

Razvitak tahimetrije.

Za opredeljenje medjusobnog horizontalnog i visinskog položaja terenskih tačaka služimo se obično tahimetrskim merenjem, što je u bitnosti, merenje koordinata. Sredstvo tome merenju je tahimetar t.j. insrumenat, koji nam omogućuje merenje horizontalnih i visinskih kuteva i koji nam instrumenat omogućuje merenje udaljenosti optičkim putem.

Dosadašnji postupak bio je sledeći:

Postavili smo tahimetar na jednu temeljnu tačku; orijentisali smo n. pr. limbus teodolita prema nekoj drugoj temeljnoj tački i onda se je redom očitivalo detaljisane terenske tačke pomoću postavljene tahimetarske letve.

Kod svakog takog očitavanja merimo time horizont, kuteve, kao što i optičkim putem — udaljenosti — a ako nam ustrebaju visine — i visinske kuteve.

Kod sastavka mapa nanašati ćemo transporterom smerove i na te nanašati udaljenosti; time je pozicija neke tačke na mapi fiksirana. Kod sastavka slojnih planova (Schichtenplan) napišu se svakoj tački i visine. To je ukratko ceo dosadašnji postupak tahimetriranja, dok se u nastavku želim zabaviti opisom tahim. letava i novim načinom tahim. merenja.

Tahimetriska se letva može nadomestiti ili značkama, postavljenim u jednakim udaljenostima ili sa razdiobom. Razdioba može biti jednolična ili različita n. pr. logaritmička.

Položaj tahim. letve može biti okomit obzirom na osovinu durbina i to u vertikalnoj ili u horizontalnoj ravnini; nadalje može biti vertikalna.

Praktičnim su se samo oni sistemi — tahimetara pokazali, kod kojih se merenje zbiva letvama — jednolične razdiobe vertikalnom postavom. Primećujem da će pogrešno držanje letve u vertikalnom smislu prouzročiti osetljive greške, zbog čega za vertikalnu postavu letve rabimo libelu i često za tačnije rezultate i stativ za postavu letve.

Pre uporabe letve valja istu komparirati. Kod letava sa pogrešnom metričkom razdiobom, gde su pojedine poddiobe ipak jednolične, moći ćemo takove ipak uspešno upotrebiti; morati ćemo jedino multiplikacioni faktor instrumenta obzirom na te letve opredeliti.

Teodolit — čiji durbin udešen za optičko merenje udaljenosti i poseduje sem toga visinski krug i libelu za nivelaciju — zovemo tahimetr. — teodolitom ili universalnim instrumentom. Imade više vrsti sistema tahimetara, a najobičniji medju njima je obični nitni — tahimetar sa nitima stalne udaljenosti.

U ravnini slike durбина nalazi se sem redovitog nitnog križa još dve — sa horizont. niti — usporedne niti (t. zv. distančne niti), koje on od horizont. niti obično podjednako udaljene ($\frac{z}{2}$). Praktički postupak pri merenju je sledeći: postavimo durbin u smer letve i očitamo istu sa distančnim nitima (praktički je i očitavanje srednje niti). Označiti ćemo očitavanje gornje niti sa l_1 — ono donje niti sa l_2 — srednje niti sa l .

Preporučuje se očitavanje od l_1 tako udesiti, da time dobijemo cele desimetre; meriti ćemo sem toga i visinski kut α čiji je predznak prema gore pozitivan a prema dole — negativan.

Računanje prema rečenom je sada sledeće:
duljina letve — izražene po nitim je:

$$L = l_2 - l_1 \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

duljina letve srednje niti je:

$$l = \frac{l_1 + l_2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Horizontalna udaljenost t

$$t = c \cdot \cos \alpha + kL \cos^2 \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Visina tačke M nad horizont. osi durбина

$$M = c \cdot \sin \alpha + k \cdot L \cdot \frac{1}{2} \sin 2\alpha - l \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

$$\text{ili } M = t \cdot \operatorname{tg} \alpha - l \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

u toj formuli valja paziti na tačan predznak od α vis. kuta C i K su konstantne, ovisne o uvećanju durбина; C je obično jednak nekoliko desimetara; ako je $G = \ominus$, onda takav durbin zovemo analaktičnim durbinom.

