

# IZRADA KRILA

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

**M**nogi dobri poznavaoци zmajeva se hvataju za glavu, kad im se pome ne 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 «mini».

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 nadete više drugara koji žele da prave zmajevе, isplatiće vam se da od deblje hartije, ili čak lesa, nite 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 šivaću mašinu koja ima ograničen luk. Naravno, ako imate veliku šivaću 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 «1» i normalno na njih nanosite rastojanja «h<sub>1</sub>». Linija za merenje je prava AB. Sve tačke povežite dugačkom elastičnom letvom i liniju iscrtajte 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 desno 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 kraj 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 kobilica 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 rede 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 desno 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-

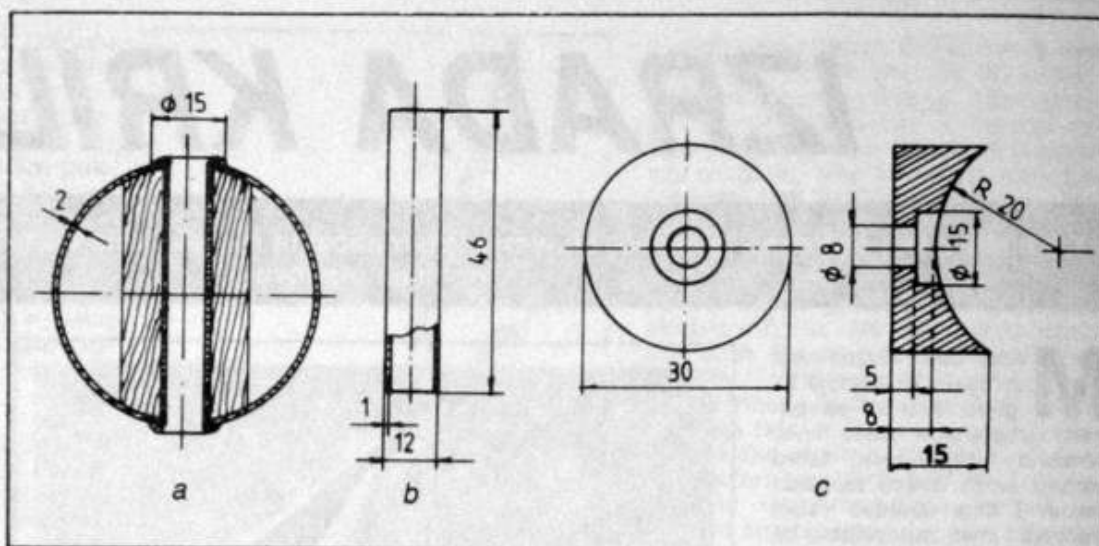
čnika 10 mm na koji se natakne lata. Kobilica je sasvim jednostavna i jedino preporučujemo da se u nju ubaci oblica od jasena duga 300 mm, tako da sredina oblice dođe na mesto gde se na nju učvršćuje vešanje tricikla. Takođe na kobilici nije prikazana karabin kuka za koju se kači kraj dvostruke sajle, čiji je početak prikazan na detalju »preseka A—A« pod znakom »centralne sajle«. Ove sajle se vezuju za spoj leve 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 leve 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.

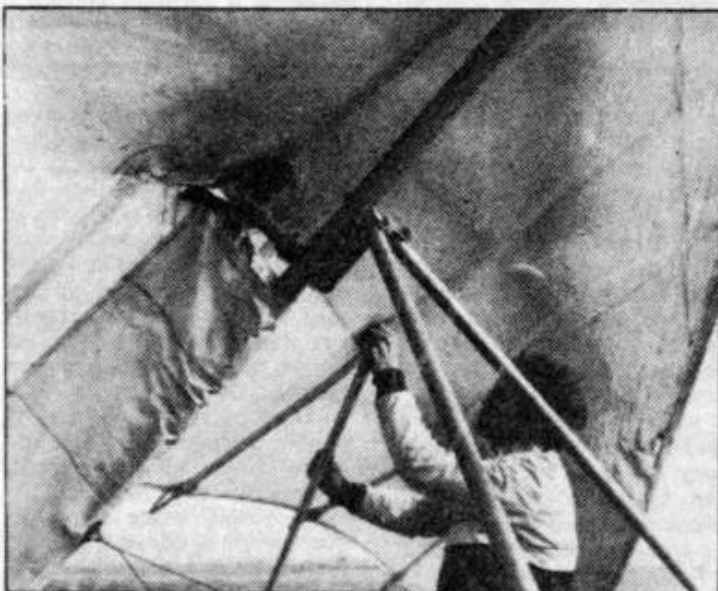
Na crtežima nije prikazan način pričvršćenja sajli koje idu preko vrha jarbola, jer je takvih rešenja mnogo i svako može i sam nešto smisliti. Veoma je važno da ne izbacite kardanski zglobov jarbola na donjem delu jarbola, jer će vam se jarbol iskriviti.

Za donji deo sklopa, iznad koga je jarbol, vezuje se trougao (trapez) i tricikl. Cevi trapeza se stavljaju na zavrtnj 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 1) M6, a škopac za sajle je od jed-

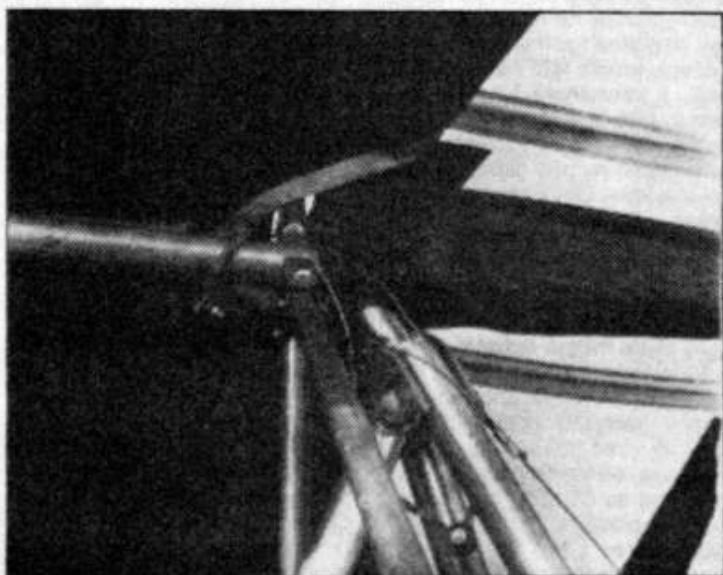


## Spajanje cevi

- 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 zglobov 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  $\phi 12 \times 1$  mm, a sve druge od cevi  $\phi 9 \times 1$  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.

