3. Кад је адхидадна осовина вертикална а визура хоризонатна, онда у ивицу призме мора пасти заједно са нултом кривом линијом и врх криве за висине, т. ј. мора се читати висинска разлика 0.

Уз сваки тип оваквог ауторедукционог тахиметра мора да иде и опис начина ректификовања истог.

Сада ће бити укратко описани овакви инструменти конструкције следећих фирми:

1. **Хамер-Фенолов ауторедукциони тахиметар.** Има облик репетиционог теодолита. Читање поделе на хоризонатном лимбусу врши се у близини окулара-микроскопом. Најмањи интервал на подели хоризонатног лимбуса је $^1/_6$ степена или $^1/_{10}$ градуса. Пречник лимбуса је 13,5 сантиметара. Вертикалног лимбуса нема већ је место њега намештена стаклена плоча са диаграмима кривих линија, као што то показује сл. 18., само без двеју кривих линија, обележених са + 50 и — 50. Нулта тачка летвина налази се на 1,4 м од дна летве, и

2. **Брајтхауптов ауторедукциони тахиметар.** И овај тахиметар израђен је у облику репетиционог теодолита. Он има и вертикални лимбус и на њему плочу-стаклену-са диаграмима. Дурбин је аналактичан. Диаграм изгледа као на слици 18. Пречник лимбуса износи 13 см. Ако се жели да ради, овим инструментом, као обичним теодолитом, онда се затвори огледало, које осветљава стаклену плочу са диаграмима и тада се диаграм не види у дурбиновом пољу вида. Летва, која иде уз овај инструменат, може се увлачити и извлачити тако, да се може њена нулта тачка наместити на висину инструментову.

Инж. Ант. Штван. — (Опава, Чехословачка).

О скраћеном решењу нормалних једначина за централне системе.

У чланку о основној катастарској триангулационој мрежи у Чехословачкој Републици, објављеном у св. 5-6 „Geometarskog i Geodetskog Glasnika“ за 1934 г. инж. *Лав Сопоцко* спомиње упрошћени начин решавања нормалних једначина, предложен од стране руковаоца Прашког триангулационог биро'а инж. *Јос. Кржовака.* Ово упрошћавање је заиста веома досетљиво и заслужује да са њиме упознамо шире геодетске кругове. Оно је било објављено од писца 1923 г. у чешком часопису „Zpravy veřejne služby technické“ као први резултат испитивања, које је претходило целокупном и поступном изједнаћењу целе чехословачке основне (закладне) триангулационе мреже начином приближавања. Задатак је био у томе да се мрежа израчуна по групама, које обухватају по 4—8 додирних троуглова; ове се групе поступно међусобно спајају и тако се повећава број троуглова у наредној групи. Добивени резултати треба да буду подесни за даља рачунања целе мреже са толиким бројем понављања, која би осигурала непроменљивост (стабилност) корелатних вредности. Такво је изравнање било остварено 1926 г. за две независне групе, што је познато читаоцима из горе наведеног чланка инж. Сопоцког (стр. 312).

У садашњем чланку је изнет Кржоваков начин шематичког решења нормалних једначина и показано је на бројном примеру колико се при томе скраћује време рачунања, које се према обичном начину решавања своде на једну четвртину. Као основни услов Кржоваков начин тражи просту форму издвојеног дела мреже, — централан систем троуглова без дијагонала са обострано посматраним правцима и само са једним синусним условом. (За једнострано посматране правце вредности привремених корелата требало би рачунати обичним начином; за сложеније форме мреже са већим бројем полусних једначина — синусни услов — рачунање је много заплетеније). Такви облици мреже постоје у већим државним тријангулацијама, где свака тачка служи као станица; ту се могу формирати централни системи од 4 до 8 углова.

Ми ћемо се ограничити детаљним извођењем формула за централни четвороугао; за остале многоугаонике ми ћемо навести само дефинитивне обрасце, добивене на сличан начин.

