

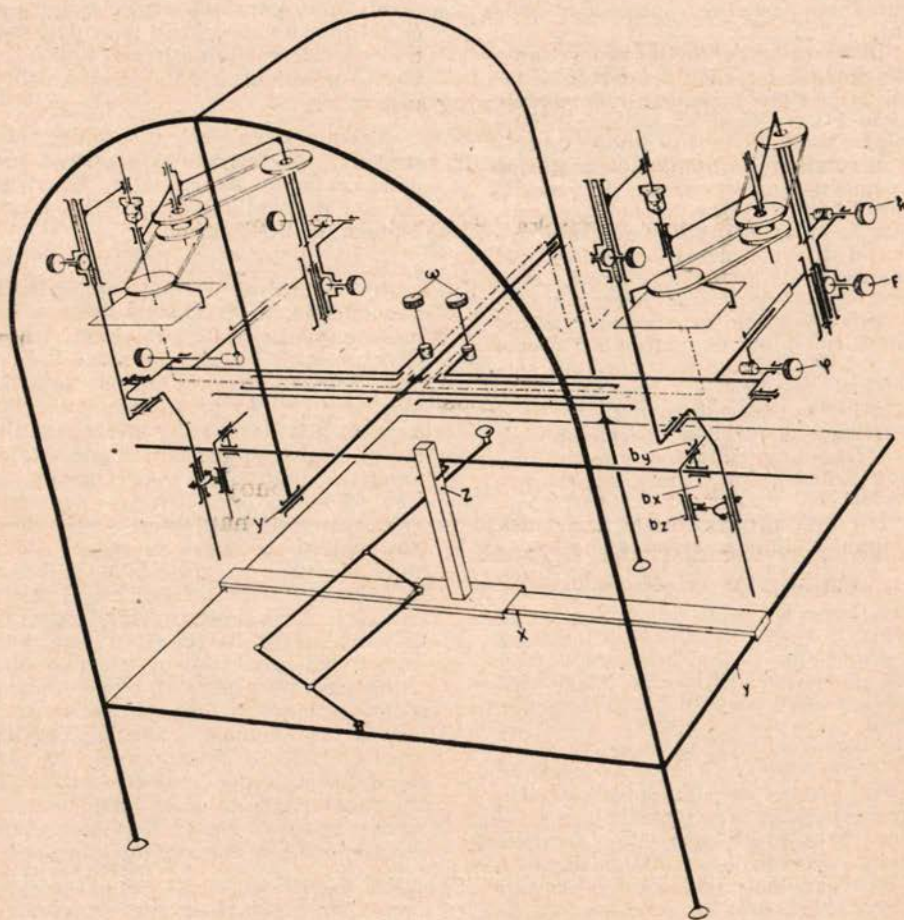
Instrumenti

Stereocartografo „Santoni“ mod. IV

Već tri godine talijanska firma Officine Galileo — Firenze proizvodi novi tip stereoinstrumenta I. kategorije Stereocartografo »Santoni« Mod. IV. Kod tog instrumenta primjenjeno je prostorno mehaničko rješenje t. j. zrake svjetlosti rekonstruirane su po svom

logram t. j. projekcionna središta nalaze se na fiksnoj međusobnoj udaljenosti, a štapovi se ne sijeku u odgovarajućoj točki modela već su paralelno razmaknuti.

Stereoskop ostaje pri izmjeri čvrst, Prema tome u svrhu svladavanja ste-



prostornom smjeru kod stereoizmjere mehanički pomoću štapova. Kod konstrukcije ja primjenjen Zeissov Parale-

reopolja na snimku snimci su za vrijeme izmjere pokretni, a njihova se orijentacija u ravnini svakog snimka odr-

žava paralelnim vođenjem pomoću za-kočenih remenica. Time se postizava jednostavnija konstrukcija optičkog dijela, koji služi za promatranje snimka, i lakše osigurava potrebna njegova rektifikacija. Iz istog razloga vizurni pravac steoskopa prolazi projekcionim središtem, te se u njemu reflektira od zrcala u smjer osi projektor. Prema tome os projektor pogađa snimak u uviziranoj točki, dok smjer zrake za dotičnu točku biva istovremeno rekonstruiran osi štapa u koju padne pomaknuta glavna točka snimka. Zbog ovog obrata relativnog pokreta stereoskop-snimka snimci dolaze u projektor zakrenuti oko svoje osi za 180° prema originalnom položaju prigodom snimanja.