Vrednost od K obično se uzimlje = 100.

Odredjenje te konstante sprovadja se na temelju optičkog merenja poznatih već udaljenosti.

Za računavanje vrednosti od $B \cdot \cos \alpha$ i $C \cdot \sin \alpha$ sa-
stavljaju se pomoćne tablice ili grafikoni.

Za računanje od $K \cdot L \cdot \cos^2 \alpha$ i $K \cdot L \cdot \frac{1}{2} \sin 2 \alpha$ služe već gotove tablice i specijalni logaritmi za računanje (Rechenschieber).

Sa jednostavnim nitnim tahimetrom, ako mu je durbin dostatnog uvećanja i ako mu je konstanta $K = 100$ moći ćemo 100 m udaljenosti redovito meriti sa $\pm 0_{25}$ m srednjom greškom.

Bolji rezultati postignuti su sa tahimetrom profesora tehnike Oltaja. Na njegovom tahimetru nema niti za merenje udaljenosti, nego samo obični nitni križ; pred objektivom durбина nalazi se pričvršćena jedna prizma, koja će orijentisani smer tačke pokriti sa stalnim visinskim kutem.

Kod očitavanja ćemo prizmu dovesti pred objektiv i uz pomoć postavljene tahim. letve očitati ćemo na horizont. niti l_1 ; nakon toga odstraniti ćemo prizmu od objektiva i ponovno očitati na horiz. niti letvu; time dobiti ćemo l_2 ; dok ujedno očitamo visinski kut α .

Iz tih očitavanja računati će se pomoću istih formula i horiz. udalj. (t) i visinsku razliku (M) kao što je slučaj kod običnog nitnog tahimetra. Multiplikaciona konstanta je funkcija kuta loma rečene prizme, i obično $K = 50$.

Prednost Oltajevog tahimetra leži u tome, što i kraj malene vrednosti glavnog faktora od K — možemo ipak rabiti durbin sa jakim povećanjem, što kod običnog tahimetra nije moguće.

Tačnost: sa durbinom od 35-strukog povećanja i preciznom letvom brižno merenih rezultata moći ćemo 100 m udaljenosti meriti sa $\pm 0,063$ srednjom greškom.

Običan tahimetar i Oltajev tahimetar imaju tu prednost što im je sistem jednostavan; neugodno je ali dugotrajno trigonom. računanje na temelju merenja tih instrumenata.

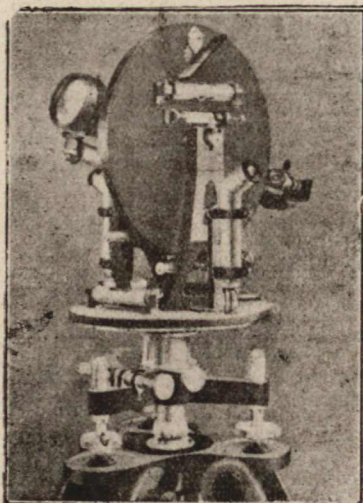
Zbog eliminiziranja tih pojava prešlo se je na konstrukciju tahimetara sa promenljivim Z .

Pošto je nitna udaljenost kod tih instrumenata funkcija visinskog kuta, menjamo tu okolnost tako, (n. pr. tahimetar za preračunavanje od Tichy — Starke-a) da iz diferencije očitovanja letve (L) i množenjem konstante K , nadalje pomoću rezultata merenja visinskog kuta i bez redukcije $\cos^2 \alpha$ dobivamo horizontalnu udaljenost od »t«.

Kod Tichy — Štarkeovog instrumenta dakle nema suviše posla, sa računanjem, dok se samo merenje usled postave

nitne udaljenosti otežava i time u vezi dobivamo priliku za surove greške. Manjkavost aparata leži u tome što se istrošenjem mhanizma, koji pomiče niti umanjuje preciznost instrumenta.