Централном четвроуглу при изједначењу праваца одговара, како је познато, следећа таблица нормалних једначина, чији су коефицијенти скраћени са 2:

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Слободни члан.
I.	$+3$	-1	.	-1	ω_1	u_1
II.	-1	$+3$	-1	.	ω_2	u_2
III.	.	-1	$+3$	-1	ω_3	u_3
IV.	-1	.	-1	$+3$	ω_4	u_4
V.	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	u_5

Поступном елиминацијом прве три корелате из четврте једначине добићемо:

$$15k_4+(3\omega_1+2\omega_2+3\omega_3+7\omega_4)k_5+(3u_1+2u_2+3u_3+7u_3)=0$$

За даље решавање искористимо следећи поступак: прво претпоставимо да је корелата k_5, која одговара синусном услову, једнака нули, т.ј.

$$k'_5=0.$$

Тада ће се лако наћи одговарајуће вредности осталих корелата k'_4, k'_3, k'_2, k'_1, које су:

$$k'_4=-\frac{3u_1+2u_2+3u_3+7u_4}{15};\quad k'_3=-\frac{2u_1+3u_2+7u_3+3u_4}{15};$$

$$k'_2=-\frac{3u_1+7u_2+3u_3+2u_4}{15};\quad k'_1=-\frac{7u_1+3u_2+2u_3+3u_4}{15}$$

Кад су вредности k'_4 и k'_3 нађене онда вредности k'_2 и k'_1 могу да буду израчунате и према обрасцима:

$$k'_2=3k'_3-k'_4+u_3$$
$$k'_1=3k'_2-k'_3+u_2.$$

Сада претпоставимо да је

$$k''_5=+1.$$

Из прве четире нормалне једначине начином елиминисања наћићемо:

$$k'_4=-\frac{3(\omega_1+u_1)+2(\omega_2+u_2)+3(\omega_3+u_3)+7(\omega_4+u_4)}{15}$$

$$k''_3=-\frac{2(\omega_1+u_1)+3(\omega_2+u_2)+7(\omega_3+u_3)+3(\omega_4+u_4)}{15}$$

$$k''_2=-\frac{3(\omega_1+u_1)+7(\omega_2+u_2)+3(\omega_3+u_3)+2(\omega_4+u_4)}{15}$$

$$k''_1=-\frac{7(\omega_1+u_1)+3(\omega_2+u_2)+2(\omega_3+u_3)+3(\omega_4+u_4)}{15}$$

Задње две корелате може да се одреде према обрасцима:

$$k''_2=3k''_3-k''_4+(\omega_3+u_3);$$
$$k''_1=3k''_2-k''_3+(\omega_2+u_3);$$

Добивене вредности корелата k′ и k″ са истоветним бројевима могу се контролисати помоћу разлика d а према једначинама:

$$k''_4 - k'_4 = d_4 = -\frac{3\omega_1 + 2\omega_2 + 3\omega_3 + 7\omega_4}{15}$$

$$\begin{matrix} . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \end{matrix}$$

$$k''_1 - k'_1 = d_1 = -\frac{7\omega_1 + 3\omega_2 + 2\omega_3 + 3\omega_4}{15}$$

Вредности задњих корелата k'_1, k''_1; k'_2 и k''_2 могу се контролисати према обрасцима:

$$d_2 = 3d_3 - d_4 + \omega_3$$
$$d_1 = 3d_2 - d_3 + \omega_2.$$

Лако се може видети да накнадну контролу дају обрасце:

$$[k'] = [u]; \; [k''] = [\omega] + [u]; \; [d] = [\omega]$$

Кад би смо уметнули у последњу (пету) нормалну једначину, која одговара синусном услову, нађене вредности k корелата добићемо вредност учињене грешке:

$$s = \omega_1 k'_1 + \omega_2 k'_2 + \omega_3 k'_3 + \omega_4 k'_4 + u_5,$$

која се може отстранити додавањем свакој корелатној вредности k′ поправке d.x, сразмерно са одговарајућом разликом d. Тада ћемо имати:

$$0 = \omega_1(k'_1 + d_1x) + \omega_2(k'_2 + d_2x) + \omega_3(k'_3 + d_3x) + \omega_4(k'_4 + d_4x) + u_5.$$

