

је пробно мерење основице Мајер—Бесеновим основичким апаратом. Вођени преговори и добијен пристанак да се добије из Шпаније основички апарат од Ибањеза, али је то отпало преузимањем рада од стране војске.

На универзитету га наслеђује и научно продубљује Геодезију његов син професор Инж. Драгомир, који и данас држи катедру на техничком факултету у Београду. Поред рада на катедри, отворио је у Београду 1907 године „Геодеску и Грађевинску академију професора Андоновића“ из које је све до њеног затварања 1934 изашао велики број стручно спремних геодета, геометара и грађевинара.

По свим земљама, на крају 19 и почетку 20 века, осећа се велики напредак у Геодезији. Налазе се нове методе рада, пример Др. Шрајбер творац методе мерења углова за триангулације 1 и 2 реда где гирусна метода издаје или једна плејада практичара који долазе са све новијим и новијим конструкцијама инструментата, за олакшавање и убрзавање снимања. У то време падају и мерења за одређивње земљиних димензија и то прво које је извршио Хелмерт 1906 и последње мерење до данас — Хајфорово, који је мерење завршио 1909 а рачунање 1910 године.

Нарочито велики напредак је направљен у то време у области фотографије, коју су почели са успехом да примењују за геодеска снимања и пре европског рата, а нарочито после његовог завршетка применом аерофотограметрије. Једно од првих снимања терестричном фотограметријом извршено је у Јужној Србији (Ing. Luscher из Франкфурта на Мајни), у долини реке Треске, ради добијања геодеске подлоге за трасирање железничке пруге.

---

Инж. Milan P. Dražić, docent Univerziteta u Beogradu.

### NUMERIČKO RAČUNANJE POVRŠINA PARCELA IZ TAHIMETRISKIH PODATAKA

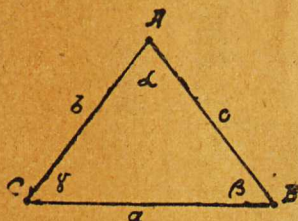
У крајевима наше државе где још није премер спроведен, па према томе нема података за површину неке парцеле, често се поставља задатак геометру да изврши деобу такве парцеле на два или више једнаких делова или на неколико делова по некој размери. Његов се задатак састоји прво у снимању парцела ради добијања површине па тек после у деоби.

Када се овакав задатак решава обрадом података у бироту, тј. наношењем на план, рачунањем површине, па затим деобом и изласком на терен ради постављања деобних линија, онда се губи врло много времена. Израда свега овoga на терену је скоро немогућа, јер би требало носити таблу за цртање, инструменте за картирање и за мерење површина.

Интересантно је питање дали се може брзо срачунати површина из тахиметриских података? У случају да је могуће срачунати брзо површину парцеле, можемо и деобу одмах извршити па и деловима исто тако брзо срачунати површину као и целог парцели.

Na gornje pitanje dajemo odgovor u sledećim primerima. Poznato je iz trigonometrije da je površina trougla, kad su poznate dve strane i zahvaćeni ugao,

$$p = \frac{a \cdot b \cdot \sin \gamma}{2} \quad \text{ili} \quad 2p = a \cdot b \sin \gamma,$$



crt. 1

gde  $a$  predstavlja osnovicu a  $b \cdot \sin \gamma$  visinu trougla (sl. 1). Ako je C stanica sa koje tahimetrišemo, onda su A i B detaljne tačke, a i b tahimetrane dužine svedene na horizont a ugao  $\gamma$  predstavlja razliku pravaca. Između svake dve uzastopne vizure imamo ovakav trougao kao **elemenat površine**. Zadatak se svodi dakle na izračunavanje niza ovakvih elemenata, koji nekad ulaze celi a nekad samo delimično

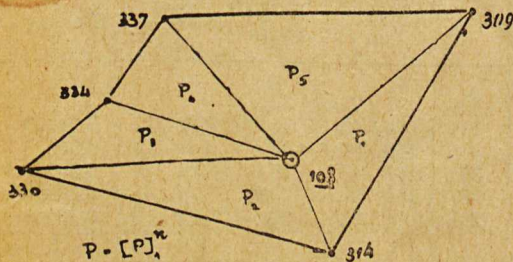
u površinu parcele, ili bolje rečeno njihova algebarska suma ulazi u površinu parcele. Iz primera se jasno vidi uloga ovih elemenata.