Kod novijih se diagramnih tahimetara — n. pr. Hammer — Fennelov — nitna udaljenost Z automatski menja. Prednost toga aparata je ta, što se merenje obavlja brzo i jednostavno a i sa računanjem imademo minimalno posla. Nasuprot tome njegova manjkavost leži u tome, što se s njim mogu samo topografska merenja uspešno obavljati, jer se kod 100 m pokazuje greška $M = \pm 0.33$ m sem toga je instrument osetljiv i skup.



Slika 1.

nizam okretaja đurbina popušta, što n veliko umanjuje tačnost dobivenih rezultata.

Najnoviji tipus tahimetara je sistem inžinj. Sepešija (Vidi sl. 1.)

Optičko razmeštanje instrumenta (Vidi sliku 2).

Horizont pr sek Sepešijevog tahimetra.

Princip toga tahimetra je sledeći: (Vidi sl. 2).

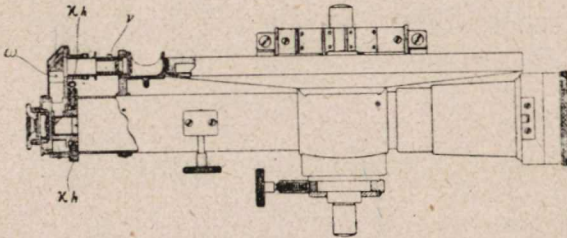
Zamislmo si na instrumentu od horizont. osi n. pr. u nekoj udaljenosti Δ (100 m/m) neku jednoličnu razdiobu, čija je najmanja jedinica = $\Delta_{1/100}$

Ovde nadomenuti ču i grupu tahimetara t. s. **Tangensnih — tahimetara**. Ti nemaju niti za merenje udaljenosti, već se litva 2 puta očita sa horizont niti i time dobivamo l_1 i l_2 .

Bitnost sistema leži u tome što se nakon prvog očitavanja može položaj đurbina promeniti uakovim „w“ kutem, da će razlika tangente I. visinskog kuta α_1 i II. visinskog kuta α_2 ostati stalan faktor n. pr. $1/100$. Za takovu poslavu od W visinskog kuta imamo više načna, međutim te metode imadu tu štetnu okolnost, da mehanizam okretaja đurbina popušta,

što n veliko umanjuje tačnost dobivenih rezultata.

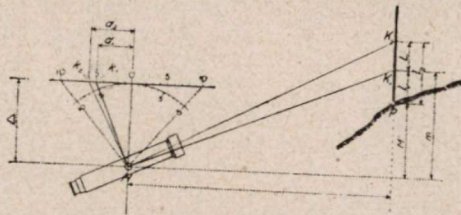
Tu podelbu projicirati ćemo pomoću centralnih zraka, koje prolaze kroz hor. osovinu na visinski krug. Time ćemo dobiti na krugu promenljivi — podeljeni prostor. Ta projicirana razdioba nanešena je na visinskom krugu a pomoću jednoga sistema leća i prizme projecira se to na ravninu slike tako, da će kao indeks za očitavanje služiti horizontalna nit.



Slika 2.

Ta se zadaća može lako i dovoljnom tačnošću postići čisto optičkim putem i to na temelju zakona projiciranja.

Pošto naša razdioba nije jednolična, nego promenljive distance, to ćemo postupati analogno tangens — tahimetru gde je isto diferencija tangente susjedne razdiobe i ktome pripadajuća tangenta visinskoga kuta jedan stalan faktor;



Slika 3.

prema tom istom tangens zakonu menjati će se u ravnni slike durbina i slika udaljenosti 2 susednih podelba, dakle i nitna udaljenost.

Iz istoga sledi da očitavanje duljine L i slike razdiobe 2 susednih jedinica — pomnoženo sa multiklikacionim faktorom daje reduciranu udaljenost »t« na horiznt slično, kao što je to i slučaj kod diagramnih tahimetara.

Merenje udaljenosti visine može se na 2 načina obaviti:

A) Instrument rabiti ćemo kao nitni — tahimetar, kojemu se nitna udaljenost automatski menja;

B) Meriti ćemo sa tim instrumentom kao sa ta tangensovim tahimetrom.