Nuklearna orijentacija promatranja kod jednakih i različitih poprečnih nagiba, te postojeće bazisne komponente δ_y kao i stereoskopsko zapažanje vertikalparalakse (u svrhu finog dotjerivanja relativne orijentacije) postizava se pomoću Amici-prizama. Stereoskop je providen uređajem za obrat stereoeffekta za slučaj suprotnog ulaganja snimaka u lijevi i desni projektor (kod nanizivanja i aerotriangulacije). Promjena duljine pojedinih odrezaka stereoskopa izazvana promjenom žarišne daljine, rotacijom oko primarne osovine y ($= \Phi$) instrumenta, obratom stereoeffekta, reguliranjem razmaka okulara nema optičkog djelovanja, jer je u tim odrescima izveden paralelan tok zraka. Da se izbjegne komplikacija optičkog sistema, koja može nepovoljno djelovati na njegovu preciznost, izostavljen je pankratski uređaj (za optičko izjednačavanje mjerila za oba snimka) i uređaj za automatsko zadovoljavanje nuklearne agrijentacije tokom izmjere. Time se ima u vidu prvenstveno najvažniji slučaj relativne orijentacije t. j. »normalni slučaj« orijentacije kod kojeg se dotični zahtjevi za čitavo stereopolje zadovoljavaju jednim postavom.

Kako završni odrezak vizurnog pravca pada u projektoru u smjer njegove osi, nije moguće da štap, koji materijalizira zraku, zadrži u unutrašnjosti projektor svoj smjer, već je on lomljen i zaobizali projektor u obliku slova C. Smjer zrake materijaliziran je donjim dijelom štapa, koji se ispod projekcionog središta proteže kroz svoj kardana na modelu, i gornjim djelom štapa koji završava kalotom. Toj kaloti odgovara središnji kut veći od π dok eksplementu kuta pripada rotaciona ploha, čiji meri-

dijanski presjek odgovara zakonu distorzije objektiva. Centar kalote predstavlja teoretski završetak štapa t. j. ono materijalizira idejni položaj uvizirane točke na snimku, dok se odgovarajući materijalni položaj nalazi u probodištu osi projektor i snimka. Dok se kalota pri izmjeri (pri rotaciji štapa oko projekcionog središta) okreće u svom ležaju identičnog promjera, dotle distorziono-korekcionni diskus naliježe na kuglicu ulegnutu u dno kapsle. Kontakt diskusa i kuglice osiguran je perom. Kako pri različitom kutnom odklonu rekonstruirane zrake od osi projektor dolaze u kontakt različiti elementi meridijanske krivulje diskusa, to će središte kalote izlaziti iz svoje 0-ravnine za diferencijalne iznose koji odgovaraju promjeni mjerila snimka uslijed distorzije.

Težište štapa leži u projekcionom središtu, što mehanički olakšava njegovu rotaciju. Za različite konstante (žarišne daljine) kamere položaj se protutega dađe regulirati.

Horizontacija modela može se provesti ne dirajući u relativnu orijentaciju cijeline, projekcionog sistema, koju sačinjavaju oba projektor i baza proiciranja. U tu se svrhu može ta cijelina nagibati oko primarne (glavne) osovine y ($= \Phi$) projekcionog sistema, čime se kod nezavisnog stereopara dodjeljuje sistemu uzdužni nagib, što se naročito koristi kod većih iznosa nagiba. U svrhu dodjeljivanja poprečnog nagiba modela projektori se nagiblju oko sekundarne (prve sporedne) osovine ω identične sa projekcionom bazom za jednaki i istosmjerni iznos. Projektori se nadalje mogu nagibati separatno (priključeni stereopar) u uzdužnom smjeru oko svoje osovine φ (druga sporedna osovina) i zakretati oko treće sporedne osovine ω . Potonja se rotacija prenosi na snimak pomoću čeličnih vrpce prebačenih preko remeničnih ploča. Kako su vrpce i ploče izrađeni iz istog materijala, tako da imaju istu dilataciju, a ploče imaju kuglične ležaje, to mogućnost klizanja iščezava.

