

Uzevši u obzir samo blizu-zenitne zvijezde dobiva se kao vrijednost geografske širine

$$45^{\circ} 53' 56'',228 \quad \text{tež. } 42.$$

dok se iz Talcottovih parova dobiva

$$45^{\circ} 53' 56'',235 \quad \text{tež. } 243.$$

Iz obih skupina opažanja izlazi, da je geografska širina stupa širine na Sljemenu za epohu 1942,67 jednaka

$$\varphi = + 45^{\circ} 53' 56'',23 \quad \pm 0'',017$$

a srednja pogrješka širine iz jednog para

$$\varepsilon_0 = \pm 0'',28$$

Približna geografska dužina mjesta opažanja, koja je potrebna pri interpolaciji declinacija, određena je također opažanjima u toku dviju večeri i dobivena je ova vrijednost

$$\lambda = 1^{\text{h}} 3^{\text{m}} 47^{\text{s}}.$$

* * *

Međunarodna geodetska geofizička unija tretira astronomo-geodetske radove na mreži 1 reda kao naučne radove. Radi iskorišćavanja ovih radova u naučne svrhe, naime u svrhe određivanja oblika i dimenzija Zemlje, potrebno je da se na pojedinim tačkama ove mreže izvrše astronomska posmatranja radi određivanja širine, dužine i azimuta. Tačke na kojima su izvršena takva posmatranja i određene navedene koordinate i azimut zovu se Laplasove tačke. U vezi sa ovim radovima postavlja se zadatak astronomo-geodetima da pronalaze takve metode astronomskih određivanja koordinata i azimuta koje bi osetno povećale tačnost ovih određivanja i približile je tačnosti sadanjih najboljih trisngulacija, koja se karakteriše srednjom greškom pravca $\pm 0'',2-0'',3$. Pošto se i pred našu zemlju postavlja zadatak sudelovanja u astronomo-geodetskim radovima međunarodnog značaja to su metode astronomskog određivanja koordinata tačaka i azimuta strana od naročitog interesa. S toga u našem časopisu rado dajemo mesto člancima koji prikazuju metode i rezultate ovih radova i time doprinose naučno ispravnom rešenju onih pitanja pred kojima stojimo.

(Uz.)

О УТИЦАЈУ НЕКИХ ЧИНИЛАЦА НА ТАЧНОСТ ОДРЕЂИВАЊА ОТСТОЈАЊА ОБИЧНИМ ТАХИМЕТРОМ

Инж. Никола Свечников

Код употребе обичног тахиметра са три конца (далјиномер Reichenbacha) на тачност оптички одређених отстојања утичу многи фактори: 1) доба дана, 2) нагнутост визуре према хоризонту, 3) раздаљина од инструмента до летве, 4) увећање дурбина и његов оптички квалитет, 5) величина и облик поделе на летви, 6) дебљина коначца кончанице, 7) положај конца у пољу интервала поделе, 8) невертикалност летве, 9) чистоћа и мирноћа ваздуха, 10) нетачност одређивања бројних вредности константи, 11) температурне промене.

1) Утицај доба дана. У приложеним таблицама бр. 1 и бр. 2 наведени су резултати оптичког одређивања отстојања у времену од 7 до 18 часова. Из ових резултата могу се извести следећи закључци:

а) У времену око 8 и 9 часова и око 13 часова добијају се отстојања која најбоље одговарају њиховим стварним вредностима.

б) У осталом добу дана читавају се повећани односно смањени отсечци, а према томе и отстојања. Од јутра до подне отсечци се постепено смањују; при овом просечно смањивање отсечака износи 0,2 mm. у току једног часа или 2 cm у отстојању (при мултипликационој константи $k=100$). Од подне до предвече отсечци се поступно повећавају; просечно повећавање отсечка у току једног часа износи око 0,35 mm или 3,5 cm. у отстојању. Наведене вредности односе се на отстојања између 50 и 130 m.

в) Може се сматрати, према добу дана када је одређивање вршено, да се оптички одређена отстојања (величине од 50 до 130 m), могу међусобно разликовати за 20—25 cm.