Kod oba načina rabiti ćemo okomite letve sa razdiobom od $\frac{1}{100}$ m i kod oba načina — posredno od očitavanja — bez merenja visinskog kuta i neovisno od njega računati ćemo na temelju sledeće formule:
horizontalnu udaljenost tačke letve i diferenciju visine

$$t = k \cdot L \quad \dots \quad 2)$$

Razliku ^{nad} pod horizont. osi instrumenta (M)

$$M = \frac{t}{100} d_2 - l_2 \text{ ili } M = \frac{t}{100} d_1 - l_1 \quad b)$$

U tim jednačinama su očitovanja $l_1 - l_2$ podaci očitovanja letve iz kojih je

$$L = l_2 - l_1 \quad \dots \quad c)$$

dalje ako potražimo podatke od d_2 i d_1 u durbinu vidljine cele brojeve 0 do ± 80 »k« je multipl. konstanta, čiju vrednost možemo na više načina odmeriti a njezina vel. određena je sa $K = \frac{100}{d_2 - d_1} - - - d$.

U slučaju provedbe ko pod A) tražiti ćemo smer letve koja je postavljena na nepoznatoj tački i očitati ćemo istu samo 1 puta i sa tim jedinim smerom očitati ćemo u durbinu vrednost od d_1, d_2 .

Multiplikacioni faktor po volji ćemo si odabrati prema vidljivom komadu letve i to sa 200, 100 ili 66, 666 (200/3).

Ako smo udaljenost merili prema metodi pod A) bit će nam rezultati tačniji od dosadašnjih merenja dobivenih po sistemima tahimetara za reduciranje.

Kod merenja po metodi pod B) (tangensov postupak) očitati ćemo naciljanu letvu, postavljenu na nepoznatoj tački 2 puta i kod oba položaja durбина očitati ćemo sa horizont. niti letvu tako, da ćemo pre svega nit dovesti u koincidiranje (pokrivanje) sa slikom 1 poteza tangensove podelbe.

To su očitavanja l_2 i l_1 sem toga zabilježiti ćemo d_2 i d_1 . Sa odgovarajućem primenljivanjem tih veličina izabrati ćemo

multiplik. faktor — na temelju jednačine pod d) proizvoljno prema vidljivom delu letve . . . $K = 200$ do $K = 100$.

Budući će tačnost merenja usled umanjene vrednosti od »K« porasti, to ćemo »K« uzeti što manjim i to tako malim, da ćemo vidljiv dio letve što više iskoristiti. Ako želimo postići osobitu tačnost (n. pr. kod merenja varoških poligon. stranica) to ćemo gore opisani način merenja kod svakog stajališta instrumenta opetovati i uzeti aritmetičku sredinu rezultata.

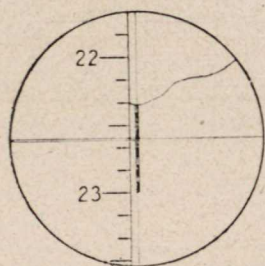
Praktičan formular za to biće sledeća tiskanica:

Stajalište instrumen.	Naciljana tačka	Smer	$+d_2$	$d_2 - d_1$	l_2	$L =$	$t =$
			$+d_1$	k	l_1	$l_2 - l_1$	$k = L$
A.	P.		+16	1	1303	0,306	30,6
			+15	100	1000		
			+15,5	0,5	1153	0,153	30,6
			+15	200	1000		
			+16,5	1,5	1459	0,459	30,6
			+15	200/3	1000		

$m = 0,01 t \cdot d_1$	$M \pm m$ H	$M_A =$ $M_H \pm m - l_1$	Opaska
	152,56		
$0,306 \times 15 =$ 4,59	157,15	156,15	$M_A = 151,14$
4,59	157,15	156,15	1,42
4,59	157,15	156,15	$M_H = 152,56$

Prema dosadašnjem opisu može se Sepešijev tahimetar vezan teodolitom kod svakog merenja uspešno rabiti i osobito je prikladan za varoško merenje, dok je u brdovitom terenu za sada najtačniji tahimetar.