Na bazisnom mostu omogućeno je simetrično nanašanje δ_x -komponente baze prema unutra i prema van, a nanašanje δ'_1 i δ'_2 - komponente baze moguće je na jednoj i drugoj strani bazisnog mosta. Time se odgovara zahtjevu orijentiranog nanizivanja snimaka

odnosno aerotriangulacije. Komponenta δ_x nanaša se pomakom primarnih saonica bazisnog mosta. Kroz njih klizi osovinu za nanašanje δ_y -komponente, a na dijelu te osovine savinute prema dolje klize sekundarne saonice čime se nanosi δ_z -komponenta. Te sekundarne saonice nose kardan, čije središte predstavlja materijaliziranu točku objektivnog modela. Kroz to središte prolazi os štapa klizajući kroz svoj tuljak.

Pored toga postoji mogućnost da se kod nezavisnog stereopara bazisnom mostu dodjeli jednaki uzdužni i poprečni nagib, koji se u svrhu horizontacije modela nezavisnog stereopara dodjeljuje projekcionom sistemu, i time izbjegne potrebno računanje korekcija bazisnih komponenata uslijed promjene horizontacije modela.

Bazisni most klizi u z-smjeru po z-stupu nošenom na sekundarnim saonicama kardiografa-restitutora. Te sekundarne saonice klize u x-smjeru po

primarnom mostu, koji sa svoje strane klizi po temeljnom okviru.

Sekundarne saonice koordinatografa-restitutora pokreću se u XY-ravnini pomoću pantografske poluge, a ti situacioni pomaci prenose na koordinatograf za kartiranje. Kako komanda za orijetacione elemente i bazisni most tako i kartirano područje stoji na dohvata restitutoru. Za slučaj da za kartiranje stoji na raspolaganju poseban pomoćnik postoji još jedan položaj olovke za kartiranje.

Ta ravnina XY ostaje kao tlocrtna i kod izmjere terestričkih snimaka t. j. prelaz od aerosnimaka na terestričke snimke je kontinuiran a nema zamjene y- i z-dimenzije ni njihovog pogona. Izmjera terestričkih snimaka ima svoja ograničenja, te je instrument prvenstveno namjenjen normalnom slučaju aerosnimaka.

Ing. Franjo Braum



Tahimetar-teodolit Galileo TG 2

U geodetskom listu br. 9—12 1949. opisan je Novi teodolit tvornice Galileo TG 1.

Tom prilikom je bilo navedeno da je tvornica Galileo dobila od firme Zeiss brojne licencije. Obaviješteni smo da to nije točno, dapače da je tvornica Galileo uvijek radila u konkurenciji sa firmom Zeiss. Osim toga naglašena je bila u članku sumnja u pravilnost procjene desetica minuta, obzirom na mogućnost pomaka indeksa uslijed trenja. Tvornica obavještava, da se to ni u kakvom slučaju ne može dogoditi, da bi ovaj indeks postao nesiguran za procjenu desetica minuta.

Donosimo prikaz novog teodolita-tahimetra iste tvornice, koji je namijenjen brzim topografskim i geodetskim mjerenjima.