Наведени резултати утицаја доба дана подударају се са резултатима Dr. Eggerta публикованим у чланку: „Einfluss der Refraktion auf die Fadendistanzmessung“ (Zeitschrift für Vermessungswesen 1911. Heft 18).

Neposredno mereno otstojanje: 48,65 m.



Doba dana	Prvi dan: 16 jula						Drugi dan: 19 jula						Treći dan: 23 jula					
	Čitanja su vršena na:						Čitanja su vršena na:						Čitanja su vršena na:					
	donjem delu letve	sredini letve	gornjem delu letve	Vert. ugao	$\alpha = +1^{\circ}17'$	Og	donjem delu letve	sredini letve	gornjem delu letve	Vert. ugao	$\alpha = +1^{\circ}17'$	Og	donjem delu letve	sredini letve	gornjem delu letve	Vert. ugao	$\alpha = +1^{\circ}17'$	Og
	Vert. ugao	Vert. ugao	Vert. ugao	$\alpha = +0^{\circ}01'$	O _s	$\frac{O_1 = \text{od} + O_s + O_g}{3}$	Vert. ugao	Vert. ugao	Vert. ugao	$\alpha = +0^{\circ}01'$	O _s	$\frac{O_2 = \text{od} + O_s + O_g}{3}$	Vert. ugao	Vert. ugao	Vert. ugao	$\alpha = -1^{\circ}17'$	O _d	$\frac{O_3 = \text{od} + O_s + O_g}{3}$
7 čas.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	48,58	48,60	48,58	48,60	48,58	48,68	48,70	48,68	48,68	48,70	48,68	48,69	48,70	48,68	48,68	48,70	48,69	48,68
9	48,58	48,70	48,68	48,70	48,68	48,68	48,70	48,68	48,68	48,70	48,68	48,69	48,70	48,68	48,68	48,70	48,65	48,66
10	48,58	48,70	48,68	48,70	48,68	48,58	48,60	48,58	48,58	48,60	48,58	48,59	48,70	48,68	48,68	48,70	48,65	48,63
11	48,58	48,60	48,58	48,60	48,58	48,58	48,60	48,58	48,58	48,60	48,58	48,59	48,70	48,68	48,68	48,70	48,62	48,60
12	48,58	48,60	48,58	48,60	48,58	48,58	48,60	48,58	48,58	48,60	48,58	48,62	48,70	48,68	48,68	48,70	48,62	48,61
13	48,58	48,70	48,58	48,70	48,58	48,58	48,70	48,68	48,68	48,70	48,68	48,65	48,70	48,68	48,78	48,70	48,69	48,65
14	48,68	48,70	48,68	48,70	48,68	48,68	48,80	48,88	48,88	48,80	48,88	48,79	48,80	48,78	48,78	48,80	48,72	48,73
15	48,58	48,70	48,68	48,70	48,68	48,68	48,80	48,78	48,78	48,80	48,78	48,75	48,80	48,78	48,78	48,80	48,72	48,72
16	48,68	48,70	48,68	48,70	48,68	48,68	48,80	48,88	48,88	48,80	48,88	48,79	48,80	48,78	48,78	48,80	48,72	48,73
17	48,68	48,70	48,78	48,70	48,78	48,68	48,90	48,88	48,88	48,90	48,88	48,82	48,90	48,88	48,88	48,80	48,75	48,76
18	48,68	48,70	48,78	48,70	48,78	48,78	48,90	48,98	48,98	48,90	48,98	48,89	48,90	48,88	48,88	48,80	48,75	48,79