Takav teodolit — tahimetar imade i tu prednost, da ćemo s njim moći izvršiti tačno merenje horizontalnih i visinskih kuteva (koji se postupak može obaviti u II. položaju durbina), (vidi sl. 4.) moći obaviti i nivelaciju sličnom metodom, kao da sistem redukcije na instrumentu i ne postoji. Sem spomenute tačnosti ima taj instrumenat i tu prednost pred Hamer-Fenelovim tahimetru, — koji za merenje visinskih kuta uopće nije podesan a kod merenja horizont. kuteva ne potizavamo nikako tačnost Sepešejevog tahimetra — da je taj tahimetar i jeftiniji i manje isložen kvarenju od ostajih teodolita.



Slika 4.

Ispitivanje i rektifikacija instrumenata.

Sistem teodolit — tahimetra, što ga izradjuje peštanska meh. firma Süss rektificira se na sledeći način:

- A) kao teodolit;
- B) kao nivelacioni instrumenat;
- C) kao tahimetar.

A) Ispitati ćemo i rektificirati stroj kao teodolit.

I. Ispitati ćemo libele. Vertikalnu osovinu instrumenta postaviti ćemo sa postavnim višcima uz pomoć osne libele tačno vertikalno, a ako takove nema, sa nivelac. libelom, zatim se mehur alhidadne libele uz pomoć vertik. šarafa za ispravak ima u sredinu postaviti.

II. Ispitati ćemo i rektificirati durbin, da li je vertikalna ravnina smerivanja okomita na horizontalnu osovinu.

1. Jedan elemenat te ravnine smera je vertik. smerna nit križa; ovu ćemo tako ispraviti, da ćemo najprije odstraniti vanjski prsten diafragme popustivši Hf šarafe i sada diafragmu tako dugo okretati, dok nam neće naciljane vertikalne niti ostati i nakon okretanja sa visinskim šarafom na istoj niti.

2. Drugi elemenat vertik. nitne ravnine je geometr. osovina durbina. Ako ta nije okomita na horizont. osovinu nastati će t.zv. kolimaciona greška.

Tu možemo sprečiti time, da uz pomoć H₆ šarafa za korekciju diafragmu u horizont. smeru pomičemo tako dugo,

dok na limbusu ne dobijemo 2 oprečna očitavanja, koji nam moraju pokazati razliku I. i II. noniusa tačno sa 180° , t. j. ako će vertik. nit u I. i II. postavi durbina pokrivati sasna istu naciljanu tačku.

III.. Ispitati ćemo i rektificirati horizont. osovinu da li je okomita na vertikalnu osovinu.

Pre svega učiniti ćemo vertik. osovinu strogo okomitom; naciljati ćemo ju na nit obješenog viska a onda durbin puštati dole. Ako je horizont. osovina tačno horizontalna t.j. ujedno i okomita na vertikalnu osovinu, onda će slika niti viska i u tom položaju durbina ostati na vertikalnoj niti.

Ako slika viska ne ostaje na niti, onda položaj horizont. osovine nije tačno horizontalan, što ćemo ispraviti time da ćemo ležaj osovine spustiti ili podići uz pomoć korekcionih šarafa ležišta osovine.

B) Ispitati ćemo sistem kao **nivelacioni instrumenat**. Ta se rektifikacija može obaviti u 1 postavi instrumenta, pošto se na instrumentu nalazi reverzioana libeli. Uzeti ćemo na cilj u I. postavi instrumenta nivelac. letvu, koja je po prilici 80 m daleko postavljena i kada smo uz pomoć visinskog šarafa mehur libele tačno na sredinu doveli, očitati ćemo letvu (l_1). Nakon prebacivanja i okretanja durbina (180°) dakle u II. postavi opet ćemo mehur libele tačno na sredinu dovesti i sada očitati letvu (l_2). Povrativši se u I. položaj durbina, postaviti ćemo na temelju aritmetičke sredine — dobivene od l_1 i l_2 horizont. nit sa visinskim šarafom i zatim ćemo mehur libele za niveliranje uz pomoć šarafa za vertikalnu postavu tačno na sredinu razdiobe dovesti. Kontrola biti će ta, ako kod opetovanog postupka dobijemo jednako očitavanje prijašnjemu.