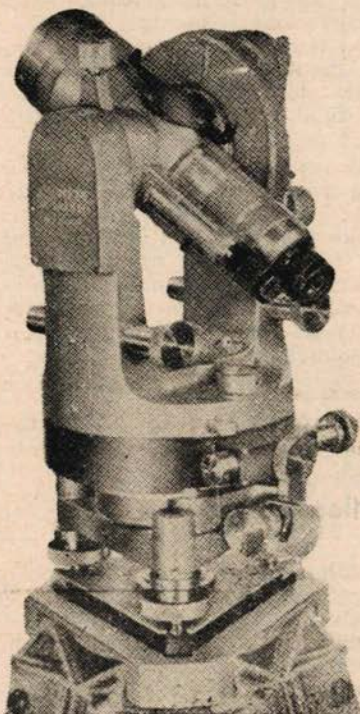
U mnogim slučajevima se u geodetskoj praksi uistinu ne može točno povući granica do koje treba mjeriti teodolitom stanovite točnosti, da bi to bilo u skladu s rentabilnošću i ekonomičnošću samog rada i upotrebe dotičnog instrumenta. Teodoliti nove konstrukcije manje točnosti čitanja, i ako dobrih

optičkih svojstava, imali su redovito ograničenu mogućnost primjene. Tako teodoliti Th IV Zeiss i T1 Wild, čiji je podatak 1', isključivo je namijenjen tahimetriji i poligonizaciji, koja je uz to potrebna. To tim više što se kod ovih teodolita ne mogu čitati oba dijagonalna mjesta horizontalnog kruga i time se ne može ukloniti pogreška uslijed ekscentričnosti alhidade.

Kod teodolita TG 2, kako ćemo vidjeti, uklanja se taj nedostatak. Ovdje je izgleda usklađen odnos između optičkih mogućnosti viziranja i točnosti čitanja na horizontalnom krugu, pa se može primijeniti u topografskim i geodetskim mjerenjima počam od tahimetra pa do triangulacije nižih redova.

Ovu široku primjenu omogućuje u prvom redu durbin, koji je isti kao i kod G 1. Osim toga povećana je točnost čitanja time što su u vidnom polju mikroskopa prenešene obadjevi dijagonalno oprečne podjele horizontalnog kruga i zanjih je postavljen skalni mikroskop. Na taj način se može nezavisno jedan od drugog pročitati oba mikroskopa i uzeti aritmetička sredina. To je novitet kod ove vrsti teodolita,

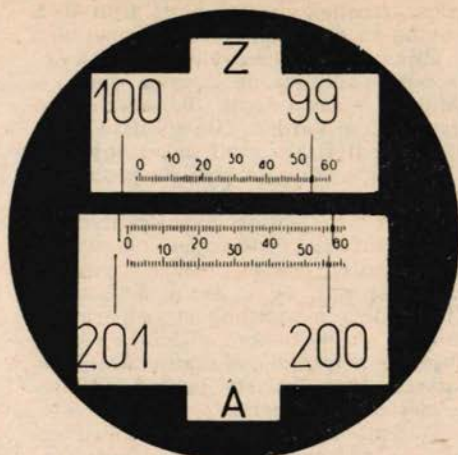
koji uz optička svojstva durbinna omogućuje primjenu ovog instrumenta u triangulacionim radovima nižeg reda, kod svih radova za određivanje čvrstih točaka peotrebniha za upasivanja kod terestričke i aerofotogrametrije, gdje se moraju primijeniti gotovo sve metode



Sl. 1. Tahimetar-teodolit TG2 na stativu sa vert. krugom desno i otvorenom zaštitnom kapicom repeticionog uređaja.

praktičke geometrije, zatim u poligonometriji gradskog područja i t. d. U tu svrhu je jednako kao TG1 snabdjeven velikim brojem pomoćnog pribora kao dvometarskom invar letvom, signalnim značkama, tronošcima, potrebnim stativima, krutim i optičkim viskom, što je sve ukusno pakovano u za

to određenim drvenim sanducima, odnosno platnenim navlakama



Sl. 2. Čitanje na horiz. i vert. krugu u smanjenoj veličini kako se pojavljuje u mikroskopu