Две задње једначине дају:

$$x = -\frac{s}{\omega_1 d_1 + \omega_2 d_2 + \omega_3 d_3 + \omega_4 d_4} = k_5$$

Праве вредности осталих корелата израчунаћемо према једначини:

$$k_n = k'_n + d_n x$$

Истим путем дају се утврдити одговарајући изрази корелата за остале n — угаонике; при томе скрећемо пажњу да коефицијенти величина ω и u у бројитељима формула за k и d мењају се у кружном (цикличком) реду.

За 5 — угаоник имамо:

$$k'_5 = -\frac{2u_1 + u_2 + u_3 + 2u_4 + 5u_5}{11}$$

$$k'_4 = -\frac{u_1 + u_2 + 2u_3 + 5u_4 + 2u_5}{11}$$

и т. д.

$$k''_5 = -\frac{2(\omega_1 + u_1) + (\omega_2 + u_2) + (\omega_3 + u_3) + 2(\omega_4 + u_4) + 5(\omega_5 + u_5)}{11}$$

$$k''_4 = -\frac{(\omega_1 + u_1) + (\omega_2 + u_2) + 2(\omega_3 + u_3) + 5(\omega_4 + u_4) + 2(\omega_5 + u_5)}{11}$$

и т. д.

За 6 — угаоник имаћемо:

$$k'_6 = -\frac{7u_1 + 3u_2 + 2u_3 + 3u_4 + 7u_5 + 18u_6}{40}$$

и т. д.

$$k''_6 = -\frac{7(u_1 + \omega_1) + 3(u_2 + \omega_2) + 2(u_3 + \omega_3) + 3(u_4 + \omega_4)}{40} + \\ + \frac{7(u_5 + \omega_5) + 18(u_6 + \omega_6)}{40}$$

За 7 — угаоник:

$$k'_7 = -\frac{5u_1 + 2u_2 + u_3 + u_4 + 2u_5 + 5u_6 + 13u_7}{29}$$

и т. д.

$$k''_7 = -\frac{5(u_1 + \omega_1) + 2(u_2 + \omega_2) + (u_3 + \omega_3) + (u_4 + \omega_4) + 2(u_5 + \omega_5)}{29} + \\ + \frac{5(u_6 + \omega_6) + 13(u_7 + \omega_7)}{29}$$

и т. д.

И, најзад, за 8 — угаоник:

$$k'_8 = -\frac{18u_1 + 7u_2 + 3u_3 + 2u_4 + 3u_5 + 7u_6 + 18u_7 + 47u_8}{105}$$

и т. д.

$$k''_8 = -\frac{18(u_1 + \omega_1) + 7(u_2 + \omega_2) + 3(u_3 + \omega_3) + 2(u_4 + \omega_4)}{105} + \\ + \frac{3(u_5 + \omega_5) + 7(u_6 + \omega_6) + 18(u_7 + \omega_7) + 47(u_8 + \omega_8)}{105}$$

Изведимо сада изједначење шестоугаоника I реда са центром у тријангулационој тачки № 79 т. з. Drahany. —

Пре свега извршујемо:

1)... рачунање апсолутног (слободног) члана $2u_7$ и формирање једначине за синусни услов;

2)... формирање условних једначина;

3)... формирање нормалних једначина;

а затим:

4)... решавамо нормалне једначине

а)... обичним начином елиминисања, а поред тога

б)... описатим начином;

5)... рачунамо поправке праваца и ради контроле, —
6)... умећемо их у полусну једначину.

