



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

FŐSZERKESZTŐ:  
OLTAY KÁROLY

FŐMUNKATARS:  
SZILÁGYI BELA

VII. EVFOLYAM

BUDAPEST, 1931.-32



## TARTALOMJEGYZÉK.

### I. Nagyobb cikkek.

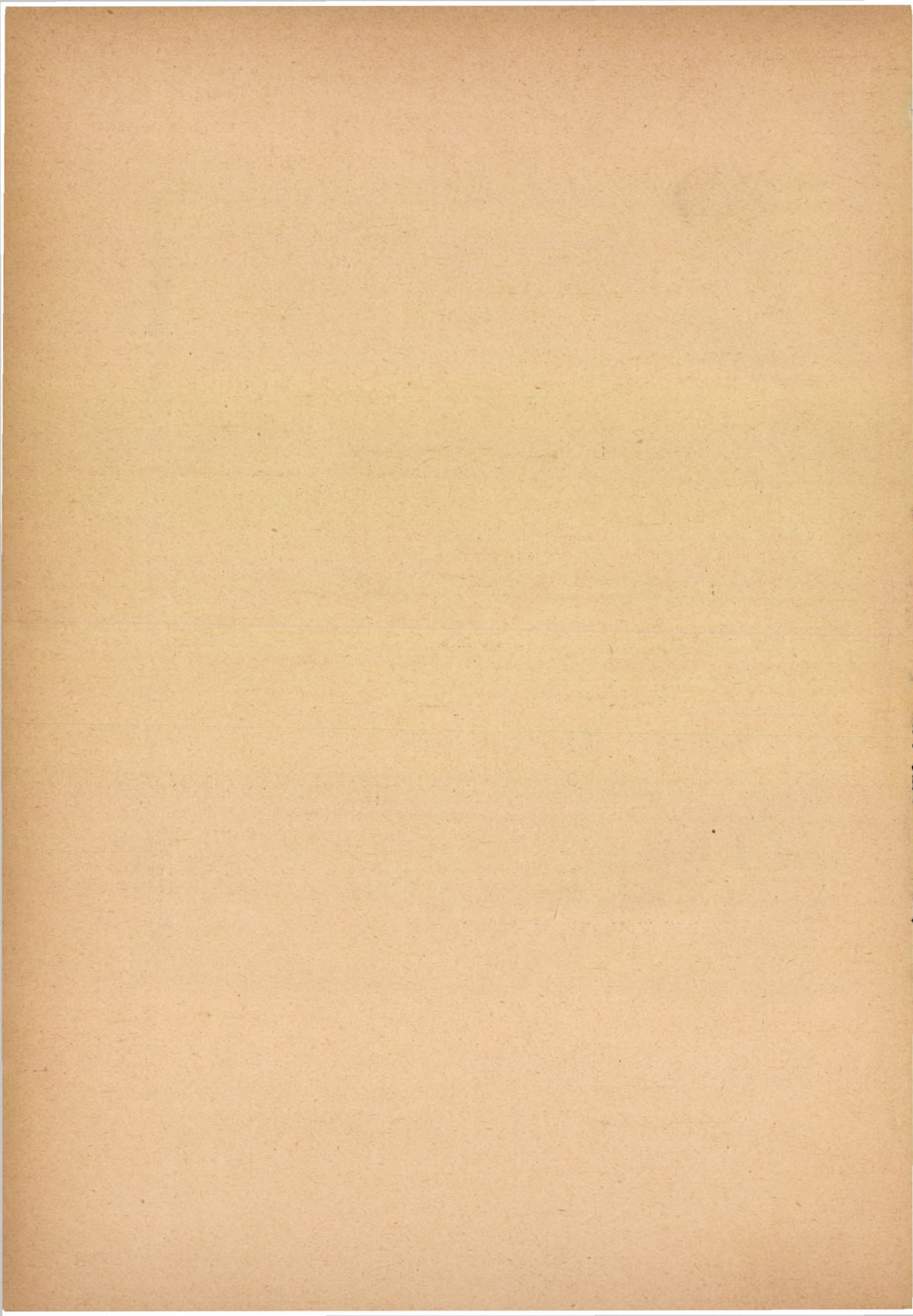
	Oldal.
<i>Szilágyi Béla</i> : A földmérők nemzetközi szövetségének 4. kongresszusa ... ..	1
<i>Oltay Károly</i> : A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig 8, 92, 148 és	195
<i>Rédey István</i> : A magassági parallaxis és a fényképpárok viszonyított tájé- kozása ... ..	17 és 81
<i>Tamás Zoltán</i> : Háromszögelések számítása számológéppel ... ..	33, 77 és 174
<i>Dr. Tárczy Hornoch Antal</i> : A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság harmadik kongresszusáról ... ..	57
<i>Szilágyi Béla</i> : A magyar „Állami Földmérés“ felső geodéziai munkálatai... ..	62 és 132
<i>Oltay Károly</i> : Szabatos magasságmérések szélesebb vízfolyások szemben levő parti pontjai között ... ..	71
<i>Szilágyi Béla</i> : Külföldi felmérési munkálatok ... ..	105
<i>lovag Fehrentheil-Gruppenberg László</i> : A múlt század nagy földreformja ... ..	106
Adatok a magyar geodézia történetéhez (Marek és Halácsy jelentései) ... ..	127
<i>Fazay István</i> : Alsóbbrendű háromszögelési pontok számítása ... ..	185

### II. Szemle.

Könyvismertetés ... ..	101
A tahimétria térhódítása az országos mérésekben ... ..	203

### III. Közlemények.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei... ..	48 és 97
A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai:	
32. Külbogyiszló puszta ... ..	103
Közlemények az Állami Földmérés köréből ... ..	104 és 207
Földteherrendezés ... ..	170
Földmérő mérnöki zsebkönyv ... ..	171
Felhívás a Geodéziai Közlöny előfizetőihez és barátaihoz... ..	173
A parcellázások hatósági felülvizsgálata és ellenőrzése ... ..	204
Személyi hírek... ..	208





# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
**OLTAY KÁROLY**

Főmunkatárs:  
**SZILÁGYI BÉLA**

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Postatakarékpénztári csekkszámja száma: 45.223.

## TARTALOM:

<i>Szilágyi Béla</i> : A földmérők nemzetközi szövetségének 4. kongresszusa	1
<i>Oltay Károly</i> : A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig	8
<i>Rédey István</i> : A magassági parallaxis és a fényképpárok viszonyított tájékozása	17
<i>Tamás Zoltán</i> : Háromszögelések számítása számológéppel	33
A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei	48

1931 JAN 28.

IV. ÉVF. 1.

275

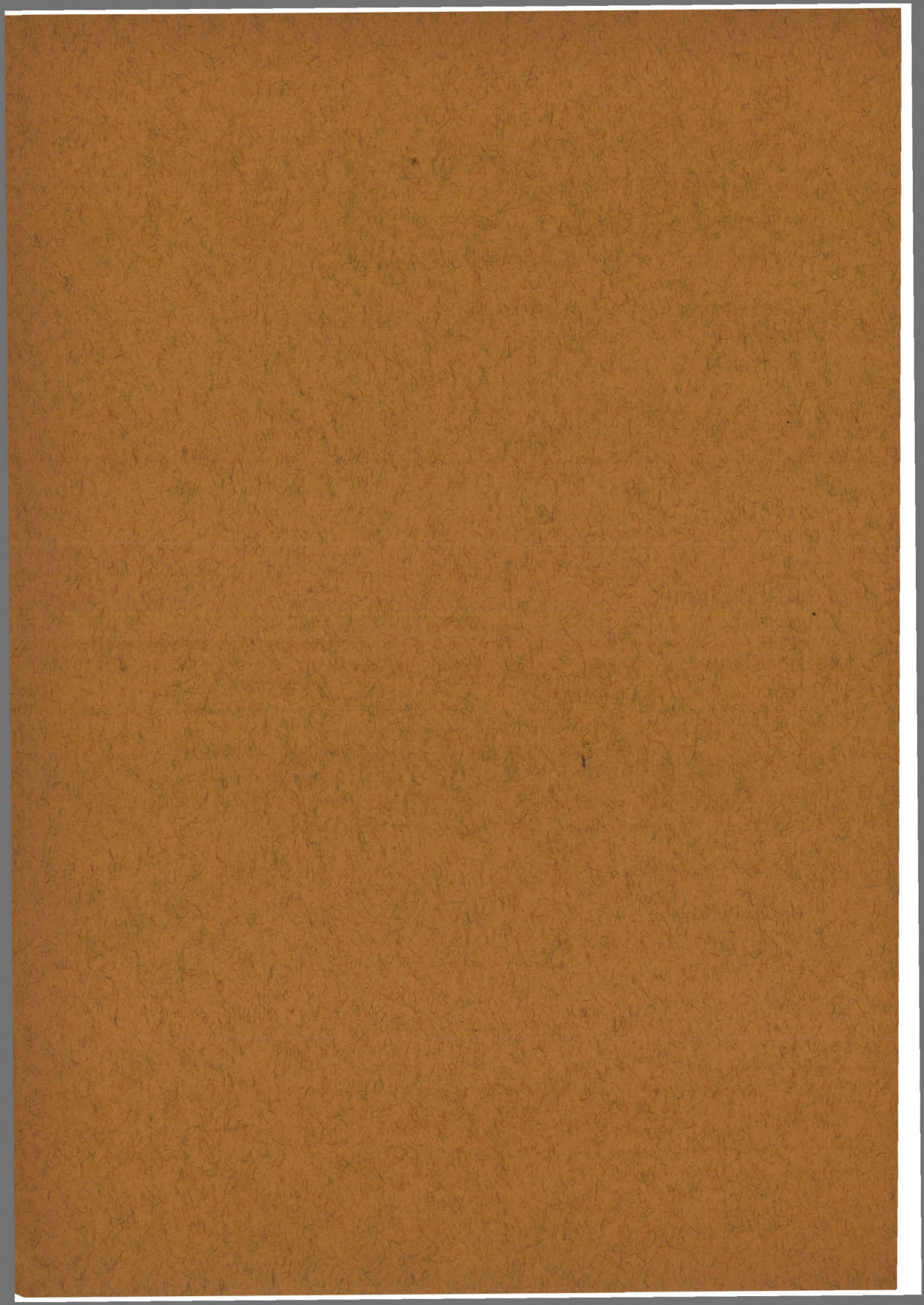
334 1-228



Kérjük előfizetőinket, hogy a hátralékos díjakat a mellékelt csekklapon beküldeni szíveskedjenek.

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.

Kéziratokat nem őrzünk meg.



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY.	Főmunkatárs: SZILÁGYI BÉLA.
-----------------------------------------------	--------------------------------

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyed évre 4 pengő.	Megjelenik havonként legalább egy ív terjedelemben.
-------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

## A földmérők nemzetközi szövetségének 4. kongresszusa.

*Szilágyi Béla.*

A földmérők nemzetközi szövetsége a folyó évi szeptember 10-től 14-ig tartotta 4. kongresszusát Zürichben. A kongresszus rendezését a *Svájci Földmérők Egyesülete* vállalta magára. A rendezőség külképviseleti úton szólította fel a kormányokat, hogy ne csak hivatalos képviselőket küldjön ki, hanem a földmérő mérnökök egyesületének és egyéb érdekképviseleteknek kiküldöttjei is vegyenek részt a kongresszuson. A kongresszus programjának rövid ismertetése mellett közölte egyúttal azt is, hogy egyidejűleg a szövetségi műegyetem helyiségében kiállítást fog rendezni, ahol az újabb műszereket, egyéb felszereléseket, felmérési munkárszereket s általában a felméréssel összefüggő dolgokat lehet kiállítani.

A kongresszuson a magyar állam részéről *Oltay Károly* műegyetemi ny. r. tanár, *dr. Tárczy-Hornoch Antal* főiskolai tanár, *Kruttschnitt Aurél* főtanácsnok, *Vöröss József* tanácsnok, *Hankó Géza* mérnök s e cikk írója vettek részt. A kongresszuson 33 állam 550 kiküldöttel képviseltette magát, úgy hogy a kongresszuson résztvevők száma majdnem a kétszerese az előző 1926. évi párizsi kongresszus résztvevői számának. Szeptember 10-én a kongresszus résztvevői a kongresszusi irodában jelentkeztek.

Szeptember 11-én d. e. 9 órakor volt a kongresszus megnyitó ülése a műegyetem dísztermében. *Dr. Rohn* műegyetemi tanár üdvözölte a műegyetem nevében a megjelenteket, majd *Jarre* (Páris) a földmérők nemzetközi szövetségének elnöke javasolta, hogy a kongresszus elnökévé *Bertschmann* zürichi városi mérnököt válasszák meg. Ez közfelkiáltással megtörtént.

*Bertschmann* megköszönte a kitüntetést, reámutatott azokra a problémákra, melyek megoldása a kongresszusra vár, különösen hangsúlyozta a műszerkonstrukciók terén történt jelentős haladást (szabatos optikai távolságmérések, fotogrammetria). Bejelentette, hogy a kongresszus 6 bizottságra, (6 albizottsággal) tagozódva folytatja munkáját.

Ezekután a megnyitó ülés véget ért s a következő bizottságok alakultak meg:

- I. Földmérői munkák alapelveinek egységesítése.
- II. MÉRŐ módszerek és műszerek.
  - a) MÉRŐ módszerek, műszerek, térképezés és sokszorosítás.
  - b) Poláris koordináta módszer optikai távolságméréssel.
  - c) Fotogrammetria és topográfia.
- III. A felmérések törvényes jogalapja és a kiképzés.
  - a) Törvényes jogalap.
  - b) Kiképzés.
  - c) Szaksajtó.
- IV. A földmérő és a földbirtok.
- V. Tagosítás és talajjavítás.
- VI. Városépítés és városrendezés.

Az első nap délutánján 14 órakor együttes ülésen *Baltensperger*, a svájci telekkönyvi felmérés igazgatója ismertette a svájci felméréseket.

15–17 óráig a bizottságok üléseztek, majd a kongresszus résztvevői autóbuszokon körutat tettek a városban.

Szeptember 12-én 9 órakor együttes ülésen *Danger* k. a mérnök (Páris) tartott előadást a városrendezésről. Előadása kapcsán kitért a földmérő mérnök szerepére a városrendezési kérdésekben.

10–12 óráig a bizottságok üléseztek, délután pedig *Baeschlin* zürichi műegyetemi tanár együttes ülésen ismertette az újabb svájci műszereket. Ezután újból a bizottságok üléseztek.

Szeptember 13-án d. e. a bizottságok ülést tartottak s a határozatokat szövegezték meg.

Délután 15 óra 30 perckor tartotta a kongresszus záróülését. Itt felolvasták a bizottságok elnökei a határozatokat, melyeket az együttes ülés elfogadott. A határozatokat kivonatossan alább fogom ismertetni. Ezzel a kongresszus munkája befejezést nyert. Este a *Dolder*-szállóban ünnepélyes bankett volt, amelyen *Häberlin* szövetségi tanácsos vett részt, a svájci kormány nevében üdvözölte a kongresszus résztvevőit.

Szeptember 14-én a kongresszus résztvevői kirándultak a Rigi Kulmra. Az ebéddő alatt kellemes meglepetés volt a kongresszus résztvevői részére, amikor a szálloda felett megjelent a svájci felmérés repülőgépe s ejtőernyőn virágcsokrot dobott le. Az ejtőernyő a kongresszuson résztvevő nemzetek zászlóival volt díszítve. Délután a vierwaldstätti tavon hajóval Luzernbe mentek a kirándulók, majd onnan vasúton Zürichbe s ezzel a kongresszus végleg befejeződött.

Amint fentebb említettem a kongresszussal egyidejűleg kiállítás is volt, melyben 17 állam vett részt.

A kiállítás igen nagyszabású volt, aminőhöz hasonló az utóbbi évtizedekben aligha volt látható. A kiállítás anyaga 4 csoportra osztható:

- a) az országos felmérések munkarészei (háromszögelés, részletes felmérés, légi fotogrammetriai felvételek stb.),
- b) tagosítások, csatornázások, öntözések, tagosítással kapcsolatos szövetkezetek s szövetkezeti létesítmények,
- c) mérő műszerek s felszerelések,
- d) térképsokszorosítási eljárások.



A kiállított anyag nagyon tanulságos volt. A szabatos város-mérési munkarészek mellett látható volt jelentékeny gyarmati területek légi fotogrammetriai eljárással készült, kataszteri célokat szolgáló térképe, továbbá a városrendezés előkészítését szolgáló légi fotogrammetriai úton készült fototérképek, stb.

A mérő műszerek tekintetében különös érdekességűek voltak a poláris koordináta részletfelvételi eljárás részére konstruált tachiméterek s koordinatográfok.

Nagyarányú volt a tagosításokat feltüntető kiállítási rész.

E tekintetben azt a benyomást nyertem, hogy a tagosítások a nyugati államokban eddig nem remélt fejlődésnek indultak. A tagosítások kapcsán jelentékeny útépitéseket, öntözési, lecsapolási, elektrifikálási munkálatokat is végeznek. E megoldások folytán a tagosítási költségek igen magasra emelkednek. Láttam a kiállításon adatokat, melyek szerint 1 hektárra 1369,80 svájci frank költség esett.

Most pedig a bizottságok javaslatait az alábbiakban közlöm:

#### Az I. bizottság javaslata.

1. Az 1926-iki kongresszus azt kívánta, hogy a terveken és térképeken használandó egyezményes jelek kérdésének tanulmányozására külön bizottságot küldjenek ki. Az 1930. évi kongresszus felkéri az állandó választmányt, hogy az 1926-iki kongresszus kívánságait valósítsa meg.

2. A földmérők IV. nemzetközi kongresszusa ismeri azokat a nehézségeket, amelyekkel a geodéziai fogalmak és mértékek egységes, nemzetközi megjelölése járna. Kívánatosnak tartja olyan szótár szerkesztését, amely ezeknek a fogalmaknak szabatos megnevezését tartalmazná, különböző nyelveken. Felkéri az állandó választmányt, hogy a kérdést ily értelemben a legnagyobb figyelemre méltassa és hasson oda, hogy ez a kérdés szükségképen a *Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság* és a *Geodéziai és Geofizikai Unió* közreműködésével megoldassék.

3. Tekintettel azokra a majdnem leküzdhetetlen nehézségekre, amelyeket a földmérők kongresszuson a nyelvek különfélesége okoz, felkéri az állandó választmányt, hogy foglalkozzék valamilyen segédnyelvnek (pl. esperantó) a bevezetésével, hogy ez a kongresszus munkáját megkönnyítse.

#### A II. bizottság javaslata.

1. A földmérők IV. kongresszusa megállapítja, hogy a geodéziai műszereken alkalmazott új berendezések, mint pl. a *Wild*-féle távcső, a libellát tükröző berendezések, az optikai mikrométer, a golyóscsapágyas hengeres tengelyek, a különböző körbeosztások képeinek egy okulárisban való egyesítése stb. a mérőmunka gyorsaságát és pontosságát fokozzák. A földmérők munkák lehető gazdaságos elvégzése érdekében örömmel fogadja és elismeri a műszergyáraknak e téren elért eredményeit.

2. A földmérők IV. kongresszusa ajánlja, hogy az új kataszteri felmérések pontossága összhangban álljon a *felmérendő terület gazdasági jelentőségével és értékével.*

3. A kongresszus ajánlja, hogy az állami fölmérés munkái ne csupán a saját legszükségesebb követelményeinek feleljenek meg, hanem a gazdaságosság teljesebb elérésére az illető állam másnemű szükségletének megfelelő adatokat is tartalmazzanak, ha ezek az adatok kevés költséggel állapíthatók meg, (pl. poligon pontok magasságai stb.)

4. A kongresszus ajánlja, hogy az állandó választmány a legközelebbi kongresszusig tanulmányozza azt, hogy nem lehetne-e a különböző mérési műveleteknél (pl. szintezés, háromszögelés, sokszögelés, különböző részletfelvételek stb.) általános (egységes) közép-hibaszámítási eljárást bevezetni.

5. A poláris koordinata-módszer bevezetése az optikai távolságmérés alkalmazásával általában fokozta a pontosságot a régi eljárásokkal szemben és a költségeket is csökkentette. A műszerek oly tökéletesek és a módszer annyira fejlett, hogy az elérhető pontosság még nagyértékű területeken is megfelelő.

A poláris koordinata-módszer általában gazdaságosabb, mint az ortogonális eljárás. A poláris és orthogonális módszer kombinálása a terepviszonyok szerint történjék. Ebben a kérdésben a gazdaságosság legyen a döntő.

Még városméréseknél is lehet a két módszert vegyesen alkalmazni és a gyakorlat azt mutatja, hogy még itt is tág tere nyílik a poláris koordinata-módszer alkalmazhatóságának.

A nyilvántartás szempontjából a poláris módszer alkalmazása általában nem hátrányosabb, mint az ortogonálisé, sőt olyan helyeken is használható, ahol a felmérés ortogonálisan történt.

6. A kongresszus megállapítja, hogy a nagyszabotosságú optikai távolságmérők alkalmazása terén nagy haladás történt és a terep alaphálózatának sűrítésére hosszú poligonmenetek alkalmazását ajánlja.

7. Ahol az *elérendő pontosság* és a föld értéke megengedi, ajánlatos az átnézeti tervek készítésénél (gazdasági térképek) és kataszteri felméréseknél a fotogrammetriának messzemenő alkalmazása, különösen akkor, ha a munka sürgős.

8. Ajánlatos, hogy olyan új felméréseknél, amely nagy területre egységesen terjed ki, a kataszteri térképeket vagy ezeknek kicsinyítését rétegvonalakkal lássák el, hogy azok az ország topografiai térképeinek is alapul szolgáljanak.

9. A kongresszus a fémtáblákat (pl. a mindkét oldalon papírral leragasztott aluminium-lemezeket) célszerű térképanyagoknak látja és ajánlja azok alkalmazását mindama esetekben, amikor hosszú időre kell a térképek pontosságát megőrizni.

10. A földmérők nemzetközi szövetsége lépjen érintkezésbe az atlétikai sportok nemzetközi szövetségével, hogy a sportban szükséges mérésekre egységes szabályokat állítsanak fel.

### A III. a) bizottság javaslatai.

1. A földbirtoknak és a velejáró jogoknak hathatósabb biztosítására olyan jogi alapot kell teremteni, amely felöleli úgy a felmérés, mint a telekkönyv adatait.

2. A telekkönyv technikai alapjának, a részletes felmérésnek nyilvántartása elengedhetetlen, hogy ezáltal a telekkönyv értéke állandó maradjon.

3. Elkerülhetetlenül szükséges, hogy az államok a földmérői oklevelet törvényes oltalomban részesítsék és hogy telekkönyvi felméréseket csupán okleveles földmérők végezhesenek.

4. A kongresszus ismételten elismeri a földmérők szövetségbe tömörülésének nagy fontosságát és azt ajánlja, hogy a kérdés tanulmányozásánál vegyék figyelembe az orvosok és ügyvédek hasonló szervezeteit (kamarák).

5. A nemzetközi földmérő szövetség állandó választmányát bízzák meg, hogy a népszövetség *Szellemi Együttműködési* intézetével karöltve szervezzen a földmérés részére egy állandó tudakozó és tanácsadó fórumot, melynek a feladata következő volna:

a) a telekkönyvet illető jogi megállapodások gyűjtése;

b) a mérő módszerek és műszerek egyszerűsítése és tökéletesítése, a mérnöki munka javítása és a telekkönyv fenntartási költségeinek csökkentése céljából;

c) közlemények és értesítések kiadása mindazon technikai és gazdasági kérdésekről, melyek a telekkönyvvel és a telekkönyvi joggal összefüggésben vannak.

### A III. b) bizottság javaslatai.

A svájci szövetségi alkotmány 3. szakaszában megnevezett földmérő-hivatásra csak az jelentkezhet, akinek érettségije van s akik főiskolákon vagy egyetemeken végezték tanulmányaikat.

A magasabb technikai tanulmányok tartama legalább 2 év legyen. Ezek keretébe tartoznak a jogi tanulmányok, városrendezés és sok gyakorlat.

A záróvizsga letétele előtt a jelöltnek egy okleveles földmérő felügyelete mellett gyakorlatot kell folytatnia; ez a gyakorlati idő legkevesebb két évig tartson.

### A III. c) bizottság javaslatai.

1. A nemzetközi szövetség elnöke francia, angol, német, olasz és lengyel nyelven adja ki közleményeit.

2. Az egyes földmérőszövetségek által megjelölt szakfolyóiratok vezetői a nemzetközi földmérőszövetség levelezői legyenek, akiknek az lesz a feladatuk, hogy a nemzetközi szövetség közleményeit nyilvánosságra hozzák. Ilyen levelezők kijelölhetők azokban az államokban is, amelyeknek helyi szervezete még nem tagja a nemzetközi földmérőszövetségnek.

3. Az egyes nemzetek delegációi a fentnevezett levelezők bevonásával minden országban olyan intézményt szervezzenek, melynek feladata a következő:

a) jegyzéket vezetni azokról a nyilvános- és magánintézményekről, melyek a tanárokat, hallgatókat és a gyakorlatban működő mérnököket érdekelhetik a tudomány, a kiképzés és a gyártmányok tekintetében,

b) közreműködni a továbbképző tanfolyamok programjának összeállításában, a gyakorlatban működők részére utasításokat adni és a gyakorlatban működőknek a külföldiekkel való kicserélését előmozdítani.

4. A nemzetközi szövetség a kongresszus három évi szünete alatt bizon meg három államot, amelyek erre önként vállalkoznak, hogy az országuk nevezetes és jellemző intézményeinek bemutatására tanulmányutat szervezzenek.

5. A nemzetközi szövetség ragadjon meg minden módot arra, hogy a nemzetközi sajtóval és irodalommal az érintkezést fenntartsa.

6. A nemzetközi szövetség tegyen lépéseket az iránt, hogy a népszövetség *Szellemi Együtműködési Intézetének* állandó támogatását megnyerje.

#### A IV. bizottság javaslata.

Tekintettel a földmérő fontos és sokoldalú feladatára, mely a földbirtokot érdeklő minden kérdésre kiterjed, a IV. bizottság a következő kívánságokat terjeszti elő:

1. Általános nemzetgazdasági szempontból, valamint a tulajdonbiztosításának érdekében kívánatos, hogy a technikai oktatást tökéletesítsék.

A földmérő gyakorlati kiképzése megszabott tanulmányi idő alatt történjék.

2. A birtokhatárok megállapítását, a pontok kijelölését és a felmérést kizárólag földmérő végezze.

3. Minden tulajdonjogi változásnál meg kell kívánni, hogy erről egy szakértő tervet készítsen.

4. Ismét hangsúlyozzák azt, amit az 1926-iki párizsi kongresszus kívánatosnak tartott, hogy az összes országokra egyaránt érvényes földadó s telekkönyv bevezetésének lehetőségét egy külön erre ki-nevezett bizottság tanulmányozza.

Ezért szükségesnek tartja a IV. bizottság, hogy a központi bizottság tagjait és tudósítóit a legrövidebb idő alatt nevezék ki. Minden a jelen kongresszuson képviselt állam kormánya küldjön ki hivatalos képviselőt, aki a fentnevezett bizottság munkájában részt vesz.

#### Az V. bizottság javaslata.

Ne lehessen addig a telekkönyvi felmérést megkezdeni, amíg a mesgyehelyesbítések, vagy tagosítás szükségessége esetén a rendezésre törvényes kényszer nincs.

## A VI. bizottság javaslatai:

A VI. bizottság öt javaslatot terjeszt elő. Figyelembe véve, hogy a modern városfejlesztésnél felmerülő problémák mindezorosabban egymásba fonódnak;

figyelemmel arra is, hogy a három legfontosabb műszaki ügkör és pedig a földmérő, építész és mérnök között, akiknek működési köre közel áll egymáshoz, a földmérő munkája a legfontosabb, kívánatos, hogy a műszaki vezetés ne az építészé legyen s így az ne szabjon irányt a másik két műszaki ágazat munkájának;

tekintetbe véve továbbá azt a körülményt, hogy már ősidőktől fogva a városrendezési tervek készítésénél a felügyeleti jog a földmérőt illette és sok országban, így különösen Németországban csak rövid idővel ezelőtt adta át a vezető szerepet az építészeknek;

tekintettel még arra, hogy a földmérői hivatás tekintélyének megvédése érdekében szükséges, hogy a földmérő ismét visszaszerezze azt a pozícióját, melyet a városok és községek közigazgatásánál elvesztett;

és végül figyelembe véve, hogy a földmérő ezt a helyét csak akkor tudja ismét elfoglalni, hogy ha úgy, amint az építészek már évek óta teszik, a legnagyobb figyelmet szentelik a városrendezési problémáknak és hivatásának fontosságára ezzel is felhívja az ország kormányzatának figyelmét,

a bizottság a következő kívánságokat terjeszti elő:

1. Azok a műszaki főiskolák, amelyek földmérőkiképzéssel is foglalkoznak, a tanulmányi rend megállapításánál mind bővebb teret biztosítsanak a városrendezéssel foglalkozó tudományoknak.

2. A nemzeti földmérőszövetségeknek beleszólásuk legyen a városok közigazgatását illető törvények és szabályrendeletek megalkotásánál.

3. A nemzeti szervezetek arra törekedjenek, hogy városrendezési kérdések megvitatásánál, valamint a városrendezéssel foglalkozó bizottságokban a földmérők és mérnökök ép oly szerepet vigyenek, mint az építészek.

4. Nyilvános pályázatoknál a földmérő és a mérnök ugyanolyan befolyást nyerjen a bíráló bizottságban, mint az építész.

5. Végül mivel a modern nagyvárosok további hatalmas fejlődése nagy szociális veszélyt rejt magában, azért igen fontos a kisebb települések fellendítése s a bizottság azt kívánja, hogy a földmérő forrjon össze ezekkel a feladatokkal, amelyeknek elvégzésére állásánál fogva hivatott.

## A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig.\*

*Oltay Károly.*

### 1. Bevezetés.

A Magyar Geodéziai Intézet rendszeres működését tulajdonképpen az új budapesti Műegyetem elkészülte után, 1908-ban kezdhettem meg, amikor már a modern igényeknek megfelelő helyiségek és obszervatórium, továbbá modern műszerfelszerelés állott rendelkezésére. Ámde a műegyetemi geodéziai tanszék professzorai már azelőtt is hozzáfogtak a Geodéziai Intézet munkakörébe tartozó mérések és kutatások előkészítéséhez. Így *Kruspér István* tevékeny szerepet játszott a méterrendszer külföldi és hazai propagálásában, résztvett a méterprototípusok elkészítésének előmunkálataiban s itthon különösen a metronomia terén úttörő munkásságot fejtett ki. Utódja, *Dr. Bodola Lajos* közreműködött az Association Géodésique Internationale munkálataiban s értékes tevékenységet fejtett ki a „Comité des Poids et Mesures“-ben, melyben egyideig az állandó titkári tisztséget töltötte be. Ugyancsak ő 1891-ben a Sághegy körül végzett sarkmagasságmérésekkel deviáció-értékeket állapított meg az *Éötvös*-féle geofizikai kutatások részére. *Bodola* tanársága idején létesültek a műegyetemi Geodéziai Intézet modern helyiségei s így az ő érdeme volt az is, hogy a felső geodézia rendszeres művelésének előfeltétele megteremtődött.

Sajnos, az Intézet vezetőjének helyzete nehéz volt a múltban s nehéz a jelenben is. Egész Magyarországon a geodéziára csak egy tanszék van (a Műegyetemen) s így egy tanárnak kell ellátni úgy az alsó, mint a felső geodézia oktatását s amellet az Intézet vezetését is. Az Intézetnek külön személyzete nincs, külön dotáció sem áll rendelkezésre s így csupán a tanszéki személyzetet, vagy ideiglenes munkaerőket használhat fel s csupán nehezen megszerezhető adományokból fedezheti a külső terepen végzett mérések költségeit.

Az első nagyobb adomány a m. kir. kereskedelemügyi miniszteré volt, aki a m. kir. Mértékügyi Intézet javaslatára nagyobb öszszeggel járult hozzá a Potsdam—Budapest közt végzett relatív ingamérésekhez.

Később *bárá Éötvös Lóránd* fedezte a maga állami szubvenciójából ama mérések költségét, melyekre a saját geofizikai kutatásában szüksége volt.

1928-tól kezdve a *gróf Klebelsberg Kunó* vallás- és közoktatásügyi miniszter úr által létesített *Országos Természettudományi Alap*, továbbá az ugyancsak az ő kezdeményezésére alakult *Széchenyi*

\* Az Union Géodésique et Géophysique Internationale“ stockholmi IV. kongresszusa részére készült jelentés Az eredeti: „L'Institut Géodésique de Hongrie et ses travaux depuis l'origine jusqu'en 1930.“ cím alatt francia nyelven jelent meg.

*Tudományos Társaság* bocsátott rendelkezésre akkora összeget, melyekkel végre lehetett hajtani az 1927—1930. ciklus méréseit.

Az Intézet a külön személyzet hiánya miatt csupán a műegyetemi nagyobb szünetek idején végezhet külső terepen méréseket s ezek feldolgozását legnagyobbbrészt ad hoc felvett, tehát teljesen ideiglenes, mindig újból betanított személyzettel végezteszheti.

Ezekre a nehézségekre s az ezekkel kapcsolatos energiapazarlásokra, sajnos, itt rá kell mutatnom, mert csak evvel indokolható az, hogy az Intézet eddig nem fejthetett ki olyan nagy tevékenységet, mint a külföldi — személyzettel és dotációval ellátott — geodéziai intézetek.

Sajnálattal kell megemlítenem azt is, hogy az anyagi eszközök hiánya miatt a már teljesen feldolgozott, sajtókész munkákat közzétenni belátható időn belül nem tudom s ezért a jelen beszámolóban legalább a végeredményeket és az azokat jellemző pontossági értékeket igyekszem hozzáférhetővé tenni.

## 2. Az Intézet leírása, műszerfelszerelése.

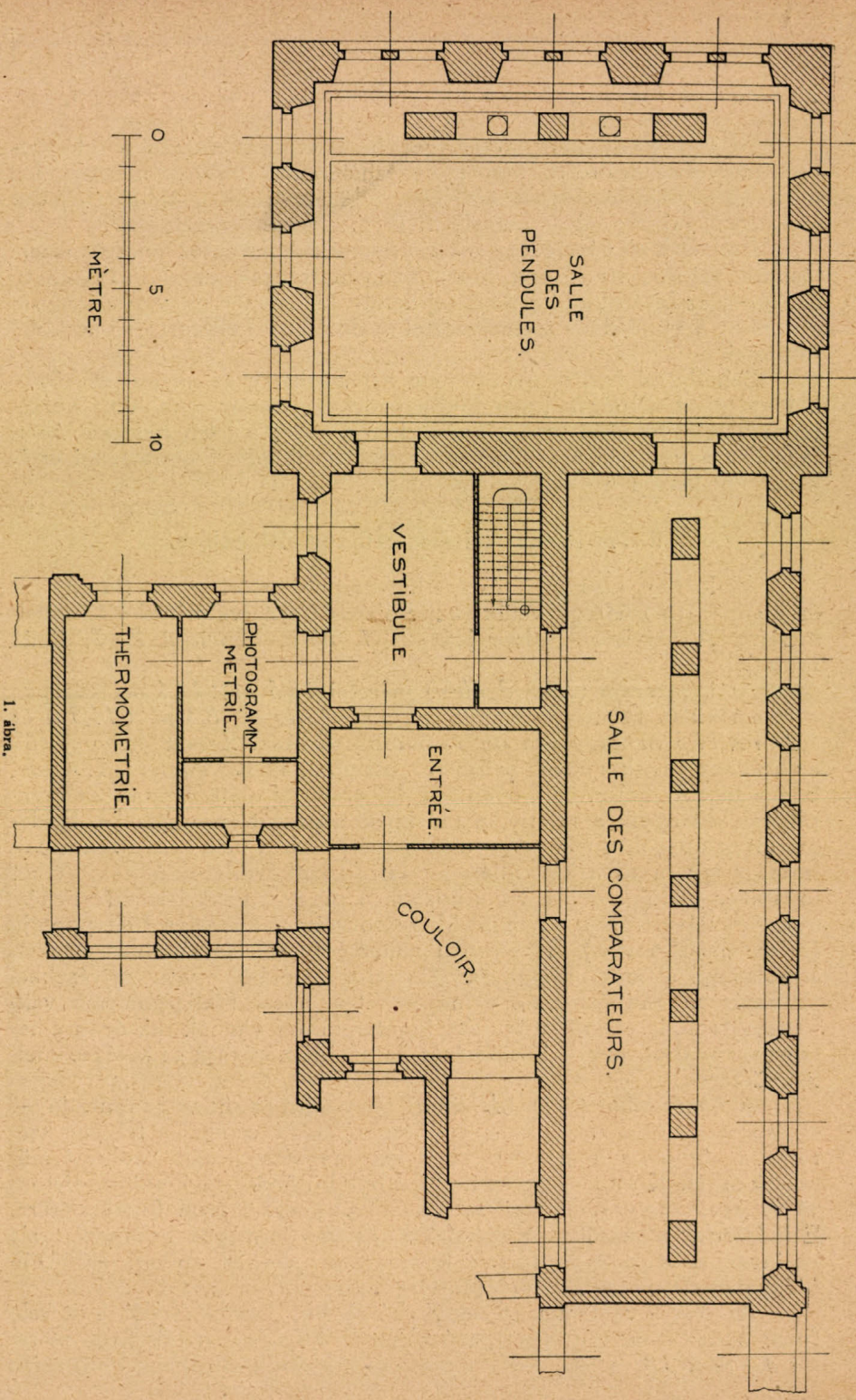
Az Intézet kísérletei részére két nagy alagsori terem (ingaterem és komparátor) és egy velük kapcsolatos obszervatórium áll rendelkezésre. A helyiségek alaprajzát az 1. ábra, képeit a 2—7. ábrák mutatják.

Az ingaterem (2. és 3. ábra) méretei  $15,5\text{ m} \times 11,4\text{ m}$ ; közepén a terem külső falaitól különálló s külön alapozott  $8,4\text{ m} \times 14,5\text{ m}$  és  $1,8\text{ m} \times 14,5\text{ m}$  nagyságú betontömbök vannak. Ezekre helyezhetők az órák, az ingák s egyéb műszerek oszlopai, illetve statívái. E teremben a kisebb betontömbre épített fal árkádjai alatt vannak az ingapillérek, az egyik a relatív, a másik az abszolút inga részére. Ezidőszert az abszolút nehézséggyorsulásmérésekhez még nem foghattunk hozzá s így mind a két pilléren relatív ingakészülékek állnak. A két ingapillér közül a délire vonatkoznak a magyarországi relatív nehézséggyorsulásmérések, ez tehát Magyarország gravitációs főalappontja (referencia-állomása). E helyen a nehézséggyorsulás abszolút értékét, a potsdami abszolút meghatározás adta értékből relatív mérésekkel többször meghatároztuk s e méréseket a bécsi főalapponthoz való kapcsolással is ellenőriztük. Az ingateremben vannak az órák elhelyezve, továbbá a gravitációmérés és az időméréshez szükséges mellékműszerek.

A komparátor-terem (4. ábra) — amint a neve is mutatja — elsősorban hosszkomparálások végrehajtására szolgál s fel van szerelve a higanytermométerek szabatos megvizsgálására szolgáló műszerekkel is. Közepén, az épületfalakból különállóan készített betontömb van, amelyre helyezett fal szolgál a komparátorok felszerelésére. Ezidőszert elkészültek a mérőlécek és mérőszalagok komparátorai; az invar drótok és szalagok komparatóia — az anyagi eszközök hiánya miatt — még nem épült meg.

Az obszervatórium (6. és 7. ábra) két észlelőházból s a vele folyosókkal összekötött dolgozószobából áll. Az észlelőházak méretei  $3,0\text{ m} \times 3,0\text{ m}$ . Az egyik a *passage-műszer*, a másik az *univerzális*

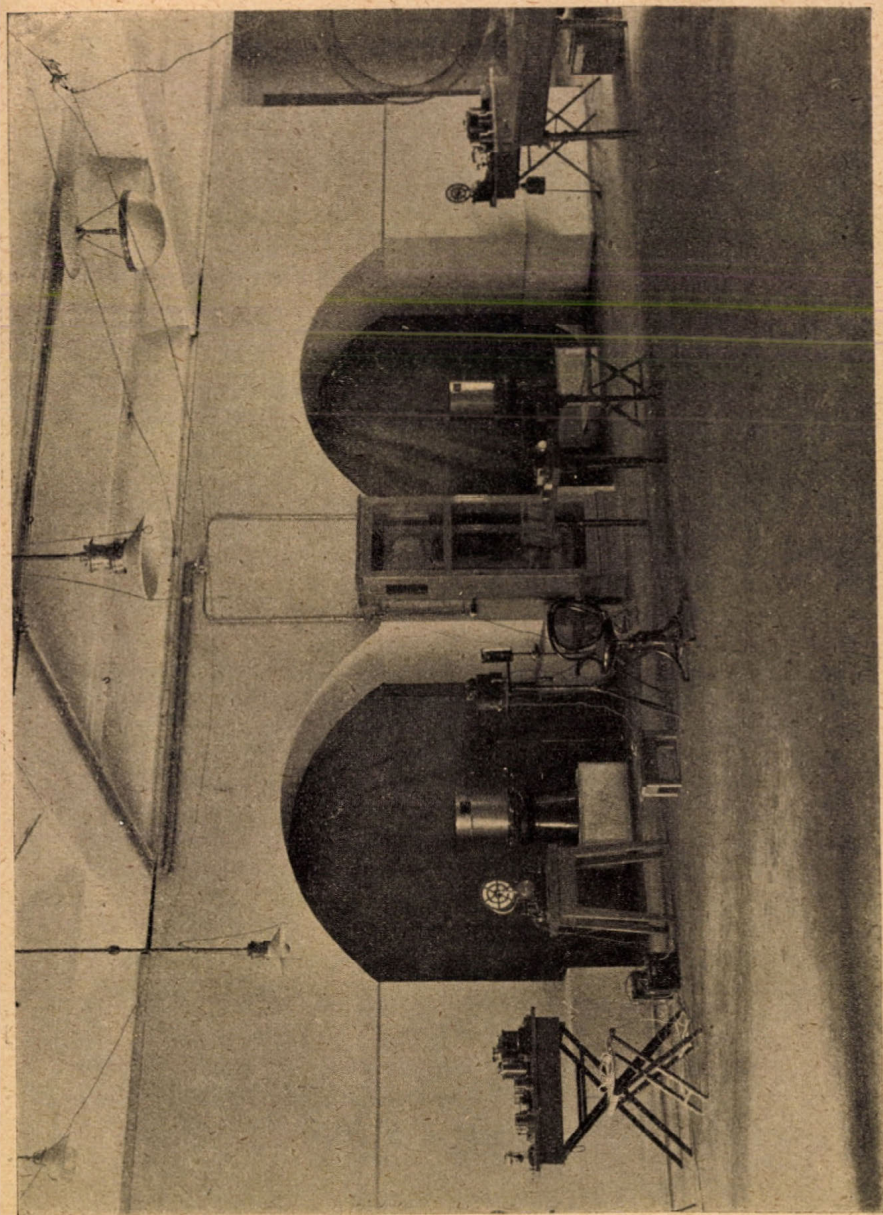




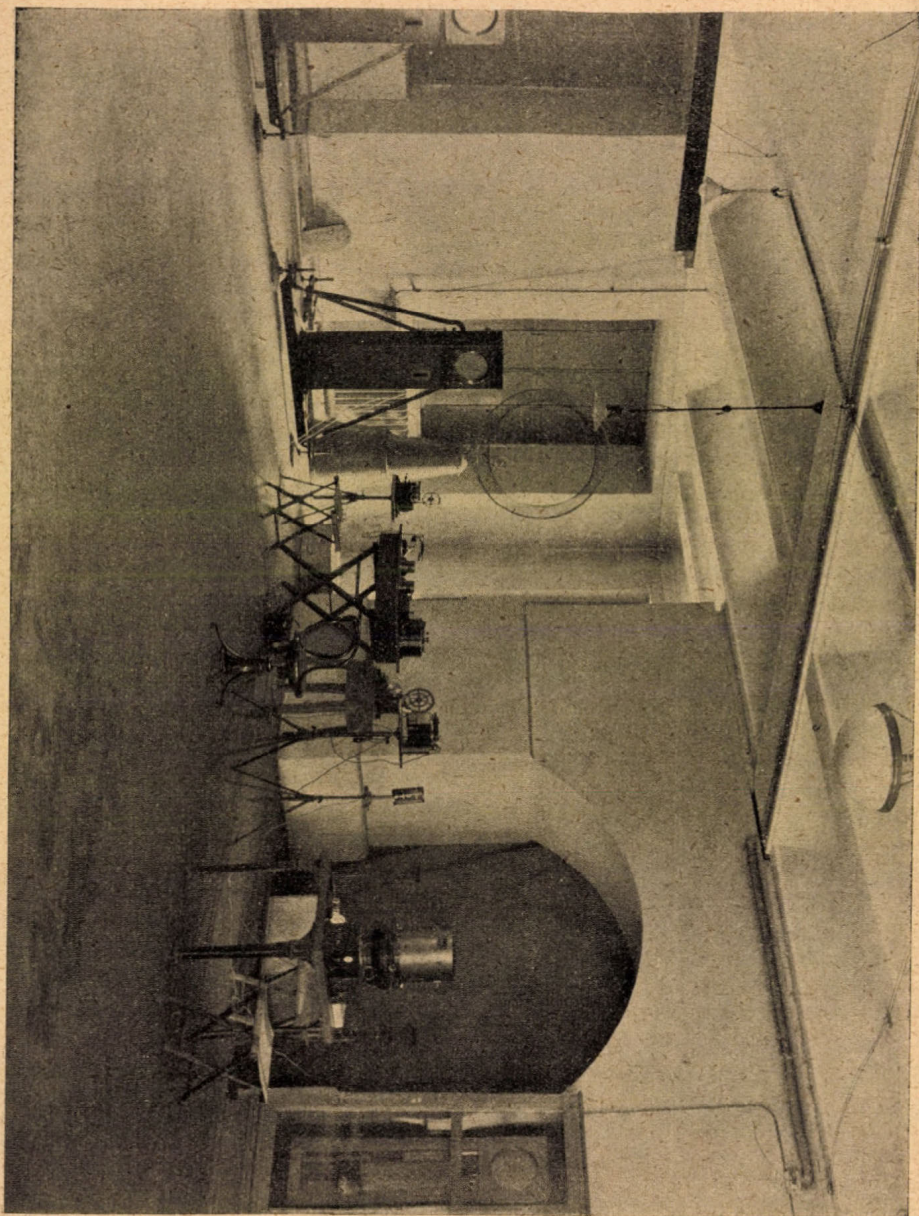
1. alvra.



(altazimut) elhelyezésére szolgál. Az észlelőházak feletti tető teljesen elmozdítható, észleléskor tehát a műszerek teljesen szabadon állanak s így a rések alkalmazása esetén fellépő különleges refrakció-hatások itt nem érvényesülhetnek.



2. ábra.



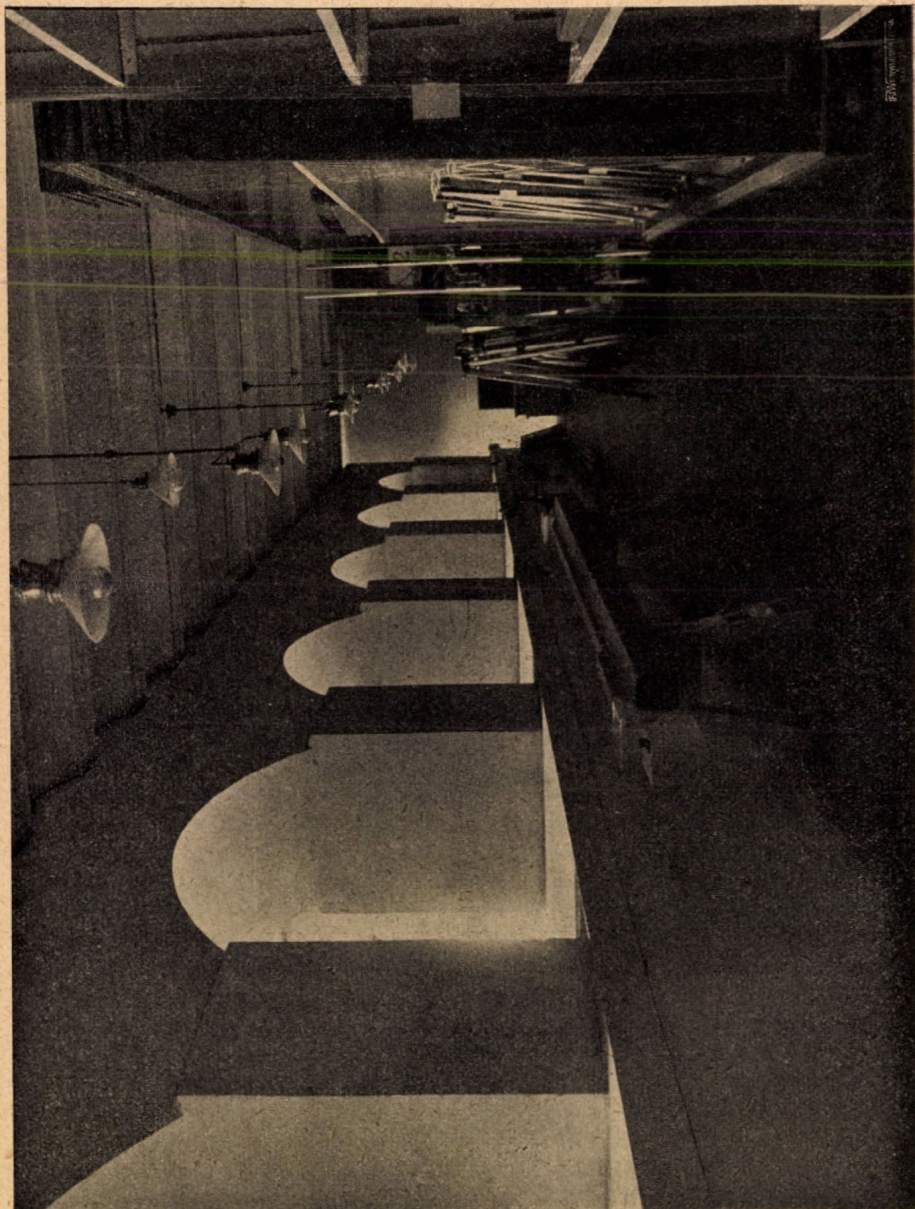
3. ábra.

A Geodéziai Intézetnek ezidőszerint a következő műszerek állnak rendelkezésére:

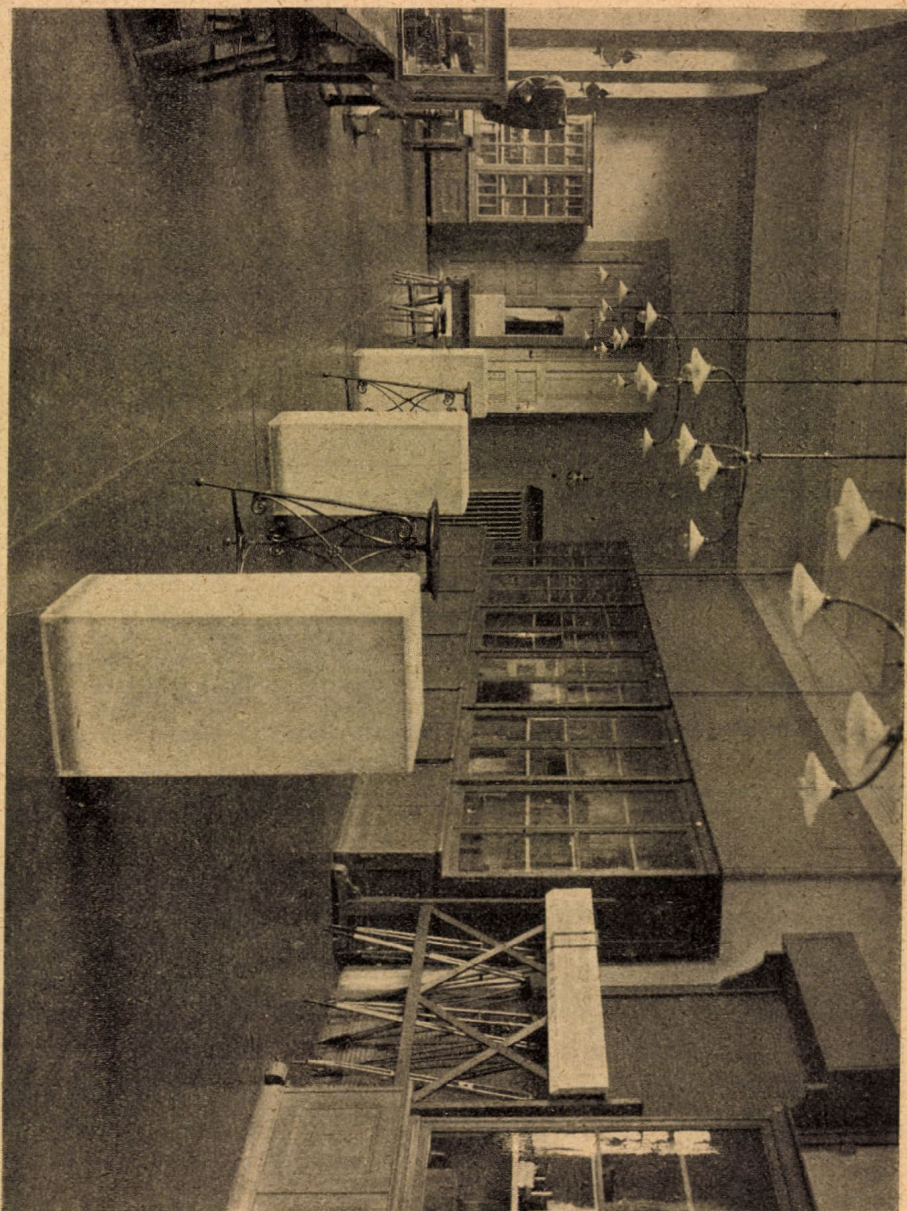
Az időmérésekre egy *Strasser* és *Rohde*-féle másodperces (szállítható) ingaóra, egy *Hoser*-féle (budapesti) ugyancsak másodperces (szállítható) ingaóra, egy *Hoser*-féle másodperces stabil, ú. n. állomásóra, két boxkronométer (*Dent* és *Knoblich*), különböző rádió-vevő-

készülékek, két pontszűrő- és egy rajzoló kronográf, egy *Starke*-féle passage-műszer, *Siemens-Halske*-féle óraösszehasonlító berendezés, továbbá kisebb mellékműszerek (barométerek, barográfok, termográfok, stb.).

