17.620/2

17620
2

BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI KUTATÁSAINAK
FELSŐ GEODÉZIAI MUNKÁLATAI
II.

Az Eötvös-ingával végzett függővonal-deviácio-meghatározások pontosságának vizsgálata geodéziai és asztronomiai mérésekkel

Írta:
OLTAY KÁROLY
műegyetemi nyilv. rendes tanár

BUDAPEST, 1927

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAP

BÁRÓ EÖTVÖS LÓRÁND GEOFIZIKAI KUTATÁSAINAK
FELSŐ-GEODÉZIAI MUNKÁLATAI
II.

Az Eötvös-ingával végzett függővonal-deviácio-meghatározások pontosságának vizsgálata geodéziai és asztronomiai mérésekkel

Írta:
OLTAY KÁROLY
műegyetemi nyilv. rendes tanár

BUDAPEST, 1927

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAP

Ehrs.
1330 k.

17.620/2

M. N. MUZEUM KÖNYVTÁRA
I. Nyomt. Növedéknapló
1928 év. 120 sz.

„Élet" Irodalmi és Nyomda Rt. Budapest, I., Horthy Miklós-út 15. Igazgató: Laiszky Jenő.

BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND

dicsőséges emlékének

hálásan ajánlja

a SZERZŐ.

ELŐSZÓ.

Báró Eötvös Loránd torziós ingáját s vele végzett méréseinek eredményét a legnagyobb nemzetközi tudományos szövetségnek, az „*Association Géodésique International*“-nak először, az *1906*-ban *Budapesten* tartott XV. konferencián mutatta be. Nem frázist mondunk, de tényt regisztrálunk akkor, amikor kijelenthetjük, hogy ez az előadás és a vele kapcsolatos bemutatás valósággal szenzációja volt a konferenciának, mert a konferencia minden tudós tagja rögtön átérezte műszerének és tanulmányainak valóban korszakalkotó jelentőségét. A konferencia egyhangú kívánságára az elnökségből alakult bizottság felkereste a kultuszminisztert, *gróf Apponyi Albertet*, kifejtette előtte az Eötvös-féle mérések rendkívüli értékét s a nemzetközi szövetség megbízásából nyomatékosan kérte tőle az *Eötvös*-féle mérések nagyobb keretek közt való folytatásának lehetővé tételét. A miniszter úr a legnagyobb megértéssel teljesítette a kérést s így *Eötvös* báró ettől kezdve nagyobb arányokban végezhette kísérleteit és méréseit.

A konferencián az *Eötvös* előadását követő felszólalásokban némi bizalmatlanság is megnyilatkozott az elérhető pontosságra nézve, amit látszólag az a körülmény is indokolt, hogy eredményei nem egyeztek a volt cs. és k. katonai Földrajzi Intézet által végzett **g** mérések eredményeivel. Ezért felmerült az a kívánság, hogy szabatos *g* mérésekkel, továbbá a függővonal deviációjának geodéziai-asztronómiai úton való megmérésével állapíttassék meg az *Eötvös*-ingával végzett mérésekkel elérhető pontosság.

A nagyjelentőségű konferencia lezajlása után *Eötvös*

báró azonnal foganatosította ezeket a méréseket és a geodéziai-asztronómiai mérések végrehajtásával a jelen beszámoló szerzőjét bízta meg. Az ellenőrző-mérések színhelyéül *Aradot* és *környékét* választotta, tekintve, hogy ott már mintegy *200* pontból álló nagyarányú gravitációs hálózat állott rendelkezésre.

A geodéziai-asztronómiai méréseket természetszerűleg a legnagyobb gonddal úgy kellett elvégezni, hogy az eredmények szabatossága megfeleljen annak a szélső pontosságnak, amely az ilyen geodéziai-asztronómiai mérésekben egyáltalán elérhető. Ezért a szerzőnek alkalma volt előzőleg hosszabb időn át a potsdami Geodéziai Intézetben tanulmányozni az e szakba tartozó gravitáció- és pozició meghatározási méréseket s a bennük alkalmazásra kerülő műszereket. E tanulmányai alapján állította össze a méréshez szükséges műszereket s azoknak gondos átvizsgálását és kipróbálását ugyancsak a *potsdami Geodéziai Intézetben* végezte el. Hálával kell itt megemlékeznem a potsdami Geodéziai Intézet világhírű vezetőjéről, *Helmert*-ről, továbbá tudós munkatársairól, *Borass, Börsch, Haasemann, Schnauder* és *Wanach* professzorokról, akik mindenben széleskörű, jóindulatú támogatásban részesítettek s szívességeikkel feledhetetlen emlékűvé tették a *Potsdamban* töltött időmet.

De mélységes hálával és köszönettel tartozom a lánglelkű *Eötvös* bárónak is, aki költségek dolgában is szabadkezet adott s így lehetővé tette, hogy minden tekintetben elsőrendű s gondosan áttanulmányozott műszerekkel végezhettem a felelősségteljes méréseket. Életem legszebb szakasza volt az az idő, amit mint szerény munkatárs mellette tölthettem.

A pontosság megállapítására vonatkozó vizsgálataim két csoportba sorozhatók. Az első eset az Eötvös-ingával végezhető *g* mérések pontosságára vonatkozik, a másik pedig az avval megállapítható függővonal-deviációkra.

A jelen munkában a függővonal-deviációkra vonatkozó összehasonlító méréseimet és azok eredményeit közlöm.

A függővonal *abszolút* deviációja alatt tudvalevőleg a függővonal és a földi ellipsoid normálisainak eltérését értjük, *relatív* deviáció alatt pedig a függővonal és egy a földi ellip-

soid méreteivel bíró referencia ellipsoid normálisa közötti szög értendő. Az Eötvös-féle inga a *relatív* deviációkra vonatkozik s ezeket kellett geodéziai-asztronómiai mérésekkel megállapítani.

A mérések alapelve a következő: A geoid egy pontján át képzeljünk el egy *Bessel*-féle méretekkel bíró referencia ellipsoidot úgy, hogy e pontban az ellipsoid normálisa azonos legyen a függővonallal, továbbá egy az e pontból kiágazó ismeretes földi irány azimutja azonos legyen az irányra asztronómiai mérésekkel megállapított azimuttal. Ezen a referencia ellipsoidon végezzük el az egyes pontok geodéziai helymeghatározását, amely meghatározásokból az illető pontokra vonatkozó ellipsoidikus sarkmagasságok, valamint ellipsoidikus azimutok a pontok koordinátáiból megállapíthatók. Ha tehát most asztronómiai sarkmagasságméréseket és azimut meghatározásokat is végzünk, úgy ezekből a függővonal deviációja a meridián, illetve az első vertikális irányában egyszerű számítással megállapítható.

Méréseimet két részben foglalom össze. Az első rész vonatkozik a meridián-deviációkra, a második pedig az első vertikális irányban való deviációkra terjed ki.

A méréseknek és eredményének közzétételét a háború és az azt követő nehéz gazdasági viszonyok késleltették s hogy azok egyáltalán sajtó alá kerülhettek azért *dr. gróf Klebelsberg Kunó* vallás- és közoktatásügyi miniszter úrnak tartozom el nem múló hálával. Az ő hatalmas alkotása, az *Országos Magyar Természettudományi Alap* fedezte a kiadás költségeit.

Nem fejezhetem be ezt a rövid előszót anélkül, hogy a korrekturaívek fárasztó összeolvasásáért *Trájber István* adjuktus úrnak, továbbá *Schubert József* és *Vincze István* tanársegéd uraknak hálás köszönetemet ne fejezzem ki.

Budapesten, 1926 október.

Oltay Károly.

I. RÉSZ.

A függővonal deviációja a meridiánban Pankotán, Világoson, Kuvinban, Zábrányban, Mikalakán, Nagyhalmon, Paulison és Otkovácon.

I. FEJEZET.

Az asztronomiai műszerállások geodéziai szélességének levezetése.

1. §. **Az asztronomiai pontok koordinátái.** Az asztronomiai műszerállás-pontoknak egymástól való ellipsoidikus távolságainak levezetése szükségessé tette, hogy minden asztronómiai műszerállás mellett egy-egy *trigonometriai főpont* létesítessék. E pontok — melyeket a megfelelő asztronómiai pont nevével és egy háromszöggel fogunk jelölni — az asztronómiai észlelés sorrendjében — a következők:

Pankota ⊿,
Világos ⊿,
Kuvin ⊿,
Zábrány ⊿,
Mikalaka ⊿,
Nagy-Halom ⊿,
Paulis ⊿.

A trigonometriai főpontok a föld alatt *0·8 m*-re elhelyezett betonkockával vannak megjelölve. A betonkockán a pontot egy sárgaréz csavar középpontja jelzi. A mérés idejére a trigonometriai főpontokat központosan elhelyezett tokos póznával tettem messziről láthatóvá.

Meghatározásuk a magyar országos kataszteri felmérés háromszögelési alappontjaira támaszkodva pontkapcsolással (elő- és hátrametszéssel) történt. A magyar kir. háromszögelő hivatal kérésemre rendelkezésemre bocsátotta a méréseim színhelyén lévő háromszögelési pontjainak leírását és koordinátáit. Ezek közül méréseimben a következőket használtam fel:

Folyószám	Pont	Sík koordináták	
		X	*Y*
		bécsi ölben	
1	Iratos	+ 65 446, 328	— 89 107, 802
2	Kurtics	+ 65 802, 451	— 91 741, 316
3	Fakert	+ 72 742, 907	— 95 148, 349
4	Glogovác	+ 76 626, 791	— 95 815, 506
5	Uj-Panát	+ 73 448, 779	— 98 176, 707
6	Uj-Szent-Anna	+ 65 594, 331	— 99 415, 013
7	Kerek	+ 65 786, 477	— 102 792, 316
8	Szőllős-Csigerél	+ 62 848, 395	— 107 898, 243
9	Szabadhely	+ 77 383, 870	— 101 012, 116
10	Brád	+ 78 215, 440	— 104 828, 720
11	Temes-Hidegkút	+ 81 399, 981	— 102 255, 107
12	Kopaszhegy	+ 65 438, 822	— 108 610, 426
13	Kukurbata	+ 69 786, 189	— 106 573, 281
14	Otkovác	+ 72 733, 132	— 105 787, 072

A fenti sík koordináták a m. kir. háromszögelő hivatal által használt *sztereografikus sík vetületben* értendők.[1] A vetületi sík a közvetítő felületül alkalmazott *Gauss*-gömböt a *Budapest* mellett levő *„Gellérthegy“* nevű háromszögelési pont gömbi vetületében érinti. E pont földrajzi rendezői (asztronomiai észlelésekből levezetve)

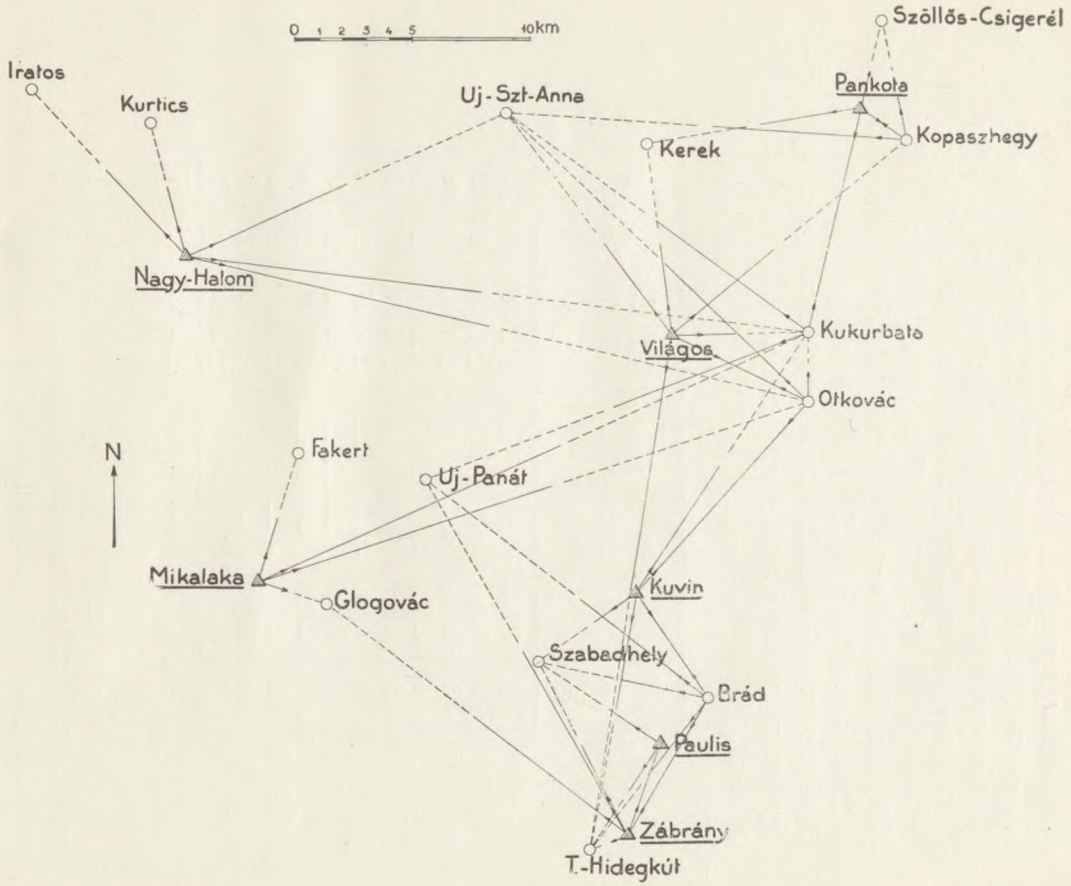
$$\Phi_0 = 47^\circ\ 29'\ 9,6380''$$
$$L_0 = 36^\circ\ 42'\ 53,5733''$$ Ferrótól kel.

E pont egyúttal a koordináta-rendszer kezdőpontja; a koordináta-rendszer *délnyugati,* azaz a pozitív *X* tengely *déli*, a pozitív *Y* tengely pedig *nyugati* irányú.

Megjelölésükre nézve az átvett pontok, *Kopaszhegy*, *Kukurbata*, *Otkovác* és *Brád* kivételével síkon fekvő községek templomtornyai, a többiek magaslatokon fekvő keresztvéséssel ellátott kövek, melyeket messziről láthatóvá teendő, föléjük központosan mintegy *10 m* magas *egyszerű gúlákat* helyeztettem el.

Maga a szögmérés az *1. ábrán* feltüntetett terv szerint,

[1] Lásd *dr. Fasching Antal*, A magyar országos háromszögelések és részletes mérések új vetületi rendszerei. *Budapest, 1909.*



1. ábra.

A trigonometriai pontmeghatározás vázlatrajza.

Jelmagyarázat:

○ a m. kir. háromszögelő hivataltól átvett pontok,

△ a szerző által meghatározott új pontok, az ú. n. trigonometriai főpontot.

A nyilak az iránymérésbe bevont irányokat jelzik.

ismételt iránymeréssel történt. Az ismétlések száma *5* volt, tehát az egyes fordulók *0°, 36°, 72°, 108°* és *144°*-os limbus állásban végeztettek. A mérésre használt műszer egy *Ertel*-féle *„kataszter teodolit“* volt, melynek mikrométer-csavaros mikroszkópjai közvetlenül *1″* leolvasást adtak; a vízszintes kör átmérője *180 mm*, a távcső gyujtótávolsága *318 mm*, objektívjének átmérője *36 mm*. A mérés pontosságának megítélésére az alábbi táblázatban összeállítottam az egyes irányokra nézve az állomás-kiegyenlítésekből levezetett középhibákat.

Folyószám	Állomás	Egy körfekvésből nyert irányérték középhibája	Az öt körfekvésből levezetett irányérték középhibája
1	Pankota ⊿	± 2,04″	± 0,92″
2	Kopaszhegy	± 1,61	± 0,72
3	Világos ⊿	± 3,10	± 1,39
4	Otkovác	± 2,86	± 1,28
5	Kukurbata	± 2,65	± 1,19
6	Kuvin ⊿	± 2,28	± 1,02
7	Brád	± 2,84	± 1,27
8	Zábrány ⊿	± 2,59	± 1,16
9	Paulis ⊿	± 3,17	± 1,42
10	Mikalaka ⊿	± 2,26	± 1,00
11	Nagy-Halom ⊿	± 3,40	± 1,52
	Átlagban	± 2,62″	± 1,17″

A mérési eredményül nyert irányértékek, továbbá a sztereografikus vetület törvényei szerint a vetületi síkra redukált irányértékek (megjavítva a központosítási redukcióval is), az alábbi táblázatban vannak összeállítva:

Irány	Irányérték			Red. a síkra	Központosítás	Irányérték a síkon		
				Pankota ⊿				
	°	′	″	″	″	°	′	″
Kerek	0	0	0,0	+ 1,87	0,0	0	0	1,9
Szőllős Cs.	110	15	24,5	— 1,08	0,0	110	15	23,4
Kopaszhegy	220	25	21,8	— 0,02	— 4,64	220	25	17,1
Kukurbata	292	29	9,5	+ 2,71	+ 3,44	292	29	15,6
				Kopaszhegy				
Új-Szt. Anna	0	0	0,0	+ 2,80	0,0	0	0	2,8
Pankota ⊿	30	21	26,1	+ 0,02	0,0	30	21	26,1
Szőllős Cs.	75	35	54,3	— 1,10	0,0	75	35	53,2
				Világos ⊿				
Új-Szt. Anna	0	0	0,0	— 0,68	0,0	359	59	59,3
Kerek	31	18	13,0	— 1,66	0,0	31	18	11,3
Kopaszhegy	91	27	15,9	— 3,68	+ 1,81	91	27	14,0
Kukurbata	130	40	9,0	— 0,98	— 6,36	130	40	1,7
Otkovác ⊿	189	19	18,1	+ 0,67	+ 2,03	189	19	20,8
Hidegkut ...	232	50	11,2	+ 5,90	0,0	232	50	17,1
				Kukurbata				
Új Panát ...	0	0	0,0	+ 4,50	0,0	0	0	4,5
Új-Szt. Anna	53	55	18,3	+ 0,20	0,0	53	55	18,5
Pankota ⊿	125	1	25,9	— 2,71	0,0	125	1	23,2
				Otkovác ⊿				
Kuvin ⊿ ...	0	0	0,0	+ 2,36	0,0	0	0	2,4
Világos ...	104	14	38,8	— 0,67	0,0	104	14	38,1
Uj-Szt. Anna	98	11	38,3	— 1,30	0,0	98	11	37,0
Kukurbata	154	53	10,2	— 1,70	— 5,93	154	53	2,6
				Kuvin ⊿				
Hidegkút ...	0	0	0,0	+ 2,94	0,0	0	0	29,4
Szabadhely	44	55	25,3	+ 1,48	0,0	44	55	26,8
Kukurbata	199	48	55,5	— 4,01	— 2,97	199	48	48,5
Otkovác ⊿	210	35	16,6	— 2,36	— 5,65	210	35	8,6
Brád	315	58	55,3	+ 0,55	— 8,52	315	58	47,3

Irány	Irányérték			Red. a síkra	Központosítás	Irányérték a síkon		
				Brád				
	°	′	″	″	″	°	′	″
Zábrány ⊿	0	0	0,0	+ 1,93	0,0	0	0	1,9
Hidegkút ...	8	56	7,6	+ 2,40	0,0	8	56	10,0
Szabadhely	72	17	12,6	+ 1,00	0,0	72	17	13,6
Uj-Panát ...	95	37	15,7	+ 0,10	0,0	95	37	15,8
Kuvin ⊿ ...	115	26	45,4	− 0,55	0.0	115	26	44.8
				Zábrány ⊿				
Glogovác ...	0	0	0,0	+ 0,65	0,0	0	0	0,6
Uj-Panát ...	25	38	35,7	− 1,72	0,0	25	38	34,0
Szabadhely	28	17	24,8	− 0,92	0,0	28	17	23,9
Paulis ⊿ ...	75	45	8,0	− 0,99	0,0	75	45	7,0
Brád	89	5	58,8	− 1,93	− 6,66	89	5	50,2
Hidegkút ...	308	23	20,6	+ 0,51	0,0	308	23	21,1
				Paulis ⊿				
Zábrány ⊿	0	0	0,0	+ 0,99	0,0	0	0	1,0
Hidegkút ...	18	31	16,7	+ 1,49	0.0	18	31	18,2
Szabadhely	109	26	36,5	+ 0,04	ó,0	109	26	36,5
				Mikalaka ⊿				
Kukurbata	0	0	0,0	− 6,70	− 1,57	359	59	51,7
Otkovác ⊿	11	23	27,7	− 5,16	− 1,53	11	23	21,0
Glogovác ...	61	45	55,2	− 0,04	0,0	61	45	55,2
Fakert	308	38	28,1	− 1,49	0,0	308	38	26,6
				Nagy-Halom ⊿				
Kukurbata	0	0	0,0	− 3,07	− 0,99	359	59	55,9
Otkovác ⊿	12	41	9,9	− 1,58	− 0,39	12	41	7,9
Iratos	194	9	18,3	+ 0,44	0,0	194	9	18,7
Kurtics ...	217	22	0,3	− 0,22	0,0	217	22	0,1
Uj-Szt. Anna	334	41	1,6	− 2,66	0,0	334	40	58,9

A síkra redukált irányértékekből *koordináta kiegyenlítéssel* vezettem le a trigonometriai főpontok koordinátáinak legmegbízhatóbb értékeit. A kiegyenlítésben a m. kir. háromszögelő hivatal *„Brád"* nevű alappontját is ismeretlen gyanánt

kezeltem. A „*Brád*“ jelzőköve ugyanis meg volt dűlve s a kiásás után földalatti biztosító jelzést nem találtam. Ezért a követ gondosan függőlegesen visszaállítottam s ez a visszahelyezett kő lett az új *brádi* pont.

A kiegyenlítésben *Pankota, Világos Mikalaka* és *Nagy-Halom* izoláltan egyenlítettek ki, ellenben *Kuvin, Brád, Zábrány* és *Paulis* egy csoportba foglaltattak össze. A kiegyenlítést tehát *5* csoportban végeztem el.

Az egyes csoportokban egy irányérték középhibája a következő értékekkel adódott ki:

Pankota	± *2,24″*
Világos	± *3,08*
Kuvin, Brád, Zábrány, Paulis	± *3,30*
Mikalaka	± *3,38*
Nagy-Halom	± *2,41*

Átlagban egy *irányérték* a kiegyenlítésből

± *2,9″*

középhibával adódott ki. Ezt egybevetve a kiegyenlítés előtti középhibával

± *1,2″*-vel

a kettő közti eltérés a hálózati kényszernek tudandó be.

A koordináta kiegyenlítés a trigonometriai főpontokra nézve a következő síkkoordinátákat szolgáltatta:

Folyószám	Trigonometriai főpont	Sík koordináták	
		X	*Y*
		bécsi ölben	
1	*Pankota* △	+ *64 854, 316*	— *107 572, 547*
2	*Világos* △	+ *69 995, 915*	— *103 820, 083*
3	*Kuvin* △	+ *75 828, 170*	— *103 184, 774*
4	*Zábrány* △	+ *81 044, 993*	— *103 194, 511*
5	*Mikalaka* △	+ *75 670, 586*	— *94 489, 788*
6	*Nagy-Halom* △	+ *67 267, 158*	— *93 063, 421*
7	*Paulis* △	+ *79 346, 395*	— *103 702, 888*
8	*Brád*	+ *78 215, 528*	— *104 828, 538*

Ami a koordináták pontosságát illeti, a kiegyenlítés az *y* koordinátákra nézve

$$\pm 0{,}050 \text{ öl} = \pm 0{,}095 \text{ m}$$

középhibát ad, az x koordinátákra nézve pedig

$$\pm 0{,}051 \text{ öl} = \pm 0{,}097 \text{ m-t.}$$

Az asztronomiai műszerállások koordinátáinak levezetése a trigonometriai főpontokból poláris koordinátaméréssel történt. Az ehhez szükséges hosszmérést egy *mm*-re beosztott *2 m*-es mérőrúddal végeztem, a szögmérést pedig a szögmérésnél használt Ertel-féle teodolittal.

E mérések alapján az asztronomiai műszerállások síkkoordinátái a következők:

Folyószám	Asztronomiai főpontok	Sík koordináták	
		X	*Y*
		bécsi ölben	
1	*Pankota*	+ *64 842, 278*	— *107 569, 857*
2	*Világos*	+ *69 996, 291*	— *103 826, 246*
3	*Kuvin*	+ *75 829, 564*	— *103 191, 399*
4	*Zábrány*	+ *81 060, 720*	— *103 187, 177*
5	*Mikalaka*	+ *75 669, 910*	— *94 481, 378*
6	*Nagy-Halom*	+ *67 263, 023*	— *93 059, 029*
7	*Paulis*	+ *79 346, 469*	— *103 688, 767*
8	*Otkovác*	+ *72 756, 892*	— *105 776, 104*

2. §. **A „Pankota—Kukurbata ∠" irány azimutjának meghatározása.** A deviáció-számításokhoz szükséges *referencia-ellipszoid* tájékozása céljából meg kellett mérni egy irány *azimutját*. A kiválasztott irány a *Pankota—Kukurbata* ∠ volt. Az azimutmérésre ugyanazon univerzális műszer szolgált, mellyel a sarkmagasságmérést végeztem.

