termospreng gvožđa — konstantan proizvodi sve veću elektromotornu silu, pa se porast napona meri milivoltmetrom. Ovi uređaji, naravno, nemaju poseban izvor struje, trajni su i pouzdani i nisu skupi. Prilikom montaže uređaja treba

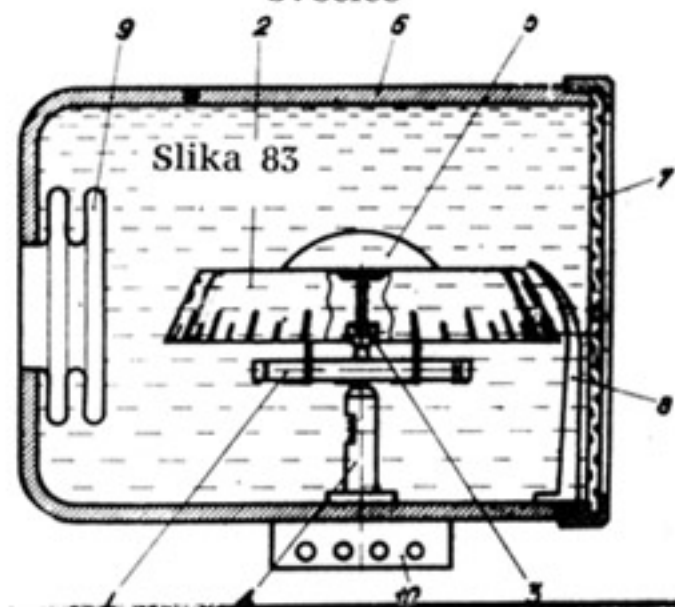
voditi računa da žice koje senzor vezuju sa instrumentom budu od istog materijala kao i termospreng, što znači negativna žica od konstantana, a pozitivna od gvožđa. Naravno, mogu se koristiti i druge vrste električnih termometara kakvi se koriste, na primer, u automobilima za merenje temperature ulja (oni za vodu nemaju dovoljan raspon) i u tom slučaju sonda (senzor) se montira na rebrima glave motora, i od nje vode obične bakarne žice, ali ovakvi termometri obično zahtevaju izvor napajanja.

## Obrtometar

Elektronski obrtometri su potpuno zavladao tržištem iako imaju manu da moraju imati izvor napajanja, ali i prednosti da su lagani, jeftini i precizni — naročito oni koji umesto klasičnog instrumenta imaju displej. Ovi instrumenti u principu mere broj impulsa, odnosno prekida struje na platin-



Slika 84 — Pločice termosprega koje se postavljaju kao podmetači pod svećice



Slika 83 — Pilotski kompas  
1 — magneti, 2 — ruža, 3 — ležište ruže, 4 — stubić, 5 — plovak, 6 — kućica kompas, 7 — staklo, 8 — indeks, 9 — elastični meh, 10 — kompenzaciona kutija

skim dugmadima, a poneki impulse skidaju preko nekoliko namotaja koji se omotaju oko kabla za svećice. Bice najbolje da kupite obrtometar za automobile ako imate izvor napon od 12 volti, ili onaj za motocikle, ako ste letilicu ugradili izvor od 6 volti.

# PRAVILNIK O ZMAJARSTVU

## I. OSNOVNE ODREDBE

### Član 1.

Ovim pravilnikom propisuju se izrada, održavanje, i način korišćenja zmajeva i stručna sprema, stručna obuka, ispiti, dozvole i ovlašćenja pilota zmaja.

### Član 2.

Zmaj je vazduhoplov, jednostavne konstrukcije, kojim se upravlja promenom položaja težišta pilota zmaja.

Zmaj može biti opremljen i pogonskom grupom snage do 50 KW (u daljem tekstu: motorni zmaj).

### Član 3.

Zmajem se može poletati i pomoću motornog vozila, motornog zmaja, čamca, vitla i dr. ako je to utvrđeno uputstvom proizvođača.

### Član 4.

Letenje zmajem radi obuke, sportskog takmičenja i drugih javnih manifestacija mora da prati rukovodilac letenja.