A gravitációmérésekre két, *Stückrath* műhelyéből származó négyingás műszer szolgál *nyolc*, jól áttanulmányozott sárgarézingával és



4. abra.



5. ábra.

két *Sterneck*-típusú koincidencia-készülékkel. A lengésidőmérésre a *Strasser* és *Rohde* féle, továbbá a *Hoser*-féle precíziós ingaóra használható.

Azimut- és sarkmagasságmérésre egy *Starke-Kammerer*-féle nagy univerzális műszer áll rendelkezésre.

### 3. Az Intézet működéséről általában.

A vázolt műszerfelszereléssel az Intézet egyelőre idő-, azimut- és sarkmagasság-, továbbá gravitációméréseket végzett. Elsősorban levezette Potsdamból az intézeti főponton a nehézséggyorsulás értékét s azután ebből kiindulva gravitációs hálózatot létesített. 1930-ig meghatározta 85 ponton a nehézséggyorsulás abszolút értékét. Foglalkozott továbbá függővonalelhajlások meghatározásával s ezért megmérte 5 oldal azimutját, továbbá 17 ponton megmérte a földrajzi szélességet s elvégezte az ehhez szükséges szabatos háromszögeléseket.

Az Intézet végzett tanulmányokat a felsőrendű szintezések módszereire és műszereire nézve s e kísérletek eredményeként megállapított módszert és műszerfelszerelést alkalmazta az Állami Földmérés a magyarországi új felsőrendű szintezésben.

A jövő programja elsősorban a gravitációs hálózat befejezése lesz, de vele egyidejűleg szabatos hosszúság- és szélességmérésekkel Laplace-pontokból álló hálózat fejlesztése is programmba van véve. Az utóbbi egyrészt fokmérési célokra fog szolgálni, másrészt pedig a függővonal-elhajlások részletes tanulmányozását lesz hivatva lehetővé tenni.

Tervbe van véve továbbá egy szabatos komparátor létesítése invardrótok és szalagok részére, amely a magyarországi háromszögelési főhálózat bázisméréseiben fog alkalmazásra kerülni.

### 4. Az Intézet működése 1908 és 1909-ben.

A Geodéziai Intézet rendszeres működése 1908-ban kezdődött meg azoknak az ellenőrző méréseknek elvégzésével, melyeket az *Association Géodésique Internationale* 1906. évi budapesti konferenciája tartott kívánatosnak s amelyekkel báró Eötvös Lóránd az Intézetet bízta meg. E méréseknek részletes ismertetése az alábbi művekben már publikálásra került:

K. Oltay: *Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest. Budapest, 1917.*

K. Oltay: *Die Genauigkeit der Lothabweichungsbestimmungen mit der Eötvös'schen Drehwage. Budapest, 1927.*

K. Oltay: *Die Genauigkeit der mit der Eötvös'schen Drehwage durchgeführten relativen Schwerkraftmessungen. Budapest, 1928.*

E munkálatok a német nyelvű kiadással egyidejűleg magyar nyelven is megjelentek.

### 5. Az 1911. évi mérések.

Ebben az évben a 115., 113., 112., 114. számú ingákkal hét helyen határoztuk meg a nehézséggyorsulás értékét E helyek voltak: Gyergyóújfalu, Szászrégen, Marosvásárhely, Marosludas, Bucsín, Nagyenyed, Kecskemét. A méréseket Oltay Károly és Szecsődy Miklós vé-

gezték. Az órajárásokat közvetlen időmeghatározásokkal vezették le, melyeket univerzális műszerrel a *Döllen*-féle eljárás alkalmazásával végeztek.

A mérések részletesen publikálva még nincsenek, eredményeik egybe vannak foglalva az „eredménytáblázatban“.

Az elért pontosságot az alábbi táblázat mutatja:

Állomás	a	b	c
	a középinga lengés- idejének (t)	a lengés idő- differenciának (t)	a nehézséggyorsulás differenciának (g)
középphibája			
<i>Gyergyóújfalu</i>	$\pm 4,5 \times 10^{-7} \text{ sec}$	$\pm 5,5 \times 10^{-7} \text{ sec}$	$\pm 2,2 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$
<i>Szászrégen</i>	4,5	5,5	2,2
<i>Marosvásárhely</i>	4,5	5,5	2,2
<i>Marosludas</i>	4,6	5,6	2,2
<i>Bucsin</i>	4,5	5,5	2,2
<i>Nagyenyed</i>	4,5	5,5	2,2
<i>Kecskemét</i>	4,8	5,9	2,3

#### 6. Az 1913. évi ingamérések.

A 115., 113., 112, 114. számú ingákkal 12 helyen mértük meg a nehézséggyorsulás értékét. Az egyes állomások az észlelés sorrendjében: *Borosjenő*, *Borossebes*, *Honctő*, *Kőrösbánya*, *Abrudbánya*, *Aranyosbánya*, *Nagyszeben*, *Vízakna*, *Nagyselyk*, *Dicsőszentmárton*, *Nagysármás* és *Kiskapus* voltak. A méréseket *Szelesödy Miklós* végezte *Oltay Tibor* műegyetemi hallgató segédkezésével. Az órajárásokat közvetlen időmeghatározásokkal állapították meg.

A mérések teljesen fel vannak dolgozva: a publikálás azonnal megtörténhet, amint arra pénz áll rendelkezésre. A mérések végeredménye az „eredménytáblázatban“ vannak összefoglalva.

Az elért pontosságot az alábbi táblázat mutatja:

Állomás	a	b	c
	a középinga lengés- idejének (t)	a lengésidő differenciának (t)	a nehézséggyorsulás differenciának (g)
középphibája			
<i>Borosjenő</i>	$\pm 2,1 \times 10^{-7} \text{ sec}$	$\pm 2,7 \times 10^{-7} \text{ sec}$	$\pm 1,1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$
<i>Borossebes</i>	2,3	2,8	1,1
<i>Honctő</i>	2,3	2,8	1,1
<i>Kőrösbánya</i>	2,5	2,9	1,1
<i>Abrudbánya</i>	2,5	2,9	1,1
<i>Aranyosbánya</i>	2,2	2,7	1,1
<i>Nagyszeben</i>	2,5	2,9	1,1
<i>Vízakna</i>	2,1	2,7	1,1
<i>Nagyselyk</i>	2,3	2,8	1,1
<i>Kiskapus</i>	2,5	2,9	1,1
<i>Dicsőszentmárton</i>	2,3	2,8	1,1
<i>Nagysármás</i>	2,5	2,9	1,1

(Folytatjuk.)

## A magassági parallaxis és a fényképpárok viszonyított tájékozása.

Rédey István

(Folytatás.)

A fényképpár viszonyított tájékozásának ezek az adatai milyen-ségre nézve nagy hasonlatosságot mutatnak a normálsztereogram-mokkal foglalkozó fotogrammetria egyes alapfogalmaihoz, bár azokkal meg nem egyeznek, kivévn azt az esetet, midőn teljesen azonos tájékozású vízszintes tengelyű olyan felvételpárról van szó, ahol az alapvonal vízszintes. Erre a hasonlatosságra való tekintettel a viszonyított tájékozás adatait hasonló nevekkal látjuk el, megjegyezvén azt, hogy ezek csak a relatív lemezhelyzet meghatározására vonatkoznak.

Igy az  $\alpha_1$  és  $\alpha_2$  szögeket *viszonyított dülésnek*, a  $\kappa_1$  és  $\kappa_2$  szögeket *viszonyított elfordulásnak* és végül a  $\gamma$  szöget *viszonyított hajlásnak* nevezzük.

Ezen adatok csak akkor adják meg egyértelműen a két lemez egymáshoz viszonyított helyzetét, ha azok értelmezését előre meghatározzuk.

*Viszonyított dülés* alatt mindig azt a szöget fogjuk érteni, melyet úgy kapunk, hogy a magtengely azon félegyenesét, mely az alapvonalat tartalmazza, az óramutató járásával megegyező értelemben elforgatjuk mindaddig, míg az a felvételi tengely azon félegyenesével össze nem esik, amelyik a lemez főpontot tartalmazza. (Ha a főmagsíkot a másik oldalról szemléljük, akkor a kapott szög a fenti módon kapottnak 400%-ra való kiegészítése lesz. Ez azonban a relatív helyzetre vonatkozólag közömbös, a fontos az, hogy mindkét felvételnél egy oldalról történjék a szemlélet.)

A *viszonyított elfordulást* megkapjuk akkor, ha a felvételi álláspontból nézve, a nyomvonalnak a magpont felé eső félegyenesét az óramutató járásával megegyező értelemben a hosszabbik lemezkoordináta tengely pozitív ágába forgatjuk.

A *viszonyított hajlást* akkor kapjuk, ha a magtengely irányából nézve a hozzánk közelebb eső felvételi állásponttal bíró kamra tengelyét tartalmazó főmagsíkot forgatjuk az óramutató járásával megegyező értelemben a másik főmagsíkba.

Mint látjuk, ez az 5 szögérték valamely fényképpár egymáshoz viszonyított helyzetét teljesen meghatározza, a méretarány kivételével. A két lemez a fenti adatoknak megfelelően elhelyezve — tetszőleges alapvonalhossz mellett — együttesen szemlélve sztereoszkópikus modellt ad. Ez csak akkor nem igaz, ha az alapvonal hossza zérussal egyenlő, ami természetes is, mert ebben az esetben az alapvonal irányának (a magtengelynek) segítségével értelmezett szögek nagysága határozatlanná válik.

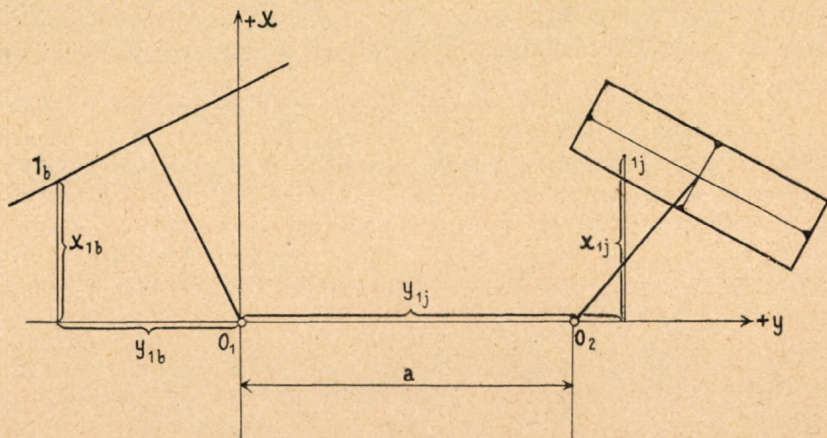
A viszonyított tájékozásnak ez az 5 adata, ha a felvételek belső adatai ismeretesek, teljesen határozott akkor, ha adva van a két lemezen 5 térbeli pontnak megfelelő 2–2 képe. A meghatározás történhet számítással, szerkesztéssel és optikai-mechanikai úton a kidolgozóeszközök segítségével.

## 9. §. A fényképpár viszonyított tájékozásának meghatározásáról.

A fényképpár viszonyított tájékozásának számítással való meghatározására az eddig elmondottak alapján önként kínálkozik az a megoldási alapelv, amely az általános magassági parallaxissal kapcsolatos. Ha a két lemez egymáshoz viszonyítva helyes helyzetben van, akkor az a megfelelő módon szemlélve térbeli modellt kell, hogy adjon. A lemezeknek ebben és *csak* ebben a helyzetében kaphatjuk meg a viszonyított tájékozás helyes adatait. Ezt a helyzetet jellemzi az, hogy a megfelelő képpontokból az objektívek hátsó fókuszpontjai felé haladó fénysugarak (összetolt fókuszpontra gondolva) egy pontban metszik egymást, vagyis sztereoszkópikus szemlélet esetén a *térbeli modellnél magassági parallaxis nincs*.

A feladat megoldásánál, mint láttuk, az alapvonal hossza nem játszik szerepet, azt tehát bármilyen a zérustól eltérő hosszúságúnak választhatjuk. Hasonlóképpen nem játszik szerepet a fényképpár abszolút tájékozása sem, azt tetszőleges helyzetben vizsgálhatjuk, ennek megfelelően azt a derékszögű koordinátarendszert, amelyben a vizsgálatot végezzük, tetszőlegesen vehetjük fel. A viszonyított helyzet meghatározásához koordinátákkal megadott földi pont ismerete nem szükséges, de szükségesek olyan pontoknak a képei, melyek mindkét lemezen biztosan azonosíthatók. A meghatározás célja 5 ismeretlen szögérték meghatározása, ennek megfelelően a képeken legalább 5 ilyen biztosan azonosítható pont szükséges. Ennek az 5 pontnak olyan helyzetűnek kell lennie, hogy magsíkjaik ne legyenek azonos síkok.

A számítással való megoldás egy lehetséges alapelvét speciális koordinátarendszerben, az úgynevezett *báziskoordinátarendszerben* fogjuk bemutatni. *Báziskoordinátarendszernek* nevezzük a *fotoграмmetriában* az olyan derékszögű koordinátarendszereket, ahol az *alpvonal vízszintes vetülete összeesik egyik koordinátatengellyel*. E meg-



8. ábra.



kötés mellett a báziskoordinátarendszert még mindig végtelen sokféleképpen választhatjuk. A jelen vizsgálatnál, mivel itt a fényképpár térbeli állása teljesen közömbös, a koordinátarendszert úgy fogjuk választani, hogy annak egyik koordinátatengelye teljesen összeessen az alapvonallal (8. ábra), a koordinátarendszer kezdőpontja összeessen az egyik felvételi állásponttal ( $O_1$ ) s a baloldali felvétel tengelye fekdjön teljesen benne az  $xy$  koordinátasíkban.

Legyen adva mindkét lemezen 5 azonosított pont ( $1, 2, 3, 4, 5$ ) képe, ( $I_b, I_j, 2_b, 2_j, \dots, 5_b, 5_j$ ). Ezen pontoknak a lemezkoordinátáit jelöljük  $\xi_{1b}, \eta_{1b}, \xi_{1j}, \eta_{1j}, \xi_{2b}, \eta_{2b}, \xi_{2j}, \eta_{2j}, \dots, \xi_{5j}, \eta_{5j}$ -vel. Ezek a lemezkoordináták a lemezek elkészülte után komparátor segítségével lemérhetők, tehát ismereteknek vehetők. Képzeliük a lemezpárt a 8. ábrának megfelelően a helyes helyzetben elhelyezve és ebben a helyzetben fejezzük ki a most már térbeli  $1_b, 1_j, 2_b, 2_j, 3_b, 3_j, 4_b, 4_j, 5_b, 5_j$  pontoknak a felvett koordinátarendszerben a térbeli koordinátáit.  $x_{1b}, y_{1b}, z_{1b}, x_{1j}, y_{1j}, z_{1j}, x_{2b}, y_{2b}, z_{2b}, \dots, x_{5j}, y_{5j}, z_{5j}$ -t, az ismeretes lemezkoordináták és a keresendő  $\alpha_1, \alpha_2, \kappa_1, \kappa_2$  és  $\gamma$  szögek és az  $f_1, f_2, a$  távolságok segítségével. (A nehezen számításba vehető  $\alpha_2, \kappa_2$  és  $\gamma$  szögek helyett vehetjük a vetületi szögeket is, ezekből a keresett  $\alpha_2, \kappa_2$  és  $\gamma$  utólag meghatározható.) Az  $O_1$  felvételi álláspont koordinátái ( $x_1 = 0, y_1 = 0, z_1 = 0$ ) az  $O_2$  ponté ( $x_2 = 0, y_2 = a, z_2 = 0$ ). Hogy az  $I_b$  és  $I_j$  pontokból kiinduló két térbeli sugár egymást messe, vagyis, hogy az  $O_1$  és  $O_2$ -en keresztül történő szemlélés esetén az  $I$ -es pontnál magassági parallaxis ne legyen, annak a feltétele az, hogy az  $O_1, O_2, I_b$  és  $I_j$  pontok egy síkba essenek. Ez a négy pont akkor esik egy síkba, ha a koordinátákból alkotott alanti determináns zérussal egyenlő.

$$\begin{vmatrix} 1 & x_1 & y_1 & z_1 \\ 1 & x_2 & y_2 & z_2 \\ 1 & x_{1b} & y_{1b} & z_{1b} \\ 1 & x_{1j} & y_{1j} & z_{1j} \end{vmatrix} = 0$$

Ez a determináns az első sora szerint kifejtve, mivel  $x_1, y_1$  és  $z_1$  mind zérussal egyenlő, a következő alakban írható:

$$\begin{vmatrix} x_2 & y_2 & z_2 \\ x_{1b} & y_{1b} & z_{1b} \\ x_{1j} & y_{1j} & z_{1j} \end{vmatrix} = 0$$

Fejtsük ezt újból ki az első sor szerint. Itt  $x_2$  és  $z_2$  egyenlő zérussal, míg  $y_2$   $a$ -val egyenlő. Lesz tehát:

$$a \begin{vmatrix} x_{1b} & z_{1b} \\ x_{1j} & z_{1j} \end{vmatrix} = 0$$

vagyis mivel az  $a$ -nak minden értéket tulajdoníthatunk, csak zérust nem, tehát kell, hogy

$$\begin{vmatrix} x_{1b} & z_{1b} \\ x_{1j} & z_{1j} \end{vmatrix} = 0$$

Ez azt jelenti, hogy matematikai fogalmazással annak a feltétele, hogy az 1-es pontnál ne legyen magassági parallaxis az, hogy

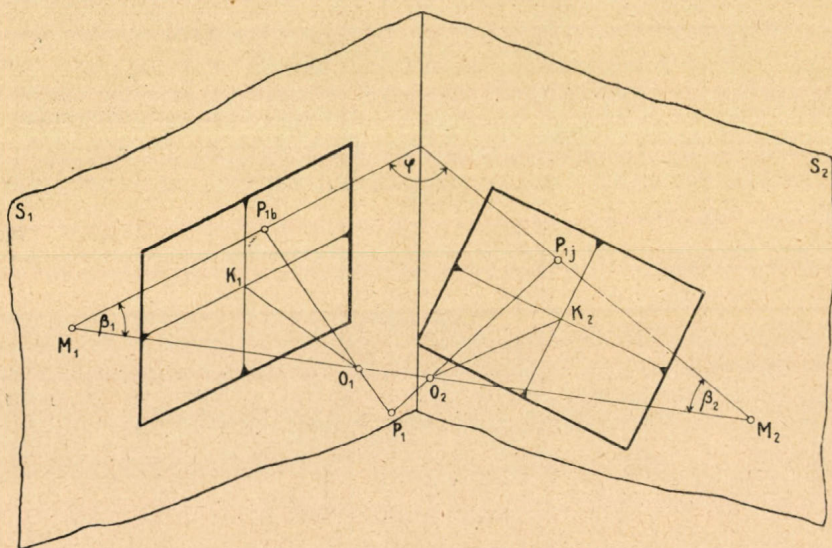
$$x_{1b} z_{1j} - x_{1j} z_{1b} = 0$$

A két lemez egymáshoz viszonyított helyzete akkor helyes, ha a fenti módon felvett 5 pont egyikénél sincs magassági parallaxis, tehát, ha

$$\left. \begin{aligned} x_{1b} z_{1j} - x_{1j} z_{1b} &= 0 \\ x_{2b} z_{2j} - x_{2j} z_{2b} &= 0 \\ x_{3b} z_{3j} - x_{3j} z_{3b} &= 0 \\ x_{4b} z_{4j} - x_{4j} z_{4b} &= 0 \\ x_{5b} z_{5j} - x_{5j} z_{5b} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{I.}$$

Igy kaptunk 5 egyenletet, melyben az ismeretlenek száma is 5. Ha tehát ezeket az egyenleteket meg tudjuk oldani  $\alpha_1, \alpha_2, \kappa_1, \kappa_2$  és  $\gamma$ -ra, megkaptuk a fényképpár viszonyított tájékozását.

Mint látjuk az I. állati egyenletek teljesen függetlenek a képpontok  $y$  koordinátáitól, ami várható volt, mert hiszen a lemezeknek



9. ábra.

az  $y$  koordinátatengely irányában való eltolása csak az alapvonal  $a$  hosszát változtatja, ez pedig a viszonyított tájékozásra hatással nem lehet.

A szerkesztéssel való meghatározásnál a fényképpár már említett projektív tulajdonságát használjuk fel. A magcikoknak a nyomvonalai a lemezeken projektív sugársort alkotnak s ennek alapján meghatározhatjuk a két lemez síkján a két magpontot,  $M_1$  és  $M_2$ -t a Sturm-féle szerkesztéssel. (9. ábra.) Egy tetszőleges  $P_1$  ponthoz tartozó mag-sugarak a lemezek  $S_1$ , illetve  $S_2$  síkján megrajzolhatók. Így kapjuk az  $M_1 P_{1b}$  és az  $M_2 P_{1j}$  egyeneseket. Tekintettel arra, hogy a fény-

képek belső adatai ismeretesek, tehát ismeretes a  $K_1$  és  $K_2$  lemez-főpont helye (az egyszerűség kedvéért ezt összeesőnek vettük a lemezkoordinátarendszer kezdőpontjával), valamint az  $O_1$  és  $O_2$  pontoknak a lemezekhez viszonyított helye, kiszámítható, illetve megszerkeszthető a  $\beta_1$  és  $\beta_2$  szög, valamint az a két szög  $\lambda_1$  és  $\lambda_2$ , melyet a  $P_1$  ponthoz tartozó magsík a lemezek  $S_1$  és  $S_2$  síkjával bezár. Az ábrán  $\varphi$ -vel jelölt lapszög most kiszámítható, mert

$$\varphi = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$$

Ezzel tehát abban a triéderben, melyet egyrésztől a  $P_1$  ponthoz tartozó magsík, másrésztől pedig a lemezek  $S_1$  és  $S_2$  síkja alkot, ismeretes egy lapszög ( $\varphi$ ) és két élszög ( $\lambda_1$  és  $\lambda_2$ ), tehát a még hiányzó többi adat, vagyis a két lemezsík által bezárt hajlásszög, valamint a perspektív tengelynek (a lemezsíkok metszésvonalának) az  $M_1 P_{1b}$  és  $M_2 P_{1i}$  egyenesekkel bezárt szöge szerkeszthető, vagy esetleg számítható.<sup>1</sup> Ha ezek megvannak, úgy a viszonyított tájékozás adatai is megszerkeszthetők.

Optikai-mechanikai úton a kidolgozó készülékek segítségével a viszonyított tájékozás adatait közvetlenül meghatározni eddig még lehetetlen, mert olyan kidolgozókészülék még nincs, ahol ezek az adatok leolvashatók. A legtöbb ilyen készüléknél leolvasható valamilyen koordinátarendszerben az alapvonal hosszának 3 vetülete, azután a felvételi tengelyek vetületeinek egy koordinátatengellyel és egy koordinátasíkkal bezárt szöge s végül a lemezeknek egy abszolút elfordulási szöge. E készülékeknél úgy járunk el, hogy a két lemez relatív helyzetét rendszeresen változtatjuk mindaddig, míg a sztereoszkópikus modell egy helyén sem látunk magassági parallaxist. Ha a lemezek helyzete ilyen, akkor leolvassuk a fent említett értékeket és ezekből számítjuk a viszonyított tájékozás adatait.

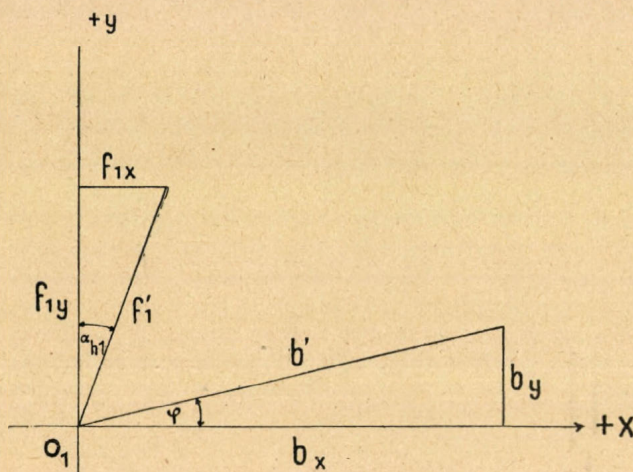
## 10. §. A fényképpár viszonyított tájékozásának meghatározása a kidolgozókészülékek segítségével.

A kidolgozókészülékekben az állítható külső adatok rendszeres változtatásával mindig elérhetjük azt, hogy a sztereoszkópikus modell egy pontján se legyen magassági parallaxis, illetőleg, hogy a mindig jelenlévő hibák miatt a magassági parallaxis a lehető legkisebb legyen. A lemezpár tehát mindig helyes viszonyított helyzetbe hozható az ilyen készülékben. A magassági parallaxis teljes kiküszöbölése rendszeren a lencse elrajzolási hibái és a kidolgozó műszer hibái miatt nem lehetséges. Általában azonban helyesen készített felvételek és műszer esetén a beállítás után fennmaradó hibák oly kicsinyek, hogy a lemezpár viszonyított helyzete helyesnek vehető. Azokból az adatokból, melyek a lemezpár ezen helyzetében a műszeren leolvashatók, meghatározhatjuk a viszonyított tájékozás adatait.

Az újabb térképező készülékeken leolvasható az alapvonalnak

<sup>1</sup> Steiner: Die Photographie im Dienste der Ingenieure. Wien, 1891.

a műszer főirányai által meghatározott koordinátarendszerben vett három vetülete  $b_x$ ,  $b_y$ ,  $b_z$  s leolvasható ugyanebben a rendszerben a fénykép hajlása  $\omega$ , elfordulása  $\kappa_v$  és dülése  $\alpha_h$ . Dülés alatt itt mindig azt a vízszintes síkban fekvő szöveget értjük, melyet a felvételi tengely vízszintes vetülete a műszer egyik főirányával zár be. Rendszeresen ez tényleg egy vízszintes síkban fekvő szög, mert a műszereket úgy szoktuk kiigazítani, hogy azok két főiránya egymásra merőleges és vízszintes legyen, a harmadik irány pedig függőleges. Mivel az itt szereplő dülés alatt mindig vízszintes síkban fekvő szöveget akarunk érteni, azért jelöljük ezt  $\alpha_h$ -val.  $\kappa_v$  jelzi azt, hogy az itt szereplő elfordulás a lemez vízszintesétől mérendő. Az így leolvasott adatokból a viszonyított tájékozás adatai az analitikai geometria ismert tételeivel kiszámíthatók. A teljesség kedvéért bemutatjuk az itt használandó képleteket.



10. ábra.

Határozzuk meg a  $O_1$  álláspontból készített felvétel viszonyított dülését. (10. ábra.) A koordinátarendszer vízszintes és függőleges párhuzamos eltolása a viszonyított dülésre közömbös lévén, a koordináta kezdőpontot az  $O_1$  felvételi álláspontban vesszük fel. Az alapvonal három vetületét  $b_x$ ,  $b_y$  és  $b_z$  vel, az  $f_1$  gyújtótávolságnak a koordinátatengelyekre vett három vetületét  $f_{1x}$ ,  $f_{1y}$ ,  $f_{1z}$  vel (ezek a lemezfőpont koordinátái) a kamara hajlását  $\omega_1$ -el dülését  $\alpha_{h1}$ -el jelöljük. Az elfordulás nagysága teljesen közömbös, annak értéke a viszonyított dülés értékére nincsen befolyással. Az alapvonal egyenesének az  $x$ ,  $y$  és  $z$  tengelyekkel bezárt szögeit nevezzük rendre  $\alpha_b$ ,  $\beta_b$ ,  $\gamma_b$ -nek, a felvételi tengelynek (a gyújtótávolság egyenesének) a koordinátatengelyekkel bezárt szögeit pedig  $\alpha_{f1}$ ,  $\beta_{f1}$ ,  $\gamma_{f1}$ -nek. Ekkor a viszonyított dülés  $\alpha_1$  a következő képletből kapható:

$$\cos \alpha_1 = \cos \alpha_b \cos \alpha_{f1} + \cos \beta_b \cos \beta_{f1} + \cos \gamma_b \cos \gamma_{f1}$$

Az itt szereplő szögek értékei a leolvasott adatokkal kifejezve:

$$\cos \alpha_b = \frac{b_x}{b}; \quad \cos \beta_b = \frac{b_y}{b}; \quad \cos \gamma_b = \frac{b_z}{b} \quad \text{ahol } b = \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}$$

$$\cos \alpha_{f_1} = \sin \alpha_{h_1} \cos \omega_1; \quad \cos \beta_{f_1} = \cos \alpha_{h_1} \cos \omega_1; \quad \cos \gamma_{f_1} = \sin \omega_1$$

Ezeket a fenti képletbe helyettesítve:

$$\cos \alpha_1 = \sin \alpha_{h_1} \cos \omega_1 \frac{b_x}{b} + \cos \alpha_{h_1} \cos \omega_1 \frac{b_y}{b} + \sin \omega_1 \frac{b_z}{b}$$

A viszonyított hajlást meghatározandó írjuk fel a két főmagsík egyenletét. Az  $O_1$  felvételi álláspontból készített felvétel főmagsíkjának egyenlete:

$$x \begin{vmatrix} b_y & b_z \\ \cos \beta_{f_1} & \cos \gamma_{f_1} \end{vmatrix} + y \begin{vmatrix} b_z & b_x \\ \cos \gamma_{f_1} & \cos \alpha_{f_1} \end{vmatrix} + z \begin{vmatrix} b_x & b_y \\ \cos \alpha_{f_1} & \cos \beta_{f_1} \end{vmatrix} = 0$$

A  $O_2$  álláspontból készített felvétel főmagsíkjának egyenlete:

$$x \begin{vmatrix} b_y & b_z \\ b_y + \cos \beta_{f_2} b_z + \cos \gamma_{f_2} \end{vmatrix} + y \begin{vmatrix} b_z & b_x \\ b_z + \cos \gamma_{f_2} b_x + \cos \alpha_{f_2} \end{vmatrix} + z \begin{vmatrix} b_x & b_y \\ b_x + \cos \alpha_{f_2} b_y + \cos \beta_{f_2} \end{vmatrix} = 0$$

Vezessük be a következő jelöléseket:

$$a_1 = \begin{vmatrix} b_y & b_z \\ \cos \beta_{f_1} & \cos \gamma_{f_1} \end{vmatrix}; \quad b_1 = \begin{vmatrix} b_z & b_x \\ \cos \gamma_{f_1} & \cos \alpha_{f_1} \end{vmatrix}; \quad c_1 = \begin{vmatrix} b_x & b_y \\ \cos \alpha_{f_1} & \cos \beta_{f_1} \end{vmatrix}$$

$$a_2 = \begin{vmatrix} b_y & b_z \\ b_y + \cos \beta_{f_2} b_z + \cos \gamma_{f_2} \end{vmatrix}; \quad b_2 = \begin{vmatrix} b_z & b_x \\ b_z + \cos \gamma_{f_2} b_x + \cos \alpha_{f_2} \end{vmatrix};$$

$$c_2 = \begin{vmatrix} b_x & b_y \\ b_x + \cos \alpha_{f_2} b_y + \cos \beta_{f_2} \end{vmatrix}$$

Ezekkel a jelölésekkel a fenti két sík egyenlete:

$$a_1 x + b_1 y + c_1 z = 0$$

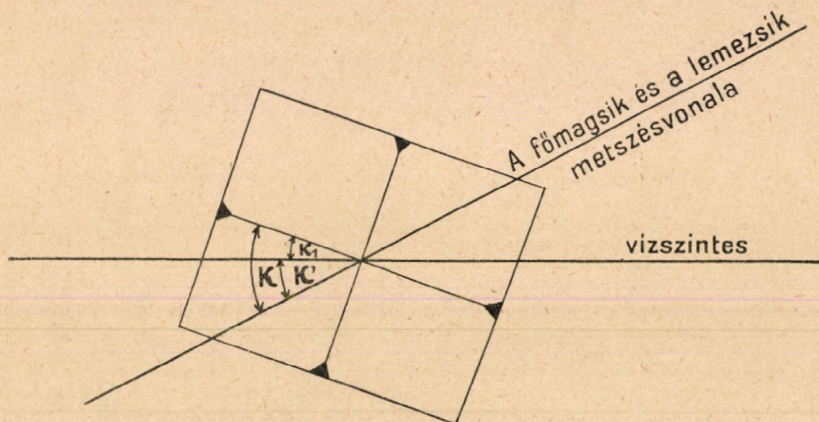
$$a_2 x + b_2 y + c_2 z = 0$$

(A tiszta tag mindkét sík egyenletében zérussal egyenlő, mert mindkét sík átmegy a koordinátarendszer kezdőpontján.)



A kidolgozókészüléken leolvastuk azt a  $\kappa_1$  szöveget, melyet a lemez fekvő koordinátatengelye a vízszintessel bezár. Ebből és  $\kappa'$ -ből megkapható azon  $\kappa$  szög, melyet a főmagsík és lemezsík metszésvonala a lemez fekvő koordinátatengelyével bezár, vagyis a viszonyított elfordulás. (11. ábra.)

$$\kappa = \kappa_1 + \kappa'$$



11. ábra.

Ezek a viszonyított tájékozási adatokra vonatkozó fenti képletek lényegesen egyszerűbb alakúak lesznek akkor, ha az alapvonal  $z$  tengelyirányú vetülete  $b_z$  zérussal egyenlő. (Állótengelyű felvételeknél a sztereoplanigráfnál ez a rendes eset.) Például vegyük a viszonyított dűlés esetét. Ennek a képlete ekkor a következő alakú lesz:

$$\cos \alpha_1 = \sin \alpha_{h1} \cos \omega_1 \frac{b_x}{b} + \cos \alpha_{h1} \cos \omega_1 \frac{b_y}{b}$$

Az alapvonalnak az  $x$  tengellyel bezárt szögét  $\varphi$  vel jelölve, ez a következő alakban írható:

$$\cos \alpha_1 = \sin \alpha_{h1} \cos \omega_1 \cos \varphi + \cos \alpha_{h1} \cos \omega_1 \sin \varphi$$

$\cos \omega_1$ -et kiemelve:

$$\cos \alpha_1 = \cos \omega_1 (\sin \alpha_{h1} \cos \varphi + \cos \alpha_{h1} \sin \varphi)$$

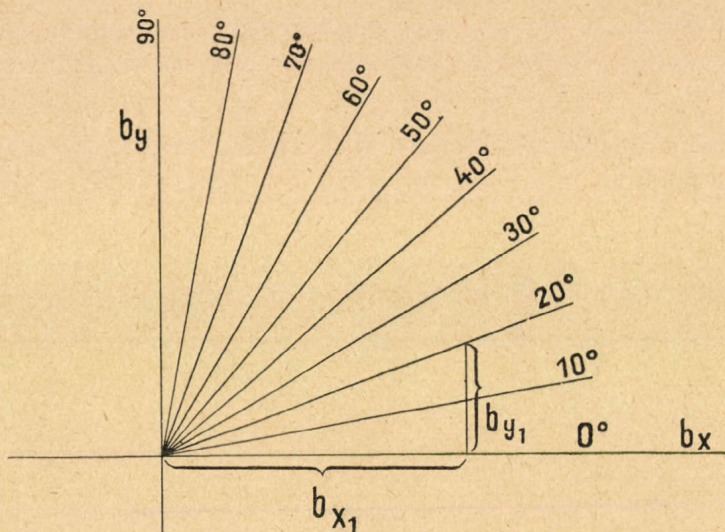
A zárójelben lévő mennyiség  $\sin(\alpha_{h1} + \varphi)$ -vel egyenlő. Tehát

$$\cos \alpha_1 = \cos \omega_1 \sin(\alpha_{h1} + \varphi)$$

Ennek a képletnek megfelelően nomogramot készítve, a kidolgozókészüléken leolvasott adatok segítségével azonnal leolvashatjuk a viszonyított dűlés értékét. A leolvasott  $b_x$  és  $b_y$  értékekből egyszerűen egyenlősegével megkapjuk  $\varphi$  értékét (12. ábra). Az ábrán

feltüntetett  $b_{x_1}$  és  $b_{y_1}$  esetén például  $\varphi = 20^\circ$ . A  $\varphi$  és  $\alpha_h$  előjelére vonatkozólag a 13. ábra nyújt felvilágosítást.

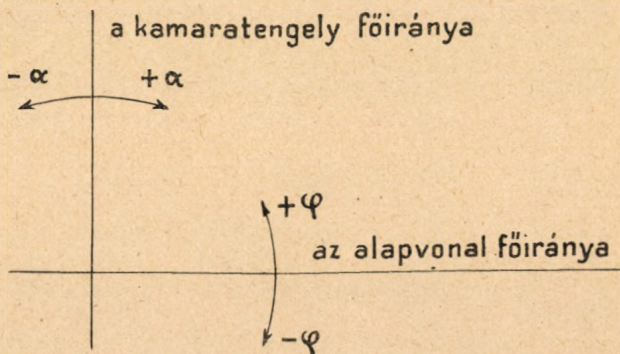
Az  $\alpha_1$  értékét a 14. ábrán látható nomogramm segítségével határozhatjuk meg. Az alsó vízszintes egyenesen felkeressük az  $(\alpha_h + \varphi)$



12. ábra.

értéket s ennek függőlegesét metszésbe hozzuk azon  $\omega$  görbével, mely a leolvasott  $\omega$ -nak felel meg. Az így kapott metszéspont vízszintesében a középső függőlegesen leolvashatjuk a keresett  $\alpha_1$  értéket. A gyakorlatban az  $(\alpha_h + \varphi)$  érték igen ritkán haladja meg a  $40^\circ$ -ot, s az  $\omega$  pedig úgyszólván sohasem lépi át az  $50^\circ$ -ot. Éppen ezért elégséges a nomogrammnak csak a szaggatott vonallal körülhatárolt részét elkészíteni.

A viszonyított tájékozás adataira ilyen értelemben készített nomogrammok felhasználhatók a viszonyított tájékozás helyes beállításának ellenőrzésére. Mint majd később látni fogjuk a lemezek beállításánál, először valamely tetszőleges helyzetben előállítjuk a sztereoszkópikus modellt. Az ebben a helyzetben leolvasott adatokból meghatározzuk a viszonyított tájékozás adatait. Ezután bármilyen helyzetbe hozzuk is a térbeli modellt, ezeknek a

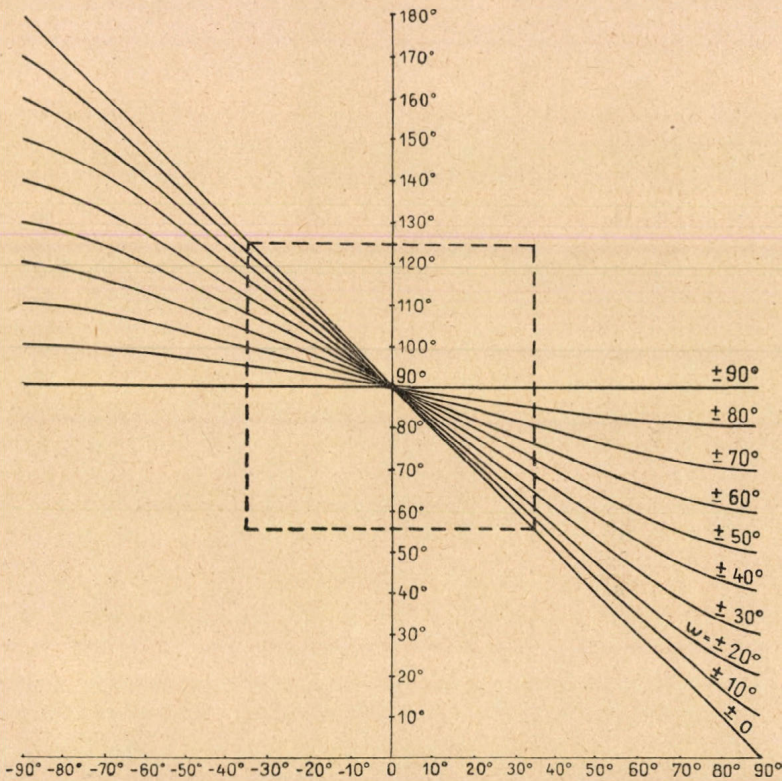


13. ábra.



viszonyított tájékozási adatoknak változatlanoknak kell maradniok. Ha tehát a modell méretarányát megváltoztatjuk, vagy a modellt elforgatjuk, e műveletek elvégzése után mindig ellenőrizhetjük azt, hogy a viszonyított tájékozás adatai változatlanok maradtak-e.

Ugyancsak ezen értékek használhatók fel arra, hogy a kidolgozó-készülékek holtmozgását, a gyakorlatban elérhető beállítások megbízhatóságát megállapítsuk. Két lemezt elhelyezve a kidolgozó-készülékbe s azoknál a magassági parallaxist a lehetőségig kiküszöbölve



14. ábra.

megállapítjuk a viszonyított tájékozás adatait. Most a magassági parallaxis kiküszöbölését más  $b_x$  és  $b_y$  mellett többször újra elvégezzük. Így kapunk a viszonyított tájékozási adatokra egy olyan mérési sorozatot, ahol a kapott értékek nem lesznek egymással pontosan egyenlők. A mért és számított adatokból azután megállapíthatjuk a lemezek viszonyított helyzetének beállítási megbízhatóságát az alkalmazott kidolgozó-készülékekre vonatkozólag. A számítás aszerint, hogy melyek a leolvasható adatok, illetőleg, hogy milyen lemezpárral dolgozunk, más és más képletekkel történik. Ezek tehát minden kidolgozó-készülékre külön-külön állapítandók meg a fenti elvek alapján.

## 11. §. A fényképpár külső tájékozása.

A viszonyított tájékozás adatainak segítségével a fényképpárt alkotó két lemez egymáshoz viszonyítva mindig olyan helyzetbe hozható, hogy azok együttesen szemlélve sztereoszkópikus modellt adnak. Azon adatok összességét, melyek megadják ennek a térbeli modellnek a tájékozását a felvett terephez viszonyítva, a fényképpár külső tájékozásának hívjuk.

A térszín pontjai a fotogrammetriai térképezéseknél általában egy derékszögű koordinátarendszerben vannak megadva. A fényképpár külső tájékozását szintén ebben a koordinátarendszerben fogjuk megadni úgy, hogy az adatok a lemezpár helyzetét egyértelműen határozzák meg. Az ehhez szükséges adatokat többféleképpen választhatjuk. A leggyakrabban a következő adatokkal találkozunk:

1. Megadjuk a két felvételi álláspont 3—3 térbeli koordinátáját  $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$ -t és az egyik felvételi tengelynek a hajlását, vagyis  $I$  szögértéket és  $l$  hosszúságot.

2. Megadjuk az egyik felvételi álláspont 3 koordinátáját  $x_1, y_1$  és  $z_1$ -et, az alapvonal hosszát  $b$ -t és azt a három szöget, mellyel a sztereoszkópikus modellt a megadott felvételi állásponton átmenő  $s$  a koordinátatengelyekkel párhuzamos egyenesek körül el kell fordítani, vagyis  $4$  hosszúságot és  $3$  szöget.

Más szövegezésben ezt úgy is mondhatjuk, hogy megadjuk a sztereoszkópikus modell méretarányát, aztán azt, hogy ezt a modellt milyen mértékkel kell eltolni a három koordinátatengely irányában és milyen mértékkel kell azt elforgatni a három koordinátatengely körül.

Ezekon kívül a külső adatok megválasztása még másféleképpen is lehetséges, de mindegyik esetben az egyértelmű meghatározáshoz legalább 7 adat szükséges. Egy fényképpár teljes tájékozásához tehát összesen 12 adat szükséges, 5 a viszonyított tájékozáshoz, és 7 a külső tájékozáshoz.

A fényképpár külső tájékozásának a meghatározása történhet úgy, hogy a két fénykép külső tájékozását külön-külön határozzuk meg az egyszerű térbeli hátrametszésnek számítás-, grafikus-, vagy optikai-mechanikai úton való megoldásával. Meghatározhatjuk azonban ezeket együttesen is a sztereoszkópikus modellre a kettős térbeli hátrametszéssel. Ennek számítással és szerkesztéssel való direkt megoldása a fotogrammetriai irodalomban tudtommal eddig még nem közöltetett. Optikai-mechanikai megoldása ismeretes, olyan alakban, hogy először fokozatos közelítéssel előállítjuk a helyes külső adatokat meghatározó lemezhelyzetet  $s$  e lemezhelyzetben leolvasott adatokból számítjuk a külső adatokat, amennyiben azok nem volnának közvetlenül leolvashatók.

A külső tájékozási adatok számszerű meghatározása abban az esetben, ha az ahhoz szükséges adatokat optikai-mechanikai úton nyerjük, nagy mértékben függ még attól, hogy milyen kidolgozó-készüléket használunk. Ezek ismertetése nem lévén cél, a számításokat itt nem tárgyaljuk.

A sztereofotogrammetria mai kidolgozó-készülékeinek használata

mellett azonban a térképkészítéshez az előbb említett külső tájékozási adatok mindegyikének számszerű értékére nincsen szükségünk.

Mindegyik kidolgozókészüléknél és mindegyik számítási eljárásnál szükségünk van azonban arra, hogy a sztereoszkópius modell 3 pontjának térbeli helyzete ismeretes legyen a térszíni koordináta-rendszerben, ismernünk kell tehát azok vízszintes kordinátáit és magasságait.

## 12. §. A kettős térbeli pontkapcsolás.

A lemezpároknál a tájékozás adatait két csoportra osztottuk, a viszonyított tájékozás adataira és a külső tájékozási adatokra. Mikor a lemezpár térbeli helyzetét úgy határozzuk meg, hogy először meghatározzuk a lemezpár viszonyított helyzetét, azután pedig a kapott sztereoszkópius modellnek a terephez viszonyított helyzetét, akkor *kettős térbeli pontkapcsolást* végzünk.

A gyakorlati térképezések alkalmával a kettős térbeli pontkapcsolást mindig a kidolgozókészülékek segítségével oldjuk meg optikai-mechanikai úton. A megoldás keresztülvitele a készülékek milyensége szerint más és más, alapelveiben azonban azonos, s fő vonásaiban négy lépésből áll:

1. A lemezpárt alkotó két lemez egymáshoz viszonyított helyzetét addig változtatjuk, míg a két lemez sztereoszkópius modellt ad, vagyis míg magassági parallaxis sehöl sem észlelhető. Ekkor tehát a lemezek egymáshoz viszonyított helyzete helyes.

2. A térbeli modell méretarányát az alapvonal hosszának megváltoztatásával egyenlővé tesszük a megkívánt térképezési méretarányval. (Ha a műszerméretarányt és a térképezési méretarányt különbözőknek választjuk, akkor a műszerméretarányval kell a térbeli modell méretarányát egyenlővé tenni.)

3. A térbeli modellt elforgatjuk 3 egymásra merőleges tengely körül addig, míg annak állása az ismert alappontokhoz viszonyítva helyes lesz.

4. A térbeli modellt eltoljuk 3 egymásra merőleges tengely irányában addig, míg az a helyes helyére kerül.

Ennek a négy lépésnek a gyakorlati végrehajtása megint változik aszerint, hogy milyen kidolgozó műszert használunk. A következőkben ennél fogva a végrehajtás alapelveit olyan módon ismertetjük, hogy az mindenfajta kidolgozókészüléknél alkalmazható legyen. Előre is meg kell azonban jegyeznünk azt, hogy a jelenlegi kidolgozó-készülékeknél, mint látni fogjuk az egyes lépéseket néha többször is meg kell ismételni azért, mert ott nem állíthatók közvetlenül a viszonyított tájékozás már ismertetett adatai, hanem csak olyan értékek, melyek ezeknek függvényei. A viszonyított tájékozás adatai a lemezpár bármilyen helyzetében változatlanok maradnak, de nem úgy azok az adatok, melyek a készülékeken állíthatók. Ennek megfelelően az 1. lépést a 2. és 3. lépés után legtöbbször meg kell ismételni, mert magassági parallaxis újból mutatkozik. Ebből a szempontból a legtökéletesebbnek a *Wild*-féle autográf mondható, de azért a tér-

beli modell döntése alkalmával rendszeren itt is mutatkozik utólag magassági parallaxis.<sup>1</sup>

Az itt említett beállítási mód végrehajtásánál a jelenlegi kidolgozókészülékek (*Bauersfeld-Zeiss*-féle sztereoplanigráf, *Hugershoff-Heyde*-féle aerokartográf, *Wild*-féle autográf) berendezéséből kifolyólag egy-két lépést megtakaríthatunk azáltal, hogy a rajzpapír helyzetét a rajzasztalon tetszőlegesen választhatjuk. Ez a választási lehetőség a műszerekre vonatkozó fotogrammetriai egyenértékűségek alapján lehetséges.

### 13. §. Fotogrammetriai egyenértékűségek.

A fotogrammetriai terepfelvétel végcélja mindig az, hogy a lefényképezett terepnek megkapjuk a térképét. A térképkészítés céljaira szolgáló kidolgozókészülékek csaknem mind úgy vannak szerkesztve, hogy közvetve vagy közvetlenül van a műszernek, illetve a lemeznek (jobbán mondva a beállított terepnek) három egymásra merőleges mozgási iránya. A beállított bázis összetevői is mind párhuzamosak ezekkel az irányokkal, s a műszer alapállásában a hajlás, elfordulás és dőlés tengelyei is rendre ezen irányokkal párhuzamosak. (Ez a kijelentés az autokartográf régi típusára csak átvitt értelemben igaz.) Ha ezek mellett figyelembe vesszük még azt, hogy a térkép milyensége szempontjából teljesen közömbös az, hogy egyrészt a rajzpapírnak, melyre a térképet készítjük, milyen a helyzete a rajzasztalon, másrészt pedig, hogy a magasságmutató berendezés milyen állása mellett állítjuk a számláló berendezést a kívánt értékre, úgy nyilvánvaló, hogy térképezési szempontból kell, hogy a műszeren beállított külső adatok között egyenértékűségek álljanak fent.

A műszereken beállított külső adatok alatt nem a tényleges külső adatokat értjük, hanem azokat, melyek a műszereken elhelyezett dobokon és beosztásokon be vannak állítva. Ezek tehát a tényleges külső adatokkal nem egyeznek meg, de azokkal összefüggésben vannak. A fotogrammetriai egyenértékűségek ezekre a műszereken beállított külső adatokra vonatkoznak.

A térkép beltartalmának megváltozása nélkül megengedett mozgások a következők:

- a) A rajzlap eltolása a rajzasztal síkjában.
- b) A magassági számláló berendezés tetszőleges helyen való bekapcsolása.
- c) A rajzlap elforgatása a mozdulatlan térképezési síkra merőleges tengely körül. (Ha a rajzasztal vízszintes, egy függőleges tengely körül.)

A gyakorlati beállításoknál e megengedett elmozdulások hatása úgy érvényesül, hogy a lemezbeállítást a rajzasztal tetszőleges helyén és tetszőleges tájékozással elhelyezett rajzpapírhoz viszonyítva elvégezhetjük, illetőleg megfordítva, a lemezek beállítását úgy végezzük

<sup>1</sup>Vörös József: A Wild-féle autográf ismertetése. (Előadás a Magyar Mérnök-és Építész-Egylet geodéziai szakosztályában 1930. január 8 án.)

el, hogy a beállításnál nem törődünk a rajzpirosnak a rajzasztalon való helyzetével.

Ezen alapon mondhatjuk, hogy a rajzpirosnak a rajzasztalon kétszeresen végtelen sokféle helyzete lehetséges. Egyszeresen végtelen sok azért, mert azt a rajzasztal minden helyére eltolhatjuk, kétszeresen végtelen sok azért, mert a fenti egyszeresen végtelen sok helyzet mindegyikében még egy álló tengely körül azt el is forgathatjuk.