Kao sretstva za računanje dolaze u obzir u prvom redu logaritmar i logaritamske tablice. Međutim kako danas ima mašina za računanje vrlo zgodnih za nošenje dajemo i taj način računanja. Sem toga izloženo je računanje površina iz koordinata tako da bi se dobio potpun pregled svih načina računanja i da bi se moglo izvršiti upoređenje. Da bi ono bilo još bolje zabeleženo je i vreme potrebno da se iscrta formular, prepisu podaci iz tahimetriskog zapisnika i izvrše sve računске operacije.

1. Tahimetriska stanica nalazi se u parceli.

Ovo je najbolji slučaj, jer stvara najmanje računskih operacija. Detaljne tačke treba upisati redom kako idu kad obilazimo, parcelu u smislu kazaljke na satu. Pravci se oduzimaju uvek prethodni od sledećeg (gornji od donjeg). Negativan ugao se dobija kad je sledeći pravac manji po vrednosti od prethodnog a to je znak da taj elemenat površine treba oduzeti, te mu treba odmah staviti znak —.

Obrača se pažnja da je prva vizura upisana još jednom iza poslednje, zbog obrazovanja ugla za poslednji elemenat površine. Kod računanja površine iz koordinata za poligonu tačku se mogu uzeti i proizvoljne koordinate ali takve da ostale sve budu pozitivne i sem toga prepisu se koordinate za prve dve tačke zbog računanja površine.



crt. 2

## Računato logaritmarom za 8' minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$S_n$ $S_{n+1}$	$2P = S_n$ $S_{n+1} \sin \Delta\alpha$
0108	309	o ' 37 22	m 30,5	o ' 109 27	360	339
	314	146 49	11,8	113 11	429	394
	330	260 00	36,4	21 18	979	355
	334	281 18	26,9	36 45	694	415
	337	318 03	25,8	79 19	787	772
	309	37 22	30,5			
					360 00	$2P = 2275$ $P = 1137,5$

## Računato logaritamskim tablicama za 10 minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$\log S_n$ $\log S_{n+1}$ $\log \sin \Delta\alpha$	$\log 2P$	2P
0108	309	o ' 37 22	m 30,5		1.48430 1.07188		
	314	146 49	11,8	109 27	9.97448	2.53066	339,3
	330	260 00	36,4	113 11	1.07188 1.56110 9.96343	2.59641	394,8
	334	281 18	26,9	21 18	1.56110 1.42975 9.56021	2.55106	355,7
	337	318 03	25,8	36 45	1.42975 1.41162 9.77694	2.61831	415,3
	309	37 22	30,5	79 19	1.41162 1.48430 9.99241	2.88833	773,3
					360 00		$2P = 2278,4$ $P = 1139,2$

## Računato mašinom za 10 minuta

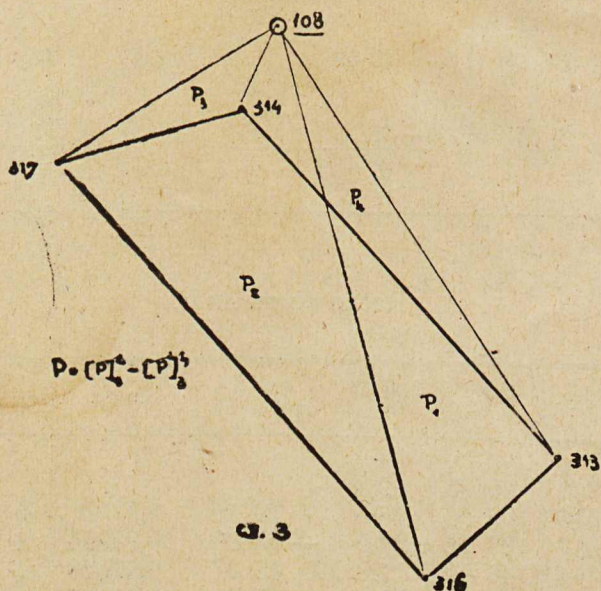
Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$\sin \Delta\alpha$	$2P = S_n$ $S_{n+1} \sin \Delta\alpha$
0108	309	o ' 37 22	m 30,5	o ' 109 27	0,94290	339,35
	314	146 49	11,8	113 11	0,91928	394,85
	330	260 00	36,4	21 18	0,36326	355,69
	334	281 18	26,9	36 45	0,59835	415,27
	337	318 03	25,8	79 19	0,98265	773,25
	309	37 22	30,5			
					360 00	$2P = 2278,41$ $P = 1139,2 \text{ m}^2$