Az azimutmérés sémája a következő volt:

K. O., Kukurbata
K. O., α Urs. min.
K. W., α Urs. min.
K: W., Kukurbata

A sarkcsillag észlelése előtt is, utána is libellaátfektetéssel állapítottam meg a vízszintes tengely hajlását. Az óra állását és járását a sarkcsillag függőleges síkján való átmenetekből

(*Döllen*-módszer) vezettem le. A fenti séma szerinti sorozatot a limbus-osztási hiba kiküszöbölése céljából *hatot* végeztem *szimmetriásan* elosztott kezdő állásokkal. A mérések éjjel történtek. Irányul a *Kukurbata* háromszögelési pont kövén központosan elhelyezett acetilénlámpa fénye szolgált. Az egyes sorozatok a *Pankota—Kukurbata* ⊿ irány azimutjára nézve a következő értékeket adták:

I.	*sorozat*	*193° 19′*	*23,00″*
II.	„		*24,30*
III.	„		*21,90*
IV.	„		*25,90*
V.	„		*25,10*
IV.	„		*22,80*

A végeredmény:

193° 19′ 23,80″ $\pm 0.60''$

3. §. **Az asztronomiai műszerállás-pontoknak a pankotai ponttól való ellipszoidikus távolságainak levezetése.** Az asztronomiai műszerállások geodéziai szélességeinek levezetése céljából a műszerállások síkkoordinátáiból levezettem valamennyi pontnak a pankotai ponttól való ellipszoidikus távolságait. A számítás menetét az alábbi táblázat mutatja. A síkkoordinátákból kiszámított távolságoknak a *Gauss*-gömbre s innen az ellipszoidra való átszámításánál felhasználtam a háromszögelő hivatal idevágó táblázatait, melyek *dr. Fasching Antal* fentebb idézett munkájában vannak részletesen publikálva.

A távolság végpontjai	A síkon való távolság logarithmusa bécsi ölben	Reductio az ellipsoidra	Az ellipsoidikus távolság logarithmusa	
			bécsi ölben	méterben
Pankota—Világos	*3,804 1479*	*— 1508*	*3,803 9971*	*4,081 9463*
— Kuvin	*4,072 8954*	*— 1542*	*4,072 7412*	*4,350 6904*
— Zábrány	*4,225 3137*	*— 1579*	*4,225 1558*	*4,503 1050*
— Mikalaka	*4,230 1074*	*— 1456*	*4,229 9618*	*4,507 9110*
— Nagy-Halom	*4,167 6528*	*— 1387*	*4,167 5141*	*4,445 4633*
— Paulis	*4,176 5101*	*— 1571*	*4,176 3530*	*4,454 3022*
— Otkovác	*3,909 3062*	*— 1547*	*3,909 1515*	*4,187 1007*

4. §. **A geodéziai szélesség levezetése.** A geodéziai szélességek egy *Bessel*-féle referencia-ellipszoidra vonatkoznak, mely úgy helyeztetett el, hogy a *Pankota* asztronomiai pontban a függővonal meridián-deviációja 0 legyen, azaz e pontra nézve

$$\varphi_{\text{geod.}} = \varphi_{\text{asztr.}} = 46^\circ\ 21'\ 7.29''$$

továbbá, hogy a Pankota—Kukurbata irány geodéziai azimutja egyenlő legyen az asztronomiai mérés adta értékkel, azaz

193° 19′ 23.80″-el.

A pankotai asztronomiai pontból a többi asztronomiai pontok felé vezető irányok azimutjai, síkkoordinátáik segítségével az alábbi táblázatból kivehető módon számíttattak ki:

Folyószám		Irány	Irányszög a síkban	Redukció az ellipsoidra	Irányszög az ellipszoidon	Geodéziai azimut
1		— *Kukurbata* ...	*11° 23′ 48.32″*	*— 2.72″*	*11° 23′ 45.60″*	**193° 19′ 23.80″**
2		— *Világos* ...	*35 59 33.84*	*— 3.63*	*35 59 30.21*	*217 55 8.41*
3		— *Kuvin*	*21 43 38 61*	*— 6.68*	*21 43 31.93*	*203 39 10.13*
4	*Pankota*	— *Zábrány* ...	*15 7 18 33*	*— 9.25*	*15 7 9.08*	*197 2 47 28*
5		— *Mikalaka* ...	*50 24 0 95*	*9.18*	*50 23 51 77*	*232 19 29 97*
6		— *Nagy-Halom*	*80 31 44.19*	*— 5.48*	*80 31 38 71*	*262 27 16.91*
7		— *Paulis*	*14 58 49.72*	*— 8.26*	*14 58 41 46*	*196 54 19.66*
8		— *Otkovác* ...	*12 46 10.11*	*— 4.41*	*12 46 5 70*	*194 41 43.90*

Az ellipszoidikus távolságok és az azimutok segítségével az egyes asztronomiai pontok geodéziai szélességeit a II-od rendű hálózatokra vonatkozó *Schreiber*-féle képletekkel számítottam ki, mely számításhoz *Schreiber* táblázatait is felhasználtam. Lásd *dr. Th. Albrecht. Formeln und Hülfstafeln für geogr. Ortsbestimmungen Vierte Auflage Leipzig 1908. Tafeln 32 k, Seite 287—290.*

A végeredményül nyert *geodéziai szélességek* a következők:

Folyószám	Állomás	Geodéziai szélesség
1	Pankota	46° 21′ 7,29″
2	Világos	46 15 58,56
3	Kuvin	46 10 1,80
4	Zábrány	46 4 40,75
5	Mikalaka	46 10 28,05
6	Nagy-Halom	46 19 6,64
7	Paulis	46 6 24,97
8	Otkovác	46 13 5,22

II. FEJEZET.

Sarkmagasságmérések.

5. §. Általános megjegyzések a mérésre.

A *sarkmagasságmérési állomások* a mérés időrendjében felsorolva a következők voltak: *Pankota, Világos, Kuvin, Zábrány, Mikalaka, Nagy-Halom, Paulis és Otkovác* (utóbbit az *1909.* évi azimutmérés alkalmával észleltem). Ezen állomások közül *Pankota, Világos, Otkovác, Kuvin, Paulis* és *Zábrány* közel ugyanazon meridián mentén vannak; *Nagyhalom* és Mikalaka — az előbbiektől nyugatra — szintén közel észak-déli irányban fekszenek.

A sarkmagasságmérések *Pankotán 1908 június 12-én* kezdődtek s befejeződtek *Paulison 1908 július 26-án*, tehát az egész mérés *45* napig tartott. Egy állomásra ennélfogva mintegy *7* nap esik. Mivel ideális esetben egy állomás észlelésére *3* nap szükséges, tehát utazásra, szállításra, rossz idő miatti tartózkodásra állomásonkint átlag 4 nap volt szükséges.[1]

[1] Ami a költségeket illeti, az egész mérés — a háromszögelést is beleértve — a műszerfelszereléstől eltekintve *5751* koronát vett igénybe, mely összegnek *59* %-át a személyi kiadások, *22* %-át a szállítási kiadások, *14* %-át a napszámos költségek, *5* %-át pedig vegyes kiadások

6. §. Műszerek és állandóik.

A sarkmagasságészlelésekre egy *Starke–Kammerer*-féle *magassági kör* (*altazimut* műszer) szolgált, melyet a kir. József-műegyetem geodéziai leltárából *dr. Bodola Lajos* tanár úr bocsátott a legnagyobb előzékenységgel rendelkezésemre. E műszer *300 mm* átmérőjű magassági körén két mikroszkóppal közvetlenül a másodpercet lehet leolvasni, a távcső objektívjének átmérője *47 mm*, gyujtótávolsága *490 mm*. A magassági kör indexlibellája *2,30″ pars-értékű*. Az eredeti műszeren vízszintes kör gyanánt egy egyszerű kereső kör szolgált. A műszert céljaimra alkalmassá teendő a friedenaui *C. Bamberg* céggel számos változtatást tétettem rajta; nevezetesen egy mikroszkópokkal felszerelt *200 mm* átmérőjű vízszintes körrel lett ellátva, melynek elhelyezése szükségessé tette az álló tengely kicserélését is. A vízszintes körön *5′*-ről *5′*-re haladó beosztás van. A magassági kör egyszerű mikroszkópdobjai helyett újak helyeztettek el, mindegyik kétkét kettős szállal, melyek távola egy fél csavarmenetmagassággal kisebb, mint a *10′*-et kitevő osztásközök nagyított képe. Ezen elrendezés mellett egyrészt kevés csavarással lehet az indexet megelőző és követő limbusvonást egymás után közrefogni, másrészt a két leolvasás számtani közepéből a mikrométercsavar esetleges periodikus hibájának hatása is kiküszöbölődik. Hasonló berendezésűek a vízszintes kör új mikroszkópjai is. A műszert teljesen univerzálissá teendő, a tengely libellájának kicserélése is szükségessé vált. Az új tengely libellavizsgálatát és pars-értékének meghatározását *M. Schnauder* tanár úr volt szíves elvégezni a *potsdami Geodéziai Intézet*ben *1908 április 23*-án. A vizsgálat eredménye

$$\varepsilon = 2{,}26'' \pm 0.03'',$$

17 celsius fok hőmérséklet és *19* pars buborékhossz mellett. Változtatás történt a szálakat megvilágító berendezésen is. Az eddigi nehézkes és megbízhatatlan petróleumvilágítás helyett,

alkotják. Az egész mérés, a háromszögelési munkálatokkal együtt *90* napig tartott, tehát egy napra eső kiadás *64* K.; ez idő alatt *7* sarkmagasságmérési állomás abszolváltatott s így a függő vonal meridiándeviációja 7 helyen volt levezethető. Egy ilyen deviációmeghatározás költsége ennélfogva 850 koronára tehető.

az elektromos világításra tértem át. Egy kis elektromoslámpa egy prizma közvetítésével világítja meg a szálakat; a prizma forgatásával a megvilágítás intenzitása változtatható és pedig igen érzékenyen. A *Schnauder* professzortól származó világítóberendezés rendkívül hasznosnak bizonyult, főleg az intenzitásváltoztatás egyszerű módja miatt. A villanyoslámpát kis hordozható *2 cellás* akkumulátor táplálja, melybe egyúttal a leolvasásokhoz szükséges kézilámpás is be volt kapcsolható.

Az ekként átalakított műszert a *potsdami Geodéziai Intézet*ben gondosan átvizsgáltam. A vizsgálatot elsősorban a magassági kör osztására terjesztettem ki és pedig nem elégedve meg általános képet nyujtó eljárással, meghatároztam magukat az ú. n. „diameter korrekciókat" *4°*-ról 4°-ra haladóan. A vizsgálatot a Geodéziai Intézet *2* mikroszkóppáros *körosztásvizsgáló készülékén* végeztem el, melyet *Helmert* igazgató úr a legnagyobb előzékenységgel bocsátott rendelkezésemre. Az észlelés fáradságos munkáját (*6480* mikrometercsavar beállítását és leolvasását kellett végezni elektromos világítás mellett, mert a mérés alatti egyenletes hőmérsékletet biztosítandó a mérés a *sötét „ingateremben"* folyt le) *Haasemann* tanár úr volt szives velem megosztani avval a szeretetreméltó készséggel, mely e kiváló tudóst oly előnyösen jellemzi. Mérési módszerül a *Bruhns*-féle eljárást választottam. *(H. Bruhns, Untersuchung einer Wanschaffschen Teilung, Astr. Nachr. Nr. 3098, Sp. 17—42.)*

Összesen *14 rozettát* észleltem, a mikroszkóppárok közti szöget *5*-ször változtatva. Az egyes mikroszkópoknál mindig *három* szomszédos limbuszvonást olvastam le. A mikroszkóppárok közti szögnek a hőmérséklettel arányosan bekövetkező időbeli változását kiküszöbölendő, minden rozettát visszafelé is észleltem, miközben a mikroszkópok leolvasása is ellenkező sorrendben történt.

Ha *A, B, C* és *D*-vel jelölöm a négy mikroszkópot, úgy az első mérést

A, B, C, D

sorrendben, a másodikat

D, C, B, A

sorrendben végeztem. A csavarok esetleges periodikus hibáit is kiküszöbölendő, a második mérésben az első beállítást 0,5 csavarmentmagasságnál végeztem el.

A körosztásvizsgálat *14* napot vett igénybe, amelyből magára a mérésre *8* nap esett, a többi idő a mikroszkóppárok közti szögek változtatásával és az evvel összefüggő várakozásokkal telt el.

A mérési eredményeket a legkisebb négyzetek módszere szerint kiegyenlítve, az egyes diameterkorrekciókra a következő értékeket nyertem:

Átmérő	Átmérő korrekció ívmp.-ben	Átmérő	Átmérő korrekció ívmp.-ben
$0^\circ - 180^\circ$	+ 0.78	$92^\circ - 272^\circ$	− 0.49
4 — 184	+ 0.22	96 — 276	− 0.55
8 — 188	+ 0.44	100 — 280	− 0.51
12 — 192	+ 0.63	104 — 284	− 0.33
16 — 196	+ 0.46	108 — 288	− 0.67
20 — 200	+ 0.70	112 — 292	− 0.37
24 — 204	+ 0.08	116 — 296	− 0.30
28 — 208	+ 0.43	120 — 300	− 0.55
32 — 212	+ 0.12	124 — 304	+ 0.12
36 — 216	− 0.11	128 — 308	− 0.23
40 — 220	− 0.07	132 — 312	+ 0.00
44 — 224	+ 0.14	136 — 316	+ 0.20
48 — 228	− 0.01	140 — 320	− 0.04
52 — 232	− 0.16	144 — 324	+ 0.26
56 — 236	− 0.67	148 — 328	+ 0.05
60 — 240	− 0.60	152 — 332	+ 0.53
64 — 244	− 0.60	156 — 336	+ 0.34
68 — 248	− 0.31	160 — 340	+ 0.53
72 — 252	− 0.31	164 — 344	+ 0.43
76 — 256	− 0.19	168 — 348	+ 0.82
80 — 260	− 0.57	172 — 352	+ 0.66
84 — 264	− 0.47	176 — 356	+ 0.57
88 — 268	− 0.39		

A kiegyenlítés szerint egy ilyen diaméter-korrekció középhibája $\pm 0.20''$.

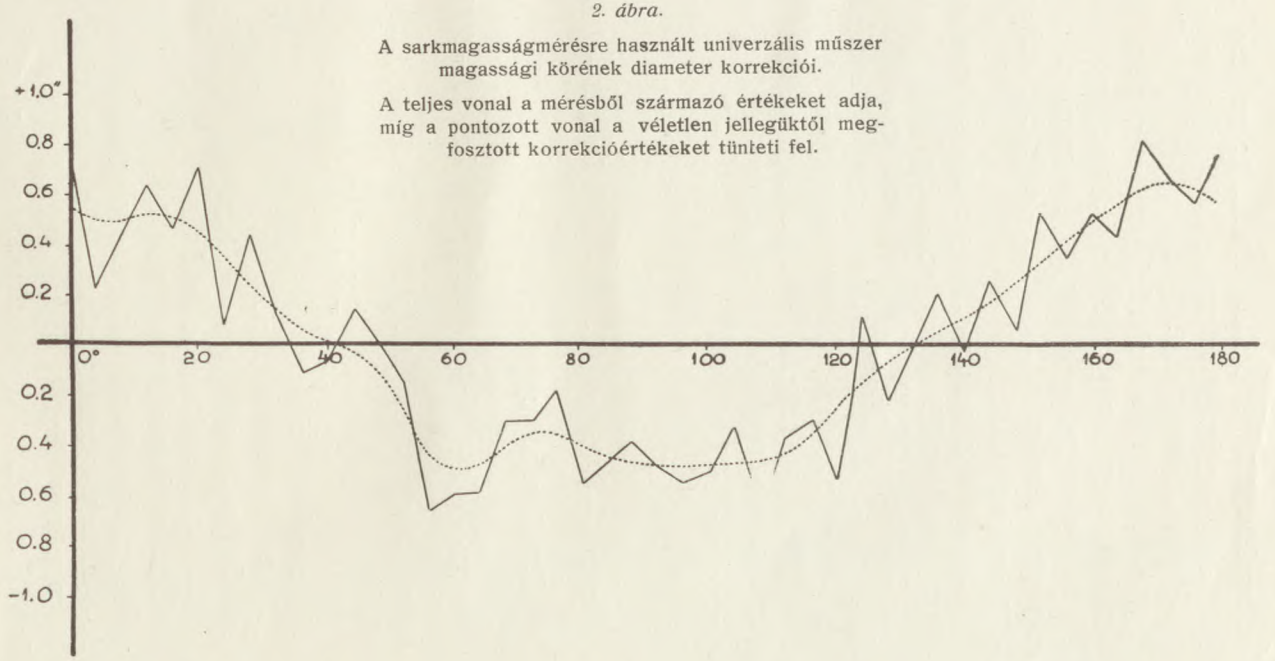
A diaméter-korrekciókat jól szemlélteti a *2. ábra.*

A diaméter-korrekciók fenti értékei világosan mutatják

2. ábra.

A sarkmagasságmérésre használt univerzális műszer magassági körének diameter korrekciói.

A teljes vonal a mérésből származó értékeket adja, míg a pontozott vonal a véletlen jellegüktől megfosztott korrekcióértékeket tünteti fel.



az osztási hibák periodikus változását; az abszolút értékek feltűnő kicsinysége a magassági kört mindenféle elsőrendű mérésre alkalmassá teszi.

A diameter-korrekciók felhasználására nézve hangsúlyoznom kell, hogy a vizsgálat vízszintes helyzet mellett történt; mérés közben pedig a kör függőlegesen áll s így erre a helyzetére nézve a talált korrekciók értékének teljes érvényessége nem valószínű.

Az azonban bizonyos, hogy a kör osztása azon tökélyen áll, amely a mai körosztási technikával egyáltalán elérhető.

A magassági körök új mikrométercsavarjait periodikus hibájukra nézve, ugyancsak a potsdami *Geodéziai Intézet*-ben, az e célra szerkesztett készüléken vizsgáltam meg. A fordulat tizedrészeire kiterjesztett vizsgálat az egyes mikroszkópok csavarjaira nézve a következő redukcióegyenletekre vezetett:

I. Mikroszkóp:

$$K = +0{,}019 \cos t - 0{,}002 \sin t - 0{,}027 \cos 2t - 0{,}007 \sin 2t.$$

II. mikroszkóp:

$$K = +0{,}016 \cos t + 0{,}034 \sin t + 0{,}035 \cos 2t - 0{,}038 \sin 2t.$$

A koeficiensek középhibája pedig a kiegyenlítésből átlagban

$$\pm 0{,}035$$

értékkel adódott ki.

Amint a fenti redukcióformulák mutatják, a periodikus hiba mind a két mikroszkópnál kicsiny.

Hasonló eredményre vezetett a vízszintes kör mikroszkópcsavarjainak vizsgálata is.

Nagy fontosságánál fogva a magassági kör ú. n. *index libellájának* parsértékét *minden állomáson külön-külön* határoztam meg s lehetőleg azon napszakban, amikor az észlelés történni szokott. A meghatározásra a magassági kört használtam.

Az eredmények a következők:

F. sz	Állomás	Dátum	Átlagos		Pars-érték
			hőmérsék	buborék-hossz	
1	*Pankota*	*1908 jún 12.*	*20°*	*38p*	*2,45″ ±0,02*
2	*Világos*	*23.*	*22*	*32*	*2,31 ±0,01*
3	*Kuvin*	*29.*	*18*	*41*	*2,33 ±0,01*
4	*Zábrány*	*1908 júl. 4.*	*18*	*40*	*2,40 ±0,03*
5	*Mikalaka*	*11.*	*15*	*45*	*2,18 ±0,01*
6	*Paulis*	*20.*	*16*	*43*	*2,26 ±0,01*
		23.	*20*	*36*	*2,16 ±0,01*
		24.	*21*	*37*	*2,14 ±0,01*
		24.	*18*	*41*	*2,20 ±0,02*
				közép	*2,19 ±0,03*
7	*Otkovác*	*1909 júl. 12.*	*16*	*42*	*2,28 ±0,01*

A táblázatban felsorolt minden egyes érték 10, a kör kerületén szimmetriásan elosztott egyszerű meghatározásból származik.

A fenti táblázat tanusága szerint a parsérték-különbségek jóval nagyobbak, mint a meghatározás középhibái. A mutatkozó különbségek nem vezethetők vissza hőmérsékleti és buborékhossz-különbségekre, hanem nézetem szerint ezek az átlagos parsértéknek valóságos megváltozásai, mely azáltal áll elő, hogy a libella-cső a rázkódtatások folytán a foglalatban más feszültség alá kerül. E mellett bizonyít az, hogy ugyanazon az állomáson — amint a paulisi észlelések is bizonyítják — meglehetősen állandó értéket kaptam a mérések ismétlésénél.

A leolvasások redukálásánál mindig az illető állomáson nyert érték alkalmaztatott.

Időmeghatározásokra és *azimut* mérésekre *Knoblich*-féle, csillagidő szerint járó *félmásodperces box-kronométer* szolgált (száma: 2143).

A refrakció tekintetbevétele céljából a levegő hőmérsékletének mérésére két *Fuess*-féle egész Celsius fokokra beosztott hőmérő szolgált (*N° 3670* és *N° 3677*), melyeknek — a *Physikalisch Techn. Reichsanstalt* vizsgálata szerint — lényeges hibájuk nem volt.

A légnyomás mérésére egy *Short*-féle preciziós *aneroid*

szolgált, melynek indexhibáját minden állomáson egy *utazási hypsométerrel* való többszöri összehasonlítással vezettem le. A *Fuess*-cégtől származó *hypsométer két* termométerrel volt felszerelve (*N° 32654* és *N° 34689*), melyek közül az egyik tized Celsius fokokra volt beosztva, a másik pedig rögtön *mm*-ben adta a légnyomást. Mind a két hőmérőt a *Physikalisch Techn. Reichsanstalt* megvizsgálta s a talált hibákat a mérésnél tekintetbe vettük.

Az *1909.* évi *otkováci* észlelésnél egy *Fortin*-féle utazási barométer használtatott, melyet az aradi lyceum igazgatója bocsátott rendelkezésemre.

7. §. A műszer elhelyezése; észlelősátor.

Az összes állomásokon a műszer, egy hordozható *vaspillérre*, a szabadban volt felállítva. A *vaspillér* két, egyenkint *0,7 m* magas *konikus* részből állott; az alsó átmérő *0,6 m*, a felső átmérő *0,4 m*, az oldalfalak *5 mm* vastag vaspléhből készültek. A vaspillér számára előzetesen mintegy *1 m²* alapfelületű és *0,1 m* magas betonalap készíttetett, amelyre a pillér úgy tétetett rá, hogy csak három pontban érintkezett az alappal, miáltal az ingadozásokat teljesen elkerültük. Az elhelyezés után a pillér alsó részét kissé nedves földdel teljesen kitöltöttük s azután a felső rész *8* csavarral rácsavartatott.

A *vaspillér stabilitása*, amint a később közlendő mérési eredmények mutatják, *elegendően kielégítő volt.*

A felállított műszer védelmére vitorlavászonnal burkolt favázas *észlelősátor* szolgált, ugyanaz, amelyet dr. Bodola tanár úr a sághegyi expedició számára tervezett.

A faváz alul élükre állított pallókból álló négyszögből, ebből felmeredő gerendaoszlopokból és az ezeket felül összetartó pallónégyszögből állott.

E gyorsan összecsavarható vázra voltak rácsavarva a vízhatlan vászonnal borított, több részből álló falak és a háromrészből álló menedékes tető.

A sátor méretei: az alsó palló négyszöghossza és szélessége *1,90 m*; a sátor magassága a hátsó falnál *2,40 m* a padozattól számítva.

Az alsó pallórámán nyugodott a padozat, melynek kivágott nyílásán szabadon nyúlt fel a vaspillér.

Az észlelés alatt a felső tető s az oldalfalakból a felső részek teljesen eltávolíttattak, ami által *a műszer teljesen a szabadban állott,* az irányzás sohase ment szűk résen keresztül.

E berendezés mellett a keskeny résen át való irányításból keletkezhető anomalisztikus refrakció lehetősége egészen ki volt kiszöbölve.

A sátor igen jól bevált a következő évi azimutészlelésekben is, mert a megfelelő oldalfalak eltávolításával bármely *földi* irány is könnyen bevehető a mérésbe.

8. §. **A mérési módszer; a mérés végrehajtása.**

A sarkmagasságméréseket a *meridián-zenittávolságok módszerével* (*a Sterneck*-féle módszerrel) végeztem.

A szabályos természetű hibákat kiküszöbölendő, a csillagokat csoportokba összefoglalva észleltem. Egy-egy csoportba *8* csillagot vettem, négy délit, négy északit és pedig úgy, hogy zenittávolságaik összege — az északiakat negatívnak, a délieket pozitívnak véve — közel egyenlő legyen *0*-al.

A csillagok észlelése felváltva *nyugati* (W) és *keleti* (O) *körfekvésben* történt a következő séma szerint

O, W, W, O, O, W, W, O.

Minden állomáson *6* ilyen csoportot észleltünk *0°, 30°, 60°, 90°, 120° és 150°*-os körállásokban.

A csillagok mind a *Berliner Jahrbuch*-ból vétettek ki s mind olyanok voltak, melyeknek látszólagos helyeik már ki voltak számítva.

A fent vázolt ideális programm végrehajtását egyes állomásokon a rossz időjárás akadályozta; ez az oka annak, hogy, amint az alábbi mérési eredmények mutatják, egyes csoportokban *8*-nál kevesebb csillag van.