A kidolgozókészülékek rajzasztalaival kapcsolatosan mindig van egy olyan leolvasó berendezés, melynek segítségével a rajzasztalon mereven elhelyezett derékszögű koordinátarendszerben leolvashatjuk a rajzpapírra felrakott pontok koordinátáit. Ha kikötjük azt, hogy ezen a leolvasó berendezésen a koordinátákat ugyanolyan tájékozási rendszerben akarjuk leolvasni, mint amilyen tájékozási rendszerben a beállítás alapjául szolgáló pontok vannak megadva, akkor már mondhatjuk, hogy a rajzpirosnak csak egyszeresen végtelen sokféle helyzete lehetséges, mert ezzel a kikötéssel a rajzpiros elforgatását kizártuk.

A beállításnak ezt a korlátozását a gyakorlati gyors munka nem tűri meg, úgy, hogy itt a rajzasztal koordinatográfjában tett leolvasások nem egyeznek a térszíni koordinátákkal. Ez a *térképészeti* szempontjából nem jelent semmit, amennyiben pedig esetleg a felrakott pontok azon rendszerben vett koordinátáira volna szükségünk, melyben az alappontok megadottak, koordinátatranszformációt végzünk. (Ezt természetesen a gyakorlatban mechanikusan végezzük el úgy, hogy a szükséges koordináták leolvasása előtt a rajzpirosat a koordinatográfba a kellő mértékkel elforgatjuk és eltoljuk a már felrakott alappontok alapján.)

A lemezek helyes beállítása után a külső adatok egyrészen a leolvasása a kidolgozó műszeren történik. Itt rá kell mutatnom arra, hogy mindazon esetekben, mikor a beállítások alapjául szolgáló rajzasztal nem teljesen vízszintes, de a készülék két főiránya igen, akkor a leolvasott értékekből számított külső adatok helytelenek, mert a térképezési sík nem párhuzamos a kidolgozásnál felhasznált műszerbeli koordinátarendszer egyik koordinátasíkjával. A következőkben mindig feltételezzük azt, hogy a rajzasztal síkja párhuzamos a műszer két fekvő főirányával.

A rajzlapnak a rajzasztalon való eltolása is teljesen tetszőleges. Az eltolás mértéke kizárólagosan attól függ, hogy a kidolgozókészülék mely helyzetben kapcsoljuk a rajzoló berendezéssel. Ugyanúgy a magassági eltolások szempontjából is közömbös az, hogy a magassági számláló berendezést mely értéknél kapcsoljuk a készülékkel. Ez utóbbi lehetőség megfelel annak a szabadságunknak, hogy a modellt a térkép lényegének változtatása nélkül tetszőleges mértékkel eltolhatjuk fel és le.

Ha a lemezek beállítását a kettős térbeli hátrametszéssel végzük, akkor tehát a jelen könnyítések miatt az előbbi fejezetben tárgyalt négy lépés közül a 3. elesik s a 4.-ből is csak két tengely körül való forgatás marad meg. Természetesen a most elhagyott műveleteket sem szabad teljesen figyelmen kívül hagyni, mert az elhanyagolásnak

határt szab a rajzasztal mérete és a műszeren a szóbanforgó értékek még egyáltalán beállítható volta.

A kidolgozó műszerek szerkezeti kivitelére vonatkozólag jegyezzük meg azt, hogy ezen műszerekkel elvégezhető mindazon beállítás, amely a háromtengelyes rendszerben egyáltalán elvégezhető. Nyilvánvaló dolog, hogy ezen állításoknak bizonyos fokig határt szab a műszer megépítése, de ez rendszeren olyan, hogy a határok nem igen korlátozzák a gyakorlat eseteit.

A rajzpapír helyzetére vonatkozó megjegyzés a jelen értekezés szellemében vett sztereoszkópicusan összetartozó fényképpár külső adataira vonatkozólag bír döntő fontossággal. A rajzpapír helyzete a rajzasztalon különféle lehet s ezen helyzetek mindegyikéhez kell, hogy tartozzon egy megfelelő és helyes lemezhelyzet. Természetesen ezen lemezhelyzetek nem lehetnek egymással azonosak s ebből kifolyólag mindegyik lemezhelyzethez a műszeren más és más leolvasható adatok tartoznak.

A kidolgozó műszerek voltaképpen nem mások, mint interpoláló, illetve extrapoláló készülékek. Ezek tehát a térképet a megadott pontokhoz viszonyítva készítik el, s valahányszor az adott pontok beállítása után a rajzpapíron a pontok tényleges relatív helyzetét kapjuk, úgy, hogy a magassági leolvasások is egyeznek a tényleges magasságokkal, a térkép mindig helyes lesz, tekintet nélkül arra, hogy a műszeren leolvasott adatok milyenek. Térképezés szempontjából az ugyanazon térképhez tartozó külső adatok egyenértékűek, mert bármelyik összetartozó rendszernek a beállítása után a kidolgozás ugyanazt a térképet adja.

Mint láttuk, a rajzpapír kerülhet a rajzasztal különböző helyére. Ez a lehetőség a kidolgozó műszereken az  $X$  és  $Y$  beállítások tetszőleges megválasztását jelenti, jobbanmondva azt, hogy ezek közül bármely  $X$  érték választása után, ahhoz (a kivitel határait szem előtt tartva) mindig találhatunk egy olyan  $Y$  értéket, melynek állítása után a térkép beltartalma nem változik. Éppen így megfordítva, minden  $Y$ -hoz találhatunk egy hasonlóképpen megfelelő  $X$ -et, mivel a két érték egymásnak függvénye. Ezek az összetartozó  $X$  és  $Y$  értékpárok tehát fotogrammetriai szempontból egyenértékűek.

*Az összetartozó  $X$  és  $Y$  értékpárok eme egyenértékűsége alapján mondhatjuk ki azt, hogy a térkép beltartalma nem változik, ha azt a rajzasztalon bárhová eltoljuk.*

Az újabb kidolgozó műszerek úgy vannak készítve, hogy a rajzasztal teljesen függetleníthető a kidolgozó műszertől. Ezeknél tehát bármikor elérhető az, hogy a műszeren tetszőleges  $X$  és  $Y$  értékpárt használunk és a rajzasztalon mégis mindig annak tetszőleges részén dolgozunk, mert hiszen a műszert tetszőleges helyzetben kapcsolhatjuk össze a rajzasztallal.

Teljesen analóg egyenértékűség áll fent az  $X$  és  $Z$  és az  $Y$  és  $Z$  értékek között is.

Ez a három összefüggés ( $X$  és  $Y$ ;  $X$  és  $Z$ ;  $Y$  és  $Z$  között) csak két tetszőleges választási lehetőséget jelent, mert a három kapcsolat egymásnak függvénye.

(Folyt. köv.)

## Háromszögelések számítása számológéppel.

Tamás Zoltán.

(Második közlemény)\*

### 6. §. Előmetszés számítása analitikai alapon, cotangens értékkel.

Az eddigiekben a háromszögelt pont kiszámítása a háromszögnek a sinus-tétel alapján való megoldása útján történt. Ha az alapponctokból az előmetszett pontra menő sugarak irányai (dél-szögei) ismeretesek, akkor annak koordinátáit analitikai alapon is meg lehet határozni, mint ezen egyeneseknek metszéspontját, anélkül, hogy a bázis dél-szögét és hosszát ismerni kellene.

Legyenek az  $A$  és  $B$  alappontok (a  $P$ -ből nézve balról  $A$ , jobbról  $B$ ) koordinátái  $y_1 x_1$  és  $y_2 x_2$ , az  $AP$  és  $BP$  egyenesek (irányok) dél-szögei  $\delta_1$  és  $\delta_2$ , a currens koordináták  $v$ ,  $x$ , akkor az  $AP$  és  $BP$  egyenesek egyenletei

$$y - y_i = (x - x_i) \operatorname{tang} \delta_i \quad (i = 1, 2)$$

vagy ami azzal azonos

$$x - x_i = (y - y_i) \operatorname{cotg} \delta_i \quad (i = 1, 2)$$

alakban jelentkeznek. Ha itt  $\operatorname{tang} \delta_i = p_i$  és  $\operatorname{cotg} \delta_i = q_i$  rövidebb jelölést alkalmazunk, akkor a  $P$  metszéspont koordinátái az

$$\left. \begin{aligned} x - x_1 &= (y - y_1) \cdot q_1 \\ x - x_2 &= (y - y_2) \cdot q_2 \end{aligned} \right\} \text{ vagy az } \left. \begin{aligned} y - y_1 &= (x - x_1) \cdot p_1 \\ y - y_2 &= (x - x_2) \cdot p_2 \end{aligned} \right\} \dots \dots 11a.$$

egyenletrendszerek egyikének  $y$  és  $x$  szerinti megoldásából volnának legközvetlenebbül nyerhetők. A számítás tényleges végrehajtásához alkalmasabb formulát keresendő, e rendszerekből az  $x$ , illetve  $y$  kiküszöbölése után:

$$y = \frac{-x_1 + y_1 q_1 + x_2 - y_2 q_2}{q_1 - q_2} \quad x = \frac{-y_1 + x_1 p_1 + y_2 - x_2 p_2}{p_1 - p_2} \quad 11b.$$

képletekhez jutunk  $P$  koordinátái számára. Ezek alkalmazása mellett igen nagy számértékekkel kellene dolgoznunk, különösen, ha a koordinátarendszer kezdőpontjától távol vagyunk. Ha a koordinátarendszert önmagával párhuzamosan úgy transzformáljuk, hogy pl. kezdőpontja  $A$ -ba jusson, akkor a  $11b$ . képletekben minden  $y$ ,  $x$  irányú

\* Az első közleményben az 1. ábrán a háromszög oldalainak megjelölése ki-maradt;  $\alpha \beta \gamma$  szögekkel szemben levő oldalak  $a b c$  betűkkel megjelölendőek. — Az 1—4. számú mintákon a negyedik oszlop fejében a képletek tévesen ellenkező előjellel szerepelnek; helyesen  $(1,p) - (1,2) = \alpha (2,p) - (1,p) = \gamma$  és  $(2,1) - (2,p) = \beta$  irandó. A háromszögek rubrikáit elválasztó kettős vékony vonal helyett kettős vastag vonal volt tervezve.

érték helyett  $y_1$ ,  $x_1$  értékkel kisebbet kell írni. Ezt végrehajtva a kieső tagok elhagyása után

$$\left. \begin{aligned} y - y_1 &= \frac{-(x_1 - x_2) + (y_1 - y_2) q_2}{q_1 - q_2} \\ y - y_2 &= \frac{-(x_1 - x_2) + (y_1 - y_2) q_1}{q_1 - q_2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} x - x_1 &= \frac{-(y_1 - y_2) + (x_1 - x_2) p_2}{p_1 - p_2} \\ x - x_2 &= \frac{-(y_1 - y_2) + (x_1 - x_2) p_1}{p_1 - p_2} \end{aligned} \quad 12a.$$

az effektív számításra alkalmas relációkra jutunk, megjegyezvén, hogy a második sorban feljegyzett eredmények a koordinata kezdőpontnak  $B$ -be való eltolásából származnak. Gyakorlati szempontokból a számítást úgy rendezzük be, hogy csak az  $y$  értéket számoljuk a 12a. alatti levő baloldali képletekből (kétszeresen), mert annak ismerete után az  $x$  értéket az eredeti 11a. baloldali egyenletrendszerbe való helyettesítéssel

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 &= x - x_1 = \Delta y_1 \cdot q_1 \\ \Delta x_2 &= x - x_2 = \Delta y_2 \cdot q_2 \end{aligned} \right\}$$

gyorsabban állíthatjuk elő, ugyancsak kétszeresen számolva. Megemlítendő, hogy a számítás illetően berendezése mellett ismét csak az alappontokra vonatkozó koordinatakülönbségekkel van dolgunk, akárcsak a sinus tétel alkalmazásakor.

A. fentebbi 12a. alatti képletekben a későbbiekben való felhasználás miatt a könnyebb áttekintésért

$$c_y = y_1 - y_2 \quad c_x = x_1 - x_2 \quad . \quad . \quad . \quad 13a.$$

jelölést fogunk alkalmazni, mivel az értékek a  $ABP$  háromszögben levő  $AB=c$  bázisnak (I. ábra) a koordinátatengelyekre való vetületeit adják; hangsúlyozva, hogy a  $P$ -ből nézve baloldali alappont koordinátáiból vonjuk le a jobboldali alappont koordinátáit. Ezek szerint képleteink

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 = y - y_1 &= \frac{-c_x + c_y \cot \delta_2}{\cot \delta_1 - \cot \delta_2} \\ \Delta y_2 = y - y_2 &= \frac{-c_x + c_y \cot \delta_1}{\cot \delta_1 - \cot \delta_2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \Delta x_1 = x - x_1 &= \frac{-c_y + c_x \operatorname{tg} \delta_2}{\operatorname{tg} \delta_1 - \operatorname{tg} \delta_2} \\ \Delta x_2 = x - x_2 &= \frac{-c_y + c_x \operatorname{tg} \delta_1}{\operatorname{tg} \delta_1 - \operatorname{tg} \delta_2} \end{aligned} \quad 12b.$$

alakot öltenek s ha még a baloldaliakban

$$\left. \begin{aligned} -c_x + c_y \cot \delta_2 &= k_a \\ -c_x + c_y \cot \delta_1 &= k_b \end{aligned} \right\} \cot \delta_1 - \cot \delta_2 = n \quad . \quad . \quad . \quad 14.$$

amely jelölésnek értelmét a 8. §-ban fogjuk megadni: akkor



$$\left. \begin{array}{l} \Delta y_1 = \frac{k_a}{n} \\ \Delta y_2 = \frac{k_b}{n} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \Delta x_1 = \Delta y_1 \cdot q_1 \\ \Delta x_2 = \Delta y_2 \cdot q_2 \end{array} \right\} \dots \dots \dots 15.$$

s így a számítás egész menetét a 14. és 15. alatti formulákban tudjuk összegezni. Helyénvaló lesz már most rögzíteni, hogy a 13a. alatti jelölés mellett a bázis délszögeinek függvényeire nézve

$$\left. \begin{array}{l} \sin \delta_{21} = \frac{c_y}{c} \\ \cos \delta_{21} = \frac{c_x}{c} \\ \operatorname{tg} \delta_{21} = \frac{c_y}{c_x} \\ \operatorname{cot} \delta_{21} = \frac{c_x}{c_y} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \sin \delta_{12} = \frac{-c_y}{c} \\ \cos \delta_{12} = \frac{-c_x}{c} \\ \operatorname{tg} \delta_{12} = \frac{-c_y}{-c_x} \\ \operatorname{cot} \delta_{12} = \frac{-c_x}{-c_y} \end{array} \right\} \dots \dots \dots 13b.$$

egyenletek érvényesek előjelre helyesen, ha a  $c$  bázist mindig abszolút (pozitív) értékű hosszúságnak tekintjük és ez egyenletekben  $\delta_{21}$  és  $\delta_{12}$  a  $(BA)$  és  $(AB)$  délszögeket jelentik

Az előadottak alapján a számítást a 14. és 15. alatti képletekkel elvégezve, tapasztalhatjuk, hogy az előjelek helyes megállapítása nagy figyelmet kíván. E téren elkövetett hiba az egész számítást elrontja. Az előjelek alkalmazására nézve a következő §-ban nyerendő eredmények alapján a 8. §-ban egyszerű szabályt fogunk megállapítani és ahhoz igazodva a számítás menetét a 6. számú mintán bemutatni.

Koll-Eggert hivatkozott művében levő számítási schémánál a 12. képletekből — melyeket az ottanítól eltérő megfontolások alapján vezettünk le — a jobboldaliak vannak felhasználva a tangensértékek szereplésével. Az Állami Térképészeti Intézet is azt a formulát alkalmazza. Hogy itt mégis a cotangensértékek formuláját kívánjuk alkalmazni a számításnak a 14. és 15. sz. képletek alapján való végzésével, annak indoklása a következő. A tangensértékek alkalmazásával a formula  $\Delta x$  értékét szolgáltatja, a  $\Delta y$  értéket pedig  $\Delta y = \Delta x \cdot \operatorname{tang} \delta$  szabály szerint nyerjük  $\Delta x$ -ből. A pontok koordinátáit általánosan  $y, x$  sorrendben szokás felsorolni. A számítási schéma összeállítását tekintve (lásd a későbbi 6. számú mintát) helyesebbnek mutatkozott, ha előbb a  $\Delta y$  értéket számítjuk ki s ebből következtetünk  $\Delta x$  értékére. Abban a pillanatban, amikor a koordinátáknak  $x, y$  sorrendben való felsorolására térünk át, számításnak a tangensértékekkel való berendezése lesz indokolt.

### 7. §. Módosítás a magasságok bevezetésével. Számolás abszolút értékekkel.

1. Az előző § ban használt képlet gyakorlati alkalmazásában az a kényelmetlen, hogy nem teljesen homogén lépésekből tevődik össze és hogy a cotangens miatt sokszor nagy számok szerepelnek. Geodéziai szempontból az sem érdektelen, hogy az iránysugarak hosszára, vagyis a háromszög oldalaira nézve nem nyújt adatot. Jordán „Vermessungskunde“ című művében utalás történik arra, hogy amennyi-

ben a 12a. alatti képletek nevezőjében  $\cotg \delta_1 - \cotg \delta_2 = \frac{\sin(\delta_2 - \delta_1)}{\sin \delta_2 \sin \delta_1}$   
és  $tg \delta_1 - tg \delta_2 = \frac{-\sin(\delta_2 - \delta_1)}{\cos \delta_2 \cos \delta_1}$  átalakítást végzünk, a formula egyszerűbb alakot ölt. Ezek szerint az eddigi jelölések alkalmazásával

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 = y - y_1 &= \frac{-(x_1 - x_2) \sin \delta_2 + (y_1 - y_2) \cos \delta_2}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \sin \delta_1 = B \sin \delta_1 \\ \Delta x_1 = x - x_1 &= \frac{-(x_1 - x_2) \sin \delta_2 + (y_1 - y_2) \cos \delta_2}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \cos \delta_1 = B \cos \delta_1 \\ \Delta y_2 = y - y_2 &= \frac{-(x_1 - x_2) \sin \delta_1 + (y_1 - y_2) \cos \delta_1}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \sin \delta_2 = A \sin \delta_2 \\ \Delta x_2 = x - x_2 &= \frac{-(x_1 - x_2) \sin \delta_1 + (y_1 - y_2) \cos \delta_1}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \cos \delta_2 = A \cos \delta_2 \end{aligned} \right\} 16a.$$

ahol  $B$  és  $A$  átmenetileg a képletekben szereplő törtnek jele. Ha itt is úgy, mint az előző § ban

$$(y_1 - y_2) = c_y \quad (x_1 - x_2) = c_x \quad . . . . 13a.$$

jelölést vezetünk be, akkor az összerendezői különbségek

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 = y - y_1 &= \frac{-c_x \sin \delta_2 + c_y \cos \delta_2}{\sin \gamma} \sin \delta_1 \\ \Delta x_1 = x - x_1 &= \frac{-c_x \sin \delta_2 + c_y \cos \delta_2}{\sin \gamma} \cos \delta_1 \\ \Delta y_2 = y - y_2 &= \frac{-c_x \sin \delta_1 + c_y \cos \delta_1}{\sin \gamma} \sin \delta_2 \\ \Delta x_2 = x - x_2 &= \frac{-c_x \sin \delta_1 + c_y \cos \delta_1}{\sin \gamma} \cos \delta_2 \end{aligned} \right\} . . . . 16b.$$

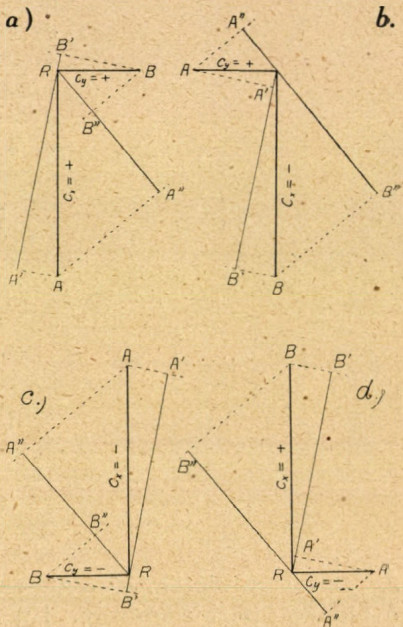
alakúak, mert  $(\delta_2 - \delta_1) = \gamma$  egyszerűbb helyettesítést is végeztünk. Ezáltal a számítási művelet végrehajtása a 14. és 15. képletek szerint való számítással szemben valamivel egyszerűbbé vált, de az előjelek helyes alkalmazása most is nagy figyelmet kíván. Hiszen csak az  $(y - y_1)$  előállításához többször kell az előjelet megállapítani. De ezenkívül



azonos. Egyben azt is feljegyezhetjük, hogy a 16a. alatti képletekben  $B$  és  $A$  a háromszögnek  $b$  és  $a$  oldalaival azonosak.

A magasságot szolgáló 17. és 18. képletekben az előjel alkalmazására szabályt keresendő, figyelembe vesszük (a feleslegesek abstrahálása után) az összes lehetőségeket. Látni, hogy  $c_y$ ,  $c_x$  és  $\delta$  értéke az, ami az előjelet megszabhatja. Rajzoljuk fel a  $c_y$  és  $c_x$ -nek az előjelekre nézve lehetséges összes változatait. Ilyen, a  $BA$  bázis lehetőséges délszögeinek megfelelően, van

a) négy. Az  $A$  és  $B$  alappontokon át különböző irányú párhuzamosokat (szagotott vonalak) rajzolva, jelöljük ki e párhuzamosoknak az  $R$  ponton áthaladó merőlegesén lemérhető  $A'B'$ , illetve  $A''B''$  távolságát. E távolság egyenlő nagyságú a meg nem rajzolt  $ABP$  háromszögnek azon magasságával amelyik a szagotott vonallal egyező irányú oldalhoz tartozik. Látni lehet, hogy a) és c) esetben mikor is  $c_y$  és  $c_x$  egyező előjelűek, ha a szagotottvonal iránya az első, vagy harmadik. térnegyedbe eső iránynak felel meg, akkor a magassággal egyenlő  $A'B'$ , illetve  $A''B''$  értéke  $c_y$  és  $c_x$  vetületeinek különbségéből, — ha pedig a szagotott vonal iránya a második, vagy negyedik térnegyedben van, akkor a magasság  $c_y$  és  $c_x$  vetületeinek összegéből nyerhető. A b) és d) esetben, midőn  $c_y$  és  $c_x$  ellenkező előjelűek, a fordított szabály érvényes.



9. ábra.

Táblázatban is feltüntetve, csak a műveleti jelet jegyeztük fel a római számok pedig a  $\delta$ -ra vonatkozó szögnyegyedeket jelentik. Tapasztalhatjuk, hogy a) és c) esetben az alkalmazandó műveleti jel a kérdéses irányhoz tartozó tangens-cotangens érték előjelével ellenkező, b) és d) esetben pedig egyező. (Lásd a táblázatos összefoglalásban 1. és 2. sor.) Ezt a szabályt tüstént még könnyebben kezelhető alakban fogjuk megadni.

Ezek szerint a 16c. alatti képletek alkalmazásával a bázis többszöri vetületeit; azok összege, vagy különbsége által a háromszög magasságait s ezekből az oldalakat kell kiszámolni: mindmennyi hosszúság, amelyeket mindig abszolút (pozitív) értékkel vehetünk figyelembe. A  $\Delta y$  és  $\Delta x$  értékek nyeréséhez tehát az egész számadásban csupán csak egy műveleti jelet kell megállapítani s így mindig abszolút értékű számokkal dolgozhatunk, miként a sinus-tétel alkalmazásakor történt.

3. Az 5. számú mintában három alappontból történt előmetszésre nézve mutatjuk be a számítás menetét a Háromszögelő Hivatal által végzett mérések alapján. A nyomtatványszerű berendezésnél itt is az

## A műveleti jelek táblázatos összefoglalása.

	I.	II.	III.	IV.
a) c) eset: $c_y$ és $c_x$ előjelei egyezők; vagyis $\text{sgn}(c_y c_x) = +$	-	+	-	+
b) d) eset: $c_y$ és $c_x$ előjelei ellenkezők; vagyis $\text{sgn}(c_y c_x) = -$	+	-	+	-
a) b) c) d) eset: a műveleti jel $\times \text{sgn}(c_y c_x) =$	-	+	-	+
Általában: $\text{sgn}(\Delta y, \Delta x) = \text{sgn}\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) =$	+	-	+	-
tehát: műveleti jel $\times \text{sgn}(c_x c_y \Delta y, \Delta x) =$	-	-	-	-

ismétlések elkerülésére s az együvé tartozó mennyiségek alkalmas elhelyezése volt gondolva. A végzendő műveletek a fejezetben is jelölve vannak. A háromszögek rubrikáiban itt is a *P*-ből baloldalon látszó alappont adatai jutnak a felső részbe. A délszögeket és az alappontok koordinátáit rovataikba bevezetve, a már többször említett ellenőrzés alkalmazásával  $c_x = (x_1 - x_2)$  és  $c_y = (y_1 - y_2)$  értékeit előjelre helyesen beírjuk, úgy azonban, hogy az előjeleket nem a számértékekhez, hanem a képlet fölé tesszük. Elegendő ez értékeket csak egyszer bejegyezni, mint az a második háromszög rubrikájában történt, ahol csak az előjeleket tettük ki. Majd a délszögek sinus és cosinus értékeit írjuk ugyanazon sorok megfelelő rovataiba. Az  $m'$  és  $m''$  az  $(x_1 - x_2)$ , illetve  $(y_1 - y_2)$  számszerű értékének — (figyelem nélkül az előjelre) — és az ugyanazon sorban levő szögfüggvény értéknek beszorzásából áll elő. Az  $m'$  és  $m''$  oszlopát követően az alkalmazandó műveleti jel számára keskeny oszlop van fennfartva. A délszögek ismerete alapján  $\Delta y$  és  $\Delta x$  rovatába az előjeleket elhelyezve, az a műveleti jel alkalmazandó, amely azon sorban most már elhelyezett négy darab előjel szorzatából keletkező jellel ellenkezik; így az  $m$  magasság előállításához összeadást kell végezni, ha  $c_y = (y_1 - y_2)$ ,  $c_x = (x_1 - x_2)$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta x$  értékek előjelei között 1 vagy 3 darab — jel fordul elő; kivonást akkor, ha 0, 2 vagy 4 darab — jelű van az említettek között. Ellenőrzésünk tehát az, hogy az alkalmazott műveleti jel és az imént elhelyezett négy darab előjel szorzata ugyanazon sorban mindig — jelt eredményez. Röviden: az ugyanazon sorban lévő öt darab jel között páratlan számú — jel tartozik lenni.

Ez a szabály azonos a tangens—cotangens előjelével kapcsolatos iménti szabállyal. Ha ugyanis a táblázatos összeállításban akár az első, akár a második sorban feljegyzett műveleti jelet az ugyanazon esetre vonatkozó  $(c_y c_x)$  szorzat előjelével megszorozzuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy az esetek mindegyikében ezen szorzat előjele a tangens-cotangens előjelével ellenkező (lásd a táblázat 3. sorát). Mivel

### 5. számú minta.

Előmentszés három alappontból, analitikai alapon, sinus-cosinus függvényekkel, abszolút értékek használata mellett.

$$P = 369 \quad K = \text{Csanádapáca}$$

$$A = 400 \quad B = \text{Gerendás}$$

P	Alap- pontok	δ délszögek			$(x_1 - x_2) \sin \delta =$ $(y_1 - y_2) \cos \delta =$		$m'$	$m''$	±	$m = m' \pm m''$		$b = m_a : \sin \gamma$ $a = m_b : \sin \gamma$		$\frac{\sin \delta}{\cos \delta}$		Δy	Δx	Pont	Y	X				
		$\gamma = \delta_2 - \delta_1$																						
369	400	δ <sub>1</sub>	153	17	42	+	314,97	141,547	-	m <sub>b</sub>	3652,425	b	3008,565	0,449	397	+	-	A	400	+	103	536,29		
						-	4246,90	3793,972						0,893	332					1352,04	2687,65	P	369	-
	Cs. nádapáca	δ <sub>2</sub>	230	39	44	+	314,97	243,605	+	m <sub>a</sub>	2935,734	a	3743,037	0,773	422	-	-	K	Csa- nád.	141	000,84	+	103	221,32
						-	4246,99	2692,129						0,633	891							P		
			γ	77	22	02					sin γ	0,975	7918											
	369	Csanád-páca	δ <sub>1</sub>	230	39	44	+	5923,43	4581,311	+	m <sub>b</sub>	5677,505	b	3743,047	0,773	422	-	-	K	Csa- nád.	141	000,84	+	103
-							1729,31	1096,194	0,633						891	P								
Gerendás		δ <sub>2</sub>	307	31	08	+		4698,186	-	m <sub>a</sub>	3644,996	a	5830,232	0,793	153	-	+	B	Ger.	139	271,53	+	97	297,89
						-		10531,90						0,609	023							4624,27	3550,75	P
			γ	76	51	24					sin γ	0,973	8043											

Jegyzet. A számítási séma sokszorosításának jogát a szerző fenntartja magának.

$\Delta y$  és  $\Delta x$  előjelét sinus  $\delta$  és cosinus  $\delta$  előjele adja (azokkal azonos), tehát a  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  hányados s egyben a  $\Delta y \cdot \Delta x$  szorzat előjele a tangens-cotangens előjelével azonos, amit a táblázat 4. sorába be is vezettünk. A harmadik és negyedik sorban levő előjelek mindig ellenkezőek lévén, végeredményben az ötödik sorban található eredményre jutunk, amely a most előadott szabályt fedi. Megjegyezzük még, hogy a matematikában szokásos jelölés szerint  $\text{signum } N = +1$ , ha  $N$  pozitív  
 $\text{sgn } N = -1$ , ha  $N$  negatív;  
 de mostani tárgyalásunkban a  $\text{sgn } N$  jelöléssel csak az  $N$  mennyiség előjelére kívántunk utalni.

Leghelyesebben járunk el, ha a műveleti jel kérdését mindjárt a számítás elején intézzük el. A műveleti jel megállapítása után

a magasságokat kiszámolva, a háromszög oldalait  $b = \frac{m_a}{\sin \gamma} = m_a \cdot \text{cosec } \gamma$

$a = \frac{m_b}{\sin \gamma} = m_b \cdot \text{cosec } \gamma$  szabály szerint nyerjük s a keresztbetett nyilak\*

figyelmeztetnek arra, hogy ez értékeket a megfelelő helyre vezessük be. A magasságokat és annak  $m'$  és  $m''$  részeit 3 decimálisra kell előállítanunk — a negyedikből vett igazítással — avégből, hogy az  $m \cdot \text{cosec } \gamma$  beszorzás által az oldalakat két decimálisra élesen nyerhessük.

Az oldalak ismerete után a többi tennivaló úgy történik, mint a sinus-tétel alkalmazásakor.

### 8. §. Számolás abszolút értékekkel az analitikai megoldásnál cotangens függvények mellett.

1. Az előző §-ban az összrendezői különbségek a

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 = (y - y_1) &= \frac{+c_x \sin \delta_2 + c_y \cos \delta_2}{\sin \gamma} \sin \delta_1 = \frac{m_a}{\sin \gamma} \sin \delta_1 \\ \Delta y_2 = y - y_2 &= \frac{+c_x \sin \delta_1 + c_y \cos \delta_1}{\sin \gamma} \sin \delta_2 = \frac{m_b}{\sin \gamma} \sin \delta_2 \end{aligned} \right\} 16c.$$

képletekből számoltattak és kimutattuk, hogy a baloldali törtek számlálói a háromszög egyik magasságát jelentik. A 6. §-ban levezetett

12b. képletet ideiktatva, ha  $\text{cotg } \delta_1 - \text{cotg } \delta_2 = \frac{\sin(\delta_2 - \delta_1)}{\sin \delta_2 \sin \delta_1}$  átalakítást végzünk és a 14 egyenlet szerinti jelölést alkalmazzuk, akkor

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_1 &= \frac{-c_x + c_y \text{cot } \delta_2}{\text{cot } \delta_1 - \text{cot } \delta_2} = \frac{k_a}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \sin \delta_2 \sin \delta_1 = \frac{(k_a \sin \delta_2)}{\sin \gamma} \sin \delta_1 \\ \Delta y_2 &= \frac{-c_x + c_y \text{cot } \delta_1}{\text{cot } \delta_1 - \text{cot } \delta_2} = \frac{k_b}{\sin(\delta_2 - \delta_1)} \sin \delta_2 \sin \delta_1 = \frac{(k_b \sin \delta_1)}{\sin \gamma} \sin \delta_2 \end{aligned} \right\} 12c.$$

Ezek összehasonlításából rögtön látni, hogy 12c. képlet számlálójában

\* Az  $m_c$  és  $m_a$  rovatát követően helyezendők el, de nyomdatechnikai okok miatt a sémán nem volt bevezethető.

szerreplő  $k_a$  és  $k_b$  értékek az  $m_a$  és  $m_b$  magasságokkal arányosak, aminek további részletezésével helyszűke miatt csak egy későbbi alkalommal kívánunk foglalkozni. Világos, hogy a 12c. képletek alkalmazásával végzendő számításokat abszolút értékekkel is lefolytathatják s csupán csak egy műveletjelet kell megállapítani a 7. § ban kimutatott szabály szerint. A  $c_\gamma \cdot \cot \delta_2 = w_1$  és  $c_\gamma \cot \delta_1 = w_2$  abszolút értékek ismerete után  $\frac{\text{az } m_a\text{-val}}{\text{az } m_b\text{-vel}}$  arányos  $\frac{k_a = k_1}{k_b = k_2}$  értéket\* tehát mint a  $c_x$  és  $\frac{w_1}{w_2}$ -nek a műveleti jel szerint értelmezendő algebrai összegét nyerjük. Még azt kell hangsúlyozni, hogy az előző mintában az  $m_b$  magasság a rubrika felső részében, míg a 6 számú mintában a vele arányos  $k_b = k_2$  az alsó részben nyert elhelyezést. Az alsó részre jutott  $k_b = k_2$  előállításához szükséges műveleti jelet természetesen ugyanazon előjelekből kell meghatározni, mint előbb, vagyis  $c_y$ ,  $c_x$  és a felsősorban levő  $\Delta y$ ,  $\Delta x$  előjeleiből. Érthető lesz a dolog abból is, hogy az 5. számú mintában a keresztbefektetett nyilak az  $m_b$ ,  $m_a$  oszlopa után, a 6. számú mintában\*\* pedig az azokkal egyenlő elbánás alá kerülő  $k_2 = k_b$  és  $k_1 = k_a$  oszlopa előtt vannak elhelyezve.

2. A 6. számú mintán az 5. számú minta feladatával mutatjuk be a számítás menetét. Az alappontok és délszögek adatait az eddigi rendszer szerint bevezetjük. A keresett pontnál levő  $\gamma$  szöget is kiszámítjuk, csak azért, hogy a metszés jóságáról tájékozást szerezzünk. A délszögek ismerete alapján  $\Delta y$ ,  $\Delta x$  előjeleit elhelyezzük. Majd a táblázatból a  $\cot \delta = q$  értékét felkeressük, de előjelét nem a számértékhez, hanem a képlet fölé helyezzük. Mivel a cotangensértékeknek téves kijegyzése helytelen eredményre vezetne, amiről egy háromszög számításakor nem szerzünk tudomást, azoknak  $45^\circ$ -os ellenőrzésére is kiterjeszkedtünk. Az  $(y_1 - y_2)$  és  $(x_1 - x_2)$  értékeket a szokott ellenőrzéssel számítjuk, de előjeleik ismét csak a képlet fölé kerülnek. A keresztbefektetett nyilak arra figyelmeztetnek, hogy  $w_i = (y_1 - y_2) \cdot q_i$  értékeket saját helyükre írjuk. A  $k_i$  értékek az  $(x_1 - x_2)$  és  $w_i$  algebrai összegéből keletkeznek, csak az illetékes műveleti jelet kell megállapítani. A 7. § ban alkalmazott szabály szerint, az előző bekezdésben

előadottak figyelembevételével  $\frac{a \text{ felső}}{\text{az alsó}}$  sorban bejegyzett  $\frac{k_1}{k_2}$  előállításához való műveletjelet  $(y_1 - y_2)$ ,  $(x_1 - x_2)$  és  $\frac{a \text{ felső}}{\text{az alsó}}$  sorban levő  $\Delta y$ ,

$\Delta x$  előjelei határozzák meg; ellenőrzésünk az, hogy ezen öt darab jelnek szorzata mindig  $-$  jelt eredményez. — Mint már utaltunk rá, a  $\Delta y$ ,  $\Delta x$  előjeleinek szorzata a  $\cot \delta = q$  előjelével azonos; ez egyrészt önmagában ellenőrzést nyújt, másrészt a műveleti jelre vonat-

kozóan még egyszerűbben kezelhető szabályt szolgáltat:  $\frac{q_2}{q_1}$ ,  $(y_1 - y_2)$ ,  $(x_1 - x_2)$  és  $\frac{a \text{ felső}}{\text{az alsó}}$  sorban levő műveleti jelnek (tehát az átlós irány-

\*A  $k$  érték mellett (14. és 12 c. képlet) a *betűindex* alkalmazása a bevezetés miatt indokolt. A számítási sémában  $k_1$  és  $k_2$  megjelölés mutatkozott célszerűbbnek.

\*\* A nyilak az  $(y_1 - y_2)$  oszlopába vannak tervezve.



6. számú minta.

Előmetszés három alappontból, analitikai alapon, contangens függvényekkel, abszolút értékek használata mellett.

$$P = 369 \quad K = \text{Csanádapáca}$$

$$A = 400 \quad B = \text{Gerendás}$$

P	Alap- pontok	Ellenőrzés				$\delta$ délszög			$q_i = \cot \delta_i$ $n = q_1 - q_2$	$w_i = (y_1 - y_2) q_i$	$\pm \frac{k_i = (x_1 - x_2)}{\pm w_i}$	$\Delta_y$	$\Delta_x$	Pont	Y	X																					
						$\gamma = \delta_2 - \delta_1$																															
369	400	$\delta + 45^\circ$	198	17	42	$q-1$	2,987 847	$\delta_1$	153	17	42	$-$	1,987 847	$w_1$	3480,80	$+$	$k_1$	3795,77	$\frac{k_1}{n}$	$+$	1352,040	$\frac{k_1}{n} \cdot q_1$	$-$	2687,65	400	$-$	145 247,83	$+$	103 536,29								
		$q+1$					0,987 847																														
	$\cot(\delta + 45)$	$+$	3 024	606		$\frac{q-1}{q+1}$	$+$	3,024 605				$-$	4246,99	$-$	314,97		$x_1 - x_2$																				
	Csanádapáca	$\delta + 45^\circ$	275	39	44	$q-1$	0 180 408	$\delta_2$	230	39	44	$+$	0,819 592	$w_2$	8442,37	$-$	$k_2$	8127,40	$\frac{k_2}{n}$	$-$	2894,95	$\frac{k_2}{n} \cdot q_2$	$-$		Csan.	$-$	141 000 84	$+$	103 221,32								
$q+1$					$+$	1,819 592																															
		$\cot(\delta + 45)$	$-$	0 099	147	$\frac{q-1}{q+1}$	0,099 148																														
		$\gamma$	77	22	02	$n$	2,807 439																														
369	Csanádapáca	$\delta + 45^\circ$				$q-1$		$\delta_1$	230	39	44	$+$	0,819 592	$w_1$	1327,85	$-$	$k_1$	4595,58	$\frac{k_1}{n}$	$-$	2894,96	$\frac{k_1}{n} \cdot q_1$	$-$		Csan.	$-$	141 000,84	$+$	103 221,32								
		$q+1$																																			
	$\cot(\delta + 45)$				$\frac{q-1}{q+1}$																																
	Gerendás	$\delta + 45^\circ$	352	31	08	$q-1$	1,767 851	$\delta_2$	307	31	08	$-$	0,767 851	$w_2$	1417,33	$+$	$k_2$	7340,76	$\frac{k_2}{n}$	$-$	4624,27	$\frac{k_2}{n} \cdot q_2$	$+$	3550,75	Ger.	$-$	139 271,53	$+$	97297,89								
$q+1$					$+$	0,232 149																															
		$\cot(\delta + 45)$	$-$	7,615	149	$\frac{q-1}{q+1}$	7,615 157																														
		$\gamma$	76	51	24	$n$	1,587 443																														

Jegyzet. A számítási séma sokszorosításának jogát a szerző fenntartja magának.

ban vett 4 db jelnek) szorzata mindig — jelet eredményez, vagyis köztük 1, vagy 3 darab — jel tartozik lenni.

Az  $n = (q_1 - q_2)$  értékénél előjelre nincs szükség, de ennek szám-szerű értékét csak  $q_1$  és  $q_2$  előjeleinek ismerete alapján lehet feljegyezni. A  $\Delta y$  és  $\Delta x$  előállításához végzendő további művelet a fejezetben jelölve van. A közös oldalra nézve elegendő csak  $\Delta y$ -t kiszámítani. A keresett pont koordinátáit most is csak a két szélső alappontból számítjuk.

Koll-Eggert művében levő figyelmeztetés szerint a számítási mintánkban szereplő  $\Delta y = \frac{k}{n}$  osztást  $\Delta y$  kis értékei esetében két decimálnál tovább kell folytatni, mert különben  $\Delta x = \Delta y \cdot q$  értéket nem fogjuk elegendő élességgel nyerni. Ezen észrevételt általánosabb értelmezésben a következőképen fogalmazzuk: ha a keresett pontra haladó valamelyik irány délszögének cotangense abszolút értékben  $q > 1$ , akkor a schéma azon sorában a  $\Delta y = \frac{k}{n}$  értéket a két decimálison túl még annyi decimálissal kell kiszámítani, ahány jegyet tartalmaz  $q$  értéke a tizedespont előtt. Amennyiben  $q$  az 1 és 10 között van, tehát a tizedespont előtt egy számjegy áll,  $\Delta y$  értékét három decimálásra kell feljegyezni. S i. t. Amennyiben  $q < 1$ , a  $\Delta y$  értéket elegendő a harmadik decimálisból vett igazítással két decimálásra élesen feljegyezni. Leghelyesebb, ha mindjárt  $q$  értékének a táblázatból való kijegyzésekor programmba vesszük, hogy  $\Delta y$ -t hány decimálásra kell kiszámolni s ezt annak rovatában alkalmas módon előjegyezzük. Világos, hogy ilyen berendezés mellett a  $\Delta x = \Delta y \cdot q$  értékében a második decimális is éles lesz, feltéve, hogy  $q$  értékét a negyedrendű pontok számításánál előforduló  $k$  értékekhez igazodva elegendő számú decimálissal vettük figyelembe. Hallgatólagosan feltételeztük, hogy számításainkban a pontok koordinátáit két decimálásra élesen kívánjuk előállítani, miként ez negyedrendű pontoknál szokásos is.

## 9. §. Hátrametszés számítása analitikai alapon.

### Tájékozás a centrumokkal.

1. A hátrametszési feladatnak ebben a gondolatkörben való megoldása ismét csak a keresett pontra menő irányok tájékozása útján történik. Erre a porosz kataszteri utasítás a Collins-féle segédpont felhasználását írja elő. Evégből a szélső  $A B$  alappontok egyenesének délszögét, majd  $A$  és  $B$ ből a  $Q$  pontra menő irányok délszögét kell kiszámítani, miként azt a 4 §-ban tárgyaltuk. A  $QAB$  háromszögből  $Q$  pont kiszámítása a 6. számú minta segítségével történhetik.  $KQ$  délszögét előállítva, a 4 §- alapján  $KP$ ,  $AP$  és  $BP$  délszögei is megállapíthatók és akkor  $PAK$  és  $PKB$  háromszögek megoldása ugyancsak a 6. számú minta szerint végezhető. Megjegyezzük, hogy ha  $KP$  délszögét s egyidejűleg  $AP$  és  $BP$  délszögét is  $180^\circ$ -os hibával jegyezzük be — ami könnyen megtörténhetik, mivel a  $Q$  pont helyzetére nézve nincsen elegendő adatunk, — az így végrehajtott

számításban a numerikus értékek helyesek lesznek s csak  $\Delta y$  és  $\Delta x$  értékének előjelénél fog a hiba jelentkezni. A  $180^\circ$ -os helyesbités  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $k_1$ ,  $k_2$ -nek sem értékére, sem előjelére nincs kihatással.

Lehetséges a tájékozás a Burckhardt-képlet módosításával is. Evégből előbb  $AK$  és  $KB$  bázisok hosszát és délszögét kellene meghatározni, továbbá  $d_1$  és  $d_2$  értékeit. Mérlegelendő, hogy Collins-féle segédpontnak, vagy a módosított Burckhardt-képletnek alkalmazása vezet hamarabb a tájékozás kérdésének tisztázásához.

A centrumok által való tájékozás mindaddig nem jelent nyereséget, amíg azok kiszámítása a sinus-tétel alkalmazásával történik, mert ehhez a bázisok délszögét és hosszát is kell ismerni. A centrumok koordinátáit azonban másképpen is előállíthatjuk.

2. Ha  $AB$  alappontok (balról  $A$ , jobbról  $B$ , koordinátáik pedig  $y_1, x_1$  és  $y_2, x_2$ ) és  $AP \perp AB$ , tehát derékszög a baloldali alappontnál van és a  $P$ -nél levő  $\gamma$  hegyesszög ismeretes, akkor  $P$  pontnak a jobboldali (derékszög nélküli) alappontra vonatkozó koordináta különbségei

$$\begin{aligned} y - y_2 &= (y_1 - y_2) - (x_1 - x_2) \cot \gamma \\ x - x_2 &= (x_1 - x_2) + (y_1 - y_2) \cot \gamma \end{aligned} \quad \dots \quad 19a.$$

képletekkel nyerhetők, mert

$$\begin{array}{l|l} y - y_2 = (y_1 - y_2) + (y - y_1) & x - x_2 = (x_1 - x_2) + (x - x_1) \\ \text{de} & y - y_1 = b \sin \delta_{1,p} & x - x_1 = b \cos \delta_{1,p} \\ \text{és} & \delta_{1,p} = \delta_{1,2} + 90^\circ & \delta_{1,p} = \delta_{1,2} + 90^\circ \end{array}$$

s ezért a 6. §-ban közölt 13b. alatti képletek alapján

$$\sin \delta_{1,p} = \cos \delta_{1,2} = -\frac{x_1 - x_2}{c}$$

tehát 
$$y - y_1 = -\frac{b}{c} (x_1 - x_2) = -\cot \gamma \cdot (x_1 - x_2)$$

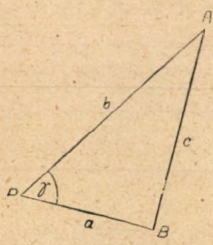
végül 
$$y - y_2 = (y_1 - y_2) - (x_1 - x_2) \cot \gamma$$

$$\cos \delta_{1,p} = -\sin \delta_{1,2} = \frac{y_1 - y_2}{c}$$

$$x - x_1 = \frac{b}{c} (y_1 - y_2) = (y_1 - y_2) \cot \gamma$$

$$x - x_2 = (x_1 - x_2) + (y_1 - y_2) \cot \gamma$$

Ha derékszög a jobboldali alappontnál van, akkor analóg módon nyerjük, hogy a baloldali (derékszög nélküli) alappontra vonatkozó koordinata különbségek



10. ábra.

$$\left. \begin{aligned} y - y_1 &= (y_2 - y_1) + (x_2 - x_1) \cot \gamma \\ x - x_1 &= (x_2 - x_1) - (y_2 - y_1) \cot \gamma \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 20a.$$

Ha itt is a 13a. alatti jelölést alkalmazzuk, akkor a fenti képletek: ha a derékszög a baloldalon,  $A$ -nál van, a  $B$ -re vonatkozó koordinata különbségek

$$\left. \begin{aligned} y - y_2 &= c_y - c_x \cot \gamma \\ x - x_2 &= c_x + c_y \cot \gamma \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 19b.$$

Ha a derékszög a jobboldalon a  $B$ -nél van, akkor az  $A$ -ra vonatkozó koordinata különbségek

$$\left. \begin{aligned} y - y_1 &= -c_y - c_x \cot \gamma \\ x - x_1 &= -c_x + c_y \cot \gamma \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 20b.$$

alakúak lesznek. Ezeket a közvetlenül lehozott képleteket azonban a 16b. alatti egyenletekből behelyettesítés árán is nyerhetjük, mert onnan a jobboldali alappontra vonatkozó koordinata különbség

$$y - y_2 = \frac{-c_x \sin \delta_1 + c_y \cos \delta_1}{\sin \gamma} \sin \delta_2$$

Ebből  $\delta_2 = (\delta_1 + \gamma)$  behelyettesítéssel,  $\sin \delta_2 = \sin (\delta_1 + \gamma)$  kifejtésével, beszorzás után

$$y - y_2 = \frac{1}{\sin \gamma} (-c_x \sin^2 \delta_1 \cos \gamma - c_x \cos \delta_1 \sin \delta_1 \sin \gamma + c_y \sin \delta_1 \cos \delta_1 \cos \gamma + c_y \cos^2 \delta_1 \sin \gamma)$$

Ha a derékszög a baloldali alappontnál van, akkor

$$\delta_1 = \delta_{12} + 90^\circ$$

s így  $\operatorname{tg} \delta_1 = -\cot \delta_{12}$

vagyis  $\frac{\sin \delta_1}{\cos \delta_1} = -\frac{c_x}{c_y}$

tehát  $c_y \sin \delta_1 = -c_x \cos \delta_1$

amit felhasználva, a jobboldali alappontra vonatkozó koordinata különbség

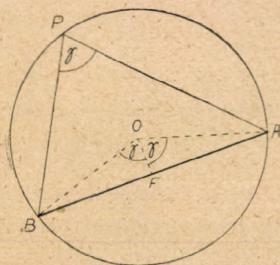
$$y - y_2 = \frac{1}{\sin \gamma} (-c_x \sin^2 \delta_1 \cos \gamma + c_y \sin^2 \delta_1 \sin \gamma - c_x \cos^2 \delta_1 \cos \gamma + c_y \cos^2 \delta_1 \sin \gamma)$$

$$= \frac{1}{\sin \gamma} [\sin^2 \delta_1 (-c_x \cos \gamma + c_y \sin \gamma) + \cos^2 \delta_1 (-c_x \cos \gamma + c_y \sin \gamma)]$$

$$= c_y - c_x \cdot \cot \gamma$$

Ugyanígy a többi három egyenlet is.

3. Ha  $A B$  alappontokat  $P$ -ből  $\gamma$  szög alatt látjuk (balról  $A$ , jobbról  $B$ , koordinátáik  $y_1 x_1$  és  $y_2 x_2$ ), a bázis felező pontja pedig  $F$ , a  $PAB$  pontokra írt kör középpontjának koordinátáira nyerjük:



az  $OAF$  derékszögű háromszögből

$$y_o - y_1 = (y_f - y_1) + (x_f - x_1) \cot \gamma$$

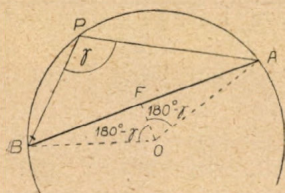
$$x_o - x_1 = (x_f - x_1) - (y_f - y_1) \cot \gamma$$

az  $OBF$  derékszögű háromszögből

$$y_o - y_2 = (y_f - y_2) - (x_f - x_2) \cot \gamma$$

$$x_o - x_2 = (x_f - x_2) + (y_f - y_2) \cot \gamma$$

tekintet nélkül arra, hogy  $\gamma$  hegyes, vagy tompaszög, de  $\cot \gamma$  értékét előjelével kell figyelembe venni. Mivel  $F$  felező pont s ezért



11. ábra.

$$\left. \begin{aligned} y_1 - y_f = y_f - y_2 = \frac{y_1 - y_2}{2} \\ x_1 - x_f = x_f - x_2 = \frac{x_1 - x_2}{2} \end{aligned} \right\}$$

így tehát

$$\left. \begin{aligned} y_o - y_1 = -\frac{y_1 - y_2}{2} - \frac{x_1 - x_2}{2} \cot \gamma & \quad y_o - y_2 = \frac{y_1 - y_2}{2} - \frac{x_1 - x_2}{2} \cot \gamma \\ x_o - x_1 = -\frac{x_1 - x_2}{2} + \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma & \quad x_o - x_2 = \frac{x_1 - x_2}{2} + \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma \end{aligned} \right\} 21a.$$

A bázis vetületeinél a szokott  $c_y = (y_1 - y_2)$  és  $c_x = (x_1 - x_2)$  jelelést alkalmazva:

$$\left. \begin{aligned} y_o - y_1 = -\frac{c_y}{2} - \frac{c_x}{2} \cot \gamma & \quad y_o - y_2 = \frac{c_y}{2} - \frac{c_x}{2} \cot \gamma \\ x_o - x_1 = -\frac{c_x}{2} + \frac{c_y}{2} \cot \gamma & \quad x_o - x_2 = \frac{c_x}{2} + \frac{c_y}{2} \cot \gamma \end{aligned} \right\} 21b.$$

de kiemeljük, hogy a koordináták mellett indexnek alkalmazott 1, 2 számok mindig a  $P$ -ből nézve bal és jobb oldalon látszó alappontokra utalnak. (Folyt. köv.)