## Računato koordinatama mašinom za 20 minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Dalj. Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_n + 1$ $-\alpha_n$	Sin $\Delta\alpha$ cos $\Delta\alpha$	$\Delta Y$		$\Delta X$		Y	X	Pn
						+	-	+	-			
0108	309	0	m	0	0,00000					100,00	100,00	0108
		37 22	30,5	0 00	1,00000			30,50		100,00	130,50	309
					0,94290							
	314	146 49	11,8	109 27	0,33299	11,13			3,93	111,23	96,07	314
					0,67728							
	330	260 00	36,4	222 38	0,73570		24,65		26,78	75,35	73,22	330
					0,89828							
	334	281 18	26,9	243 56	0,44944		24,16		12,09	75,84	87,91	334
					0,98265							
	337	318 03	25,8	280 41	0,18539		25,35	4,78		74,65	104,78	337
		<u>1043 32</u>		856 42								
			5x0 = 186 50							100,00	130,50	309
				1043 32						111,13	96,07	314
										<u>2P=2278,52</u>		
										<u>P=1139,26 m<sup>2</sup></u>		

2. Tahimetriska stanica nalazi se van parcele.

U ovom slučaju jedan deo elemenata površine je pozitivan a drugi deo je negativan. Površina parcele je jednaka razlici između



pozitivnih i negativnih elemenata. U navedenom primeru dva elementa su pozitivni a dva su negativni. Sve primedbe za slučaj pod 1. važe i ovde. Vreme potrebno za sračunavanje je isto kao i pod 1.

## Računato logaritmarom

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Dalji- na $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$S_n \cdot$ $S_{n+1}$	$2P_n = S_n$ $S_{n+1}$ $\sin \Delta\alpha$	[2P <sub>n</sub> ]
o 108	313	o ' 90 38	m 69,3	o ' 0			
	316	109 53	75,5	+ 19 55	5230	+1725	
	317	183 26	34,2	+73 33	2580	+2470	+4195
	314	146 49	11,8	-36 37	403	- 241	
	313	90 38	69,4	-56 11	818	- 678	- 919
					+92 48 -92 48		2P = +3276 P = 1688 m <sup>2</sup>

## Računato logaritamskim tablicama

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Dalji- na $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$\log S_n$ $\log S_{n+1}$ $\log \sin \Delta\alpha$	$\log 2P$	2P <sub>n</sub>	[2P <sub>n</sub> ]
o 108	313	o ' 90 38	m 69,3	o ' 0				
	316	109 53	75,5	+ 19 15	1.84073	3.23679	+1725,0	
					1.87795			
	317	183 26	34,2	+ 73 33	9.51811	3.39388	+2476,4	+ 4201,4
					1.53403			
	314	146 49	11,8	- 36 37	9.98185	2.38149	- 240,7	
1.07188								
331	90 38	69,3	- 56 11	9.77558	2.83212	- 679,4	- 920,1	
				1.07188				
				+92 48 -92 48		2P = +3281,3 P = 1640,6 m <sup>2</sup>		

## Računato mašinom

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1} - \alpha_n$	$\sin \Delta\alpha$	$2P_n = S_n \cdot$ $S_{n+1} \sin \Delta\alpha$
o 108	313	o ' 90 38	m 69,3	o ' 0		
	316	109 53	75,5	+ 19 15	0,32970	+ 1725,04
	317	183 26	34,2	+ 73 33	0,95904	+ 2476,34
	314	146 49	11,8	- 36 37	0,59648	- 240,68
	313	90 38	69,3	- 56 11	0,83086	- 679,43
					+ 92 48 - 92 48	2P = +3281,27 P = 1640,64 m <sup>2</sup>