A *Sterneck*-féle módszer szükségessé teszi a limbus ú. n. *meridián-leolvasásának* meghatározását. Ez időmeghatározással egybekötött azimutméréssel történt. Az időmeghatározás, vagy a *Döllen-féle módszerrel* (átmenet megfigyelés a poláris függőleges síkján), vagy egyszerűen *azimut-differenciákból* történt. Az azimutmeghatározásra minden állo-

(A szöveg folytatása a 41. oldalon.)

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
Pankota, 1908 június 14, 15, 16.								
0°			**1908 június 14. $14^h\,25^m$ B = 748,9 mm t = + 17,9°**					
K.O.	*ϱ Bootis*	*344 30 34,50*	*− 15,62*	*344 30 18,88*	*30 46 35,65*	*46 16 16,77*		*46 21 9,71*
W.	*μ Virginis*	*51 40 26,38*	*+ 70,62*	*51 41 37,00*	*354 44 25,65*		*46 26 2,65*	
W.	*109 Virginis*	*44 8 21,27*	*+ 54,21*	*44 9 15,48*	*2 16 47,35*		*2,83*	*9,07*
O.	*Gr. 2164*	*13 23 45,32*	*+ 13,27*	*13 23 58,59*	*59 40 13,90*	*15,31*		
O.	*β Bootis*	*354 29 8,22*	*− 5,50*	*354 29 2,72*	*40 45 18,05*	*15,33*		*6,26*
W.	*48 H. Cephei*	*303 51 1,12*	*− 83,76*	*303 49 37,36*	*102 36 19,84*		*25 57,20*	
W.	*1 H. Urs. min.*	*338 44 27,55*	*− 21,93*	*338 44 5,62*	*67 41 55,40*		*26 1,02*	*9,52*
O.	*γ Urs. min.*	*25 53 5,86*	*+ 27,18*	*25 53 33,04*	*72 9 51,05*	*18,01*		
30°			**1908 június 14. $15^h\,25^m$ B = 749,1 mm t = + 17,4°**					
K.O.	*α Serpentis*	*350 27 5,25*	*− 46,47*	*350 26 18,78*	*6 42 52,60*	*46 16 33,82*		*8,62*
W.	*χ Serpentis*	*57 59 41,01*	*+ 29,76*	*58 0 10,77*	*18 25 32,65*		*46 25 43,42*	
O.	*ε Cor. borealis*	*10 52 26,35*	*− 19,56*	*10 52 6,79*	*27 8 40,95*	*34,16*		
O.	*ϑ Draconis*	*42 32 1,44*	*+ 12,41*	*42 32 13,85*	*58 48 45,60*	*31,75*		*7,02*
W.	*Gr. 750*	*341 45 21,17*	*− 63,03*	*341 44 18,14*	*94 41 22,95*		*41,09*	
W.	*19 Urs. min.*	*0 19 33,17*	*− 32,10*	*0 19 1,07*	*76 6 41,20*		*42,27*	*7,60*
O.	*γ Herculis*	*3 6 4,62*	*− 28,59*	*3 5 36,03*	*19 22 5,98*	*32,92*		

60°		**1908 június 14.**	$\begin{cases} 16^h\ 25^m\ B = 748{,}8^{mm}\ t = +17{,}1° \\ 17\ 30\ \ B = 748{,}6\ \ t = +13{,}1 \end{cases}$					
K. O.	*σ Herculis*	*56 22 34,04*	*— 3,66*	*56 22 30,38*	*42 37 38,65*	*46 15 8,27*		*5,16*
W.	*η Herculis*	*67 21 3,32*	*+ 7,17*	*67 21 10,49*	*39 5 51,55*		*46 27 2,04*	
W.	*Gr. 2377*	*49 30 23,15*	*— 10,55*	*49 30 12,60*	*56 56 49,50*		*2,10*	*5,16*
O.	*49 Herculis*	*28 53 7,79*	*— 34,20*	*28 52 33,59*	*15 7 41,80*	*8,21*		
90°		**1908 június 15.**	$15^h\ 30^m\ B = 749{,}5^{mm}\ t = +20{,}3°$					
K. O.	*α Serpentis*	*50 24 26,94*	*— 46,10*	*50 23 40,84*	*6 42 52,72*	*46 19 11,88*		*8,28*
W.	*χ Serpentis*	*117 57 2,32*	*+ 29,53*	*117 57 31,85*	*18 25 32,82*		*46 23 4,67*	
W.	*ζ Urs. min.*	*58 18 50,19*	*— 34,45*	*58 18 15,74*	*78 4 49,46*		*5,20*	*7,84*
O.	*ε Cor. borealis*	*70 49 50,11*	*— 19,44*	*70 49 30,67*	*27 8 41,16*	*10,49*		
120°		**1908 június 15.**	$16^h\ 30^m\ B = 749{,}6^{mm}\ t = +17{,}9°$					
K. W.	*σ Herculis*	*123 46 18,33*	*+ 3,65*	*123 46 21,98*	*42 37 38,92*		*46 24 0,90*	*4,98*
O.	*η Herculis*	*112 47 49,92*	*— 7,15*	*112 47 42,77*	*39 5 51,82*	*46 18 9,05*		
O.	*Gr. 2377*	*130 38 30,95*	*+ 10,50*	*130 38 41,45*	*56 56 49,80*	*8,35*		*6,00*
W.	*49 Herculis*	*151 15 47,62*	*+ 34,05*	*151 16 21,67*	*15 7 41,98*		*3,65*	
W.	*ε Urs. min.*	*84 13 17,84*	*— 40,58*	*84 12 37,26*	*82 11 28,01*		*5,27*	*8,72*
O.	*ζ Draconis*	*139 31 11,27*	*+ 19.92*	*139 31 31,19*	*65 49 43,36*	*12,17*		
150°		**1908 június 15.**	$\begin{cases} 17^h\ 30^m\ B = 749{,}3^{mm}\ t = +15{,}8° \\ 18\ 30\ \ B = 749{,}1\ \ t = +15{,}2 \end{cases}$					
K. W.	*ω Draconis*	*127 37 4.56*	*— 23,33*	*127 36 41,23*	*68 47 63,08*		*46 24 44,31*	*6,88*
O.	*μ Herculis*	*131 29 16,04*	*— 18,98*	*131 28 57,06*	*27 46 26,50*	*46 17 29,44*		

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_o	φ_w	$\frac{\varphi_o+\varphi_w}{2}$
O.	*ξ Draconis*	*160 35 33,64*	*+10,51*	*160 35 44,15*	*56 53 12,58*	*28,43*		*5,30*
W.	*67 Ophiuchi*	*193 27 40,76*	*+53,41*	*193 28 34,17*	*2 56 8,00*		*42,17*	
W.	*δ Urs. min.*	*109 48 43,42*	*−47,83*	*109 47 55,59*	*86 36 49,94*		*45,53*	*7,22*
O.	*109 Herculis*	*125 26 34,65*	*−25,91*	*125 26 8,74*	*21 43 37,64*	*28,90*		
O.	*χ Draconis*	*176 23 35,65*	*+27,99*	*176 24 3,64*	*72 41 32,58*	*28,94*		*7,52*
W.	*α Lyrae*	*157 42 48,91*	*+ 7,60*	*157 42 56,51*	*38 41 49,60*		*46,11*	
60°				**1908 június 16. $15^h\ 30^m$ B = 748,2mm t = + 16,2°**				
K.O.	*α Serpentis*	*20 32 31,91*	*− 46,65*	*20 31 45,26*	*6 42 52,84*	*46 11 7,58*		*4,34*
W.	*χ Serpentis*	*88 4 58,23*	*+29,88*	*88 5 28,11*	*18 25 32,99*		*46 31 1,10*	
W.	*ζ Urs. min.*	*28 26 51,69*	*−34,86*	*28 26 16,83*	*78 4 49,72*		*6,55*	*8,14*
O.	*ε Cor. borealis*	*40 57 51,31*	*− 19,67*	*40 57 31,64*	*27 8 41,37*	*9,73*		
W.	*19 Urs. min.*	*30 24 57,22*	*−32,34*	*30 24 24,88*	*76 6 41,76*		*6,64*	*7,92*
O.	*γ Herculis*	*33 11 28,95*	*− 28,82*	*33 11 0,13*	*19 22 9,33*	*9,20*		
90°				**1908 június 16. $16^h\ 30^m$ B = 748,2mm t = + 14,1°**				
K.O.	*σ Herculis*	*86 21 51,08*	*− 3,69*	*86 21 47,39*	*42 37 39,19*	*46 15 51,80*		*6,72*
W.	*η Herculis*	*97 20 22,34*	*+ 7,22*	*97 20 29,56*	*39 5 52,09*		*46 26 21,65*	
W.	*Gr. 2377*	*79 29 42,01*	*− 10,61*	*79 29 31,40*	*56 56 50,10*		*21,50*	*6,26*
O.	*49 Herculis*	*58 52 25,52*	*− 34,38*	*58 51 51,14*	*15 7 42,16*	*51,02*		

O.	*ε Urs. min.*	*125 54 58,59*	*+ 40,97*	*125 55 39,56*	*82 11 28,27*	*48,71*		*6,31*
W.	*ζ Draconis*	*70 37 0,32*	*— 20,08*	*70 36 40,24*	*65 49 43,67*		*23,91*	
W.	*δ Herculis*	*111 29 12,44*	*+ 22,26*	*111 29 34,70*	*24 56 51,31*		*26,01*	*7,48*
O.	*β Draconis*	*96 5 21,74*	*+ 59,99*	*96 6 21,73*	*52 22 10,67*	*48,94*		

120° **1908 június 16.** $\begin{cases} 17^h\,30^m\ B = 748{,}0^{mm}\ t = +13{,}5^\circ \\ 18\ 35\ \ B = 747{,}8\ \ t = +14{,}2 \end{cases}$

K.O.	*ω Draconis*	*142 29 29,10*	*+ 23,46*	*142 29 52,56*	*68 47 63,41*	*46 18 10.85*		*7,54*
W.	*μ Herculis*	*138 37 18,39*	*+ 19,08*	*138 37 37,47*	*27 46 26,75*		*46 24 4,22*	
W.	*ξ Draconis*	*109 30 58,89*	*— 10,55*	*109 30 48,34*	*56 53 12,91*		*1,25*	*7,42*
O.	*67 Ophiuchi*	*76 38 48,19*	*— 53,64*	*76 37 54,55*	*2 56 8,15*	*13,60*		
O.	*δ Urs. min.*	*160 17 52,49*	*+ 48,02*	*160 18 40,51*	*86 36 50,23*	*9,72*		*6,42*
W.	*109 Herculis*	*144 39 59,25*	*+ 25,98*	*144 40 25,23*	*21 43 37,88*		*3,11*	
W.	*χ Draconis*	*93 42 56,67*	*— 28,06*	*93 42 28,61*	*72 41 32,91*		*1,52*	*7,64*
O.	*α Lyrae*	*112 23 43,75*	*— 7,62*	*112 23 36,13*	*38 41 49,90*	*13,77*		

Világos, 1908 június 25, 26.

0° **1908 június 25.** $14^h\,20^m\ B = 747{,}7^{mm}\ t = +15{,}0^\circ$

K.O.	*ϱ Bootis*	*344 30 15,60*	*— 15,60*	*344 30 0,00*	*30 46 37,34*	*46 16 37,34*		*46 15 60,32*
W.	*μ Virginis*	*51 29 46,16*	*+ 70,89*	*51 30 57,05*	*354 44 26,26*		*46 15 23,31*	
W.	*109 Virginis*	*43 57 39,05*	*+ 54,44*	*43 58 33,49*	*2 16 48,28*		*21,77*	*59,10*
O.	*Gr. 2164*	*13 23 26,20*	*+ 13,46*	*13 23 39,66*	*59 40 16,08*	*36,42*		

60° **1908 június 25.** $15^h\,20^m\ B = 748{,}3^{mm}\ t = +13{,}4^\circ$

K.O.	*α Serpentis*	*20 27 5,16*	*— 46,73*	*20 26 18,43*	*6 42 53,92*	*46 16 35,49*		*60,10*
W.	*χ Serpentis*	*87 49 20,30*	*+ 29,95*	*87 49 50,25*	*18 25 34,46*		*46 15 24,71*	

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
W.	*ζ Urs. min.*	*28 11 6,76*	*— 35,20*	*28 10 31,56*	*78 4 51,82*		*23,38*	*59,98*
O.	*ε Cor. borealis*	*40 52 26,23*	*— 19,67*	*40 52 6,56*	*27 8 43,14*	*36,58*		
O.	*ϑ Draconis*	*72 31 59,82*	*+ 12,64*	*72 32 12,46*	*58 48 48,50*	*36,04*		*60,66*
W.	*Gr. 750*	*11 35 3,81*	*— 63,93*	*11 33 59,88*	*94 41 25,41*		*25,29*	
W.	*19 Urs. min.*	*30 9 11,62*	*— 32,59*	*30 8 39,03*	*76 6 44,10*		*23,13*	*57,29*
O.	*γ Herculis*	*33 6 8,36*	*— 28,83*	*33 5 39,53*	*19 22 10,98*	*31,45*		
	120°			**1908 június 15.**	**$16^h\ 20^m$ B = 748,4 mm t = + 12,7°** **17 30 B = 748,7 t = + 11,0**			
K.O.	*σ Herculis*	*116 22 47,53*	*— 3,61*	*116 22 43,92*	*42 37 41,50*	*46 14 57.58*		*56,82*
W.	*η Herculis*	*127 10 54,51*	*+ 7,16*	*127 11 1,67*	*39 5 54,40*		*46 16 56,07*	
W.	*Gr. 2377*	*109 20 16,85*	*— 10,74*	*109 20 6,11*	*56 56 52,68*		*58,79*	*56,10*
O.	*49 Herculis*	*88 53 24,78*	*— 34,41*	*88 52 50,37*	*15 7 43,78*	*53,41*		
O.	*ε Urs. min.*	*155 55 50,23*	*+ 41,30*	*155 56 31,53*	*82 11 30,87*	*59,34*		*61,15*
W.	*ζ Draconis*	*100 27 36,78*	*— 20,28*	*100 27 16,50*	*65 49 46,46*		*62,96*	
W.	*δ Herculis*	*141 19 44,72*	*+ 22,27*	*141 20 6,99*	*24 56 53,38*		*60,37*	*59,00*
O.	*β Draconis*	*126 7 9,72*	*+ 6,11*	*126 7 15,83*	*52 22 13,46*	*57,63*		
	0°			**1908 június 26.**	**$14^h\ 0^m$ B = 748,4 mm t = + 21,6°**			
K.O.	*α Bootis*	*333 23 32,70*	*— 27,61*	*333 23 5,09*	*19 39 43,87*	*46 16 38,78*		*56,06*
W.	*ϑ Bootis*	*353 58 34,20*	*— 5,81*	*353 58 28,39*	*52 16 44,95*		*46 15 13,34*	

W.	*ϱ Bootis*	*15 28 24,89*	*+ 15,28*	*15 28 40,17*	*30 46 37,48*		*17,65*	*59,12*
O.	*ζ Bootis med.*	*327 51 18,43*	*— 34,65*	*327 50 43,78*	*14 7 24,37*	*40.59*		
O.	*β Urs. min.*	*28 14 58,53*	*+ 29,66*	*28 15 28,19*	*74 32 7,69*	*39,50*		*58,48*
W.	*β Bootis*	*5 29 51,76*	*+ 5,33*	*5 29 57,09*	*40 45 20,36*		*17,45*	
W.	*1 H Urs. min.*	*338 33 38,34*	*— 21,70*	*338 33 16,64*	*67 41 57,93*		*14,57*	*58,86*
O.	*γ Urs. min.*	*25 52 43,69*	*+ 26,86*	*25 53 10,55*	*72 9 53,70*	*43,15*		

30° **1908 június 16. $15^h\ 0^m$ B = 748,3^{mm} t = + 21,3°**

K.O.	*α Serpentis*	*350 26 40,72*	*— 45,69*	*350 25 55,03*	*6 42 54,04*	*46 16 59,01*		*59,14*
W.	*χ Serpentis*	*57 48 55,35*	*+ 29,30*	*57 49 24,65*	*18 25 34,62*		*46 14 59,27*	
W.	*ζ Urs. min.*	*358 10 37,41*	*— 34,44*	*358 10 2,97*	*78 4 52,04*		*55,01*	*60,12*
O.	*ε Cor. borealis*	*10 51 57,36*	*— 19,26*	*10 51 38,10*	*27 8 43,33*	*65,23*		
O.	*ϑ Draconis*	*42 31 31,70*	*+ 12,38*	*42 31 44,08*	*58 48 48,75*	*64,67*		*58,13*
W.	*Gr. 750*	*341 34 28,67*	*— 62,69*	*341 33 25,98*	*94 41 25,61*		*51,59*	
W.	*19 Urs. min.*	*0 8 42,09*	*— 31,99*	*0 8 10,10*	*76 6 44,35*		*54,45*	*56,27*
O.	*γ Herculis*	*3 5 41,39*	*— 28,32*	*3 5 13,07*	*19 22 11,16*	*58,09*		

90° **1908 június 16. $16^h\ 0^m$ B = 748,4^{mm} t = + 19,0°**

K.O.	*σ Herculis*	*86 20 23,32*	*— 3,56*	*86 20 19,76*	*42 37 41,75*	*46 17 21,99*		*57,82*
W.	*η Herculis*	*97 8 31,95*	*+ 7,05*	*97 8 39,00*	*39 5 54,65*		*46 14 33,65*	
W.	*Gr. 2377*	*79 17 48,74*	*— 10,59*	*79 17 38,15*	*56 56 52,96*		*31,11*	*58,91*
O.	*49 Herculis*	*58 50 51,17*	*— 33,92*	*58 50 17,25*	*15 7 43,96*	*26,71*		
O.	*ε Urs. min.*	*125 53 24,91*	*+ 40,76*	*125 54 5,67*	*82 11 31,18*	*25,51*		*57,74*
W.	*ζ Draconis*	*70 25 3,24*	*— 20,03*	*70 24 43,21*	*65 49 46,77*		*29,98*	
W.	*δ Herculis*	*111 17 16,10*	*+ 22,00*	*111 17 38,10*	*24 56 53,61*		*31,71*	*60,04*
O.	*β Draconis*	*96 4 39,38*	*+ 6,03*	*96 4 45,41*	*52 22 13,77*	*28,36*		

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
	150°			**1908 június 26.**	$\begin{cases} 17^h\ 0^m\ B=748{,}3^{mm}\ t=+15{,}2° \\ 18\ 40\ \ B=748{,}2\ \ t=+15{,}4 \end{cases}$			
K.O.	*ω Draconis*	*172 33 42,14*	*+ 23,44*	*172 34 5,58*	*68 48 6,64*	*46 13 61,06*		*59,10*
W.	*μ Herculis*	*168 31 9,04*	*+ 18,92*	*168 31 27,96*	*27 46 29,18*		*46 17 57,14*	
W.	*ξ Draconis*	*139 24 51,92*	*— 10,60*	*139 24 41,32*	*56 53 16,14*		*57,46*	*57,86*
O.	*67 Ophiuchi*	*106 43 4,66*	*— 53,34*	*106 42 11,32*	*2 56 9,58*	*58,26*		
O.	*δ Urs. min.*	*190 21 59,83*	*+ 48,04*	*190 22 47,87*	*86 36 53,36*	*65,49*		*59,30*
W.	*109 Herculis*	*174 33 47,07*	*+ 25,76*	*174 34 12,83*	*21 43 40,28*		*53,11*	
W.	*χ Draconis*	*123 36 50,02*	*— 28,04*	*123 36 21,98*	*72 41 36,21*		*58,19*	*58,79*
O.	*α Lyrae*	*142 28 1,00*	*— 7,49*	*142 27 53,51*	*38 41 52,90*	*59,39*		
	Kuvin, 1908 június 30, július 1.							
	0°			**1908 június 30.**	$16^h\ 25^m\ B=751{,}2^{mm}\ t=+18{,}0°$			
K.W.	*σ Herculis*	*3 30 1,15*	*+ 3,46*	*3 30 4,61*	*42 37 42,73*		*46 7 47,34*	*46 9 59,20*
O.	*η Herculis*	*352 53 51,53*	*— 6,96*	*352 53 44,57*	*39 5 55,63*	*46 12 11,06*		
O.	*Gr. 2377*	*10 44 32,92*	*+ 10,69*	*10 44 43,61*	*56 56 54,06*	*10,45*		
W.	*ε Urs. min.*	*323 56 54,61*	*— 40,87*	*323 56 13,74*	*82 11 32,22*		*45,96*	*57,90*
O.	*ζ Draconis*	*19 37 18,61*	*+ 20,13*	*19 37 38,74*	*65 49 47,98*	*9,24*		
O.	*δ Herculis*	*338 45 6,54*	*— 21,88*	*338 44 44,66*	*24 56 54,50*	*9,84*		*60,00*
W.	*β Draconis*	*353 45 41,32*	*— 6,14*	*353 45 35,18*	*52 22 14,98*		*50,16*	

60°				**1908 június 30. $17^h\,35^m$ B = 751,4^{mm} t = + 15,3°**						
K.W.	*μ Herculis*	*78 24 6,41*	*+ 18,80*	*78 24 25,21*	*27 46 30,13*			*46 10 55,34*	*46 9 59,64*	
O.	*ξ Draconis*	*70 44 2,75*	*+ 10,72*	*70 44 13,47*	*56 53 17,40*	*46 9 3,93*				
O.	*67 Ophiuchi*	*16 48 0,52*	*− 53,18*	*16 47 7,34*	*2 56 10,13*		*2,79*			*57,30*
W.	*δ Urs. min.*	*19 34 45,54*	*− 48,26*	*19 33 57,28*	*86 36 54,54*			*51,82*		
W.	*η Serpentis*	*109 5 11,06*	*+ 65,34*	*109 6 16,40*	*357 4 38,19*			*54,59*		*59,90*
O.	*109 Herculis*	*35 35 1,77*	*− 25,77*	*35 34 36,00*	*21 43 41,22*		*5,22*			
O.	*χ Draconis*	*86 32 4,52*	*+ 28,32*	*86 32 32,84*	*72 41 37,53*		*4,69*			*56,64*
W.	*α Lyrae*	*67 28 47,07*	*+ 7,44*	*67 28 54,51*	*38 41 54,09*			*48,60*		
120°				**1908 június 30.**	**$18^h\,25^m$ B = 751,4^{mm} t = + 14,3°** **19 45 B = 751,8 t = + 13,7**					
K.W.	*β Lyrae*	*132 53 49,03*	*+ 13,02*	*132 54 2,05*	*33 15 21,78*			*46 9 23,83*	*46 9 58,78*	
O.	*o Draconis*	*133 5 46,58*	*+ 13,23*	*133 5 59,81*	*59 16 33,53*	*46 10 33,72*				
O,	*R Lyrae*	*237 38 59,22*	*− 2,31*	*237 38 56,91*	*43 49 29,71*		*32,80*			*58,46*
W.	*γ Lyrae*	*133 35 22,11*	*+ 13,74*	*133 35 35,85*	*32 33 48,28*			*24,13*		
O.	*δ Draconis*	*141 19 4,53*	*+ 22,19*	*141 19 26,72*	*67 29 58,15*		*31,43*			*58,26*
W.	*ι Cygni*	*114 37 30,89*	*− 5,34*	*114 37 25,55*	*51 31 59,54*			*25,09*		
150°				**1908 július 1. $15^h\,30^m$ B = 754,0^{mm} t = + 14,8°**						
K.W.	*α Serpentis*	*189 25 55,14*	*+ 46,48*	*189 26 41,62*	*6 42 54,60*			*46 9 36,22*	*46 9 57,76*	
O.	*χ Serpentis*	*122 15 46,01*	*− 29,94*	*122 15 16,07*	*18 25 35,38*	*46 10 19,31*				
O.	*ζ Urs. min.*	*181 53 59,24*	*+ 35,47*	*181 54 34,71*	*78 4 53,08*		*18,37*			*57,42*
W.	*ε Cor. borealis*	*169 0 32,60*	*+ 19,65*	*169 0 52,25*	*27 8 44,22*			*36,47*		
W.	*ϑ Draconis*	*137 20 59,38*	*− 12,81*	*137 20 46,57*	*58 48 49,92*			*36,49*		*60,14*
O.	*Gr. 750*	*198 29 58,11*	*+ 64,53*	*198 31 2,64*	*94 41 26,44*		*23,80*			
O.	*19 Urs. min.*	*179 55 52,37*	*+ 32,93*	*179 56 25,30*	*76 6 45,54*		*20,24*			*58,14*
W.	*γ Herculis*	*176 46 55,15*	*+ 28,89*	*176 47 24,04*	*19 22 12,02*			*36,06*		

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
90°		1908 július 1. $16^h\ 20^m$ B = 753,9^{mm} t = + 12,8°						
K.W.	σ Herculis	93 31 20,21	+ 3,54	93 31 23,75	42 37 42,96		46 9 6,71	46 9 58,62
O.	η Herculis	82 55 12,45	— 7,11	82 55 5,34	39 5 55,86	46 10 50,52		
O.	Gr. 2377	100 45 50,97	+ 10,92	100 46 1,89	56 56 54,32	52,43		59,00
W.	49 Herculis	121 0 46,27	+ 34,49	121 1 20,76	15 7 44,82		5,58	
W.	ε Urs. min.	53 58 17,02	— 41,71	53 57 35,31	82 11 32,44		7,75	58,06
O.	ζ Draconis	109 38 39,37	+ 20,53	109 38 59,90	65 49 48,26	48,36		
O.	δ Herculis	68 46 27,32	— 22,30	68 46 5,02	24 56 54,70	49,68		58,88
W.	β Draconis	83 46 59,06	— 6,25	83 46 52,81	52 22 15,26		8,07	
30°		1908 július 1. $\begin{cases} 17^h\ 30^m \text{ B} = 753,8^{mm} \text{ t} = +11,2° \\ 18\ 35 \text{ B} = 753,7 \text{ t} = +15,3 \end{cases}$						
K.W.	ω Draconis	7 20 50,95	— 23,95	7 20 27,00	68 48 8,20		46 8 35,20	46 9 58,87
O.	μ Herculis	11 35 26,89	— 19,07	11 35 7,82	27 46 30,36	46 11 22,54		
O.	Ξ Draconis	40 41 42,66	+ 10,84	40 41 53,50	56 53 17,70	24,20		58,94
W.	67 Ophiuchi	73 11 29,71	+ 53,72	73 12 23,43	2 56 10,26		33,69	
W.	δ Urs. min.	349 32 28,06	— 48,67	349 31 39,39	86 36 54,81		34,20	60,31
O.	109 Herculis	5 32 40,87	— 25,85	5 32 15,02	21 43 41,44	26,42		
O.	χ Draconis	56 29 43,80	+ 28,39	56 30 12,19	72 41 37,86	25,67		60,33
W	α Lyrae	37 26 33,17	+ 7,44	37 26 40,61	38 41 54,38		34,99	

Zábrány, 1908 július 2, 3, 4.