Na slici 2 prikazano je čitanje na horiz. i vertikalnom krugu. Sa Z označeno je čitanje na vert. krugu (cerchio zenitale), dok sa A čitanje na horiz. krugu (cerchio azimutale). Na ovome možemo odmah ustanoviti da postoje dva reda crtica glavne podjele i da za obje podjele postoji skalni mikroskop tako da jedan služi za čitanje lijeve a drugi desne podjele horizontalnog kruga. Ovim duhovitim riješenjem postignuto je uklanjanje ekscentričnosti alhidade. Čitanje na slici je $200^{\circ} 56' 30''$ na jednoj podjeli dok na drugoj čitamo $57' 30''$. Prema tome je sredina $200 57 00$. Procjena desetina minute je prilično nepouzdana na ovakvim skalnim mikroskopima, ali ako pretpostavimo da ćemo moći sigurno procjenjivati parne desetine i polovine minute, to onda ovakova mogućnost dobivanja aritmetijske sredine iz oba čitanja svakako povećavaju točnost mjerenja i čine teodolit prikladnim za navedene geodetske operacije.

Ing. M. J.



Moderni Engleski instrumenti Watts

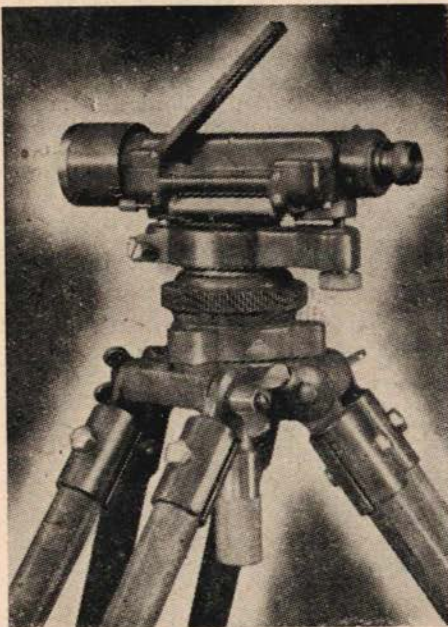
Instrumenti tvornice Watts koji su ovdje ukratko prikazani podsjećaju svojom konstrukcijom uglavnom na

moderne instrumente produkcije Zeissa, Wilda, Galilea.

Watts'ovi niveliri »Microptic level« izrađuju se u nekoliko različitih izve-

daba. Kod instrumenta »Level No 1« vrhunjenje lebele postiže se poznatim načinom koincidencije suprotnih krajeva mjuhura. Promatranje tih krajeva vrši se preko standartnog sistema prizama. Kod ostalih tipova (»Level No 2« te onih No 3, te No 4) nivelaciona se libela promatra u zrcalu. Durbin i kućište libele čine jednu cjelinu kod sva 4 tipa nivelira. Tip No 1 i No 3 izrađuju se sa horizontalnim krugom. Za vertikaliziranje osi z-z instrumenta postoji dozna libela. Niveliri tvornice Watts izvode se danas sa libelom koja ima mjuhur konstantne dužine. Ovaj ne mijenja dužinu ni kod osjetljivih promjena temperature (-40° do $+212^{\circ}$ F).

Niveliri No 3 i No 4 odlikuju se svojim kuglastim podnožjem (ball base) gornjega dijela instrumenta. Kako



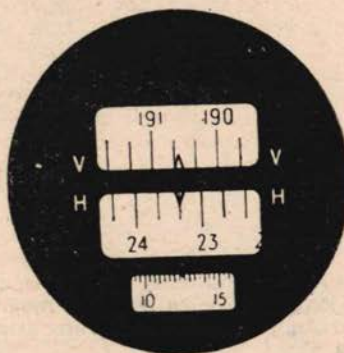
Sl. 1.

se vidi iz sl. 1, koja predstavlja Microptic Level No 4, taj nivelir nema uobičajenih podnožnih vijaka. Podnožna ploča zahvaća svojim nastavcima (koji se u sl. ne vide) u odgovarajuće proreze glave stativa. Pritezanje podnožne ploče na glavu stativa vrši se central-

nim vijkom. Vertikaliziranje osi z-z vrši se uz pomoć kuglastog podnožja pokretnog dijela instrumenta i dozne libele. Zakretanjem nagrešanog prstena iznad podnožne ploče oslobada se dotično koč gornji dio instrumenta. Kuglasto podnožje (kuglasti zglobovi) omogućuje nesmetano okretanje gornjeg dijela instrumenta na sve strane. Kad se dotjera dozna libela do vrhunjenja nagrešanim prstenom izvrši se kočenje gornjeg dijela instrumenta.