Doba dana	Prvi dan: 12 jula				Drugi dan: 14 jula				Treći dan 15 jula				Sredina $O = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{3}$
	Čitanja su vršena na:			Sredina $O_1 = \frac{O_d + O_s + O_g}{3}$	Čitanja su vršena na:			Sredina $O_2 = \frac{O_d + O_s + O_g}{3}$	Čitanja su vršena na:			Sredina $O_3 = \frac{O_d + O_s + O_g}{3}$	
	donjem delu letve Vert. ugao $\alpha = -23'$ O_d	sredini letve Vert. ugao $\alpha = +16'$ O_s	gornjem delu letve Vert. ugao $\alpha = +53'$ O_g		donjem delu letve Vert. ugao $\alpha = -20'$ O_d	sredini letve Vert. ugao $\alpha = +18'$ O_s	gornjem delu letve Vert. ugao $\alpha = +55'$ O_g		donjem delu letve Vert. ugao $\alpha = -20'$ O_d	sredini letve Vert. ugao $\alpha = +17'$ O_s	gornjem delu letve Vert. ugao $\alpha = +54'$ O_g		
7 čas.	119,89	120,00	119,97	119,95	120,00	120,10	120,07	120,06	120,00	120,20	120,37	120,19	120,07
8	119,99	120,10	120,27	120,12	119,90	120,00	120,07	119,99	120,00	120,10	120,17	120,09	120,07
9	119,79	120,10	120,17	120,02	119,90	120,00	120,07	119,99	120,00	120,10	120,17	120,09	120,03
10	119,89	120,10	120,07	120,02	119,90	119,90	119,97	119,92	119,90	120,00	120,17	120,02	119,99
11	119,89	120,00	119,97	119,95	119,90	120,00	119,97	119,96	119,90	120,00	120,07	119,99	119,97
12	119,79	120,00	119,97	119,92	119,80	119,90	120,17	119,96	119,90	120,00	119,97	119,96	119,95
13					119,90	120,00	120,07	119,99	119,90	120,00	120,07	119,99	119,99
14	119,79	120,10	120,07	119,99	119,90	120,10	120,17	120,06	120,00	120,10	120,17	120,09	120,05
15	119,89	120,10	120,07	120,02	120,10	120,20	120,07	120,12	120,00	120,00	120,07	120,02	120,05
16	119,99	120,10	120,07	120,05	120,10	120,10	120,17	120,12	120,10	120,10	120,27	120,16	120,11
17	120,09	120,10	120,17	120,12	120,10	120,20	120,17	120,16	120,00	120,10	120,17	120,09	120,12
18	120,09	120,20	120,27	120,19	120,30	120,20	120,27	120,26	120,10	120,10	120,37	120,19	120,21

На основу добивених података може се саставити таблица поправка (таблица бр. 3) које се имају додавати одређеним отстојањима према добу дана у коме је одређивање вршено. Но треба нагласити да се ове поправки могу сматрати само као грубо приближне, јер су одређене на основу испитивања која нису довољна.

Таблица бр. 3.
(За отстојања од 50 до 130 м.)

Час	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Поправка у см. —	5	2	0	+ 2	+ 4	+ 6	0	— 3	— 6	— 9	— 12	— 15

2. Утицај нагнутости визуре према хоризонту.

А. Раван терен.

У приложеној табlici број 4 наведени су подаци о отстојањима одређеним на равном терену нагнутим визурама. Из ових података произилази:

а) Отстојања одређена из отсецака очитаних на доњем делу летве мања су од отстојања одређених из отсецака очитаних на горњем делу летве.

б) Отстојања одређена из отсецака очитаних на доњем делу летве, по правилу мања су од стварних отстојања. Отстојања добивена из отсецака очитаних на горњем делу летве, по правилу већа су од стварних отстојања,

с) Ако се мењање величине отсечка доведе у везу са кретањем дурбина у вертикалној равни, онда се при кретању овог одоздо нагоре отсечак постепено повећава. Ипак на питање, да ли отстојање одређено из отсечка очитаног при строго хоризонталној визури најбоље одговара стварном отстојању, неби се могло поуздано одговорити.

Таблица бр. 4.

ТЕРЕН	Отстојање D_n у м	Број мерања	Визура испод хоризонта		Визура изнад хоризонта		Разлика верт. углова $\alpha_2 - \alpha_1$	Просечна разлика отстојања одређених визурама испод и изнад хо- ризонта $\varphi =$ $= \Delta_1 - \Delta_2$	ПРИМЕДБА
			Верт. угао α_1	Просечна разлика $\Delta_1 =$ $= \frac{[D_n - D_0]}{n}$ у см.	Верт. угао α_2	Просечна разлика $\Delta_2 =$ $= \frac{[D_n - D_0]}{n}$ у см.			
Раван	40,00	26	- 1 00	+ 0,1	+ 1 08	- 1,3	+ 2 08	+ 1,4	D_n — непосредно мерено от- стојање;
	60,00	26	- 0 36	- 1,0	+ 0 40	- 4,1	+ 1 16	+ 3,1	
	80,00	26	- 0 38	+ 6,3	+ 0 39	- 1,3	+ 1 17	+ 7,6	D_0 — оптички од- ређено от- стојање.
	100,00	26	- 0 26	+ 3,6	+ 0 25	- 0,3	+ 0 51	+ 3,9	
	120,03	35	- 0 21	+ 8,6	+ 0 54	- 7,5	+ 1 15	+ 16,1	n — број мерења

В. Нагнут терен.