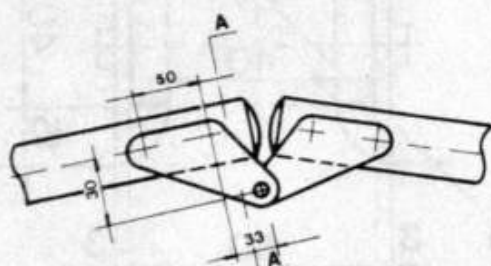
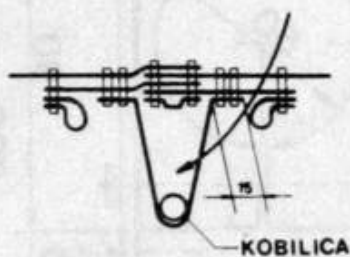
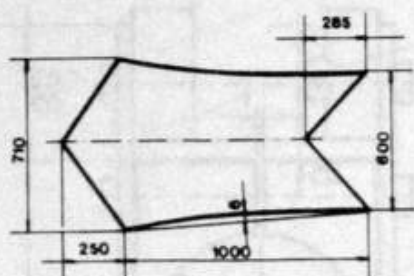
Lata broj 1, 2 i 3 su napravljene delom od duralnih cevi, dok im je zadnji deo od plastike. Taj deo se najlakše pravi tako što se uzme stakleni kanap (možete raspusti staklenu tkaninu ako nemate staklenog kanapa na kalemu) i taj se kanap namotava između dva eksera, tako da se dobije stakleni konop deo 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.

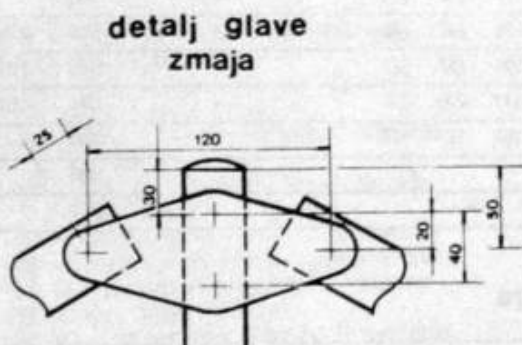
## Montaža

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

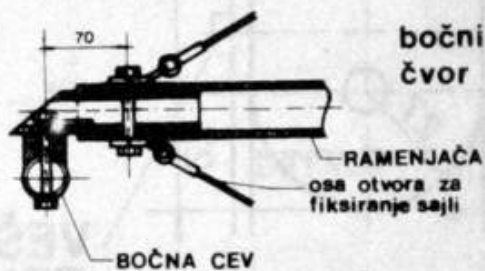
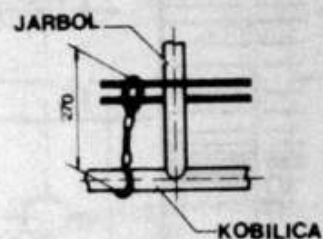
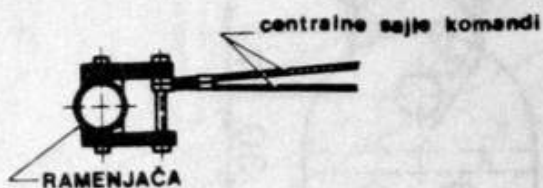
džep kobilice



spoj leve i desne  
ramenjače



presek A-A



bočni  
čvor

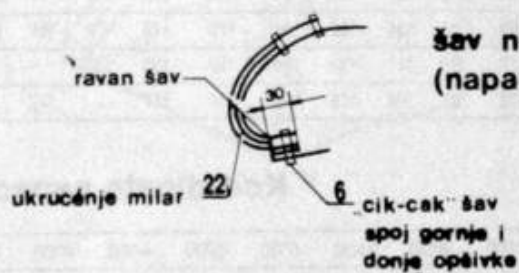
pojačanje izlazne ivice  
krila

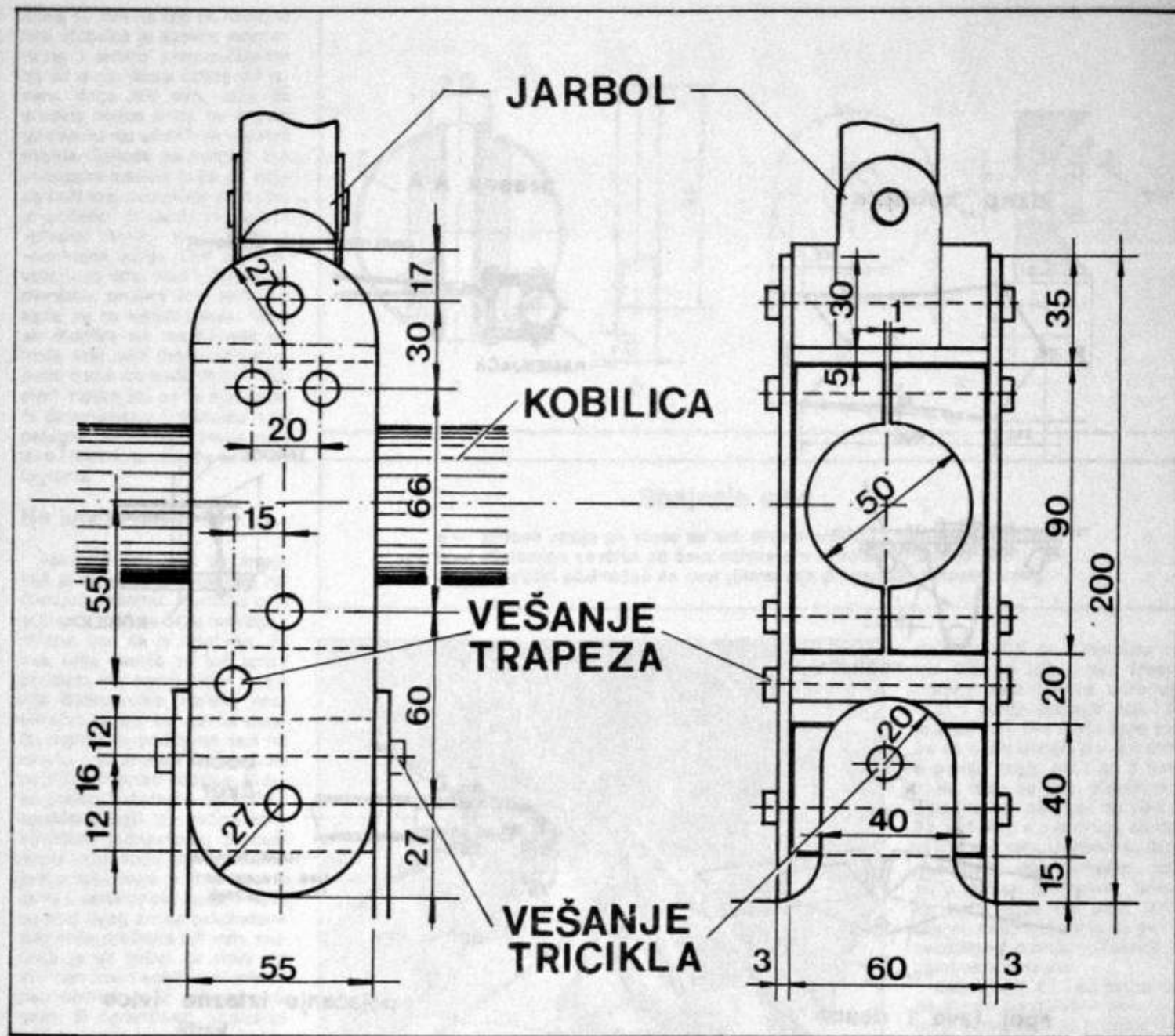


presek džepa  
late



šav na bočnoj cevi  
(napadna ivica)