0° — **1908 július 2. $16^h\ 20^m$ B = 746,6mm t = + 16,6°**

K.W.	σ Herculis	3 43 34,42	+ 3,38	3 43 37,80	42 37 43,19		46 21 20,99	46 4 33,72
O.	η Herculis	353 18 16,51	— 6,86	353 18 9,65	39 5 56,09	45 47 46,44		
O.	Gr. 2377	11 9 0,10	+ 10,76	11 9 10,86	56 56 54,58	43,72		34,46
W.	49 Herculis	31 13 6,58	+ 33,63	31 13 40,21	15 7 44,98		25,19	
W.	ε Urs. min.	324 10 30,35	— 40,93	324 9 49,42	82 11 32,67		22,09	32,74
O.	ζ Draconis	20 1 45,00	+ 20,16	20 2 5,16	65 49 48,54	43,38		
O.	δ Herculis	339 9 32,25	— 21,73	339 9 10,52	24 56 54,90	44,38		32,84
W.	β Draconis	353 59 11,97	— 6,22	353 59 5,75	52 22 15,54		21,29	

60° — **1908 július 2. $17^h\ 30^m$ B = 746,5mm t = + 14,5°**

K.W.	ω Draconis	53 18 17,18	— 23,61	37 17 53,57	68 48 8,50		46 6 2,07	46 4 32,14
O.	μ Herculis	41 43 47,03	— 18,64	41 43 28,39	27 46 30,59	46 3 2,20		
O.	ξ Draconis	70 50 4,75	+ 10,77	70 50 15,52	56 53 18,00	2,48		34,23
W.	67 Ophiuchi	103 9 2,82	+ 52,77	103 9 55,59	2 56 10,39		5,98	
W.	δ Urs. min.	19 29 55,66	— 48,18	19 29 7,48	86 36 55,07		2,55	32,12
O.	109 Herculis	35 41 5,48	— 25,52	35 40 39,96	21 43 41,66	1,70		
O.	χ Draconis	86 38 8,99	+ 28,26	86 38 37,25	72 41 38,19	0,94		31,50
W.	α Lyrae	67 24 0,07	+ 7,31	67 24 7,38	38 41 54,67		2,05	

120° — **1908 július 2. $18^h\ 30^m$ B = 746,6mm t = + 14,1°; $19\ 30$ B = 746,4 t = + 12,3**

K.W.	β Lyrae	132 46 14,72	+ 12,86	132 46 27,58	33 15 22,34		46 1 49,92	46 4 31,72
O.	o Draconis	133 9 7,40	+ 13,26	133 9 20,66	59 16 34,19	46 7 13,53		
O.	R Lyrae	117 42 14,66	— 2,22	117 42 12,44	43 49 30,33	17,89		32,29
W.	γ Lyrae	133 27 44,25	+ 13.60	133 27 57,85	32 33 48,84		46,69	

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
O.	*δ Draconis*	*141 22 19,72*	*+22,22*	*141 22 41,94*	*67 29 58,85*	*16,91*		
O.	*τ Draconis*	*147 3 17,63*	*+29,02*	*147 3 46,65*	*73 11 5,22*	*18,57*		*34,26*
W.	*ι Cygni*	*114 29 55,98*	*— 5,41*	*114 29 50,57*	*51 32 0,22*		*50,79*	
	150°			**1908 július 3. 14h 10m B = 743,4mm t = +22,1°**				
K.W.	*α Bootis*	*176 28 7,32*	*+27,15*	*176 28 34,47*	*19 39 44,52*		*46 8 18,99*	*46 4 31,61*
O.	*ϱ Bootis*	*134 46 9,09*	*— 14,98*	*134 45 54,11*	*30 46 38,34*	*46 0 44,23*		
O.	*ζ Bootis med.*	*118 7 12,78*	*— 34,15*	*118 6 38,63*	*14 7 25,10*	*46,47*		*31,82*
W.	*β Urs. min.*	*121 36 38,22*	*— 29,74*	*121 36 8,48*	*74 32 8,68*		*17,16*	
W.	*β Bootis*	*155 22 53,13*	*+ 5,11*	*155 22 58,24*	*40 45 21,46*		*19,70*	*32,54*
O.	*1 H. Urs. min.*	*171 40 51,97*	*+21,78*	*171 41 13,75*	*67 41 59,14*	*45,39*		
O.	*γ Urs. min.*	*176 8 39.29*	*+26,92*	*176 9 6,21*	*72 9 54,94*	*48,73*		*33,94*
W.	*ι Draconis*	*136 51 1,96*	*— 12,92*	*136 50 49,04*	*59 17 30,12*		*19,16*	
	90°			**1908 július 3. 15h 25m B = 743,4mm t = +20,2° / 16 20 B = 743,5 t = +19,3**				
K.W.	*α Serpentis*	*129 24 49,16*	*+45,13*	*129 25 34,29*	*6 42 54,80*		*46 8 29,09*	*46 4 32,54*
O.	*χ Serpentis*	*62 25 28,52*	*— 28,85*	*62 24 59,67*	*18 25 35,66*	*46 0 35,99*		
O.	*ζ Urs. min.*	*122 3 45,00*	*+34,41*	*122 4 19,41*	*78 4 53,46*	*34,05*		*31,80*
W.	*ε Cor. borealis*	*108 59 26,10*	*+18,90*	*108 59 45,00*	*27 8 44,54*		*29,54*	
W.	*ϑ Draconis*	*77 19 53,04*	*— 12,46*	*77 19 40,58*	*58 48 50,34*		*30,92*	*34,06*

O.	Gr. 750	138 39 47,09	+ 62,49	138 40 49,58	94 41 26,79	37,21		
O.	19 Urs. min.	120 5 40,06	+ 31,88	120 6 11,94	76 6 45,98	34,04		31,46
W.	γ Herculis	116 45 48,80	+ 27,75	116 46 16,55	19 22 12,34		28,89	
	30°			**1908 július 4.**	**16h 20m B = 743,0mm t = + 18,1°** **17 30 B = 742,8 t = + 16,7**			
K.W.	σ Herculis	33 26 50,09	+ 33,41	33 27 23,50	42 37 43,65		46 5 7,15	46 4 33,12
O.	η Herculis	23 2 4,24	− 6,79	23 1 57,45	39 5 56,55	46 3 59,10		
O.	Gr. 2377	40 52 47,54	+ 10,65	40 52 58,19	56 56 55,10	56,91		34,22
W.	49 Herculis	60 56 52,96	+ 33,26	60 57 26,22	15 7 45,30		11,52	
W.	ε Urs. min.	353 54 15,30	− 40,47	353 53 34,83	82 11 33,15		7,98	31,18
O.	ζ Draconis	49 45 34,77	+ 19,94	49 45 54,71	65 49 49,10	54,39		
O.	δ Herculis	8 53 19,43	− 21,48	8 52 57,95	24 56 55,30	57,35		34,97
W.	β Draconis	23 43 2,63	− 6,14	23 42 56,49	52 22 16,10		12,59	
	Mikalaka, 1908 július 6, 10, 11.							
	0°			**1908 július 6.**	**15h 30m B = 746,5mm t = + 19,6°**			
K.W.	α Serpentis	39 24 12,93	+ 45,55	39 24 58,48	6 42 55,10		46 7 53,58	46 10 25,98
O.	χ Serpentis	332 13 6,84	− 29,14	332 12 37,70	18 25 36,08	46 12 58,38		
O.	ζ Urs. min.	31 51 20,31	+ 34,48	31 51 54,79	78 4 54,03	59,24		
W.	ε Cor. borealis	18 58 52,10	+ 19,12	18 59 11,22	27 8 45,02		56,24	26,98
W.	ϑ Draconis	347 19 14,66	− 12,42	347 19 2,24	58 48 50,97		53,21	
	60°			**1908 július 6.**	**16h 20m B = 746,5mm t = + 18,8°**			
K.W.	σ Herculis	63 31 20,01	+ 3,45	63 31 23,46	42 37 44,11		46 9 7,57	46 10 24,61
O.	η Herculis	52 54 22,25	− 6,89	52 54 15,36	39 5 57,01	46 11 41,65		
O.	Gr. 2377	70 45 2,20	+ 10,57	70 45 12,77	56 56 55,62	42,85		26,29

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_o	φ_w	$\frac{\varphi_o+\varphi_w}{2}$
W.	*49 Herculis*	*91 0 50,62*	*+33,49*	*91 1 24,11*	*15 7 45,62*		*9,73*	
W.	*ε Urs. min.*	*23 58 15,03*	*−40,45*	*23 57 34,58*	*82 11 33,69*		*8,27*	*24,14*
O.	*ζ Draconis*	*79 37 49,75*	*+19,90*	*79 38 9,65*	*65 49 49,66*	*40,01*		
O.	*δ Herculis*	*38 45 34,52*	*−21,64*	*38 45 12,88*	*24 56 55,70*	*42,82*		*26,24*
W.	*β Draconis*	*53 46 59,08*	*− 6,07*	*53 46 53,01*	*52 22 16,66*		*9,67*	
	120°			**1908 július 6.**	**$\begin{cases}17^h\,30^m\ B=746{,}6^{mm}\ t=+17{,}1^\circ\\18\ 35\ \ B=746{,}7\ \ \ t=+16{,}6\end{cases}$**			
K.W.	*ω Draconis*	*97 26 8,00*	*−23,29*	*97 25 44,71*	*68 48 9,70*		*46 13 54,41*	*46 10 26,40*
O.	*μ Herculis*	*101 39 51,71*	*−18,58*	*101 39 33,13*	*27 46 31,51*	*46 6 58,38*		
O.	*ξ Draconis*	*130 46 10,86*	*+10,57*	*130 46 21,43*	*56 53 19,20*	*57,77*		*24,99*
W.	*67 Ophiuchi*	*163 16 48,85*	*+52,49*	*163 17 41,34*	*2 56 10,91*		*52,25*	
W.	*δ Urs. min.*	*79 37 48,65*	*−47,60*	*79 37 1,05*	*86 36 56,23*		*57,28*	*27,20*
O.	*109 Herculis*	*95 37 10,83*	*−25,42*	*95 36 45,41*	*21 43 42,54*	*57,13*		
O.	*χ Draconis*	*146 34 12,48*	*+27,90*	*146 34 40,38*	*72 41 39,51*	*59,13*		*24,90*
W.	*α Lyrae*	*127 31 47,50*	*+ 7,33*	*127 31 54,83*	*38 41 55,83*		*50,66*	
	150°			**1908 július 10.**	**$\begin{cases}15^h\,30^m\ B=748{,}0^{mm}\ t=+16{,}6^\circ\\16\ 20\ \ B=748{,}4\ \ \ t=+15{,}8\end{cases}$**			
W.	*α Serpentis*	*189 27 49,70*	*+46,12*	*189 28 35,82*	*6 42 55,49*		*46 11 31,31*	*46 10 25,82*
O.	*χ Serpentis*	*172 16 45,79*	*−29,51*	*172 16 16,28*	*18 25 36,62*	*46 9 20,34*		

O.	ζ Urs. min.	181 54 58,50	+34,91	181 55 33,41	78 4 54,74	21,33		25,34
W.	ε Cor. borealis	169 2 24,35	+19,36	169 2 43,71	27 8 45,64		29,35	
W.	ϑ Draconis	137 22 48,30	−12,58	137 22 35,72	58 48 51,78		27,50	25,98
O.	Gr. 750	208 31 0,18	+63,44	208 32 3,62	94 41 28,09	24,47		
O.	19 Urs. min.	179 56 53,04	+32,35	179 57 25,39	76 6 47,48	22,09		25,48
W.	γ Herculis	176 48 47,04	+28,39	176 49 15,43	19 22 13,44		28,87	

90° **1908 július 11. $15^h\,40^m$ B = 750,3mm t = +17,0°**

K.W.	α Serpentis	129 26 31,51	+46,17	129 27 17,68	6 42 55,58		46 10 13,26	46 10 26,32
O.	ϰ Serpentis	62 15 26,90	−29,53	62 14 57,37	18 25 36,74	46 10 39,37		
O.	ζ Urs. min.	121 53 40,34	+34,95	121 54 15,29	78 4 54,88	39,59		25,57
W.	ε Cor. borealis	109 1 6,39	+19,38	109 1 25,77	27 8 45,78		11,55	
W.	ϑ Draconis	77 21 30,06	−12,60	77 21 17,46	58 48 51,96		9,42	24,98
O.	Gr. 750	138 29 44,16	+63,52	138 30 47,68	94 41 28,22	40,54		
O.	19 Urs. min.	119 55 38,11	+32,40	119 56 10,51	76 6 47,66	37,15		25,60
W.	γ Herculis	116 47 32,05	+28,43	116 48 0,48	19 22 13,58		14,06	

30° **1908 július 11.** $\begin{cases} 16^h\,30^m \text{ B} = 750{,}4^{mm} \text{ t} = +15{,}9° \\ 17\ 30 \text{ B} = 750{,}5 \text{ t} = +15{,}3 \end{cases}$

K.W.	σ Herculis	33 34 33,04	+ 3,50	33 34 36,54	42 37 45,20		46 12 21,74	46 10 25,76
O.	η Herculis	22 57 35,32	− 6,99	22 57 28,33	39 5 58,10	46 8 29,77		
O.	Gr. 2377	40 48 19,11	+10,72	40 48 29,83	56 56 56,84	27,01		23,43
W.	49 Herculis	61 3 59,53	+33,94	61 4 33,47	15 7 46,38		19,85	
W.	ε Urs. min.	354 1 28,01	−40,98	354 0 47,03	82 11 35,00		22,03	25,89
O.	ζ Draconis	49 41 1,09	+20,14	49 41 21,23	65 49 50,98	29,75		
O.	δ Herculis	8 48 48,94	−21,91	8 48 27,03	24 56 56,68	29,65		24,34
W.	β Draconis	23 50 7,15	− 6,14	23 50 1,01	52 22 18,02		19,03	

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
Nagy-Halom, 1908 július 13, 14, 15.								
30°			**1908 július 13.**		$\begin{cases}16^h\,20^m\ B=748{,}6^{mm}\ t=+23{,}3^\circ\\17\ 30\ \ B=748{,}7\ \ \ t=+21{,}3\end{cases}$			
K.W.	*σ Herculis*	*34 12 57,62*	*+ 3,53*	*34 13 1,15*	*42 37 45,60*		*46 50 46,75*	*46 19 3,02*
O.	*η Herculis*	*23 18 46,17*	*− 6,96*	*23 18 39,21*	*39 5 58,50*	*45 47 19,29*		
O.	*Gr. 2377*	*41 9 30,07*	*+10,32*	*41 9 40,39*	*56 56 57,28*	*16,89*		*3,88*
W.	*49 Herculis*	*61 42 30,94*	*+33,26*	*61 43 4,20*	*15 7 46,66*		*50,86*	
W.	*ε Urs. min.*	*354 39 51,92*	*−39,77*	*354 39 12,15*	*82 11 35,41*		*47,56*	*4,98*
O.	*ζ Draconis*	*50 2 9,55*	*+19,52*	*50 2 29,07*	*65 49 51,46*	*22,39*		
O.	*δ Herculis*	*9 9 57,91*	*−21,55*	*9 9 36,36*	*24 56 57,06*	*20,70*		*3,86*
W.	*β Draconis*	*24 28 34,32*	*− 5,85*	*24 28 28,47*	*52 22 18,54*		*47,01*	
120°			**1908 július 14.**		$15^h\,40^m\ B=747{,}8^{mm}\ t=+28{,}4^\circ$			
K.W.	*α Serpentis*	*159 35 23,93*	*+44,51*	*159 36 8,44*	*6 42 55,85*		*46 19 4,29*	*46 19 3,83*
O.	*κ Serpentis*	*92 7 2,23*	*−28,50*	*92 6 33,73*	*18 25 37,10*	*46 19 3,37*		
O.	*ζ Urs. min.*	*151 45 18,06*	*+33,34*	*151 45 51,40*	*78 4 55,30*	*3,90*		*4,88*
W.	*ε Cor. borealis*	*139 10 0,91*	*+18,74*	*139 10 19,65*	*27 8 46,20*		*5,85*	
W.	*ϑ Draconis*	*107 30 23,03*	*−11,96*	*107 30 11,07*	*58 48 52,50*		*3,57*	*5,09*
O.	*Gr. 750*	*168 21 21,27*	*+60,64*	*168 22 21,91*	*94 41 28,52*	*6,61*		
O.	*19 Urs. min.*	*149 47 9,00*	*+30,92*	*149 47 39,92*	*76 6 48,20*	*8,28*		*7,03*
W	*γ Herculis*	*146 56 24,31*	*+27,47*	*146 56 51,78*	*19 22 14,00*		*5,78*	

150° — 1908 július 14. $16^h\ 20^m$ B = 747,8mm t = + 27,3°

K.W.	σ Herculis	153 42 11,98	+ 3,48	153 42 15,46	42 37 45,80			46 20 1,26		46 19 3,38		
O.	η Herculis	142 48 0,05	− 6,86	142 47 53,19	39 5 58,70	46 18 5,51						
O,	Gr. 2377	160 38 41,40	+ 10,18	160 38 51,58	56 56 57,50		5,92				3,54	
W.	49 Herculis	181 11 41,53	+ 32,84	181 12 14,37	15 7 46,80				1,17			
W.	ε Urs. min.	114 9 8,89	− 39,29	114 8 29,60	82 11 35,59				5,19		6,86	
O.	ζ Draconis	169 31 23,88	+ 19,30	169 31 43,18	65 49 51,70		8,52					
O.	δ Herculis	128 39 13,40	− 21,31	128 38 52,09	24 56 57,25		5,16				3,68	
W.	β Draconis	143 57 49,20	− 5,79	143 57 43,41	52 22 18,80				2,21			

60° — 1908 július 14. $17^h\ 30^m$ B = 747,9mm t = + 24,0°

K.W.	ω Draconis	37 36 11,64	− 22,62	37 35 49,02	68 48 11,95			46 24 0,97		46 19 5,10		
O.	μ Herculis	38 32 45,60	− 21,58	38 32 24,02	24 46 33,25	46 14 9,23						
O.	ξ Draconis	70 39 4,43	+ 10,21	70 39 14,64	56 53 21,55		6,91				4,94	
W.	109 Herculis	84 39 53,63	+ 25,09	84 40 18,72	21 43 44,25				2,97			
W.	ϰ Draconis	33 42 49,96	− 27,21	33 42 22,75	72 41 42,05				4,80		5,12	
O.	α Lyrae	52 27 59,99	− 7,34	52 27 52,65	38 41 58,10		5,45					

90° — 1908 július 14. $18^h\ 40^m$ B = 748,0mm t = + 22,5° ; $19\ 30$ B = 747,9 t = + 21,3

K.O.	β Lyrae	76 56 54,06	− 12,76	76 56 41,30	33 15 25,60	46 18 44,30				46 19 6,60		
W.	o Draconis	77 3 3,40	− 12,66	77 2 50,74	59 16 38,15			46 19 28,89				
W.	R Lyrae	92 29 58,98	+ 2,38	92 30 1,36	43 49 34,00				35,36		6,83	
O.	γ Lyrae	76 15 27,31	− 13,46	76 15 13,85	32 33 52,15		38,30					
O.	ζ Aquilae	57 25 33,77	− 35,14	57 24 58,63	13 43 39,45		40,82				5,03	
W.	δ Draconis	68 49 47,63	− 21,34	68 49 26,29	67 30 2,95				29,24			

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
W.	*τ Draconis*	*63 8 50,71*	*−27,90*	*63 8 22,81*	*73 11 9,30*		*32,11*	*4,73*
O.	*ι Cygni*	*95 13 21,87*	*+ 5,03*	*95 13 26,90*	*51 32 4,25*	*37,35*		
	0°			**1908 július 15.**	**15h 30m B = 746,9mm t = + 26,3°** **16 20 B = 747,0 t = + 25,1**			
K.W.	*α Serpentis*	*39 36 40,70*	*+44,81*	*39 37 25,51*	*6 42 55,94*		*46 20 21,45*	*46 19 6,30*
O.	*χ Serpentis*	*332 8 14,75*	*−28,68*	*332 7 46,07*	*18 25 37,22*	*46 17 51,15*		
O.	*ζ Urs. min.*	*31 46 29,05*	*+33,57*	*31 47 2,62*	*78 4 55,44*	*52,82*		*5,28*
W.	*ε Cor. borealis*	*19 11 12,54*	*+18,86*	*19 11 31,40*	*27 8 46,34*		*17,74*	
W.	*ϑ Draconis*	*347 31 31,83*	*−12,04*	*347 31 19,79*	*58 48 52,68*		*12,47*	*4,72*
O.	*Gr. 750*	*48 22 30,62*	*+61,03*	*48 23 31,65*	*94 41 28,62*	*56,97*		
O.	*19. Urs. min.*	*29 48 24,14*	*+31,11*	*29 48 55,25*	*76 6 48,38*	*53,13*		*4,49*
W.	*γ Herculis*	*26 57 34,07*	*+27,64*	*26 58 1,71*	*19 22 14,14*		*15,85*	
	Paulis, 1908 július 20, 21, 22, 24, 25.							
	0°			**1908 július 20.**	**17h 30m B = 744,0mm t = + 16,6°** **18 15 B = 743,9 t = + 16.4**			
K.W.	*ω Draconis*	*337 20 5,45*	*−23,32*	*337 19 42,13*	*68 48 13,54*		*46 7 55,67*	*46 6 16,51*
O.	*μ Herculis*	*341 42 15,61*	*−18,47*	*341 41 57,14*	*27 46 34,49*	*46 4 37,35*		
O.	*ξ Draconis*	*10 48 40,18*	*+10,62*	*10 48 50,80*	*56 53 23,25*	*32,45*		*14,05*
W.	*67 Ophiuchi*	*43 10 50,81*	*+52,24*	*43 11 43,05*	*2 56 12,60*		*55,65*	

	0°			1908 július 21. $17^h\,40^m$ B = 744,0^{mm} t = + 17,0°				
K.W.	ω Draconis	337 20 6,75	− 23,28	337 19 43,47	68 48 13,78		46 7 57,25	46 6 15,00
O.	μ Herculis	341 42 20,36	− 18,44	341 42 1,92	27 46 34,68	46 4 32,76		
	60°			1908 július 22. $\begin{cases} 17^h\,30^m \text{ B} = 744{,}3^{mm} \text{ t} = +17{,}3° \\ 18\ \ 35 \text{ B} = 744{,}6 \text{ t} = +17{,}4 \end{cases}$				
K.W.	ω Draconis	37 20 31,02	− 23.26	37 20 7,76	68 48 14,02		46 8 21,78	46 6 15,14
O.	μ Herculis	41 42 44,79	− 18,43	41 42 26,36	27 46 34,87	46 4 8,51		
O.	ξ Draconis	70 49 9,72	+ 10,60	70 49 20,32	56 53 23,75	3,43		15,68
W.	67 Ophiuchi	103 11 23,02	+ 52,12	103 12 15,14	2 56 12,80		27,94	
W.	η Serpentis	109 2 41,53	+ 63,95	109 3 45,48	357 4 40,51		25,99	16,04
O.	χ Draconis	86 37 10,52	+ 27,84	86 37 38,36	72 41 44,44	6,08		
	60°			1908 július 24. $\begin{cases} 19^h\,50^m \text{ B} = 745{,}1^{mm} \text{ t} = +17{,}5° \\ 20\ \ 10 \text{ B} = 745{,}0 \text{ t} = +17{,}4 \end{cases}$				
K.W.	ε Draconis	36 6 42,09	− 24,70	36 6 17,39	70 2 6,00		46 8 23,39	46 6 15,17
O.	ψ Cygni	66 7 32,65	+ 5,95	66 7 38,60	52 11 45,55	46 4 6,95		
	120°			1908 július 25. $15^h\,50^m$ B = 745,7^{mm} t = + 18,8°				
K.O.	σ Herculis	116 32 38,60	− 3,37	116 32 35,23	42 37 47.76	46 5 12,53		46 6 16,12
W.	η Herculis	127 1 12,23	+ 6,82	127 1 19,05	39 6 0,66		46 7 19,71	
W.	Gr. 2377	109 10 34,72	− 10,66	109 10 24,06	56 56 59,08		23,14	18,04
O.	49 Herculis	89 3 8,65	− 33,36	89 2 35,29	15 7 48,22	12,93		
O.	ε Urs. min.	156 5 46,81	+ 39,05	156 6 25,86	82 11 37,83	11,97		17,08
W.	ζ Draconis	100 17 47,98	− 19,96	100 17 28,02	65 49 54,16		22,18	
W.	δ Herculis	141 10 2,06	+ 21,54	141 10 23,60	24 56 59,16		22,76	16,87
O.	β Draconis	126 17 4,38	+ 6,12	126 17 10,50	52 22 21,48	10,98		