Lice iz stava 1. ovog člana mora imati dozvolu za pilota zmaja i mora biti osposobljeno za pružanje prve medicinske pomoći.

## II. IZRADA ZMAJA

### Član 5.

Zmaj, veze i padobran zmaja moraju biti izrađeni tako da bez oštećenja mogu izdržati uticaje sila koje se javljaju tokom leta.

### Član 6.

Zmaj izrađuju organizacije udruženog rada ovlašćene za proizvodnju zmaja i fizička lica — prema domaćoj ili inostranoj tehničkoj dokumentaciji.

### Član 7.

Zmaj se izrađuje na osnovu tehničke dokumentacije.

Tehnička dokumentacija sadrži, naročito: rezultate proračuna i merenja otpornosti i konstrukcije zmaja, sa listom podataka o fizičkom svojstvu materijala koji će se koristiti, i crteže u kojima je određen oblik zmaja i njegovih delova.

### Član 8.

Zmaj mora da izdrži opterećenje od +4 g do -2 g, bez plastične deformacije.

### Član 9.

Materijal (sirovina, poluproizvodi i dr.) od koga se izrađuje zmaj, odnosno koji se upotrebljava za opravku i obnovu mora da ispunjava uslove utvrđene u tehničkoj dokumentaciji za određeni tip zmaja.

### Član 10.

Aerodinamičke karakteristike zmaja i njegova otpornost utvrđuje se u toku probnog leta, kontrolom kvaliteta upotrebljenog materijala.

Ako zmaj koji je opterećen propisanim opterećenjem ne pretrpi trajne deformacije i oštećenja i ako se ne ustanove funkcionalni nedostaci, smatra se da je ispunio uslov otpornosti.

### Član 11.

Zmaj se mora izraditi tako da svi njegovi delovi ispune uslove stabilnosti konstrukcije i funkcionalnosti pri temperaturi u granicama od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ .

### Član 12.

Materijal od koga se izrađuje zmaj i delovi koji se u njega ugrađuju moraju ispuniti uslov otpornosti zavisno od rukovanja zmajem i dejstva meteoroloških uslova (korozija, hemijske promene materijala i sl.).

### Član 13.

Površina zmaja mora biti glatka i čista, a metalni delovi zaobljeni, glatkih ivica i zaštićeni od korozije.

### Član 14.

Pre nego što proizvođač izda uputstvo za upotrebu zmaja, mora se obaviti proba zmaja na zemlji i u letu.

Proba zmaja na zemlji obuhvata: spoljašnji pregled, kontrolu dimenzija i proveru težine zmaja, načina i uslova sklapanja zmaja.

Proba zmaja u letu obuhvata: proveru statičkih i dinamičkih elemenata pri poletanju i sletanju i proveru stabilnosti u svim fazama leta.

## III. ODRŽAVANJE I KORIŠĆENJE ZMAJA

### Član 15.

Nosilac prava raspolaganja, odnosno sopstvenik zmaja dužan je da zmaj održava u skladu sa tehničkim uputstvom za upotrebu, koje propisuje proizvođač zmaja.

### Član 16.

Pogonska grupa motornog zmaja održava se u skladu sa uputstvom proizvođača.

### Član 17.

Ako se zmaj ne koristi duže od dva dana, mora se obezbediti da se zapakovan čuva u zatvorenoj prostoriji.

### Član 18.

Zmaj se koristi prema tehničkom uputstvu proizvođača.

### Član 19.

Zmajem može upravljati lice koje ima propisanu stručnu spremlu, ispunjava posebne zdravstvene uslove i poseduje dozvolu za pilota zmaja.

Izuzetno od odredbe stava 1 ovog člana, zmajem može upravljati i lice koje nema dozvolu za pilota zmaja ako se obučava ili ako je upisano u knjigu učenika za pilota zmaja organizacije Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije.