Списак праваца, које улазе у изравнавање је следећи:

Станица		Опсервирани правци	Поправке из изједначења	Поправљени правци
бр. 79	бр. 78	0° 00′ 02,280″	— 0,963″	0° 00′ 01,317″
	бр. 95	68 00 47,880	+ 0,431	68 00 48,311
	бр. 94	108 55 25,360	— 0,327	108 55 25,033
	бр. 92	154 22 01,210	+ 0,592	154 22 01,802
	бр. 80	201 39 58,100	+ 0,101	201 39 58,201
	бр. 65	277 48 08,450	+ 0,167	277 48 08,617
бр. 78	бр. 95	177° 36′ 22,100″	— 0,263″	177° 36′ 21,837″
	бр. 79	231 31 40,410	+ 0,454	231 31 40,864
	бр. 65	275 28 28,800	— 0,191	275 28 28,609
бр. 95	бр. 94	194° 05′ 11,540″	— 0,136″	194° 05′ 11,404″
	бр. 79	301 56 08,030	— 0,517	301 56 07,513
	бр. 78	0 00 00,840	+ 0,653	0 00 01,493
бр. 94	бр. 92	285° 01′ 32,830″	— 0,068″	285° 01′ 32,762″
	бр. 79	328 45 32,560	— 0,450	328 45 32,110
	бр. 95	359 59 58,760	+ 0,518	359 59 59,278
бр. 92	бр. 80	107° 24′ 34,400″	+ 0,251″	107° 24′ 34,651″
	бр. 79	191 52 12,310	— 0,617	191 52 11,693
	бр. 94	282 41 35,210	+ 0,366	282 41 35,576
бр. 80	бр. 65	70° 17′ 28,070″	+ 0,809″	70° 17′ 28,879″
	бр. 79	100 58 06,630	— 0,844	100 58 05,786
	бр. 92	149 12 32,310	+ 0,035	149 12 32,345
бр. 65	бр. 78	60° 58′ 09,410″	+ 0,701″	60° 58′ 10,111″
	бр. 79	114 49 30,130	— 0,464	114 49 29,666
	бр. 80	188 00 42,580	— 0,237	188 00 42,343

Одступања у троугловима

Троуглови	До изједначења	После изједначења
$79 - 78 - 95 = 2u_1$	— 3,280″	+ 0,001″
$79 - 95 - 94 = 2u_2$	+ 0,170	— 0,001
$79 - 94 - 92 = 2u_3$	— 1,520	0,000
$79 - 92 - 80 = 2u_4$	+ 0,480	0,000
$79 - 80 - 65 = 2u_5$	+ 1,360	0,000
$79 - 65 - 78 = 2u_6$	+ 2,940	0,000

1) Рачунање абсолутног члана $2u_7$ полусне једначине.

$(\alpha = \alpha_0 + \Delta\,\alpha_0)$ $[\log \sin \alpha] - [\log \sin \beta] = U$ $(\beta = \beta_0 + \Delta\,\beta_0)$

α правци	°	′	″	$\log \sin \alpha_0$	Reduk. log. dif. d_α	Поправке углова	β правци	°	′	″	$\log \sin \beta_0$	Reduk. log. dif. d_β	Поправке углова
7—8	53	55	18,310	9,907. 525. 63	+ 154	$- v_7 + v_8$	8—9	43	56	48,390	9,841. 352. 26	+ 218	$v_8 - v_9$
10—11	107	50	56,490	9,978. 576. 82	— 68	$- v_{10} + v_{11}$	11—12	58	03	52,810	9,928. 725. 34	+ 131	$v_{11} - v_{12}$
13—14	43	43	59,730	9,839. 666. 18	+ 220	$- v_{13} + v_{14}$	14—15	31	14	26,200	9,714. 859. 59	+ 347	$v_{14} - v_{15}$
16—17	84	27	37,910	9,997. 966. 88	+ 21	$- v_{16} + v_{17}$	17—18	90	49	22,900	9,999. 955. 22	— 3	$v_{17} - v_{18}$
19—20	30	40	38,560	9,707. 741. 34	+ 355	$- v_{19} + v_{20}$	20—21	48	14	25,680	9,872. 706. 44	+ 188	$v_{20} - v_{21}$
22—23	53	51	20,720	9,907. 160. 06	+ 154	$- v_{22} + v_{23}$	23—24	73	11	12,450	9,981. 026. 38	+ 63	$v_{23} - v_{24}$
—						— +	—						—
—						— +	—						—