Koordinate profila lata

NQ	Умм	0	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	Xr	Xk
киле- вая	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

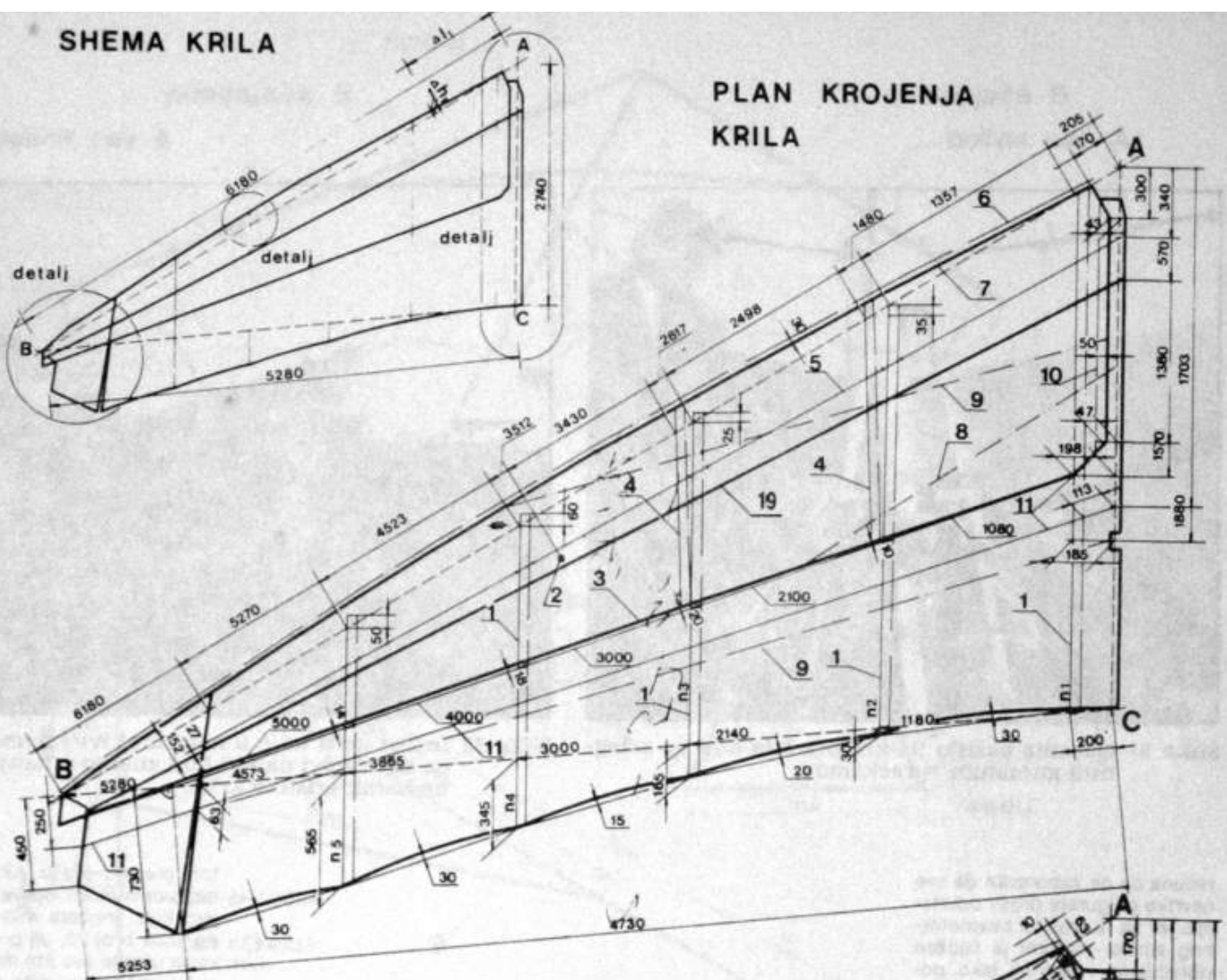
Δ l <sub>1</sub>	170	1250	2500	3000	3500	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6180
Δ h <sub>1</sub>	0	50	105	122	130	129	124	117	109	98	87	76	64	53	38	19	0

Koordinate spoja levog i desnog krila

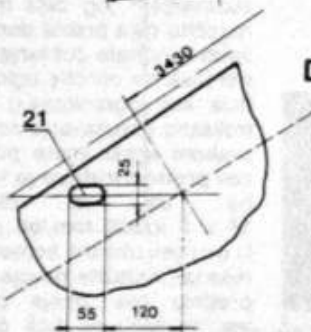
Δ l <sub>2</sub>	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	1880	2740
Δ h <sub>2</sub>	18	23	27	30	33,5	36,5	39	41,5	43	45	46	47,5	48	49	50	50,6	51	51,5	52	52	53	17