### Član 20.

Zmajem može upravljati lice koje je navršilo 18 godina života, i to:

1) ako u pogledu telesne i duševne sposobnosti ispunjava propisane uslove;

2) ako je prethodno završilo teorijsku i praktičnu obuku;

3) ako ima dozvolu za pilota zmaja, odnosno ako je upisano u knjigu učenika za pilota zmaja organizacije Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije u kojoj se obučava.

Izuzetno od odredaba stava 1. ovog člana, zmajem može leteti i lice koje je navršilo 16 godina života ako ima pismenu saglasnost roditelja.

### Član 21.

Pilot zmaja, odnosno učenik za pilota zmaja za vreme letenja zmajem mora da nosi kacigu.

### Član 22.

Zmajem mogu leteti najviše dva lica.

### Član 23.

Zmajem se ne sme leteti na visinama ispod 50 metara, iznad grupa ljudi, naselja, terena za skijanje, dalekovoda, žičara, parkirališta, železničkih pruga i vazduhoplovnih pristaništa, niti za vreme magle i sumaglice.

### Član 24.

Akrobatsko letenje zmajem nije dozvoljeno. Izuzetno od odredbe, stava 1. ovog člana, dozvoljeno je akrobatsko letenje zmajem koji je za to homologovan.

### Član 25.

Zmajem se ne sme leteti na visinama iznad 150 m ako nema ugrađen padobran.

### Član 26.

Zmajem se, po pravilu, leti danju.

Letenje zmajem u noćnim uslovima dozvoljeno je:

1) ako pilot zmaja ima najmanje 100 letova sa tačke poletanja na visini od 100 m, od čega najmanje 10 letova danju sa tačke poletanja sa koje se izvodi noćni let;

2) ako su meteorološki uslovi takvi da je vidljivost najmanje 8 km, bez oblačnosti ispod tačke poletanja, ako je nebo bez oblaka najmanje 4/8, a brzina vetra manja od 3 m/sec;

3) ako je širina dna doline 2000 m, a dimenzije terena na koji se sleće 150 m X 400 m i na njemu nema prepreka, ako je teren za zatrcavanje pod nagibom od  $30^{\circ}$  ili ako postoji rampa, ako je teren obeležen žmigajućim svetlima koja se jasno mogu uočiti sa udaljenosti od 1500 m i ako je osvetljen pokazivač vetra;

4) ako je let prijavljen najbližoj nadležnoj službi kontrole letenja;

5) ako je zmaj na levoj strani obeležen crvenim žmigajućim svetlom ili zelenim na desnoj strani, koje je vidljivo sa strane pod uglom od  $110^{\circ}$ .

### Član 27.

Rukovodilac letenja odgovoran je za pripremu koja prethodi letenju zmajem, za organizaciju i bezbedno letenje zmajem, a naročito za letenje koje se izvodi radi obuke učenika za pilota zmaja.

# PRAVILNIK O ZMAJARSTVU

## Član 28.

Rukovodilac letenja zmajem ima pravo da:

- 1) daje zadatke pilotima zmaja i učenicima za pilote zmaja u okviru programa i propisa i da vrši kontrolu letenja zmajem;
- 2) odlučuje o početku i prekidu letenja zmajem;
- 3) zabrani letenje zmajem licima koja čine prekršaje ili koja na drugi način ugrožavaju bezbednost letenja;
- 4) proveri da li pilot zmaja ima pripisano ovlašćenje.

## Član 29.

Rukovodilac letenja zmajem dužan je:

- 1) pre početka letenja proveri ispravnost zmaja, uvidom u isprave zmaja;
- 2) pre početka letenja proveri da li piloti zmaja, odnosno učenici za pilote zmaja imaju dozvolu za letenje, odnosno da li su upisi u knjigu učenika i da li su opremljeni propisanom opremom;
- 3) proveri meteorološku situaciju ili da na osnovu ličnog osmatranja i merenja, zavisno od vremenskih prilika, da saglasnost za letenje;
- 4) održava red i disciplinu na startu;
- 5) zabrani letenje licu za koje utvrdi da ne poznaje zadatak ili se koristi neispravnim zmajem i opremom ili licu koje psihofizički nije sposobno da leti zmajem, odnosno koje je pod uticajem alkohola, droge ili drugog psihoaktivnog sredstva.