## A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei.

### I.

#### Jegyzőkönyv

a Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének  
1930. évi december 14-én tartott (VI.) rendes közgyűléséről.

*Elnök:* Oltay Károly, az Egyesület elnöke.

*Jegyzőkönyvvezető:* Hajnal Sándor, az Egyesület titkára.

*Jelen vannak:* Eisenhut Kálmán, Faragó Zsigmond, Iovag Fehrentheil László, Fekete Béla, Gaál Elemér, Gáll Imre, dr. Guóth Béla, Hajnal Sándor, Hetyei Gyula, Hollóssy Sándor, Jászai Béla, vitéz Köbölös Károly, Langguth Oszkár, Mózer István, Oltay Károly, Sipos József, Szabó Jenő, Szánthó Ferenc, id. Szepessy József, Tápai János, Taskovics László, Wittig Gusztáv. — Elmaradását kimentette: Szesztay Sándor.

1. *Elnök* a közgyűlés megnyitása után megállapítja a közgyűlés határozatképességét. A jegyzőkönyv hitelesítésére Faragó Zsigmond és Sipos József egyesületi tagokat kéri fel.

(Az elnöki megnyitó beszédet teljes szövegében jelen jegyzőkönyvhöz mellékeljük.)

*Elnök* javaslatára a közgyűlés egyhangú lelkesedéssel elhatározza, hogy Szilágyi Béla miniszteri tanácsos úr érdemeit, melyeket az Egyesület célkitűzései és működése iránt tanusított megértő magatartásával, valamint a magángeodéták erkölcsi és anyagi helyzetének javítása terén szerzett, jegyzőkönyvben örökíti meg.

2. *Szánthó Ferenc főtitkár* mondja el titkári jelentését az Egyesület utolsó három esztendejéről.

(A titkári jelentést egész terjedelmében a jegyzőkönyvhöz csatoljuk.)

A közgyűlés a titkári jelentést tudomásul veszi és a főtitkár javaslata alapján az Egyesület elhunyt tagjainak, Just Ferencnek, Goda Gyulának és Kugler Istvánnak emlékéért jegyzőkönyvileg örökíti meg.

3. *Langguth Oszkár pénztáros* pénztári jelentése szerint az Egyesület készpénzvagyona 1033,92 P; a tagdíjhátralékok összege 3356 P. Az Egyesületnek tartozása nincsen.

A közgyűlés a jelentést egyhangúlag elfogadja és a pénztárosnak a felmentést megadja.

4. *Elnök* előterjeszti a jelölőbizottság javaslatát, melynek alapján a közgyűlés egyhangú határozata szerint az új tisztikar és választmány a következőkép alakult meg:

*Elnök:* Oltay Károly; *alelnökök:* Perlaki György, Gaál Elemér, Mózer István; *főtitkár:* Hajnal Sándor; *titkárok:* Tamás Zoltán, ifj. Szepessy József; *jegyzők:* Behyna Oszkár, Hokkes László, Nagy Lajos; *háznagy:* Bikfalvy Béla; *pénztáros:* Langguth Oszkár; *ellenőr:* Gáll Imre; *ügyész:* dr. Lajos Ferenc.

**Választmány:** Rendes tagok: Biró Endre, Dienes Tibor, Fábíán Károly, Fekete Béla, Faragó Zsigmond, Fényes Lóránd, Govrik Ákos, Gönczy Adorján, dr. Guóth Béla, Herczeg Sándor, Katona Béla, Méhes Zoltán, Milassin János, Papp János, Sipos József, Szánthó Ferenc, Szentgáli Antal, id. Szepessy József, Szesztay Sándor, Tápai János. — Póttagok: Ehmann János, lovag Fehrentheil László, Hlatki József, Milkó Andor, Szász Aladár.

**Számvizsgáló bizottság:** Mateóczy Fleischer Kálmán, Wittig Gusztáv, Zábó György.

*Oltay Károly elnök* úgy a maga, mint az új tisztikar nevében megköszöni a bizalmat és működéséhez kéri az Egyesület tagjainak megértő támogatását. — Köszönetét fejezi ki a volt tisztikar kilépő tagjainak. — Különösen kiemeli Szánthó Ferenc volt főtitkár érdemeit, aki a kari érdekek előmozdítására és a presztíz emelésére nemcsak az Egyesületben, hanem a Mérnöki Kamarában is fáradhatatlanul törekedett.

*Elnök* javaslatára a közgyűlés a lelépő tisztviselőknak jegyzőkönyvi köszönetét fejezi ki.

5. *Hajnal Sándor* előterjeszti az Egyesület állásfoglalását a részletes állami földmérés és a nyilvántartás teendőinek magánmérnökök által való elvégzése tárgyában.

Elismeréssel emlékezik meg Szilágyi Béla min. tanácsos úrról, aki a költségvetésben megállapított keretek között mind fokozottabb mérvben vonta be a magánmérnöki tevékenységet az állami felmérés munkálataiba.

Ez a bevonás az eddigi gyakorlatban kétféleképpen történt:

a) a magánmérnök az általa szerzett munkára a községgel szerződést kötött s az állam a munkák költségeit a községnek 20–50 % erejéig visszatérítette;

b) az állam havidíj mellett alkalmazott magánmérnököket a nyári helyszíni munkálatoknál; illetve egységáras alapon adott ki téli számítási s egyéb munkákat a magánmérnököknek.

Ez a két módozat azonban — bár nagy haladás a multhoz képest — nem jelenti a probléma gyökeres megoldását. — Egyesületünk állásfoglalása ebben a kérdésben az, hogy az állam *vállalati úton* bizza a községek felmérését a magánmérnökökre, vagy ezeknek erre alkalmas gazdasági szervére, kezdetben kisebb mennyiségben, majd fokozatosan mind nagyobb terjedelemben, hogy az állami személyzet túlnyomó része e munkakörből felszabadulva, a nyilvántartás terén működhessék. — A felmérési költségek az Államot, a természetbeni szolgálmányok tovább is a községeket terhelnék.

Igy automatikusan megoldódnék a nyilvántartás súlyos kérdése is; ha azonban az állami személyzet a folyton szaporodó nyilvántartási teendőket még sem győzné lebonyolítani, úgy a magánmérnöki tevékenység ebbe a munkakörbe is bevonandó lesz, akár a *kerületi nyilvántartói* rendszer alapján, akár pedig a magánmérnököknek a telekkönyvi hatóságok mellett *szakértőként* való alkalmazásával.

A helyes nyilvántartás elengedhetetlen előfeltétele azonban minden körülmények között az marad, hogy a telekkönyvi hatóságok csakis mérnök által készített és számszerű bemérési és kitzúzési adatokkal



kellően ellátott térrajzokat fogadhassanak el telekkönyvi átvezetés céljaira.

A közgyűlés az előterjesztést egyhangúlag elfogadja és megbízza az elnökséget, hogy azt, mint az Egyesület állásfoglalását illetékes helyre juttassa.

Lovag *Fehrentheil László* az elhangzott előterjesztéssel kapcsolatban a részletes felmérés költségeihez való állami hozzájárulás beszüntetését teszi szóvá. Felhívja a közgyűlés figyelmét arra, hogy ezen beszüntetés következtében nagyszámú mérnök került válságos helyzetbe, a vállalkozók kénytelenek alkalmazottaikat is elbocsájtani s így mintegy 100 család veszíti el kenyerét, — Kéri az egyesületet, tegyen sürgősen lépéseket, hogy a hozzájárulási összeg újból folyósíttassék.

*Elnök* javaslatára a közgyűlés ezt az indítványt, minthogy az a tárgysorozatba nem volt felvéve, nem tárgyalja, felhatalmazza azonban az elnökséget, hogy ebben a kérdésben a pénzügyminisztériumnál eljárjon.

6. *Szánthó Ferenc* előterjeszti az Egyesület állásfoglalását a tagosítások pénzügyi lebonyolítása tárgyában.

Rámutat arra a sajnálatos körülményre, hogy a tagosítási alap kimerülése következtében a nagy lendületet vett tagosítási mozgalom megakadt, sőt a folyamatban volt munkák is megállottak; a vállalkozó mérnökök és alkalmazottaik anyagi válságba jutottak, azok a községek pedig, ahol a folyamatba tett tagosítási eljárás szünetel, óriási gazdasági károkat szenvednek.

Javasolja: csatlakozzék az Egyesület a Mérnöki Kamarának a Miniszterelnök, illetve a Pénzügyminiszter úrhoz intézett ama kéréséhez, hogy az állami tagosítási alapot a legsürgősebben egészítse ki annyira, hogy a folyamatban volt tagosítási eljárások folytathatók legyenek és a már előterjesztett ezirányú kérvények alapján újabb tagosítások is megindulhassanak.

És hogy a szétágazó és a most érvényben lévő rendeletek alapján sok, különböző fórumhoz tartozó adminisztratív teendők egységesítésének és a pénzügyi lebonyolítás is központos irányítást nyerjen, kérjük fel a Miniszterelnök urat, hogy a tagosítási ügyek intézésére szakértő kormánybiztost nevezzen ki.

A közgyűlés az előterjesztéshez egyhangúlag hozzájárul és megbízza az elnökséget, hogy ezt az illetékes helyekre juttassa el.

7. *Szánthó Ferenc* javaslatára a közgyűlés az Egyesület rendes tagsági díját évi 4 pengőben állapítja meg. — A Geodéziai Közlönyt azonban a jövőben csak azok a tagok fogják megkapni, akik arra előfizetnek. — Ez a visszatérés a régi állapotra amiatt vált szükségessé, mert a Szövetkezet anyagi körülményei miatt a Geodéziai Közlöny eddigi támogatását — remélhetőleg csak átmenetileg — kénytelen volt beszüntetni.

8. *Tápai János* indítványt nyújt be aziránt, hogy a vállalati úton végrehajtott részletes felméréseknél a közdülő utaknak és a birtokhatároknak magánmérnök által végrehajtott rendezéséhez jogi alapot teremtsünk. — Szerinte az eddig hiányzó jogszabályt az érdekelt községek által készítendő községi szabályrendelet (statutum) pótolhatja.



Javasolja, hogy az Egyesület alakítson bizottságot, amely a részletes felmérést megelőző rendezéseknek jogi alapjául szolgáló szabályrendelet tervezetét készítse el; ezen tervezetet tárgyalja le a belügyminisztérium illetékes osztályával és hasson oda, hogy ezen tervezet az érdekelt vármegyéknek és a vállalkozó mérnököknek is tudomására adassék.

A közgyűlés a javaslatnak a bizottság megalakítására vonatkozó részét elfogadja és a bizottság megalakítására az elnökséget kéri fel.

9. *Nagy Lajos* indítványt nyújt be a földmérői munkák százalékos alapon való díjazása tárgyában. Javasolja, hogy a tagosítási, arányosítási és részletes felmérési munkák kivételével a földmérői munkák a Mérnöki Kamarai díjszabás I. díjosztálya szerint, azaz 0/0-os alapon legyenek díjazandók, mindazon esetekben, amikor a díjalapérték megállapítható. Eilenkező esetben és olyankor, amikor a 0/0-os díjazás kevesebb lenne mint az egységáras alapon számított díj, az utóbbi alkalmazandó.

Javasolja továbbá, hogy a nagyobb földmérői munkálatokra, u. m. tagosítási, részletes felmérési, városmérési munkálatokra nézve, a külföldi díjszabásokhoz hasonlóan, a munkálatok egyes fázisaira eső munkadíjhányad is állapíttassék meg és ezen adatokkal a díjszabási táblázat egészítettessék ki.

Végül kéri az Egyesületet, hasson oda, hogy a Kamara elvileg mondja ki, hogy a hivatalos díjszabás 60—70% ánál alacsonyabb összegért való munkavállalás tisztességtelen versenyt képez. *Hollovy Sándor* és *Tápai János* hozzászólása után a közgyűlés kimondja, hogy az indítványban lefektetett alapelveket helyesli és az indítványt részletes letárgyalás végett kiadja a választmánynak.

10. *Dr. Guóth Béla* közli a közgyűléssel, hogy az Igazságügyminiszter úr a telekkönyvvezetőket rendeletileg eltiltotta a telekkönyv vázrajzok szerkesztésétől.

A bejelentést a közgyűlés helyeslőleg tudomásul veszi.

11. *Dr. Guóth Béla* meleg szavakkal méltatja *Oltay Károly* elnök úrnak az Egyesület élén kifejtett működését és javasolja, hogy az elmúlt hat esztendő alatt különösen a tagosítási eljárás megreformálása és a földmérői díjak méltányosabb megállapítása érdekében teljesített eredményes munkálkodásáért a közgyűlés jegyzőkönyvi köszönetét fejezze ki.

A közgyűlés a javaslatot egyhangúan és lelkesedéssel fogadja el. *Elnök* az elismerést megköszönve a közgyűlést bezárja.

Kmft.

*Hajnal Sándor*  
jegyzőkönyvvezető.

*Oltay Károly*  
elnök.

## II.

### Elnöki megnyitó beszéd.

*Tisztelt Közgyűlés!*

Közel három éve annak, hogy az egyesület utolsó közgyűlését tartotta. Mulasztást kell helyrehoznunk. Ámde meg kell állapítanom, hogy

a mulasztás csak formai volt, mert az utóbbi években a választmányi ülésekre minden alkalommal minden tagunkat meghívtuk, tehát voltaképpen azóta sok közgyűlést tartottunk. A mai közgyűlésnek főleg az lesz a célja, hogy a hosszú éveken át működött tisztikar megkapja a felmentvényt s hogy az Egyesület élére új, pihent tisztikar kerüljön.

### *Tisztelt Közgyűlés!*

Súlyos, eseménydús évekre kell visszatekintenünk. A veszített háború minden baja rázuhant a normális viszonyok közt is nehezen küzködő karunkra s így szomorúan vindikálhatjuk magunknak azt a kétes dicsőséget, hogy alig van a magyar társadalomnak olyan kategóriája, mely többet szenvedett volna, mint a magángéodéták kara. Küzködnünk kellett a rossz árakkal, melyek még abból az időből származtak, mikor szabad préda volt a geodétai munkakör s küzködnünk kellett az abnormális gazdasági viszonyokkal, amelyek egyre csökkentették és csökkentik a munkaalkalmakat s amelyek evvel tápot adtak az egymás közti áldatlan versengéseknek is.

Az Egyesület e nehéz időkből sok energiával igyekezett a kar helyzetén javítani, hiszen majd a főtitkár úr jelentéséből látni méltóztatnak a végzett munkát és az eredményeket s ebből azt, hogy az emberi erőből kitelhetőt a nehéz viszonyok közt is megtettük.

Különösen köszönettel tartozunk a Budapesti *Mérnöki Kamarának*, mely kezdeményezéseinket és javaslatainkat mindig megértéssel fogadta s nagy tekintélyével lehetővé tette, hogy azok jelentékenyen nagyobb súllyal kerülhettek az illetékes kormányzati szervek elé.

### *Tisztelt Közgyűlés!*

A nehéz mult tapasztalataiból igyekezünk erőt meríteni a jövőre. Feladataink tisztán állanak előttünk. Kettőre kell törekednünk minden erővel 1. védekezni hozzá nem értők, a kontárok ellen, tehát védetté kell tenni, el kell határolni a munkakörünket, 2. olyan munkadíjzabásra kell törekedni, amelyek mellett modern nívón, megalkuvások nélkül lehet elvégezni az ügykörünkbe tartozó ránk bízott feladatokat.

E két főfeladat elérésére kell koncentrálni minden erőnköt s én meg vagyok győződve, hogy erős akarattal, de főleg megértő, következetes összetartással céljainkat el fogjuk érni, mert a mi ügyünk igazságos. Amit mi akarunk, az nemcsak a mi érdekünk, nyugodt lelkiismerettel és felelősséggel állíthatom, hogy az a köz érdeke. E tény tudata adjon erőt küzdelmeinkhez, ez a tudat vezessen minden közéleti tevékenységünkben, mert akkor bizton remélhetjük, hogy céljainkat el fogjuk érni.

Abban a biztos reményben, hogy a közgyűlés minden tagja őszinte szívvel és teljes energiával támogatni fog bennünket s hogy így együttes munkánk meg fogja teremni áldásos gyümölcseit, a Magyar Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének VI. közgyűlését ezennel megnyitom.

## III.

## Főtitkári jelentés.

*Mélyen tisztelt Közgyűlés!*

Az elmúlt három évre visszatekintve Egyesületünk működéséről röviden a következőkben van szerencsém beszámolni.

Egyesületünk életének 1927—1930 évekre terjedő idejében fáradhatatlanul törekedtünk azoknak a kitűzött céloknak az elérésére, melyeket Egyesületünk előző években maga elé tűzött s amelyeket szeretett Elnök urunk megnyitójában ismét körvonalozott.

Igy elsősorban foglalkoznunk kell a díjszabás ügyében elért eredményekkel, amire vonatkozólag örömmel jelenthetem, hogy a mérnöki munkák díjszabását illetőleg a nagyméltóságú Kereskedelemügyi Miniszter Ur által kiadott rendelet a geodéziai munkakör tekintetében teljes mértékben honorálta a Budapesti Mérnöki Kamara által is elfogadott azt a minden részletre kiterjedő álláspontot, melyet Egyesületünk kidolgozott és elfoglalt. Sajnálattal kell azonban itt is rámutatnunk arra, hogy ez a díjszabás — bár lényegileg nagy eredmény — mégsem elégítheti ki az egyetemes mérnökség s így a geodéta mérnöki kar igényeit sem, mivel a díjszabás nem kötelező s így akár szerződéskötéseknél, akár peres ügyekben, vagy hatóságok előtt és magánfelekkel szemben csupán irányérték gyanánt szerepelhet és így a díjszabás egyes tételei sem a karon belül, sem kifelé feltétel nélkül nem érvényesíthetők. Reméljük, hogy az a munka, melyet a Mérnöki Kamara a díjszabással kapcsolatos végrehajtási utasítás kiadása érdekében kifejt, ebben a tekintetben is meghozza a várt eredményeket s egyúttal módot ad Egyesületünknek is arra, hogy a rendeletben esetleg mutatkozó hiányokat pótolni módjában legyen.

Az Egyesület tevékenysége a mérnöki munkakör bővítése és a meglévő munkakörök keretében végzendő munkálatok szakszerűségének biztosítása ügyében két szerves részre választandó. Az első a *tagosítások* kérdése, mely tekintetben elmondhatjuk, hogy a kitűzött célt a Mérnöki Kamara megértő támogatása mellett sikerült elérni, amennyiben az 5.000/1928 I. M. sz. rendelet kiadásával érvényre jutott az a sarkalatos elv, hogy a mérnök szellemi munkáját nem lehet a korlátlan szabad verseny árlejtési esélyeinek kitenni s ezzel utat nyitni a minden ethikai szempontot mellőző árrombolásnak s az ezt nyomon követő szakszerűtlen, hiányos és hibás munkák közforgalomba adásának, amely körülmények folytán a mérnök tekintélyét — végeredményében erkölcsi létét — fenyegették már a közelmúlt eseményei. A fenti rendelet szerint minden tagosítandó község ügyében a holdankénti egységárat, a munkálat végrehajtásának feltételeit egy három tagú szakszabó bizottság javaslata alapján a nagyméltóságú Földmívelésügyi Miniszter Ur állapítja meg és ebben a három tagú bizottságban helyet kap a Mérnöki Kamara kiküldöttje is.

Örvendetes tény fenti rendeletnek az az intézkedése is, hogy a mérnökválasztás szempontjából az eddig szokásos szabad választás helyett olyan választási módot ír elő, mely szerint az érdekeltség csak

az erre a célra alakult szakbizottság által javaslatba hozott pályázók közül választhat, amely intézkedés hathatósan gátat vet az ezt megelőző időben annyira elfajult korteskedésnek és egyéni törtetésnek. Mindezekon kívül a fenti rendelet gondoskodik arról is, hogy a munkálatok a lehető legszakyszerűbb módon készüljenek s ezzel az érdekeltségek bizalmát megnyerve, módot ad a munkakör lehető kibővítésére.

Szomorú tény gyanánt kell azonban megállapítanunk, hogy mérnöki karunk mindezeket az előnyöket csak csekély mértékben élvezheti, mivel a rendelkezésre álló csekély állami tőke lehetetlenné teszi már előkészített községek tagosítási munkálatainak a megindítását, sőt nehézségeket jelent ez a körülmény a már folyó munkáknál is. Egyesületünk minden lehetőt megtett a kellő tőke megszerzését illetőleg s a Mérnöki Kamarával karöltve a kérdést állandóan felszínen tartja — sajnos egyelőre minden eredmény nélkül.

E fejezet alá tartozó egyesületi működésünk második részét képezi az állami részletes felmérésekbe és városmérésekbe a magánmérnöki munka bekapcsolása. Ebben a tekintetben csupán részlet-eredményről számolhatunk be, amennyiben sok tekintetben Egyesületünk állandó tevékenységének eredményeként kell azt a tényt üdvözlőnk, hogy a nagyméltóságú Pénzügyminiszter Ur elvileg módot adott arra, hogy magánmérnök is végezhesen az állami földmérés részére részletes felméréseket, azonban csak akkor, ha a mérnök a felmérendő községgel előzetesen szerződést köt, mely esetben a pénzügyi kormányzat a községet a mérnöki munkadíj bizonyos százalékkal támogatja. Ez a rendelkezés a gyakorlatban nem hozta meg a kívánt eredményeket s bár azt mint elvi jelentőségű kezdeményezést örömmel vettük, mégis a jövőben változatlanul kell arra törekednünk, hogy a részletes felmérésekre vonatkozó megbízásokat az egységár megállapítása mellett az állami földmérés szervei adják ki közvetlenül magánmérnököknek, illetve megfelelő technikai gazdasági szervnek, például a Földmérő Magánmérnökök Országos Szövetkezetének avval a felmérési programmal, melyet a Pénzügyminisztérium évről-évre felállít.

A városmérések kérdésében — melyben ugyanúgy, mint a tagosítások ügyében — arra törekedtünk, hogy elérjük a mérnöki szellemi munkának megbecsülését és kikerüljük annak áruba bocsátását, — továbbá, hogy legalábbis elérjük azt, hogy a munkálatok kiírása tekintetében a teljes szakszerűség biztosítva legyen s így reális árverseny után jó munkát produkáljunk — sajnos semmi kézzelfogható eredményt felmutatni nem tudunk, aminek oka az, hogy ezzel a kérdéssel a Mérnöki Kamara sem tudott még behatóan foglalkozni, azért, mert ez a munkaterület már szervesen összefügg az egyetemes mérnöki szellemi tevékenységgel is s mindezek a kérdések csak egy nevező alatt oldhatók meg — a mérnöki szellemi munkák vállalatba adásának szabályrendelete útján. Ennek létrehozására a Mérnöki Kamaránál ez a kérdés is állandóan felszínen tartandó lesz.

A geodéta mérnök munkakörének bővítése céljából foglalkozott Egyesületünk még két olyan kérdéssel, melyek a köz érdekét vannak hivatva szolgálni a szakszempontokon kívül, ugyanúgy, mint a fentebb említett munkakörök is. Ezek a kérdések a kisajátítások lebonyolításához szükséges műszaki munkálatok és az ártérfejlesztési

munkák, melyek ügyében az illetékes kormányhatóságokhoz olyan értelmű memorandumokkal fordultunk, hogy ezeket a munkaköröket is bízzák magánmérnökökre — ezirányú tevékenységünket azonban semmi eredmény nem jutalmazta.

Annak a célnak az elérésére, hogy munkakörünket a kontárok elől elszigeteljük s a mérnöki munka megbecsülését kivívjuk, Egyesületünk élénken bekapcsolódott azokba a tárgyalásokba és küzdelmekbe, melyeket az egyetemes mérnöki érdekekért a Mérnöki Kamara vívott, akkor, amikor a fenntartott mérnöki munkakörök rendeletéért sikraszállt. Amint ezen rendelet megjelenésével nyilvánvaló lett, a geodéták ebben a küzdelemben majdnem maradék nélküli eredményt értek el, amennyiben minden munkakörünk, mint fenntartott mérnöki munka lett elismerve, kivéve a 10. kat. holdon alóli megosztásokat, melyet ugyan abszurdumnak kell minősíteni, de melyeket az Igazságügyminisztérium tisztán szociális szempontból nem volt hajlandó átengedni. Ez alkalommal azonban épen a vázlatos megosztások — megosztási tervek — készítése szempontjából meg kell emlékeznünk egy hiányról, aminek törvényhozási úton való pótlását annakidején az Igazságügyminisztérium illetékes osztálya megígérte s ez a hiány abban áll, hogy a telekkönyvi rendtartás a fenntartott munkakörök rendeletével ellenkezik s így novelláris úton kellene arról gondoskodni, hogy a telekkönyvi hatóságok csak mérnök által aláírt méretezett megosztási terveket fogadhassanak el. Reméljük, hogy ennek az intézkedésnek az elérése is sikerülni fog Egyesületünknek, további működésünk során.

Meg kell emlékeznem arról az eredményről is, hogy a közszállítási szabályrendelet revíziós munkálatai során a Mérnöki Kamara segítségével sikerült elvileg elfogadtatni az illetékes kormányhatósággal azt az álláspontunkat, hogy a mérnöki szellemi munka a közszállítási szabályrendeletnek az ipari és építési munkákat szabályozó rendelkezései alá nem tartoznak. Késik azonban még — amint fentebb is említettem — egy olyan rendelet, vagy kötelező jogszabály, amelyik a mérnöki szellemi munkák versenyre bocsátását és annak feltételeit szabályozná. Ennek megalkotásánál Egyesületünk feladata lesz eddigi bő tárgyalási anyagunk alapján is kiforrott álláspontját érvényesíteni.

Amint eddigi jelentésemből is kitűnik, munkánk a budapesti Mérnöki Kamara munkájával párhuzamosan haladt s ebben a tekintetben köszönettel kell megemlékeznünk a Kamara igen tisztelt Elnökségéről és vezetőségéről, ahol céljaink mindig megértésre találtak és a Kamara nagysúlyú támogatását megnyertük minden olyan tevékenységünkhöz, amelyik a kari érdeket a közérdekkel összeegyeztetni és előbbre vinni igyekezett. Olyan esetekben is megnyertük a Kamara támogató szavát, amely eseteket intézményesen alátámasztani még nem tudtunk, ahol előterjesztéseink mellett csak az ésszerűség szólt és a kari érdek döntött. A Kamara munkáján kívül állandó összeköttetést tartottunk fenn a Magyar Mérnök- és Építészegylet geodéziai szakosztályával is.

Örömmel kell megemlékeznünk arról a mozgalomról is, minek kapcsán Egyesületünk három kiváló tagja a Társadalmi Egyesületek Szövetségének választmányában helyet kapott, aminek kapcsán mó-

dunkban van közérdekű céljainkat ebben a hatalmas szövetségben közvetlenül érvényesíteni.

Örömmel kell megemlékeznünk arról az élénk irodalmi tevékenységről is, melyet Egyesületünk tagjai kitűnő szaklapunkban — a Geodéziai Közlönyben — kifejtettek s annak eszmei tartalmát fejlesztették.

Egyesületünk elmúlt három évi tevékenységében állandóan arra törekedett, hogy mindazokat a kartársakat, akik geodéziai munkákkal foglalkoznak, Egyesületünk kebelében tömörítse, hogy így életbevágó céljaink elérésére minél hathatósabb fellépést, sikert, biztosítson. Ennek a célnak az elérésére az összes mérnök- és erdész-kamarai tagokat felhívtuk belépésre, ami ugyan percentuálisan nem járt a várt eredménnyel, mégis annyit sikerült elérni, hogy a kilépések és halálozások folytán bekövetkezett létszámapadást tekintetbe véve 1927 év eleje óta a taglétszám 45 taggal szaporodott és ma az összes tagok száma 143.

Időközben kilépett három tagtársunk, elhaláloztak hárman és pedig *Just Ferenc*, *Goda Gyula* és *Kugler István* szeretett kartársaink, akiknek emlékét — indítványozom — jegyzőkönyvileg örökítsük meg. Hozzá tartozóiknak a gyászeset alkalmával kifejeztük az Egyesület nevében részvétünket.

Titkári beszámolómmal nem volna teljes, ha nem emliteném meg azt a szomorú ténytet, hogy mindazokon az értekezleteken és választmányi gyűléseken, melyeken életbevágó kari ügyeinkben kellett állást foglalni — a meghívott kartársaknak csak egy csekély része jelent meg s így tárgyalásaink sokszor a részvétlenség képét viselték magukon. Ezt a körülményt azonban nem szabad érdektelenségnek tekintenünk, hanem annak a szomorú gazdasági helyzetnek kell betudnunk, amibe szerencsétlen sorsú hazánk minden gyermeke — de azok közül is talán legsúlyosabban — a mi karunk sülyedt és megérthető, hogy a mindennapi kenyérgondok mellett az egyesületi tevékenységre nem mindenkinek maradt ideje és energiája.

Abban a reményben, hogy ez a mai nyomasztó gazdasági helyzet mielőbb jobbrafordul s az egész ország életereinek újból kezdődő élénk lüktetésében karunk is megtalálja közérdekű és nemzetmentő szerepét és egyúttal egyéni érvényesülését is — zárom szavaimat s kívánom, hogy a most kezdődő esztendő legyen Egyesületünk életében is eredményekben gazdag, sikeres és tagjainak minden törekvését koronázza a megelégedést keltő siker.

Budapest, 1930 december 14.

*Szánthó Ferenc*  
főtitkár.



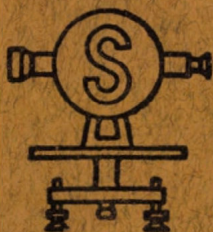
Világceég megbízásából

**keresek tíz fiatal mérnököt  
Törökországba  
f. évi március hó közepére.**

*Kivánalmak:* út- és vasútépítkezések előmunkálataiban, úgy külső (polygonálás, tachymetrálás, nivellálás stb.), mint belső (számítások, térképek rajzolása, tervek készítése stb.) munkálatokban való abszolút jártasság.

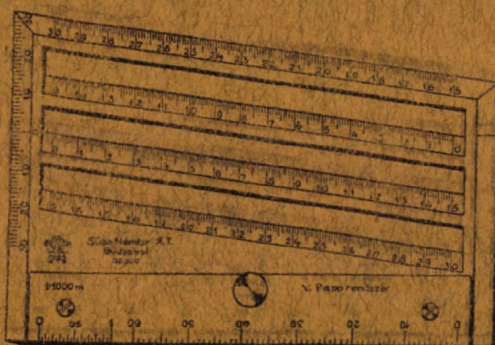
*Feltételek:* egyelőre 6 hónapos próbaidő, ennek leteltével esetleg hosszabb, kedvezőbb szerződötetés. Havi fizetés 250 török líra (665 pengő). Sztambulba való utazásra 150 török líra (400 pengő) a sztambuli magyar követségen Budapestén való szerződés-aláírás után deponálva lesz. Esetleges visszautazáskor ugyanily összeg visszautazás céljaira meg lesz térítve.

Csakis írásbeli részletes ajánlatokat fényképpel kérek azonnal III., Margit-körút 1. III. 14. cím alá, mérnöki irodába.



**Süss Nándor** präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.  
Budapest, I. ker., Csörsz-utca 39. szám.

Sürgőnycím: Városi üzlet:  
„Geodesia“ Budapest. Budapest, V., Vigadó-u. 1-3.  
Telefon: 500-63, 500-64, 500-65.



*Papp-féle koordináta felrakó.*

**Teodolitok és egyetemes műszerek. — Tahiméterek. MÉRŐASZTALOK. — Távcsőves-vonalzók. — Felrakók. — Mércék és mérőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.**

**Uj geodéziai konstrukciók: Szepessy-féle redukáló tahiméter, — Kisméretű, könnyen szállítható egyetemes műszerek. — Szögfelrakók Szepessy és Szóvátay szerint. — Szűts-féle topométer.**



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.

A szerkesztőség címe: Budapest, I, Műegyetem.

Postatakarékpénztári csekkszámja száma: 45.223.

## TARTALOM:

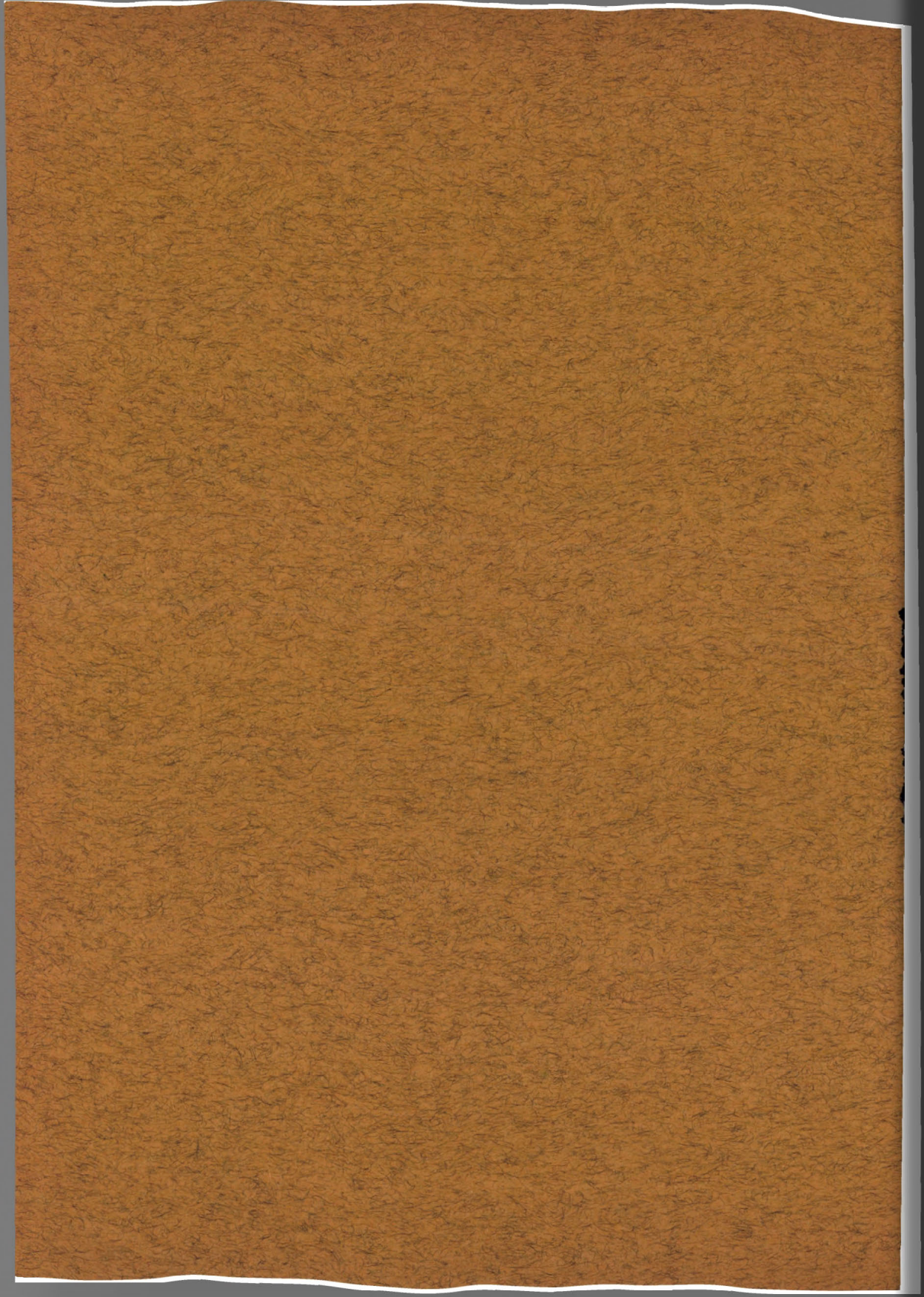
<i>Dr. Tárczy Hornoch Antal</i> : A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság harmadik kongresszusáról .....	57
<i>Szilágyi Béla</i> : A magyar „Állami Földmérés” felső geodéziai munkálatai .....	62
<i>Oltay Károly</i> : Szabatos magasságmérések szélesebb vízfolyások szemben levő parti pontjai közt .....	71
<i>Tamás Zoltán</i> : Háromszögelések számítása számológéppel .....	77
<i>Rédey István</i> : A magassági parallaxis és a fényképpárok viszonyi- tott tájékozása .....	81
<i>Oltay Károly</i> : A Magyar Geodéziai Intézet működése megalaku- lásától 1930-ig. Második közlemény .....	92
A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei	97
Könyvismertetés .....	101
A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai .....	103
Közlemények az Állami Földmérés köréből .....	104



Kérjük előfizetőinket, hogy a hátralékos díjakat a mellékelt csekklapon  
beküldeni szíveskedjenek.

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.

Kéziratokat nem őrzünk meg.



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő,  
félévre 8 pengő, negyed évre 4 pengő.

Megjelenik havonként  
legalább egy ív terjedelemben.

## A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság harmadik kongresszusáról.

Dr. Tárczy Hornoch Antal.

Nagyarányú, szakunkat közelről érintő tanácskozásoknak színhelye volt az elmúlt év szeptemberében *Zürich*. Nemcsak a földmérők nemzetközi szövetsége tartotta ott negyedik kongresszusát, melyről lapunk hasábjain *Szilágyi Béla* kellő részletességgel már beszámolt, hanem azt megelőzőleg, szept. 5. és 10. között ott ülésezett a *Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság* is, mely a megnőtt kereteknek megfelelő új alapszabályát is itt kapta meg. A rendezés fáradságos munkáját a svájci fotogrammetriai társaság, illetve annak elnöke, *Baeschlin* zürichi műegyetemi tanár vállalta magára s így nem kevésbé az ő érdeme az, hogy a kongresszus sok tekintetben eredményes munkát végzett.

A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság zürichi kongresszusán 35 államból mintegy 350 résztvevő jelent meg; hazánkból *Kruttschnitt Aurél* főtanácsnok, *Vöröss József* altanácsnok, *Hankó Géza* okl. mérnök és e beszámoló írója vettek részt, de hozzájuk számíthatjuk a földmérők kongresszusára előbb érkezett *Oltay Károly* műegyetemi tanárt és *Szilágyi Béla* miniszteri tanácsost is, úgy, hogy a két kongresszus résztvevői nagy részben azonosak voltak.

Noha a kongresszusnak hivatalos megnyitását csak szept. 6-ra tűzték ki, ez tulajdonképen már 5-én megkezdődött. Ezen a napon nyílt meg ugyanis a nagyarányú kiállítás s ezen a napon gyűltek össze az egyes államok fotogrammetriai társaságainak kiküldöttjei, hogy a svájciak, németek és spanyolok által javasolt alapszabálytervezetek alapulvételével egységes alapszabály-javaslatot dolgozzanak ki, melyet a közgyűlés aztán egyhangúan elfogadhat.

Szeptember 6-án délelőtt 9 órakor a zürichi műegyetem dísztermében volt az ünnepélyes megnyitó ülés, mely a műegyetem rektorának üdvözlő beszédével kezdődött. Szavainak különös érdekességet kölcsönzött az a bejelentése, hogy a zürichi műegyetem *Finsterwalder Sebestyént* és *Wild* főmérnököt fotogrammetriai munkásságuk elismeréseképpen a tiszteletbeli doktori címmel tüntette ki. Az utána követ-

kező doktorraavatás a megnyitó ülés felemelő hatású jelenete volt. Ezt követte *Eggertnek*, a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság akkori elnökének megnyitó beszéde, mely a kongresszus munkarendjének bejelentését tartalmazta. Ennek megfelelőleg megalakultak a bizottságok is, az albizottságokkal együtt szám szerint tizennégyen, még pedig a következő tárgykörökkel:

1. Földi fotogrammetria.
2. Légi fotogrammetriai térkép és torzulásmentessé tétel.
3. Légi fölvételek sztereoszkópikus kiértékelése, autográfok.
4. Légi háromszögelés.
5. Röntgen- és testmérések.
6. a) Építészeti és mérnöki fotogrammetria.
6. b) Levegőben lévő testek fotogrammetriai meghatározása.
7. Gazdaságosság.
8. Műszer, optika normalizálás.
9. Lemezek, filmek.
10. a) Felsőbb fokú kiképzés.
10. b) Segédszemélyzet kiképzése.
11. a) Felvevő repülőgépek.
11. b) Repülés.

E helyen kell megemlítenem, hogy a 7. sz. bizottság elnökéül a közgyűlés a Magyar Fotogrammetriai Társaság alelnökét, Kruttschnitt Aurél főtanácsnokot választotta meg, s hogy a magyar tagok munkásságát a kongresszus egyébként is több ízben elismerésével tüntette ki.

A bizottsági ülések csak a délután folyamán kezdődtek meg. Előtte még a közgyűlés keretében az egyes államok képviselői az országuk fotogrammetriai munkálatairól számoltak be, mely jelentések felolvasása a délelőtt egész hátralévő részét igénybe vette.

A párhuzamosan ülésező bizottságoknak nagy száma az egész kongresszus munkálatainak áttekintését fölötté megnehezítette, amit fokozott még az, hogy gyakran még az egymással igen szoros kapcsolatban álló tárgykörök bizottságainak is egyszerre kellett ülésezniök. Az ebből keletkező hátrány érzete annyira általános volt, hogy az az uralkodó vélemény alakult ki, hogy a jövőben kevesebb bizottságot kell alakítani, sőt a 11. a) és 11. b) bizottságok már ezen a kongresszuson is első ülésük után egyesültek. E körülmény jelen beszámolóinak teljességét is nagy mértékben befolyásolja, mivel egyes bizottságok munkálatairól személyes megfigyeléseim hiányoznak. Egy-egy bizottság tárgyalására összesen 4—5 óra jutott s főbb mozzanatait bizottságonként csoportosítva a következőkben adjuk:

### 1. Bizottság.

*Finsterwalder Richárd* az *Alai-Pamir* expedíció felvételeinek kiértékelésénél elért pontosságokról, *Schober* a földi fotogrammetriának kötélpályák terhelési vizsgálatánál való fölhasználásáról, továbbá az osztrák állami földmérésnél való alkalmazásáról számolt be. Mivel a bizottsági üléseken megvitandó új kérdések nem merültek föl, e bizottság tárgyalásait a kitűzött idő előtt fejezte be.

## 2. Bizottság.

*Odenchrants* az átvetítés fényképészeti munkálatairól, *Lacmann* egy dombos terület felvételeinek kiértékelésére szolgáló fénykép-transzformátorról, *Hankó* a Magyarországon elért eredményekről, *Grubenmann* a svájci „Landestopographie“ módszeréről tartottak előadásokat. Az ezekkel kapcsolatos megbeszélések eredményeképpen a bizottság a közgyűlésnek egy nemzetközi bizottság felállítását javasolja, melynek feladata a légi fotogrammetria nomenklaturájának az elkészítése, s különböző nyelvekre való lefordítása lenne.

## 3. Bizottság.

*Gruber* mindjárt a tanácskozások kezdetén a bizottság tárgy-körébe tartozó több kérdés megvitatását vetette föl, melyeknek eredményeképpen a bizottság megállapítja: 1. hogy a többszörös kamarák alkalmazását gazdaságosnak tartja s csak a nagy méretarányú és magas hegységekben készült felvételeknél van bizonyos megszorításokra szükség; 2. hogy a képeknek fokozatos egymáshoz való illesztésének a hibahalmozódás határt szab; 3. hogy a sztereoszkópikus látásnak mik a feltételei s 4. hogy a felvétel és a kiértékelés méretaránya általában 1:1, de a kétszeres nagyítás általában még engedhető.

## 4. Bizottság.

Az ülések idejét legnagyobbbrészt *Buchholtz* a fokozatos képháromszögelésről, *Aschenbrenner* egy 10.000 km<sup>2</sup> terület légi háromszögeléséről, *Weigel* a képeknek koordináta transzformáció útján való fokozatos egymáshozillesztéséről és *Koppmayer* a légi felvételeknek a sztereografikus projekció segítségével való egymáshozillesztéséről tartott előadásai s az ezekkel közvetlenül kapcsolatos megbeszélések töltötték ki, úgy hogy, kiforrott elvek leszögezésére még befejező ülésen sem került sor s így a bizottság csak azt ajánlja, hogy a légi háromszögelés és fokozatos egymáshoz való illesztés terén a következő kongresszusig mennél több kísérletet végezzenek.

## 5. Bizottság.

*Hasselwander* a Röntgenmérések alapelveiről, *Beyerlen* pedig műszereiről számolt be. A bizottság kívánatosnak tartja, hogy ez, a sebészetre annyira fontos ágazat kellően továbbfejlesztessék.

## 6. a) Bizottság.

*Unte* és *Feyer* a fotogrammetriának az építészet terén való alkalmazásáról beszéltek, míg *Torroja* azt ajánlja, hogy az egyes államokban régészeti és építészeti irányú felvételek megőrzésére múzeumokat állítsanak fel.

## 6. b) Bizottság.

*Rumpf* a lövedékek pályájának a méréséről, *Ween* pedig a fotogrammetriának felhőmérésekre való felhasználásáról referált.

## 7. Bizottság.

*Slavik* a gazdaságosság fogalmának szabatos meghatározását ajánlja s e célból javasolja, hogy a gazdaságosság vizsgálata a nyert térkép méretarányára, annak jóságára és pontosságára, az előállítás sebességére és az egésznek költségére terjedjen ki. *Vöröss* a légi fotogrammetriai, *Wodera* a földi fotogrammetriai térképek gazdaságosságáról, *Tichy* a trigonometriai magasságmérés költségapasztó hatásáról, *Nüsse* Hamburg vidéke felvételének tanulságairól számoltak be. A bizottság tanácskozásaiban végleges határozatokat hozni nem tudott, hogy e téren a következő kongresszuson nagyobb eredményeket érhessen el, felkérte tegjait, hogy addig kölcsönös együttműködés révén az egyes államokban megfelelő anyagot gyűjtsenek.

## 8. Bizottság.

*Cassinis*, *Müller*, *Rüst*, *Zoelly* referátumai után a bizottság az egész kongresszus támogatását kéri a normalizálás fáradságos munkájának elvégzéséhez.

## 9. Bizottság.

*Odencrants*, *Schmiescheck*, *Tappen* és *Seidel* számoltak be egyes lemezekkel illetve filmekkel szerzett tapasztalataikról, valamint azokról a követelményekről, melyeknek ezek eleget tenni tartoznak.

## 10. a) Bizottság.

A bizottsági tagok az egyes főiskolákon való fotogrammetriai oktatás mértékéről referáltak, melynek eredményeképpen az elnök megállapítja, hogy ez általában két szemeszter alapulvétele mellett heti két előadási órára tehető. E cikk írójának javaslatára a bizottság a kívánatos mérték megállapításánál tekintetbe veszi azokat az igen tekintélyes számban lévő államokat, melyekben külön földmérői fakultások nincsenek, s ezeknél azt ajánlja, hogy a fotogrammetria jelentőségével arányosan az alsó geodézia keretében adassék elő, amellett azonban nem kötelező külön fotogrammetriai kollégium megtartására is törekedni kell. *Weigel* külön fotogrammetriai tanszékek felállítását célzó javaslata meglehetősen nagy ellenzés után oly értelemben talál elfogadást, hogy ennek szükségessége megfontolás tárgyává tehető. Ezzel szemben általános helyesléssel találkozott *Rubin* az a javaslata, mely szerint a műszergyárakat fel kellene szólítani, hogy tudományos kutató intézeteknek a szükséges felszereléseket lényeges árrendmennyel szállítsák.

## 10. b) Bizottság.

*Angelroth* írásban szétosztott javaslata szolgált a tárgyalás alapjául, melynek eredményeképpen a bizottság azt javasolja, hogy a segédszemélyzet kiképzésére négy éves tanfolyamok állítandók fel, melyből az első két év elméleti s a két következő év gyakorlati kiképzésre volna fordítandó. Kívánatos lenne továbbá, hogy hallgatói a záróvizsga letétele után jogosító oklevéllel láttassanak el. (Ezt a javaslatot, mely egy nemzetközi szervezetbe tömörült különböző igényű országok különféleségét tekintetbe nem veszi, a közgyűlésen *Baeschlin* meglehetősen erős bírálatban részesítette.)

## 11. Bizottság.

*Poetsch* referátuma alapján a bizottság azokkal a követelményekkel foglalkozott, melyekkel a légi fotogrammetria céljaira szolgáló repülőgépeknek rendelkezniök kell.

Az egyes bizottságok ülésezését csak *Finsterwalder Sebestyénnek* a nagy látómezőjű légi felvételek kiértékeléséről és *Wildnek* a fotogrammetria optikájáról szeptember 7-én délelőtt tartott előadásai szakították meg.

A kongresszus záró közgyűlését szeptember 8-án délután tartotta. *Eggert* az utolsó négy év történetére visszpillantva örömmel állapítja meg a társaság hatalmas fejlődését, melynek következtében tagjainak száma immár ezerszáz fölé emelkedett. A következőkben az alapszabálytervezetnek megvitatására és azután elfogadására<sup>1</sup> került a sor s ezt követte a következő kongresszus helyének és az új tisztikarnak megválasztása. Az 1934-ben tartandó kongresszusra *Magyarország, Franciaország* és *Spanyolország* részéről érkezett meghívás. Miután politikai szempontokból még az eleinte Magyarországot támogató németek is Párizs mellett foglaltak állást, *Kruttschnitt* és *Torroja* a magyar, illetve spanyol meghívást visszavonták. A Párizs mellett való döntés hivatalos indokául az 1934-ben ott tartandó légügyi kiállítás szerepelt, mint amellyel a kongresszus igen előnyösen kapcsolatba hozható. A Társaság elnöke *Perrier* francia tábornok, főtitkára *Roussilhe* francia igazgató, pénztárosa *Labussière* francia mérnök lettek. Miután *Perrier* a kitüntető bizalmat megköszönte, *Eggert*, mint a nemzetközi fotogrammetriai társaság lelépő elnöke, a kongresszus hivatalos részét berekesztette.

Nem lenne teljes a beszámoló, ha a kongresszus hivatalos részén kívül legalább futólag meg nem említeném azt a hatalmas kiállítást, mely a műszerek és térképek sokasága és változatossága következtében igen tanulságosnak volt mondható, ha elhallgatnám a berni Landestopographie és a heerbruggi Wild-gyár megtekintését célzó jól sikerült kirándulásokat s végül ha nem szólnék arról, hogy a kongresszus tagjainak bő alkalmuk nyílt a fehér asztal melletti baráti ismerkedésekre is.

Ha végezetül röviden szerzett tapasztalatainkról is meg akarunk

<sup>1</sup> Ezt a magyar fotogrammetriai társaság tagjai magkapják.

emlékezni, úgy el nem hallgathatjuk, hogy a kongresszus elismerésre méltó szép eredmények ellenére nem mindenben érte el kitűzött célját. A kongresszust megelőző együttműködés hiányossága nagy mértékben akadályául szolgált annak, hogy a kongresszus rövid ideje alatt általános érvényű alapelvek kikristályosodhassanak. E hátrányt akarja az új alapszabály is kiküszöbölni, amikor előírja, hogy a bizottságok elnökét már a kongresszusok *előtt* kell megválasztani s erre céloz a 7. Bizottság ama javaslata is, hogy a bizottsági tagok a kongresszus után is érintkezésben maradjanak egymással. Mint a geodézia több ágazatának hivatásomból folyó művelőjének le kell szögezmem befejezésül azt a meggyőződésemet, hogy a kongresszus egyes megnyilvánulásai a fotogrammetria hatalmas jelentősége és fontossága ellenére sem állanak egészen arányban e tudományszaknak a többi geodéziai ágazathoz viszonyított valóságos helyzetével.

## A magyar „Állami Földmérés“ felső geodéziai munkálatai.

*Szilágyi Béla.*

A magyar állam területén, a nemzetközi vonatkozásban is számottevő felsőgeodéziai munkálatokban a Pénzügyminisztériumhoz tartozó „Állami Földmérés“ háromszögelő hivatala is résztvesz.

### I. Történeti visszapillantás.

Magyarország területének részletes feimérése földadó célokból 1856-ban vette kezdetét.

A részletes felmérés alapját az 1853-ban megindított háromszögelés képezte. Kezdetben az alap háromszöghálózat nem volt egységes, mert azt a szükséghez mérten felmérés alá kerülő területekre külön-külön fejlesztették.

Magyarország nagy részére az alap háromszöghálózatot 1864-ben egységesítették, amikor is a volt Osztrák-Magyar monarchia közös Katonai Földrajzi Intézete által már előbbi időkben mért alapvonalakra és szögekre támaszkodva főbb láncolatok kiegészítése által, az egységes hálózathoz a szilárd kereteket megteremtették. A szilárd keretek kitöltését I–III. r. pontokkal fokozatosan a m. kir. Háromszögelő hivatal végezte.

Ugyanekkor kettős konform vetítéssel a háromszögelési pontokat a Bessel-féle forgási ellipsoidról a Gauss-gömbre és onnan a stereografikus vetületi síkra vitték át.