# HEMA KRILA

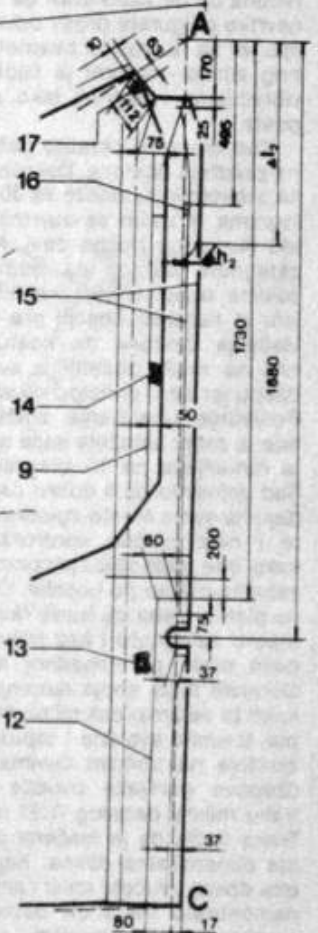
## PLAN KROJENJA KRILA



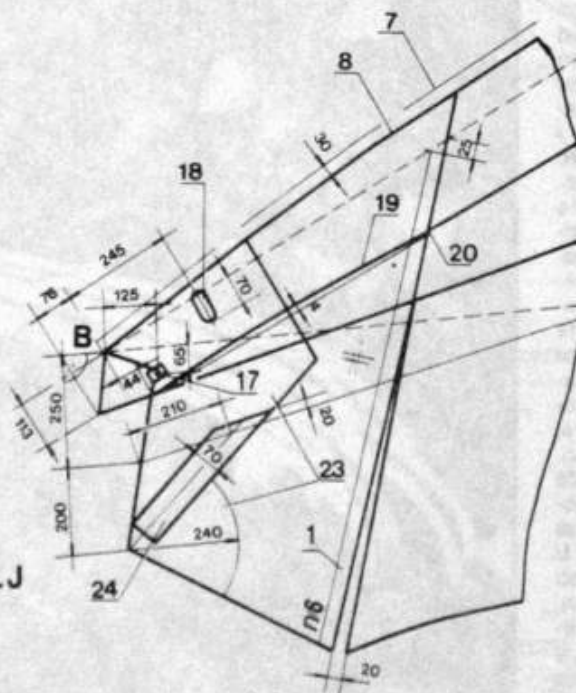
### DETALJ



### DETALJ



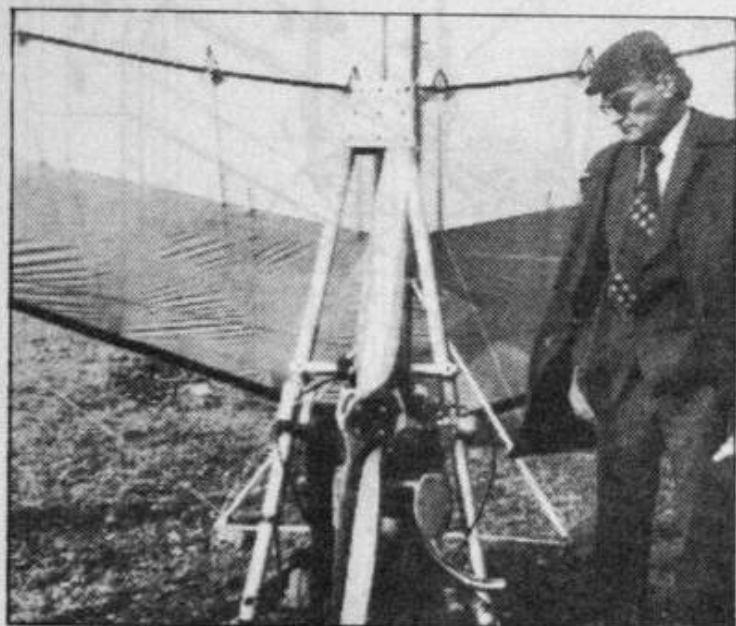
### DETALJ



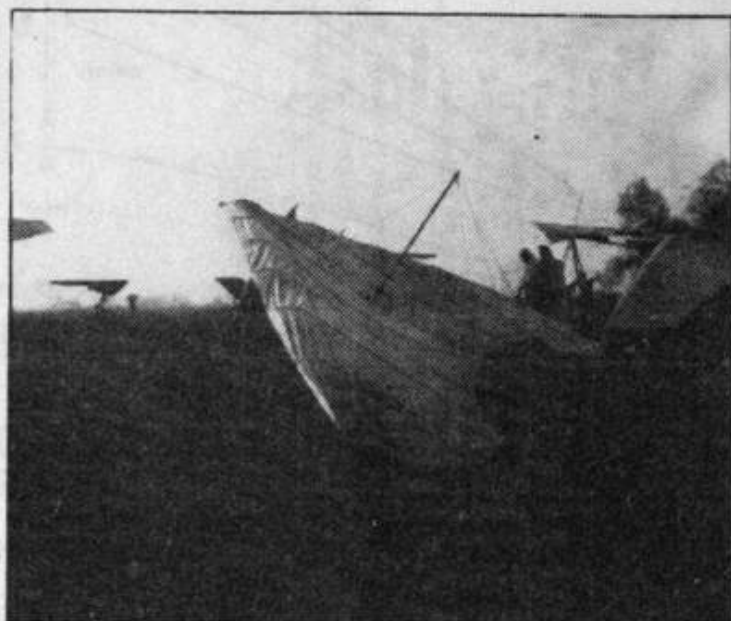
- 1 — džepovi lata gornjake
- 2 — rupa za prolaz gornjih sajli od ramenjače do vrha jarbola
- 3 — linija krojenja donjake
- 4 — džepovi lata donjake
- 5 — linija džepa sa ukrucenjem od milara nakon što se krilo navuče na bočnu cev
- 6 — linija krojenja donjake, gornjake i džepa sa milarom
- 7 — spoj gornjake, donjake i džepa sa milarom
- 8 — pravac pružanja dužine dakrona gornjake
- 9 — pravac pružanja dakrona donjake
- 10 — linija spajanja leve i desne donjake
- 11 — linija spajanja gornjake i donjake
- 12 — šav džepa kobilice
- 13 — smer vlakana dakrona za ojačanje spoja krila
- 14 — «čičak» tkanina za spajanje leve i desne donjake
- 15 — prostor za kobilčinu latu
- 16 — otvor na levom polukrilu za prolaz gornje sajle
- 17 — šuplji zakivak kroz koji se dakron učvršćuje zavrtnjem za bočnu cev (mesto bočnog zakivka)

- 18 — otvor za protivobrušavajuću cev
- 19 — linija krojenja džepa milara
- 20 — linija šlice (na donjaki, gornjaki i džepu)

- 21 — Otvor u donjaki za prolaz donje sajle
- 22 — Ukrucenje od milara debelog 0,35 mm
- 23 — pojačanje od četiri sloja dakrona
- 24 — džep zglobne late



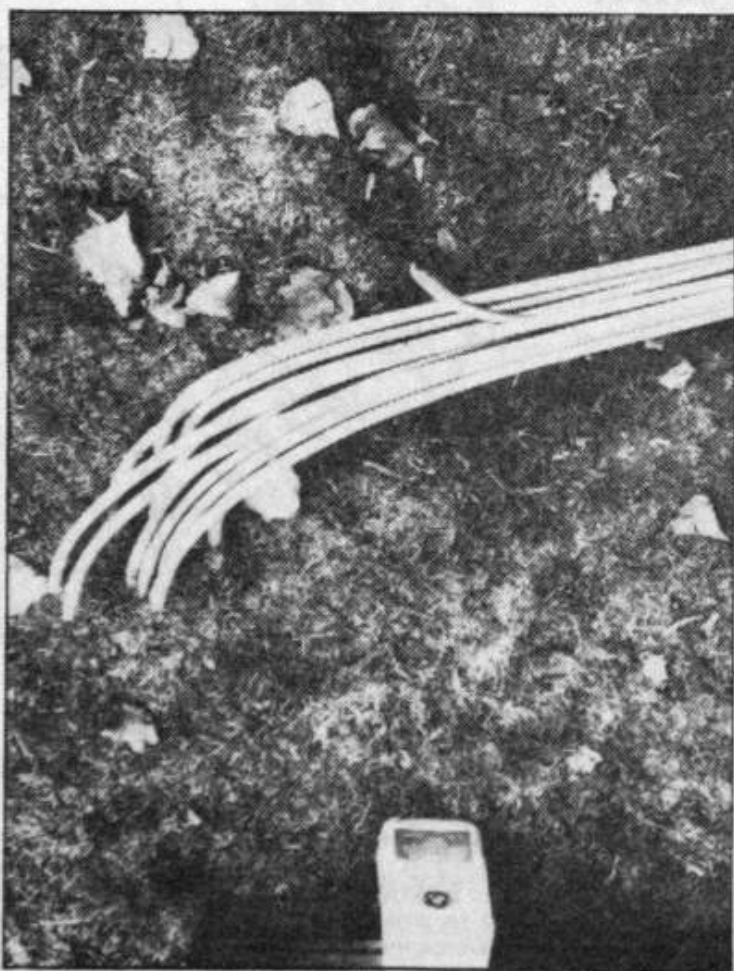
Slika 57 Obratite pažnju na krajeve lata koji su zategnuti gumenim »pračkama«.