$[\log \sin \alpha_0] =$	+5,338. 636. 91	+ 836	$= [d_\alpha]$
$-[\log \sin \beta_0] =$	−5,338. 625. 23	— 944	$= -[d_\beta]$
$U_0 =$	+ 11. 68	— 108	$= \delta$
$d_\alpha \cdot \Delta\,\alpha_0 =$	+ 5 03.81		
$- d_\beta \cdot \Delta\,\beta_0 =$	— 4 14.02		
$2\,U_7 =$	+ 12, 57.8		
$U_7 =$	+ 6, 289		

1а) Формирање полусне једначине.

— 1.54	+ 1.54		+ 0·68	— 0·68		— 2·20	+ 2·20		— 0·21	+ 0·21	
	+ 2.18	— 2.18		+ 1·31	— 1·31		+ 3·47	— 3,47		— 0·03	+ 0.03
— 1·54	+ 3·72	— 2·18	+ 0·68	+ 0·63	— 1·31	— 2·20	+ 5.67	— 3·47	— 0·21	+ 0·18	+ 0·03
v_7	v_8	v_9	v_{10}	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	v_{15}	v_{16}	v_{17}	v_{18}

— 3·55	+ 3·55		— 1·54	+ 1·54	
	+ 1·88	— 1·88		+ 0·63	— 0·63
— 3·55	+ 5·43	— 1·88	— 1·54	+ 2·17	— 0·63
v_{19}	v_{20}	v_{21}	v_{22}	v_{23}	v_{24}

$+ 12,578 = 0$

2) Таблица условних једначина

		v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	v_{15}	v_{16}	v_{17}	v_{18}	v_{19}	v_{20}	v_{21}	v_{22}	v_{23}	v_{24}	2 u
K_1	a	−1	+1					−1	+1			−1	+1													− 3.280
K_2	b		−1	+1							−1	+1			−1	+1										+ 0,170
K_3	c			−1	+1									−1	+1			−1	+1							− 1.520
K_4	d				−1	+1											−1	+1			−1	+1				+ 0.480
K_5	e					−1	+1													−1	+1			−1	+1	+ 1,360
K_6	f	+1					−1		−1	+1													−1	+1		+ 2.940
K_7	ω							− 1.54	+ 3.72	− 2.18	+ 0.68	+ 0.63	− 1.31	− 2.20	+ 5.67	− 3.47	− 0.21	+ 0.18	+ 0.03	− 3.55	+ 5.43	− 1.88	− 1.54	+ 2.17	− 0.63	+ 12.578

3) Таблица нормалних једначина, скраћених са 2

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	u
1	+ 3	− 1				− 1	+ 1.660	− 1.640
2		+ 3	− 1				− 4.595	+ 0.085
3			+ 3	− 1			+ 3.860	− 0.760
4				+ 3	− 1		− 3.460	+ 0.240
5					+ 3	− 1	+ 3.090	+ 0.680
6						+ 3	− 1.095	+ 1.470
7							+ 62.8721	+ 6.289
	a	b	c	d	e	f	ω	u