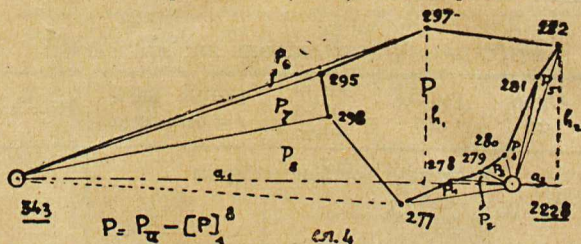
## Računato koordinatama mašinom

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Dalji- na Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_n + 1$ $-\alpha_n$	Sin $\Delta\alpha$ cos $\Delta\alpha$	$\Delta y$		$\Delta x$		y	X	Pn	
						+	-	+	-				
0108	313	90 38	60,3	0 00	+0,00000	0,00	69,3			100,00	100,00	0108	
				0 00	+1,00000							100,00	169,30
	316	109 53	75,5	19 15		+0,32970	24,89	71,28	1,67		124,89	171,28	316
						+0,94410							
	317	183 26	34,2	92 48		+0,99882	34,16				134,16	98,33	317
						-0,04882							
	314	146 49	11,8	56 11		+0,81086	9,80	6,57			109,80	106,57	314
						+0,55656							
		530 46		168 14							100,00	169,30	313
			4 x 0	362 32							124,89	171,28	316
			530 46										
										2P = 3281,43			
										P = 1640,72 m <sup>2</sup>			

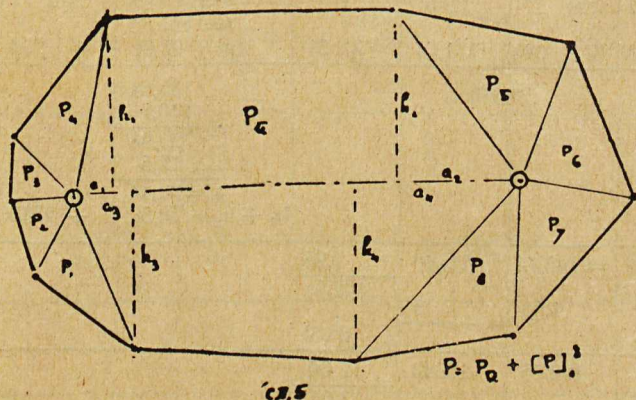
## 3. Dve tahimetriske stanice van parcele

Kod ovakvog slučaja pored elemenata površine u smislu izlaganja pod 1. i 2., pored dakle površina trouglova, potrebno je sračunati još i površinu poligona, koji obrazuju poligone tačke i krajnje vizure. U navedenom primeru to je poligon o 2228—277—o 343—297—282—o 2228. Računanje površine ovog poligona prestavlja višak rada prema slučaju 1. i 2.

Međutim računanje površine poligona svodi se takođe na računanje elemenata površine, koji sad mogu bit ne samo trougli već i trapezi. U navedenom primeru (sl. 4) ima s jedne strane poligone

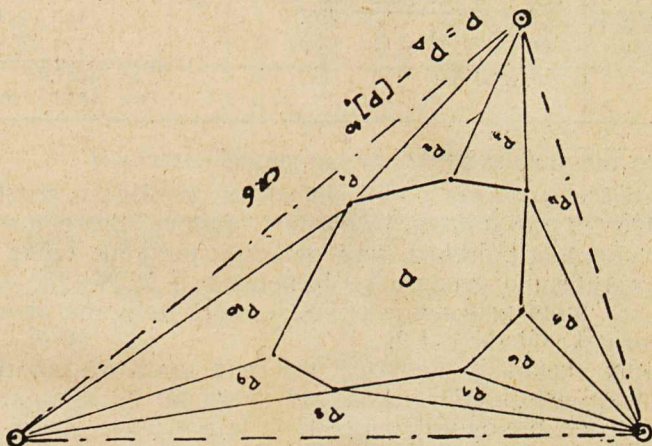


strane dva trougla i jedan trapez a sa druge strane samo jedan trougao. Visine i osnovice trouglova koji su uz trapez dobijaju se kao katete pravouglog trougla iz hipotenuza o 343—287 i o 2228—282,



ovaj poslednji negativan. Visine ovih trouglova služe kao strane trapezove a njegova visina je jednaka algebarskoj sumi poligone strane i osnovica trouglova. Od oblika parcele zavisi raspored i broj elemenata površine. Sve ovo važi i u slučaju kad su obe poligone tačke u parceli ili ako je snimano i sa tri ili više tačaka (sl. 5 6).