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 odvrtanja, jer za razliku od bezmotor-nog zmaja, motorni je izložen vibracijama i zavrtnji lako popuste.

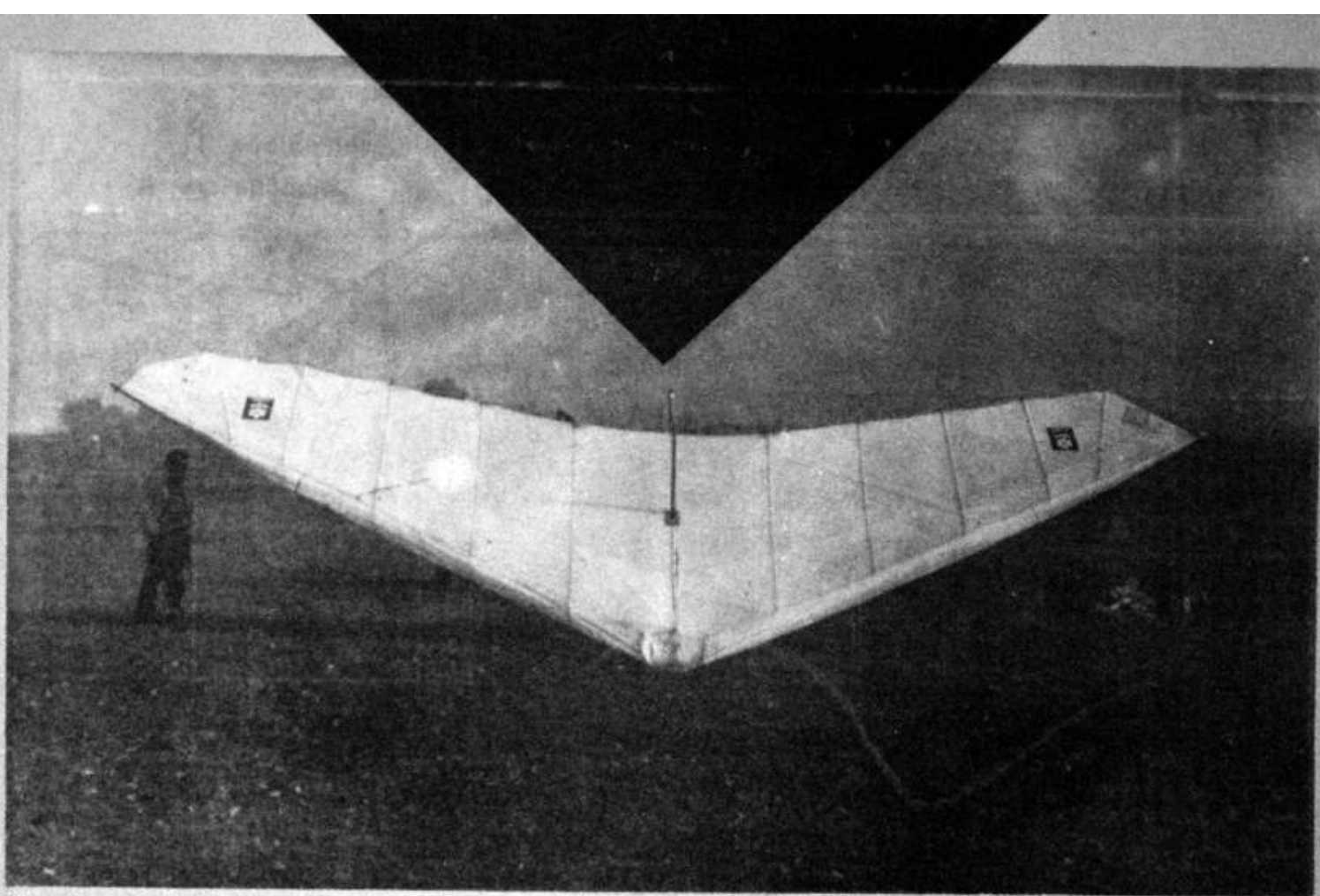
Kod montaže obratite pažnju na zavrtnje dakrona. Dakron se na svakom krilu zateže sa 30 kilograma, a zatim se zavrtnjima M6 fiksira uz bočne cevi. Kad zategnete dakron na bočnim cevima ubacite late (kobiličnu latu je najlakše ubaciti pre navlačenja dakrona na kostur i ona se može zaštititi u svom džepu jer se u principu ne vadi. Poslednje ubacivanje zglobove late, a zatim zatežete sajle spoja ramenjača na 15 kilograma. Sad proverite da li dobro nasedaju na svoje mesto zglobove late i naizmenično kontrolišete kako one nasedaju i po potrebi zatežite platno po kobilici. Čitava platno treba da bude ravnomerno zategnuto i bez nabora, osim malih po napadnoj ivici. Otkacite 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 prevrnete 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.