4 a_1) Решење нормалних једначина начином елимисања

№ №	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	Слободан члан	Контролни члан
	−1.000.00000	**+0.333.33333**				**+0.333.33333**	**−0.555 33333**	**+0.546.66667**	**+0.340.00000**
I = I′	+3.000.00000	−1.000.00000	.	.	.	−1.000.00000	+1.660.00000	−1.640.00000	−1.020.00000
II		+3.000.00000	−1.0000.0000	.	.	.	−4.595.00000	+0 985.00000	+3.510,00000
1 редукција		−0.333.33333	.	.	.	−0.333.33333	+0.553.33333	−0.546.66667	−0.340.00000
		−1.000.00000	**+0.375.00000**			**+0.125.00000**	**+1.515.62500**	**+0.173.12500**	**−1.188.75000**
II′		+2.666.66667	−1.000.00000	.	.	−0.333.33333	−4.041.66667	−0.461.66667	+3.170.00000
III			+3.000.00000	−1.000.00000	.	.	+3.860.00000	−0.760.00000	−4.100.00000
1 редукција			.	.	.	.	.	.	.
2 „			−0.375.00000	.	.	−0.125.00000	−1.515.62500	−0.173.12500	+1.188.75000
			−1.000.00000	**+0 380.95238**		**+0.047.61905**	**−0.893.09524**	**+0.355.47619**	**+1.109.04762**
III			+2.625.00000	−1.000.00000	.	−0.125.00000	+2.344.37500	−0.933.12500	−2.911.25000
IV				+3.000.00000	−1.000,00000	.	−3.460.00000	+0.240.00000	+2.220,00000
1 редукција				.	.	.	.	.	.
2 „				.	.	.	.	.	.
3 „				−0.380.95238	.	−0.047.61905	+0.893.09524	−0.355.47619	−1.109.04762
				−1.000.00000	**+0.381.81818**	**+0.018.18182**	**+0.980.09091**	**+0.044.09091**	**−0.424.18182**
IV′				+2.619.04762	−1.000.00000	−0.047.61905	−2.566.90476	−0.115.47619	+1.110.95238

4. a$_2$) Решење нормалних једначина начином елимисања

(продуж. са стр. 334).

№ №	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	Слободан члан	Контролни члан
V					+3.000.00000	−1.000.00000	+3.090.00000	+0.680.00000	−4.770.00008
1 редукција					.	.	.	.	.
2 „					.	.	.	.	.
3 „					.	.	.	.	.
4 „					−0.381.81818	−0.018.18182	−0.980.09090	−0.044.09091	+0.424.1818
					−1 000.00000	**+0.388.88889**	**−0.805.86806**	**−0.242.88194**	**+1.659.86111**
V′					+2.618.18182	−1.018.1818	+2.109.90909	+0.635.90909	−4.345.81818
VI						+3.000 00000	−1.095.00000	+1.470.00000	−1.375.00000
1 редукција						−0.333.33333	+0.533.33333	−0.546.66667	−0.340.00000
2 „						−0.041.66667	−0.505.70833	−0.057.70833	+0.396.25000
3 „						−0.005.95238	+0.111.63691	−0.044.43453	−0.138.63096
4 „						−0.000.86580	−0.046.67100	−0.002.09957	+0.020.19914
5 „						−0.395.95960	+0.820.52020	+0.247.29798	−1.690.04041
						−1.000.00000	**+0.072.62500**	**−0.479.87500**	**+1.407.25000**
VI′						+2.222.22222	−0.161.38889	+1.066.38889	−3.127.22222

4. a_3) Решење нормалних једначина начином елиминисања (продуж. са стр. 335).

№ №	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	Слободни члан	Контролни члан
VII							+ 62.872.10000	+6.289.00000	— 68.621.10000
1 редукција							—0.918.53333	+0.907.46667	+0.564.40000
2 „							—6.125.65105	—0.699.71355	+4.804.53125
3 „							—2.093.75015	+0.833.36950	+2.600.02352
4 „							—2.515.80002	—0.113.17716	+1.088.83433
5 „							—1.700.30835	—0.512.45882	+3.502.15607
6 „							—0.011.72087	+0.077.44649	—0.227.11451
							—1.000.00000	**—0.136.99121**	**+1.136.99121**
VII′							+ 49.506.33623	+6.781.93313	— 56.288.26934
Контрола								+ 45.506.84600	— 51.870.84600
1 редукција								—0.896.53333	—0.557.60000
2 „								—0.079.92604	+0.548.80625
3 „								—0.331.70372	—1.034.88006
4 „								—0.005.09145	+0.048.98290
5 „								—0.154.45083	+1.055.52075
6 „								—0.511.73337	+1.500.67576
7 „								—0.929.06523	+7.710.99813
Контрола								+ 42.598.34203	— 42.598.34227