C) **Ispitati ćemo instrumenat kao tahimetar**. U ravnom terenu odrediti ćemo si 3 tačke u udaljenosti od tačnih 20, 60 i 100 m.

Postaviti ćemo instrumenat tako, da vertikalna osovina bude tačno okomita, zatim ćemo ispitati.

I. Da li je adicioni faktor durbina $\neq 0$, t. j. da li je durbin ahalatičan?

U strogo horizontalnom položaju durbina naciljati ćemo kampariranu tahiim. letvu, postavljenu na našoj najdaljnoj

tački (100,00 m) i kada smo visinski krug tako orijentisali, da će slika nul-tog poteza tangensove podelbe koncidirati sa horizontalnom niti — očitati ćemo sliku od $+ 0.5$ i $- 0.5$ poteza razdiobe. Ako tu razliku očitavanja letve podelimo sa odmerenim udaljenostima (100,00 m) ustanoviti ćemo multiplikacioni faktor »K«. Isti postupak opetovati ćemo i sa ostalim odmerenim udaljenostima (20,00 m i 60,00 m) Ako za multiplik. faktor u sva 3 slučaja dobijemo jednaki K biti će adicioni faktor zaista jednak \ominus . Ako međutim dobijemo različite vrednosti, morati ćemo pomicanjem objektiva za malo promeniti duljinu durbina i rektifikaciju opetovati i to tako dugo, dok na sve 3 udaljenosti ne dobijemo jednake vrednosti.

II. Korekcija mikroskopa za projiciranje trebati će udovoljiti sledećim uvetima.

1) Neka se okrajak slike tangensove razdiobe tačno završa sa rubom prizme za očitavanje. To ćemo postići pomicanjem prizme za projiciranje uz pomoć w šarafa (sl. 2.).

2) Neka se slika jedinice tangensove razdiobe pokriva onom »z« nitne udaljenosti, kod koje će »K« multiplik. faktor biti = 100.

Ako smo prema C) I. opisanom metodom opredelili multiplik. faktor i ako smo dobili veću vrednost od 100 povećati ćemo postepeno uvećanje, mikroskopa za projiciranje a u protivnom slučaju umanjiti ćemo uvećanje.

Zbog postepenog porasta povećanja umanjiti ćemo paralelno fokusnu udaljenost mikroskopskog objektiva time, da ćemo obe polovine pomičnog mikroskopskog objektiva zbližavati jednu — drugoj.

To ćemo uz pomoć V šarafa (slika 2.) postići tako, da ga malo odšarafimo i onda leća mikroskopa, koja su bliža k okularu ponešto udaljavamo od istoga; zatim ćemo uz pomoć zajedničkog pomicanja obih mikroskopskih leća nastojati traženu sliku zadobiti svom oštrinom, da time onemogućujemo paralaksu. Kada smo to obavili, opredeliti ćemo ponovno umltiplik. faktor uz pomoć letve, postavljenu na najdaljoj tački (100,00 m) i tako dugo opetujemo taj postupak, dok vrednost multiplik. faktora ne bude zaista = 100.

U slučaju potrebe opetovati ćemo rektifikaciju od C/II. 1) a na koncu fiksirati ćemo stalno mesto leća i prizme uz pomoć sigurnosnih šarafa.

III. Rektifikacija libele visinskog kruga (indeks — libele).

Geometr. osovinu durbina ćemo uz pomoć već rektificirane libele postaviti horizontalno, zatim ćemo uspostaviti visinski krug tako, da će se slika nul — razdiobe koincidirati (pokrivati) sa horizontalnom niti i na koncu ćemo mehur indeksne libele tačno na sredinu dovesti. Time je rektifikacija instrumenata dovršena.

Tačnost tangensove podelbe, — koja je na visinskom krugu pričvršćena — u uskoj je vezi sa percentualnim očitovanjem durbina t.j. sa njegovom jasnoćom i povećanjem.