Pokusi u Velikoj Britaniji — kako to navodi tvornica Watts — pokazali su da se primjenom ovakvog kuglastog podnožja postizava razmjerno visoka radna norma. Po tim pokusima neki nestručnjak je trebao prosječno jednu minutu vremena za vađenje instrumenata iz kutije, stavljanje na nogare, dotjerivanje dozne libele, uz pomoć kuglastog podnožja, dotjerivanje nivelacione libele elevacionim vijkom, te za očitavanje na letvi. Ukoliko se instrument nije vadio i vraćao nakon svake stanice u kutiju za gornje operacije bilo je potrebno svega 30 sekundi.

Wattsov »Microptic Theodolite« prikazan na sl. 4 — a koji podsjeća uglavnom na Wildov T 1 lagani je repeticioni teodolit. Horizontalni krug (78 mm promjera) te vertikalni krug (64 mm) izrađeni su iz stakla. Čitanje krugova — i to samo jednog mjesta na ovima — vrši se na reverzibilnom mikroskopu koji se vidi na instrumentu (sl. 4.) s



Sl. 2.

desne strane durbina.
Način očitavanja krugova vidljiv je iz sl. 2.

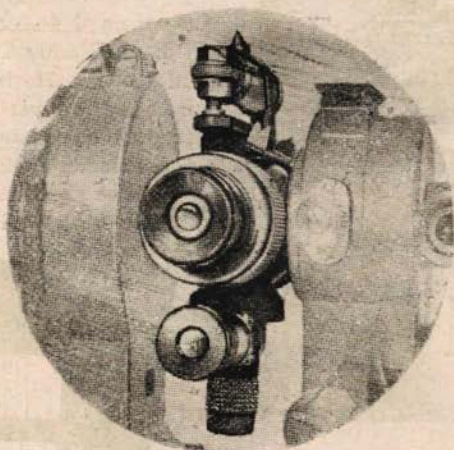
Čitanje horizontalnog kruga	
Glavna skala	23° 20'
Mikrometar	12' 30"
23° 32' 30"	

Krugovi nose podjelu od po 20'. Optičkim mikrometrom dotjeran je jedan zarez glavnog podjeljenja (horizontalnog kruga u sl. 2.) pod klinoliki indeks, a zatim čitano na glavnoj skali te na mikrometru. Čitanje na mikrometru do 20" direktno, a procjenom 10" ili nešto nesigurnije 5". Ne izgleda baš svrsishodno imati podjelu glavne skale u jednom smjeru (i to od desna lijevo), a podjelu mikrometra u drugom smjeru.

Teodolit kakav je prikazan u sl. 4. može se dopuniti izvjesnim uređajem, ako se to od proizvođača posebno traži. Za opažanje magnetskih azimuta može se instrumentu s gornje strane dodati ili kružna ili cjevasta (tubularna) busola. U prvom slučaju čitanje se vrši kroz posebnu lupu na busoli koja je okrenuta opažaču. Druga vrst busole, kako je poznato, omogućuje čitanje magnetskih azimuta (uz

gućnost optičkog centriranja ne samo pomoću posebnog optičkog viska — vidljivog iz sl. 4., kojim se može vertikalna os instrumenta staviti iznad ili ispod dane točke — nego i pomoću uređaja iz sl. 3.