Сигмове контроле

$$\Sigma_1 = [au] \cdot K_1 + [bu] \cdot K_2 + \ldots \quad = -2.908.504$$

$$\Sigma_2 = -\frac{[a \cdot u]^2}{[a\,a]} - \frac{[b\ u.\,1]^2}{[b\,b.\,1]} - \ldots \quad = -2.908.504$$

$$\Sigma_3 = [v \cdot v] - [u \cdot u] = \quad = -2.908.504$$

4 b) Рачунање корелатних вредности

K_7	K_6	K_5	K_4	K_3	K_2	K_1
—0.136.99121	—0.479.87500	—0.242.88194	+0.044.09091	+0.355.47619	+0.173.12500	+0.546.66667
	—9.94899	+110.39684	—134..6384	+122.34620	—207.62730	+75.80180
	—0.489 82399	—190.48710	—8.90589	—23.32495	—61.22800	—163.27466
		—0.322.97220	—123.31666	.	.	.
			—0.222.39548	—84.72209	.	.
				+0 369.77535	+138.66576	.
					+0.042.93546	+14.31182
						+0.473.50563

Рачунање колерата начином елиминисања захтевало је $4^1/_2$ сата времена. Сада рачунамо исте корелате скраћеном методом:

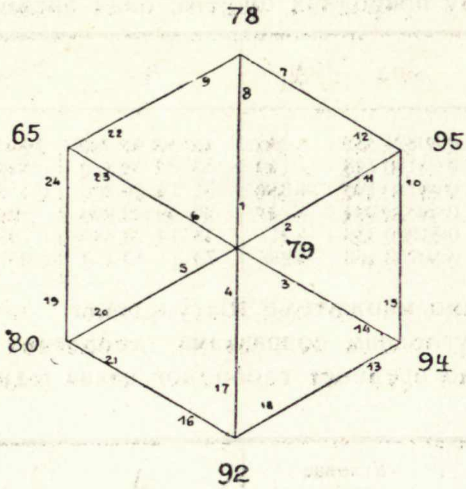
4 c) $S(ec) = [u.k'] + u_7 = + 6 \cdot 781.9312._5 \qquad [\omega.d] = + 49.506.3362$

$$X = - \frac{S}{[\omega.d]} = - 0 \cdot 136.99121._4 = K_7$$

	n = 7	n = 6	n = 5	n = 4	n = 3	n = 2	n = 1
K''_n	+1·000.00000	−0·407.25000	−1·207.12500	+0·555.87500	−0·345.25000	+1·508.37500	+0·360·37500
K'_n	0·000.00000	−0·479.87500	−0·429.50000	−0·128.62500	+0·283.62500	+0·219.50000	+0·459.87500
$x.d_n$	−0·136.99121	−0·009.94899	+0·106.52779	−0·093.77049	+0 086.15035	−0.176.56455	+0·013.63063
d_n	+1·000.00000	+0·072.62500	−0·777.62500	+0.684.50000	−0·628.87500	+1·288.87500	−0·099.50000
K_1	−0·136.99121	−0·489.82399	−0·322 97221	−0·222.39549	+0·369.77535	+0·042.93545	+0·473.50563

Време за рачунање у овом случају износи 55 минута; дакле мање од $^1/_4$ целокупног времена, потрошеног за примену пређашњег начина.

Из упоређења корелатних вредности у 4а) и 4b) видимо да оне се подударају до јединица последње децимале.



Овом констатацијом могао би сматрати наш задатак као завршен; али још хоћемо да скренемо пажњу читалаца на интересантан начин израчунавања слободног члана синусне једначине, који је наведен у чланку г. Шатунова у „Геодезисту" бр. 5|1933. Ако заменимо у тој једначини коефицијенте, изражене логаритамским променама, са природним вредностима, онда добивамо:

$$\frac{\Delta_1}{\sin\alpha_1}(1)+\frac{\Delta_2}{\sin\alpha_2}(2)+\dots\quad-\frac{\Delta_1'}{\sin\beta_1}(I)+\frac{\Delta_2'}{\sin\beta_2}(II)+\dots\quad+2\upsilon_7=0,$$

где су: α и Δ углови и синусне разлике, које одговарају угловним разликама за $1''$ у бројитељу; а β и Δ' — исте величине за именитељ синусног услова.