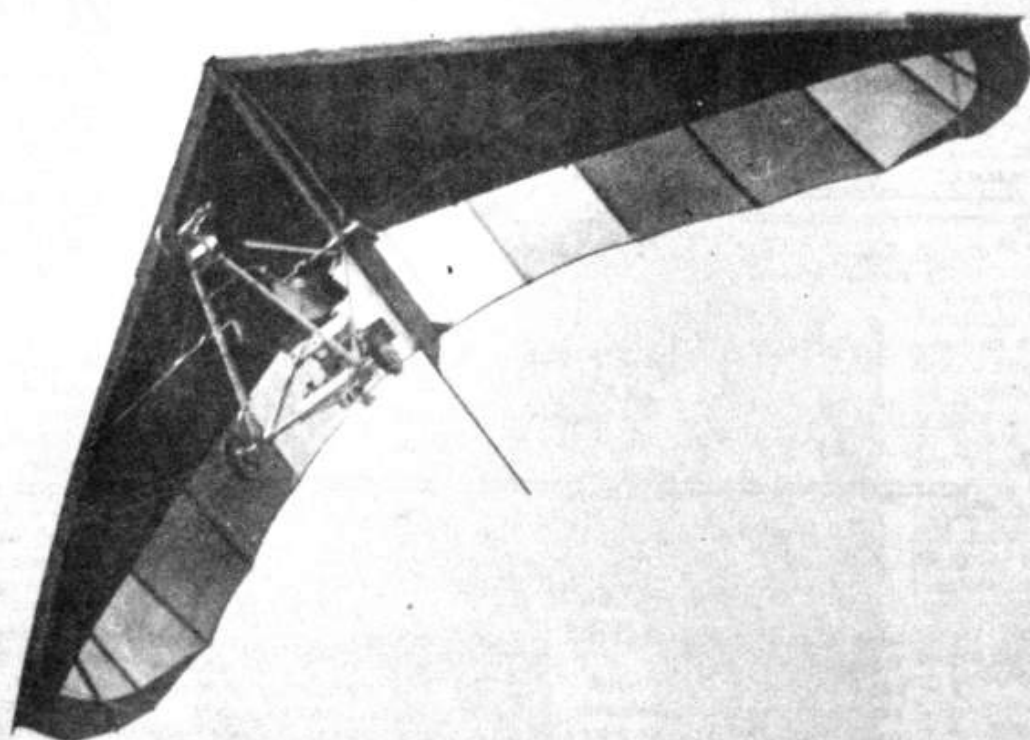
tom predelu suzite. Ako nikako ne budete mogli isplivati sa krajem krila, možete milar skratiti do šlica broj 20, ali pre skraćivanja učinite sve što možete da sužavanjem tog dela milara, a naročito dela prema donjaki nekako likvidirate gužvanje. Sad je trenutak da odredite uglove uređaja koji ograničavaju 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. Vodi 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 vezite sajle debele 1 mm i privežite ih za vrh jarbola. Na ovaj način dobićete sistem koji će vas izvući iz obrušavanja ako preterate sa strmoglavlivanjem 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.





Slika 67 — Izgled krila pripremljenog za postavljanje na postroj.

# TRICIKL



Slika 66 — Motorni zmaj u punom sjaju.

# KONSTRUKCIJA TRICIKLA

GLAVNI SKLOP

prednja  
viljuška

DETALJ 19

DETALJ 24 i 28

DETALJ 2

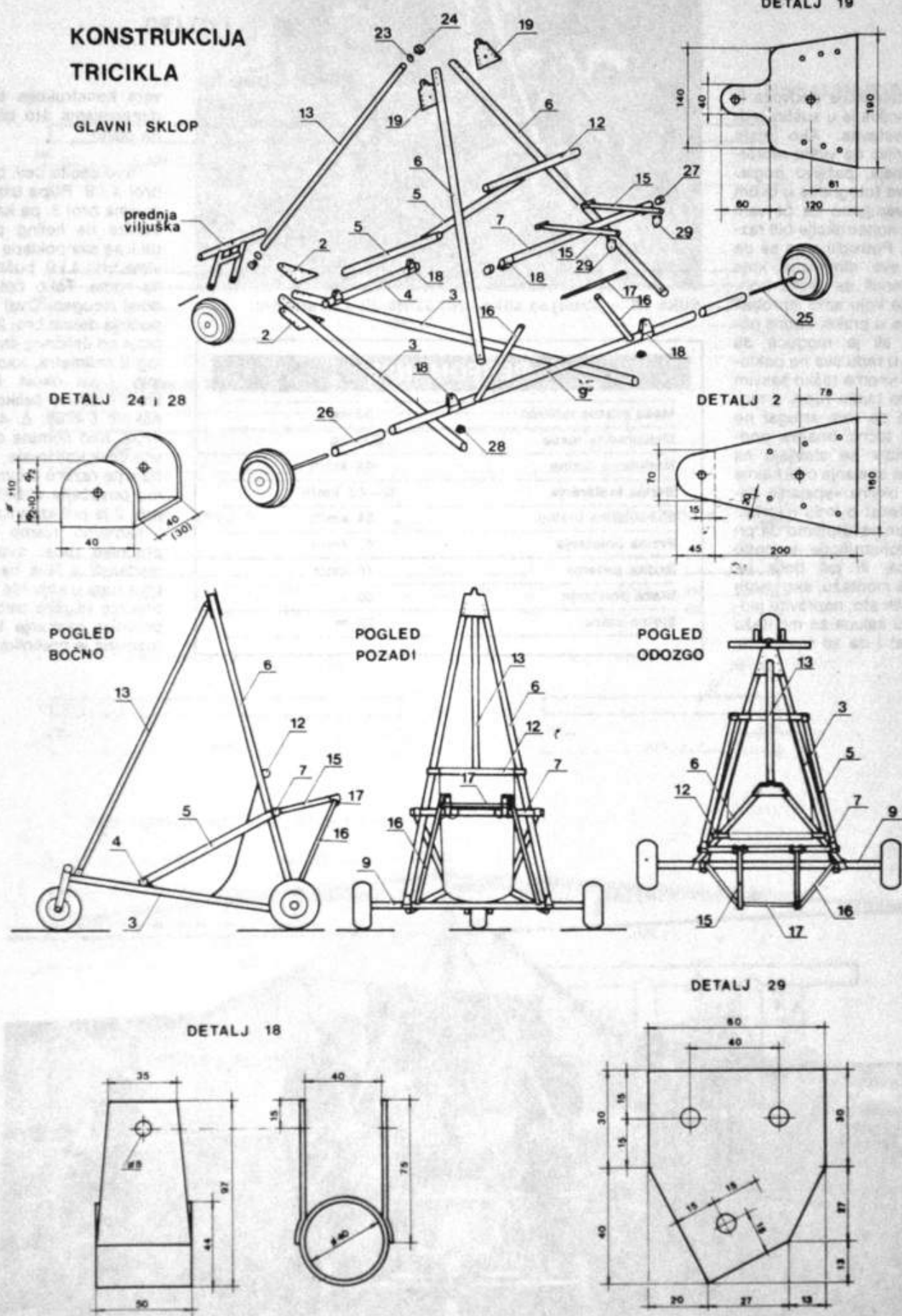
POGLED  
BOČNO

POGLED  
POZADI

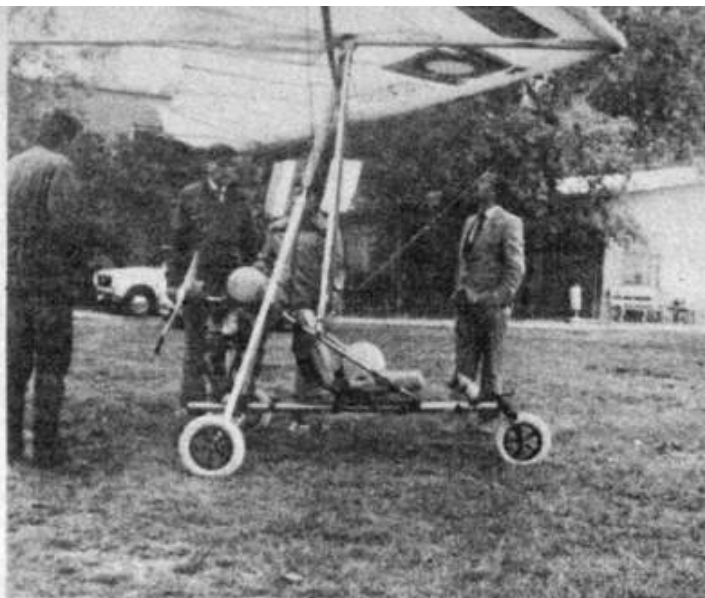
POGLED  
ODOZGO

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.