Centralni dio podnožja teodolitova je šupalj radi potreba optičkog centriranja. Durbin se može prema narudžbi snabdjeti nivelacionom libelom kako se to vidi i iz sl. 3. (Nišan je u tom slučaju pomaknut nešto u stranu na durbinu). S donje strane durbina u sl. 3. vidi se uređaj za optičko centriranje. Justirana nivelaciona libela definira horizontalu, a smjer okomit na horizontalu, definiran optičkom osi uređaja za centriranje, treba da određuje pravac identičan sa vertikalnom okretnom osi instrumenta z-z. Opažać treba u okularu uređaja za optičko centriranje — koji je okrenut prema njemu — da dovede do koincidence znak za centar točke sa središtem nitnog križa (marke) spomenutog uređaja. Budući da je nivelaciona libela reverziona, to se optičko centriranje može izvršiti i odozdo prema gore (na pr. u tunelu). Sl. 4 prikazuje osim teodolita i optičkog viska i dvije signalne značke dakle pribor za prisilno



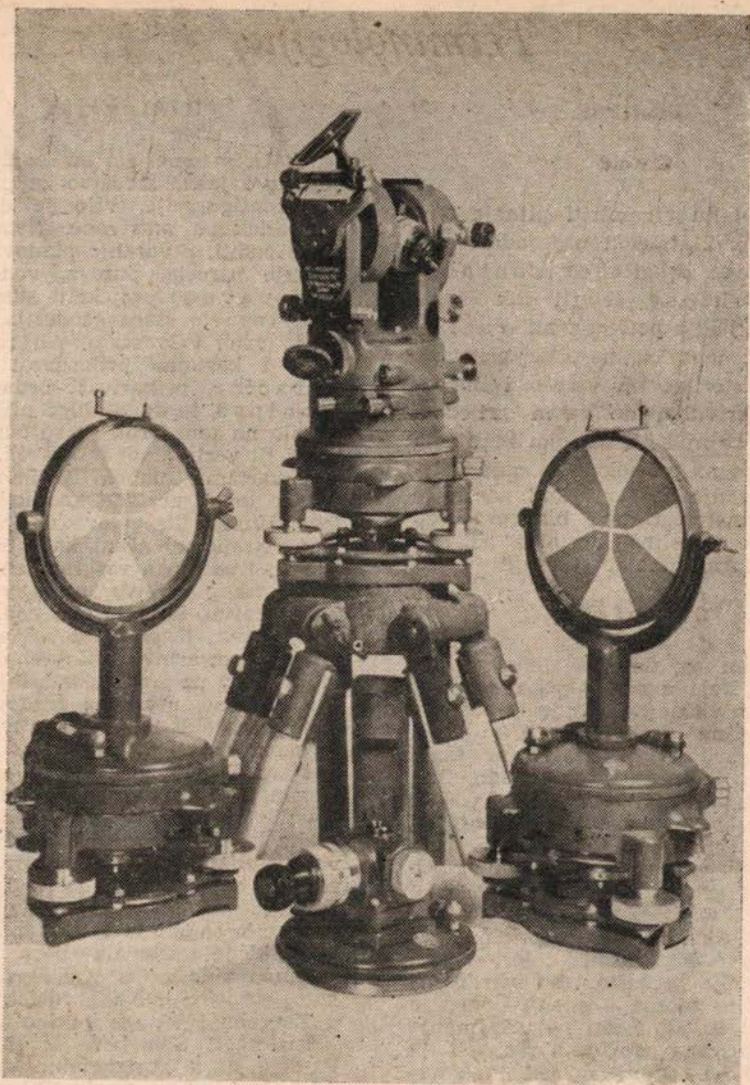
Sl. 3.

izvjesne pretpostavke) na horizontalnom krugu. Procjenjivanjem mogu se na kružnoj busoli određivati azimuti do na 6'.

Kod Microptic teodolita postoji mo-

centriranje.

Osobine ovih signalnih značaka: razmjerno čvrsto podnožje dvije — postavljene međusobno pod kutom od 90° — cijevne libele na



Sl. 4.

tom podnožju, okrugla staklena ploča značke (oko 10 cm promjera) može rotirati oko svoje horizontalne okretne osi (zajedno sa metalnim okvirom), te na svom gornjem dijelu nosi

nišan (vizir). Iza okrugle ploče značke može se podesno postaviti uređaj za rasvjetu.

Tomašegović