Kako ovde nema podatka za dužinu o 343-277, niti pravca, pošto tačka 277 sa ove poligone nije snimljena, to se ova dužina i ugao prema poligonnoj strani mora sračunati iz visine trougla o 343—o 2228—227<sup>o</sup> razlike poligone strane i projekcije hipotenuze o 2228—277 na poligonnoj strani.



Računato logaritmarom za 30 minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1}$ — $\alpha_n$	$h = S_n \cdot \sin \alpha$ $a = S_n \cdot \cos \alpha$	$2P = a \cdot h$
Računanje površine poligona						
0 343	297	352 05	117,8			
	02228	12 00	131,64	19 55	$h = 40,1$ $a = 110,7$	+ 4445
02228	0343	212 08	131,64		$h = 36,4$ $a = 12,5$	— 455
	282	321 02	38,6	108 54		
02228	277	208 17	29,0		$h = 1,95$ $a = 131,64$ ( $p = 28,9$ )	+ 256
	0343	212 08	131,64	3 51		
					131,64 110,7 — 20,94 12,5 — $a = 33,44$ $h_1 + h_2 = 76,5$	+ 2555
						+ 6801
131,64—29,9	=	102,74	10540	1,95		
		1,95	3	102,7		
				1°05'		
		102,75	10543	12 00		
				13°05'		

## Računanje površina elemenata

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1}$ $-\alpha_n$	$S_n$ $S_{n+1}$	$2P =$ $S_n \cdot S_{n+1} +$ $1 \cdot S_n \Delta\alpha$
		0 ' ,	m	0 ' ,		
02228	277	208 17	29,0			
	278	217 46	18,0	9 29	521,5	86,0
	279	241 42	9,1	23 56	163,7	66,4
	280	289 52	10,6	48 10	96,5	71,7
	281	318 30	28,6	28 38	301,5	144,2
	282	321 02	38,6	2 32	1102—	48,7
	277	208 17	—	247 15	—	—
			360 00		2P =	417,0
0 343	297	352 05	117,8			
	295	352 40	86,0	0 35	10130	103,0
	298	1 05	85,8	8 25	7380	1079—
	277	13 05	102,8	12 00	8810	1830—
	297	352 05	—	339 00	—	—
			360 00		2P =	3012—
						— 3429
						2P = + 33/2
						P = 1686 m <sup>2</sup>

Računato logaritamskim tablicama za 35 minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1}$ $-\alpha_n$	$\log S_n$ $\log S_{n+1}$ $\log S_n \Delta\alpha$	$\log S_n S_n$ $\Delta\alpha \log S_n$ $\cos \Delta\alpha$	$h = S \cdot \sin$ $\Delta\alpha a = S$ $\cos \Delta\alpha$	$2P = a \cdot h$
		0 ' ,	m					
Računanje površine poligona								
0343	297	352 05	117,8		2.07115			
	02288	12 00	131,64	19 55	9.53231 9.97322	1.60346 2.04437	40,13 110,76	+4444,6
						3.64783		
02228	0343	212 08	131,64		1.58659	1.56252		
	282	321 02	38,6	108 54	9.97593 9.51043	1.09702 2.65954n	36,52 125,0	—456,6
					n			
02227	277	208 17	29,0		1.46240			
	0343	212 08	131,64	3 51	8.82701 9.99902	0.28941 1.46142 2.11939	1,95 28,93 131,64	+256,3
						2.40880		
			131,64 110,76					
			20,88 12,50					
		a = h <sub>1</sub> + h <sub>2</sub>	33,38 76,65			1.52349 1.88451		
						3.40800		+2558,6
								+7259,5
								—456,6
								+6802,9