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
150°		1908 július 25. $17^h\,30^m$ B = 745,8 mm t = + 17,4°						
K. O.	ω Draconis	172 42 23,89	+ 23,31	172 42 47,20	68 48 14,74	46 5 27,54		46 6 15,54
W.	μ Herculis	168 20 9,64	+ 18,47	168 20 28,11	27 46 35,44		46 7 3,55	
W.	ε Draconis	139 13 50,07	− 10,62	139 13 39.45	56 53 24,50		3,95	18,62
O.	67 Ophiuchi	106 51 32,07	− 52,26	106 50 39,81	2 56 13,10	33,29		
O.	δ Urs. min.	190 30 42,89	+ 47,63	190 31 30,52	86 37 1,56	31,04		17,08
W.	109 Herculis	174 22 51,41	+ 25,28	174 23 16,69	21 43 46,44		3,13	
W.	χ Draconis	123 25 48,07	− 27,93	123 25 20,14	72 41 45,28		5,42	17,48
O.	α Lyrae	142 36 38,77	− 7,26	142 36 31,51	38 42 1,06	29,55		
90°		1908 július 25. $18^h\,40^m$ B = 745,7 mm t = + 16,6°						
K. O.	β Lyrae	77 10 32,77	− 12,74	77 10 20,03	33 15 28,40	46 5 8,37		46 6 15,23
W.	o Draconis	76 50 53,56	− 13,07	76 50 40,49	59 16 41,60		46 7 22,09	
W.	R Lyrae	92 17 46,09	+ 2,23	92 17 48,32	43 49 37,18		25,50	16,79
O.	γ Lyrae	76 29 0,37	− 13,45	76 28 46,92	32 33 55,00	8,08		
O.	ζ Aquilae	57 39 6,68	− 35,42	57 38 31,26	13 43 41,48	10,22		18,04
W.	δ Draconis	68 37 41,18	− 21,89	68 37 19,29	67 30 6,58		25,87	
W.	τ Draconis	62 56 36,36	− 28,56	62 56 7,80	73 11 12,98		20,78	14,02
O.	ι Cygni	95 26 55,19	+ 5,31	95 27 0,50	51 32 7,76	7,26		

30° — **1908 július 25.** $\begin{cases} 19^h\,30^m\ B = 746{,}0^{mm}\ t = +16{,}8^\circ \\ 20\ 30\ \ B = 746{,}4\ \ \ t = +15{,}9 \end{cases}$

K. O.	ϑ Cygni	33 55 5,94	+ 3,81	33 55 9,75	50 0 34,86	46 5 25,11			46 6 15,96
W.	δ Cygni	31 12 37,78	+ 1,17	31 12 38,95	44 54 27,86		46 7 6,81		
W.	ε Draconis	6 5 22,22	− 24,82	6 4 57,40	70 2 6,34			3,74	14,46
O.	ψ Cygni	36 6 14,72	+ 5,98	36 6 20,70	52 11 45,88	25,18			
O.	o¹ Cygni sequ.	30 22 14,43	+ 0,36	30 22 14,79	46 27 48,52	33,73			20,08
W.	γ Cygni	36 9 12,14	+ 6,02	36 9 18,16	39 57 48,26			6,42	

Otkovác, 1909 július 16.

300° — **1909 július 16.** $16^h\,0^m = B\ 690{,}2^{mm}\ t = +20{,}2^\circ$

K. O.	α Serpentis	260 36 2,70	− 41,89	260 35 20,81	6 42 41,83	46 7 21,02			46 13 5,28
W.	κ Serpentis	327 52 59,41	+ 26,79	327 53 26,20	18 25 23,34		46 18 49,54		
W.	ζ Urs. min.	268 14 40,22	− 31,55	268 14 8,67	78 4 41,78			50,45	5,25
O.	ε Cor. borealis	281 1 30,69	− 17,56	281 1 13,13	27 8 33,18	20,05			
O.	ϑ Draconis	312 41 11,10	+ 11,34	312 41 22,44	58 48 40,36	17,92			5,84
W.	Gr. 750	251 38 34,55	− 57,25	251 37 37,30	94 41 16,47			53,77	
W.	19 Urs. min.	270 12 45,63	− 29,17	270 12 16,46	76 6 36,66			53,12	5,07
O.	γ Herculis	273 15 11,46	− 25,70	273 14 45,76	19 22 2,78	17,02			

240° — **1909 július 16.** $16^h\,20^m\ B = 690{,}2^{mm}\ t = +20{,}4^\circ$

K. O.	σ Herculis	236 23 13,64	− 3,18	236 23 10,46	42 37 35,63	46 14 25,17			46 13 5,74
W.	η Herculis	247 5 50,86	+ 6,34	247 5 57,20	39 5 49,10		46 11 46,30		
W.	Gr. 2377	229 15 03,70	− 9,63	229 14 54,07	56 56 48,34			42,41	3,91
O.	49 Herculis	208 53 43,05	− 30,61	208 53 12,44	15 7 37,85	25,41			
O.	ε Urs. min.	275 56 23,28	+ 36,85	275 57 0,13	82 11 27,43	27,30			6,84

Körfekvés	Csillag	Leolvasás + hajlás-korrekció	Refrakció korrekció	Leolvasás + hajlás korr. + refrakció korr.	Deklináció	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0+\varphi_w}{2}$
W.	*ζ Draconis*	*220 22 19,85*	*− 18,11*	*220 22 1,74*	*65 49 44,65*		*46,39*	
W.	*δ Herculis*	*261 14 35,55*	*+ 19,77*	*261 14 55,32*	*24 56 50,13*		*45,45*	*3,98*
O.	*β Draconis*	*246 7 45,43*	*− 5,48*	*246 7 50,91*	*52 22 13,42*	*22,51*		
	180°			**1909 július 16.**	**$\begin{cases}17^h\,30^m\ B=690{,}3^{mm}\ t=+20{,}3^\circ\\18\ 30\ B=691{,}0\ t=+19{,}5\end{cases}$**			
K.O.	*ω Draconis*	*202 35 55,34*	*+ 21,14*	*202 36 16,48*	*68 48 7,76*	*46 11 51,28*		*46 13 5,50*
W.	*μ Herculis*	*198 27 34,43*	*+ 16,96*	*198 27 51,39*	*27 46 28,34*		*46 14 19,73*	
W.	*ξ Draconis*	*169 21 9,57*	*− 9,58*	*169 20 59,99*	*56 53 18,36*		*18,35*	*5,14*
O.	*67 Ophiuchi*	*136 45 4,55*	*− 47,84*	*136 44 16,71*	*2 56 8,64*	*51,93*		
O.	*δ Urs. min.*	*220 24 20,51*	*+ 43,24*	*220 25 3,75*	*86 36 56,31*	*52,56*		*4,69*
W.	*109 Herculis*	*204 30 10,60*	*+ 23,15*	*204 30 33,75*	*21 43 43,07*		*16,82*	
W.	*χ Draconis*	*153 32 59,62*	*− 25,33*	*153 32 34,29*	*72 41 41,17*		*15,46*	*4,37*
O.	*α Lyrae*	*172 30 12,29*	*− 6,71*	*172 30 5,58*	*38 41 58,86*	*53,28*		

mások az α *Urs. min.* használtatott; a számítás megkönnyítésére előre elkészített azimuttáblázatok szolgáltak.

Minden állomáson az észlelés három estére osztatott el. Az első este a műszer kiigazításával és az állandók meghatározásával telt el (parsérték, aneroid indexkorrekciója, a chronometer korrekciója, meridiánleolvasás megállapítása).

A sarkmagasságészlelés a második napon indult meg és pedig *3* csillagcsoport észlelésével. A harmadik napon a hátralévő *3* csillagcsoport észleltetett. Minden észlelési napon, a meridianleolvasást újból ellenőriztük.

Minden csillagcsoport észlelése előtt és után a léghőmérőt és aneroidot leolvastuk. A hőmérő a sátor fölé volt elhelyezve és pedig úgy, hogy a földtől *2.80 m*-re szabadon lógott. A refrakció számítása a *Bessel*-féle *constansok* alapján az *Albrecht*-féle táblázatokkal történt.

A sarkmagasságok első kiszámítása rögtön a helyszínén, a mérés után történt, a második kiszámítás a mérések bevégzése után *Budapesten* történt.

Az összes méréseket magam végeztem, a számításokban *Szecsődy Miklós* (jelenleg kir. főgeofizikus) segédkezett.

A mérési eredmények kronológiai sorrendben felsorolva a 20.—40. oldalakon vannak egybefoglalva.

9. §. **A kiegyenlítés és a végeredmények levezetése.** Az egymásra következő *K. O.*-ból és *K. W.*-ből levezetett φ értékeket számtani közepekké foglalva össze, e közepek mentesek úgy az indexhiba, mint a beállításból származó hiba hatásától, s a szabályos hibák közül már csak a távcső elhajlásából származó hibát tartalmazzák.

Ha φ'-vel jelölöm e számtani közepet és φ-vel a sarkmagasság helyes értékét, úgy

$$\varphi = \varphi' \mp b \sin z \begin{cases} + \text{ északi csillag,} \\ - \text{ déli csillag,} \end{cases}$$

ahol b az elhajlás állandója, z pedig a számtani közepekké összefoglalt csillagok zenittávolságainak közepei.

φ helyébe (φ) közelítő értéket vezetve be

$$\varphi = (\varphi) + \Delta\varphi$$

φ' helyébe pedig $(l'+\lambda')$-t írva, ahol l' a mérési eredmény, λ' pedig a legmegbízhatóbb javítás, a feltételi egyenletek a következő alakban írhatók:

$$\lambda = \Delta\varphi \pm b \sin z + (\varphi) - l' \begin{cases} + \text{ északi csillag} \\ - \text{ déli csillag.} \end{cases}$$

E feltételi egyenletek alapján vezettem le minden egyes állomásra nézve a φ és b ismeretleneket. Megjegyzem, hogy a b állandó értékét meglehetős bizonytalansággal kaptam meg, ami természetes is, mert a mérés berendezése erre az ismeretlenre a legkedvezőtlenebb. A kiegyenlítést feltüntető alábbi táblázatban μ_0 az egységsúlyú eredmény középhibája, az egységsúlyú eredménynek pedig két egymásra következő és ellenkező távcsőállásban nyert sarkmagasságérték számtani közepe tekintendő.

Szám	Állomás	Feltételi egyenletek	Normális egyenletek Az ismeretlenek kiegyenlített értékei Középhibák
1	*Pankota*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}55b - 2{,}71$	$+29\ \Delta\varphi - 1{,}04b - 4{,}05 = 0$
		$\lambda_2 = \Delta\varphi - 0{,}26b - 2{,}07$	$-1{,}04\ \Delta\varphi + 2{,}40b + 0{,}68 = 0$
		$\lambda_3 = \Delta\varphi + 0{,}43b + 0{,}74$	
		$\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}40b - 2{,}52$	$\varphi = 46^\circ\ 21'\ 7{,}00'' + 0{,}13''$
		$\lambda_5 = \Delta\varphi - 0{,}56b - 1{,}62$	$b = -0{,}23$
		$\lambda_6 = \Delta\varphi + 0{,}36b - 0{,}02$	
		$\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}02b - 0{,}60$	$\mu_0 = \pm 1{,}40''$
		$\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}08b + 1{,}84$	$\mu_\varphi = \pm 0{,}26''$
		$\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}18b + 1{,}84$	$\mu_b = \pm 0{,}90$
		$\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0{,}56b + 2{,}66$	
		$\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0{,}11b - 1{,}14$	
		$\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0.02b - 0{,}92$	
		$\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0{,}56b - 1{,}28$	
		$\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}84$	
		$\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0{,}10b + 0{,}28$	
		$\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 0{,}74$	
		$\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0{,}46b + 0{,}69$	
		$\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0{,}13b - 0{,}48$	
		$\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0{,}10b + 2{,}02$	
		$\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 1{,}00$	
		$\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0{,}04b - 1{,}72$	
		$\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0{,}02b - 0{,}54$	
		$\lambda_{23} = \Delta\varphi - 0{,}28b - 0{,}42$	

Szám	Állomás	Feltételi egyenletek	Normális egyenletek Az ismeretlenek kiegyenlített értékei Középhibák
1	*Pankota*	$\lambda_{24} = \Delta\varphi + 0{,}14b + 0{,}58$ $\lambda_{25} = \Delta\varphi + 0{,}16b - 0{,}64$ $\lambda_{26} = \Delta\varphi + 0{,}03b + 0{,}12$ $\lambda_{27} = \Delta\varphi - 0{,}28b + 1{,}70$ $\lambda_{28} = \Delta\varphi + 0{,}14b - 0{,}22$ $\lambda_{29} = \Delta\varphi + 0{,}16b - 0{,}52$	
2	*Világos*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}18b + 2{,}94$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0{,}40b - 0{,}12$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0{,}20b + 0{,}52$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}40b + 0{,}14$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0{,}55b - 1{,}32$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}18b - 0{,}10$ $\lambda_7 = \Delta\varphi - 0{,}55b - 0{,}14$ $\lambda_8 = \Delta\varphi + 0{,}11b - 1{,}12$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}51b + 0{,}87$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0{,}03b + 2{,}73$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0{,}09b + 1{,}18$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 0{,}09$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi + 0{,}46b + 1{,}20$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi - 0{,}13b - 1{,}04$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi + 0{,}03b - 0{,}10$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0{,}28b + 1{,}14$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0{,}14b - 0{,}30$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0{,}16b + 0{,}21$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0{,}57b - 1{,}10$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}98$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0{,}51b - 1{,}66$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0{,}03b + 1{,}71$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi - 0{,}09b + 2{,}18$ $\lambda_{24} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 2{,}90$ $\lambda_{25} = \Delta\varphi + 0{,}46b - 2{,}15$ $\lambda_{26} = \Delta\varphi - 0{,}13b + 0{,}00$	$\begin{cases} +26 \quad \Delta\varphi - 0{,}36b + 7{,}74 = 0 \\ -0{,}36 \ \Delta\varphi + 2{,}54b - 0{,}82 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 15'\ 59{,}00'' - 0{,}29'' \\ b = +0{,}28 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1{,}42'' \\ \mu_\varphi = \pm 0{,}27'' \\ \mu_b = \pm 0{,}89 \end{cases}$
3	*Kuvin*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}09b - 1{,}20$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0{,}38b + 0{,}10$ $\lambda_3 = \Delta\varphi - 0{,}13b - 2{,}00$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}04b - 0{,}87$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0{,}28b - 0{,}94$ $\lambda_6 = \Delta\varphi + 0{,}14b - 2{,}31$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}16b - 2{,}33$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}07b - 1{,}64$	$\begin{cases} +22 \quad \Delta\varphi - 0{,}05b - 16{,}56 = 0 \\ -0{,}05 \ \Delta\varphi + 1{,}60b + 0{,}58 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 09'\ 58{,}00'' + 0{,}75'' \\ b = -0{,}34 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1{,}05'' \\ \mu_\varphi = \pm 0{,}22'' \\ \mu_b = \pm 0{,}83 \end{cases}$

Szám	Állomás	Feltételi egyenletek	Normális egyenletek Az ismeretlenek kiegyenlített értékei Középhibák
3	*Kuvin*	$\lambda_9 = \Delta\varphi - 0{,}02b + 0{,}70$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0{,}60b - 1{,}90$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0{,}16b + 1{,}36$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0{,}09b - 0{,}62$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0{,}18b - 1{,}00$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}47b - 0{,}06$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0{,}13b - 0{,}88$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi + 0{,}00b - 0{,}78$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi - 0{,}14b - 0{,}46$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0{,}23b - 0{,}26$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0{,}55b + 0{,}24$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi + 0{,}11b + 0{,}58$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0{,}51b - 2{,}14$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0{,}03b - 0{,}15$	
4	*Zábrány*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}09b - 1{,}72$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0{,}17b - 2{,}46$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0{,}47b - 0{,}74$ $\lambda_4 = \Delta\varphi - 0{,}13b - 0{,}84$ $\lambda_5 = \Delta\varphi + 0{,}04b - 0{,}14$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}28b - 2{,}23$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}14b - 0{,}12$ $\lambda_8 = \Delta\varphi + 0{,}17b + 0{,}50$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}00b + 0{,}28$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0{,}14b - 0{,}29$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0{,}31b - 2{,}26$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0{,}09b - 1{,}12$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0{,}17b - 2{,}22$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}47b + 0{,}82$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0{,}13b - 2{,}97$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0{,}55b - 0{,}54$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0{,}11b + 0{,}20$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0{,}51b - 2{,}06$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi + 0{,}03b + 0{,}54$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0{,}36b + 0{,}39$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi - 0{,}03b + 0{,}18$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0{,}14b - 0{,}54$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi + 0{,}34b - 1{,}94$	$\begin{cases} +\ 23\,\Delta\varphi + 0{,}59b - 19{,}28 = 0 \\ +0{,}59\,\Delta\varphi + 1{,}65b + 0{,}01 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 4'\ 32{,}00'' + 0{,}85'' \\ b = -0{,}28 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1{,}18'' \\ \mu_\varphi = \pm 0{,}25'' \\ \mu_b = \pm 0{,}92 \end{cases}$
5	*Mikalaka*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}55b - 0{,}98$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0{,}22b - 1{,}00$ $\lambda_3 = \Delta\varphi - 0{,}09b + 0{,}39$ $\lambda_4 = \Delta\varphi - 0{,}18b - 1{,}19$	$\begin{cases} +\ 22\,\Delta\varphi + 0{,}08b - 8{,}89 = 0 \\ +0{,}08\,\Delta\varphi + 2{,}18b + 1{,}11 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 10'\ 25.00'' + 0{,}40'' \\ b = -0{,}52 \end{cases}$

Szám	Állomás	Feltételi egyenletek	Normális egyenletek Az ismeretlenek kiegyenlített értékei Középhibák
5	*Mikalaka*	$\lambda_5 = \Delta\varphi + 0{,}47b + 1{,}94$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}13b - 1{,}21$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}04b - 0{,}24$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}28b + 0{,}01$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}14b - 2{,}20$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0{,}17b + 0{,}10$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0{,}55b - 0{,}82$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}34$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi + 0{,}51b - 0{,}98$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}03b - 0{,}48$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0{,}55b - 1{,}32$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}57$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0{,}51b + 0{,}02$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0{,}03b - 0{,}60$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0{,}09b - 0{,}76$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 1{,}57$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0{,}47b - 0{,}89$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi - 0{,}13b + 0{,}66$	$\begin{cases}\mu_0 = \pm 0{,}95'' \\ \mu_\varphi = \pm 0{,}20'' \\ \mu_b = \pm 0{,}64\end{cases}$
6	*Nagy-Halom*	$\lambda_1 = \Delta\varphi + 0{,}55b - 1{,}30$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}28$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0{,}51b + 0{,}28$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}03b + 0{,}51$ $\lambda_5 = \Delta\varphi + 0{,}01b - 0{,}10$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}12b + 0{,}06$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}16b - 0.12$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}55b + 1{,}17$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}11b + 0{,}12$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0{,}51b - 0{,}09$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0{,}03b - 2{,}03$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0{,}10b + 1{,}62$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 1{,}46$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}46b - 1{,}86$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0{,}13b + 1{,}32$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0{,}00b - 1{,}60$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi - 0{,}14b - 1{,}83$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0{,}10b - 0{,}03$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi + 0{,}28b + 0{,}27$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0{,}10b + 1{,}98$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi - 0{,}18b + 1{,}12$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0{,}46b + 0{,}02$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi - 0{,}13b + 1{,}14$	$\begin{cases}+\ 23\ \Delta\varphi + 0{,}39b + 1{,}83 = 0 \\ +0{,}39\ \Delta\varphi + 1{,}82b - 1{,}63 = 0\end{cases}$ $\begin{cases}\varphi = 46^\circ\ 19'\ 5{,}00'' - 0{,}09'' \\ b = +0{,}92\end{cases}$ $\begin{cases}\mu_0 = \pm 1{,}15'' \\ \mu_\varphi = \pm 0{,}24'' \\ \mu_b = \pm 0{,}85\end{cases}$

Szám	Állomás	Feltételi egyenletek	Normális egyenletek Az ismeretlenek kiegyenlített értékei Középhibák
7	*Paulis*	$\lambda_1 = \Delta\varphi + 0{,}04b - 0{,}51$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0{,}28b + 1{,}95$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0{,}04b + 1{,}00$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}04b + 0{,}86$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0{,}28b + 0.32$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}19b - 0{,}04$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}26b + 0{,}83$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}09b - 0{,}12$ $\lambda_9 = \Delta\varphi - 0{,}17b - 2{,}04$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0{,}46b - 1{,}08$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0{,}13b - 0{,}87$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0{,}04b + 0{,}46$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0{,}28b - 2{,}62$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0{,}14b - 1{,}08$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi + 0{,}17b - 1{,}48$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi + 0{,}00b + 0{,}77$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi - 0{,}14b - 0{,}79$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0{,}10b - 2{,}04$ $\gamma_{19} = \Delta\varphi + 0{,}28b + 1{,}98$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi + 0{,}02b + 0{,}04$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0{,}26b + 1{,}54$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi - 0{,}05b + 0{,}92$	$\begin{cases} + \ 22\,\Delta\varphi + 0{,}04b - 2{,}00 = 0 \\ + 0{,}04\,\Delta\varphi + 0{,}85b + 1{,}17 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 6'\ 16{,}00'' + 0{,}09'' \\ b = -\ 1{,}38 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm\ 1{,}30'' \\ \mu_\varphi = \pm\ 0{,}28'' \\ \mu_b = \pm\ 1{,}42 \end{cases}$
8	*Otkovác*	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0{,}55b - 0.28$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0{,}11b - 0{,}22$ $\lambda_3 = \Delta\varphi - 0{,}51b - 0{,}80$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0{,}03b - 0{,}07$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0{,}09b - 0{,}78$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0{,}18b + 1{,}09$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0{,}47b - 1{,}84$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0{,}13b + 1{,}02$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0{,}04b - 0{,}50$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0{,}28b - 0{,}14$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0{,}14b + 0{,}31$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0{,}16b + 0{,}63$	$\begin{cases} + \ 12\,\Delta\varphi + 0{,}23b - 1{,}58 = 0 \\ + 0{,}23\,\Delta\varphi + 0{,}97b - 1{,}24 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ\ 13'\ 5{,}00'' + 0{,}11'' \\ b = +\ 1{,}25 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm\ 0{,}78'' \\ \mu_\varphi = \pm\ 0{,}23'' \\ \mu_b = \pm\ 0{,}70 \end{cases}$

Az asztronomiai méresek tehát a sarkmagasságra a következő értéket szolgáltatták:

Sorszám	Állomás	A meghatározás időpontja	Sarkmagasság	Középhiba
1	**Pankota**	*1908,46*	**46° 21′ 7,13″**	*± 0,26″*
2	**Világos**	*,48*	**46 15 58,71**	*± 0,27*
3	**Kuvin**	*,50*	**46 9 58,75**	*± 0,22*
4	**Zábrány**	*,50*	**46 4 32,85**	*± 0,25*
5	**Mikalaka**	*,52*	**46 10 25,40**	*± 0,20*
6	**Nagy-Halom**	*,53*	**46 19 4,91**	*± 0,24*
7	**Paulis**	*,56*	**46 6 16,09**	*± 0,28*
8	**Otkovác**	*1909,54*	**46 13 5,11**	*± 0,23*

10. §. **A körosztási hibák hatásának vizsgálata.** A sarkmagasságmérésnek fentebb részletezett berendezése mellett az egyes körfekvés számtani közepei (körfekvés értéke) mint szabályos hibát úgyszólván csupán a körosztásból eredő hibákat tartalmazzák. Ez a körülmény módot nyujt a rendelkezésre álló anyagot annak vizsgálatára felhasználni, hogy ez a hibaforrás mennyire befolyásolja a mérés pontosságát.

Az alábbi táblázatban minden egyes állomásra nézve össze vannak állítva az egyes körállomásokban nyert sarkmagasságértékek másodpercei. Ezek az egyes értékek nem egyforma súlyúak, mert egyesek több, mások kevesebb egyszerű észlelésből vannak levezetve. Ezt a súlykülönbséget úgy a jelen, mint a későbbi vizsgálatoknál is mindig tekintetbe vettük.