У табlici бр. 5 дати су резултати испитивања вршених у циљу одређивања утицаја нагнутости терена на величину оптички одређених отстојања. —

Из података наведених у овој табlici излази да се при тахиметрису „по успону“ добијају повољнији резултати него при тахиметрису „по паду“. Другим речима, када се одређују отстојања до тачака, чије су апсолутне висине веће од висине станице, добијају се повољнији резултати него кад се одређују отстојања до тачака, чије су апсолутне висине мање од висине станице.

Нагнутост терена осетно смањује тачност оптичког одређивања отстојања. Ово се добро види из података наведених у табlici бр. 6.

Отстојање D_n у м.	Успон (+ α) Визуре су изнад хоризонта			Пад (- α) Визуре су испод хоризонта			$\frac{\Delta_{p1}}{\Delta_{p2}}$	$\frac{\Theta_1}{\Theta_2}$	$\frac{m_1}{m_2}$
	Просечна разлика	Просечна грешка	Средња грешка	Просечна разлика	Просечна грешка	Средња грешка			
	$\Delta = \frac{[D_n - D_0]}{n}$ \pm у см.	$\Theta_2 = \frac{[\Delta]}{n}$ у см.	$m_2 = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$ у см.	$\Delta_{p1} = \frac{[D_n - D_0]}{n}$ \pm у см.	$\Theta_1 = \frac{[\Delta]}{n}$ у см.	$m_1 = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$ у см.			
40,00	— 1,5	5,6	7,4	+ 5,5	6,5	7,8	3,7	1,2	1,1
60,00	— 1,4	4,6	5,0	+ 7,6	8,6	10,5	5,4	1,9	2,1
80,00	— 1,3	6,5	9,2	+ 6,3	8,2	10,9	4,8	1,3	1,2
100,00	— 4,7	8,9	10,7	+ 5,4	9,1	12,8	1,1	1,0	1,2

Таблица бр. 6

Отстојање D_n у м.	Раван терен		Нагнут терен				$\frac{m_2}{m_1}$	$\frac{m_3}{m_1}$	Примедба
	$\alpha = 0^\circ$		α до 15°		α од 15° до 25°				
	Број мерања n	Средња грешка m_1	Број мерања n	Средња грешка m_2	Број мерања n	Средња грешка m_3			
40,00	78	$\pm 5,1$ см	16	$\pm 6,3$ см	20	$\pm 8,5$ см	1,2	1,7	За отстојања од 40 до 120 м. просечни односи износе: $\frac{m_2}{m_1} = 1,2$; $\frac{m_3}{m_1} = 1,8$
60,00	78	6,0	17	5,2	19	10,0	0,9	1,7	
80,00	78	7,2	18	8,6	18	11,4	1,2	1,6	
100,00	78	7,8	16	10,0	20	13,0	1,3	1,7	
120,00	78	9,5	16	14,5	20	21,6	1,5	2,3	

Из бројних података ове таблице излази:

а) Ако нагиб терена не прелази $+15^\circ$, онда се средње грешке оптички одређених отстојања повећавају приближно за 20% у односу на средње грешке код равнотерена. Ако је нагиб терена између $+15^\circ$ и $+25^\circ$, онда се средње грешке оптички одређених отстојања повећавају приближно за 60—70% у односу на средње грешке код равнотерена. Наведено важи за отстојања до 100 м.

б) За отстојања од 100 до 120 м. средње грешке оптички одређених отстојања се повећавају за 40—50%, ако нагиб терена не прелази 15° и за 100—130%, ако је нагиб терена између 15° и 25° .

(Наставак следи).