A Gauss-gömbnek ma is érvényben lévő mérete és elhelyezése:

$$\log. R_0 = 6,526\ 77029 \text{ (bécsi öl)}$$

a normál parallel kör szélessége a gömbön  $q^n = 46^\circ\ 30'\ 0'',000$   
a forgási ellipsoidon  $\Phi^n = 46^\circ\ 32'\ 43'',41041$



A részben még ma is érvényben lévő stereografikus vetületi sík a Gauss-gömböt Budapesten, a Gellért-hegy nevű háromszögelési pontban érinti.

A Gellért-hegy földrajzi összerendezői:

$$\Phi_0 = 47^\circ 29' 14'',93$$

$$L_0 = 36^\circ 42' 51'',69 \text{ (Ferrótól keletre.)}$$

A budapesti stereografikus síkvetületi rendszer kezdőpontja a Gellért-hegy. E ponton átmenő helyi meridián vetülete a rendszer  $x$  tengelye, a kezdőpontban erre emelt merőleges egyenes a rendszer  $y$  tengelye. E rendszerben a pontok derékszögű sík összerendezőkkel vannak megadva.

Az ország erdélyi részeire az 1890-es években külön stereografikus vetületi rendszer lett már az említett közös Gauss-gömbhöz bevezetve. Ennek a rendszernek kezdőpontja Kesztej nevű I. rendű háromszögelési pont.

Az ország nyugati részein, Dunántúlon, a már elavult felmérés megújításához, valamint a Nemzetközi Földmérési Szövetség céljaira 1901–1907-ig új elsőrendű háromszöghálózatot fejlesztettünk, amelynek mérése a Nemzetközi Földmérési Szövetség által felállított követelmények betartásával történik. Az észlelés Schreiber-féle szögmérési módszerrel, hosszú oldalakra nappali fényméréssel lett végrehajtva. A háromszögek záróhibái  $3''$ -en alul vannak. A 40 háromszög záróhibájából számított Ferrero féle szögmérés hibája  $= \pm 0'',92$ .

Ez a háromszöghálózat később Horvátországnak csaknem egész területére is ki lett terjesztve.

A hálózat pontjai a már ismertetett budapesti stereografikus vetületi rendszerben két régi alapvonalhoz csatlakozva ölelkező csoportokban lettek koordináták szerint kiegyenlítve.

A stereografikus vetület nagy hossztorzulásai miatt ( $1/1000$  az ország legtávolabbi részein) mint részletes felmérési vetület a fokozódó igényeket az utóbbi időben már nem elégítette ki, ezért 1908-ban a részletes felmérés vetületéül a ferde tengelyű konform hengervetület lett bevezetve. A stereografikus vetület, mint az I. és II. rendű háromszöghálózat *kiegyenlítési vetülete*, valamint a kezdő ponttól 128 km sugarú körön belül már felmért területekre, mint alsó geodéziai vetület továbbra is érvényben marad s ez egyszersmind az ország egész területére nézve a topográfiai felmérések vetülete is.

A III. és IV. rendű háromszögelési pontok számítása s általában a részletes felmérés térképezése az egész ország területére (az Erdélyi részeket leszámítva) kiterjedő kelet-nyugati irányú három hengersávon történik. A hengersávok egyikében sem nagyobb a hossztorzulás  $1:10,000$ -nél. A három rendszer közös  $x$  tengelye a Gellért-hegyi meridián egyenesvonalú vetülete. Minthogy újabban végzett asztronómiai-geodéziai mérések eredményeképpen a Bessel-féle forgási ellipsoid a régítől eltérő elhelyezést nyert, a hengervetületi  $x$  tengely a stereografikus vetületi rendszer  $x$  irányával,  $6'',44$  szöget zár be. Az új elhelyezésű forgási ellipsoidon a Gellért-hegy összerendezői:

$$\Phi_0 = 47^\circ 29' 14'',93 \quad L_0 = 36^\circ 42' 51'',69 \text{ (Ferrótól keletre.)}$$

A három rendszer  $y$  tengelyei az egyes hengersávok közepén,

adott földrajzi szélességek alatt az  $x$  tengelyre merőleges egyenesek. (Az  $y$  tengelyek azoknak a kezdő meridiánra merőleges legnagyobb gömbi köröknek a torzulásmentes képei, amely körökben a hengervonalok a már ismertetett Gauss-gömböt érintik.)

Az egyes hengervetületi rendszerek kezdőpontjainak földrajzi hosszúsága mind a három rendszerben  $L = 0^\circ 0' 0''$ .000; földrajzi szélessége pedig

az északi rendszerben:  $\Phi = 48^\circ 42' 56''$ ,31796

a középső rendszerben:  $\Phi = 47^\circ 8' 46''$ ,72666

a déli rendszerben:  $\Phi = 45^\circ 34' 36''$ ,58690

A magyar állami földmérés 1908-ban alapvonalmérésekre is berendezkedett. Invádrótból készült készülékünk a háború alatt tudományos célú mérésekhez a volt bécsi közös katonai Földrajzi intézetnek lett kikölcsönözve, mely intézet a háború végén a készüléket a cseh területen fekvő Josefstadtról nem tudta beszállítani a magyar Háromszögelő hivatalhoz. (Lásd Bulletin géodésique 1929. évi 3. sz.)

## II. Folyamatban levő munkálatok.

- A) Háromszögelés.
- B) Asztronómiai-geodéziai mérések.
- C) Felsőrendű szintezés.

### A) Háromszögelés.

Magyarország egész területére az előbb mondottakból folyólag a legutóbbi időkig nem volt egységes szabályok szerint mért szögek-ből és alapvonalakból egységesen kiegyenlített alaphálózat. Az ország nagy részében az alaphálózatból fejlesztett alsóbbrendű (III. rendű) hálózat pontjai között a kellő összefüggést biztosító törési (II. rendű) hálózat hiányzott. A pontok állandó megjelölése sem történt kielégítő módon és egységesen s így sok pont elpusztult.

Ezért a világháború után elhatároztuk az egész ország területére a szigorú tudományos igényeket is kielégítő új I. és II. rendű háromszöghálózat fejlesztését.

Minthogy az ország nyugati részében az I. és II. rendű háromszöghálózat fejlesztését 1901–1907-ig a volt Nemzetközi Földmérési Szövetség által felállított szabályok betartásával hajtottuk végre s így a mai kivánalmakat is nagy részben kielégíti, azért ezen a területen csak egyes nagyobb háromszögek kisebbre bontását és egyes szögek újra mérését vettük programmba.

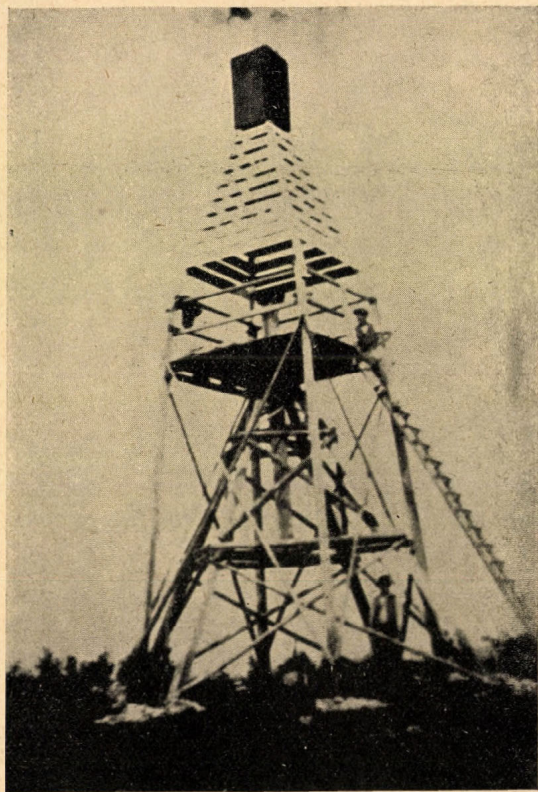
Az ország többi részére (1. ábra) az új I. és II. rendű hálózat fejlesztése az ország északi részén 1925-ben három mérnök működésével vette kezdetét s azóta 1926-ban öt mérnök, 1927-ben négy, 1928-ban négy és 1929-ben három mérnök a háromszögelést déli irányban folytatta. Hasonló munkaerővel a munkálatok körülbelül öt év múlva nyernek teljes befejezést.

A helyszíni munkálatok az általánosan elfogadott munkafázisok



sorrendjében lettek végrehajtva. E munkafázisok: a szemlélés, a jel-építés és az állandósítás, észlelés.

*Szemlélés.* A pontok helyének kiválasztásánál a munkálatok kezdetén felállított alapelv az volt, hogy a régi nagy háromszögek 50–60 km hosszú oldalai helyett lehetőleg 35–40 km hosszú oldalak legyenek. A munkálatok folyamán nyert tapasztalatok még ennél is rövidebb oldalak alkalmazását mutatták előnyösebbeknek és ezért ma átlagos



2. ábra. Normál típus Műszeroszlop 5'60 m.

30 km hosszú háromszögoldalakkal dolgozunk. Ennek főbb indokai a következők. Túlnyomólag sík területű országunkban a legfőbb látási akadályt a nivófelület görbültsége okozza. Mint ismeretes, ez az akadály rohamosan nő a távolsággal. Rövid oldalak alkalmazásával a túl magas és költséges állványos gúlák építését elkerülhettük. A kisebb távolságban élesebb elhatárolással jelentkező jelek beirányzása élesebben történhetik, mint a nagy távolságú jeleké. A refrakció hatások is kevésbé jelentkeznek.

Elsősorban a régi pontokat vizsgáltuk meg s amennyiben a

felállított követelményeknek megfeleltek, új pontokul elfogadtuk. Nagy, vagy meg nem felelő alakú háromszögeket új pontok közbeiktatásával kiküszöböltünk. Különösen a Dunán átnyúló hosszú oldalak lettek így lerövidítve.

Szemlélő állványokat nem alkalmaztunk, mert a régi háromszögelésekből és topográfiai térképekből kellő adatokat nyertünk az összelátások és az építendő gúlamagasságok kiszámításához.

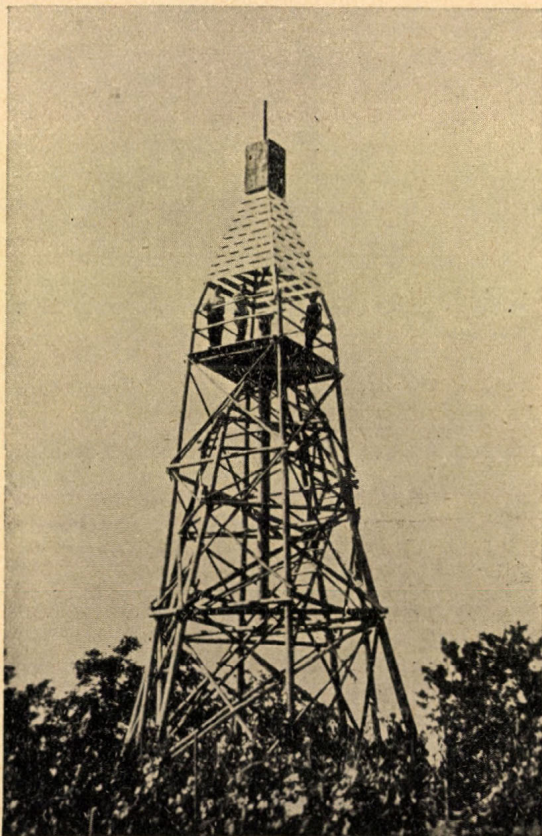


3. ábra. „Szarvas” II. r. pont Műszeroszlop: 6'37 m, gúlacsúcs: 11'63 m.

Túl magas állványos gúlák elkerülése céljából az összelátásokat akadályozó kisebb erdőket átvágtuk.

A II. rendű pontok átlagos távolsága 10–15 km-ben lett megállapítva. A II. rendű pontok általában az I. rendű háromszögek súlypontjába helyeztettek úgy, hogy az I. rendű pontokkal s lehetőleg a szomszédos II. rendű pontokkal is összelátásuk legyen. Ahol ezt egy ponttal nem sikerült elérni, vagy ha az I. rendű oldalhossz úgy kívánta, több II. rendű pont lett egy I. rendű háromszögben elhelyezve.

*Építés.* Az I. rendű pontok megjelölésére az ország sík területű részein túlnyomólag templomtornyokat használtunk fel, dombos vidéken eleinte egyszerű és állványos gúlákat építettünk. Egyszerű gúlák ma csak a II. és alacsonyabb rendű hálózatokban használatosak. I. rendű hálózatban még ott is, ahol látási akadályok nincsenek, az irányvonalnak a terep fölé emelése céljából 5–6 m magas műszeroszloppal bíró kis állványos gúlákat építünk. Ezzel a refrakciók káros hatását



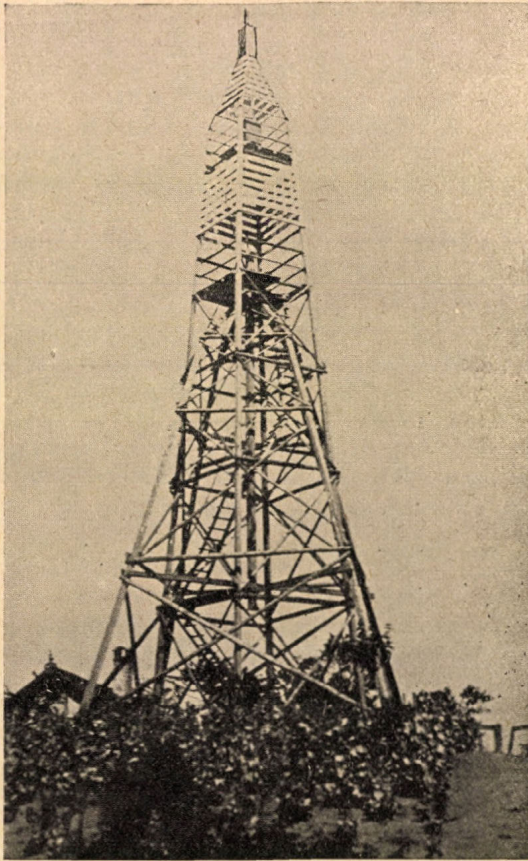
4. ábra. „Ebédlesőhegy” Műszeroszlop 100 m, gúlacsúcs 140 m.

küszöböljük ki. A munkálatok kezdetén az egyszerű gúákkal kapcsolatosan 1–2 m magas, cementtel falazott téglá, vagy beton észlelő pilléreket építettünk. A tapasztalat azt mutatta, hogy lapos dombháton fából épített kis (5–6 m) (2., 3. ábra) állványos gúákon gyakran jobb mérési eredményeket lehetett elérni, mint az alacsony (1–2 m-es) téglából épített észlelő pilléreken. Ennek oka a talaj fölé nem emelt irányvonalnak oldalirányú törésében keresendő.

A munkálatok során a 4. ábra szerinti gúlatípus alakult ki. Ez a típus hasonlít a németek által nagy magasságok esetén használt Ottó-

rendszerű gúlákhoz, azonban kis magasságokhoz méretezve, leegyszerűsített alakban (négy támasszal) használtuk.

E gúlatípus főbb sajátosságai: erős, függő műszeroszlop négy tört támasszal, tőle függetlenül épült négy oldalú észlelő állvány befelé dülő oldaloszlopokkal, fekete gúlafővel ellátott betetőző gúlával. A műszeroszlop támszerkezeténél nem annyira a tartósságra, mint inkább a kellő számú kötés alkalmazásával a szerkezet teljes merevítésére



5. ábra. „Erdőhegy” I. r. pont Műszeroszlop 14,05 m, fenyvetítő állás 18,02 m, gúlafő 21,14 m.

helyezzük a fősúlyt. A műszeroszlop támszerkezetét 8 m magasságig egyenes támaszokkal építjük, 12 m-en felül a függőoszlop alsó végét külön gúlaszerkezettel lefogjuk. Ez a gúlatípus, amellettt hogy építése gazdaságos, a méréseknél igen jól bevált; műszeroszlopára nézve órákon át tett megfigyelésekből is alig volt kimutatható számottevő pillérelfordulás. A függőoszlop még erős szélben is csak függőleges irányú apró elmozdulásokat szenvedett.

Az eddig megszemlélt 61 I. rendű és 93 II. rendű pont közül

épült 50 egyszerű, 49 db 5—21 m magas műszeroszloppal és 9—24 m magas gúlafővel bíró állványos gúla; a többi templomtorony. Az állványos gúlak műszeroszlopának összmagassága 418 m, a gúlacsúcsok összmagassága 651 m. Két állványos gúlán az 5. ábra szerinti fe emelt világító állást létesítettük 18 m magasságban.

Tornyokban a mérésekhez rendszerint az ablakokat alakítottuk át s láttuk el észlelő pillérekkel.

*Állandósítás.* Az I. és II. rendű pontok végleges megjelölése háromszoros földalatti jellel és ezek fölött téglával körülfalazott vörös márványkövel történik.

Földalati megjelölés 1.50 m mélyen terméskőlapba öntött ólomkúp, e fölött erősfalú üvegpalack s e fölött keresztrel ellátott téгла vagy keramitlap. A földalatti jelek 10—20 cm földréteggel vannak egymástól elkülönítve s azután a téglalappal lefalazva. A téglalapra van helyezve a 25×25 cm keresztmetszetű, 90 cm hosszú vörös márványkö, melynek felső símára dolgozott fedőlapjára kereszt, a talaj fölé 20 cm-re emelkedő rész oldalfalán H. P. (háromszögelési pont) és évszám van bevéve.

I. rendű pontoknál 6—10 m távolságban a pontok körül még 4 db földalatti őrpont is van elhelyezve. Ugyanilyen őrpontokkal biztosítjuk az I. rendű pontok megjelölésére kiválasztott templomtoronyok helyzetét. Az e célra szolgáló örköveket rendszerint a külpontossági elemek meghatározásához mért alapvonalak végpontjaiban a tornyoktól 50—100 m távolságban helyezük el. Ezenkívül az I. és II. rendű pontokat jelölő tornyokban a központot ki is jelöljük s a falakban elhelyezett falicsapokhoz viszonyított helyzetüket meghatározzuk.

*Észlelés.* Az I. rendű hálózat szögeinek meghatározása Schreiber-féle szögméréssel (minden kombinációban való szögmérés) történik. Az észlelést az első években a reggeli és délutáni órákban végeztük s rendszerint a tornyok csúcsát s a gúlafőket, szálközrefogással irányoztuk meg. Heliotropokat csak nagyobb távolságoknál alkalmaztunk. Ujabban (1928 óta) kizárólag fénymérést végezzünk nappal és éjjel. Nappali fényadásra a Bertram-féle heliotropokat, éjjeli fényadásra optikai kollimátorokat s 800 gyertya fényerősségű „Aida“ petroleum gázizzó lámpákat használunk. Az optikai kollimátorok fényforrása acetilén lámpa. Az „Aida“ lámpa minden vetítés nélkül minden irányban szolgáltatja a fényt úgy, hogy egyidőben több pontról is mérhető ugyanaz a lámpafény. A 800 gyertyafényű lámpák 30 km-ig a szokásos nagyítású távcsövekkel homályos időben is beirányozhatók. Nagyobb távolságokra erősebb, 1200—1600 gyertyafényű lámpák szükségesek. Az optikai kollimátorok fénye valamivel messzebb látszik, azonban minden mérendő irányba kell egyet alkalmazni s pontosan irányba állítani. A 800 gyertyafényű gázizzólámpák óránkénti petróleumfogyasztása  $\frac{1}{5}$  liter.

A fény beirányozása újabban a fényforrás képének felezésével (bisectióval) történik. Az I. rendű mérés d. u. 4 órától (16 órától) naplemente előtt  $\frac{1}{4}$  óráig s naplemente után általában 1 órával kezdődik s éjfélig tart. Különben az éjszakai fénymérés ideje nem hatá-



rozható meg pontosan, mert nedves időben különösen az Alföldön váratlanul rezgések lépnek fel. Erre nézve a megfigyelések még folyamatban vannak. Az eddigi tapasztalat szerint az éjszakai fény-mérés eredményei pontosságra nézve legalább is olyan rangúak, mint a nappali mérés eredményei. Az éjszakai mérés azonban sokkal gazdaságosabb mint napfénymérés, mert míg napfényméréssel egy I. rendű pont észlelése mintegy 20 napot is igénybe vett, addig az éjjeli méréssel körülbelül 10 nap alatt elvégezhető. Még kísérlet tárgyát fogja képezni nappal borult időben a gázizzólámpák fényének vetítése és mérése.

Az észlelésekhez ismétlődő rendszerű 24–28 cm átmérőjű limbus körrel bíró s felezett leolvasást adó mozgószásas mikroszkópokkal felszerelt teodolitokat használunk. A forgatható szemcsővel ellátott tört mikroszkóp segítségével a leolvasások ugyanazon helyről történnek, mint a beirányzás. Ujabban Wild-féle precíziós teodolitot is alkalmazunk. Ez a műszer az I. rendű méréseknél jól bevált.

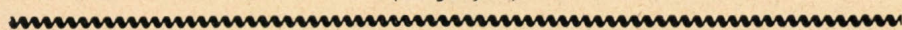
I. rendű méréseinknél a mikroszkóp doboztásának tizedrészeit (0,2 sexagesimális) becsléssel leolvassuk s run korrekciót alkalmazunk. Eddig átlagos runjavítással dolgoztunk. A limbus 12, egyenlően elosztott helyén mérés előtt és mérés után mindkét mikroszkópon a két szomszédos legkisebb főbeosztásrészlet a kettős szállal közrefogva dobindex leolvasást végzünk s ezek különbségének számtani közepéből határozzuk meg egy átlagos runjavítást, melyet azután mérési eredményeinkre alkalmazunk.

Műszereink mikroszkópjaiba legújabbán két duplaszálat (runszálat) alkalmaztunk.

Teodolitjaink távcsövei egyidejűleg egyszeres és kétszeres függőleges szállal, felezésre és közrefogásra vannak berendezve.

Az észlelő állomás elhagyása előtt állomás kiegyenlítéssel meggyőződünk méréseink jóságáról. A kiegyenlítés után kiszámítjuk az egységsúlyú (két távcső állásban mért) szög középhibáját  $\mu_v$  t s azután a kiegyenlített irányérték várható középhibáját  $\mu_s$ -et. Minthogy a Schreiber-féle szögmérés szerint a kiegyenlített irányértékek súlya minden állomáson közel egyenlő 24-gyel, állomásainkon átlagban 24,6, azért a  $\mu_v$ -ből  $\mu_s$ -et jó megközelítéssel úgy számítjuk, hogy  $\mu_v \cdot t \sqrt{25} = 5$ -tel osztjuk.

(Folytatjuk.)



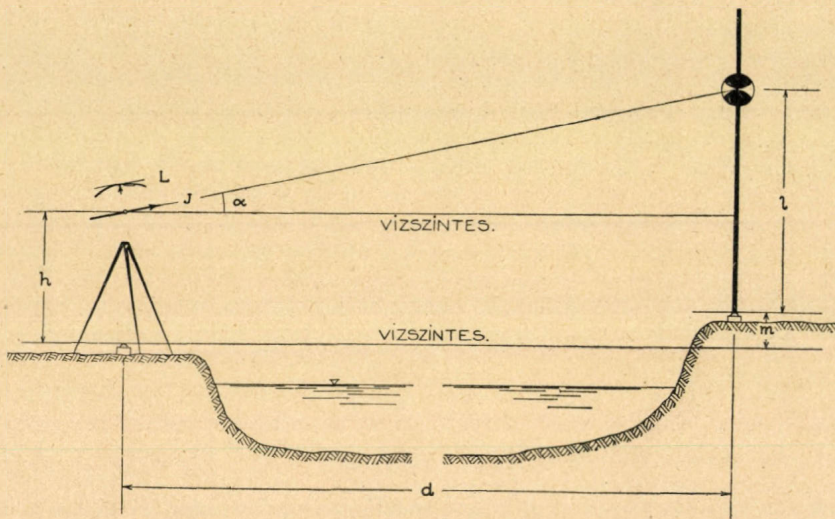
## Szabatos magasságmérések szélesebb vízfolyások szemben levő parti pontjai közt.

Oltay Károly.

1. Szélesebb vízfolyások szemben levő parti pontjai közt végzett ú. n. átkelési szintezések alkalmával az átkelési pontokat vagy a sordorra merőlegesen, vagy arra  $45^\circ$  alatt szokás választani. Az első esetben a léctávolságok kisebbek, de nem egyenlők. Az előbbi elő-

nyős, az utóbbi azonban hátrányos, mert a két parti ponton álló lécbelirányzása közben a szálcsövet el kell mozdítani, ami a libellatengely és az irányvonal közötti szög megváltozásával járhat. A második esetben az egyenlő léctávolságot biztosítani lehet, de a léctávolságok nagyobbak lesznek, ami a leolvasás elvégzését hosszadalmasabbá és bizonytalanabbá teszi.

Szabatos mérések esetén tehát arra kellene törekedni, hogy a léctávolságok lehetőleg kicsinyek, de emellett egyenlők legyenek. Ámde ezt a szintezés szokott módon való végrehajtása esetén nem lehet elérni. Ezért, ha az átkelési magasságméréseket szabatosan, de amellett gazdaságosan akarjuk elvégezni, előnyösen alkalmazhatjuk azt a módszert, amelyet a budapesti vízművek régi szintezésének



1. ábra. A mérés alapelve.

ellenőrzése (újra mérése) alkalmával alkalmaztam s amelyet az alábbiakban részletesen ismertetek.

2. Feladatomban volt a palotai, illetve a szentendrei szigeten levő alappontok magasságainak meghatározása.

A rendszeren alkalmazott eljárástól eltérve egy gyorsabban véggezhető, pontosabb módszert használtam. Ennél a módszernél kiesik a refrakció esetleges megváltozásából származó hiba, továbbá az a hiba is, ami az irányvonal és a libella tengely nem párhuzamos voltából következhet be. Ugyanis erre a módszerre jellemző, hogy az irányzásokat ugyanazon szálcső beállítás mellett kell elvégezni, vagyis az irányvonal és a libellatengely relatív helyzete ugyanazon két pont között végzett mérésben állandó.

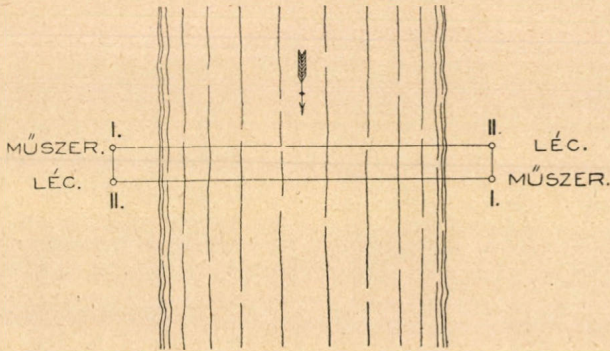
3. A módszer lényegében olyan trigonometriai magasságmérés, melynél a magassági szögeket a szintező műszer libellájával mérjük. Tehát voltaképpen végpontról való szintezést végeztünk közel vízszintes

irányvonallal  $s$  a vízszintestől való eltérést buborékleolvasással állapítottuk meg. A lécleolvasást természetesen a nagy távolság miatt mellőzni kellett, a mérést tehát a lécre ideiglenesen ráerősített tárcsa beirányításával végeztük. A mérés lényegét az 1. ábra mutatja.

Ha  $a$  és  $b$  a buborék két végének állása az  $l$  magasságban levő tárcsára való irányzaskor  $\varepsilon$  a libellaállandója, akkor

$$\alpha = \frac{a + b}{2} \varepsilon$$

feltéve, hogy  $J$  és  $L$  egymással párhuzamosak. Ha nem azok, akkor az így számított  $\alpha$ -t terheli az  $J$  és  $L$  közötti szög, mely tehát mint indexhiba fog szerepelni. Ha ennek egyelőre ismeretlen értékét  $\Delta \alpha$ -val jelöljük, úgy a keresett magasságkülönbség



2. ábra. Az átkelési pontok elhelyezésének sémája.

$$m = h - l + d \operatorname{tg}(\alpha + \Delta \alpha) + (1 - k) \frac{d^2}{2r}$$

illetve, minthogy kis szögekről van szó

$$m = h - l + d(\alpha + \Delta \alpha) + (1 - k) \frac{d^2}{2r}$$

Ha most a mérést megismételjük a léccel és a műszer felcserélésével, úgy

$$-m = h' - l' + d(\alpha' + \Delta \alpha) + (1 - k) \frac{d^2}{2r}$$

Tehát a számtani középéből az indexhiba hatása kiesik.

A refrakció esetleges megváltozásának hatását ki lehet küszöbölni, ha a mérést egyszerre két műszerrel és két léccel végezzük.

4. Mérésünk berendezése a következő volt.

A két parton két-két  $15 \times 15$  cm méretű, vasszegeccsel ellátott, mintegy 60 cm hosszú faoszlopot vertünk be mintegy 50 cm mélyre.

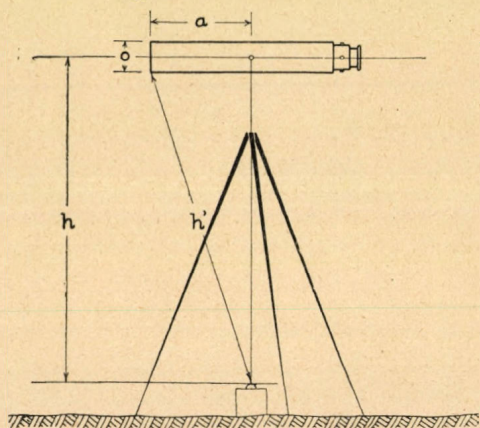
Helyüket úgy állapítottuk meg, hogy azok olyan derékszögű négyszög csúcsait alkossák, amelynek ugyanazon a parton levő oldalai egészen rövidek, mintegy 3—4 m hosszúak (2. ábra). Az elhelyezés után az egyik dunai oldal hosszát trigonometriai úton határoztuk meg (135,29 m, 175,80 m és 177,89 m-es bázissal és mindenütt mind a három szög megméréseivel). A szögek mérését Zeiss-féle beosztásos (6"-es) mikroszkóppal felszerelt teodolittal végeztük el (a záróhibák voltak  $-2''$ ,  $+22''$  és  $-12''$ ).

A dunai oldalak hosszai a következő értékűek voltak

1. A főtelepnél:  $d = 293,45$  m
2. Az I. átemelő telepnél:  $= 523,51$  m
3. A II. átemelő telepnél:  $= 511,41$  m

A pontok közül az I-el jelöltekre került a műszer, a II-vel jelöltekre a tárcsás lécz.

Az egymás mellett levő pontok távolságát acélszalaggal, magasságkülönbségét pedig gondos szintezéssel határoztuk meg. A pontokat természetesen úgy kellett megválasztani, hogy az I. pontra állított műszer vízszintes irányvonala a II-esen álló léczet mintegy 0,5 m — 2,0 m magasságban találja.



3. ábra. Az irányvonal magasságának megállapítása.

A mérést egyszerre két műszerrel és léccel végeztük. Műszerek voltak az *Oltay-Süss* féle és a *Heyde* féle felsőrendű szintezésre szolgáló szintező műszerek. Ezekben a távcső nagyítása 40-szeres, a libella állandója pedig  $4,80''$ , illetve  $5,80''$ . Az utóbbiakat

mérés előtt és mérés után a laboratóriumban állapítottuk meg.

A mérés avval indult meg, hogy a két műszert egyszerre elhelyeztük az I-es pontokon, a léceket pedig a II eseken. Most megmértük a vízszintes irányvonal magasságát a műszerálláspont felett. Hogy ezt kellő pontossággal kapjuk meg, az objektív alsó szélének  $h'$  távolságát mértük meg s az irányvonal magasságát ebből számítással határoztuk meg (3. ábra).

$$h = \sqrt{h'^2 - a^2} + \frac{o}{2} = h' - \frac{a^2}{2h'} + \frac{o}{2}$$

Ellenőrzésül a  $h$ -t közvetlenül is lemértük.

Most a II-esen felállított lécz tárcsáját beintettük középen álló

buborék mellett. A tárcsát e helyzetben a túloldalon rögzítették és állását leolvasták, mi pedig gondosan beirányítva, a buborék állását olvastuk le. A pontosság fokozása céljából ugyanazon tárcsára mindig *öt* irányzást és buborék-leolvasást végeztünk. Ezután a tárcsát kissé felfelé, azután pedig kissé lefelé eltolva, megismételtük az előzőket. Ugyanakkor mindezt elvégezték a másik műszerrel és léccel is.

Ezután a műszereket és léceket megcseréltük s újra megisméltük a műveleteket. Mivel minden műszerállásban  $3 \times 5 = 15$  libellás szögmerést végeztünk, összesen tehát  $4 \times 15$ , azaz *hatvan* egyszerű meghatározásból vezethettük le a két szemben levő pont magasságkülönbségét.

Az előkészítés és a mérés eléggé gyorsan végezhető. Egy át-

### I. Táblázat.

#### A Dunán át végzett szintezések eredményeinek összefoglalása.

		Főtelep	I. átemelő telep	II. átemelő telep
Oltay—Süss-féle műszer	1	— 0,029 m	— 0,446 m	— 0,731 m
	2	— 0,028	— 0,445	— 0,731
	3	— 0,028	— 0,442	— 0,732
	közép	— 0,028	— 0,444	— 0,731
nyugat felé	1	0,000	+ 0,383	+ 0,669
	2	— 0,002	+ 0,383	+ 0,669
	3	— 0,004	+ 0,384	+ 0,666
	közép	— 0,002	+ 0,383	+ 0,668
Közép az összesekből		— 0,013 m	— 0,414 m	— 0,700 m
Heyde-f. műszer	1	+ 0,010 m	— 0,379 m	— 0,652 m
	2	+ 0,009	— 0,377	— 0,653
	3	+ 0,010	— 0,377	— 0,654
	közép	+ 0,009	— 0,378	— 0,653
nyugat felé	1	+ 0,021	+ 0,443	+ 0,738
	2	+ 0,021	+ 0,444	+ 0,739
	3	+ 0,021	+ 0,443	+ 0,740
	közép	+ 0,021	+ 0,443	+ 0,739
Közép az összesekből		— 0,006 m	— 0,410 m	— 0,696 m

kelés-szintezés 800 m-nél nem hosszabb szakaszon legfeljebb egy munkanapot vesz igénybe. Nálunk a késő őszi reggeli ködei miatt, továbbá a korai napnyugta miatt a két hosszabb átkelés 1,5–1,5 napot vett igénybe.

5. *A mérés eredményei.* A mérés eredményeit az I. táblázat foglalja egybe.

Ezek szerint az átszintezések végpontjaira a következő értékeket kapjuk:

I. A főtelepen	– 0,010 m
II. Az első átemelő telepen	– 0,412 m
III. A második átemelő telepen	– 0,698 m

Ezekkel az értékekkel vezettük le a palotai és a szentendrei szigeten lévő vízmű alappontok magasságait.

A fenti értékek középhibái csupán a két műszer adta értékek különbségéből állapíthatók meg. Így számítva az első érték középhibája

$$\pm 3 \text{ mm}$$

a második és a harmadiké pedig

$$\pm 2 \text{ mm}$$

számértékekkel adódott.

A valóságos középhiba valószínűleg ennél kisebb, hiszen voltaképpen csak a két műszer adta érték számtani közepe mentes mindeféle hibahatástól.

A valóságos pontosság nagyobb voltára mutat az is, hogy a szentendrei szigeten lévő átkelési pontok közt szintezést is végeztünk s ezzel egy záródó poligont létesítettünk. E szintezési poligon teljes hossza 8853 m, a záróhiba pedig + 7,1 mm, aminek kilométerenkint 0,8 mm felel meg. Ez az egyezés teljesen kielégítőnek tekinthető.

A méréseket *Vincze István* adjunktus és *Balthazár László* tanársegéd urak végezték; a mérésekben még segédkezett *Tóth László* műegyetemi hallgató.

6. A rendelkezésre álló mérési adatok lehetővé teszik, hogy megállapíthassuk az egyes műszerek indexhibáinak momentán értékeit is.

*Az indexhiba az Oltay – Süss műszeren.*

1. a főtelepi mérésben	( $d = 293,45 \text{ m}$ )	= + 10,8''
2. az első átemelő telepen	( $d = 523,51 \text{ m}$ )	= + 12,0''
3. a második „ „	( $d = 511,41 \text{ m}$ )	= + 12,7''

*Az indexhiba a Heyde műszeren.*

1. a főtelepi mérésben	= – 10,6''
2. az első átemelő telepen	= – 12,9''
3. a második „ „	= – 17,3''

Ezek szerint az indexhiba állandóbb volt az *Oltay—Süss* műszeren, mint a *Heydén*. Ez abban leli magyarázatát, hogy az *Oltay—Süss* műszeren a szálcső és a főcső kapcsolata olyan szerkezetű, mely a szálcső járásakor fellépő holt mozgást majdnem teljesen kiküszöböli.

7. Az átkelési szintezések mérésének vázolt módon való elvégzése a következő előnyökkel jár.

1. A távcső irányzó képességét teljesen kihasználjuk.

2. A refrakció változó voltából való hatást, továbbá a szintező libella és a távcső momentán irányvonala közötti szöget, az indexhibát a lehetőségig kiküszöböljük.

3. A folyón át való szintezést a *legrövidebb* vonalon (traverz-en) végezhetjük el és tárcsabeállítást és beirányzást csak ezen az egy traverzen kell végezni.

4. A pontosságban elérhetjük azt a szélső határt, amelyre a szokásos szerkezetű elsőrendű szintező műszerek lehetőséget nyújtanak.

5. A mérés kedvezőtlen parti viszonyok mellett is elvégezhető.

6. Az előkészítő munkálatok gyorsan, tehát az egész mérés gazdaságosan végezhető.

## Háromszögelések számítása számológéppel.

Tamás Zoltán.

(Harmadik közlemény.)

A centrum koordinátáinak kétszeres számítására vonatkozó tennivalókat

$$v = -\frac{c_x \cot \gamma}{2} \quad \text{és} \quad u = \frac{c_y \cot \gamma}{2}$$

mellett

$$\left. \begin{array}{l} y_0 - y_1 = v - \frac{c_y}{2} \\ y_0 - y_2 = v + \frac{c_y}{2} \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} x_0 - x_1 = u - \frac{c_x}{2} \\ x_0 - x_2 = u + \frac{c_x}{2} \end{array} \right\}$$

formulákban tudjuk összegezni.

A 21b. alatti képletek teljesen hasonló szerkezetűek a 12b. alatti képletekkel, amelyeknek egyszerűbb előállítására végett az abszolút értékekkel való számolásra térünk át. Önként felvetődik az a gondolat, hogy mostani esetünkben is ugyanazon megfontolások lefolytatása árán az abszolút értékekkel való számolásra térjünk át. Szerző e vizsgálatokat szintén elvégezte, de azok gyakorlatilag kiaknázható eredményt nem nyújtottak, mert a műveletijel megállapítására szolgáló szabály a vagylagos esetek váltakozása miatt most nehezebben kezelhető, sőt amíg a műveletijel eldöntése megtörténik, ugyanannyi idő alatt a relatív értékekkel való számítás is elvégezhető. De figyelembe kell vennünk azt is, hogy e képletek már közvetlenül a keresett centrumokra vonatkozó összrendezői különbsége-

ket adják, amelyeknél már az előjellel ellátott értékekre van szükségünk s ha azok abszolút értékét elő is állítottuk, utóbb mégis előjellel kell felszerelni. Az előbb lefolytatott vizsgálatoknál a képletek magasságokat, illetőleg azokkal arányos értékeket nyújtottak, ahol helyénvaló volt az abszolút értékekkel való számolás, mert az össze-rendezői különbségek előjelét a délszögek ismerete alapján könnyen lehetett megállapítani.

4. Amennyiben  $P$  pont az  $AKB$  alappontokból hátrametszéssel volna meghatározandó, midőn a bázisokat  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$  szögek alatt látjuk, a  $PAK$  pontokon átmenő kör  $O_1$  középpontját a 21. alatti képletekkel számíthatjuk ki. A  $PKB$  pontokon átmenő kör  $O_2$  középpontját hasonlóképpen. Az 5. § ban előadottak szerint az  $O_1 O_2$  centrumok összekötő egyenesére merőleges irány adja a  $KP$  közös oldal délszögét s akkor  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$  segítségével ( $AP$ ) és ( $BP$ ) délszög is nyerhető. Világos, hogy a tájékozás megtörténte után a keresett pont koordinátáinak a  $PAK$  és  $PKB$  háromszögekből való kiszámítása az eddig előadott módok bármelyikével történhetik, akár a sinus-tétel alkalmazása mellett is. Ebben a gondolatkörben az analitikai alapon való számítás van soron s ezért  $P$  pont kiszámítását az 5. vagy 6. számú minta módjára kellene végezni. Ez alkalommal az előbbi választottuk, mert akkor a háromszög oldalai is jelentkeznek a számításban. A 6. számú minta szerinti megoldásról a 11. §-ban lesz szó.

A számítás egész menetét a 7. számú mintában adjuk a Háromszögelő Hivatal által végzett mérésre vonatkozólag. A tájékozás számítását egyelőre függőben tartva,  $PAK$  és  $PKB$  háromszögeket előírjuk, ide bevezetvén az alappontok jelét és koordinátáit, majd ellenőrzéssel kiszámítjuk a bázisnak  $(x_1 - x_2)$  és  $(y_1 - y_2)$  vetületeit, de ezek előjelét csak a képlet fölé helyezzük. A tájékozási részen most egyrészt  $A$  és  $K$ , majd  $K$  és  $B$  pontok koordinátáit vezetjük be, megjegyezvén, hogy itt az alappontok ugyanúgy csoportosítandók, mint a  $P$  kiszámítására szolgáló részen. A szögmérési jegyzőkönyvből a  $\gamma$  értékeket a megfelelő helyre bevezetjük és  $\cot \gamma$  értékeit a táblázatból kivesszük. A számítási részen előállított  $(y_1 - y_2)$  és  $(x_1 - x_2)$  értékekből azok felét kétféle előjellel használjuk fel a tájékozási részen. De egészen sablonosan járhatunk el az előjelek dolgában, mert e fél-értékek a tájékozásnál a felsősorban ellenkező, az alsósorban egyező előjellel szerepelnek a számítási részen levő értékekhez képest.

Ugyancsak előjelre helyesen számítjuk  $v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$  és  $u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$

értékeit, melyeknek előjel szerinti sablonos képzéséhez a mintában elhelyezett nyilak nyújtanak segítséget. A centrumoknak az alappontokra vonatkozó  $\Delta_y$  (illetve  $\Delta_x$ ) összerendezői különbségeit  $v$ , (illetve  $u$ ) és a velők függőleges irányban szomszédos értékek algebrai összege adja a 21c. képletek értelmében. Ily módon a centrumokat kétszeresen kiszámítva,  $O_2 O_1$  délszögét állapítjuk meg, ahonnan  $(KP) = (O_2 O_1) \pm 90^\circ$  szabály alkalmazásával nyerjük a közös oldal délszögét, amivel a tájékozás számítása befejezést nyert.

Ezt a délszöget  $PAK$  és  $PKB$  háromszögeknél  $K$  sorába bevezetve, a többi oldal délszögét is könnyen előállíthatjuk az  $(AP) =$



### 7. számú minta

Hátrametszés számítása analitikai alapon sinus-cosinus függvényekkel, abszolút értékek használata mellett. Tájékozás a centrumokkal.

$P = 236$

$A = \text{Szentmárton}$

$K = 237$

$B = \text{Ottlaka}$

$\gamma = 107^\circ 35' 41''$ $\cot \gamma = -0.317117$				$\Delta y$	$\Delta x$	Pont	$Y$	$X$	$\gamma = 115^\circ 36' 50''$ $\cot \gamma = -0.479418$				$\Delta y$	$\Delta x$	Pont	$Y$	$X$
$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$
3572,57	2880,09	1117,93	2880,09	3572,57	2880,09	1117,93	2880,09	3572,57	2880,09	1117,93	2880,09	3572,57	2880,09	1117,93	2880,09	3572,57	2880,09
$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$
913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93	913,33	1117,93
$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$	$\frac{y_2 - y_1}{2}$	$\frac{x_2 - x_1}{2}$	$\frac{y_1 - y_2}{2}$	$\frac{x_1 - x_2}{2}$
3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09	3572,57	2880,09
$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$	$v$	$u$
$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$	$v = \frac{x_2 - x_1}{2} \cot \gamma$	$u = \frac{y_1 - y_2}{2} \cot \gamma$
$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$	$\Delta y = -2257,00$	$\Delta x = -7651,34$
$P$	Alap-pontok	$\delta$	délszögek $\gamma = \delta_1 - \delta_2$	$(x_1 - x_2)$ $(u_1 - u_2)$	$\sin \delta =$ $\cos \delta =$	$m'$ $m''$	$\pm$	$m = m' \pm m''$	$b = m_a : \sin \gamma$ $a = m_b : \sin \gamma$	$\sin \delta$ $\cos \delta$	$\Delta y$	$\Delta x$	Pont	$Y$	$X$		
236	Szentmárton	$\delta_1$	145 58 13	$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	5760,18 7145,14	3223,529	-	$m_b$ 2697,987	$b$ 7916,74	0,559 6229 0,828 7474	4430,39	6560,97	$A$ Szt.m	176 762,38	116 461,82		
	237	$\delta_2$	253 33 54	$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	5760,18 7145,14	5524,827	+	$m_a$ 7546,383	$a$ 2830,40	0,959 1413 0,282 9274	-	-	$P$ 236	172 331,99	109 900,85		
				$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	5760,18 7145,14	2021,556	-	$m_b$ 2697,987	$b$ 7916,74	0,559 6229 0,828 7474	4430,39	6560,97	$K$ 237	169 617,24	110 701,64		
	$\gamma$	107 35 41	$\sin \gamma$	0,953 2185													
236	237	$\delta_1$	253 33 54	$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	5603,13 3490,73	5374,194	-	$m_b$ 4386,571	$b$ 2830,38	0,959 1413 0,282 9274	-	-	$K$ 237	169 617,24	110 701,64		
				$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	5603,13 3490,73	987,623	-	$m_b$ 4386,571	$b$ 2830,38	0,959 1413 0,282 9274	-	-	$P$ 236				
	Ottlaka	$\delta_2$	9 10 44	$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	893,797 3446,032	2552,235	-	$m_a$ 2552,235	$a$ 4864,63	0,159 5175 0,987 1951	775,99	4802,34	$B$ Ottl.	173 107,97	105 098,51		
				$x_1 - x_2$ $y_1 - y_2$	893,797 3446,032	3446,032	-	$m_a$ 2552,235	$a$ 4864,63	0,159 5175 0,987 1951	775,99	4802,34	$P$ 236	172 331,98	109 900,85		
$\gamma$	115 36 50	$\sin \gamma$	0,901 7278														

Jegyzet. A számítási séma sokszorosításának jogát a szerző fenntartja magának.

$(KP) - \gamma_1$  és  $(BP) = (KP) + \gamma_2$  egyenletekkel. A  $P$  pont meghatározásának további része ugyanúgy történik, mint azt az 5. számú mintával kapcsolatosan előadtuk.

5. Helyénvaló lesz itt még néhány körülményre a figyelmet felhívni. Bárha a centrumok számításának imént előadott módja helyes, nem szabad azt gondolnunk, hogy a tájékozási részen levő  $O_1AK$  háromszögben  $O_1$  centrumból nézve  $A$  a baloldalon és  $K$  a jobboldalon látszanék, mert ez — az 5. §. szerint — csak  $\gamma_1 < 90^\circ$  esetében áll. Ugyanígy az  $O_2KB$  háromszögre nézve is. Arra vonatkozólag, hogy a  $(KP)$  délszög előállítására szolgáló  $(KP) = (O_2O_1) \pm 90^\circ$  képletben mikor kell  $+$ , vagy  $-$  jelet használni, a következőket jegyezzük fel. Ha  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$  mindkettő tompaszög, akkor mindig  $-$  jelet kell alkalmazni, aminek bizonyítására ez alkalommal nem terjeszkedünk ki. Az egyéb esetekre ilyen egyszerűen kezelhető szabály nincsen, de megemlíthetjük, hogy ha  $P$  pontnak az  $AKB$  alappontokhoz való relatív helyzete a geodéziai szempontoknak megfelel, a legtöbb esetben  $-$  jelet kell alkalmazni. Egyébként a mindig rendelkezésre álló vázlatrajz alapján  $(KP)$  délszögnek  $180^\circ$ -kal való esetleges helyesbítése teljes biztossággal elvégezhető. Ha ezt elmulasztanók,  $PAK$  és  $PKB$  háromszögekben az oldalakat mégis helyes értékkel nyerjük, a  $\Delta y$  és  $\Delta x$  számszerű értéke helyes, de előjeleik hibásak, amiért  $P$  számára nem kapunk értéket. Helyreigazításakor a bejegyzet délszögeket  $180^\circ$ -kal kell megváltoztatni és  $\Delta y$ ,  $\Delta x$  előjeleit ellenkezőre váltani.

A 6. számú mintában a  $\cotg \delta = q$  értéknek a  $\cot(\delta + 45^\circ) = \frac{q-1}{q+1}$  szabály alapján való ellenőrzésére is kiterjeszkedtünk. Ugyanezen szabály alapján lehetne a 7. számú mintában a tájékozási részen szereplő  $\cotg \gamma$  helyességét ellenőrizni. Mivel az ellenőrzést egyszerűbben és gyorsabban lehet elintézni a táblázatból való újabb felkeresés által, azért azt, mint gyakorlatilag kevésbé alkalmasat, a jelen és következő mintákból elhagytuk. Hiszen egyöntetű eljárás mellett az összes szögfüggvény értékeket, vagyis azoknak a táblázatból történt kijegyzését mindig a  $45^\circ$ -os próbával kellene ellenőrizni. A tapasztalat azonban ennek szükségességét nem igazolja.

A 7. számú mintában a tájékozás számítására szolgáló rész felül van elhelyezve. Ez a Geodéziai Közlöny papírméretére való tekintettel történt. Tömegszámítás céljára szolgáló nyomtatványnál helyesebb lesz a tájékozás számítását a háromszögek rubrikáival egy magasságba helyezni s akkor  $PAK$  háromszög rubrikájától balfelé kerülne az  $O_1AK$  előírása. Ép így a másik háromszögnél. A nyomtatványon négy háromszögnek való rubrikát készítve, lehetséges lesz a hátrametszett pontot kétszer, egymástól függetlenül számítani.

Az  $(O_2O_1)$  délszög számítása a centrumok koordinátáinak ismerete nélkül is lehetséges, mert azok különbségeit a számítás adataiból könnyen megkaphatjuk. Ezáltal a számítás berendezése még egyszerűbbé válik, mert a tájékozási részen a koordináták nem szereplnének s ezt egyrészt az említett elrendezésű nyomtatványnál lehetne érvényesíteni, de a 11. § ban is kifejezésre juttatjuk.

(Folytatjuk.)

## A magassági parallaxis és a fényképpárok viszonyított tájékozása.

Rédey István

(Vége.)

A második fotogrammetriai egyenértékűség (tehát, ami vagy az  $X$  és  $Z$ , vagy pedig az  $Y$  és  $Z$  között áll fent) jelenti azt, hogy a térkép beltartalma nem változik, ha a magasságmérő berendezést bármely helyzeténél is kapcsoljuk be.

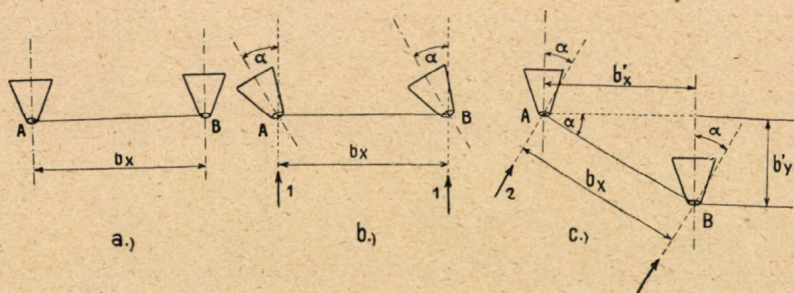
Geodéziai értelemben ez azt jelenti, hogy a térkép beltartalma nem változik, bárhol is válasszuk azt az alapniveaufelületet, melyhez viszonyítva a szintvonalakat rajzoljuk. Bár a szintvonalak helye változni fog, de nem a beltartalom, mert az adott pontok és bármely levett pont relatív magassága mindig azonos marad. Ezen szabadsággal a lemezpár beállítások alkalmával szintén élünk, az eltolásokat azonban általában csak kerek 10 méterrel végezzük úgy, hogy a szintvonalak helye változatlan marad, csak azok számozása nem lesz a fő  $Z$  irányú vezetőrúdával azonos.

Az eddig tárgyalt egyenértékűségek a koordinátatengelyek irányában történt eltolásokra vonatkoznak.

Ezeket kívül egyenértékűségek állnak fent a tengelyek körül való elforgatásokra is.