## Računanje elemenata

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1}$ $-\alpha$	$\log S_n$ $\log S_{n+1}$ $\log S_n \Delta\alpha$	$\log 2P =$ $\log S_n S_n$ $+1 \sin \Delta\alpha$	2P	
02228	277	208 17	m 29,0	0 /				
					1.46240			
					1.25527			
	278	217 46	18,0	9 29	9.21685	1.93452	86,0	
					<u>1.25527</u>			
					0.95204			
	279	241 42	9,1	23 56	9.60818	1.81549	65,4	
				<u>0.95204</u>				
				1.02531				
280	289 52	10,6	48 10	9.87221	1.84956	70,7		
				<u>1.02531</u>				
				1.45637				
281	318 30	28,6	28 38	9.68052	2.16220	145,3		
				<u>1.45637</u>				
				1.58659				
282	321 02	38,6	2 32	9.64543	1.68839	48,8		
				<u>1.58659</u>				
				247 15	—	—	416,2	
				<u>360 00</u>				
0343	297	352 05	117,8					
					2.07115			
					1.93450			
	295	352 40	86,0	0 35	8.00779	2.01344	103,1	
					<u>1.93450</u>			
					1.93349			
	298	1 05	85,8	8 25	9.16545	3.03344	1080,0	
				<u>1.93349</u>				
				2.01163				
277	13 05	102,72	12 00	9.31788	3.26300	1832,2		
				<u>2.01163</u>				
				339 00	—	—	3015,4	
				<u>360 00</u>				
								3431,6
								2P= 3371,3
								P= 1685,6m <sub>2</sub>

## Računato mašinom za 40 minuta

Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha =$ $\alpha_n + 1 - \alpha$	$\sin \Delta\alpha$ $\cos \Delta\alpha$	$h = S_n \cdot \sin \Delta\alpha$ $a = S_n \cdot \cos \Delta\alpha$	$2P = S_n \cdot S_{n+1}$ $\cdot \sin \Delta\alpha$
Računanje površine poligona							
0343	297	352 05	117,8				
	02228	12 00	131,64	19 55	+ 0,34065 + 0,94020	$h = 40,13$ $a = 110,76$	+ 4444,80
02228	0343	212 08	131,64				
	282	321 02	38,6	108 54	+ 0,94610 - 0,32392	$h = 36,52$ $a = 12,50$	- 459,50
02228	277	208 17	29,0				
	0343	212 08	131,64	3 51	+ 0,06719 + 0,99778	$h = 1,95$ $a = 131,64$ $p = 28,94$	+ 256,70
			131,64 28,94			131,64 28,94	
			102,70 1,95	10551,09 102,72		$a = 102,70$ $h_1 + h_2 = 76,65$	+ 2558,58
			1,95 102,72	0,01898 1° 05'			+ 6803,58
Računanje površina elemenata							
Stan	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Daljina $S_n$	$\Delta\alpha = \alpha_n$ $+ 1 - \alpha_n$	$\sin \Delta\alpha$	$2P = S_n \cdot S_n$ $+ 1 \sin \Delta\alpha$	
02228	277	208 17	29,0				
	278	217 46	18,0	9 29	0,16472	85,98	
	279	241 42	9,1	23 56	0,40566	66,45	
	280	289 52	10,6	48 10	0,74510	71,87	
	281	318 30	28,6	28 38	0,48120	145,88	
	282	321 02	38,6	2 32	0,04418	48,77	
	277	208 17	—	247 15	—		
				360 00		418,94	
0 343	297	352 05	117,8				
	295	352 40	86,0	0 35	0,01015	102,83	
	298	1 05	85,8	8 25	0,14635	1079,89	
	277	13 05	102,72	12 00	0,20790	1832,30	
	297	352 05	—	339 00	—		
				360 00		3015,02	- 3433,96
						$2P =$	+ 3369,62
						$P =$	1684,81 m <sup>2</sup>