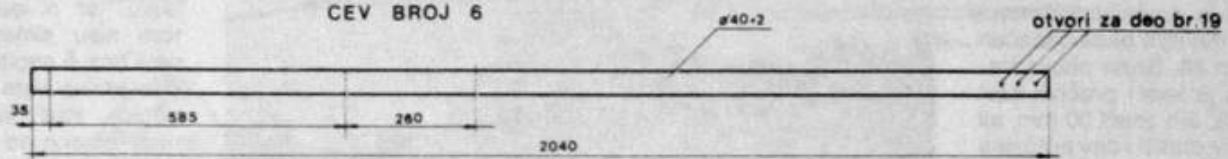
Prvo secite cevi broj 3 pa broj 4 i 9. Rupe izbušite na cevima broj 3, pa kad ih postavite na heling proverite da li se sve poklapa sa delovima broj 4 i 9, bušite rupe i na njima. Tako ćete dobiti donji trougao. Ovaj trougao počinje delom broj 2, koji se pravi od čeličnog lima debelog 2 milimetra, kao, 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,



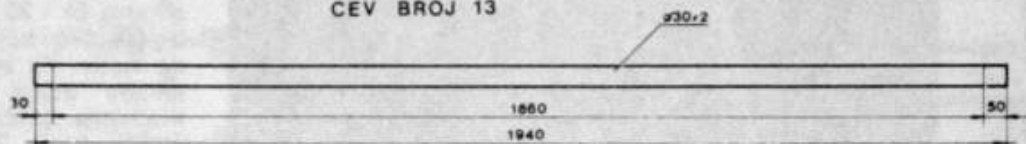
Slika 64 — Tipičan motorni zmaj (pogled спреда).

# DELOVI KONSTRUKCIJE TRICIKLA

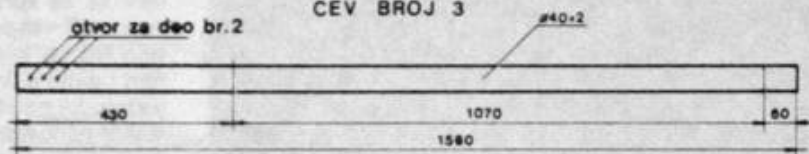
CEV BROJ 6



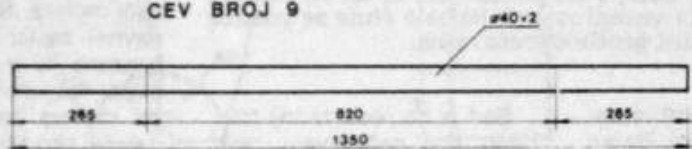
CEV BROJ 13



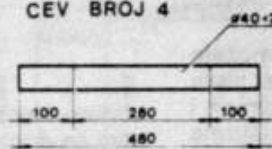
CEV BROJ 3



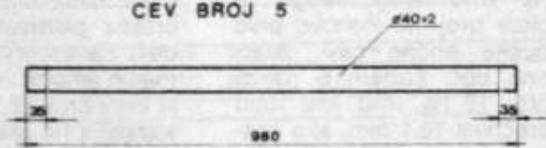
CEV BROJ 9



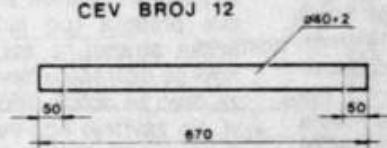
CEV BROJ 4



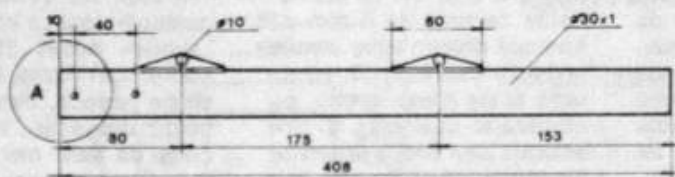
CEV BROJ 5



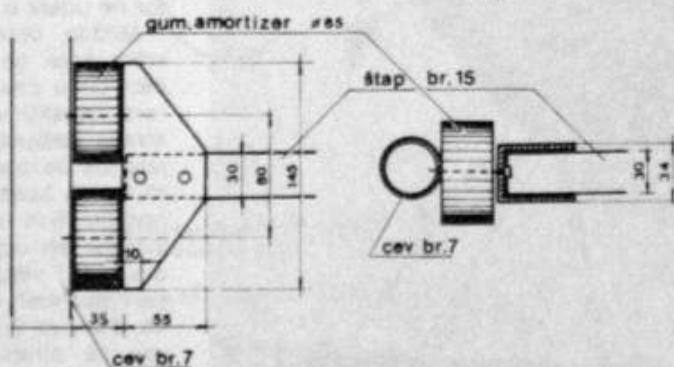
CEV BROJ 12



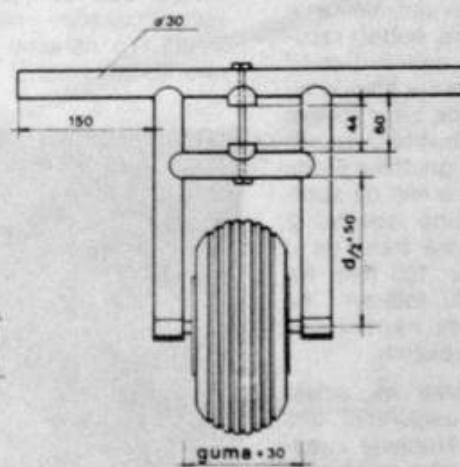
DEO NOSAČA MOTORA (ŠTAP BR.15)



DETALJ A



PREDNJA VILJUŠKA



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 »sadin«, 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 lepate, 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 rascepkama.

Sve navrtke na zmaju 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 zmaj 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.