Legyen egy  $b_x$  bázissal bíró fényképpár relatív helyzete a 15. ábrán a)-val feltüntetett helyzet ( $b_y = 0$ ;  $b_z = 0$ ). Most adjunk mindkét kamarának egyformán  $\alpha$  nagyságú dülést, vagyis mint mondani szoktuk adjunk a fényképpárnak egy  $\alpha$  nagyságú együttes dülést. A kapott helyzetet a 15. ábrának b) képe mutatja. (Egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy a sztereoplanigráfról van szó és álló tengelyűek a szóbanforgó felvételek. Ennek dacára az elmondottak az összes modern műszerekre igazak.)

Térképrajzolás céljából azonban ugyanezt a helyzetet másképpen is előállíthatjuk. Hagyjuk ugyanis változatlanul az eredeti a)



15. ábra.

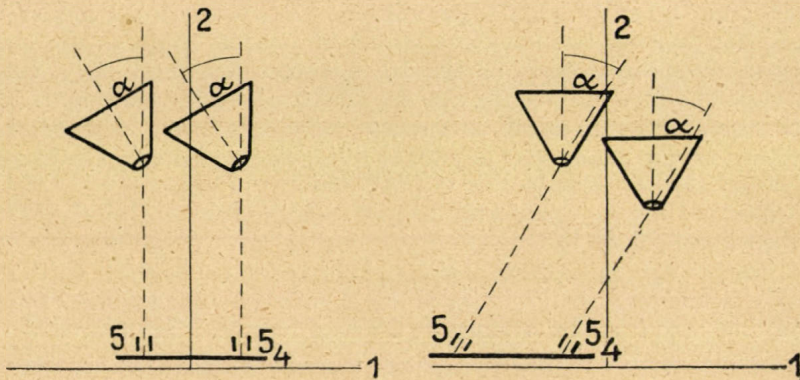
helyzetben feltüntetett dülést, de változtassuk meg  $b_x$ -et  $b'_x$ -re és állítsunk be egy  $b'_y$  nagyságú és  $y$  irányú báziskomponenst is úgy (c.) kép), hogy a megváltoztatott báziskomponensek, az eredeti  $b_x$  bázis és az  $\alpha$  szög között a következő összefüggések álljanak fent:

$$b'_x = b_x \cos \alpha \quad b'_y = b_x \sin \alpha$$

Az így kapott c) helyzet teljesen egyenértékű lesz a b) helyzettel, ha a b) helyzetben lévő kamarákat az 1—1, a c) helyzetben lévőket pedig a 2—2 helyzetből szemléljük.

A fényképpár együttes dőlésváltoztatása tehát fotogrammetriai szempontból egyenértékű egy a dőlésváltoztatásnak megfelelő  $b_x$  és  $b_y$  változtatással, másszóval, a térkép beltartalma nem változik, ha együttes dőlésváltoztatás helyett az  $x$  és  $y$  irányú báziskomponenseket változtatjuk a megfelelő mértékkel.

A szemlélet helyének ez a megváltoztatása az újabb kidolgozó-készülékeknél keresztül is vihető éppen a fent tárgyalt egyenértékűségekre gondolva. A két egyenértékű helyzetet például a sztereoplanigráf esetében a 16. ábra mutatja, ahol a 4 az  $X$  irányú



16. ábra.

bázisszánt, 5—5 pedig a szemlélő berendezés végső fényvezető tubusát jelöli.

Ez ábrán a második helyzet feltételt tartalmaz az  $X$  állítására vonatkozólag s ez azt a látszatot keltheti, mintha az  $X$  és  $Y$  közötti egyenértékűségek és ez utóbbi egyenértékűségek között összefüggés állna fent. Ez csakugyan úgy is van, ez azonban nem érinti a gyakorlatban a két fajta egyenértékűségből származó szabadságot, mert éppen azért készülnek az új műszerek kikapcsolható rajzasztallal.

A 15. ábrán feltüntetett c) helyzet leszármaztatható a b) helyzetből úgy is, hogy a b) helyzetben feltüntetett rendszert elforgatjuk az  $A$  kamara főpontján átmenő és a rajz síkjára merőleges tengely körül. Ezen tengely iránya, a báziskomponenseket tekintve, azonos a  $Z$  tengely irányával, vagyis a jelen egyenértékűség az indoka annak, hogy a rajz papírt a rajzasztalon tetszőlegesen elforgathatjuk az  $XY$  síkra merőleges tengely körül. Ezzel ugyanis a rendszerben csak a báziskomponensek nagysága változik, anélkül azonban, hogy az együttes rendszer relatíve megváltozna.

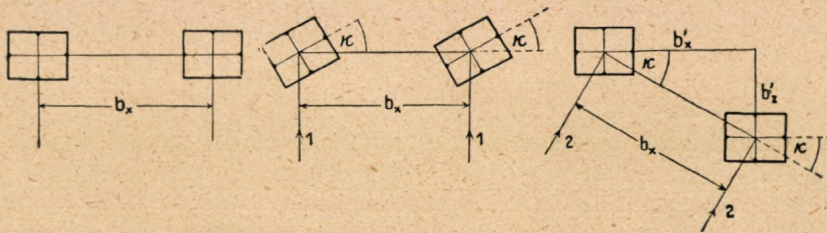
A eddig tárgyalt fotogrammetriai egyenértékűségek indokolták azt, hogy a gyakorlati lemezbeállításoknál az előbb említett könnyítések csakugyan megengedhetők.

A teljesség kedvéért tárgyalni fogunk még itt két egyenértékű-

séget annak az előrebocsájtásával, hogy a mai műszerkonstrukciók mellett ezeket gyakorlatilag még sajnos a fenti értelemben nem lehet alkalmazni. Lehetséges azonban, hogy a jövő hoz még egy olyan általános műszert, ahol ezek is kihasználhatók lesznek.

Éppen ezért ezt a két egyenértékűséget csak kimondjuk, minden részletesebb magyarázat nélkül.

A fényképpár együttes elfordulásváltoztatása fotogrammetriai szempontból egyenértékű az elfordulásváltoztatásnak megfelelő  $b_x$  és  $b_z$  változtatással. (17. ábra.)



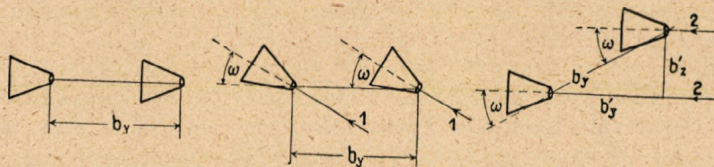
17. ábra.

A megfelelő változtatások közti összefüggések:

$$b'_x = b_x \cos \kappa$$

$$b'_z = b_x \sin \kappa$$

A fényképpár együttes hajlásváltoztatása fotogrammetriai szempontból egyenértékű a hajlásváltoztatásnak megfelelő  $b_y$  és  $b_z$  változtatással. (18. ábra.)



18. ábra.

A változtatások közti összefüggések:

$$b'_y = b_y \cos \omega$$

$$b'_z = b_y \sin \omega$$

Ez utóbbi két egyenértékűség az utolsó fentebb tárgyalttal együtt jelenti azt, hogy a térképezés szempontjából az együttes rendszert a térképezés síkját (a térbeli modellt) forgatjuk tetszőlegesen mindhárom koordinátatengely körül. Sajnos azonban, mivel a térképezés síkja ma még nem forgatható sík, ez utóbbi két egyenértékűség a jelenlegi gyakorlat szempontjából a fenti értelmezésben nem jelent semmit.

Meg kell azonban jegyeznünk azt, hogy a térbeli modell előállításánál, amikor is a lemezpár állása szerepet nem játszik, ezek is előnyösen felhasználhatók, mert ekkor például egy együttes elfordulás-változtatást helyettesíthetünk  $b_z$  változtatással.

#### 14. §. A fényképpárok egymáshoz viszonyított tájékozása a kidolgozókészülékekben.

A következő sorokban megadjuk *alapelveiben* azt, hogy egy fényképpárt hogyan kell a kidolgozókészülékekben teljesen tájékozni, vagyis olyan helyzetbe hozni, hogy a látott térbeli modellen a mozgójelet vezetve helyes térképet kapjunk. (A műszerek szerkezeti kivitelénél a berendezés rendesen olyan, hogy nem a vándorlójegyet vezetjük a terepen, hanem a térbeli modellt mozgatjuk úgy, hogy érintse a mozgójelet. Ez azonban a továbbiakra közömbös.) Az eljárást csak általánosan és alapelveiben ismertetjük, az itt tárgyalt beállítási mód tehát minden kidolgozókészüléknél alkalmazható.

Mindenekelőtt a lemezpárt alkotó két lemezt behelyezzük a kidolgozókészülék képtartóiba úgy, hogy azok a képtartók objektívjeihez viszonyítva ugyanolyan helyzetűek legyenek, mint a felvétel pillanatában. Ez igen fontos követelmény, mert ha a lemezbehelyezés helytelen, úgy a tájékozás is helytelen lesz, mivel a lemez által meghatározott sugárnyaláb nyílása, fekvése is megváltozik. Erről még később a megbízhatósági vizsgálat alapelveinél fogunk szólni.

A lemezek egymáshoz viszonyított tájékozását akként végezzük, hogy a viszonyított tájékozás adatait rendszeresen változtatjuk mindaddig, míg a mindkét lemezen közösen ábrázolt terület egy pontján sem mutatkozik magassági parallaxis. A jelenleg meglévő kidolgozó műszereken azonban a viszonyított tájékozás összes adatai közvetlenül nem állíthatók be, hanem csak olyan szögértékek, melyek a viszonyított tájékozás függvényei. Így tehát ezen szögek változtatásával kell elérni a magassági parallaxis-mentes helyzetet. A legtöbb műszernél a lemezek elforgathatók a lemez síkjára merőleges tengely körül (elfordulás), az objektív hátsó főpontján átmenő vízszintes tengely körül (hajlás) és az objektív hátsó főpontján átmenő függőleges tengely körül (dülés). Ez utóbbi két tengely párhuzamos a műszer megfelelő főirányaival. Ebből is következik az, hogy a lemezbeállítást csak teljesen kiigazított műszerrel végezhetjük el, ahol tehát a műszer két főiránya vízszintes, a harmadik pedig függőleges. Ezek szerint eddig a változtatásokhoz rendelkezésünkre áll 6 szögérték ( $\alpha_1$  és  $\alpha_2$  elfordulások,  $\alpha_1$  és  $\alpha_2$  dülések és  $\omega_1$  és  $\omega_2$  hajlások.) Változtathatjuk azonkívül az alapvonal három vetületét  $b_x$ ,  $b_y$  és  $b_z$ -t. Ezen változtatásoknál célszerűen felhasználhatjuk a fotogrammetriai egyenértékűségeket is, mivel ennél a viszonyított tájékozásnál nem játszik szerepet a térbeli modell állása. Így például a térbeli modell előállításá szempontjából teljesen közömbös az, hogy mindkét kamarának adunk együttesen azonos mértékű dülést, vagy pedig, hogy a megkívánt együttes dülésnek megfelelően megváltoztatjuk a  $b_y$ -t.

Ahhoz, hogy ez a viszonyított tájékozás elvégezhető legyen, legalább 5 olyan szabatosan és élesen azonosítható tereppont képe szükséges, mely mindkét lemezen ábrázolva van. Normális kulturával bíró európai országoknál ez csaknem minden felvételpáron meg is van, sőt a lemezpárok legalább 95–98%-ában jóval több ilyen jellegzetes és azonosítható pont van, (Minden házsarók, kisebb egyedülálló bokor, útkeresztezés, parcellasarok stb. felhasználható erre a

célra.) Általánosan egy lemezpáron a pontok százai is azonosíthatók (különösen álló tengelyű dült felvételeknél, ha a konvergencia úgy van választva, hogy a lemezpár két lemeze csaknem azonos terepet ábrázol) s így a viszonyított tájékozásnál válogathatunk abban, hogy mely pontok alapján végezzük a magassági parallaxis kiküszöbölését. A kiválasztásnál az irányadó szempont az, hogy amikor egy adatot akarunk változtatni, akkor ahhoz egy olyan pontot keresünk, melynél a mutatkozó magassági parallaxisra a megváltoztatandó adatnak van a legnagyobb befolyása. (Például, ha az 1-es kamara elfordulását akarom változtatni, akkor ehhez egy olyan pontot választok álló párhuzamos tengelyű felvételpárnál, mely megközelítőleg a 2-es felvétel közepén fekszik. Ennél a pontnál mutatkozó magassági parallaxisra a 2-es kamara elfordulása, mindkét kamara dülésváltoztatása alig van befolyással.)

Szem előtt tartva a fényképpár milyenségét (álló tengelyű, ferde tengelyű felvételek párhuzamos vagy összetartó tengelyekkel stb.), kiválasztjuk a fenti elvek szerint azt az 5 pontot, melynek alapján a változtatásokat végezni fogjuk. Ezután sorba minden egyes pontnál a megfelelő adat megváltoztatásával kiküszöböljük a magassági parallaxist, illetőleg ennél az első változtatásnál még esetleg túljavítunk az eltérés mértékénél. Ez azért szükséges, mert a többi adat változtatása esetleg rontja az itt végzett javítást. A túljavítás szükségességét és mértékét megint abból a megfontolásból állapítjuk meg, hogy a végcélunk a lemez egész területén a magassági parallaxist kiküszöbölni. A gyakorlat eseteiben rendszeren, ha a javítások mértéke meg is van állapítva, mégis azt tapasztaljuk, hogy mind az 5 pontra, illetve 5 adatra elvégzett vizsgálat, illetve javítások után, ha visszatérünk az először vizsgált pontra, úgy ott megint mutatkozik magassági parallaxis. Ezért ezt a műveletet rendszeren megismételjük mindaddig, míg azt nem tapasztaljuk, hogy magassági parallaxis seholsem mutatkozik. Ha ez így van, a lemezpár beállításának első lépése be van fejezve, a két lemez együttesen szemlélve térbeli modellt ad.

A változtatandó 5 adatot is meglehetősen nagy határok között szabadon választhatjuk éppen a fotogrammetriai egyenértékűségek alapján. A megválasztás megint a fényképpárok milyenségének legyen a függvénye, szem előtt tartva azt is, hogy milyen adatok alkalmasak a leggyorsabb munkára. Ha tehát ez módunkban van, akkor azon lehetőségek közül, melyek az adott lemezpár-fajnál még alkalmazhatók, válasszuk ki azt, mely mellett a beállítás leggyorsabban végezhető. Mikor már a változtatandó 5 adatot megválasztottuk, akkor még el kell döntenünk azt, hogy milyen sorrendben fogjuk ezeket az adatokat változtatni. Ebben a kérdésben is a lemezpár milyensége és a gazdaságossági szempont az irányadó. Célszerű, ha minden kidolgozóképzőeszközre és különböző fajtájú lemezpárra nézve ezt a kérdést külön tanulmány tárgyává tesszük, mert tömeges munkánál az itt elérhető kis időmegtakarítás is nagy jelentőséggel bír.

Még nagyobb jelentőségű lenne azonban az, ha sikerülne a lemezpárok viszonyított tájékozását meghatározni gyorsan és szabatosan a kidolgozóeszközök igénybevétele nélkül. Ez teljesen határozott feladat, melynek *kell* lenni megoldásának. Ezzel a drága kidolgozó-

készülékek munkateljesítménye s így alkalmazásuk racionális volta lényegesen fokozódna, mert akkor a készülék azon idő alatt is térképezhetne, mialatt ma a lemezpár helyes viszonyított tájékozásának előállítására miatt a térképezés lehetetlen. Ezen kérdés igen kívánatos megoldása a jövő feladata.

A jelen sorokban a megváltoztatandó adatok milyenségének és a sorrendnek a megválasztását az egyes műszerekre és lemezpárokra nézve nem tárgyaljuk. A megválasztás igen különböző megfontolások és eljárások szerint történhet. (Számító, grafikus stb.) Példaként utalunk itt *dr. Ottó v. Gruber*: „Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum“ című művére, ahol egy igen szép közelítő matematikai eljárást találhatunk a sztereoplanigráf esetére. Itt közelítő képleteket találunk a magassági parallaxisra, mint az állítható adatok függvényére. A képletek a dolog természeténél fogva igen komplikáltak (teljesen kiírva talán több oldalt tennének ki), de az egyes tagjaik változtatása jól jellemzi a magassági parallaxis változását és igen jó közelítéseket ad a túljavítások számszerű értékeire. Az itt kifejtett elvek és képletek gyakorlati alkalmazását megtalálhatjuk a jénai Zeiss-gyárnak a sztereoplanigráfhoz kiadott használati utasításában. (Ez főként ugyancsak *dr. Ottó v. Gruber* munkája.)

## 15. §. A fényképpárok külső tájékozása a kidolgozókészülékekben.

A fényképpárok külső tájékozása a kidolgozókészülékben a lemezeken ábrázolt és ismeretes pontok (háromszögelési pontok) alapján történik. A kifogástalan tájékozáshoz legalább három pont ismerete szükséges, és pedig úgy vízszintes, mint magassági értelemben.

A külső tájékozás két lépésben történik, először a méretarányt változtatjuk meg, azután pedig elforgatjuk a modellt 3 egymásra merőleges tengely körül és eltoljuk a 3 egymásra merőleges tengely irányában.

Ha a fényképpárt alkotó két lemezt az előbbi fejezet alapján egymáshoz viszonyítva tájékoztuk valami tetszőlegesen felvett bázisnagyság mellett, akkor már előállítottuk a terep térbeli modelljét úgy, hogy azon a kidolgozókészülék, illetve a mozgójel segítségével méréseket végezhetünk. Az így előállított térbeli modell méretaránya még egyelőre ismeretlen s a feladat első lépése éppen az, hogy a modell méretarányát a térképezéshez megkívántra alakítjuk (pl. 1:10.000, 1:5.000 stb.). Ebből a célból megmérjük a műszerrel két ismert háromszögelési pontnak térbeli távolságát, kiszámítjuk ugyan ezen két pont tényleges térbeli távolságát az adott koordináták alapján. Ha az így kapott két érték viszonyának megfelelő módon figyelembevételével a méretarányt, megváltoztatjuk a beállított bázist akkor a modell méretaránya is a megkívánt lesz.

Ezután következik a most már helyes méretarányú, de helytelen állású térbeli modell elforgatása 3 egymásra merőleges tengely körül és eltolása ennek a három tengelynek az irányában. A tengelyeket a műszer főirányával összeesőknek vesszük, ezek közül kettő tehát vízszintes, a harmadik pedig függőleges.



Ebből a 6 féle mozgásból azonban rendszeren csak 2 féléét hajtunk végre a fotogrammetriai egyenértékűségek értelmében. A térbeli modell eltolását teljesen kikapcsolhatjuk, mert hiszen a két vízszintes tengely irányába eső eltolás csak azt jelenti, hogy a rajzasztal más és más helyén kapjuk a térképet. Ez azonban a térkép beltartalmára vonatkozólag teljesen közömbös, mert egyrészt a rajzasztal és a műszer közötti kapcsolat minden kidolgozókészüléknél oldható lévén, az tetszőleges állásban kapcsolható be, másrészt pedig mert a modell eltolását helyettesíthetjük a rajzlap eltolásával. Ugyancsak mellőzhető a magassági értelemben vett eltolás is, mert a magassági számlálóberendezés is oldható, így tehát az is tetszőleges állásban kapcsolható be, minek következtében mondhatjuk, hogy mintegy a magassági beosztást toljuk el a modellhez viszonyítva.

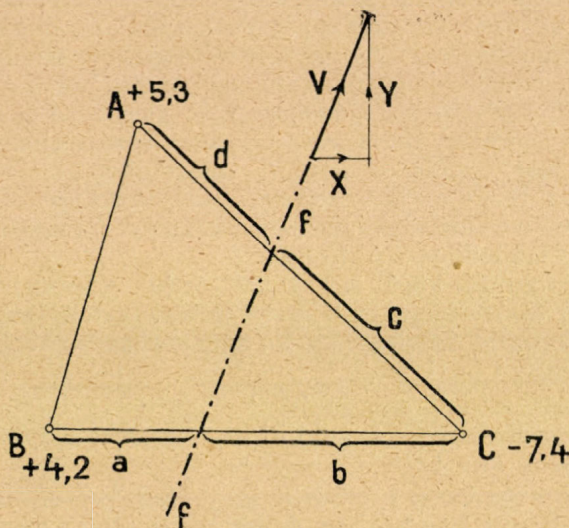
A 3 tengely körüli elforgatás közül is kikapcsolhatjuk a modellnek az álló tengely körül való elforgatását, mert ez csak azt jelenti, hogy a rajzlapot kell elforgatni a rajzasztalon a megfelelő mértékkel. A gyakorlatban ez mindig így is történik.

Marad tehát a térbeli modell elforgatása két egymásra merőleges vízszintes tengely körül. Az első teendő itt az, hogy megállapítsuk a szükséges elfordítások mértékét.

A gyakorlat eseteiben rendszeren a modellt megközelítőleg olyan módon helyezzük el a kidolgozókészülékben, hogy annak állása nem sokban tér el a helyes állástól, így tehát szögértékben kifejezve a modellnek mindig csak egy kis mértékű elfordulásáról van szó. Tekintettel a rajzlap eltolhatóságára és az álló tengely körül való elforgathatóságára, képletesen beszélve azt mindig a modellel azonos helyre hozhatjuk. Kis elfordulásról lévén szó, a gyakorlat részére elhanyagolhatóan kis hibával feltételezhetjük azt, hogy a modell elforgatásánál a háromszögelési pontok elmozdulása a háromszögelési pontok függőleges egyenesein indul meg. Az ebből származó hibának elhanyagolása nem jelent sokat már csak azért sem, mert a modell méretaránya helyes s mert mint mondtuk kis szögekről lévén szó, az ív és az érintő felcserélhetők.

Ha a modell állása helyes volna, akkor mind a három háromszögelési pontra vonatkozólag, beállítva azokat a mozgójellel, az adott magasságokat kellene leolvasni, vagy pedig minden pontnál azonos nagyságú és azonos értelmű eltérést kellene tapasztalnunk. (Ez utóbbi eltérés, mint láttuk, a magassági beosztás átkapcsolásával kiküszöbölhető.) Ha ez nincs így, úgy a talált magasságkülönbségeket a pontok mellé feljegyezzük (19. ábra) s ezek alapján interpolálással megkeressük a szükséges elforgatás tengelyét, vagy mint a gyakorlatban mondani szoktuk a 0 eltérést mutató egyenest. ( $a:b=4,2:7,4$  és  $d:c=5,3:7,4$ ) A távolságokat és magasságkülönbségeket ismerve kiszámíthatjuk a szükséges elforgatás szögértékét. (Pl. Ha A és C pontok egy magasságban volnának, az  $f-f$  tengely körül analitikus egységben  $\frac{5,3}{d}$  nagyságú elforgatás volna szükséges ahhoz, hogy egy pontnál se mutakozzék magassági eltérés.) Mivel tetszőleges  $f-f$  irányú modell-elforgatás a műszerek kivitele miatt eddig nem

lehetséges, azért ezt felbontjuk két olyan komponensre, melyek a műszer főirányával párhuzamosak. E célból a szükséges szögelfordítás mértékét mint vektort ( $V$ ) felrakjuk az  $f-f$  egyenesre s azt a fő-



19. ábra.

tengelyek irányával párhuzamos tengely körül elforgatjuk  $X$  szöggel, az  $y$  műszertengellyel párhuzamos forgástengely körül pedig  $Y$  szöggel, úgy a modell ugyanolyan értelemben és ugyanolyan mértékkel fordul el, mint ha azt az  $f-f$  tengely körül  $V$  mértékkel fordítottuk volna el. (A szerkesztés az  $f-f$  tengelyre merőlegesen állított  $V$  vektorral is vé-

gezhető, ekkor azonban a tengelyek szerepet cserélnek.)

A különféle kidolgozó műszereken ezeket a modell-elforgatásokat az állítható adatoknak megfelelően különféleképpen kell végrehajtani. Ha azonban a helyes méretarányú térbeli modell eredeti helyzete teljesen ismeretes a műszerben és ez mindig ismeretes, akkor a szükséges elmozdulások mértékének meghatározása már tisztán matematikai feladat és pedig olyan, mely minden jelenlegi kidolgozókészülékre nézve már megoldott. A számítás képletei a sztereoplanigráfra vonatkozólag megtalálható *dr. Ottó v. Gruber* már említett művében és pedig úgy szabatos mint azon közelítő alakjukban is, melyek a gyakorlat céljaira elegendő pontosságot nyújtanak. E képletek alapján táblázatokat is készíthetünk, melyekből az elfordítás mértékének megfelelő változtatások számértékei közvetlenül kivethetők számítás nélkül is. (A sztereoplanigráfra vonatkozólag a jénai Zeiss-művek készítettek ilyen táblázatokat.) Hasonló módon készíthetünk a képleteknek megfelelő nomogramokat is, melyekből ugyancsak számítás nélkül kapjuk a szükséges változtatások mértékeit. (Például a sztereoplanigráfra vonatkozólag *dr. Otto Lacmann* készített ilyen nomogramokat.<sup>1</sup>)

A mai kidolgozókészülékeknél rendszeren 4–6 külső adatot kell változtatni a modell elforgatásához. A változtatásoknak természetesen úgy kell történniök, hogy az összes változtatások után magassági parallaxis ne mutakozzék a lemez egy pontján sem. (A képletek is ennek alapján vannak készítve.) Mégis a szükségszerűen jelenlévő,

<sup>1</sup>*Dr. Otto Lacmann*: Einige Nomogramme und andere Hilfsmittel für die Luftbildmessung. (Zeitschrift für Vermessungswesen, 1928, 16 és 17 füzet.)

véletlen jellegű hibák, műszerholtmozgások stb. miatt az elforgatások után igen gyakran tapasztaljuk azt, hogy a lemezterület egyik-másik részén magassági parallaxis jelentkezik. Ilyenkor természetesen az egész lemezbeállítás műveletét meg kell ismételnünk mindaddig, amíg magassági parallaxis-mentes helyes helyzetet nem kapunk, vagy legalább is addig, míg a megmaradó magassági parallaxis már elhanyagolhatóan kicsiny.

A jövő feladata olyan kidolgozókészüléket szerkeszteni, ahol közvetlenül a térbeli modellt forgatható el, tehát a két kamara együttesen és pedig úgy, hogy ezen elforgatás közben a két kamara egymáshoz viszonyított tájékozása ne változhasson. Így egyrészt az elforgatásnál csak két állítás lesz szükséges, másrészt pedig az elforgatás után sohasem fog magassági parallaxis jelentkezni, ha a viszonyított tájékozás megelőzőleg helyesen végeztetett.

## 16. §. Eljárás a viszonyított tájékozás megbízhatóságának megállapítására.

Az előbbi fejezetekben ismertetett képletekkel, jobbanmondva számítási eljárásokkal módunkban van a lemezpárok viszonyított tájékozásának megbízhatóságát is megállapítani. A megbízhatóságra kapott számszerű értékek azonos készülékek használata mellett jellemzeni fogják az észlelők munkájának megbízhatóságát, azonos észlelő, de különféle kidolgozókészülékek mellett pedig módot nyújtanak arra, hogy a vizsgált készülékeket összehasonlítsuk abból a szempontból, hogy azoknál a viszonyított tájékozás mily megbízhatósággal végezhető.

Helyezzünk be egy fényképpárt a kidolgozókészülék képtartóiba, azután a 14. §-ban megadott módon tájékozzuk a két lemezt egymáshoz viszonyítva. Akkor, amikor már a térbeli modellnél magassági parallaxis sehohsem mutatkozik, tehát mikor a viszonyított tájékozás be van fejezve, olvassuk le a lemezeknek a kidolgozókészülékeken leolvasható külső adatait s ezekből számítsuk ki a 10. §-ban ismertetett eljárással a viszonyított tájékozás tényleges adatait. Ezután *anélkül, hogy a lemezeknek a képtartókban elfoglalt helyzetét megváltoztatnánk*, változtassuk meg a műszeren beállítható külső adatokat s végezzük el újra a lemezek egymáshoz viszonyított tájékozását. Ekkor általában a műszeren lényegesen más külső adatokat fogunk leolvasni, mert hiszen lehet, hogy a jelenlegi helyzetben a térbeli modell állása egészen más, mint az előbbi esetben volt. A modell állása ugyanis az egymáshoz viszonyított tájékozásnál teljesen közömbös, ez tetszőleges modellhelyzetben elvégezhető, hiszen a más modell-állás csak azt jelenti, hogy majdan a 15. §-ban megadott külső tájékozásnál más helyzetű tengely körül és más szögértékkel kell a modellt elforgatni. A második modellhelyzetben kapott leolvasásokból ugyancsak kiszámíthatjuk a viszonyított tájékozás tényleges adatait. Ezt többször megismételve, a viszonyított tájékozás adataira egy mérési sorozatot kapunk. Ha a műszernek hibája nem volna, az észlelő pedig mindig a képzelhető legszabatosabban dolgozna, akkor ennek a mérési sorozatnak az eredményei egymással egyenlők volnának. Ez azonban rendesen nincsen így s így az eredményekből kiszámíthatjuk,

hogy az észlelő a vizsgált műszeren a viszonyított tájékozást mily megbízhatósággal, milyen középhibával végezte.

A lemezpárt továbbra is *érintetlenül* hagyva a készülékben, végeztetünk egy másik észlelővel egy mérési sorozatot. Ebből szintén számíthatunk beállítási középhibát s mivel a műszerhibák ez esetben ugyanolyan mértékűek voltak, mint megelőzőleg, az előbb kapott középhiba és az utóbb nyertnek az egybevetése megmutatja azt, hogy a két észlelő közül a lemezpár viszonyított tájékozását ki végezte megbízhatóbban.

Végezze el ugyanezt a mérési sorozatot egy észlelő két-különböző műszeren azonos lemezpárral. Ez esetben feltehető, hogy az észlelőnek megbízhatósága mindkét esetben ugyanaz, ha a beállítás ugyanazon pontok alapján történik. A két mérési sorozatból számított középhibákban tehát az a rész, mely az észlelőt terheli, szögértékben ugyanannak vehető, ekkor tehát a középhibák összevetése mértéke lesz annak, hogy a vizsgált két műszer közül melyiken lehet a lemezpárokat megbízhatóbban tájékozni egymáshoz viszonyítva.

Ugyancsak hasonló eljárással állapíthatjuk meg azt, hogy a viszonyított tájékozást illetőleg, a lemezeknek a képtartóba való különféle behelyezése milyen befolyású, illetőleg, hogy milyen megbízhatósággal tudjuk a lemezeket a képtartóban elhelyezni. Megint helyezzünk el egy lemezpárt a képtartókban és tájékozunk azokat egymáshoz viszonyítva. Ekkor a megfelelő számítás (vagy nomogrammon való leolvasás) után megkapjuk a viszonyított tájékozás tényleges adatait. Most vegyük ki a lemezeket a képtartókból és helyezzük el azokat ott újból. A viszonyított tájékozás ismételt meghatározása után arra megint más számértéket kapunk. Ezt többször megismételve s a kapott mérési eredmények alapján egy középhibát számítva olyan értékhez jutottunk, mely az előbb említett középhibák ismeretével módot nyújt a lemezbehelyezés megbízhatóságának megállapítására. Itt azt fogjuk találni, hogy a lemezbehelyezésnél, illetőleg a kamara gyújtótávolságának a beállításánál elkövetett egészen jelentéktelen kis hiba is a viszonyított tájékozás tényleges adatainál jelentékeny változást okoz, miért is a lemezeknek a képtartókba való beállításra nagy gond fordítandó. (Megjegyezni kívánom, hogy a sztereofotogrammetriai úton készített térkép *beltartalmára* azonban ennek befolyása nem ugyanilyen jelentős, mert hiszen végeredményben a térkép-készítésnél csak egy az adott alappontokhoz viszonyított extrapolálásról, illetve interpolálásról van szó, miért is az ebből származó hibák, ha a 15. §-ban tárgyalt műveleteket helyesen végezzük, túlságosan nagy értékűek nem lesznek. Ez is talán egy oka annak, hogy ezek a kérdések eddig részletesebben még nem tárgyaltattak a fotogrammetriai irodalomban. Igen célszerű volna azonban erre a hatásra is alapos vizsgálatokat végezni.)

A sztereoszkópikus modell elforgatásánál, illetve a méretarány változtatásánál elérhető pontosság, illetve megbízhatóság már sokkal egyszerűbben állapítható meg a fenti vizsgálatok után, illetőleg akkor, ha ezeket a vizsgálatokat a fentiekkel párhuzamosan végezzük. A lemezpár teljes tájékozásának megismétlése után ugyanis — természetesen, ha megint feltételezzük azt, hogy a lemezeknek a képtartókban elfoglalt helyzete változatlan marad — minden leolvasható érték-

re teljesen ugyanazt a számadatot kellene kapni. Ez azonban a gyakorlatban rendesen nem így van. Több beállítás után a kapott értékekből középhibát levezetve olyan értékhez jutunk, melyet ha egy másik észlelővel hasonló módon levezetett középhibával összehasonlítunk, képet kapunk arról, hogy az észlelők közül ki dolgozik nagyobb megbízhatósággal a teljes lemezbeállításnál. Mivel a megelőzőkből már ismerjük a viszonyított tájékozásnál mutatózó megbízhatóságot, azoknak a középhibáknak a viszonyát ez utóbbiakéval összevetve megállapíthatjuk azt is, hogy a beállítás második lépésénél kinél számíthatunk nagyobb megbízhatóságra. Ez a megbízhatóság azonban rendesen egyezik az előbb kapottal, mert a térbeli modell elforgatása után rendesen a magassági parallaxis kiküszöbölés műveletét, a lemezpár viszonyított tájékozását, meg kell ismételni. Ha a fenti vizsgálatokat gazdaságossági szempontból végeztetjük, úgy a megfelelő beállításokra kötött időt kell adnunk. (Pl.  $\frac{1}{2}$ –1 óra stb.)

Az előbbi bekezdésben a lemezeknek a képtartóba való behelyezéséről mondtak indokoltak azt is, hogy egy lemezpárt miért nem lehet a gyakorlatban a képtartóból való kivétel után ismét elhelyezni a kidolgozókészülékben, a teljes tájékozásnál leolvasott adatok alapján úgy, hogy annak a helyzete megint alkalmas legyen a térképraizoláshoz. A lemezpárt ugyanis újra visszahelyezve a képtartóba, az az objektívhez viszonyítva már nem fog ugyanabba a helyzetbe kerülni, mint amilyenben a megelőző tájékozás alkalmával volt. Bár az eltérés igen kicsiny, hiszen az legfeljebb csak a beállításnál elküszöbölhető véletlen jellegű hibával azonos (feltéve, hogy a kidolgozó műszer mindig azonos hőmérsékletű és hogy azon mechanikai deformációk, vagy igazítási hibák nincsenek), mégis ez a kis hiba elegendő ahhoz, hogy a teljes tájékozás után leolvasható adatokat mérhetően befolyásolja. Ez teljesen érthető is, képzeljük csak el azt, hogy egyik kamaránál a belső tájékozást csak kis mértékben megváltoztatjuk, nyilvánvaló dolog, hogy ez esetben ennek az egy kamarának a külső adatai nagy mértékben fognak megváltozni akkor, ha a sugárnyalábot a belső adat megváltoztatása után megint csak olyan helyzetbe akarjuk hozni, hogy a megfelelő sugarak a térben egymást messéik, illetőleg, hogy az ismert háromszögelési pontokra tartó fény-sugarak megint csak a tényleges térbeli háromszögelési pontokon menjenek keresztül.

### Felhasznált forrásmunkák.

- Oltay Károly*: A földi- és a légifotogrammetria alapelvei és műszerei. (Budapest, 1926.)  
*Kurtz Sándor*: Fotogrammetria I. és II. kötet. (M. Kir. Állami Térképészet, Budapest 1927 és 1929.)  
*Dr. Klug Lipót*: A projektív geometria elemei. (Franklin-Társulat, Budapest, 1892.)  
*Dr. Klug Lipót*: Projektív geometria. (Lampel Róbert, Budapest, 1903.)  
*Dr. Pogány Béla*: A fény. (Pantheon Irodalmi Intézet Rt. Budapest, 1921.)  
*Kürschák József*: Analízis és analitikus geometria. (Budapest, 1923.)  
*Finsterwalder S.*: Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie. (Jahresbericht der deutschen Mathematikervereinigung Leipzig, 1899.)  
*Dr. O. v. Gruber*: Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum. (Gustav Fischer, Jena, 1924.)  
*Zeiss-művek*: Gebrauchsanweisung zum Stereoplanigraph. (Dr. O. v. Gruber adatai alapján kézirat.)

## A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig.

Oltay Károly.

(Második közlemény.)

### 7. Az 1913. évi sarkmagassági és azimutmérések.

Ebben az évben *hat* helyen mértük meg a földrajzi szélességet és egy helyen egy azimutot. A mérésben résztvettek *Oltay Károly, Szecsödy Miklós és Hollop János.*

A szélességméréseket és az azimutmérést az 15. oldalon másodikként felsorolt publikációban ismertetett műszerrel és módszerrel végeztük.

Az egyes állomások, a mérési eredmények és középhibáik a következők:

#### I. Földrajzi szélességmérések.

F. sz.	Állomás	Mért földrajzi szélesség ( $\varphi$ astr.)	Középhiba
1.	<i>Nagyszeben</i>	45° 47' 53,86"	± 0,40"
2.	<i>Vizakna</i>	45 52 55,55	± 0,23
3.	<i>Nagyselyk</i>	46 01 40,68	± 0,28
4.	<i>Kiskapus</i>	46 07 0,54	± 0,29
5.	<i>Dicsőszentmárton</i>	46 19 47,78	± 0,22
6.	<i>Tigla-Moruc</i>	46 44 58,69	± 0,26
Átlag:			± 0,28

#### II. Azimutmérés.

Megmértük a *Tigla-Moruc-Kesztej* háromszögoldal azimutját. Az eredmény:

$$\text{Azimut}_{\text{Tigla-Kesztej}} = 146^\circ 49' 30,56''$$

A levezetett érték középhibája:

$$\pm 0,29''$$

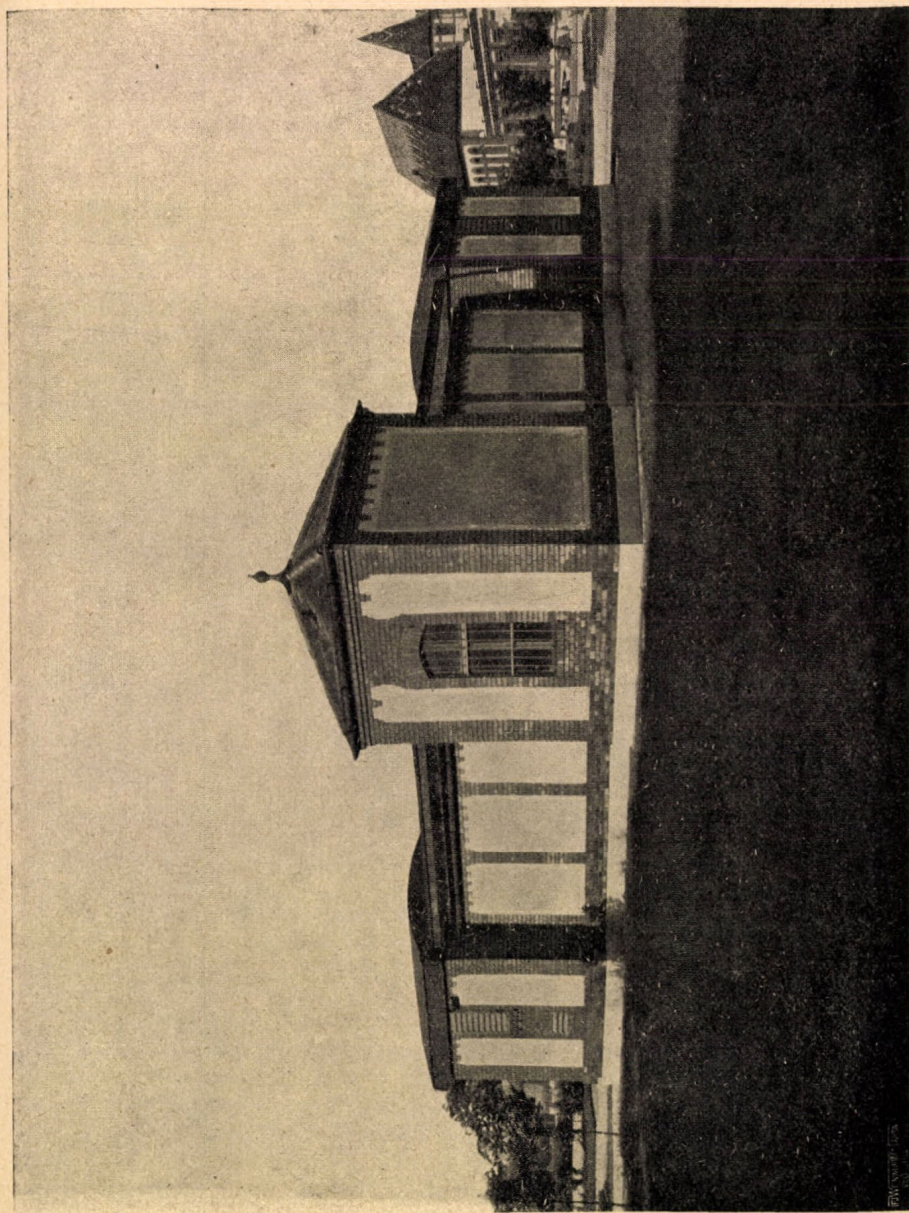
Az országos háromszögelés adatainak felhasználásával kiszámíthatuk a függővonal relatív elhajlását a meridián irányában.

E célból referencia-ellipszoidnak azt a *Bessel* méretű ellipszoidot vettük, mely a *Tigla-Moruc* háromszögélési és sarkmagassági ponton a helyi vertikálissal azonos normálissal bír s melynek tájékozása olyan, hogy a *Tigla-Kesztej* irányra vonatkozó azimut azonos az általunk mért asztronómiai azimuttal.

A függővonal elhajlásának számértékei a következők:

F. sz.	Állomás	A függővonal elhajlása a meridiánban
1.	<i>Tigla-Moruc</i>	0,0"
2.	<i>Dicsőszentmárton</i>	- 3,7
3.	<i>Kiskapus</i>	± 1,8
4.	<i>Nagyselyk</i>	± 3,0
5.	<i>Vizakna</i>	± 3,8
6.	<i>Nagyszeben</i>	± 3,4

Megjegyzem, hogy a *Kesztej*-ponton — mely a magyar országos felmérés erdélyi sztereográfikus vetületi rendszerének kezdőpontja — a *k. u. k. Militär Geographisches Institut* mért 1891-ben földrajzi szélességet és a *Tigla* pontra vonatkozólag azimutot is. Az eredményeket 1909-ben publikálta az *Astr.-Geod. Arbeiten des k. u. k. Militär Geographisches Institutes* című kiadvány *XXII. kötetében* (32—61. oldal.)



6. ábra. A műegyetemi geodéziai obszervatórium.

Ezek szerint  $\varphi = 46^{\circ} 33' 9,12'' \pm 0,31''$

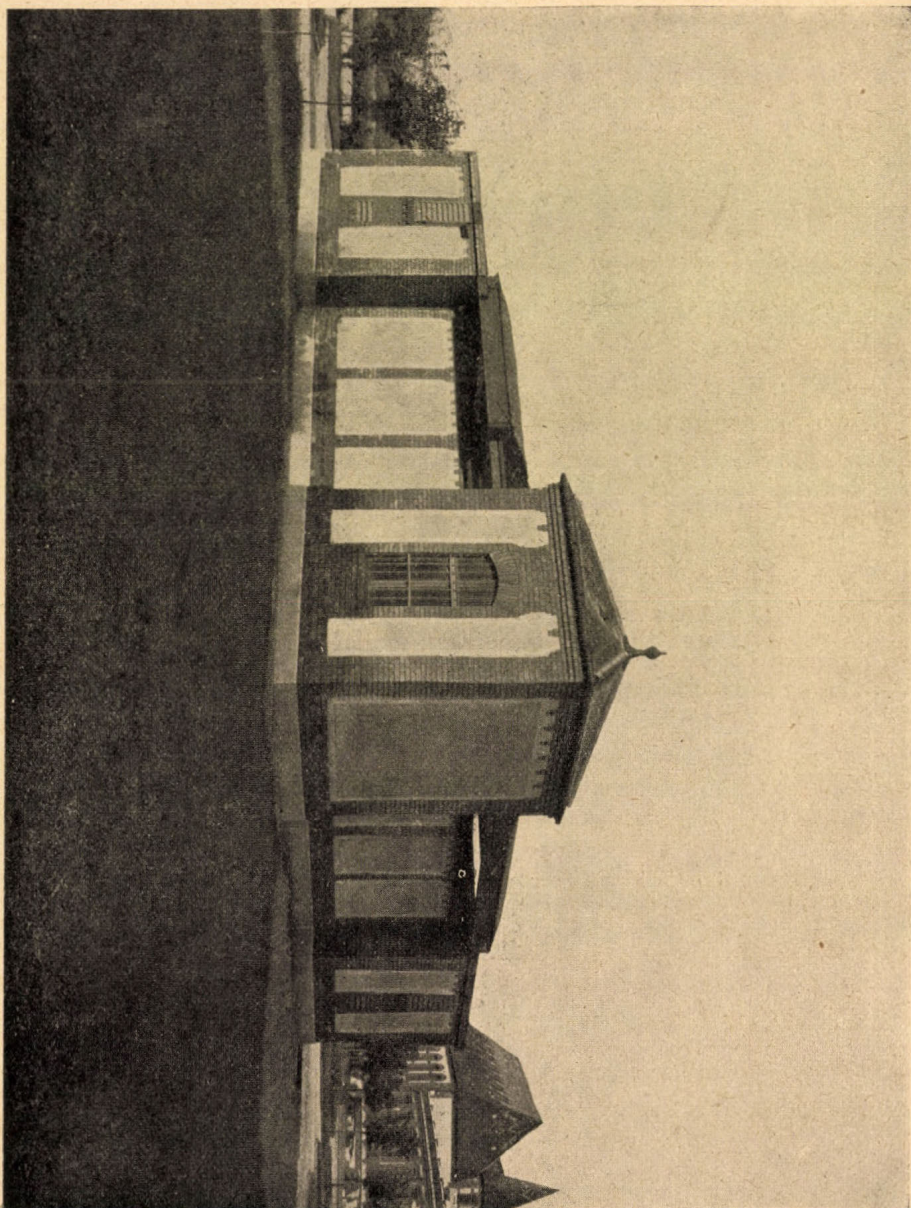
és  $A_{\text{Kesztej-Tigla}} = 146^{\circ} 57' 38,84'' \pm 0,07''$

Ezek az értékek lehetővé teszik, hogy e pontra nézve a függővonal teljes elhajlását megállapíthassuk. Az egyes komponensek

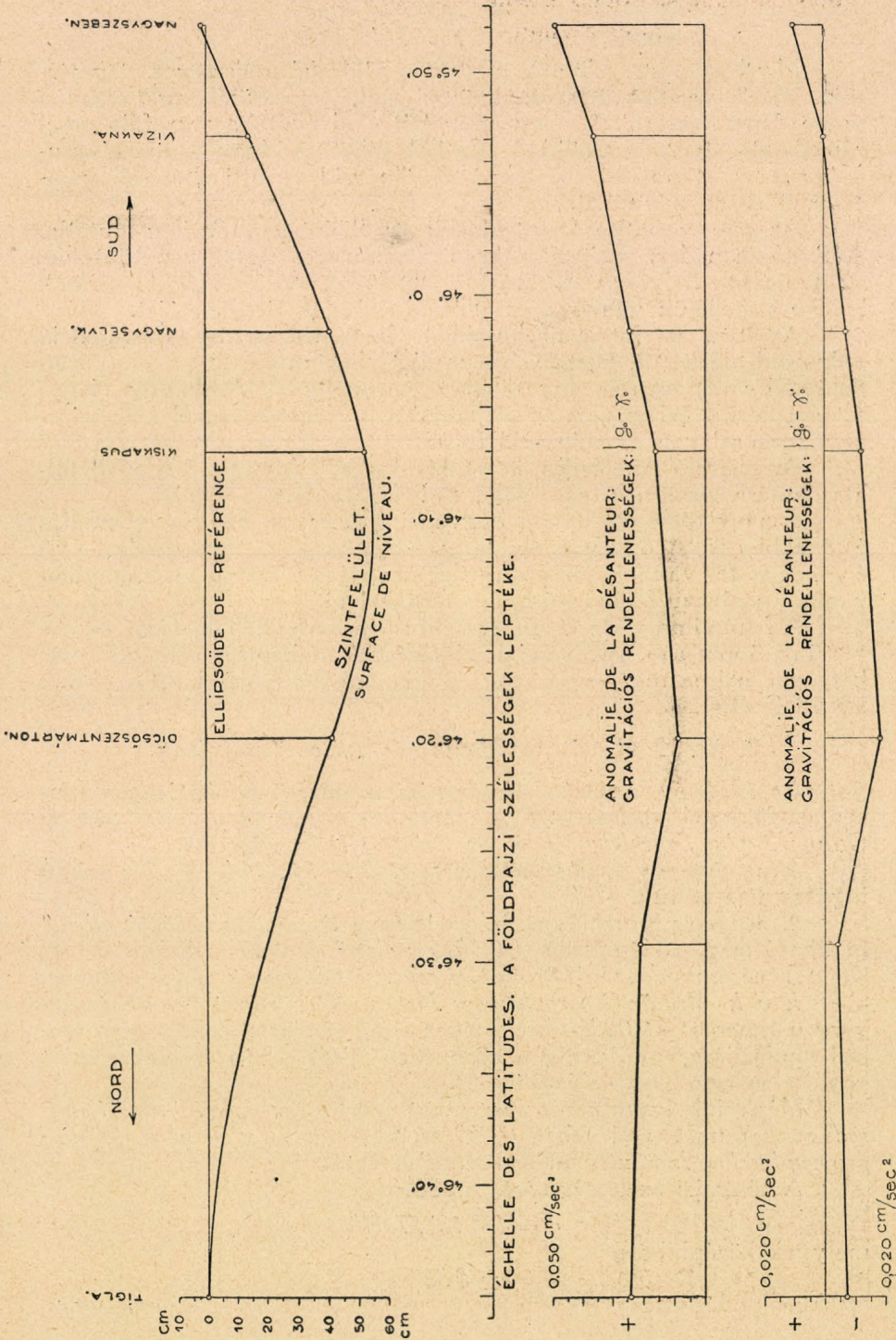
$\xi = -5,3''$

$\eta = +2,9''$

7. ábra. A megyei geodéziai obszervatórium észlelés közben (eltolt tetőkkel).







8. ábra. Az asztromonómiai szintezés eredményei.

Tehát az elhajlás totális értéke  $s = 6,0''$

s ennek azimutja  $151^\circ 30'$ .

Mivel az a hat állomás, melyen a földrajzi szélességet megmértük, közel ugyanazon a meridiánon van, mérésünk *asztronómiai szintezésnek* tekinthető s így adataiból a niveaufelület profilja megrajzolható, illetve számítható. Ezáltal tehát módunk van a niveaufelület és az alapul felvett referencia elipszoid közötti eltérések számértékeit is megállapítani.

Az erre vonatkozó számítások eredményét a *8. ábra* mutatja. A *9. ábrán* pedig, melyen a terep domborzata is fel van tüntetve, az állomások helyrajza látható (az állomások fekete körökkel vannak jelölve s melléjük van írva az állomás nevének kezdőbetűje).

Az ábra szerint a niveaufelület Kesztejtől kezdve a referencia ellipszoid alá kerül, legmélyebb pontját Kiskapus előtt éri el (körülbelül 56 cm-t), azután fokozatosan emelkedik s Vízakna és Nagyszében között éri el újra az ellipszoidot s Nagyszébennél már mintegy 2 cm-rel van az ellipszoid fölött.

Az állandó emelkedés kétségkívül a kelet-nyugat irányú hatalmas határhegységnek, az erdélyi déli havasoknak a hatása.

E nagy tömegek hatása nagyon jól látszik a nehézséggyorsulás értékekben is. A *8. ábrán* alul a  $(g_0 - \gamma_0)$  értékek, továbbá  $(g_0' - \gamma_0)$  értékek is fel vannak tüntetve, az ezekre rajzolt görbék összhangban vannak a niveaufelület görbületváltozásaival.

A feltűnő nagy deviáció- és nehézségerő-anomáliák miatt tervbe vettünk több újabb asztronómiai szintezést és nehézségmérést, de ezeket nem hajthattuk végre, mert a trianoni béke elszakította tőlünk az ősi Erdélyt.

### 8. Az 1914. évi gravitációs- és szélességmérések.

Az 1914. év tavaszán *Martonvásáron* mértünk nehézséggyorsulást és földrajzi szélességet. A méréseket a már ismertetett módon *Oltay Károly, Szecsődy Miklós és Szilágyi Béla* végezték.

A nehézséggyorsulásmérésben a 112., 113., 114. és 115. számú ingákat használtuk.

A nehézséggyorsulásmérés eredménye az „eredmény táblázatban” található meg, középphibája  $\pm 0,0015 \text{ cm/sec}^2$  értékkel adódott.