## Računato koordinatama mašinom za 33 minuta

Stau	Viz.	Ugao $\alpha_n$	Dalji- na Sn	$\Delta\alpha =$ $\alpha_{n+1}$ $-\alpha_n$	Sin $\Delta\alpha$ Cos $\Delta\alpha$	$\Delta y$		$\Delta x$		y	X	Pn																														
						+	-	+	-																																	
02228	277	208 17	29,0	0 09	-0,06719 +0,99778	1,95	28,94			100,00	100,00	2228																														
					+0,00000							98,05	128,94	277																												
		⊙343	212 08	131,64	0 00					+1,00000				100,00	231,64	⊙343																										
			278	217 46	18,0					5 38	+0,09812 +0,99516	1,77	17,91		101,77	117,91	278																									
			279	241 42	9,1					29 34	+0,49344 +0,86960							4,49	7,91	104,49	107,91	279																				
			280	289 52	10,6					77 44	+0,97714 +0,21248												10,36	2,25	110,36	102,25	280															
			281	318 30	28,6					106 22	+0,95944 +0,28176																	27,44	8,06	127,44	91,94	281										
			282	321 02	38,6					108 54	+0,94610 +0,32392																						36,52	12,50	136,52	87,50	282					
				1809 17						684 21																																
				1035 04						2160 —																																
		2844 21		2844 21																																						
⊙343	287	352 05	117,8	160 05	+0,34065 -0,94020	40,13				100,00	100,00																											⊙343				
			295	352 40	86,0					160 40	+0,33110 -0,94360																											28,47		110,76	140,13	120,88
			298	1 05	85,8					169 05	+0,18940 -0,98190	16,25		81,15	128,47	150,49	295																									
			02228																	84,25	116,25	147,39																				
				12 00	—					180 00																																
				717 50						669 50																																
				672 00						720 —																																
				1389 50						1389 50																																
		Računanje površine parcele																					282	156,52	87,50																	
																							281	127,44	91,94																	
										280	110,36												102,25																			
										279	104,49												107,91																			
										278	101,77	117,91																														
										277	98,05	128,94																														
										298	116,25	147,39																														
										295	128,47	150,49																														
										297	140,13	120,88																														
										282	136,52	87,50																														
										281	127,44	91,94																														
										2P= 3368,99 m <sup>2</sup>																																
										P= 1684,50																																

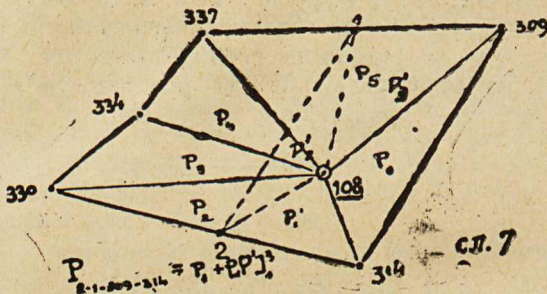
## 4. Deoba snimljene parcele.

Kad je parcela snimljena i površina sračunata može se odmah izvršiti deoba. Na pr. u slučaju pod 1. treba podeliti linijom 1—2 na dva dela (sl. 7). Linija može biti povučena po želji vlasnika ili je mi sami od oka povlačimo, ceneći delove prema postavljenom zadatku (razmera delova 1:1, 1:2 itd.). Treba odmah snimiti nove tačke 1. i 2., koje nam daju tri nova elementa površine i u vezi sa onim starim dobićemo površinu dela i videti, da li je deobna linija dobro postavljena ili je treba pomeriti i za koliko. Ti novi elementi su trougli: 1—309—o 108, 2—1—o 108, 314—2—o 108 i sa starim elementom o 108—309—314 daje površinu dela 1—2—314—309. Analogno bi se postupilo i u drugim slučajevima. Ako deobna linija polazi od

neke već date tačke, onda će biti samo dva nova elementa za računanje. Ako bi pak sama deobna linija imala prelome onda svaki prelom stvara nov element površine za računanje.

### 5. Zaključak.

Primeri, koje smo naveli, uzeti su iz tahimetrije kat opšt. Važno, dakle prilikom premera nije vođeno računa da će se računati numerički. Kad se međutim u napred zna onda se terenski podaci mogu uzeti takvi da se rad mnogo uprošti. Tako na pr. za slučaj 3. trebalo je samo vizirati još i 277 sa o 343, a 297 sa o 2228 ili 282 sa o 343, dakle još samo dve vizure, pa bi se računanje površine po-



ligona svelo na računanje tri trougla, tri elementa, s jedne strane i jednog trougla s druge strane poligone strane. Trapeza ne bi bilo pa ni onolikog računanja. Isto tako bi otpalo i računanje podataka za element  $P_7$ . Prema tome bi se i vreme potrebno za rad svelo na dve trećine.

Mislim da je sad sasvim jasno da možemo zaista na terenu brzo sračunati površinu iz tahimetrijskih podataka čak i onda kad je parcela nepravilna, sa dosta preloma. Potrebno je poneti samo tahimetrijski logaritar, običan logaritar ili tablice.