Ипак претходно, израчунамо поправке праваца.

5.

Кад уметнемо добивене корелатне вредности у условне једначине, онда добијамо:

$v_1=-0{,}963\ 33$	$v_9=-0{,}191\ 18$	$v_{17}=-0{,}616\ 84$
$v_2=+0{,}430\ 57$	$v_{10}=-0{,}136\ 09$	$v_{18}=+0{,}365\ 67$
$v_3=-0{,}326\ 84$	$v_{11}=-0{,}516\ 87$	$v_{19}=+0{,}809\ 29$
$v_4=+0{,}592\ 18$	$v_{12}=+0{,}652\ 97$	$v_{20}=-0{,}844\ 43$
$v_5=+0{,}100\ 57$	$v_{13}=-0{,}068\ 40$	$v_{21}=+0{,}035\ 14$
$v_6=+0{,}166\ 85$	$v_{14}=-0{,}449\ 90$	$v_{22}=+0{,}700\ 79$
$v_7=-0{,}262\ 54$	$v_{15}=+0{,}518\ 30$	$v_{23}=-0{,}464\ 12$
$v_8=+0{,}453\ 72$	$v_{16}=+0{,}251\ 17$	$v_{24}=-0{,}236\ 67$

Помоћу ових поправака праваца добивене су угловне поправке, унешене у таблицу углова на стр. 330.

Ако бисмо формирање једначине за синусни услов извршили помоћу природних бројева, онда бисмо добили:

α	$\sin\alpha$	$\Delta\|_1''$	β	$\sin\beta$	$\Delta\|_1''$
53° 55′ 18.310″	0·80821 352	+286	43° 56′ 48.390″	0·69398 984	+349
107 50 26.490	0·95186 748	—149	58 03 52.810	0·84864 567	- 256
43 43 59.730	0·69130 195	+350	31 14 26.200	0·51863 316	+415
84 27 37.910	0·99532 994	+ 47	90 49 22.900	0·99989 683	— 7
30 40 38.560	0·51020 338	+417	48 14 25.680	0.74594 657	+323
53 51 20.720	0·80753 466	+286	73 11 12.450	0·95725 284	+140

Израчунамо множитеље Шатуновског израза и помножимо их са угловним поправкама, добивених из изравнавања, добиһемо вредност слободног члана једначине за синусни услов:

$\frac{\Delta}{\sin\alpha}$	Угловне поправке из изравнавања	$\frac{\Delta'}{\sin\beta}$	Угловне поправке из изравнавања
+ 353.867	+ 0.717	+ 502.889	— 0.645
— 156.534	— 0.380	+ 301.657	+ 1.170
+ 506.291	— 0.381	+ 800.180	+ 0.968
+ 47.221	— 0.868	— 7.001	+ 0.982
+ 817.321	— 1.654	+ 433.007	+ 0.880
+ 354.164	— 1.165	+ 146.252	+ 0.228

$$
\begin{aligned}
\check{C} &= -\ 1.685{\cdot}1 \\
-J &= -\ 1.210{\cdot}7 \\
\hline
2\,U_7 &= -\ 2.895{\cdot}8 \ \ldots\ldots\ldots - 1.00002\,896
\end{aligned}
$$

Он тачно одговара вредности истог, израчунатог логаритамским путем; дакле израчунате поправке тачно одговарају синусном услову.

Са чешког оригинала превео

Л. С.

Geodet Nikola Nedjošev

Praktičan postupak računanja površina iz pravokutnih koordinata pomoću računskog stroja.

U želji, da što više uštedi vremena i snage, geometar u svom radu mora pre svega, da vodi računa o što većoj mehanizaciji posla.