E méréseket azon körülmény tette szükségessé, hogy e helyen a *k. u. k. Militär-Geographisches Institut* által végzett — nehézséggyorsulásmérés —  $0,028 \text{ cm/sec}^2$  értéket szolgáltatott a nehézséggyorsulási anomáliára, ami pedig a környéken mért egyéb értékek szerint egyáltalán nem volt valószínű.

Méréseink igazolták is gyanunkat, mert a  $(g_0 - \gamma)$ -ra  $+ 0,031 \text{ cm/sec}^2$ -et kaptunk, ami tehát  $0,059$  értékkel tér el a *k. u. k. Militär-geographisches Institut* által levezetett értéktől.

A földrajzi szélességmérés eredménye

$$\varphi = 47^\circ 18' 57,64''$$

melynek középphibája

$$\pm 0,32''$$

értékűnek adódott.

(Folytatjuk.)

## Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete 1930. évi december hó 14-én hozott közgyűlési határozata alapján.

### I. Felirat a pénzügyminiszter úrhoz.

*Nagyméltóságú Pénzügyminiszter Ur!*

A Budapesti Mérnöki Kamara mult év február hó 15-én A. 67/1930. szám alatt előterjesztéssel fordult Nagyméltóságodhoz, melyben rámutatott a tagosítás szünetelése által előidézett nagy erkölcsi és anyagi károkra és kérte, hogy kegyeskedjék a tagosítási alapot a legsürgősebben annyira dotálni, hogy a folyamatba tett tagosítások lefolytathatók legyenek és az érdekelt községeknek már előterjesztett kérvényei alapján újabb tagosítások is megindulhassanak.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete a hivatkozott előterjesztéshez és kéréshez csatlakozván, mély tisztelettel kéri Nagyméltóságodat, hogy a kérés elbírálásánál méltóztassék tekintettel lenni a tagosító mérnökök és nagyszámú alkalmazottaik válságos helyzetére is, akiket a teljes anyagi romlástól most már csak Nagyméltóságod gyors intézkedése menthet meg.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló nagyrabecsülésünket.

Kelt: Budapesten, 1931. évi február hó 11-én.

*Hajnal Sándor*  
főttkár.

*Oltay Károly*  
elnök.

### II. Felirat a miniszterelnök úrhoz.

*Nagyméltóságú Miniszterelnök Ur!*

A Budapesti Mérnöki Kamara mult év február hó 15-én A. 67—1930/7 szám alatt a tagosítások előmozdítása tárgyában előterjesztéssel fordult Nagyméltóságodhoz, melyben rámutat a tagosítások óriási nemzetgazdasági és szociális fontosságára és azokra a súlyos erkölcsi és anyagi hátrányokra, amik abból származnak, hogy a folyamatba tett tagosítások — az állami támogatás megvonása következtében — fennakadtak és újabb eljárások nem indulhatnak meg.

Rámutat az előterjesztés arra, hogy a tagosítási eljárás folyamatosságát nagyban hátráltatja az a körülmény is, hogy ezen ügy nagyszámú hivatalos fórum hatáskörébe tartozik és nincsen szerv, amely e fórumok munkáját összehangolná és gyorsítaná.

Mindezeknél fogva arra kérte a Budapesti Mérnöki Kamara Nagyméltóságodat, kegyeskedjék a tagosítások ügyének egységes irányítása céljából ezen ügykör élére kormánybiztost kinevezni.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete, csatlakozván a hivatkozott előterjesztéshez és kéréshez, mély tisztelettel kéri Nagyméltóságodat, kegyeskedjék az előadott kérelmet sürgősen teljesíteni, tekintetbe véve azt a szomorú körülményt is, hogy a tagosítások

szünetelése miatt a tagosító mérnökök és alkalmazottaik a legváltásosabb helyzetben vannak s ezeket a teljes anyagi romlástól már csak a gyors kormányintézkedés mentheti meg.

Fogadja Nagyméltóságod kiváló nagyrabecsülésünket.

Kelt: Budapesten, 1931. évi február hó 11-én.

*Hajnal Sándor*  
főtítkár.

*Oltay Károly*  
elnök.

### III. Felirat a pénzügyminiszter úrhoz.

#### *Nagyméltóságú Miniszter Ur!*

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete már megalakulásakor programjába vette, az állami földmérés lebonyolításának gyorsítása céljából, a magánmérnöki karnak az állami részletes földmérésbe való bekapcsolását.

A földmérés lebonyolítása a Nagyméltóságod vezetése alatt álló pénzügyminisztérium munkakörébe tartozván, nem szükséges, hogy részletesebben kifejtsük azokat a fontos állami, közgazdasági és magán-gazdasági szempontokat, melyek a földmérés mielőbbi lebonyolítását szükségessé teszik és így csupán a végrehajtás gyorsításának módjára vonatkozó észrevételeinket bátorkodunk Nagyméltóságod elé terjeszteni.

Az állami földmérés végrehajtásának gyorsítása céljából Nagyméltóságod az utóbbi két évben fokozottabb mérvben vonta be a magánmérnöki tevékenységet ezen munkakörbe s e tevékenység dotálására egy külön tételt állított be az állami költségvetésbe.

A magánmérnöki kar a megszabott keretekben kétféle módon kapcsolódhatott be az állami munkakörbe:

1. A magánmérnök a saját költségén méretni akaró községgel szerződést kötött a munka végrehajtására s a Minisztérium a felmérés költségeihez esetenként 20—30%-kal hozzájárult.

2. Az állami földmérés helyszíni munkálatainál havidíjjal, illetve a munkálatok irodai feldolgozásánál alkumunkásként alkalmazott a Minisztérium magánmérnököket.

Nagyméltóságod ezen rendelkezését — amely nagy haladás a multhoz képest — hálával vettük és mint elvi jelentőségű kezdeményezést is örömmel üdvözlöttük, azonban a nyert tapasztalatok alapján meg kell állapítanunk, hogy az említett módokon ez a nagy horderejű kérdés nem oldható meg, mert ez úton a részletes földmérés lebonyolításának jelentős gyorsítását nem lehet elérni.

A községek önkéntes tehervállalása eddig is csak szórványos tünet volt s a gazdaközönség elszegényedése miatt a jövőben még ritkábban fogunk vele találkozni. A magánmérnököknek havidíjjal, vagy alkumunkásként való alkalmazása szintén nem jelenti a kérdés teljes megoldását, mert ez a foglalkoztatás csak az állami apparátus keretében, tehát csak korlátolt mértékben lehetséges.

Meggyőződésünk szerint a magánmérnökök közreműködése az állami földmérésben csak úgy vezethet eredményre, ha a Minisztérium a saját hatáskörében *vállalati úton bízva magánmérnökökre* a községek felmérését, vagy a magánmérnökök által alapított gazdasági és műszaki szervre, kezdetben szűkebb keretekben, majd a szükséges földmérői gárda kineveléséhez mérten mind fokozottabban annyira, hogy az Állami Földmérés személyzetének túlnyomó része e munkakörből felszabadulva, a *mérnöki nyilvántartás* terén működhessék.

A háromszögelés és a határleírás ezen rendszer mellett is állami munkafeladat marad; úgyszintén a munkálatok ellenőrzése, vizsgálata és hitelesítése is. Az úgynevezett községi szolgálmányok továbbra is a községeket terhelnék. A vállalati egységárat a Minisztérium állapítaná meg s a vállalkozó a munka bizonyos fázisaiban részletfizetéseket kapna.

A vállalkozók tartoznának a megbízás nagyságához mérten *kezdő* mérnököket és műegyetemi hallgatókat alkalmazni, hogy így az utánpótlás és a földmérő gárda fokozatos fejlődése biztosítható.

Véleményünk szerint ily módon automatikusan megoldódnék a *mérnöki nyilvántartás* súlyos kérdése is, mert — mint fentebb is említettük — az állami személyzet a részletes földmérés munkaköréből felszabadulván, a mérnöki nyilvántartás ellátására lenne beállítható, amely munkafeladat a mostani rendszer mellett szükségképpen háttérbe szorul, holott köztudomású és nem kíván semmiféle bizonyítást az a tény, hogy a mérnöki nyilvántartás éppen oly fontos munkafeladat, mint a részletes földmérés, mert rendszeres és szigorúan végrehajtott nyilvántartás nélkül a nagyértékű és költséges földmérési munkálatok elértéktelenednek és idővel teljesen új felmérés válik szükségessé.

Ennél a pontnál rá kell mutatnunk arra a fontos körülményre, hogy az eredeti felmérési munkákat a mai nyilvántartási rendszer mellett rendkívül veszélyezteti és sokszor elértékteleníti a helytelenül és szakszerűtlenül készített telekkönyvi (felosztási) vázrajzok átvezetése. A szabatos nyilvántartás elengedhetetlen feltétele az a követelmény, hogy ingatlanok felosztása vagy rendezése csakis mérnök által készített és számszerű mérési és kitézési adatokkal kellően ellátott térrajzok alapján legyen a mérnöki nyilvántartásban és a telekkönyvekben átvezethető. Teljesen közömbös e tekintetben az, hogy kicsiny, vagy nagyterjedelmű felosztásról van-e szó, mert a gyakrabban előforduló kisebb felosztások még inkább tönkreteszik a helyes felmérési munkarészeket, mint a nagyobbak, ha a földmérési felügyelőségek az átvezetéseket helytelen vázrajzok alapján kénytelenek eszközölni, annál is inkább, mert a nagyobb felosztásokat az ingatlantulajdonosok általában mégis csak hozzáértő mérnökre bízák.

Addig is azonban, míg Nagyméltóságod az itt kifejtett alapelvek szerint a részlet-felmérést általánosságban a magánmérnöki tevékenység körébe utalja, fentartandó és fejlesztendő a mostani átmeneti rendszer, amely lehetővé teszi, hogy a községek saját kezdeményezésükből is végeztessenek magánmérnökkel részletes felmérést, melynek költségeihez az állam hozzájárul. Nagyméltóságod az állami hozzá-

járulás összegét az 1929/30. költségvetési évben 300.000 pengőben szabta meg, amely összeg a folyó költségvetési évben 5<sup>o</sup>-kal redukáltatott.

Ezen összeg az elmult munkaszakban azonban kevésnek bizonyult, a felmerült igények nem voltak kielégíthetők s így a megindult munkák fennakadtak, bizonytalan időre elodázódtak, ami az érdekelt községeknél nagyfokú elégedetlenséget és bizalmatlanságot eredményezett.

Miután a községek magánúton való felmérése úgy az állam, mint a községek szempontjából is fontos és kívánatos, mély tisztelettel kérjük Nagyméltóságodat, hogy az állami hozzájárulás céljaira az elmult években beállított 300.000 pengős, illetve 285.000 pengős tételt legalább 600.000 pengőre méltóztassék felemelni, mert csak így lehet a megindult munkákat befejezni és a jövőben jelentkező községek felmérését kellően támogatni.

Az előadottak alapján mély tisztelettel kérjük Nagyméltóságodat a következőkre:

1. A részletes földmérés lebonyolításának gyorsítása céljából méltóztassék a magánmérnöki kart, vagy ennek egy megfelelő gazdasági szervét fokozottabb mérvben és oly módon bevonni az állami földmérésbe, hogy — függetlenül az érdekelt községek önkéntes tehervállalásától — a Pénzügyminisztérium vállalati alapon, előre megállapított egységáruk mellett bízza meg a magánmérnököket a munkálatok végrehajtásával.

2. Az Állami Földmérésnek ezen munkakörből felszabaduló személyzete az eddig kényszerűségből háttérbe szorult nyilvántartási teendők lebonyolításánál foglalkoztatandó. Hogy azonban a mérnöki nyilvántartás az eredeti felmérés nivóját fenntarthassa, méltóztassék intézkedni, hogy az eredeti munkarészekben csak olyan változások legyenek átvezethetők, amelyekre vonatkozó mérnöki térrajzok számszerű bemérési és kitűzési adatokkal vannak ellátva, amelyek alapján a felosztás, vagy rendezés helyessége elbírálnak és a művelet a meglevő keretekbe beilleszthető legyen.

3. A községek által megindított magánfelmérések támogatására beállított költségvetési tételt — az eddigi összegek elégtelenségére való tekintettel — méltóztassék 600.000 pengőre felemelni.

Abban a reményben, hogy Nagyméltóságod ezen közérdekű és nagyfontosságú kérdésben előterjesztett tiszteletteljes kérésünket teljesíteni fogja, vagyunk kiváló nagyrabecsüléssel.

Budapest, 1931. évi február hó 11-én.

*Hajnal Sándor*  
főtítkár.

*Oltay Károly*  
elnök.

## Könyvismertetés.

**Kurtz Sándor, Fotogrammetria, két kötet. 1927. és 1929.**

Kurtz Sándor ny. ezredes úr két kötetes *Fotogrammetria* című művének ismertetésekor örömmel kell megállapítanom, hogy a magam hasonló tárgyú munkájának kiadása óta a viszonyok nagyon kedvezővé változtak, illetve fejlődtek. Az én munkám elkészülése beleesett a háború utáni évekbe, kiadóra nem találtam, arra gondolnom sem lehetett, hogy állami pénzt vehessek igénybe s így a saját kiadásomban, nagyon szerény külsővel kellett azt 1926-ban megjelentetnem. Kurtz Sándor már kedvezőbb helyzetbe került, mert „*Fotogrammetriája*“ gondos nyomással, műnyomó papíron, elsőrendű nyomdai kiállításban jelenhetett meg. Ábrákkal gazdagon van dotálva s azok rajzi kiállítása s klisirozása a legnagyobb gondot árulja el. A könyv kiállítása mintaszerű, mondhatni fényűző, a művet kiadó *Magyar Királyi Állami Térképező Intézet (Pénzügyminisztérium XIII. c. ügyosztálya)* semmi költséget nem kímélt, de el is érte, hogy a munka külalakja olyan, amelyet csak a leggazdagabb külföldi államok könyvpiacain találhatunk.

Csak örömömnek adhatok kifejezést, hogy van egy állami intézményünk, mely a viszonyok javulása folytán már bő dotációkkal rendelkezik s ezt felhasználhatja gondosan kiállított munkák kiadására.

Kurtz Sándor könyve úgy az ő értékes személye, mint a munka tartalma miatt megérdemli a gondos kiállítást.

Ő volt az, akinek vezetése alatt az Állami Térképészet berendezkedett fotogrammetriai felvételek feldolgozására s szerencsésen megválasztott munkatársaival, *dr. Rédey Istvánnal* és *Hankó Gézával*, volt műegyetemi tanársegédekkel, mintaszerűen szervezte meg a fotogrammetriai osztályt. Sajnos a szerencsétlen frank-ügy miatt, melybe tragikus módon teljesen a saját hibáján és akaratán kívül került bele, el kellett hagynia az Intézetet. Távozása az Intézetre nézve nagyon súlyos veszteséget jelentett, mert az ő nagy látókörű vezetését, páratlan szakértelmét, alaposra törekvését alig lehet pótolni. Alkalmam volt meggyőződni arról a bölcs előrelátásról, mellyel Intézetét vezette és fejlesztette s arról a lankadatlan kutató vágyról, mellyel az Intézete problémáival foglalkozott.

Minden tevékenységében az Intézet valódi céljait tartotta szem előtt s a részletekben is mindig alaposra törekedett. Ő az építők közé tartozott s ezért működésével magának is emléket állított és pedig olyat, mely minden tiszteletet megérdemel. Egészen más, egyáltalán nem geodéziai munkakörből került az Állami Térképészetbe és azután annak élére s így aránylag kevés ideje volt a geodéziai diszciplínák elsajátítására. De ennek dacára bámulatos gyorsan, de főleg alaposan szerezte meg a kellő szaktudást. Helyes érzéssel különösen a fotogrammetriával foglalkozott, mert érezte, hogy ennek gyakorlati művelése terén lehet és kell eredményeket elérni. Tanulmányainak eredményeit foglalta össze a *Fotogrammetria* című munkában.

A mű nem tartalmaz önálló kutatásokat, hanem mint kompilációs munka igyekezik a fotogrammetria teljes területére, főleg a gya-

korlat szempontjából kiterjeszkedni. Ezért a tárgyalás sorrendjéül a történeti sorrendet fogadja el s egymás után tárgyalja az egyszerű földi fotogrammetria, a földi sztereofotogrammetria és a légi fotogrammetria módszereit és műszereit. A tendencia mindenütt az ismeretetés, a források megjelölése; a kritikát általában mellőzi. Igyekezik mindenütt a lényegyet megadni s e célra sok jó sematikus ábrát szerkeszt illetve, közöl más művekből. Részletességre törekedve gyakran olyan részletekre is kiterjed, melyeknél talán a hivatkozás is elég volna (például az egyszerű hátrametszés, előmetszés képletei stb.) s olyanokra, amelyek már jelentőségüket teljesen elveszítették. Nem értem ide a „*mérőasztal fotogrammetriáról*“ irottakat, amely fejezetnek nemcsak az elnevezését nem tartom helyesnek, hiszen ennek az eljárásnak a mérőasztalhoz csak az a köze van, hogy ott is túlnyomólag az előmetszés szerepel felvételi mód gyanánt (de más is, tehát az elnevezés téves s ezt nem menti az sem, hogy a német irodalomban is találkozunk a Messtischphotogrammetrie szóval), de azt a konkluzióját sem, hogy „a mérőasztalfotogrammetria egy már minden tekintetben túlhaladott álláspontot jelent“, „de ezt is ismerteti“, „hogy a magyar szakirodalomban ennek a fotogrammetriai eljárásnak is nyoma maradjon“. Az utóbbi miatt nem lett volna szükséges ezt annyira részletesen ismertetni, mert a magyar szakirodalom nagyon jól ismeri ezt az eljárást, amelyet a szerző által nem eléggé ismert mérnöki gyakorlat a jövőben is gyakran fog használni egyes izolált esetekben.

A sztereoszkópikus látásra vonatkozó fejezetben nem találok a hivatkozást egy érdemes magyar mérnöknek, *bágyoni Szabó Endrének*<sup>1</sup> alapos tanulmányára, mely „*A sztereofotogrammetria állása*“ címen a Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében jelent meg s amelyet a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet 1914-ben a Hollán-pályadíjjal tüntetett ki. E művet az e tárggyal foglalkozóknak nemcsak magyar vonatkozása miatt kell ajánlani.

Kár, hogy a magyar fotogrammetria történetét nem ismerteti kellő részletességgel, pedig erre a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének régi évfolyamaiban sok érdekes adatot lehet találni, hiszen mérnökeink úgyszólván kezdettől fogva használták a fotogrammetriát. Kimaradt *Benes* (műegyetemi tanársegéd) és *Szesztay László* működésének felemlítése, továbbá, *dr. Tárczy-Hornoch* tanár érdemes irodalmi működésének méltatása is.

De ezek természetesen csak kisebb részletek, amik a szerző munkájának értékét nem csökkenthetik.

A szerző munkája a fotogrammetriai tudomány leíró részével foglalkozik, kívánatos volna ennek kiegészítése oly művel, mely a fotogrammetria matematikai és optikai alapelveit tárgyalná *Lambert*, *Hauck*, *Finsterwalder*, továbbá a jénai optikai tudósok alapvetéseinek felhasználásával.

Ez esetben ugyanis nemcsak az eszközöket kezelő technikusok,

<sup>1</sup> A Fotogrammetria II. kötetének 49. oldalán amlített bágyoni Szabó István és Szabó András is voltaképen azonosak bágyoni Szabó Endrével, a volt Erd. Akadémia tanársegédével.



de a tudományos kutatók is megtalálnák a kutatások részére szükséges alapanyagot. Egyébként a hazai és külföldi folyóiratok hasábjain örömmel látjuk, hogy a szerző könyvében is elismeréssel említett dr. Rédey István és Hankó Géza főtisztviselők a tudományos kutatás terén is szép eredményeket értek el, aminek lehetővé tételében szintén nagy szerepe volt a könyv valóban nagy látókörű szerzőjének is.

Kurtz Sándor úr nagy szorgalommal és lelkiismeretességgel megírt művét a legmelegebben ajánljuk nemcsak a fotogrammetriai szakemberek, de az egész mérnöktársadalom figyelmébe.

Oltay Károly.

## A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai.

### 32. Külbogyiszló pusztja.

Pest-Pilis-Solt Kiskun vm. kalocsai járásában.

A község egész területe 3885 hold, 3300 részlettel.

Tagosítandó terület 3388 hold, 3130 részlettel.

Kiegészítendő terület 497 hold, 170 részlettel.

Háromszögelés 1878-ban volt, tölgyfakarókkal állandósították.

Helyszínelés 1888-ban volt.

A birtokívek száma 857.

A községben az összes birtokosok száma 578.

Betétes község. A betéteket 1906-ban adták át a közforgalomnak.

Tagosítás történt 1873-ban, több tagban.

A terep alakzata 100%-ban sík.

A részletek 87%-ban egyenesek, 13%-ban görbék és szabálytalanok.

A tagosítás a 30/1909 I. M. rendelet 63. §-ának „d” pontja szerint történik.

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a községi előljáróság bemondása szerint) 4 P

Napifuvardij ( „ „ „ „ ) 20 P

A község távolsága Fajsz-Dusnok hajóállomástól 11 km, Kalocsa vasutállomástól 25 km.

A tagosítandó területre az 1600 négyszögöles hold egységára, ha egy tagban osztatik ki: 13.50 P, (összes költség 45.738 P).

Ha a kiosztás két tagban történik 20% többletet számítva, kiosztott holdankint: 16 P 20 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a tényleges kiosztott holdak után, holdankint: 17 P 55 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végezetné:  
 O. F. B. kiosztás 304 hold, à 5 P összesen: --- --- 1520 P — f  
 uradalmi birtokok, 193 hold, à 1,40 P összesen: --- 270 „ 20 „

Tagosítandó területek összköltsége	45.738 P — f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, illetve felülvizsgálat költségei 50 %	22.869 „ — „
Összesen:	68.607 P — f
A kiegészítendő terület összes költsége	1790 P 20 f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, illetve felülvizsgálat költségei 25 %	447 „ 55 „
Összesen:	2237 P 75 f
A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége	70.844 P 75 f

Bogyiszló, 1928 július 31.

A Mérnöki Kamara részéről *Oltay Károly* műegy. tanár s. k., a földm. min. részéről *Hellebrant Béla* min. tan., s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről *Györi Ottmár* min. tan., hivat. főnök s. k.

## Közlemények az Állami Földmérés köréből.

### Személyi hírek.

#### 1. Áthelyezés.

A magyar királyi pénzügyminiszter *Regula Ede* mérnököt a szombathelyi 15. földmérési felügyelőségtől és *vitéz Busi András* segédmérnököt a háromszögelő hivataltól a 22. földmérési felügyelőséghez, *Klimó Kálmán* segédmérnököt a pécsi 11. földmérési felügyelőségtől a pápai 19. földmérési felügyelőséghez, *Rédey László*, *Gabona László* és *Illés István* segédmérnököket a budapesti 9., valamint *Benda László dr.* segédmérnököt a szegedi 10. földmérési felügyelőségtől a budapesti háromszögelő hivatalhoz helyezte át.

#### 2. Halálozás.

*Heilmann János* főmérnök és *vitéz Csigó Lajos* mérnök elhunytak.

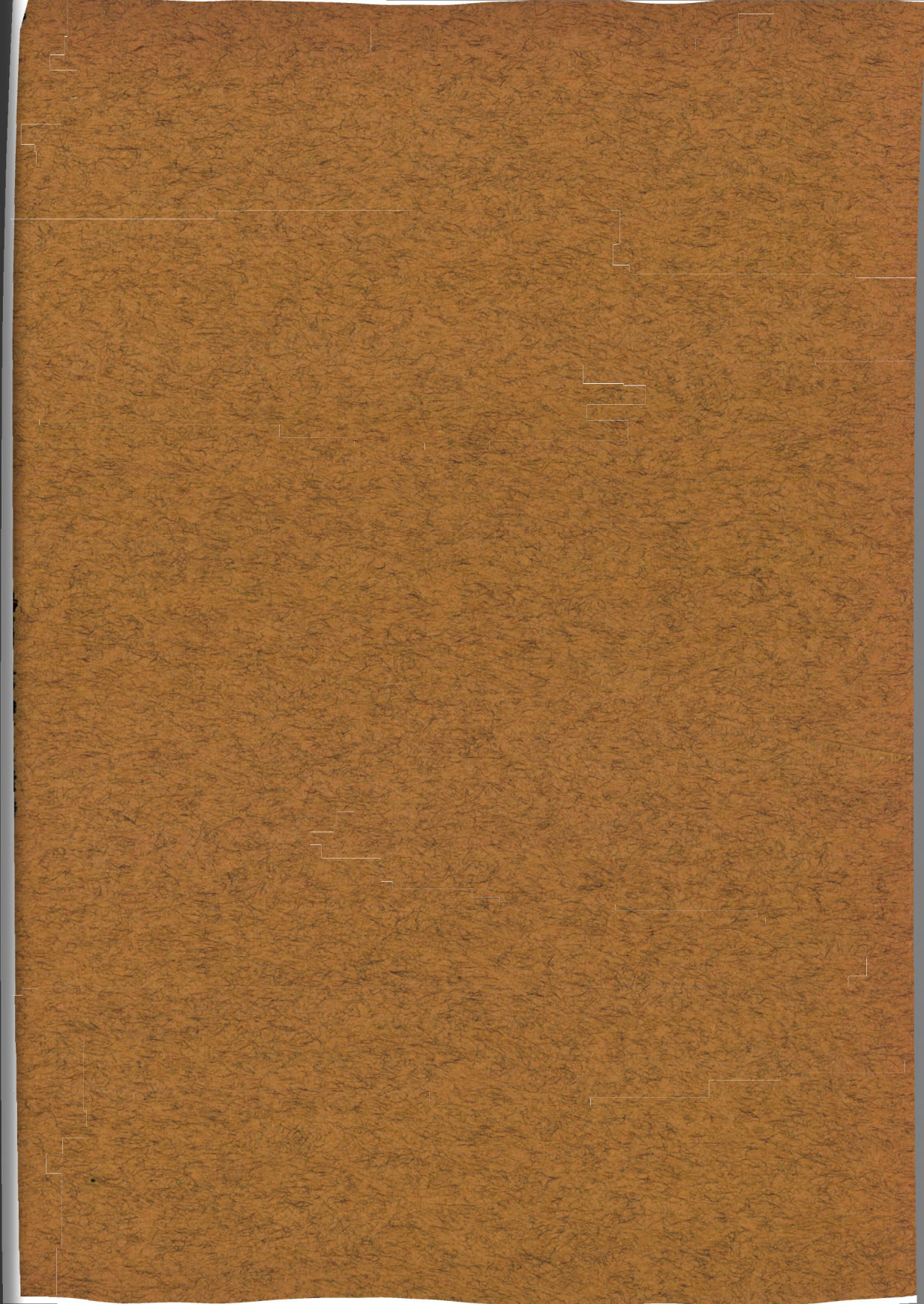
#### 3. Nyugdíjazások.

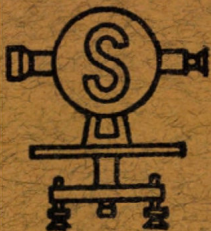
*Siposs Rezső* műszaki tanácsos (Eger), *Füstöss Ottó* műszaki tanácsos (Győr) és *Magyari János* mérnök (Pápa) nyugalomba helyezettek.

#### 4. Állásáról lemondott.

*Unterreiner István* segédmérnök.

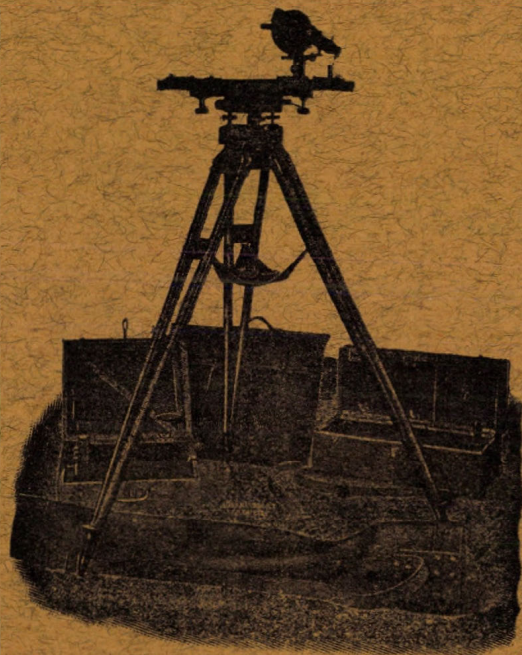






**Süess Nándor** préciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.  
**Budapest, I. ker., Csörsz-utca 39. szám.**

Sürgőny cím: Városi üzlet:  
„Geodesia“ Budapest. Budapest, V., Vigadó-u. 1-3.  
Telefon: 500—63, 500—64, 500—65.



*Süess-féle mérőasztal (Görögország topografiai felmérése részére készült).*

**Teodolltok és egytetemes műszerek. — Tahiméterek. Mérőasztalok. — Távcsoves-vonalzók. — Felrakók. — Mércék és mérőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.**

**Uj geodéziai konstrukciók: Szepessy-féle redukáló tahiméter, — Kisméretű, könnyen szállítható egytetemes műszerek. — Szögfelrakók Szepessy és Szóvátay szerint. — Szüts-féle topométer.**

# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Postatakarékpénztári csekk számla száma: 45.223.

## TARTALOM:

<i>Szilágyi Béla</i> : Külföldi felmérési munkálatok	105
<i>lovag Fehrentheil-Gruppenberg László</i> : A mult század nagy földreformja	106
Adatok a magyar geodézia történetéhez (Marek és Halácsy jelentései)	127
<i>Szilágyi Béla</i> : A magyar „Állami Földmérés” felső geodéziai munkálatai. Befejező közlemény	132
<i>Oltay Károly</i> : A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig	148
Földteherrendezés	170
Földmérő mérnöki zsebkönyv	171

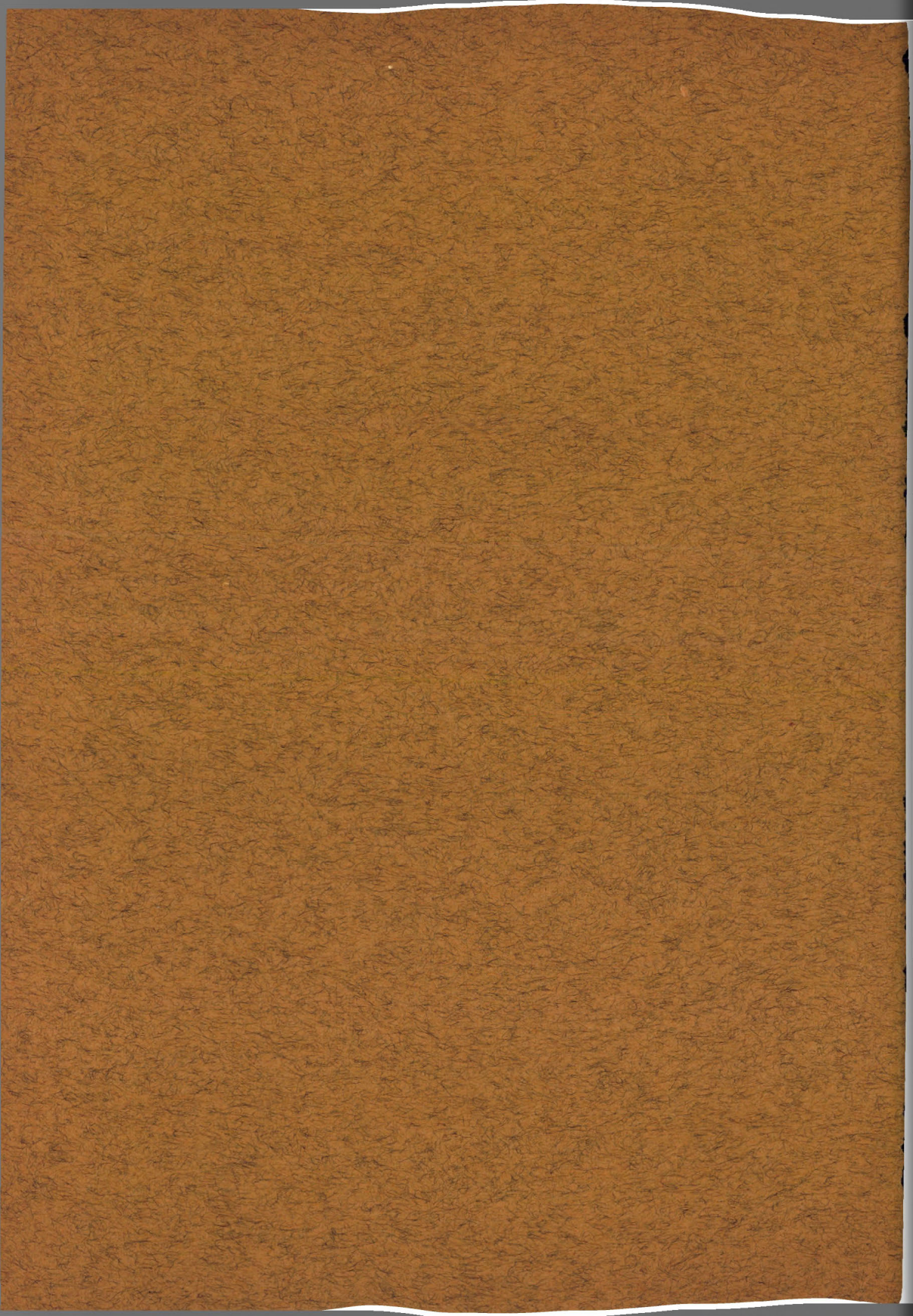


Kérjük előfizetőinket, hogy a hátralékos díjakat a mellékelt csekkklapon beküldeni szíveskedjenek.

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.

Kéziratokat nem őrzünk meg.

275



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő,  
félévre 8 pengő, negyed évre 4 pengő.

Megjelenik havonként  
legalább egy ív terjedelemben.

## Külföldi felmérési munkálatok.

*Szilágyi Béla.*

A bajor állami felmérések a pénzügyminisztérium fennhatósága alá tartoznak. A felmérések végrehajtásának központi szerve a *felmérési hivatal*. (Landesvermessungsamt, röviden L. V. A.) Ennek élén mint *elnök* egy miniszteri tanácsos áll megfelelő műszaki és közigazgatási személyzettel.

A felmérési hivatal 5 osztályra tagozódik, melyek a következők: 1. a háromszögelő osztály, 2. magasságmérési osztály, 3. részletes felmérési osztály, 4. topografiai intézet, 5. nyomda.

Ad 1. Az országos háromszögelő osztály végzi a bajor állam egész területén a felső- és alsórendű háromszögeléseket, valamint a nemzetközi viszonylatban szükséges és vállalt tudományos méréseket, nevezetesen a szabatos felsőrendű háromszögeléseket, bázisméréseket, földrajzi helymeghatározásokat. A tudományos mérések eredményeit a bajor tudományos akadémia földmérési bizottsága veszi át. A bizottság előadója dr. Clauss a felmérési hivatal háromszögelési osztályának vezetője.

Ad 2. A *szintezési osztály* végzi a bajor állam területén a felsőrendű szintezéseket, amelyek egyszersmind nemzetközi tudományos célokat is szolgálnak. Ugyancsak ez az osztály végzi a különböző érdekeltségek részére a részletes magassági felvételt a költségek megtérítése ellenében.

Ez utóbbi munkálatoknál a terepnek megfelelőleg a geometriai szintezést, a trigonometriai magasságmérést és a földi fotogrammetriai eljárást alkalmazzák. Az állandósítási alappontokat az érdekeltségek természetben (szolgálmányként) állítják elő.

Az I. és II. rendű szintezéseket kizárólag főiskolai képzettségű mérnökök, a II., III. és IV. rendű, valamint a részletes területszintezést alacsonyabb képzettségű tisztviselők, továbbá átmenetileg a topografiai intézetbe beosztott tisztek is végzik.

A szintezési főhálózat kilométeres középhibája  $M = \pm 1.2 \text{ mm}$ ; (a mi főhálózati középhibánk  $M = \pm 0.49 \text{ mm}$  kilométerenként).

Ad 3. A *részletes felmérési osztály* végzi az ország területén

szükséges új felméréseket. Miután Bajorországban a részletes felmérések több mint egy félszázad óta be vannak fejezve, új felméréseket csak ott végeznek, ahol a költségek jelentékeny részét az érdekelt-ségek (községek, városok) viselik.

Bajorország új felmérését az 1927. évi augusztus 9-én kiadott pénzügyminiszteri rendelet szabályozza.

A felmérés alapfelületül a Laplace-féle ellipsoid szolgál, koordináta kezdőpont a Münchenben lévő Frauenkirche északi tornya. E pont vetületében érinti a sferoidot a simuló gömb, amely a háromszögelések számításának felülete. A háromszögelési hálózat egy oldal révén asztronómiailag van tájékozva. A háromszögelési pontok helye derékszögű sferikus koordinátákkal van definiálva. (Soldner vetület.)

A háromszögelések a fölös számú mérések felhasználásával kiegyenlítették.

Az I. r. háromszöghálózat oldalai 20–30 kilométer hosszúak, a II. r. hálózat oldalai 10–20 kilométer, a III. r. hálózat oldalai 2–10 kilométer, a IV. r. hálózat oldalai 0.5–2 kilométer hosszúak.

Írányméréseket végeznek, a III., IV. rendű hálózatban a koordináta kiegyenlítési módszert használják, a belső és külső irányok súlyviszonyaira tekintettel vannak. A részletmérés céljára szolgál a poligonhálózat, mely fő- és mellékmenetekből áll. Az összes sokszögmeneteket a hossz- és szög mérés megkezdése előtt állandósítják gránitkövel.

A hossz-mérést kevésbé lejtős terepen 5 m-es, erősen lejtős terepen 3 m-es mérőlécekkel mérik; 8–14 naponként komparálnak, megengedett eltérés 5 méternél 1.5 mm, 3 méternél 1.0 mm (1/3000), a hossz-mérés eredményeit cm-ben adják meg.

A menetek záróhibáinál nemcsak a lineáris záróhibákat, hanem a hossz- és keresztibákat is számítják s a felmérési utasítás erre a két komponensre megengedett záróhibákat külön-külön adja meg.

A részletmérést megelőzi az úgynevezett *Abmarkung*, (birtokelhatárolás). Ezt a műveletet a felmérési hivatal (L. V. Ä.) mérnökei végzik.

A birtokelhatárolás céljaira a kataszteri és telekkönyvi hivatal kiszolgáltatja a rendelkezésre álló összes anyagot.

A birtokhatár megállapítása az érdekelték jelenlétében történik.

E műveletet megelőzően a birtokhatár és tulajdonjogi viszonyokra vonatkozó okmányokat felülvizsgálják s a helyszínén mérésekkel a *birtokhatárt megállapítják*, rekonstruálják, az esetleges változások okát kiderítik s *jegyzőkönyvileg lerögzítik*. Szükség esetén a feleket a vitás kérdések elintézésére hívják fel. A művelet folyamán a birtokhatár minden törési pontját kövel (granit) jelölik meg.

A birtokhatár megállapításáról, illetőleg a kövek elhelyezéséről (Abmarkungskplant) *birtokhatárolási vázlatot* készítenek, amelyen az összes új és régi kövek fel vannak tüntetve. Ennek megtörténtével fognak hozzá az új részletes felméréshez. Ennek tárgyát képezik:

a) községi és egyéni birtokhatárok, b) vasutak, vízfolyások, utak, c) épület, udvarok, d) kulturák határa, e) hidak, út alul- vagy felüljárók, zsilipek, f) kutak, romok, kőkeresztek, kiváló vagy feltűnő fák,



a vasutak emelkedési viszonyait jelző táblák, kilométerkövek, vízmér-  
cék, figyelmeztető táblák, stb.

A *mérési vonalhálózat* hasonló elvek szerint készül, mint nálunk. A fektetésnél arra ügyelnek, hogy a felméréndő pontokhoz közel essék, továbbá hogy a *területszámításra előnyösen* felhasználható legyen s végül, hogy a későbbi nyilvántartásnál nemcsak felhasználhatók, de feltalálhatók is legyenek.

Minden mérési vonalat állandósítanak és pedig már a kitűzés alkalmával.

A részletek mérésénél a hosszmerést 3—5 méteres mérőlécekkel végzik, kivételesen legalább 1 cm széles 20 méteres acélszalaggal.

A részletmérésnél az állandóan megjelölt pontoknál 1 méteren túl, kulturáknál, folyópartnál 5 méteren túl, prizmát kell használni. Ha az ordináta 10 méternél nagyobb, a talppont *meghatározását átlós-méréssel ellenőrzik*. A birtokhatárpontok mérésénél az ordináta és abszissákon kívül, az *állandósított pontok egymástól való távolságát is megméri*k. A közvetlenül mért hosszakat az ordináta s abszissa differenciákból számítással még a helyszínén ellenőrzik.

A felvételi előrajzokat a helyszínén tussal kihúzza készítik oly módon, hogy azok közvetlenül sokszorosíthatók legyenek. E végből erős pauszpapírra készítik. A mérési eredményeket a mérés irányára merőlegesen írják. A végméreteket *kétszer húzzák alá*, a mérési vonalhálózat pontjait, valamint egyenesek metszéspontjait egyszer húzzák alá. A kultúrákat betűvel jelzik. (A. W. stb.)

Kedvezőtlen időben a mérési eredményeket jegyzőkönyvbe is lehet bejegyezni.

Ugy a mérési vonalhálózati pontokat, mint a segédpoligonok pontjait számozzák, pl. 25<sup>6</sup>, 128<sup>2</sup>. A mérési vonalhálózat pontjainak koordinátáit számítják.

A térképezésre *egyszerű kartonlapot* használnak. Azt állítják, hogy 0.1–0.2 mm a méretváltozás. A térképezés méretaránya 1/5000, 2500, 1000. Először a 10 cm-es négyzethálózatot szerkesztik meg s azután rakják fel a háromszögelési és sokszögelési pontokat és pedig vagy koordinatograffal, vagy körzővel.

*Számozás*: Az új részletes felmérés kapcsán a régi számozást megtartják, új számozást csak a pénzügyminisztérium engedélyezhet.

A földrészletek számozásának módja több mint 100 év óta ugyanaz. Ha a 312. parcella két részre oszlik, az új részletszámok: 312, 312<sup>1/2</sup>; ha a 312<sup>1/2</sup> részlet további 3 részre oszlik, az új részletek: 312<sup>1/2</sup>, 312<sup>1/3</sup>, 312<sup>1/4</sup>. Vagyis az utolsó tört nevezője mindig megadja, hogy az alaprészlet hány részre oszlott.

A *területszámítást* pusztán numerikus úton végzik.

Először a területszámítás tervét készítik el, azután csoportok (Masse) területét számítják, majd szelményeket (Blöcke) számítanak, végül a részletek területét számítják.

A számítási határ dm<sup>2</sup>, a területeket m<sup>2</sup>-ben adják meg.

A számítási terv elkészítésére az eredeti térkép másolati példánya szolgál. Rendszerint természetes határral bíró területek képeznek Blockokat. A Blockok határát vékony zölddel festett sáv jelzi. A Blockok folyószámmal vannak ellátva.

A szelvények (Blockok) területét poligonokból számítják a szükséges + - területekkel. A területszámításnál a mérési vonalhálózat pontjai is megfelelően felhasználatnak, úgyszintén a szelvényesarkok koordinátái.

Az összes felhasznált pontok koordinátáit a számítás előtt a térképről leveendő méretekkel ellenőrzik s ezt aláírással kell igazolni.

A blockpoligonok területszámításának ellenőrzésére főpoligonokat (Masse) kell képezni. E célra alkalmasak a szelvények is, tehát ilyenkor a szelvény területére állítanak.

A részletes felmérés összes költségei *Raczinszky* főtanácsostól vett értesülés szerint Berchtesgaden felmérésénél ha-ként 100 M-t, holdanként 82 P-t tettek ki.

Alkalmam volt a részletes felmérést a helyszínen is *Schwandorfon* megtekinteni. (Münchentől 180 km.) Először az irodai munkálatokat tekintettem meg. Miután Bajországból a telekkönyvi betétek mindenütt készen vannak s így a földadókataszter és a telekkönyv között teljes az összhang, az új felmérés *nemcsak a tényleges*, de a *telekkönyvi állapotot is figyelembe veszi*. Éppen ezért a telekkönyvi és a földadókataszteri nyilvántartó hivatal összes iratai, melyek az eredeti felmérés óta bekövetkezett változásokat (megosztásokat) tartalmazták, a felmérési osztály rendelkezésére vannak bocsátva s ezeket egy főtitkár kezeli (Vermessungs Obersecretär), aki elkészíti egyúttal a házsámjegyzéket s ellátja az összes irodai teendőket is. Ugyancsak a főtitkár kezeli a felmérési osztály irat- és leltárát, valamint a már kész felvételi előrajzokat.

Az irodában tehát csak a régi felmérési és telekkönyvi anyagot, továbbá az új felmérési felvételi előrajzait őrzik. *Térképezés a helyszínen nem történik*, ez a területszámítással együtt a téli munka feladata. A felvételi előrajzok gondos tanulmányozása után megállapítottam, hogy szélsőséges pontossággal dolgoznak.

A schwandorfi felmérési kirendeltség élén egy felmérési tanácsos áll, akihez be van osztva 3 magasabb képzettségű tisztviselő (felmérési tanácsosok) 5 fiatal okl. mérnök, akik gyakorlati szolgálatukat töltik ott. (Vermessungsreferendar), 1 felmérési főtitkár, 8 előmunkás; összesen tehát a kirendeltség 9 mérnökből és megfelelő segédmunkásokból áll. A felméréndő terület 500 ha = 850 hold. Schwandorf eredeti felmérése 1830-ban történt s 1:4000 méterarányú grafikus felvétel volt. Ez a munkálat ma is érvényben van (telekkönyv, földadókataszter). Az újabb felmérés azért vált szükségessé, mert a fejlődő községnek (8000 lakos) szabályozási tervet kell készítenie, amire törvény kötelezi. A felmérés mintegy 100 ha-nyi belső- és 400 ha külsőségre terjed ki.

A részletes felmérés a *birtokelhatárolásokkal* kezdődött. A szóbanlevő területen a már régebben elhelyezett 2000 birtokhatárkövön kívül még 2000 követ helyeztek el. Ezt a munkát 3 főtitkár 2 hónapon át végezte. A kövek mérete 15 × 15 × 50 cm, anyaga gránit.

A részletes felmérést a múlt 1930. év májusában kezdték meg s a 100 ha-nyi belsőség kivételével október végére remélték a befejezését, vagyis 9 mérnök s egy főtitkár nyári munkateljesítménye 400 ha külsőségi terület felmérése, térképezés nélkül. A munkajelen-

tésből kiirtam az augusztus havi munkaeredményeket s ezek egyenkint 16, 35, 30, 20, 37 ha-t tesznek ki, vagyis a napi munkateljesítmény átlagban 1 ha.

A felmérés költségeihez ha-kint a község 80 M-val járul, a többbit az állam fedezi. A község által fedezendő 40.000 M-t az állam előlegezi s azt 10 év alatt kell visszatéríteni.

Becslésem szerint Schwandorf község felmérésének összköltsége ha-kint eléri a 150 M-t, ami 125 P holdankénti költségnek felel meg.

A tahimetriát csak kultúrák bemérésénél használják. Würzburg felmérésénél a szabatos tahimetriával is kísérleteztek, még pedig oly módon, hogy ugyanazt a területet ortogonális és tahimetrikus módon külön-külön felmérték. Az eredmények a tahimetria előnyét mutatták. A kísérletnél tovább még nem jutottak.

Ad 4. A topográfiai intézet (térképészet) eredetileg katonai intézmény volt. Már mint katonai intézmény is a legszorosabban összefüggött az országos felmérési hivatal működésével. A legújabb időben, a múlt év áprilisában kormányintézkedéssel az intézetet teljesen polgárvá tették s oda csak államvizsgát tett okleveles mérnököket osztanak be szolgálatra.

Ad 5. Az országos felmérési hivatal végzi az összes állami térképművek sokszorosítását. Erre a célra modernül berendezett hatalmas nyomda áll rendelkezésükre, ott őrzik a sok ezer eredeti nyomókövet, újabbban a cinklemezeket.

A pénzügyminisztérium alá tartozó felmérési tisztviselők létszáma a következő:

	Magasabb képe- sítésű tisztviselő:	Középfokú képe- sítésű tisztviselő:	Alsórangú tisztviselők (előmunkások):
Országos felmérési hivatal	67	144	67
Térképészet	4	47	6
Külső felm. hivatalok	366	252	263
Összesen:	437	443	336

A középfokú képesítésű tisztviselők (titkárok, főtitkárok), az irodai szolgálatban segédkeznek, míg az alsóbbrangú tisztviselők az ú. n. előmunkások, műszaki altisztek.

A mérnökök képesítését illetőleg felemlítem, hogy a bajor felméréseknél csak műegyetemet végzett okl. mérnököket alkalmaznak.

De még a műegyetemi képesítés sem elég. A legújabb szabályozás szerint (1929. év III. hó 1354. sz. kormányrendelet), aki az államnál a magasabb felmérési és tagosítási szolgálatban óhajt elhelyezkedni, annak *államvizsgát* kell tennie. Az államvizsgára bocsátás feltételei a) előgyakorlat a főiskolai tanulmányok előtt, b) műegyetemi felmérési mérnöki oklevél, c) megfelelő gyakorlat (Vorbereitungsdienst) a műegyetemi oklevél elnyerése után.

Az előgyakorlatra az érettségi letétele után az országos felmérési hivatalnál (L. V. A.) lehet jelentkezni.

A pályázók kérvényeinek sorsa felett a pénzügyminisztérium és a földművelésügyi minisztériumok együttesen döntenek. Csak annyi jelentkezőnek adnak lehetőséget az előgyakorlatra, amennyi az előrelátható pótlásra szükséges. Az előgyakorlat tartama 5 hónap

(május elejétől kezdődőleg) s azt *saját költségen* kell teljesíteni egy állami felmérési kirendeltségnél. Ha a jelölt a gyakorlatban bevált, arról bizonyítványt kap s akkor mehet a műegyetemre az oklevél megszerzése végett.

A diploma elnyerése után kell megkezdeni az országos felmérésnél a *gyakorlati szolgálatot* gyakornokként. (Vermessungsreferendar). A gyakorlati szolgálat tartama 31 hónap. Ebből az időből 4 hónapot felmérési nyilvántartási hivatalnál, 9 hónapot az országos felmérési hivatalnál (L. V. A.), 5 hónapot az állami tagosító hivatalnál, 12 hónapot újlag egyik felmérési nyilvántartási hivatalnál s végül 1 hónapot a telekkönyvi hivatalnál kell eltöltölni.

Eredményesen eltöltött gyakorlati szolgálat után a gyakornok jelentkezhetik az államvizsgára. Ez igen komoly szakvizsga. A vizsga letétele után kerül csak sor arra, hogy a jelölt az országos felmérésnél végleges elhelyezést nyerhessen.

Ha az elhelyezkedés nem sikerül, mert nincs üresedés, akkor az illetőnek Németország más államában kell elhelyezkedést keresnie, mert Bajorországban, mint magánmérnöknek kereseti lehetősége nincs, miután felméréseket csak állami mérnökök vezethetnek.

Oltay Károly nyilv. műegyetemi r. tanárral egyetemben behatóan megtekintettük *Zürich* város felmérési munkálatait.

A városi mérnöki hivatalnak külön felmérési osztálya van. Feladatuk az időközi változások nyilvántartása, kitézések s szükség szerint egyes városrészek új felmérése. A város területe (tó nélkül) 4.400 ha s ez 13 felmérési kerületre van osztva. Ujabban az Aussersihl városrészt (523 ha) 1919–1923 években felmérték.

Ezt a felmérést Oltay Károly műegyetemi tanár, a Geodéziai Közöny 1930. évi 8—10. számában teljes részletességgel ismertette s így itt csak annyit említek meg, hogy a felmérést megelőző birtokelhatárolást 1 mérnök s 2 segédmunkás 2 éven át végezték. Ennek a munkának költségei, beleértve az állandósításra (birtokhatármegjelölés) szolgáló anyag költségeit is, hektáronként 347 sv. frankot (386 P) tettek ki, (holdankint 227 P).

A felmérés összköltsége, amint azt Oltay tanár kimutatja, hektáronként 570 P.

Mint érdekességet felemlítem, hogy a földrészletek nem folyószámokkal, hanem a kötelező állami biztosításra tekintettel *biztosítási* számmal vannak megjelölve.

A földrészletek *sarok és törési pontjainak koordinátáit számítják*. Ezeket használják fel a terület számításához. A felrakott térképről planiméterekkel is kiszámítják ellenőrzésképen a területet. Ez az eljárás részben a felrakás ellenőrzésére is szolgál.

Az időközi változások céljára pausz-papír útján cellon lemezre vitt negatívról készítik a szükséges térképmásolatokat és pedig 2 példányt. Az egyik példányt változatlanul megőrzik, mint eredeti térképet, a másik az időközi változások átvezetésére szolgál. Ezeket a változásokat különböző *szines tussal* vezetik át.

Az alumínium lapon készült eredeti térképen a változásokat szintén átvezetik, de a megszünt vonalakat gondos kaparással eltüntetik a térképről.