U onoj najvećoj udaljenosti, — kojoj $\frac{1}{1000}$ jedinice još možemo sigurnošću proceniti — n.pr. kod metrički podeljene letve još 1 m/m — neće smeti greška tangensove podelbe pokazati veću grešku kod očitovanja nego što je rečena jedinica $\frac{1}{1000}$ duljine.

Ako je n.pr. povećanje durbina 18-struko i tako najveća udaljenost, kod koje još na letvi možemo 1 m/m tačno očitovati neka je 60 m.

Kod razmaka od 60 m. je absol. vrednost 1 m/m pripadajući kut = 0,001.

$60 = 0,000016666\dots$ t.j. preračunato na sekundni luk = 3,43".

Time je dokazano da greška tangensove podelbe neće smeti prouzrokovati veću grešku očitovanja letve (1 mm) nego što to čine neizbežive, slučajne greške, i stoga se u tangensovoj podelbi mogu samo manje greške od 3,43" opravdati.

Nasuprot, ako je durbin tahimetra 30-strukog povećanja i ako s njim na letvi — u udaljenosti od 150 m još možemo 1 mm tačno očitati, to gornjim računanjem možemo kao grešku tangensove podelbe samo 1,39" dopustiti.

Prema, kod sistema tahimetara sa jačim uvećanjem durbina — valjati će podelbu visinskog kruga preciznije nego obično izvesti.

Takova precizna izvedba podelbe visinskog kruca spada međutim medju najtežu meh. zadaću. Ali se takova tačnost ipak može posebnom metodom postići, koja je u izumu inžinj. Sepešija patentom i zajamčena.

S tim postupkom rešena je i zadaća t.j. centrički položaj kruga, tako da ovde ekscentricitet kao izvor greške i ne dolazi u obzir.

Na koncu želim napomenuti, da se Sepešijev izum koji u suštini spaja prednosti dosadašnjih tahimetara u jednu celinu, može na svaki teodolit primeniti i da isti instrumenat danas već Engleska i Francuska fabricira, dok ga u Budimpešti firma Süß proizvadj.

STRUČNO OBRAZOVANJE

GEODESKO-GEOMETARSKOG PERSONALA.

Obrazovanje u inostranstvu i Jugoslaviji.

Ovo pitanje je danas u našoj Kraljevini aktuelno i od velikog značaja.

Kako je to pitanje rešeno u inostranstvu? U bivšoj Austro-ugarskoj Monarhiji ceo državni premer centraliziran je u jednom institutu u Beču.

Stvorena je jedna jedina kvalifikacija — nema inženjera, geodeta i geometra.

Na tehničkim visokim školama u Beču i u Gracu — postojao je Geodeski kurs od 4 semestara, sada — 6 semestara t. j. 3 godine studije.

Austrijski geometri nisu bili zadovoljni sa pređašnjom obukom od 4 semestara t. j. 2 godišnji kurs i tražili su reformu studija, zahtevajući 4 godišnju studiju t. j. 8 semestara sa dva državna ispita.

Godine 1863. po organizacionoj osnovi Visoke Tehničke Škole Prof. Herr-a predviđeno je bilo osnivanje geodeskog tečaja sa jednim državnim ispitom da bi se moglo spremati osoblje za izvršenje državnog katastra.

Napretkom poslova delokrug geometarskih poslova postao je mnogo opsežniji nego li njihova jednostavna samo za katastar dovoljna naobrazba.

Godine 1905 Prof. Doležal sproveo je reformu na Tehničkoj Visokoj Školi u Beču i osnovao je 3 godišnji geodeski tečaj.

Osnova te reforme leži u tome da je Geodezija ostala nedeljiva disciplina u građevnoj tehnici, ali da se celokupno gradivo građevinske struke mora da razdvoji u dva dela. Prvi deo sa podlogom geodezije — u njemu bi došlo građenje železnice i vodogradnje a drugi bi se zasnovao na građevnoj mehanici i obuhvatao naročito mostogradnje.