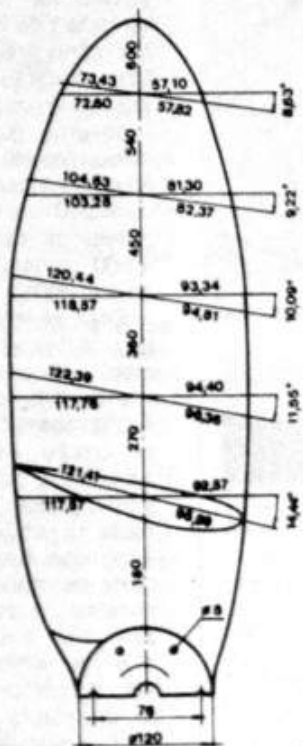
nake jer ćete ovde, ako niste precizno radili, naići na prvo veće odstupanje. Ako je greška u okviru 5 mm možete je tolerisati, ali to znači da konstrukcija nije sasvim simetrična, što ne smeta u letu, ali skraćuje vek pri sletanju, jer ni opterećenja u tom nisu simetrična. Zato cevi broj 5 secite tek 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 x 20 x 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 15, koje su prikazane i na sklopnom crtežu i kao detalji. Ove cevi se prave od rama za bicikl i prečnika su 30 mm. 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.

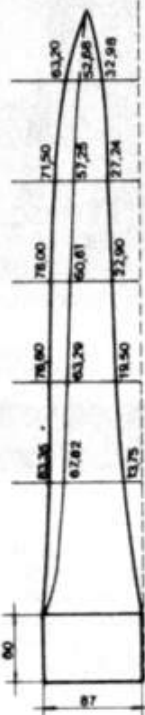
Možda ćete morati navrtke koje se zavaruju na četvrtastu cev uz blok motora upustiti u ovu cev sa strane karburatora da dobijete još desetak milimetara, ali to sve zavisi od gumenih nosača. Sve drugo je prosto, jer se cevi broj 15 na cev broj 7 vezuju preko dva para gumenih nosača i okova, što sve pokazuje 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**



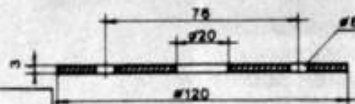
## PROFIL



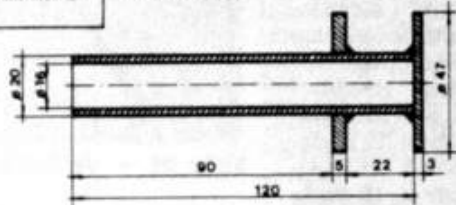
### Dozvoljene tolerancije kod izrade elisa

Prečnik elise  $\pm 0,39\%$   
 Težive aeroprofile  $\pm 20\%$   
 Debljine aeroprofile  $\pm 40\%$   
 Udaljenost ivice od ravni  
 obrtanja  $\pm 0,19\%$   
 Odstupanje koreka elise  $\pm$   
 $20\%$

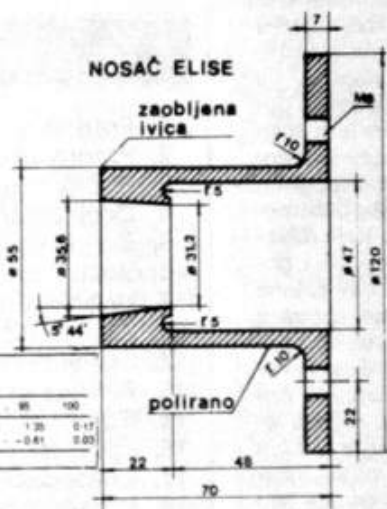
PODLOŠKA ELISE



TRN ELISE



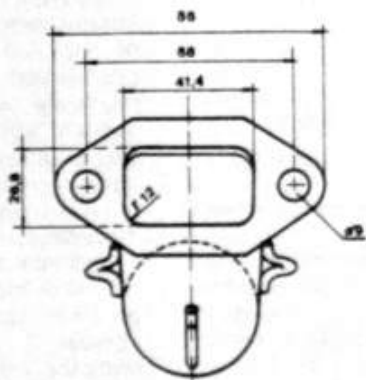
NOSAĆ ELISE



Koordinate profila

Definite	0	1.25	2.5	5.0	7.5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
gene	0.00	-2.61	-3.98	-5.25	-6.21	-7.15	-8.43	-9.21	-9.78	-9.98	-9.92	-7.96	-6.37	-4.96	-3.42	-1.70	0.15
flow	0.00	-2.19	-2.63	-3.38	-3.87	-4.24	-4.78	-5.11	-5.22	-4.92	-4.47	-3.83	-3.00	-2.11	-1.13	-0.61	0.03

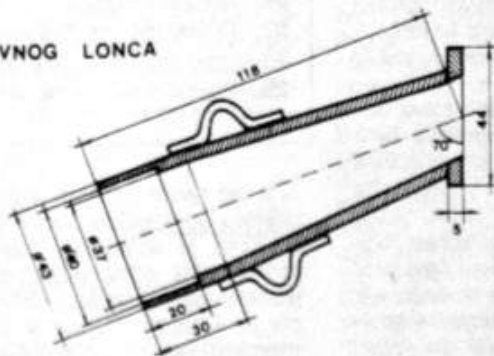
IZDUVNI LONAC



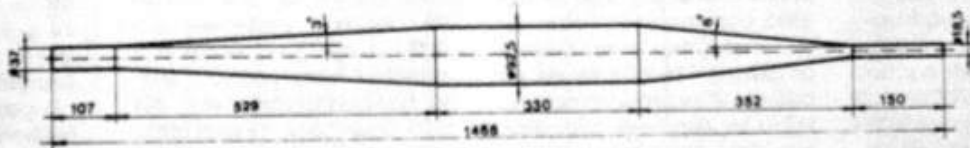
LULA IZDUVNOG LONCA

pressek ▶

izgled



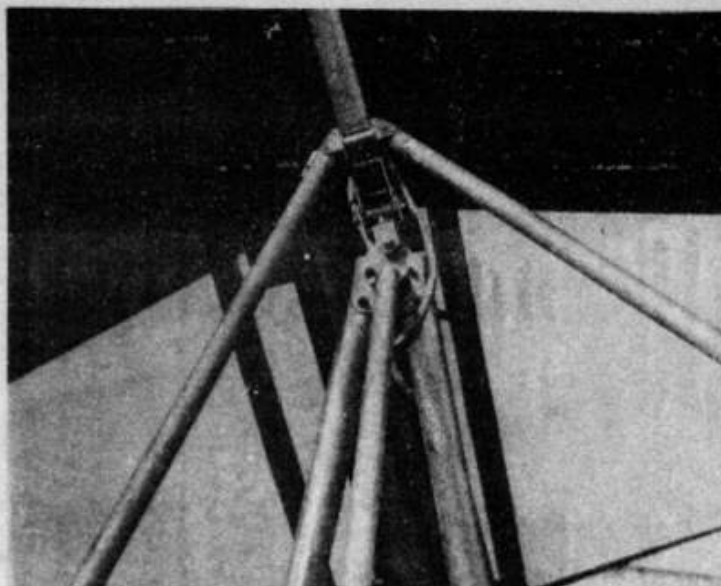
IZDUVNI LONAC



vrtnjem od 6 mm za cev broj 16, koja je od duraluminija 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 obezbedite 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 podesite 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 izvršno 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

17, 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 čeonii 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 zvonu 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 izvijajte da dođu ispod karte-

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 odvrtanja.

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 izvesti 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.