Sorszám	Állomás	Körfekvés-érték						Állomás-érték
		0°	30°	60°	90°	120°	150°	
1	*Pankota*	*8,64*	*7,73*	*6,13*	*7,14*	*6,95*	*6,74*	**7,13**
2	*Világos*	*58,69*	*58,41*	*59,50*	*58,62*	*58,26*	*58,76*	**58,71**
3	*Kuvin*	*59,05*	*59,62*	*58,32*	*58,65*	*58,26*	*58,38*	**58,75**
4	*Zábrány*	*33,44*	*33,38*	*32,50*	*32,47*	*32,78*	*32,48*	**32,85**
5	*Mikalaka*	*25,90*	*24,86*	*25,02*	*25,63*	*25,59*	*25,67*	**25,40**
6	*Nagy-Halom*	*5,18*	*3,92*	*5,04*	*5,79*	*5,18*	*4,36*	**4,91**
7	*Paulis*	*15,10*	*15,27*	*15,45*	*16,04*	*17,05*	*17,20*	**16,09**
	Közép	**29,43**	**29,03**	**28,85**	**29,19**	**29,15**	**29,08**	**29,12**

E táblázat alapján az *„állomás-érték minus körfekvési-érték"*-különbségekből kiszámítottam minden állomásra nézve az állomási érték középhibáját. A táblázatban feltüntetett μ_o jelenti egy *8* egyszerű észlelésből (*4* számtani középből) levezetett állomási érték középhibáját.

Sorszám	Állomás	λ = Állomás-érték — körfekvés-érték						[p λλ]	μ_o	μ
		0°	30°	60°	90°	120°	150°			
1	*Pankota* ...	*−1,51*	*0,60*	*+1,00*	*−0,01*	*+0,18*	*+0,39*	*4,00*	*± 0,89″*	*± 0,36″*
2	*Világos* ..	*+0,01*	*+0,29*	*−0,80*	*+0,08*	*+0,44*	*−0,06*	*1,02*	*± 0,45*	*± 0,18*
3	*Kuvin* ...	*−0,33*	*−0,90*	*+0,40*	*+0,07*	*+0,46*	*+0,34*	*1,33*	*± 0,51*	*± 0,21*
4	*Zábrány* ..	*−0,60*	*0,54*	*+0,34*	*+0,37*	*+0,06*	*+0,36*	*1,04*	*± 0,46*	*± 0,19*
5	*Mikalaka* ..	*0,50*	*+0,54*	*+0,38*	*0,23*	*0,19*	*−0,27*	*0,72*	*± 0,40*	*± 0,17*
6	*Nagy-Halom*	*−0,27*	*+0,99*	*−0,13*	*−0,88*	*−0,27*	*+0,55*	*2,22*	*± 0,66*	*± 0,27*
7	*Paulis*	*+0,99*	*+0,82*	*+0,64*	*+0,05*	*0,96*	*−1,11*	*3,79*	*± 0,88*	*± 0,35*
								Közép	**± 0,61**	**± 0,25**

Érdekes lesz most megvizsgálni azt, vajjon hogyan alakulnak a mérési eredmények akkor, ha tekintetbe veszem a körosztás vizsgálat alkalmával nyert *diaméter-korrekció*kat.

Ebből a célból minden egyes mérési eredményt megjavítottam a megfelelő *osztás-korrekció*val s e javított értékekkel végezve el a kiegyenlítést, az egyes körfekvésekre és állomásokra a következő értékek adódtak ki:

Sorszám	Állomás	Körfekvés-érték						Állomás-érték
		0°	30°	60°	90°	120°	150°	
1	*Pankota* ...	*8,39*	*7,56*	*6,03*	*7,11*	*6,92*	*6,68*	**7,04**
2	*Világos* ...	*58,66*	*58,35*	*59,54*	*58,60*	*58,21*	*58,80*	**58,69**
3	*Kuvin*	*58,96*	*59,65*	*58,26*	*58,68*	*58,26*	*58,43*	**58,71**
4	*Zábrány* ...	*33,38*	*33,37*	*32,55*	*32,43*	*32,74*	*32,46*	**32,82**
5	*Mikalaka* ...	*25,97*	*24,85*	*25,04*	*25,59*	*25,64*	*25,74*	**25,42**
6	*Nagy-Halom*	*5,28*	*3,92*	*5,08*	*5,78*	*5,13*	*4,29*	**4,91**
7	*Paulis*	*14,98*	*15,34*	*15,50*	*16,03*	*17,00*	*17,24*	**16,09**
	Közép	**29,38**	**29,01**	**28,85**	**29,17**	**29,13**	**29,09**	**29,10**

Az új sarkmagasságértékek az osztási korrekció nélkül nyertekhez képest csekély eltérést mutatnak.

Ez várható is volt, mert az átmérő-korrekciók periódikus törvényt követnek, tehát minden a körön szimmetriásan elosztott észlelések számtani közepe közel azonos lesz a meg nem javított értékekkel. Amennyiben azonban e javítások teljesen reálisak lennének, kellene, hogy a megvizsgált körfekvés-értékekből számított középhibák kedvezőbbek legyenek, mint az előbbiek voltak.

Ezért eme új értékekre is kiszámítottam az — *„állomási érték minus körfekvés-érték"* — különbségeket s ebből az állomásérték középhibáit.

A μ_o értekek ismét *8* egyszerű észlelésből levezetett állomási értékek középhibáit jelentik.

Sorszám	Állomás	λ = Állomásérték — körfekvésérték						[p λλ]	μ_o	μ
		0°	30°	60°	90°	120°	150°			
1	*Pankota* ...	−1,35	− 0,52	+1,01	−0,07	+0,12	+0,36	3.47	± 0,83	± 0 34
2	*Világos* ...	+0,03	+0,34	− 0,85	+0,09	+0,48	−0,11	1,08	± 0,47	± 0,19
3	*Kuvin* ...	− 0,25	0,94	+0,45	+0,03	+0,45	+0,28	1,40	± 0,53	± 0,21
4	*Zábrány* ...	− 0,56	−0,45	+0,27	+0,39	+0,08	+0,36	0,79	± 0,40	± 0,16
5	*Mikalaka* ...	−0,55	+0,57	+0,38	−0,17	−0,22	− 0,32	0,80	± 0,40	± 0,16
6	*Nagy-Halom*	−0,37	+1,01	−0,17	0,87	− 0,22	+0,62	2,55	± 0,71	± 0,29
7	*Paulis*	+1,11	+0,75	+0,59	+0,06	− 0,91	−1,15	3,84	± 0,88	± 0 36
								Közép	± 0,60	± 0,24

Egybevetve ezt az előbbi táblázat adataival, a középhibák semmi reálisnak vehető javulást nem mutatnak, ami kétségtelenné teszi azt, hogy átmérő-korrekcióink mint abszolút értékek nem reálisak, minek oka valószínűleg az osztási hibáknak vízszintes helyzetben való meghatározásukra vezethető vissza.

Az osztási hibák periodikus jellegűek s ez alapon kiküszöbölésük a kör kerületén szimmetriásan elosztott észlelésekkel történik. A kiküszöbölés tehát annál tökéletesebb, minél több szimmetriás körfekvésben történik a mérés.

Érdekes lesz követni azt, hogy a *körállások számával milyen arányban nő a pontosság; ez a vizsgálat annál is lényegesebb, mert közelebbi adatot szolgáltat mérésünk valódi pontosságára nézve.*

Az észlelt 6 szimmetriás körállásból először *2—2* körállást foglalunk össze az alábbi módon:

Sorszám	Állomás	$\lambda =$ Állomásérték minus $\frac{0°+90°}{2}$	$\frac{30°+120°}{2}$	$\frac{60°+150°}{2}$	[p λλ]	Két körfekvés közepének középhibája
1	*Pankota*	−0,61	−0,05	+0,73	9,07	±0,75″
2	*Világos*	+0,04	+0,36	−0,43	2,48	±0,39
3	*Kuvin*	−0,10	−0,32	+0,37	1,89	±0,35
4	*Zábrány*	−0,12	−0,24	+0,35	1,54	±0,30
5	*Mikalaka*	−0,30	+0,20	+0,08	0,91	±0,24
6	*Nagy-Halom*	−0,58	+0,35	+0,22	3,98	±0,50
7	*Paulis*	+0,45	−0,20	−0,23	1,94	±0,34
					Közép	**±0,41**

Amint látható, két ilyen módon összefoglalt körállás számtani közepének középhibája átlagban

$$\pm 0{,}41'',$$

tehát egy *állomásérték* középhibája

$$\pm \frac{0{,}41}{\sqrt{3}} = \pm 0{,}24''$$ értékkel adódik ki.

Foglaljuk most össze hármasával a szimmetriás körfekvéseket. Világos, hogy ez már tökéletesebb módja az osztási hiba kiküszöbölésének.

Sorszám	Állomás	$\lambda =$ Állomásérték minus $\frac{0°+60°+120°}{3}$	$\frac{30°+90°+150°}{3}$	[p λλ]	Három körfekvés közepének középhibája
1	*Pankota*	+0,02	−0,02	0,02	±0,04″
2	*Világos*	−0,10	+0,10	0,26	±0,15
3	*Kuvin*	+0,20	−0,16	0,71	±0,24
4	*Zábrány*	−0,10	+0,06	0,15	±0,11
5	*Mikalaka*	0,00	+0,03	0,01	±0,01
6	*Nagy-Halom*	−0,21	+0,24	1,17	±0,30
7	*Paulis*	+0,15	−0,13	0,44	±0,19
				Közép	**±0,15**

A táblázat szerint a három körfekvésből összefoglalt számtani középnek középhibája már csak

M. N. MÚZEUM KÖNYVTÁRA

$$\pm 0{,}15'',$$

aminek megfelelően az *állomásérték* középhibája

$$\pm \frac{0{,}15}{\sqrt{2}} = \pm 0{,}10''$$

Amint látható, *a pontosság a körállások számával rohamosan nő, ami egyúttal bizonyítja azt is, hogy a körállások között lévő különbség a körosztás periodikus hibáinak tulajdonítható.*

III. FEJEZET.

A függővonal meridián-deviációjának levezetése.

10. §. **A meridián-deviációk végleges értékei.** Az asztronómiai, illetve geodéziai úton levezetett sarkmagasságértékek és a belőlük képzett meridián-deviációk az alábbi táblázatban vannak összefoglalva.

A mért asztronómiai sarkmagasságértékek a pólusingadozás miatt ugyanazon epochára állapítandók meg. A pólusingadozásra vonatkozó javításokat *„Th. Albrecht, Prov. Resultate des Internat. Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1908.0 bis 1910.0“* című cikke alapján számítottam. E cikk megjelent az *Astronomische Nachrichten 184.* kötetében (No *4414,* oldal: *354—358*).

E megjavított értékek alapján történt a deviáció végleges értékeinek megállapítása. Az eredményeket az alábbi táblázatban foglaltam össze:

Sorszám	Állomás	Asztronómiai sarkmagasság φ astr.	Geodéziai sarkmagasság φ geod.	A függővonal deviációja a meridiánban φ astr. − φ geod.
1	**Pankota**	*46° 21′ 7,29″*	*46° 21′ 7,29″*	**0,0″**
2	**Világos**	*46 15 58,88*	*46 15 58,56*	**+0,3**
3	**Kuvin**	*46 9 58,93*	*46 10 1,80*	**−2,9**
4	**Zábrány**	*46 4 33,03*	*46 4 40,75*	**−7,7**
5	**Mikalaka**	*46 10 25,58*	*46 10 28,05*	**−2,5**
6	**Nagy-Halom**	*46 19 5,09*	*46 19 6,64*	**−1,6**
7	**Paulis**	*46 6 16,26*	*46 6 24,97*	**−8,7**
8	**Otkovác**	*46 13 5,32*	*46 13 5,22*	**+0,1**

11. §. **Az Eötvös-féle torziós ingával megállapított meridián deviáció-értékek összehasonlítása a geodéziai-asztronómiai úton levezetett értékekkel.** Az Eötvös-ingával nyert mérési eredményekből — a hegyen fekvő Otkovác kivételével, ahol az ingával nem mérhettek — megállapítható valamennyi állomásra vonatkozólag a függővonal deviációja a meridiánban. Ezeket az értékeket — melyeket báró Eötvös Loránd 1910-ben a *XVI. Conférence Général de l'Association Géodesique International* kiadványaiban *Bericht über Geodätische Arbeiten in Ungarn, besonders über Beobachtungen mit der Drehwage* című cikkében közölt — az alábbi táblázatban állítottam össze s ugyanitt feltüntettem a geodéziai-asztronómiai módszerrel nyert értékeket is.

Sorszám	Állomás	A függővonal deviációja észak felé		Különbség a két érték között
		Eötvös-ingával	Geod. asztr. módszerrel	Geod. asztr. – Eötvös-inga
1	*Pankota*	*0*	*0*	*0*
2	*Világos*	*+0,8″*	*+0,3″*	**−0,5″**
3	*Kuvin*	*−2,6*	*−2,9*	**−0,3**
4	*Paulis*	*−8,6*	*−8,7*	**−0,1**
5	*Zábrány*	*−8,1*	*−7,7*	**+0,4**
6	*Mikalaka*	*−1,9*	*−2,5*	**−0,6**
7	*Nagy-Halom*	*−2,3*	*−1,6*	**+0,7**

Tekintve, hogy a geodéziai-asztronómiai módon meghatározott deviációértékek mintegy **±0,2″** középhibájúak, vagyis az egyes értékekben *esetleg 0,6″* maximális hiba is előfordulhat, az egyezés a kétféle módon levezetett értékek közt kielégítőnek mondható.

Az Eötvös-ingával levezetett értékek mintegy 200 pontból álló összefüggő hálózat alapján állapíttattak meg. E hálózat sűrűbb volt a Pankota—Világos—Kuvin—Paulis—Zábrány vonalon s ritkább Mikalaka és Nagy-Halom felé. Az utolsó rovat értékei jól mutatják, hogy hol sűrűbb a hálózat, ho ritkább, mert a sűrű hálózat pontosabban adja a deviáció értékét, tehát itt az eltérésnek kisebbnek kell lenni.

II. RÉSZ.

A függővonal deviációja az első vertikálisban, Kuvin és Mikalaka közt.

I. FEJEZET.

Az asztronómiai azimutok meghatározása.

1. §. **Az állomásokról általában.** A függővonalnak *Kuvin* és *Mikalaka* közti deviációja megállapítására, mivel hosszúságkülönbség meghatározására instrumentális felszerelés nem állott rendelkezésemre, a *kölcsönös azimutmérések módszerét* választottam. A két állomás azonban az *aradi* síkon fekszik s egymásból kölcsönösen nem látható, miért is szükségessé vált egy magaslaton fekvő harmadik pontnak — *Otkovácnak* — a mérésbe való bevonása. Ez az állomás *Kuvintól* mintegy *7,6 km*-re, *Mikalakától* pedig mintegy *22,0 km*-re esik. A mérés sémája a következő volt. Megméretett:

1. az *Otkovác—Kuvin* irány azimutja,
2. a *Mikalaka—Otkovác—Kuvin* szög,
3. a *Kuvin—Otkovác* irány azimutja,
4. a *Mikalaka—Otkovác* irány azimutja.

Megjegyzendő, hogy *Mikalaka—Otkovác—Kuvin* szöget ugyanazon műszerrel és teljesen azonos mérési berendezéssel mértem, mint az azimutokat. A két-két kölcsönös azimut segítségével le lehet vezetni a deviációt az *első vertikális*-ban egyrészt *Kuvin* és *Otkovác*, másrészt *Mikalaka* és *Otkovác* s így közvetve *Kuvin* és *Mikalaka* között.

A mérés maga *június 29*-én kezdődött és *augusztus 2*-án fejeződött be, tehát *35* napig tartott. Ez alatt az idő alatt észleltetett *három* azimut, *egy* sarkmagasság, *egy* víz-

szintes szög, továbbá végrehajtattak a központosításokhoz szükséges mérések. Legtovább tartott az észlelés *Otkovácon* (itt volt a szögmérés és a sarkmagasságmérés), ahol *június 29*-én kezdődött a mérés s tartott *júl. 17*-éig, tehát *19* napig. *Kuvinban júl. 21*-től *júl. 25*-ig tartott az észlelés, tehát *4* napig; *Mikalakán júl. 27*-től *aug. 2*-áig, tehát *6* napig. Egy-egy állomás — a költözködéstől eltekintve — átlag *tíz-tíz* napot vett igénybe.* Ezek az adatok világos képet mutatnak arról a rossz időjárásról, mely a mérés ideje alatt uralkodott.

2. §. **Műszerek, mirék.** Az azimutmérésekhez és a szögmérésekhez ugyanazon *Starke-Bamberg*-féle univerzál műszer szolgált, amelyet a sarkmagasságmérésnél is használtam; részletes leírását itt mellőzhetem. *Chronometerül* szinte a *Knoblich*-féle *2143.* számú, félmásodperces boxchronometer szolgált.

A műszer a mérés alatt előre megépített *téglapilléreken* nyugodott. A központosságra úgy a pontjelzésben, mint a műszer elhelyezésében, különösen az *otkovác – kuvini* iránynál kellett nagy gondot fordítani a távolság aránylag kis volta miatt. Minden pillér közepébe egy masszív sárgarézöntvényt cementeztünk be. Az öntvény hosszába végig volt fúrva s e fúrásba sárgarézpálca volt elhelyezhető, mely fölül egy *30/30* cm méretű *tejüveg-tárcsát* hordott. A tejüvegtárcsát — hátulról acetilénlámpával megvilágítva — szabatos jó pontjelzést adott s amellett nappal is — a szögméréshez is — igen jól volt használható. *Kuvinból* az *otkovácı* pillér maga nem látszott jól s ezért az azimutméréseket közvetlenül az *otkováci* gulára végeztem el, mely kitűnő iránypontul szolgált. *Mikalakáról* az *otkováci* pillér, illetve a rajta központosan elhelyezett acetilén világító-berendezést irányítottam be. *Otkovácról Mikalaka* felé a *nappali* észleléseknél eleinte *heliotrop-fény,* később maga a fehérre meszelt pillér szolgált iránypontul; az éjjeli észlelésekben pedig központosan elhelyezett, acetilénlámpával ellátott világító berendezés szolgált az irányzásra.

* A költségekre nézve az össz-költség kereken 3890 K-át tett ki, azaz egy nap átlag 111 K-ba került a műszerek értékét nem számítva; egy-egy állomásra s így egy-egy azimutértékre eső költség 1297 K.

A műszer védelmére ugyanazt a favázas vászonsátrat használtam, amely a sarkmagasságmérésekben is alkalmazásra került. Az azimutmérések végzésekor mindig annyi oldalfalat távolítottam el, hogy az irányzás sohasem haladt el valamelyik oldalfalhoz nagyon közel.

3. §. **Mérési módszer.** Az *azimutmérésben* a következő *séma* szerint jártam el:

1. *Mire* (környugat),
2. *α Urs. min.* (környugat),
3. *Hajlásmérés,*
4. *α Urs. min.* (környugat),
5. *Hajlásmérés.*

Áthajtás — átforgatás után:

6. *α Urs. min.* (körkelet),
7. *Hajlásmérés,*
8. *α Urs. min.* (körkelet),
9. *Hajlásmérés,*
10. *Mire* (körkelet).

A fenti séma szerinti mérés ad egy *sorozatot.* Ilyen sorozatot minden állomáson *24*-et észleltem a kör kerületén szimmetriásan elosztott helyeken. A poláris csillag poziciójában levő hibákat, továbbá az esetleges refrakció-anomáliákat kiküszöbölendő, *a* **24** *körállás közül* **12**-*t este,* **12**-*t pedig reggel észleltem.*

A fenti ideális programm azonban a rendkívül kedvezőtlen időjárás miatt nem volt minden állomáson teljesen keresztülvihető. *Otkovácon* az egyik reggeli észlelést teljesen figyelmen kívül kellett hagyni, mert a sok esőzés miatt a légrezgések a mérés alatt igen erősek voltak. Hasonlóképen a *mikalakai* észlelések sem mehettek teljesen a fenti programm szerint, mert az erős légrezgések miatt a földi irányzáshoz ritkán kaptunk tiszta képet. Legkedvezőbb volt az idő a *kuvini* észleléseknél, hol a fenti programm teljesen végrehajtható volt.

Az észlelés *csillagidőpontjának* megállapítása céljából az azimutméréssel kapcsolatosan mindig időmeghatározások

is végeztetnek. Az időmeghatározások ugyanavval a műszerrel végeztettek el, amivel az azimutmérések történtek. Mérési módszerül a *Döllen-módszer* szolgált, *azaz az óra állását a poláris vertikális síkján való átmenetek megfigyeléséből vezettem le.* Minden egyes időmeghatározás legalább *négy* — váltott körfekvésben észlelt — időcsillagra terjeszkedett ki.

4. §. **Mérési eredmények; pontosság; végeredmények.** Az azimutmérés eredményei a számítás menetének feltüntetésével az alább következő táblázatba vannak összeállítva, melynek utolsó rovatában az időben szimmetriás körkeleti és környugati azimutértékek számtani közepei vannak összefoglalva. Minden egyes körállás két-két ilyen eredményt szolgáltat, mely már mentes a *kollimáció*-hibától, továbbá a *távcső külpontos* voltának hatásától.

Körfekvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óraszöge	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör-leolvasás	Azimut		
								K. W.	*K. O.*	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		Otkovác $\varphi = 46^0\ 13'\ 5{,}1''$								
		1909 július 9.								
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
0⁰	*K.W.*	*17 24 43,6*	*239 35 24,0*	*+1 27 33,00*	*319 36 4,65*	*41 51 28,35*	*0 3 1,40*	*41 54 29,75*		*41 55 36,06*
	W.	*17 29 0,6*	*240 39 39,0*	*+1 28 31,40*	*319 37 5,00*	*41 51 26,40*	*0 3 1,40*	*27,80*		*36,56*
	O.	*17 34 28,7*	*242 1 40,5*	*+1 29 43,50*	*139 36 48,09*	*221 52 55,41*	*180 3 49,90*		*41 56 45,31*	
	O.	*17 37 33,7*	*242 47 55,5*	*+1 30 22,90*	*139 37 30,44*	*221 52 52,46*	*180 3 49,90*		*42,36*	
15⁰	*K. O.*	*17 50 25,8*	*246 0 55,5*	*+1 32 56,60*	*334 38 34,31*	*26 54 22,29*	*15 2 18,40*		*40,69*	*38,62*
	O.	*17 53 32,8*	*246 47 40,5*	*+1 33 31,40*	*334 39 12,61*	*26 54 18,79*	*15 2 18,40*		*37,19*	*36,72*
	W.	*17 57 34,8*	*247 48 10,5*	*+1 34 14,80*	*154 41 12,99*	*206 53 1,81*	*195 1 34,45*	*36,26*		
	W.	*18 0 7,8*	*248 26 25,5*	*+1 34 41,40*	*154 41 39,29*	*206 53 2,11*	*195 1 34,45*	*36,56*		
30⁰	*K.W.*	*18 11 32,9*	*251 17 40,5*	*+1 36 31,80*	*349 42 34,95*	*11 53 56,85*	*30 0 34,45*	*31,30*		*36,72*
	W.	*18 14 26,9*	*252 1 10,5*	*+1 36 57,60*	*349 43 2,90*	*11 53 54,70*	*30 0 34,45*	*29,15*		*34,50*
	O.	*18 17 32,0*	*252 47 27,0*	*+1 37 24,10*	*169 42 7,90*	*191 55 16,20*	*210 1 23,75*		*39,95*	
	O.	*18 20 14,0*	*253 27 57,0*	*+1 37 46,50*	*169 42 28,10*	*191 55 18,40*	*210 1 23,75*		*42,15*	
45⁰	*K. O.*	*19 2 17,9*	*263 58 55,5*	*+1 41 49,20*	*4 46 33,70*	*356 55 15,50*	*45 1 24,85*		*40,35*	*36,87*
	O.	*19 4 44,9*	*264 35 40,5*	*+1 41 57,10*	*4 46 42,50*	*356 55 14,60*	*45 1 24,85*		*39,45*	*36,87*
	W.	*19 8 29,9*	*265 31 55,5*	*+1 42 7,90*	*184 48 12,01*	*176 53 55,89*	*225 0 38,40*	*34,29*		
	W.	*19 10 47,9*	*266 6 25,5*	*+1 42 13,70*	*184 48 18,71*	*176 53 54,99*	*225 0 38,40*	*33,39*		
60⁰	*K.W.*	*19 19 18,0*	*268 13 55,5*	*+1 42 29,70*	*19 48 54,92*	*341 53 34,78*	*60 0 55,90*	*30,68*		*37,62*
	W.	*19 22 13,0*	*268 57 40,5*	*+1 42 33,50*	*19 49 1,92*	*341 53 31,58*	*60 0 55,90*	*27,48*		*35,80*

Körfelkvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óraszöge	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör-leolvasás	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
	O.	19 25 38,0	269 48 55,5	+1 42 36,40	199 47 36,47	161 54 59,93	240 1 44,20		44,13	
	O.	19 28 54,0	270 37 55,5	+1 42 38,00	199 47 37,63	161 54 60,37	240 1 44,20		44,57	
75°	K. O.	19 37 12,0	272 42 24,0	+1 42 36,30	34 47 32,40	326 55 3,90	75 1 42,40		46,30	39,70
	O.	19 39 41,0	273 19 39,0	+1 42 34,20	34 47 32,05	326 55 2,15	75 1 42,40		44,55	37,98
	W.	19 43 6,0	274 10 54,0	+1 42 30,10	214 48 52,40	146 53 37,70	255 0 53,70	31,40		
	W.	19 46 17,0	274 58 39,0	+1 42 25,10	214 48 45,70	146 53 39,40	255 0 53,70	33,10		
		1909 július 11.								
90°	K. O.	14 3 33,8	189 17 30,0	+0 16 13,60	48 22 15,04	311 53 58,56	90 1 37,75		55 36,31	33,41
	O.	14 5 46,8	189 50 45,0	+0 17 11,20	48 23 9,14	311 54 2,06	90 1 37,75		39,81	34,24
	W.	14 11 54,8	191 22 45,0	+0 19 49,90	228 26 0,59	131 53 49,31	270 1 39,35	55 28,66		
	W.	14 13 50,8	191 51 45,0	+0 20 39.80	228 26 48,64	131 53 51,16	270 1 39,35	30,51		
105°	K. W.	14 22 26,8	194 0 45,0	+0 24 20,60	63 28 50,15	296 55 30,45	105 0 2,20	32,65		35,28
	W.	14 24 43,8	194 35 0,0	+0 25 18,90	63 29 51,50	296 55 27,40	105 0 2,20	29,60		35,80
	O.	14 27 38,8	195 18 45,0	+0 26 33,20	243 30 50,15	116 55 43,05	284 59 58,95		42,00	
	O.	14 30 2,8	195 54 45,0	+0 27 34,20	243 31 55,25	116 55 38,95	284 59 58,95		37,90	
120°	K. O.	14 37 41,8	197 49 30,0	+0 30 47,20	78 36 23,86	281 54 23,34	120 1 17,75		41,09	37,27
	O.	14 39 42,8	198 19 45,0	+0 31 37,80	78 37 15,56	281 54 22,24	120 1 17,75		39,99	36,94
	W.	14 42 33,8	199 2 30,0	+0 32 49,10	258 38 38,20	101 54 10,90	300 1 23,00	33,90		
	W.	14 44 40,8	199 34 15,0	+0 33 41,80	258 39 31,35	101 54 10,45	300 1 23,00	33,45		
135°	K. O.	15 20 44,9	208 35 13,5	+0 48 11,90	93 55 16,11	266 52 55,79	135 2 49,00		41 55 44,79	41 55 37,80
	O.	15 23 14,9	209 12 43,5	+0 49 9,90	93 56 18,11	266 52 51,79	135 2 49,00		40,79	35,62

	W.	15	25	52,9	209	52	13,5	+0	50	10,00	273	57	29,25	86	52	40,75	315	2	49,70	41	55	30,45			
	W.	15	27	36,9	210	18	13,5	+0	50	50,50	273	58	9,40	86	52	41,10	315	2	49,70			30,80			
150°	K.W.	15	36	1,0	212	24	15,0	+0	54	1,00	108	59	28,67	251	54	32,33	150	0	59,85			32,18			36,89
	W.	15	38	46,0	213	5	30,0	+0	55	2,50	109	0	32,62	251	54	29,88	150	0	59,85			29,73			37,14
	O.	15	42	38,0	214	3	30,0	+0	56	28,30	289	1	44,50	71	54	43,80	330	1	0,75				44,55		
	O.	15	45	24,0	214	45	0,0	+0	57	28,90	289	2	48,05	71	54	40,85	330	1	0,75				41,60		
165°	K.O.	15	54	2,0	216	54	28,5	+1	0	35,40	124	6	25,52	236	54	9,88	165	1	34,25				44,13		38,00
	O.	15	56	28,0	217	30	58,5	+1	1	27,00	124	7	18,32	236	54	8,68	165	1	34,25				42,93		36,32
	W.	15	59	27,0	218	15	43,5	+1	2	29,80	304	8	32,48	56	53	57,32	345	1	32,40			29,72			
	W.	16	1	53,0	218	52	13,5	+1	3	20,60	304	9	21,13	56	53	59,47	345	1	32,40			31,87			

1909 július 16.