## Član 30.

Letenju zmajem mora da prethodi priprema koju vrši rukovodilac letenja zmajem.

Zadatak pripreme je da osigura bezbedno korišćenje zmaja i da otkloni eventualne nedostatke koji bi mogli uticati na pravilno i bezbedno korišćenje zmaja.

Priprema može biti opšta, prethodna i neposredna.

## Član 31.

Opšta priprema je obavezna za učenika za pilota zmaja i sastoji se u izboru lica za letenje zmajem, utvrđivanjem njihove telesne i duševne sposobnosti.

U okviru opšte pripreme vrši se teorijska i praktična obuka učenika za pilota zmaja na zemlji.

## Član 32.

Prethodna priprema, koja je obavezna za učenika za pilota zmaja, vrši se, po pravilu, jedan dan, odnosno najranije tri dana pre letenja zmajem i obuhvata:

- 1) pregled terena sa koga će se izvesti let;
- 2) pregled zmaja;
- 3) davanje objašnjenja u vezi sa letom.

## Član 33.

Neposredna priprema izvodi se na startu, pred sam početak letenja i obuhvata:

- 1) proveru meteorološke situacije;
- 2) pregled zmaja i opreme;
- 3) saopštenje redosleda letenja i ponavljanje zadatka;
- 4) pokazni let (za učenike za pilote zmaja pre obavljanja prvog leta);
- 5) proveru psihofizičkog stanja učenika, odnosno pilota zmaja.

## Član 34.

Razmak između dva poletanja zmajem mora iznositi najmanje 30 sekundi.

## Član 35.

Učeniku za pilota zmaja može se dozvoliti letenje zmajem samo ako je uspešno svladao teorijski i praktični deo obuke, prema propisanom planu i programu.

Teorijsku obuku učenika može izvoditi samo pilot zmaja koji ima ovlašćenje nastavnika letenja zmajem.

## Član 36.

Pre početka letenja zmajem, pilot zmaja je dužan da:

- a) pregleda zmaj;
- b) ima odgovarajuću opremu;
- v) zahteva da bude oslobođen letenja u slučaju psihičke ili fizičke nesposobnosti za bezbedno letenje zmajem;
- g) zahteva da ne leti ako nije uveren da je svladao sve elemente tehnike pilotiranja zmajem;
- d) u potpunosti se pridržava postavljenog zadatka.

## Član 37.

Ako dva zmaja lete na istoj visini, jedan u susret drugom, piloti su dužni da skrenu desno tako da međusobno rastojanje iznosi najmanje 100 m.

## Član 38.

Ako se putanje leta dva zmaja ukrštaju, prvenstvo puta ima zmaj koji dolazi sa desne strane.

## Član 39.

Zmaj koga pretiče drugi zmaj ima prvenstvo puta. Zmaj koji leti većom brzinom pretiče zmaja koji leti manjom brzinom na odstojanju od najmanje 100 m.

## Član 40.

U susretu dva zmaja na istoj visini na padini, prvenstvo puta ima zmaj kome je padina sa desne strane, a drugi zmaj mora da skrene desno od padine.

## Član 41.

Zabranjeno je preticanje ako se sa desne strane oba zmaja nalazi padina. Zmaj koji leti većom brzinom dužan je da se okrene i let nastavi u suprotnom smeru.

Ako je zmajevima padina sa leve strane, preticanje je dozvoljeno tako što zmaj koji leti većom brzinom pretiče zmaj koji leti manjom brzinom sa desne strane.

## Član 42.

Ako više zmajeva leti u istom termičkom stubu, prvenstvo puta ima zmaj koj je prvi započeo kruženje.

Ako zmajevi kruže u istom termičkom stubu, na istoj visini i istom brzinom letenje mora da se obavlja na kružnom međusobnom rastojanju od 180, tako da jedni druge vode.