Sve do sada izloženo možemo u kratko rezimirati:

1) ako se vrši nezavisan premer parcele, treba rasporediti poligone tačke tako, da se dobije što je moguće prostija kombinacija elemenata površine,

2) ako se ponovo snima sa postojeće poligone mreže onda treba izvršiti takav izbor stanica i onih tačaka, koje se moraju dva puta snimiti, da se dobije što manji broj elemenata za računanje,

3) treba isto tako voditi računa da vizure budu što kraće, jer će računanje naročito logaritarom biti olakšano, pored toga što će i tačnost snimanja biti mnogo veća,

4) detaljne tačke se upisuju u obrazac za računanje idući oko parcele u smislu kazaljke na satu u slučaju da je samo sa jedne stanice snimano,

5) ako je snimano sa više stanica onda za svaku stanicu se upisuju idući redom u smislu kazaljke u odnosu na stanicu ali se pri tom mora ići i redom po prelomima (dakle može biti i vraćanja),

6) negativan znak pred uglom znači da se dotični element mora oduzeti; negativna površina parcele ne može se dobiti.

Najzad ćemo na kraju izneti nekoliko praktičnih upustava za računanje:

a) kad se računa logaritmarom treba množiti na pr. 11,8 sa 30,5 i odmah i sa 36,4; 26,9 sa 36,4 i 25,8 te ćemo uštediti po jedno nameštanje izvlake,

b) kad su ovi proizvodi sračunati treba okrenuti izvlaku da sinusna podela dođe gore; početak izvlake namešta se na ranije nade ne vrednosti proizvoda  $S_n, S_{n+1}$  pokretni indeks nameštiti na odgovarajući ugao na sinusnoj podeli i na uvlaci treba čitati površine (kao što je poznato, kad je sinusna podela izvedena u jednom redu za uglove od  $0^{\circ}34'$  do  $90^{\circ}$ , čita se na gornjoj uvlakinoj podeli; kad je izvedena u dva reda od  $0^{\circ}34'$  do  $5^{\circ}43'$  i od  $5^{\circ}43'$  do  $90^{\circ}$  onda se čita na donjoj uvlakinoj podeli),

c) da se, prilikom vadenja logaritama ili prirodnih vrednosti  $\sin \Delta\alpha$  ili  $\cos \Delta\alpha$ , ne bi pogrešilo kod interpolacije treba dodati nade noj vrednosti popravku za razliku do sledeće desetice minuta i videti da li se slaže sa tabličnom vrednošću: na pr.  $\sin. 109^{\circ}27'$  je 0,94290, za  $3'$  koliko treba do  $109^{\circ}30'$  popravka je — 30, što daje 0,94260, što se slaže i sa tabličnom vrednošću.

Milan Milošević, geometar

### RAD NA NIVELMANU 1. REDA

Prošle godine, Odeljenje katastra je po sporazumu sa Subotičkom opštinom uzelo u rad premer varoši Subotice. Sa ovim premerom je trebao da se izvrši varoški — tehnički — nivelman.

Mreža varošskog nivelmana mora da se osloni na jedan ili više poznatih repera.

Subotica je sa Predgradem i Palićem imala izvestan broj repera 1. reda bivšeg mađarskog nivelmana. Ispravnost ovih repera nije bila ustanovljena.

Pod pretpostavkom, da Sombor ima ispravan nivelman, Odeljenje se rešilo da izvrši obnovu vlaka 1. reda Sombor—Subotica—Horgoš, preko koga bi bila osigurana i nivelmanska mreža Subotice.

Kada je već unet u raspored 1. red, Odeljenje je ovom vlaku dodalo vlakove Senta—Dragutinovo i Novi Bečej—Petrovgrad—Tomaševac.

Pošto radove ove vrste u glavnom izvodi Vojni geografski institut<sup>1)</sup> i pošto se pomenuti vlakovi sprovode železničkim prugama, koje su svojina Ministarstva saobraćaja, to se Odeljenje pomenu tim nadležstvima kao zainteresovanim, obratilo molbom za saradnju, u čemu im se izišlo u susret.

Vojni geografski institut je dao 12 vojnika kao radnu snagu u roku od 5 meseci. Ministarstvo saobraćaja jedna kola »Gg« — vagon — za stanovanje, kao i besplatan prevoz od stanice do stanice, prema zahtevu tehničkog osoblja odnosno potrebi službe. Odeljenje katastra je odredilo dva stručna tehnička lica.

<sup>1)</sup> Odeljenje je i pre izvodilo nivelman 1 reda na nekoliko mesta, ali iznošenja u ovome članku ne odnose se na taj nivelman.