15°	K.O.	0	16	1,8	342	22	55,5	+0	31	42,90	333	37	31,25	26	54	11,65	15	1	31,65				43,30		34,36
	O.	0	18	5,8	342	53	55,5	+0	30	48,90	333	36	34,15	26	54	14,75	15	1	31,65				46,40		35,90
	W.	0	22	2,9	343	53	12,0	+0	29	5,20	153	35	17,04	206	53	48,16	195	1	37,25			25,41			
	W.	0	24	3,9	344	23	27,0	+0	28	12,00	153	34	23,84	206	53	48,16	195	1	37,25			25,41			
45°	K.W.	0	32	45,9	346	33	57,0	+0	24	21,30	3	29	11,91	356	55	9,39	45	0	16,00			25,39			33,78
	W.	0	35	7,9	347	9	27,0	+0	23	18,10	3	28	5,06	356	55	13,04	45	0	16,00			29,04			37,03
	O.	0	39	15,9	348	11	27,0	+0	21	27,40	183	25	53,23	176	55	34,17	225	0	10,85				45,02		
	O.	0	41	3,9	348	38	27,0	+0	20	39,00	183	25	7,68	176	55	31,32	225	0	10,85				42,17		
75°	K.O.	0	55	26,9	352	14	12,0	+0	14	10,00	33	20	20,01	326	53	49,99	75	1	58,05				48,04		36,10
	O.	0	57	47,9	352	49	27,0	+0	13	6,00	33	19	15,91	326	53	50,09	75	1	58,05				48,14		35,82
	W.	1	5	49,9	354	49	57,0	+0	9	26,80	213	16	2,69	146	53	24,11	255	1	59,40			23,51			
	W.	1	7	57,9	355	21	57,0	+0	8	28,40	213	15	3,64	146	53	24,76	255	1	59,40			24,16			
105°	K.W.	1	16	23,0	357	28	13,5	+0	4	37,80	63	10	52,69	296	53	45,11	105	1	38,65			23,76			35,22
	W.	1	18	25,0	357	58	43,5	+0	3	42,00	63	9	54,14	296	53	47,86	105	1	38,65			26,51			36,64
	O.	1	23	55,0	359	21	13,5	+0	1	11,00	243	7	1,13	116	54	9,87	285	1	36,90				46,77		
	O.	1	26	32,0	0	0	28,5	−0	0	0,90	243	5	49,33	116	54	9,77	285	1	36,90				46,67		

Körfekvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óra szege	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör-leolvasás	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
135°	K. O.	1 34 3,0	1 53 13,5	—0 3 27,20	93 1 46,31	266 54 46,49	135 0 59,65		46,14	33,42
	O.	1 35 44,0	2 18 28,5	—0 4 13,40	93 0 56,31	266 54 50,29	135 0 59,65		49,94	37,35
	W.	1 38 56,0	3 6 28,5	—0 5 41,20	272 59 54,79	86 54 24,01	315 1 0,75	24,76		
	W.	1 41 2,0	3 37 58,5	—0 6 38,80	272 59 1,24	86 54 19,96	315 1 0,75	20,71		
165°	K. W.	1 48 59,0	5 37 15,0	—0 10 16,30	122 54 55,19	236 54 48,51	165 0 34,30	22,81		34,64
	W.	1 50 54,0	6 6 0,0	—0 11 8,70	122 54 2,74	236 54 48,56	165 0 34,30	22,86		34,36
	O.	1 55 29,0	7 14 45,0	—0 13 13,60	302 51 32,24	56 55 14,16	345 0 31,70		45,86	
	O.	1 57 21,0	7 42 45,0	—0 14 4,40	302 50 40,84	56 55 14,76	345 0 31,70		46,46	
	Kuvin $\varphi = 46^0\ 9'\ 58{,}8''$									
	1909 július 21.									
0°	K. O.	13 50 19,8	185 56 28,5	+0 10 23,40	318 23 0,92	41 47 22,48	359 59 47,40		41 47 9,88	41 46 58,96
	O.	13 52 59,8	186 36 28,5	+0 11 33,00	318 24 15,42	41 47 17,58	359 59 47,40		4,98	58,24
	W.	13 55 58,8	187 21 13,5	+0 12 50,90	138 25 54,86	221 46 56,04	179 59 55,45	41 46 51,49		
	W.	13 58 44,8	188 2 43,5	+0 14 2,90	138 27 10,31	221 46 52,59	179 59 55,45	48,04		
30°	K. W.	14 4 19,8	189 26 28,5	+0 16 28,10	348 31 17,89	11 45 10,21	30 1 34,55	44,76		54,73
	W.	14 6 9,8	189 53 58,5	+0 17 15,60	348 32 4,79	11 45 10,81	30 1 34,55	45,36		54,73
	O.	14 8 49,8	190 33 58,5	+0 18 24,60	168 32 46,50	191 45 38,10	210 1 26,00		4,10	
	O.	14 11 17,8	191 10 58,5	+0 19 28,30	168 33 49,60	191 45 38,70	210 1 26,00		4,70	
60°	K. O.	14 17 21,8	192 41 58,5	+0 22 4,50	18 36 10,35	341 45 54,15	60 1 9,85		4,00	57,06
	O.	14 19 33,8	193 14 58,5	+0 23 0,90	18 37 9,05	341 45 51,85	60 1 9,85		0,70	54,46
	W.	14 22 48,8	194 3 43,5	+0 24 24,00	198 38 59,53	161 45 24,47	240 1 22,75	47,22		
	W.	14 24 55,8	194 35 28,5	+0 25 18,00	198 39 50,63	161 45 27,37	240 1 22,75	50,12		

90°	K.	W.	14	31	14,9	196	10	15,0	+0	27	58,50	48	42	35,28	311	45	23,22	90	1	27,20	50,42				59,01
		W.	14	33	7,9	196	38	30,0	+0	28	46,00	48	43	23,58	311	45	22,42	90	1	27,20	49,62				57,91
		O.	14	35	44,9	197	17	45,0	+0	29	52,00	228	44	4,00	131	45	48,00	270	1	18,20			6,20		
		O.	14	37	51,9	197	49	30,0	+0	30	45,10	228	44	55,70	131	45	49,40	270	1	18,20			7,60		
120°	K.	O.	14	44	25,9	199	28	0,0	+0	33	29,20	78	47	42,06	281	45	47,14	120	1	20,45			7,59		58,94
		O.	14	46	12,9	199	54	45,0	+0	34	13,40	78	48	24,61	281	45	48,79	120	1	20,45			9,24		58,52
		W.	14	49	45,9	200	48	0,0	+0	35	41,20	258	50	21,22	101	45	19,98	300	1	27,82	47,80				
		W.	14	51	27,9	201	13	30,0	+0	36	23,10	258	51	0,62	101	45	22,48	300	1	27,82	50,30				
150°	K.	W.	14	57	48,9	202	48	43,5	+0	38	58,40	108	53	26,73	251	45	31,67	150	1	22,90	54,57				60,57
		W.	14	59	37,9	203	15	58,5	+0	39	42,60	108	54	14,43	251	45	28,17	150	1	22,90	51,07				58,50
		O.	15	2	50,9	204	4	13,5	+0	41	0,40	288	55	10,02	71	45	50,38	330	1	15,55			5,93		
		O.	15	5	2,9	204	37	13,5	+0	41	53,40	288	56	2,38	71	45	51,02	330	1	15,55			6,57		

1909 július 22.

165°	K.	W	0	17	19,5	342	40	57,0	+0	31	9,30	123	46	15,13	236	44	54,17	165	1	55,15	49,32				60,84
		W.	0	19	14,5	343	9	42,0	+0	30	19,20	123	45	26,38	236	44	52,82	165	1	55,15	47,97				60,31
		O	0	23	47,5	344	17	57,0	+0	28	19,80	303	42	56,60	56	45	23,20	345	1	49,45			12,65		
		O	0	26	25,5	344	57	27,0	+0	27	10,30	303	41	47,40	56	45	22,90	345	1	49,45			12,35		
135°	K.	O.	0	32	14,5	346	24	42,0	+0	24	36,00	93	39	10,24	266	45	25,76	135	1	43,02			8,78		58,06
		O.	0	34	27,5	346	57	57,0	+0	23	37,00	93	38	10,64	266	45	26,36	135	1	43,02			9,38		58,28
		W.	0	37	20,5	347	41	12,0	+0	22	19,90	273	37	22,77	86	44	57,13	315	1	50,05	47,18				
		W.	0	39	8,5	348	8	12,0	+0	21	31,70	273	36	34,42	86	44	57,28	315	1	50,05	47,33				
105°	K.	W.	0	50	8,6	350	53	13,5	+0	16	35,40	63	31	35,97	296	44	59,43	105	1	47,95	47,38				56,62
		W.	0	52	2,6	351	21	43,5	+0	15	43,90	63	30	45,92	296	44	57,98	105	1	47,95	45,93				55,70
		O.	0	54	56,6	352	5	13,5	+0	14	25,20	243	28	57,18	116	45	28,02	385	1	37,45			5,47		
		O.	0	57	1,6	352	36	28,5	+0	13	28,60	243	28	0,18	116	45	28,42	385	1	37,45			5,87		
75°	K.	O.	1	2	50,6	354	3	43,5	+0	10	50,30	33	25	12,34	326	44	37,96	75	1	27,80		41	47	5,76	41	46	55,09
		O.	1	4	56,6	354	35	13,5	+0	9	53,00	33	24	17,99	326	44	35,01	75	1	27,80				2,81			53,99

Körfekvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óraszöge	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör leolvasás	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
	K. W.	1 7 38,6	355 15 43,5	+0 8 39,20	213 23 33,83	146 45 5,37	255 1 39,80	41 46 45,17		
	W.	1 9 15,6	355 42 28,5	+0 7 50,40	213 22 45,78	146 45 4,62	255 1 39,80	44,42		
45°	K. W.	1 16 15,7	357 25 0,0	+0 4 43,30	3 19 33,74	356 45 9,56	45 1 37,10	46,66		57,17
	W.	1 18 17,7	357 55 30,0	+0 3 47,60	3 18 38,89	356 45 8,71	45 1 37,10	45,81		55,14
	O.	1 21 4,7	358 37 15,0	+0 2 31,30	183 16 54,02	176 45 37,28	225 1 27,20		4,48	
	O.	1 23 0,7	359 6 15,0	+0 1 38,30	183 15 57,82	176 45 40,48	225 1 27,20		7,68	
15°	K. O.	1 28 33,7	0 29 30,0	−0 0 54,00	333 13 15,15	26 45 50,85	15 1 13,95		4,80	56,40
	O.	1 30 25,7	0 57 30,0	−0 1 45,10	333 12 21,85	26 45 53,05	15 1 13,95		7,00	56,48
	W.	1 33 24,7	1 42 15,0	−0 3 7,00	153 11 31,75	206 45 21,25	195 1 24,70	45,95		
	W.	1 35 28,7	2 13 15,0	−0 4 3,60	153 10 33,10	206 45 23,30	195 1 24,70	48,00		
7,5°	K. O.	13 59 15,6	188 10 10,5	+0 14 15,90	325 58 39,37	34 15 36,53	7 31 27,70		4,23	54,60
	O.	14 1 37,6	188 45 40,5	+0 15 17,40	325 59 39,52	34 15 37,88	7 31 27,70		5,58	53,78
	W.	14 4 58,6	189 35 55,5	+0 16 44,40	146 1 36,52	214 15 7,88	187 31 34,10	41,98		
	W.	14 7 52,6	190 19 25,5	+0 17 59,50	146 2 48,62	214 15 10,88	187 31 34,10	44,98		
37,5°	K. W.	14 17 0,7	192 36 27,0	+0 21 55,00	356 7 23,10	4 14 31,90	37 32 18,75	50,65		56,53
	W.	14 18 51,7	193 4 12,0	+0 22 42,50	356 8 14,40	4 14 28,10	37 32 18,75	46,85		54,78
	O.	14 21 50,7	193 48 57,0	+0 23 58,80	176 9 2,94	184 14 55,86	217 32 6,85		2,71	
	O.	14 24 19,7	194 26 12,0	+0 25 2,20	176 10 6,64	184 14 55,56	217 32 6,85		2,41	
67,5°	K. O.	14 32 33,7	196 29 40,5	+0 28 31,10	26 13 10,78	334 15 20,32	67 31 43,45		3,77	56,63
	O.	14 34 11,7	196 54 10,5	+0 29 12,40	26 13 51,32	334 15 21,08	67 31 43,45		4,53	56,88
	W.	14 36 56,7	197 35 25,5	+0 30 21,60	206 15 26,81	154 14 54,79	247 31 54,45	49,24		
	W.	14 39 5,7	198 7 40,5	+0 31 15,50	206 16 20,46	154 14 55,04	247 31 54,45	49,49		

97,5°	K. W.	14 45 52,8	199 49 27,0	+0 34 4,60	56 18 39,74	304 15 24,86	97 31 19,90	44,76		55,51
	W.	14 48 1,8	200 21 42,0	+0 34 57,90	56 19 31,84	304 15 26,06	97 31 19,90	45,96		55,91
	O.	15 50 59,8	201 6 12,0	+0 36 11,10	236 20 18,34	124 15 52,76	277 31 13,10		5,86	
	O.	14 52 42,8	201 31 57,0	+0 36 53,30	236 21 0,14	124 15 53,16	277 31 13,10		6,26	
127,5°	K. O.	14 58 30,8	202 58 55,5	+0 39 14,90	86 23 12,42	274 16 2,48	127 31 6,05		8,53	59,94
	O.	15 0 8,8	203 23 25,5	+0 39 54,60	86 23 53,87	274 16 0,73	127 31 6,05		6,78	56,66
	W.	15 4 41,8	204 31 40,5	+0 41 44,40	266 26 10,81	94 15 33,59	307 31 12,95	46,54		
	W.	15 6 40,8	205 1 25,5	+0 42 32,00	266 26 53,61	94 15 38,39	307 31 12,95	51,34		
157,5°	K. W.	15 10 34,8	205 59 55,5	+0 44 5,10	166 29 40,00	244 15 25,10	157 31 22,05	47,15		57,40
	W.	15 13 7,8	206 38 10,5	+0 45 5,50	166 29 38,80	244 15 26,70	157 31 22,05	48,75		60,00
	O.	15 16 9,8	207 23 40,5	+0 46 17,00	296 30 20,01	64 15 56,99	337 31 14,25		11,24	
	O.	15 17 57,8	207 50 40,5	+0 46 59,20	296 31 5,81	64 15 53,39	337 31 14,25		7,64	

1909 július 23.

172,5°	K. O.	0 16 1,3	342 21 9,0	+0 31 43,70	131 15 27,15	229 16 16,55	172 30 47,65		4,20	56,33
	O.	0 18 10,3	342 53 24,0	+0 30 47,60	131 14 28,65	229 16 18,95	172 30 47,65		6,60	57,13
	W.	0 21 7,3	343 37 39,0	+0 29 30,40	311 13 39,19	49 15 51,21	352 30 56,45	47,66		
	W.	0 23 32,3	344 13 54,0	+0 28 26,80	311 12 34,79	49 15 52,01	352 30 56,45	48,46		
142,5°	K. W.	0 30 56,3	346 4 54,0	+0 25 11,10	101 9 17,76	259 15 53,34	142 30 57,55	41 46 50,89		41 46 60,46
	W.	0 32 46,3	346 32 24,0	+0 24 22,30	101 8 29,01	259 15 53,29	142 30 57,55	50,84		60,10
	O.	0 36 28,3	347 27 54,0	+0 22 43,60	281 6 24,73	79 16 18,87	322 30 52,50		41 47 11,37	
	O.	0 38 16,3	347 54 54,0	+0 21 55,40	281 5 37,87	79 16 17,53	322 30 52,50		10,03	
112,5°	K. O.	0 43 40,4	349 15 55,5	+0 19 30,40	71 3 20,96	289 16 9,44	112 30 59,05		8,49	58,99
	O.	0 45 28,4	349 42 55,5	+0 18 41,90	71 2 32,66	289 16 9,24	112 30 59,05		8,29	57,72
	W.	0 48 13,4	350 24 10,5	+0 17 27,70	251 1 46,41	109 15 41,29	292 31 5,85	47,14		
	W.	0 49 56,4	350 49 55,5	+0 16 41,30	251 0 57,66	109 15 43,64	292 31 5,85	49,49		
82,5°	K. W.	0 55 58,4	352 20 25,5	+0 13 57,60	40 59 4,97	319 14 52,63	82 31 53,75	46,38		57,74
	W.	0 58 9,4	352 53 10,5	+0 12 58,40	40 58 6,22	319 14 52,18	82 31 53,75	45,93		58,40

Körfekvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óraszöge	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör-leolvasás	Azimut		
								K. W.	*K. O.*	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
	O.	*1 1 5,4*	*353 37 10,5*	*+0 11 38,50*	*220 56 15,33*	*139 15 23,17*	*262 31 47,70*		*10,87*	
	O.	*1 3 8,4*	*354 7 55,5*	*+0 10 42,60*	*220 55 21,20*	*139 15 21,40*	*262 31 47,70*		*9,10*	
52,5⁰	*K. O.*	*1 8 44,4*	*355 31 55,5*	*+0 8 9,70*	*10 52 49,57*	*349 15 20,13*	*52 31 47,25*		*7,38*	*56,34*
	O.	*1 10 18,4*	*355 55 25,5*	*+0 7 26,80*	*10 52 8,47*	*349 15 18,33*	*52 31 47,25*		*5,58*	*55,04*
	W.	*1 13 4,4*	*356 36 55,5*	*+0 6 11,10*	*190 51 17,30*	*169 14 53,80*	*232 31 50,70*	*44,50*		
	W.	*1 15 8,4*	*357 7 55,5*	*+0 5 14,50*	*190 50 19,90*	*169 14 54,60*	*232 31 50,70*	*45,30*		
22,5⁰	*K. W.*	*1 21 24,4*	*358 41 55,5*	*+0 2 22,80*	*340 47 31,65*	*19 14 51,15*	*22 31 57,85*	*49,00*		*55,16*
	W.	*1 23 19,4*	*359 10 40,5*	*+0 1 30,20*	*340 46 38,40*	*19 14 51,80*	*22 31 57,85*	*49,65*		*56,11*
	O.	*1 26 25,4*	*359 57 10,5*	*+0 0 5,20*	*160 44 49,63*	*109 15 15,57*	*202 31 47,00*		*2,57*	
	O.	*1 29 21,4*	*0 41 10,5*	*−0 1 15,30*	*160 43 29,48*	*199 15 15,22*	*202 31 47,00*		*2,22*	

Mikalaka, $\varphi = 46^0\ 10'\ 25{,}4''$

1909 július 27.

0⁰	*K. W.*	*21 9 57,4*	*295 49 7,5*	*+1 33 8,30*	*284 22 41,20*	*77 10 27,10*	*0 2 3,05*	*77 12 30,15*		*77 12 38,56*
	W.	*21 12 56,4*	*296 33 52,5*	*+1 32 34,00*	*284 22 5,05*	*77 10 28,95*	*0 2 3,05*	*30,10*		*38,44*
	O.	*21 18 14,4*	*297 53 22,5*	*+1 31 30,80*	*104 20 38,52*	*257 10 52,28*	*180 1 52,60*		*77 12 44,88*	
	O.	*21 23 38,4*	*299 14 22,5*	*+1 30 23,30*	*104 19 28,92*	*257 10 54,38*	*180 1 52,60*		*46,98*	
30⁰	*K O.*	*21 41 17,6*	*303 39 9,0*	*+1 26 21,10*	*314 14 51,14*	*47 11 29,96*	*30 1 16,85*		*46,81*	*38,04*
	O.	*21 44 27,6*	*304 26 39,0*	*+1 25 34,30*	*314 14 7,39*	*47 11 26,91*	*30 1 16,85*		*43,76*	*36,52*
	W.	*21 49 10,6*	*305 37 24,0*	*+1 24 22,60*	*134 13 17,67*	*227 11 4,93*	*210 1 24,35*	*12 9,28*		
	W.	*21 52 1,6*	*306 20 9,0*	*+1 23 38,20*	*134 12 33,27*	*227 11 4,93*	*210 1 24,35*	*12 9,28*		

60°	K.	W.	22	5	53,6	309	48	7,5	+1	19	50,90	344	8	3,69	17	10	47,21	60	1	36,45	23,66		35,00
	W.		22	9	8,6	310	36	52,5	+1	18	55,00	344	9	3,14	17	10	51,86	60	1	36,45	28,31		37,53
	O.		22	12	35,6	311	28	37,5	+1	17	54,50	164	6	39,30	197	11	15,20	240	1	31,55		46,75	
	O.		22	15	11,6	312	7	37,5	+1	17	8,20	164	5	53,40	197	11	14,80	240	1	31,55		46,35	
90°	K.	O.	22	28	33,7	315	28	9,0	+1	13	0,40	14	1	43,90	347	11	16,50	90	1	32,50		49,00	37,93
	O.		22	31	38,7	316	14	24,0	+1	12	1,00	14	0	43,10	347	11	17,90	90	1	32,50		50,40	38,08
	W.		22	35	12,7	317	7	54,0	+1	10	51,30	194	0	0,79	167	10	50,51	270	1	35,25	25,76		
	W.		22	38	15,7	317	53	39,0	+1	9	50,80	194	58	59,19	167	10	51,61	270	1	35,25	26,86		
15°	K.	O.	15	3	48,1	204	16	51,0	+0	41	20,70	298	28	47,85	62	12	32,85	15	0	13,80		46,65	36,03
	O.		15	5	16,1	204	38	51,0	+0	41	56,00	298	29	18,95	62	12	37,05	15	0	13,80		50,85	39,30
	W.		15	8	16,1	205	23	51,0	+0	43	7,80	118	30	55,15	242	12	12,75	195	0	15,10	27,75		
	W.		15	9	48,1	215	46	51,0	+0	43	44,40	118	31	34,09	242	12	10,31	195	0	15,10	25,41		
45°	K.	W.	15	15	54,1	207	18	21,0	+0	46	8,70	328	35	52,49	32	10	16,21	45	2	10,60	26,81		37,62
	W.		15	17	32,1	207	42	51,0	+0	46	47,10	328	36	31,94	32	10	15,16	45	2	10,60	25,76		36,70
	O.		15	19	49,1	208	17	6,0	+0	47	40,40	148	37	0,01	212	10	40,39	225	2	7,25		47,64	
	O.		15	21	16,1	208	38	51,0	+0	48	14,20	148	37	33,01	212	10	41,19	225	2	7,25		48,44	
75°	K.	O.	15	26	29,2	209	57	6,0	+0	50	14,70	358	38	38,06	2	11	36,64	75	1	16,00		52,64	37,56
	O.		15	27	53,2	210	18	6,0	+0	50	46,80	358	39	10,86	2	11	35,94	75	1	16,00		51,94	37,01
	W.		15	30	8,2	210	51	51,0	+0	51	38,20	178	40	29,88	182	11	8,32	255	1	13,76	22,08		
	W.		15	31	49,2	211	17	6,0	+0	52	16,40	178	41	7,68	182	11	8,72	255	1	13,76	22,48		

1909 július 29.