## Član 43.

Zmajem se ne sme leteti ako nastane uspono strujanje vazduha na 300 m ispod donje granice oblaka, naročito ako brzina usponog strujanja dostigne 4 m u sekundi.

## Član 44.

Kad više zmajeva sleće istovremeno, prvenstvo ima zmaj koji leti na manjoj visini, osim ako je drugi zmaj već u fazi finalnog doleta ili se nalazi u opasnosti.

Kad dva zmaja koji lete na istoj visini istovremeno treba da slete, prvenstvo ima zmaj sa manjom finesom.

## IV. ISPITI I DOZVOLE

### Član 45.

Ispit za izdavanje dozvole za pilota zmaja sastoji se iz teorijskog i praktičnog dela.

Teorijski deo ispita obuhvata:

1) teoriju letenja (osnovi aerodinamike, osnovi mehanike leta, osnovi stabilnosti i upravljivosti);

2) vazduhoplovnu meteorologiju;

3) poznavanje konstrukcije i materijala od koga se izrađuje zmaj;

4) vazduhoplovne propise;

5) poznavanje svojstva padobrana i njegovog korišćenja.

Praktični deo ispita obuhvata proveru stručnog znanja i sposobnosti za bezbedno upravljanje zmajem.

Praktičnom delu ispita može pristupiti lice koje ima najmanje 10 časova letenja zmajem.

### Član 46.

Pilot zmaja koji ima dozvolu za pilota zmaja može da leti na više tipova zmaja za koje ima odgovarajuće ovlašćenje i da učestvuje na vazduhoplovnim priredbama i takmičenjima.

### Član 47.

Obuka letenja, proveravanje stručnosti i kontrolu izvršavanja zadatka za vreme obuke vrši nastavnik letenja zmajem, koji ima: najmanje tri godine važeću dozvolu za pilota zmaja, najmanje 100 časova letenja zmajem, završenu obuku za nastavnika letenja zmajem.

### Član 48.

Ispit za nastavnika letenja zmajem sastoji se iz teorijskog i praktičnog dela.

Teorijski deo ispita obuhvata:

1) aerodinamiku i teoriju letenja;

2) vazduhoplovnu meteorologiju;

3) metodiku nastave i obuku letenja;

4) vazduhoplovne propise;

5) strukturu i tehnologiju izrade zmaja;

6) tehniku letenja zmajem;

7) tehniku korišćenja padobrana;

8) pružanje prve medicinske pomoći.

Praktični deo ispita obuhvata proveru stručnog znanja i sposobnosti za bezbedno upravljanje zmajem.

# PRAVILNIK O ZMAJARSTVU

## Član 49.

Nastavnik letenja zmajem obučava za dobijanje dozvole za letenje zmajem i pilote zreja za dobijanje ovlašćenja nastavnika letenja zmajem i proverava njihovu stručnost.

## Član 50.

Ispit za dobijanje dozvole za letenje, odnosno ovlašćenja nastavnika letenja zmajem (u daljem tekstu: ispit) polaže se prema propisanom programu.

## Član 51.

Pismenu prijavu za polaganje ispita kandidat podnosi saveznom organu uprave nadležnom za poslove saobraćaja i veze.

Uz prijavu za polaganje ispita kandidat mora da priloži dokaz da je završio obuku i mišljenje nastavnika letenja zmajem.

Pismena prijava za polaganje ispita podnosi se i kad se polaže popravni ispit.

## Član 52.

Kandidat koji ispunjava uslove za polaganje ispita mora biti obavešten o danu i mestu polaganja ispita, u roku od 30 dana od dana prijema prijave za polaganje ispita.

Dan polaganja ispita ne može biti određen u roku kraćem od 15 dana od dana prijema obaveštenja, osim ako kandidat zatraži da ispit polaže pre tog roka.

Kandidatu koji ne ispunjava uslove za polaganje ispita dostavlja se rešenje. Protiv tog rešenja kandidat može da izjavi žalbu funkcioneru koji rukovodi saveznom organom uprave nadležnim za poslove saobraćaja i veze, u roku od osam dana od dana prijema rešenja.

## Član 53.

Kandidat koji na teorijskom delu ispita ne položi dva predmeta, može polagati popravni ispit u roku koji ne može biti kraći od 30 dana, niti duži od 60 dana od dana kad mu je saopšteno da nije položio te predmete.

Ako kandidat ne položi više od dva predmeta, može ponovo da polaže ispit iz svih predmeta, u roku koji ne može biti kraći od šest meseci od dana kad mu je saopšteno da nije položio ispit.

Posle položenog teorijskog dela ispita kandidat polaže praktični deo ispita. Kandidatu koji ne položi praktični deo ispita priznaje se položen teorijski deo ispita kao ponovo polaže ispit.

## ISPRAVKE

U prvom broju specijalnog izdanja »Aerosveta« na strani 19 na slici broj 39 propuštena je jedna kota pa ponovo objavljujemo ceo crtež.

Na strani 21 ispod slike broj 48 našom greškom ispao je deo teksta bitan za razumevanje problematike rezonantnog izduva. Ponovo objavljujemo sliku 48 ali ovaj put kompletnu. Izvinjavamo se čitaocima zbog ovih grešaka.

## Član 54.

Komisija za polaganje ispita ocenjuje celokupan uspeh kandidata na ispitu ocenom: »položeno« ili »nije položeno«.

## Član 55.

Na zahtev lica koje položi ispit, savezni organ uprave nadležan za poslove saobraćaja i veza izdaje dozvolu.

## Član 56.

Obrazac dozvole za pilota zreja sadrži: grb Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije, naziv organa uprave koji izdaje dozvolu, naziv dozvole i rubrike u koje se unose registarski broj, ime, prezime i adresa imaoa dozvole, datum izdavanja i potpis ovlašćenog lica koje je dozvolu izdalo, mesto za fotografiju i potpis imaoa dozvole.

Obrazac dozvole za pilota zreja je formata 205 x 156 mm, sa preklopom. Obrazac dozvole se štampa na jezicima naroda Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i na jednom od jezika Međunarodne organizacije za civilno vazduhoplovstvo (ICAO).

## Član 57.

Pilot zreja i učenik za pilota zreja moraju da vode knjižicu letenja u koju se upisuju podaci o izvršenim letovima, vrsti i dužini leta.

Knjižica letenja sadrži podatke o:

1) letovima (broj izvršenih letova i broj časova letenja, ako je let duži od jednog minuta);

2) udesima i tvrdim sletanjima.

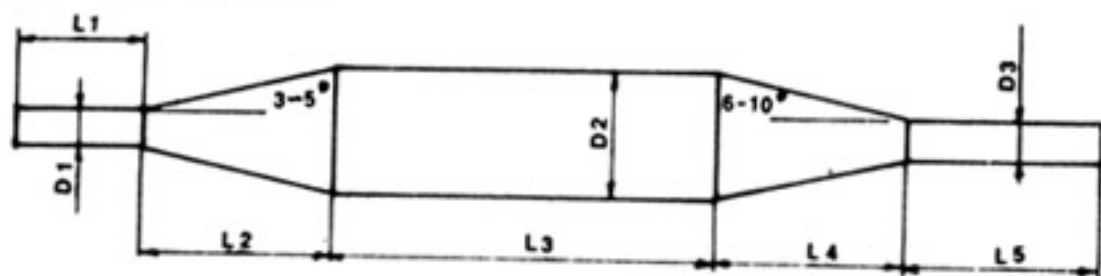
Podatke o knjižici letenja overava odgovorno lice u organizaciji Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije.

Dalje sledi nabrojanje novčanih kazni za one koji krše pravilnik.