7,5°	K.	O.	14	16	44,9	192	30	34,5	+0	21	44,80	290	39	28,46	69	42	16,34	7	30	31,75		48,09	37,06
	O.		14	18	25,9	192	55	49,5	+0	22	28,00	290	40	10,01	69	42	17,99	7	30	31,75		49,74	38,14
	W.		14	22	46,9	194	1	4,5	+0	24	19,30	110	42	27,07	249	41	52,23	187	30	34,30	26,53		
	W.		14	24	27,9	194	26	19,5	+0	25	2,30	110	43	10,57	249	41	51,73	187	30	34,30	26,03		
37,5°	K.	O.	14	30	57,9	196	3	49,5	+0	27	47,40	320	47	19,18	39	40	28,22	37	31	53,05	21,27		35,19
	O.		14	32	23,9	196	25	19,5	+0	28	23,60	320	47	56,63	39	40	26,97	37	31	53,05	20,02		34,12

Körfekvés	Körállás	Csillag-idő	A Poláris óraszöge	A Poláris azimutja	A hajlással megjavított kör-leolvasás	Meridián leolvasás	Kör-leolvasás	Azimut		
								K. W.	*K. O.*	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
		h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
37,5°	*K. O.*	*14 34 45,9*	*197 0 49,5*	*+0 29 13,30*	*140 48 26,49*	*219 40 56,81*	*217 31 51,40*		*77 12 48,21*	
	O.	*14 36 22,9*	*197 25 4,5*	*+0 30 4,00*	*140 49 6,29*	*219 40 57,71*	*217 31 51,40*		*49,11*	
67,5°	*K. O.*	*14 40 53,9*	*198 32 48,0*	*+0 31 57,20*	*350 49 48,99*	*9 12 8,21*	*67 30 42,45*		*22,75*	*77 12 35,50*
	O.	*14 42 24,9*	*198 55 33,0*	*+0 32 35,00*	*350 50 28,99*	*9 12 6,01*	*67 30 42,45*		*48,46*	*35,60*
	W.	*14 44 32,9*	*199 27 33,0*	*+0 33 28,10*	*170 51 49,25*	*189 41 38,85*	*247 30 43,90*	*77 12 22,75*		
	W.	*14 46 7,9*	*199 51 18,0*	*+0 34 7,40*	*170 52 30,95*	*189 41 36,45*	*247 30 43,90*	*20,35*		
97,5°	*K. W.*	*14 50 55,9*	*201 3 18,0*	*+0 36 6,10*	*20 55 31,68*	*339 40 34,42*	*97 31 53,05*	*27,47*		*37,04*
	W.	*14 52 39,9*	*201 29 18,0*	*+0 36 48,70*	*20 56 14,63*	*339 40 34,07*	*97 31 53,05*	*27,12*		*36,04*
	O.	*14 55 32,9*	*202 12 33,0*	*+0 37 59,30*	*200 57 2,89*	*159 40 56,41*	*277 31 48,55*		*44,97*	
	O.	*14 57 12,9*	*202 37 33,0*	*+0 38 40,00*	*200 57 41,94*	*159 40 58,06*	*277 31 48,55*		*46,61*	
127,5°	*K. O.*	*15 1 53,0*	*203 47 34,5*	*+0 40 33,30*	*50 58 32,10*	*309 42 1,20*	*127 30 47,00*		*48,20*	*35,36*
	O.	*15 4 18,0*	*204 23 49,5*	*+0 41 31,50*	*50 59 30,55*	*309 42 0,95*	*127 30 47,00*		*47,95*	*36,70*
	W.	*15 6 36,0*	*204 58 19,5*	*+0 42 26,80*	*231 0 52,44*	*129 41 34,36*	*307 30 51,10*	*25,46*		
	W.	*15 7 52,0*	*205 17 19,5*	*+0 42 57,10*	*231 1 25,69*	*129 41 31,41*	*307 30 51,10*	*22,51*		
157,5°	*K. W.*	*15 12 34,0*	*206 27 48,0*	*+0 44 48,80*	*81 4 33,85*	*279 40 14,95*	*157 32 7,65*	*22,60*		*36,85*
	W.	*15 14 23,0*	*206 55 3,0*	*+0 45 31,80*	*81 5 14,00*	*279 40 17,80*	*157 32 7,65*	*25,45*		*39,52*
	O.	*15 18 25,0*	*207 55 33,0*	*+0 47 6,50*	*261 6 18,50*	*99 40 48,00*	*337 32 5,55*		*53,55*	
	O.	*15 20 5,0*	*208 20 33,0*	*+0 47 45,40*	*261 6 59,85*	*99 40 45,55*	*337 32 5,55*		*51,10*	
		1909 július 30.								
90°	*K. O.*	*14 34 44,6*	*197 0 15,0*	*+0 29 22,20*	*13 16 23,26*	*347 12 58,94*	*89 59 51,80*		*50,74*	*37,10*
	O.	*14 36 31,6*	*197 27 0,0*	*+0 30 7,10*	*13 17 14,31*	*347 12 52,79*	*89 59 51,80*		*44,59*	*34,54*

		W.	14	39	1,6	198	4	30,0	+0	31	8,20	193	18	41,85	167	12	26,35	269	59	58,15		24,50					
		W.	14	40	26,6	198	25	45,0	+0	31	45,30	193	19	20,00	167	12	25,30	269	59	58,15		23,45					
120°	K.	W.	14	46	4,6	199	50	13,5	+0	34	5,60	43	22	45,86	317	11	19,74	120	1	4,70		24,44				39,42	
		W.	14	47	31,6	200	11	58,5	+0	34	41,50	43	23	22,26	317	11	19,24	120	1	4,70		23,94				39,74	
		O.	14	49	51,6	200	46	58,5	+0	35	39,10	223	23	51,20	137	11	47,90	300	1	7,65			55,55				
		O.	14	51	20,6	201	9	13,5	+0	36	15,70	223	24	28,95	137	11	46,75	300	1	7,65			54,40				
150°	K.	O.	14	58	40,7	202	59	15,0	+0	39	15,10	73	26	31,41	287	12	43,69	150	0	7,00			50,69			39,68	
		O.	15	0	6,7	203	20	45,0	+0	39	49,80	73	27	4,56	287	12	45,24	150	0	7,00			52,24			40,05	
		W.	15	2	26,7	203	55	45,0	+0	40	46,30	253	28	28,49	107	12	17,81	330	0	10,05		27,86					
		W.	15	3	58,7	204	18	45,0	+0	41	23,30	253	29	4,69	107	12	18,61	330	0	10,05		28,66					

1909 július 31.

112,5°	K.	O	21	58	50,6	308	1	25,5	+1	21	48,90	36	40	11,65	324	41	37,25	112	31	12,25			77	12	49,50	77	12	39,10
		O.	22	0	47,6	308	30	40,5	+1	21	16,80	36	39	34,75	324	41	42,05	112	31	12,25					54,30			38,82
		W.	22	4	42,6	309	29	25,5	+1	20	11,20	216	38	59,26	144	41	11,94	292	31	11,40	77	12	23,34					
		W.	22	8	1,6	310	19	10,5	+1	19	14,50	216	37	57,21	144	41	17,29	292	31	11,40			28,69					
82,5°	K.	W.	22	16	33,6	312	27	9,0	+1	16	43,90	6	35	45,74	354	40	58,16	82	31	25,40		23,56				38,06	
		W.	22	18	45,6	313	0	9,0	+1	16	4,00	6	35	4,26	354	40	59,74	82	31	25,40		25,14				36,86	
		O.	22	21	23,6	313	39	39,0	+1	15	15,60	186	33	52,43	174	41	23,17	262	31	25,40					48,57		
		O.	22	23	35,6	314	12	39,0	+1	14	34,70	186	33	7,53	174	41	27,17	262	31	25,40					52,57		
52,5°	K.	O.	22	31	49,6	316	16	9,0	+1	11	57,90	336	29	45,82	24	42	12,08	52	30	31,45					43,53		35,23
		O.	22	33	47,6	316	45	39,0	+1	11	19,60	336	29	0,27	24	42	19,33	52	30	31,45					50,78		37,56
		W.	22	36	53,6	317	32	9,0	+1	10	18,50	156	28	27,57	204	41	50,93	232	30	33,40		24,33					
		W.	22	39	12,6	318	6	54,0	+1	9	32,30	156	27	38,77	204	41	53,53	232	30	33,40		26,93					
22,5°	K.	W.	22	51	43,7	321	14	39,0	+1	5	15,20	306	24	19,54	54	40	55,66	22	31	28,55		24,21				36,86	
		W.	22	54	11,7	321	51	39,0	+1	4	23,10	306	23	28,19	54	40	54,91	22	31	28,55		23,46				34,96	
		O.	22	57	20,7	322	38	54,0	+1	3	15,80	126	21	54,10	234	41	21,70	202	31	24,75					46,45		
		O.	22	59	20,7	323	8	54,0	+1	2	32,70	126	21	7,95	234	41	24,75	202	31	24,75					49,50		

Az egyes körállásban nyert és a kollimáció hibától már mentes azimut-értékeket az észlelés napszakának feltüntetésével az alábbi összeállításban foglaltam össze:

Sorszám	Állomás	Az észlelés időpontja	Körfekvés	Azimut az I. mérésből	Azimut az II. mérésből
1	**Otkovác** *41° 55'*	*Este*	*0°*	*36,06"*	*36,56"*
			15	*38,62*	*36,72*
			30	*36,72*	*34,50*
			45	*36,87*	*36,87*
			60	*37,62*	*35,80*
			75	*39,70*	*37,98*
			Közép	**37,60**	**36,40**
2		*Este*	*90°*	*33,41*	*34,24*
			105	*35,28*	*35,80*
			120	*37,27*	*36,94*
			135	*37,80*	*35,62*
			150	*36,89*	*37,14*
			165	*38,00*	*36,32*
			Közép	**36,44**	**36,01**
3		*Reggel*	*15°*	*34,36*	*35,90*
			45	*33,78*	*37,03*
			75	*36,10*	*35,82*
			105	*35,22*	*36,64*
			135	*33,42*	*37,35*
			165	*34,64*	*34,36*
			Közép	**34,59**	**36,17**
1	**Kuvin** *41° 46'*	*Este*	*0°*	*58,96*	*58,24*
			30	*54,73*	*54,73*
			60	*57,06*	*54,46*
			90	*59,01*	*57,91*
			120	*58,94*	*58,52*
			150	*60,57*	*58,50*
			Közép	**58,21**	**57,06**
2		*Reggel*	*165°*	*60,84*	*60,31*
			135	*58,06*	*58,28*
			105	*56,62*	*55,70*

Sorszám	Állomás	Az észlelés időpontja	Körfekvés	Azimut az I. mérésből	Azimut az II. mérésből
			75°	55,09″	53,99″
			45	57,17	55,14
			15	56,40	56,48
			Közép	**57,36**	**56,65**
3		*Este*	7,5°	54,60	53,78
			37,5	56,53	54,78
			67,5	56,63	56,88
			97,5	55,51	55,91
			127,5	59,94	56,66
			157,5	57,40	60,00
			Közép	**56,77**	**56,34**
4		*Reggel*	172,5°	56,33	57,13
			142,5	60,46	61,10
			112,5	58,99	57,72
			82,5	57,74	58,40
			52,5	56,34	55,04
			22,5	55,61	56,11
			Közép	**57,58**	**57,58**
1	**Mikalaka** *77° 12′*	*Reggel*	0°	38,56	38,44
			30	38,04	36,52
			60	35,00	37,53
			90	37,93	38,08
			Közép	**37,38**	**37,64**
2		*Este*	15°	36,03	39,30
			45	37,62	36,70
			75	37,56	37,01
			Közép	**37,07**	**37,67**
3		*Este*	7,5°	37,06	38,14
			37,5	35,19	34,12
			67,5	35,50	35,60
			97,5	37,04	36,04
			127,5	35,36	36,70
			157,5	36,85	39,50
			Közép	**36,17**	**36,68**

Sorszám	Állomás	Az észlelés időpontja	Körfekvés	Azimut az I. mérésből	Azimut az II. mérésből
4		*Este*	*90°*	*37,10″*	*34,54″*
			120	*39,42*	*39,74*
			150	*39,68*	*40,05*
			Közép	**38,73**	**38,11**
5		*Reggel*	*112,5°*	*39,10*	*38,82*
			82,5	*38,06*	*36,86*
			52,5	*35,23*	*37,56*
			22,5	*36,86*	*34,96*
			Közép	**37,31**	**37,05**

E táblázat alapján minden állomásra kiszámítottuk az egyes értékek eltéréseit (λ) az állomási középértéktől. A λ-ákból számított középhibák a következők:

Sorszám	Állomás	[λλ]	Középhibája egy kettős értéknek	Középhibája az állomás-középnek
1	*Otkovác* ...	*75,72*	*± 1,47″*	*± 0,24″*
2	*Kuvin*	*176,07*	*± 1,89*	*± 0,27*
3	*Mikalaka* ...	*95,36*	*± 1,56*	*± 0,25*
			± 1,66	**± 0,25**

Amint e táblázat mutatja, egy *K. O.* és egy *K. W.* értékből levezetett *egyetlen* azimut-értéknek a középhibája **± 1,66″**; a végeredményképen nyert azimutok pedig **± 0,25″** középhibával adódnak.

Érdekes összehasonlítani az ugyanazon az állomáson az esti észlelésekből levezetett azimut-értéket a reggeli észlelésekből levezetett értékkel. Amint az alábbi táblázat mutatja, lényegesebb különbség csak *Otkovácon* van, ahol az eltérés nagyobb *1″*-nél, a többi állomásokon a különbség elenyészően csekély.

Sorszám	Irány	Azimut levezetve a reggeli mérésekből	Azimut levezetve az esti mérésekből	Különbség „reggel“ és „este“ közt	Azimut levezetve I. mérésből	Azimut levezetve II. mérésből	Különbség I—II.	Az azimut végleges értéke
1	*Otkovác—Kuvin* ..	*35,38″*	*36,61″*	**—1,23″**	*36,21″*	*36,19″*	**+0,02″**	**221° 55′ 36,20″**
2	*Kuvin—Otkovác* ...	*57,29*	*57,10*	**+0,19**	*57,48*	*56,91*	**+0,57**	**41 46 57,19**
3	*Mikalaka—Otkovác*	*37,34*	*37,40*	**—0,06**	*37,16*	*37,31*	**—0,15**	**77 12 37,24**

A mérés pontosságára nézve érdekes adatot nyujtanak a fenti táblázat utolsó rovatai, melyekben össze vannak állítva állomásonkint az I. és II. mérés eredményei. Feltűnőek azok a kis különbségek, melyek e két mérés eredményei között vannak.

A táblázat utolsó rovatában a *végleges mérési eredményeket* találjuk. Ezen eredményekből az aberráció-korrekció, továbbá a kuvini állomáson szükséges központosítási javítások tekintetbe vételével vezettük le a keresett *azimut-értékeket*. Ez a számítás a végeredményekkel együtt az alábbi táblázat tárgya:

Sorszám	Irány	Mérési eredmény	Aberratio	Központosítás	Végleges azimut
1	**Otkovác—Kuvin**	*221° 55′ 36,20″*	*+0,32″*	*0*	**221° 55′ 36,52″**
2	**Kuvin—Otkovác** ..	*41 46 57,19*	*+0,32*	*+5′ 46,80″*	**41 52 44,31**
3	**Mikalaka—Otkovác**	*77 12 37,24*	*+0,32*	*0*	**77 12 37,56**

Tiszta képet nyerendő arról, hogy az észleléseknek a reggeli és esti órákra való elosztása mennyire küszöbölte ki egyrészt a poláris pozíciójában (α-ban és δ-ban) másrészt a sarkmagasságban levő hibákat, felállítottam az azimutra vonatkozó differenciál-egyenleteket minden egyes észlelési csoportra nézve.

Sorszám	Állomás	Differenciál-egyenletek
1	**Otkovác**	$da'' = -0{,}10\ d\alpha^s - 1{,}37\ d\delta'' + 0{,}01\ d\varphi''$
		$-0{,}38 \quad -0{,}56 \quad +0{,}01$
		$+0{,}43 \quad -0{,}12 \quad +0{,}00$
	Közép	$\mathbf{da = -0{,}02\ d\alpha - 0{,}64\ d\delta + 0{,}01\ d\varphi}$
2	**Kuvin**	$da = -0{,}40\ d\alpha - 0{,}36\ d\delta + 0{,}01\ d\varphi$
		$+0{,}43 \quad -0{,}20 \quad +0{,}00$
		$-0{,}40 \quad -0{,}44 \quad +0{,}01$
		$+0{,}43 \quad -0{,}23 \quad +0{,}00$
	Közép	$\mathbf{da = +0{,}02\ d\alpha - 0{,}31\ d\delta + 0{,}00\ d\varphi}$
3	**Mikalaka**	$da = +0{,}33\ d\alpha - 0{,}79\ d\delta + 0{,}02\ d\varphi$
		$-0{,}38 \quad -0{,}57 \quad +0{,}01$
		$-0{,}39 \quad -0{,}49 \quad +0{,}01$
		$-0{,}39 \quad -0{,}49 \quad +0{,}01$
		$+0{,}31 \quad -1{,}03 \quad +0{,}02$
	Közép	$\mathbf{da = -0{,}10\ d\alpha - 0{,}67\ d\delta + 0{,}01\ d\varphi}$

A differenciál-egyenletek állomási középértékeiben szereplő coefficiensek értékeinek kicsinységéből levonhatjuk a következtetést, hogy a poláris csillag poziciójában, továbbá a felvett sarkmagassági értékben szereplő hibák hatása a végeredményül nyert azimut-értékben csupán csekély értékű.

II. FEJEZET.

A geodéziai azimutok meghatározása.

5. §. **Az otkováci horizontális szög mérése.** A *Starke—Bamberg*-féle *univerzális műszerrel* történt a *„Mikalaka—Otkovác—Kuvin“ vízszintes szög* megmérése is. Az egyszerű szögmérés szabályai szerint *e szöget 24* körállásban mértem és pedig *egy nappali* és *három éjjeli* sorozatban. Az éjjeli sorozatokat az tette szükségessé, hogy a sok esőzés miatt nappal még kora reggel és késő délután is erős légrezgések voltak. Az éjjeli észleléseknél *Mikalakán* az ace-

tilén világítóberendezés szolgált irányzásra, *Kuvinban* pedig a lámpával megvilágított tárcsa. Mindkét jelzés teljesen központos volt. A mérési eredmények a következők:

Sorozat	Időpont	Körfekvés	Mérési eredmény	Sorozatközép
I.	*1909 jul. 17.* (Reggel)	*0°*	*35° 29′ 1,13″*	**2,21″**
		30	*2,08*	
		60	*0,58*	
		90	*1,18*	
		120	*2,65*	
		150	*5,62*	
II.	*1909 júl. 18.* (Éjjel)	*7,5*	*0,34*	**2,06**
		37,5	*2,31*	
		67,5	*2,32*	
		97,5	*2,30*	
		127,5	*2,10*	
		167,5	*3,02*	
III.	*1909 júl. 18.* (Éjjel)	*165*	*2,92*	**2,69**
		135	*5,35*	
		105	*0,25*	
		75	*2,00*	
		45	*2,08*	
		15	*3,52*	
IV.	*1909 júl. 19.* (Éjjel)	*22,5*	*0,18*	**2,89**
		52,5	*1,58*	
		82,5	*1,90*	
		112,5	*4,78*	
		142,5	*5,22*	
		172,5	*3,68*	
Közép **35° 29′ 2,46″**				

Megalkotva a különbségeket az egyes értékek és a számtani közép között, az így nyert λ értékek négyzetösszege

$$[\lambda\lambda] = 57{,}4,$$

tehát *egy* eredmény középhibája:

$$\pm 1{,}58'',$$

a *végeredményé* pedig:

$$\pm 0{,}32''.$$

Ha az egyes sorozatok közepeit veszem s ezekből számítom ki az egyes értékek eltéréseit (λ'), akkor egy-egy körfekvésérték középhibája $\pm 0{,}40''$ értékkel adódik ki, vagyis ezekből számítva a végeredmény középhibáját, az $\pm$ **0,20**″ lesz. Összevetve ezt a fenti értékkel, világosan látszik, hogy *szögmérésünk ereménye ugyanolyan pontosnak tekinthető, mint az azimut-értékek.*

6. §. **Az azimut-állomások koordinátái és ellipsoidikus távolságai.** Az asztronómiai pillérek ellipsoidikus távolságainak levezetése céljából megállapítottam minden egyes pillér síkkoordinátáit. A megfelelő háromszögelési pontok földalatti megjelöléséből kiindulva, méréssel levezettem minden pillér poláris koordinátáit s a nyert adatokból kiszámítottam az alábbi koordinátákat, melyek a háromszögelési hivatal vetületi síkjára és rendszerére vonatkoznak.

Sorszám	Állomás	Sík koordináták	
		X	*Y*
		bécsi ölben	
1	*Otkovác*	+ *72 756, 892*	— *105 776, 104*
2	*Kuvin*	+ *75 832, 934*	— *103 191, 681*
3	*Mikalaka*	+ *75 672, 158*	— *94 486, 002*

E koordinátákból a sztereografikus vetítés alaptörvényei segítségével vezettem le egyrészt a *Mikalaka—Otkovác,* másrészt a *Kuvin—Otkovác* távolságok logaritmusait. Megjegyzendő, a távolságok már nemzetközi méterben értendők.

log Kuvin—Otkovác = 3,8817608

log Mikalaka—Otkovác = 4,3445143

III. FEJEZET.

A függővonal deviációjának levezetése.

7. §. **Referencia-ellipsoid; végeredmények.** A függővonal relatív deviációjának számítására egy *Bessel*-féle méretekkel bíró referencia-ellipsoidot vezettem be. A referencia-ellipsoid a niveaufelülettel az *otkováci* pontot bírja közösen úgy, hogy e pontban egyrészt az „*Otkovác—Kuvin*“ irány *azimutja* az asztronómiai mérésből kiadódóval azonos, másrészt az első vertikálisban értelmezett deviáció értéke e pontban *0*.

E felvétel alapján a *Kuvin—Otkovác* és a *Mikalaka—Otkovác* irányok *geodéziai azimutjai* a következő értékűek:

Sorszám	Irány	Astr. azimut	Geod. azimut	Astr.—Geod.
1	*Otkovác—Kuvin* ...	*221° 55' 36,52"*	*221° 55' 36,52"*	*0,00"*
2	*Otkovác—Mikalaka*	*257 24 38,98*	*257 24 38,98*	*0,00*
3	*Kuvin—Otkovác* ...	*41 52 44,31*	*41 52 45,30*	*— 0,99*
4	*Mikalaka - Otkovác*	*77 12 37,56*	*77 12 32,97*	*+ 4,59*

Az asztronómiai és geodéziai azimutok különbségei $cotg\,\varphi$-vel szorozva adják a függővonal deviációját az első vertikálisban. Ezek az értékek a következők:

Sorszám	Állomás	A függővonal rel. deviációja az első vertikálisban
1	*Otkovác* --- ---	**0,00"**
2	*Kuvin* --- --- ---	**— 0,95**
3	*Mikalaka* --- ---	**+ 4,41**

8. §. **Az Eötvös-féle torziós ingával megállapított deviáció-érték összehasonlítása a geodéziai-asztronómiai úton levezetett értékkel.** A torziós ingával mért *Arad* környéki hálózat adataiból levezethető a *Kuvin* és *Mikalaka*

helyek közti függővonaldeviáció értéke az első vertikálisban. Ezen értéket, valamint a geodéziai-asztronómiai úton meghatározott értéket az alábbi táblázatban foglalom össze:

A függővonal deviációja		Astr. geod.— Eötvös-inga
az Eötvös-inga szerint	astr. geodéziai úton	
$-5{,}6''$	$-5{,}4''$	$+0{,}2''$

Az egyezés nagyon kedvező, mert a geodéziai meghatározás középhibája $\pm 0{,}25''$-et tesz ki.

A.M.N. MÚZEUM KÖNYVTÁRA

Br. Eötvös geofizikai munkálatai 2