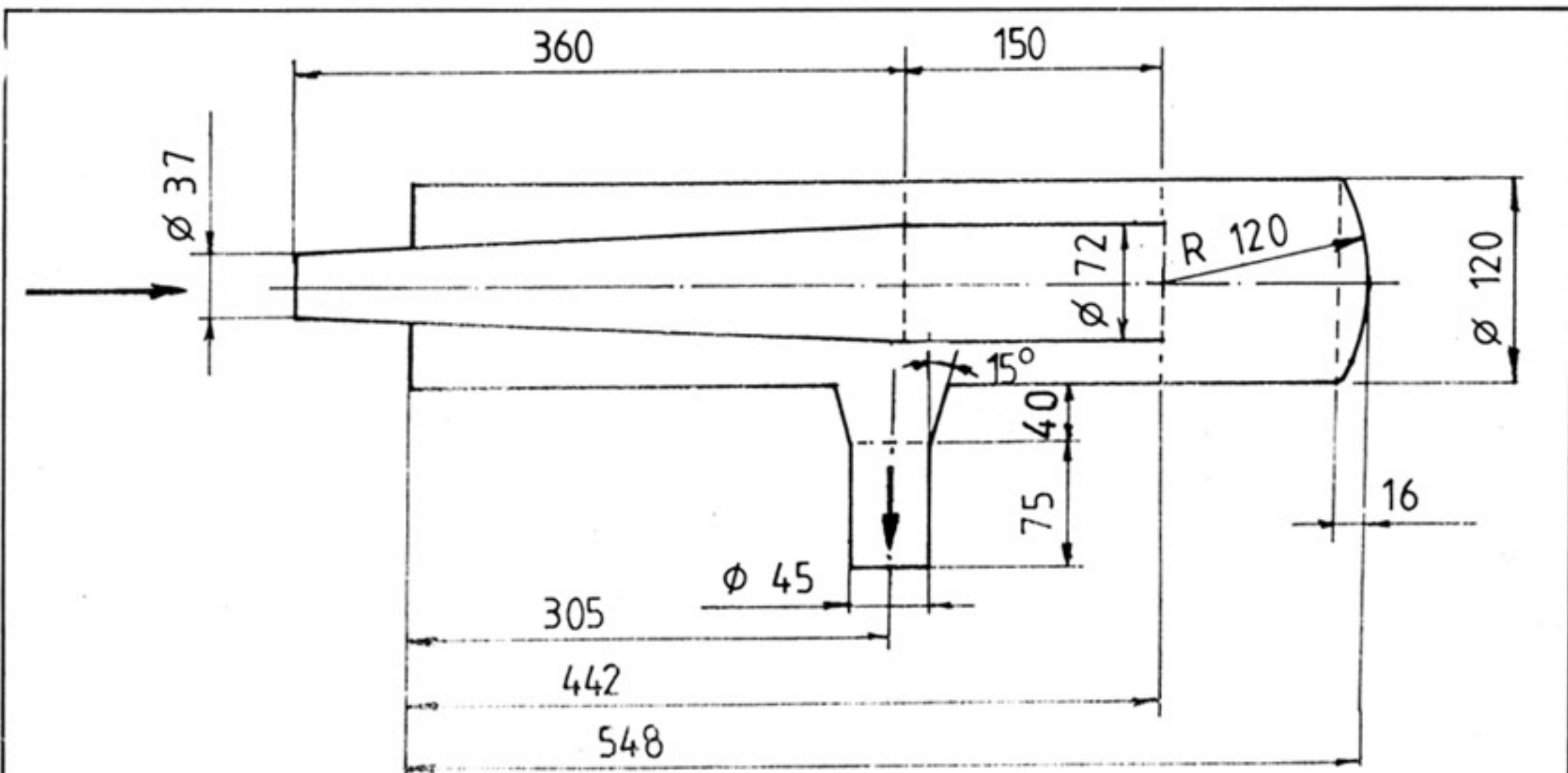
## Slika 48 -

$$L_1 = (2-6) D_1 \quad L_5 = (8-12) D_1 \quad D_2 = (2,2-2,5) D_1$$

$$D_3 = (0,5-0,6) D_1$$



Osnovne dimenzije rezonantnog izduvni lonca prema kojima se može napraviti auspuh po želji.



Slika 39 - Refleksno - rezonantni izduvni lonac, dobra zamena pravih »rezonancija« - potreban je samo jedan.