A városmérési osztály évi budgetje 250.000 sv. frank, a személyzet 10 mérnökből, 15 főnyi műszaki segédszemélyzetből és 15 állandó műszaki altisztből (figuránsok) áll.

Ugyancsak Oltay műegyetemi tanárral megtekintettük Bern város fölmérését is.

A felmérést a városi mérnöki hivatal végzi egy külön felmérési osztállyal, melynek élén Gruber mérnök áll.

A munka abban a sorrendben folyik, amint arra szükség van.

A poláris koordináta mérést a legkiterjedtebb mérvben alkalmazzák, sőt mondhatni, hogy majdnem kizárólag ezt a módszert alkalmazzák.

Részvettem a helyszíni mérésben is s láttam, hogy a forgalmas útvonalon a forgalom megzavarása nélkül ez a módszer kitűnően alkalmazható. Az eredmény pedig megüti a legszigorúbb mértéket is. Ennél a módszernél nagy előnyt jelentenek a gyakorlott figuránsok.

A helyszínen alaposan megnéztem a birtokelhatárolásokat. Ezt igen nagy gonddal végzik. A külsőségben köveket, részben sülyesztetteket használnak, míg a beépített házsorokban, vagy a faltesteket elhatároló vonalakon helyezik el a falba a falicsapokat, vagy ha ott a falicsap nem helyezhető el, pl. a csatornacső miatt, akkor két falicsapot helyeznek el, s ezekre vonatkoztatva adják meg a birtok határának pontos méreteit. Egyébként a mi fogalmainkat meghaladóan zavaros vonalazásúak a belsőégi birtokhatárok, mégpedig nemcsak horizontális, de vertikális értelemben is.

A költségeket illetőleg nem sikerült adatokat szereznem.

A fenti speciális mérések után behatóan informálódtam a svájci részletes felmérések iránt is. Ezeket a felméréseket, ú. n. „telekkönyvi felmérés“-t, a szövetségi kormány igazságügyi osztálya végezteti s elsősorban telekkönyvi célokat szolgálnak.

A felméréseket jogosítvánnyal ellátott fölmérő mérnökök végzik. A fölmérői szolgálatot ezidőszerint 470 földmérő mérnök és 370 segéderő (számítók, rajzoló) látják el. A fenti létszámból 170-en vannak állami, kantonális vagy városi szolgálatban. Miután Svájc területének terepviszonyai igen különbözők, ezért a felméréndő területeket 3 kategóriába osztják.

Az első kategóriába (Instruktionsgebiet) tartoznak a nagyobb városok, a másodikba a kisebb városok, belsőégek s a gazdasági művelés alatt álló értékes területek, végül a harmadikba a havasi erdők, legelők. Ennek a csoportosításnak megfelelően alkalmazzák a felmérési részletfelvételi eljárást s a térképek méretarányait is (1/250—1/10000).

A felmérés költségei a következőképp alakulnak: egy IV. r. háromszögelési pont állandósítása és meghatározása 105—140 sv. frank (nálunk 50 P), az értékesebb területek (nem városok) birtokelhatárolása és felmérése pro ha 60—90 sv. frank, ebből a birtokelhatárolási költség pro ha 25—40 sv. frank.

A költségeket a szövetségi felmérési igazgató, az illetékes kanton

felmérési munkáinak vezetője és a földmérő mérnökök szövetségének kiküldöttje együttesen állapítják meg.

A felmérésre fordított összeg évente 1.800.000 sv. frankot tesz ki. Ehhez az összeghez járul még az 1.000.000 sv. frankot kitevő nyilvántartási költség. A felmérési költségek túlnyomó részét az állam viseli, még pedig a háromszögelési költségek 70—80%-át, a részletes felmérés költségeinek 60—80%-át, de legfeljebb 300 sv. frankig ha-kint (legnagyobb szabatoságú felméréseknél), a még fennmaradó költségek 10—20%-át a kanton s ugyancsak 10—20%-át az érdekelt községek viselik.

Alkalmam volt újból megtekinteni a francia felméréseket is, melyeket ezelőtt 4 évvel is megnéztem s azóta lényeges változást nem láttam. A személyzet létszáma 65. Ezzel a személyzettel programszerű nagyobb felmérésről nem lehet szó. Ad hoc méréseket végeznek. Így az érdekeltek kérésére újabban *Parisplage*-t, egy amerikai arányokban fejlődő tengerparti fürdőhelyet mértek fel a La Manche csatorna mentén. Évek óta folytatják az ú. n. Banlieu (Páris környék) felmérését. Igen nagyszabású évtizedes munka, mely a háború befejezése után indult meg. A módszerek általában a nálunk is ismertek. A francia felmérés a háború folytán elpusztult vidéken a régi kataszteri állapot gyors rekonstrukciójára kísérleteket végzett s erre a célra *Roussilhe* a légi fotogrametriát használta fel.

Egy 1930 április 16-án kelt törvény a kataszteri tiszta jövedelem kivételes revízióját rendelte el. Ez a nagyszabású és rövid időn belül végrehajtandó munka az illetékes tényezőket arra kényszeríti, hogy a pontosság rovására bár, de gyakorlati földadó célokat annyira amennyire kielégítő módszereket alkalmazzanak.

Ennél a revíziónál *Roussilhe* eljárását minél kiterjedtebb mérvben szándékoznak alkalmazni. Ehhez kritikaként csak azt jelentem, hogy ez a módszer — nézetem szerint — csak teljesen egyoldalú célokat szolgáló, a tájékoztatásnál alig többet érő műszaki művelet, amely igen nagy jelentőségű lehet a gyarmatokon s általában az egzotikus vidékeken. E véleményemet megerősítik azok az eltérések, amelyeket az ellenőrző mérések mutattak.

Mielőtt az eredményekről beszámolnék röviden ismertetem a francia kataszteri felmérés technikai vezetőjének, *Th. Dreuxnek* jelentését, amely a francia kataszteri felmérés rövid története is.

Minden község részére rendelkezésre állanak: 1. a felmérési eredmények, 2. a földadókataszteri munkálatok (területkimutatás, tiszta jövedelem).

A 38.000 község területe 54.000.000 hektár, 157.000.000 parcelálával. A felvételek 1808—1850 között történtek.

Az időközi változások nyilvántartásáról gondoskodás nem történt, a kibecsült jövedelem változatlan maradt. Pusztán a birtokos személyében beállott változást tartják nyilván.

Ebből folyólag a reklamációk száma mind nagyobb volt, az elégedetlenség folytán nőtt, míg végül egy 1850-ben hozott törvény megengedte, hogy a 30 évnél idősebb kataszteri munkálatok a kérelmező község költségére revízió alá vehetők.

Ezzel a joggal mintegy 2.500 község élt is, sőt a törvény alap-

ján egyes helyeken ma is folyik a revízió. 1891-ben a kormány egy parlamenten kívüli bizottságot létesített, melynek feladata volt a kataszteri felmérés és telekkönyv végleges megoldására vonatkozó javaslat kidolgozása.

A megoldásra váró feladat nagysága s az azzal járó jelentékeny költségek miatt a bizottság évtizedes működése eredménytelen maradt. A haladó élet pedig mind hangosabban követelte a viszonyok lényeges változása folytán a kataszter revízióját, amit egy 1898. évi törvény honorált is oly értelemben, mint az előbb említett 1850. évi törvény, mégis azzal a különbséggel, hogy a revíziót kérő községeknek kötelezniök kellett magukat, hogy a készítendő munkálatok nyilvántartásáról gondoskodni fognak. A költségek tekintetében a régivel szemben az volt az előny, hogy a költségek az állam, a departement és a községek között oszlottak meg.

E törvény alapján 135 községben történt meg a revízió s jelenleg 93 községben van folyamatban (Banlieu).

A kataszteri tisztajövedelem változatlansága az elkészítés óta eltelt majdnem 100 év óta sok igazságtalanságot tartalmazott s az érdekelték nyomása arra készítette a kormányt, hogy 1907-ben új revíziót rendeljen el. Ez a munkálat 1908—1913 között megtörtént s az új munkálatok 1915 január 1-én életbe léptek.

Ennek az analógiája meg volt nálunk is (1909. évi V. t. c.).

De még mielőtt e munkálatok érvénybe léptek, a tiszta jövedelem fluktuációja miatt egy 1914. évi törvény 20 évenkénti revíziót rendelt el. A végrehajtási tervzet szerint az ország területét 20 részre osztották s évenként 1—1 rész került volna revízió alá.

A világháború s az utána következő események miatt a tervezett revízió elmaradt. E helyett az 1924. évi törvény egy új, kivételes revíziót rendelt el.

Hangsúlyoznom kell, hogy az 1908—1913 évek alatt végzett munkálatok a felmérés megfelelő revíziója nélkül történtek s így igen fogyatékosak, hiányosak voltak.

A revízió műszaki munkálatainak hiányán a pénzügyi kormány segíteni akart s evégből 1923-ban egy tanulmányi szolgálatot rendszeresített az úgynevezett „Service d'Étude pour la réfection ou la mise á jour du Cadastre“ név alatt. Az intézet vezetője *Roussilhe* volt. A tanulmány célja volt a légi fotogrametriának kataszteri felmérési célokra való alkalmazása. E tekintetben két irányban kísérleteztek és pedig 1. a régi térképeket egészítették ki nyilvántartási célokra, 2. gyors részletes felmérés céljára.

Az eljárás részletes ismertetésének mellőzésével megemlítem, hogy a légi fotogrametria eredményének felhasználásával nyilvántartott térképeket a helyszínen ellenőrző mérésekkel megvizsgálták, s az *Oise* departement 4 községében végzett ellenőrző mérések eredményei a következők:

Az ellenőrző mérések száma	--- --- --- ---	418
Az ellenőrző méretek közép nagysága	---	48.4 m
1.25 m alatti eltérések száma	--- --- --- ---	326
1.25—2.50 m közötti eltérések száma	---	80

2.50 m-nél nagyobb eltérések száma	--- 12
Az eltérések középértéke	--- --- --- --- --- 0.84 m
A legnagyobb eltérés	--- --- --- --- --- 5.10 m

Az Aube departement 5 községében végzett hasonló ellenőrző mérések eredményei:

Az ellenőrző mérések száma	--- --- --- --- --- 1471
az ellenőrző méretek közép nagysága	--- 36.5 m
az eltérések középértéke	--- --- --- --- --- 1.13 m
a legnagyobb eltérés	--- --- --- --- --- 6 m

A jelentés szószerint a következőket mondja a fenti eredményekre: „a 2 m-nél nagyobb eltérések nagy részének az az oka, hogy vagy a régi felmérésekben voltak hibák, vagy a birtokhatárok mozdultak el.”

A most említett nyilvántartási célokat szolgáló mérések költségei pro ha 24 frank (6 P.), ha-ként 2.33 parcella esik.

Ebben az összegben azonban nincsenek benne az általános költségek.

A légi fotogrametria útján egy gyors kataszteri felmérés céljaira végzett kísérletek száma nem oly nagy, mint a revízió céljára végzettké. Az eljárást két községben próbálták ki. A két község területe körülbelül 1.000 hektár volt, 3.100 részlettel. A terepen végzett 230 ellenőrzőmérés eredménye:

0.40 m alatti eltérés	--- --- --- --- --- 176 eset
0.40–0.50 között	--- --- --- --- --- 40 „
0.80–2 m között	--- --- --- --- --- 14 „
Az eltérés maximuma	--- --- --- --- --- 2 méter.

Az eddigi csekélyszámú kísérlet alapján a költség pro ha 143 frank (1925–1926 kurzus), tehát 33 P, vagyis holdanként 20 P.

Meg kell még említenem, hogy a francia pénzügyminisztérium magáncégekkel is végeztetett földi fotogrametriai kísérleteket két községben, az egyikben a terület 39%-a, a másikban 35%-a volt felmérhető az említett módon, mert a terep nem volt alkalmas.

A jelentést tevő Th. Dreux megállapítja, hogy a francia kataszter céljaira a fotogrametriai eljárás alkalmas, de csak ott, ahol a cél-nak nagy méretarányú térképek is megfelelnek s ahol arra a terep is alkalmas.

Az 1930. évi április hó 16-iki törvény a francia pénzügyi adminisztrációt nagy feladat elé állította, amennyiben egy kivételes kataszteri revíziót rendel el. Ily nagyszabású és rövid idő alatt végrehajtandó műveletnél — miután pusztán kataszteri tiszta jövedelem megállapítása a cél — azokat az eszközöket kell felhasználni, melyek a szabotosság rovására bár, de mégis gyorsan célra vezetnek.

Különben a kataszteri célokat szolgáló 1/4000–5000 méretarányú légi fotogrametriai úton készült felmérések a gyarmatokon, a Nilus mentén s ázsiai területeken, általában a távol keleten vagy Svájc magas régióin egészen jól megfelelnek.

Tanulmányutam alkalmával a tagosítási munkálatokat is megtekintettem s a látottakat röviden a következőkben ismertetem.



Bajorországban már 1861-ben törvényesen rendezték a tagosítás kérdését, de ennek a törvénynek a célja túlnyomólag az volt, hogy a gazdálkodás céljára alkalmas dülöhálózatot nyerjenek. A műveletet a tagosító érdekeltség hajtotta végre. Az ily módon végrehajtott tagosítások száma azonban kevés volt.

1886-ban újolag törvényesen rendezték a kérdést s *központi állami tagosító hivatal* állítottak fel. E törvény alapján 1923-ig 900 tagosítást hajtottak végre 128.000 ha terjedelemben, 60.000 ha terjedelemben pedig folyamatban volt.

1920-ban a tagosító érdekeltségek emlékirattal fordultak a parlamenthez s kérték, hogy a tagosítást végző mérnökök látszámát szaporítsák s a tagosító hivatalokat (Flurbereinigungsamt) decentralizálják.

A kormány törvényjavaslatot terjesztett a parlament elé, melyet 11 ülésben tárgyaltak le s így született meg az 1922 évi augusztus 5-iki új tagosítási törvény. A tagosító hivatalok a földművelésügyi miniszter hatáskörébe tartoznak, a végrehajtással kapcsolatos határozatokat egy 5-ös bizottság hozza (Schiedsgericht) mely 2 mérnökből, egy közigazgatási tisztviselőből és 2 gazdából áll. Jogorvoslati lehetőség másodfokon egy választmányi bizottsághoz van, melyet a földművelésügyi miniszter nevez ki.

Legfelsőbb fokon a közigazgatási bíróság dönt. Arra azonban még nem volt eset, hogy a jogorvoslattal a közigazgatási bírósághoz mentek volna.

A tagosítással felmerült összes költségeket az állam előlegezi s a költségek  $\frac{5}{6}$  részét viseli is, míg az érdekeltek pusztán fix járulékkal támogatják a műveletet és pedig ha-kint mintegy 16 M-val, ami a költség  $\frac{1}{6}$ -ának felel meg. Ezt a járulékot 3 év alatt kell az államnak visszatéríteni.

A fenti járulékon felül az érdekeltek adják az állandósítási köveket s napszámosokat, úgyhogy átlagban egy ha tagosítási költség 150 M (egy hold 124 P). De itt figyelembe kell venni, hogy a tagosítások végrehajtásához teljesen rendezett felmérési és telekkönyvi munkálatok állanak rendelkezésre s így a nálunk szokásos úgynevezett *előmunkálatok* költségei, ami a költség 20—40%-át teszi ki, elesnek. Ezért ott a tagosítás menete is más és pedig 1. év: úthálózati terv, becslés; 2. év: területszámítás, elhelyezkedési terv; 3. év: az új állapot kitűzése. Jelenleg 200 000 ha-nyi tagosítás van munkában s annyi az előjegyzés, hogy a hivatalok 20 évre előre le vannak foglalva.

A tagosítások költsége az állami költségvetést 2.000.000 M-val terhelik. A tagosítást végző 5 állami tagosító hivatal létszáma — 134 mérnök, 159 középminősítésű tisztviselő és 37 műszaki altiszt.

A bajor tagosítási törvényeken végigvonul, mint alap gondolat az, hogy a mezőgazdasági helyzet javulásának alapfeltétele az eredményes gazdálkodás, amit csak a birtokviszonyok rendezettsége biztosíthat. Ezért minden törekvés odairányul, hogy a birtokrendezés vagy tagosítás jól, olcsón és gyorsan legyen keresztülvihető.

Évégből nemcsak a bírósági beavatkozást, de még a bírósági személyek közreműködését is kizárták.

Nagy arányokban folynak a tagosítások Svájcban is. 1918 óta

16 kantonban 289 tagosítást hajtottak végre. A hektáronkénti költség átlagban 864 sv. frank. *Chézaré—St. Martin* község tagosítandó területe 324 ha, 1117 parcella volt, 52 birtokossal. A tagosítás után a parcellák száma 138-ra apadt. A ha-kénti költség 880 sv. frank, de ebben benne van 11.855 m út építésének költsége is (ha-ként 37 m út esik).

*Buimgen* községben a tagosított terület 184 ha volt. A tagosítás kapcsán 14 km új utat építettek. A ha-kénti költség 1369 sv. frank volt.

*Oertlingen* községben a tagosított 277 ha terület 1490 parcellából állott. Ez leredukálódott 262 parcellára.

Az osztályozásnál 400 mintateret (Klassenmuster) állítottak fel 6—100 becsértékkel (Bonitierunswert). 1 ha értéke 3260 sv. frank. A becslésnél figyelemmel vannak a termőképességre, a talajösszetételre, a talaj víztartalmára, a fizikai és chemiai tulajdonságokra, a nap szerinti fekvésre, a széljárásra stb. Ezekből a tulajdonságokból pontszámot kap a terület.

Végül a francia fölmívelésügyi minisztériumban is megnéztem a francia tagosításokat.

A tagosítások mind nagyobb kedveltségnek örvendenek, különösen a háború által feldúlt vidéken. A tagosítással kapcsolatban útépitési, vízrendezési, vízhasználati, elektrifikálási s termelési szövetkezeti célokat szolgáló létesítményeket is megoldanak.

Felügyeleti hatóság a fölmívelésügyi minisztérium, a művelet közigazgatási jellegű, megfelelő felelősséggel. A költségeket az érdekeltek viselik. A légi fotogrammetriának a tagosítás keretében való felhasználásával is kísérleteztek, főként a statusquo állapot térképi lerögzítése tekintetében. A megengedett eltérés a térképi méret s közvetlenül lemért hossz között  $0.40 + \frac{D}{500}$ , vagyis 500 méternél 1.40 méter.

Ilyen hibahatárt tudtommal sehol Európában meg nem tűrnek.

Tanulmányutam alkalmával a külföldi szakférfiak behatóan érdeklődtek hazai felmérési viszonyaink iránt s szerénytelenség nélkül állíthatom, hogy munkálataink nívója, a rendelkezésünkre álló szerényebb lehetőségek mellett megüti azt a mértéket, amely a magyar mérnököktől joggal elvárható.

## A mult század nagy földreformja.

lovag Fehrentheil-Gruppenberg László.

A mult század nagy földreformja a jobbágyok felszabadítása, az ú. n. *úrbéri rendezés* volt. A jobbágyok s honfoglaláskor itt talált földművelő idegenek és a szolgaságba taszított magyarok összolvadt tömegéből alakult ki s évszázadokon keresztül sok viszontagságot élt át. Az úrbéri viszonyt először az Anjou királyok rendezték, utánuk azonban egyre romlott a jobbágyok helyzete. Nyomoruk tetőpontját érte el az ország feldarabolása, a török dúlások idején, de

akkoriban ugyanilyen volt a földművelő rétegek helyzete egész Európában. A felszabadító háborúk utáni hatalmas idegen betelepítések, valamint a felvilágosodás eszmeáramlata lassankint ismét jobb életlehetőségeket biztosítottak a jobbágyságnak s ebből a szempontból legfontosabb Mária Terézia 1767. évi úrbéri rendelete. A XIX. század elején már politikai jelszóvá lett a jobbágyság felszabadítása s a hosszas küzdelemnek eredménye az 1848-as utolsó rendi országgyűlés törvénye volt, amely elrendelte az „örökváltságot“, vagyis eltörölte az úrbéri terheket.

Az úrbéri elkülönítés mérnöki munkáinak megértéséhez ismerni kell a földesúr és jobbágy közötti úrbéri kapcsolatot.

Ez azon alapult, hogy a földesúr a tulajdonát képező *telket* használatra átadta a jobbágyinak, aki ezért tartozott különböző szolgáltatásokat, az úgynevezett „robotot“ és adózást, azaz „dézsmát“ teljesíteni s magát a földbirtokos úriszékének joghatósága alá alávetni.

A *jobbágytelek* összefoglaló kifejezés volt, amelyhez belső és külső telek, valamint erdő és legelő tartozott.

A beltelken állott a jobbágy háza, istállója, csürje és gazdasági udvara, valamint ide tartozott a házikertje. Kiterjedése általában 2 pozsonyi mérő vetés alá való földben volt megszabva. Ha ezt valami miatt nem érte el, szántóföldekben pótolták.

A külső telek szántóföldből és rétből állott, melyeknek kiterjedése más és más volt az egyes községek és a földek minősége szerint.

A földeket három osztályba sorozták: a legjobb minőségűekből 1100 □-öt tett ki egy holdat, a közepesekből 1200, a silányabb termőképességűekből pedig 1300 □-öt számítottak egy hold gyanánt. Mindenütt külön mérték azonban a haszontalan: sziklás, mocsaras, sívó homokfoltokat, melyeket a földjárandóságba nem számítottak bele.

A rétekek pontosan meghatározott mértéke nem volt.

A réteket nem holdakkal mérték, hanem az úgynevezett „kaszással“. Ez eredetileg egy akkora darab rét, amelyet egy kaszás ember egy nap alatt levághatott. Később a kaszást, vagy „falcastrumot“ úgy határozták meg, hogy az a rét, amelyen egy szekér széna terem.

A Mária Terézia által elrendelt úrbéri szabályozás alkalmával történt meg országszerte a telekmennyiség kiszabása. Evégből a kiküldött biztosok vármegyénként 3—4, vagy 5 csoportot állapítottak meg, minden egyes községet belesorozván valamelyik csoportba. Ez úgy történt, hogy összeírták és összehasonlították a községek népességi, termékenységi, közlekedési viszonyait, a termékek értékesítésére alkalmas piacok távolságát, satöbbi. Ezek alapján állapították meg, hogy egy jobbágycsalád megélhetésére az egyes községekben mekkora birtok szükséges.

Az így kiszabott jobbágytelkek szántóföldjeinek legkisebb mennyisége 16 hold, legnagyobb 40 hold volt, utóbbi Árva megye IV. osztályú, előbbi Pozsony, Sopron, Nyitra, Trencsén és Túróc megyék elsőosztályú helységeiben. Természetes, hogy a legjobb, legtermékenyebb Mátyusföldi vagy Csallóközi földekből feleannyi is köny-

nyebben megélt egy jobbágycsalád, mint az árvai hegyoldalakon. Azonban, ha az alföldi megyéket keressük a kimutatásokban s azt látjuk, hogy az országnak pár évtized múlva gabonatarházává váló Bácskában és Bánátban az elsőosztályú helységek rosszabban voltak minősítve, mint a bihari, zólyomi, vagy máramarosi legrosszabb községek, akkor fogalmunk lehet arról a szomorú helyzetről, amelybe Bácska s Bánát, az „áldott, tejjel s mézzel folyó magyar Kánaán“ került az idegen megszállás következtében.

A rét mennyisége szintén meg volt szabva az Urbáriumokban. Legkisebb mennyiség volt 6 hold, a Dunántúl és felvidék egyes megyéinek I. és II. osztályú helységekében, a legnagyobb 22 hold, Békés, Bács és Csongrád mindhárom osztályában.

A jobbágy a neki juttatott belső és külső telkeken kívül kapott az uraságtól tüzfát is a régi szokás által meghatározott mennyiségben, sőt néhol épületfát is. Ezt nevezték „faizási jognak“, amelyet néhol, ahol a földesúrnak erdeje nem volt, de volt nádas, helyettesített a nádlási jog, amely az épületek fedéséhez szükséges nádat juttatta a jobbágyoknak.

Köteles volt továbbá a földesúr a községnek a helyi körülmények szerint elegendő legelőt adni az állatok részére, anélkül, hogy a marhák, lovak, vagy juhok számát korlátozhatta volna, mindaddig, amíg azokat tényleg a földművelésre s nem pedig a kereskedés végett tartották. Sertéseiket az uradalom erdőiben 6 krajcárral olcsóbban makkoltathatták a földesúr saját jobbágyai, mint az idegenek. Erdei vad gyümölcsöt szabadon szedhettek, pálinkát főzhettek, boltot nyithattak s Szent Mihály napjától karácsonyig vagy Szent György napjáig bort mérhettek. Ehhez járult az, hogy pereik folytatására, valamint az árvák ügyeiben földesúri oltalomban részesültek.

Lássuk most azt, mivel tartozott mindezekért a telket használó jobbágy földesúrnak.

A beltelekért minden évben 1 forint füstpénzt kellett fizetni.

A külső telekhez tartozó szántóföldek után dézsmá, vagyis a termés kilenced része járt az uraságnak, az egyházi tized levonása után. Nem kellett dézsmát fizetni a belső telkek, a rétek és a felosztott legelők után, továbbá akkor, ha esetleg egy évben valamelyik föld kétszer termett, vagy ha a jobbágy az ugarnak hagyható földjét is megművelte.

Urbéri szabályozáskor a jobbágyok megválthatták a dézsmát a földesúr választása szerint pénzzel vagy munkával. Pénzben 4 forintot számítottak egy egész telekre, munkában 12 ígás, vagy 24 gyalog napszámot kellett ugyanezért évenként leszolgálni.

A kender és a len után járó kilencedet fonállal, mégpedig egész telkenként 6 font megfonásával válthatták meg.

A jobbágyoknak a legtöbb községben szabad volt a kijelölt szőlőhegyen, amelyet nem számítottak a jobbágytelekhez, szőlőt telepíteni. Ezután vagy dézsmát, vagyis a termés kilencedét kellett fizetni, ezek voltak a dézsmás szőlők, vagy pedig hegyvámot. A hegyvám egy szerződésileg meghatározott pénzösszeg, vagy bormennyiség volt, amelyet minden évben a termésre való tekintet nélkül egyformán kellett megfizetni.

Aki pálinkát főzött, a kazán után 2 forintot fizetett.

Boltnytásért 10—20 forint évi bér járt.

Részint az élet, részint a törvények már korábban megszüntették az úgynevezett apró dézsmát. Ide tartozott egyebek között a méhrajok, bárányok kilencede, továbbá azok az ajándékok, amelyek évenként minden telek után 2 csirkéből, 2 kappanból, 12 tojásból, 1 icce vajból, 30 telek után egy borjúból álltak, továbbá a földesúr menyegzője alkalmával szokásos köteles ajándékok, végül a fogságba esett földesúrért fizetendő kiváltási segély.

Ezeken a fizetéseken túl tartozott az egész telkes jobbágy az uraságnak heti egy igás, vagy két gyalog napszámmal szolgálni. — Ez volt a robot, amelyet a földesúr bérbe is adhatott, mikor is a jobbágyok a gyalog napszámot 10, az igásat 20 krajcárral, vagyis egész évi robotjukat telkenként 10 forint 40 krajcárral megválthatták. A robotra saját fogattal és eszközökkel kellett kiállni. A munkaidő napkeltétől napnyugtáig tartott, kivéve az etetési időt s nagyobb távolságoknál a jövet-menet idejét is. A robotot a földesúr összevontan is ledolgoztathatta, azonban mégis úgy, hogy az egész évi robot  $\frac{1}{4}$  része a téli hónapokra maradjon.

Tartozott minden egészhelyes gazda ezenkívül évenként egy úgynevezett hosszú fuvarral, vagy ehelyett 2 igás napszámmal. Vadászat esetén három napig hajtónak is ki lehetett őket rendelni. Ilyenkor, ha szükség volt rá, fegyvert és tölteket a földesúr adott.

Ahol a jobbágyok fát is kaptak, ott kötelesek voltak ezért az uraság 2 öl fáját 2 mérföldnyire elszállítani. Ahol pedig nádlás volt szokásban, ott egy gazda 40 kéve nádat volt köteles ezért levágni.

Ezen adózások és szolgáltatások túlmenőleg a földesurak törvényesen semmit sem kívánhattak s a hatóságok kötelessége volt a jobbágyokat minden törvénytelen zsarolás ellen megvédeni. A hatalmaskodó földesurat az 1836. évi úrbéri rendelet tanúsága szerint a jogtalanul követelt összeg, vagy munka árának kétszeresével büntették.

Az úrbéri terheken felül kellett a jobbágyságnak az ország céljaira kivetett adót megfizetni. A magyar közjog megőrizte azt a középkori elvet, hogy „onus publicum fundo non inhaeret“ vagyis, hogy a közterhek nem földet, hanem a jobbágy személyét terhelik. Elhagyott telkek után eszerint a földesúr nem fizetett közadót. De viszont éppen azért, hogy az ország adóalapja ne csökkenjen, volt a földesúr szabadrendelkezési joga annyiban korlátozva, hogy azt a földet, amelyet egyszer jobbágyteleknek használtak, saját kezelésű birtok gyanánt vissza nem vehette, az úrbéri szabályozásokkor visszamaradt, úgynevezett remanentiális földből új telkeket kellett alakítani, sőt a jobbágyok birtokait, azok állományának csökkenése: vízmosás, leszakadás esetén újból ki kellett egészítenie.

Másrészt mivel a földesúr jövedelme attól függött, hogy jobbágyai hogyan teljesítették munkájukat saját telkeiken s a robotot az allodiális földeken, joga volt arra, hogy kötelességeinek teljesítésére alkalmatlan, makacs vagy kicsapongó jobbágyait elmozdíthassa.

A földek használatát a vidék ősi szokásai szabályozták. Általában minden jobbágytelek több darab földből állott, úgyhogy a

községi határ több dűlőre, (diverticulara) volt osztva s lehetőleg mindegyik telekhez tartozott mindegyik dűlőben egy-egy darab föld, hogy egyikük se csalódjék.

A dűlők többnyire 4 „nyomásba“, vagy „vetőbe“ voltak beosztva és ezek között bizonyos vetésforgót tartottak be. Rendszerint egyik nyomásba tavaszi, másikba őszi kalászosok kerültek, egy nyomásba raktak el kapás növényeket és egy nyomás minden évben ugaron maradt. Ez az úgynevezett „nyomásos gazdálkodás“, amelyben tehát egy-egy dűlőn belül minden földbe teljesen azonos termény kerül, főképp a Dunántúlon, nem egy helyen ma is fennáll. A belső telek és rétek pótlására leadott szántóföldekre a nyomásos gazdálkodás korlátozása nem terjedt ki, azokat mindenki tetszése szerint használhatta. Az erdővágás rendjét a jobbágyok erdejében is a földesúr határozta meg.

A telek használati jogát és esetleges befektetéseiket a jobbágyok eladhatták, földjeiket egymás közt elcserélhették, de csakis a földesúr beleegyezésével. Ugyanilyen engedéllyel feloszthatta az apa fiai között jobbágytelkét fél, vagy legfeljebb negyedrészekre, azonban az így keletkezett „fertálytelek“ további megosztása már nem volt megengedve. Épp így nem lehetett a telekhez tartozó egyes földeket, vagy házat külön-külön eladni. (Hogy ez az 1871-ben eltörölt törvény mennyire bölcs szociális intézkedés volt, azt legjobban manapság láthatjuk, mikor ennek a létminimumnak további elaprózása rohamosan proletárizálja a falut, vagy pedig eredményezi az egyikét.)

Az úrbéri kapcsolat rajzának teljességéhez tartozik még annak ismerete, hogy a földesúr jobbágyainak törvényes bírója volt nemcsak úrbéri ügyekben, hanem polgári perekben, sőt amelyik uradalomnak pallósjoga volt, ott bűnügyekben is.

A községi bírót a földesúr által kijelölt három gazda közül kellett választani, a jegyző fogadásához engedélyét kellett kikérni. A község közjainak gondozásában a földesúr rendelte el a házi-kezelést, vagy bérbeadást, felülvizsgálta a költségvetést és számadásokat, beleszólhatott az adókiivetésbe és a község hitelműveleteibe. Végül pedig az uradalmat illette meg az örökös nélkül elhalt jobbágy vagyona.

Ezen viszony alól a jobbágy úgy szabadulhatott meg, ha elköltöztési szándékát előzően bejelentve, összes tartozásait kiegyenlítette, mikor is a földesúr köteles volt neki elbocsátó levelet adni. Az enélkül költöző jobbágyot szökevénynek tekintették, akit a földesúr bárhol elfogathatott, és visszahurcoltathatott. A jobbágyok gyermekei azonban már szabadon költözhettek, úgy, hogy egyéni tehetségük, vagy szorgalmuk szerint tisztviselők, írók, művészek vagy vagyonos polgárok is lehettek belőlük. A történelem fenntartotta az emlékét annak, hogy például 1502-ben Ugocsa alispánja jobbágyi származású volt, Mátyás király pedig főispánnak nevezett ki egy pórt.

Mindezekből látható tehát, hogy ha a magyar jobbágy nem is volt tulajdonos és teljesen szabad ember, de nem is volt az a földhöz ragadt pária, aminek az elfogult történelem szemlélet tanítja.

Az eddigiek vázlatosan megadják a rajzát az úrbéri kötelmek-

nek, annak a jobbágyvilágnak, amelyet az 1836. és 48. évi törvények, illetve az 1853. évi nyiltparancs megszüntettek. A jobbágyok, akik a földnek addig haszonbérleti gyanánt voltak tekinthetők, most korlátlan jogú birtokosokká váltak.

Ez a nagyszabású földreform csak úgy volt megóvható a forradalmi jellegtől és annak minden túlzásától, ha a végrehajtását nagytekintélyű, komoly és független intézményre bízzák. Evégből szervezték meg 1855-ben az úrbéri törvényszékeket, minden egyes vármegye székhelyén s ezek hatáskörébe kerültek azok az úrbérrel kapcsolatos összes ügyek, amelyekben azelőtt a megyei úriszékek bíráskodtak.

A jobbágyok felszabadítása szükségessé tette, hogy a földesúr és volt jobbágyai között a birtokviszonyokat tisztázzák, vagyis mind-egyik fél birtokának mennyiségét és kiterjedését pontosan megállapítsák. Ezt a műveletet nevezték úrbéri rendbeszedésnek, vagy szabályozásnak, amelyet az érdekelt felek kérésére az úrbéri törvényszék indított meg és vezetett végig, s amelynek munkálatainál az oroszlanrész a földmérő mérnöki karra várt.

Az úrbéri rendezési perek főbb lépései a következők voltak:

1. A törvényszékhez beadott kérés alapján megvizsgálta, hogy van e törvényes alapja az úrbéri rendezésnek s nem forog-e fenn valami azt gátló törvényes akadály?

2. Ennek alapján az úrbéri törvényszék ítéletben kimondotta a rendezés törvényes megengedhetőségét s elrendelte a perhez szükséges segédadatok beszerzését. A szükséges adatok a régi, Mária Terézia féle úrbéri összeírások, vizsgálatok, urbariumok és jelentések voltak, amelyeknek megszerzése az illetékes szolgabírói hivatal kötelessége volt. Ezután

3. A mérnök a rendelkezésére bocsátott adatok alapján az úrbéres, jobbágy- és zsellér-telkek számát megállapította.

4. Következett a tényleges állapot felvétele, a mérés és a dűlők osztályozása, majd

5. A munkarészek: térkép és földkönyv hitelesítése.

6. Az új kiosztási terv, térkép és földkönyv elkészítése.

7. A kombinatorium összeállítása, amelynek célja volt könnyű átnézetet adni az egész munkáról s meggyőződést nyújtani affelől, hogy az új terv a jobbágyokra nézve nem káros s azok sorsa nem lett ezzel rosszabb, mint a rendezés előtt volt.

8. A törvényszék végítélete, mellyel a rendbeszedéshez tartozó, s barátságos egyezség útján nem rendezhető összes kérdéseket eldöntötte, az új kiosztás mérnöki tervét jóváhagyta, vagy pótlásra utasította.

9. Utolsó lépés volt a végítélet törvényreemelkedése után az új kifizés végrehajtása és hitelesítése.

Amint tehát láthatjuk, az eljárás csaknem teljesen azonos volt a tagosításoknál mai nap is követett rendszerrel. Néhol — elég ritkán — össze is kötötték az úrbéri rendezést a tagosítással. Az eddig említett törvények s különösen az 1836. évi ugyanis mind megemlítik s lehetővé teszik a rendezéssel kapcsolatos tagosítást is, de nem kötelező erővel, hanem rábízva azt a birtokosok elhatározására.

Pedig azokban az időkben, a nagy átalakulással kapcsolatban nem okozott volna semmi nehézséget a tagosítás kötelezővé tétele sem.

Igy tehát az úrbéri rendezés legtöbb helyen nem állott másból, mint az úrbéri elkülönítésből, vagyis *tagosztályból*, amelynek során azonban csak az uradalmat hasították ki *egy* tagból.

Mégis az akkori nyelvben elég általános volt az ilyen rendezésnél is a tagosítás elnevezése. Nem egy e korból származó térképen olvashatjuk a felírást: „X község *tagositott* határának térképe“. Ez a kifejezés senkit se tévesszen meg! A tagosítás szót itt nem mai értelemben használták, illetve csak az uradalmi birtokra értették.

A következőkben legyen szabad vázlatosan ismertetni a mérnök működését az úrbéri rendezés során.

A törvényszék a rendbeszedést megengedő ítéletében utasította az illetékes szolgabírói hivatalt, hogy a szükséges régi úrbéri iratokat a felektől hivatalosan beszerezze s a rendezési munkálatokat a határ felméréssel megindítsa. A felmérést a törvények a földesúr kötelességévé tették s előírták, hogy ezzel a munkával az úrbéri felmérésben jártas mérnököt kell megbízni. Az egykorú törvényt magyarázat itt szószerint a következőket mondja:

„Legfontosabb s legnagyobb figyelmet érdemel itt a működő mérnök megválasztása, kinek teendői alapos szakismeretet s a legéberebb lelkiismeretességet követelnek... A földesúrnak tehát, saját érdekén kívül, a miniszteri utasítás is parancsolja, hogy nem valamely *kezdő, járatlan s ennélfogva olcsó*, hanem értelmes, gyakorlott s a helybeli viszonyokkal minél ismerősebb mérnököt válasszon, aki különösen úrbéri földmérésekkel már foglalkozott. Itt, ha valahol, legnagyobb mértékben szükséges a gyakorlat által szerzett alapos szakértés s nem elegendő a bár legszebb, bár egy pesti lánchíd, vagy budai alagút építésére képes mérnöki tehetség is, egyenesen e téren szerzett előismeretek s ügyesség nélkül.“ Továbbá „a mérnök szó értelme magában hordozza, hogy okleveles, megvizsgált mérnök legyen, miben legalább némi biztosítás fekszik arra nézve, hogy munkáját jól végezni képes“.

Ezek a szavak is eléggé bizonyítják, hogy a múlt század nagy földreformjában még valóban nagy és elsőrendű fontosságot tulajdonítottak a földmérő mérnöki tevékenységnek.

A napjainkban befejeződő hasonló munkáknál, sajnos ugyanezt nem mondhatjuk el.

A munkába bevezetett földmérő azt az utasítást kapta, hogy végezze el a község tényleges állapotának felmérését. A felmérés az egész határra, annak minden részére lelkiismeretesen kiterjedjen s a készített térkép az egész határnak hű képe legyen. Magában foglaljon mindent, ami a határhoz tartozik, szántóföldet, rétet, legelőt, erdőt, nádast, satöbbi, hogy belőle pontosan tudni lehessen úgy az egész határ, mint minden egyes birtok terjedelmét. Nem szabad kihagyni a haszonvehetetlen területeket: utakat, árkokat, folyókat, tavakat, mocsarakat, satöbbit sem, mert ezeknek az adatoknak mind lényeges befolyásuk van az eszközlendő szabályozásra.

A mérnök munkadíja az úrbéri rendezési munkáknál a földesurat terhelték, viszont a szolgálmányokat meg a jobbágyok voltak



kötelesek kiállítani. Ők adták a szolgabíró rendeletére a szükséges számú írás napszámot és ugyancsak ők fogadták saját költségükön a figuránsokat, akikre vonatkozólag úgy intézkedtek a rendeletek, hogy azok egy munkánál állandóan ugyanazok legyenek, hogy a rendelet szavai szerint, a „munka körül némi ügyességet nyerjenek s a mérnök ne legyen kénytelen napról-napra újakat betanítani“. Továbbá azt mondja: „tekintettel kell lenni, hogy ne alkalmaztassanak ügyetlen egyének s a fontos munkára képtelen gyenge gyermekek, mert ezáltal csak az idő pazaroltatnék s a cél elérése késleltetnék“.

A mérnöki munkának milyen megbecsülését bizonyítják ezek a kikapott mondatok is.

A felvétel általában rajzi úton, nagy asztalal történtek. A később sorra kerülő községeknél felhasználták a mérnökök az időközben megtörtént kataszteri felmérés eredményeit, térképeit, vagy legalább is a háromszögelést. A korábbi munkálatoknál azonban még semmi ilyen biztosabb alap nem állott rendelkezésükre s ezért az ilyen községekben önálló bázismérés után rajzi háromszögeléssel végezték az alaphálózat meghatározását.

A felvétel kis méretarányban, többnyire  $1'' = 100^\circ$ -os léptekkel történt s az egyetlen, amit ezeknél a munkáknál kárhóztatni lehet. Belsőégeket és értékesebb területeket azonban rendszerint kétszeres, vagy két és félszeres nagyságban térképeztek. A kis méretarány miatt lehetséges volt az egész községet egy lapra felrakni. Néhol nagyobb kiterjedésű községeknél így is több négyzetméter nagyságra sikerült a térkép.

A felmérésnél a tényleges állapotot vették alapul s e szerint határozták meg mindenkinek az egyéni birtokát, valamint azon belül a kultúrákat. A részletek bemérése manuáléban történt, előrajzokat nem készítettek. Egyik községnél véletlenül hozzájutottam ezekhez a hetven éves manuálékhoz s csodálkozva láttam azt a bámulatosan világos és rendes munkát, amit elődeink végeztek. Minden kétség nélkül könnyen fel lehetne ma is ezek alapján rakni újra a térképeket. Minden olyan adatnál, amelynek rendeltetése nem elég világos, rövid, érthető magyarázó szöveg áll, egyforma, gondos írással, amelynél még az „és“-t jelentő „s“ betű mellől sem hiányzik soha a hiányjel vesszője.

A mérésnél természetesen az ölet használták mértékegységnek, de annak alaosztásaiban aztán a legnagyobb változatosságot találhatjuk. Vannak munkák, amelyek az ölet eredeti egyiptomiaktól származó tizenkettes számrendszerében készültek. Ezeknél tehát az  $\text{ölet} = 6$  láb és  $1$  láb  $= 12$  hüvelyk. Némelyik munkánál az ölet tizenkettő részével, a féllábbal számoltak, máshol ismét negyvennyolcad ölemben történtek a mérések. Az újabb munkáknál aztán mindgyakrabban találkozunk az ölet tizes beosztásával, a tized- és századölelkekkel.

A mesgyefők bemérését mérőlánccal végezték, míg a kultúrák, valamint a görbe mesgyék vonalait nagy asztallal, távcsöves vonalzóval, vagyis az úgynevezett cövekelési eljárással vették fel. Az alaphálózat pontjait, sőt némelyik mérnök az asztalállások helyét is kirajzolta, a térképen, a pontok megjelölése azonban a terepen csaknem mindig ideiglenes jellegű volt, a pontokat sajnos nem állandósították.

A pontok meghatározásának, valamint a hosszmeréseknek hibahatárai nem voltak hivatalosan megállapítva, legyalább is erre vonatkozó feljegyzéseket nem sikerült találnom.

Az utóbbi években több, főképp Veszprém megyei, de különböző mérnökök által készített úrbéri térképet vizsgáltam meg abból a célból, hogy az egykori hibahatárokat megállapítsam.

A rajzilag háromszögelt pontok meghatározásának hibáját közvetett úton a dűlők hosszúságának segítségével próbáltam meghatározni s azt találtam, hogy a meghatározás középhibája mindig két ölön alul maradt az  $1'' = 100^\circ$  méretarányú térképeken, ami fél miliméter tényleges méretet jelent.

A hosszérés megengedett hibáinak kiszámítására a  $0,008 \sqrt{l}$  képletet használták, ahol  $l$  a mért hosszat jelentette. A tényleg elkövetett hibák ellenőrzésére a felülvizsgálati adatoknak a térképpel és földkönyvvel való összehasonlítása kínálkozott s ezekből azt a megállapítást tudtam leszűrni, hogy a hosszérés átlagos középhibája félszázalék körül mozog. Meg kell jegyezmem, hogy ezek az értékek mind túlzott óvatossággal inkább nagyobbra vannak számítva. Ha azonban szabad a rendelkezésre álló kevés adatból ilyen következtetést levonnom, az akkori hibahatárokat a maiaknak három-négyszeresére merném tenni, aminek fő oka a nagy hálózat bizonytalanabb voltában rejlik.

A térkép elkészítésével egyidejűleg megszerkesztette a mérnök a község földkönyvét, vagy funduálisát.

Ez legtöbbször egyénekenkénti földkönyv volt, amely minden egyes birtokosnak parcelláit együvé csoportosítva tüntette fel. Tartalmazta a helyrajzi számot, amelyet a térképen pirossal jegyeztek be, a dűlők nevét, a parcella osztályzatát, a szélességet és a föld hosszát, végül a területet külön négyszögölekben és külön becsholdakban kifejezve. A szélességnek három rovata volt: az egyik végén, a másik végén mért és a középszerű szélesség bejegyzésére.

Területszámításnál a legnagyobb mértékben alkalmazták a természetes mértékkel való számítás, éspedig úgy, hogy a földkönyvbe beírt középszélességet és hosszat szorozták meg egymással.

A földrészletek becslését külön e célra összeállított szakértő bizottság végezte. Itt azonban meg kell említenem azt a különös korlátozást, hogy a törvények csak három osztályt engedélyeztek: az első 1100, a második 1200, a harmadik 1300 négyszögöles volt az egész ország minden községében. Igaz, hogy ezenkívül mindenütt kibecsülték a hasznavehetetlen foltokat s ezek megállapításában nem voltak általában szűkmarkúak, de mégis első pillanatra feltűnik, hogy az úgyszólván korlátlan változatosságú földminőségek osztályozásához ez a három, egymástól alig különböző becsosztály hihetetlenül kevés. Talán nem járok messze az igazságtól, mikor azt vélem, hogy legnagyobb részben a becslés fogyatékosága volt az oka annak, hogy a tagosítástól, értve alatta a tagosítás mai fogalmát, annak idején oly nagy volt az idegenkedés. Ezért kívánta a parasztság csaknem mindenütt azt, hogy az összes dűlőkben kapjon mindenki egy-egy parcellát, hogy legalább ezáltal ellensúlyozzák az osztályozás másképp jóvátehetetlen hiányait.

A térképet és földkönyvet elkészülésük után hitelesíteni kellett. A hitelesítést egy, a hatóság által meghívott hiteles mérnök végezte, a térképen próbamérésekkel, a földkönyvben utánaszámításokkal. A térkép hitelesítésére szolgáló próbamérés a térképről pontosan megállapítható két tereppont közötti hossz mérésre szorítkozott s e célra legszívesebben határdombokat, útsarkokat választottak ki. A vizsgálati vonalakat a térképre is berajzolták s ebből lehet megállapítani, hogy a vizsgálat általában csak hálózati vizsgálat volt, a részletek bemérésének ellenőrzésére nem törekedtek. Még egy különös dolog tűnik fel az ilyen régi eredeti térképek szemlélésekor és ez az, hogy igen sokszor fantasztikusan hosszú vonalakat mértek meg. Csaknem minden térképen láthatunk 3—4 kilométer hosszú vizsgálati vonalat, amely a terep hullámaival nem törődve toronyíránt megy keresztül a földeken. Mai szemmel nézve, a vizsgálatnak ez a módja talán komolytalannak is tetszik, de nem szabad elfelejtenünk, hogy a cél itt a nagy összefüggéseknek, a hálózatnak ellenőrzése volt, olyan helyen, ahol nem történt semmiféle számszerű háromszögelés.

A földkönyvet úgy vizsgálták meg, hogy az egyes parcellákat a határ különböző részein felmérte a hitelesítő mérnök s a területet újból kiszámította.

Ha a munka általában megfelelőnek bizonyult, a bizottság rávezette a hitelesítési záradékot s ezzel kezdetét vehette a birtoktestek új kimetszése. Ez úgy történt, hogy a régi határokat megsemmisítve, minden úrbéri birtokot egy darabban összesítették, kommassáltak s azután külön kijelölve az uradalom határvonalát, a jobbágyoknak jutó részen új dűlőhálózatot hasítottak ki s azon belül kijelölték az egyes sessiókat. Itt volt megadva a lehetősége a modern értelemben vett tagosításnak, de mivel az a jobbágyok szabad választására volt bízva, helyrehozhatatlanul elmúlt ez a soha vissza nem térő alkalom.

A mérnök tehát először kimetszési tervet készített. A jobbágytelkek nagysága nem maradt meg akkorának, amekkorának a statusquo felvételek bizonyították, hanem a régi úrbéri adatok alapján megállapították, hogy mennyi jár a község osztályzata szerint egy-egy telkekre s mindenki egyformán annyi földet kapott. A földek nagyságát becsholdakban számították és az esetleges maradékföldekből új telkeket kellett alakítani, de az nem kerülhetett vissza a földesúr birtokába.

A telkek nagyságát a régi és az új állapot szerint az úgynevezett összehasonlító okiratban, vagy kombinatoriumban, mutatta ki a mérnök. Ennek feladata volt feltüntetni azt a földmennyiséget, amely a jobbágyok kezén volt 1770-es. azaz a Mária Terézia-féle úrbér behozatalakor, továbbá a rendezési per alkalmával és végül szembe kellett állítania ezekkel azt a birtokállományt, amely a volt jobbágyokat jogosan megillette, s aminek kiosztását a mérnök előírányozta.

A kombinatorium alapját a kétféle: régi és új úrbéri tábla képezte. Az úrbéri tábla rovatai a következők voltak.

A házsám és a jobbágy neve, a jobbágytelkek minősége s azután külön rovatokban a beltelkek, szántók és rétek területe. Az úrbéri táblákban tehát minden egyes jobbágy birtoka külön-külön ki van mutatva s ezeknek a kimutatásoknak a végösszegei kerültek a kombi-

natoriumba, amely mindössze egy oldal kiterjedésű volt és a törvényszék ítéletéhez szolgáltatva a műszaki alapot.

Az új kiosztás alapelveiül a végrehajtási utasítás a következőket írta elő. A földesúr birtokait a jobbágyokétól el kell különíteni úgy, hogy egymás gazdálkodását és legeltetését ne gátolják. A volt jobbágyok birtokai lehetőleg ne kerüljenek erdő mellé (de nem a vadkárók miatt, hanem hogy ne legyen alkalmuk a foglalásra). Vigyázni kellett a mérnöknek arra, hogy minden parcellához hozzá lehessen jutni, hogy a földek ne legyenek igen hosszúra és keskenyre szabva, hogy a földek hossza a lejtő irányában húzódjon, nehogy a vizek lefolyását a szomszédok megakadályozhassák, hogy terméketlen, haszontalan földeket ne számítson bele a telki illetőségbe, s általában, hogy a jobbágyok ne kapjanak rosszabb birtokokat, mint amilyennel eddig rendelkeztek. Nem lehetett a jobbágytelekbe beszámítani a szőlőhegyeken levő földeket, a szántók, vagy rétek hiányát kölcsönösen pótolni kellett, valamint szántóföldekben kellett helyrehozni a beltelkeknel mutatkozó területi különbségeket is.

Ezek szemelőtt tartásával készítette el a mérnök az új földkönyvet és térképet, ugyanolyan elvek és minták szerint, mint az ó állapot felvételénél.

A törvényszék jóváhagyó ítélete alapján aztán megtörtént az új birtokok kihalítása és a munkarészek hitelesítése.

Igy folyt le a mult század közepén a jobbágyság felszabadítása, az a nagy földreform, amely az országnak mind a tizenkétezeröttszáz községére kiterjedt s amely becsléseim szerint csaknem tizennygy millió hold földet vett igénybe.

A úrbéri származású birtokok nagyságáról pontos statisztikát sehol sem találtam. De az egykorú szerzők az egész országban levő jobbágytelkek számát 250.000-re, a zselléreket 830.000-re becsülték. Ha ezeket a számokat az úrbéri birtokok átlagos nagyságával megszorozzuk s a legelőket, erdőket és szőlőket is figyelembe vesszük, csaknem 15 millió katasztrális holdat kapunk. *Keleti Károly* az 1870-es állapot statisztikájában a parasztbirtok területét szintén 15 millióra teszi. A birtokmegosztásokról készített legutolsó statisztika, az 1895. évi, az 50 holdon aluli birtokok összes területét 17 millió katasztrális holdban állapította meg. Ha ezeket az adatokat összevetjük azzal az 1910-ből származó statisztikai megállapítással, amely szerint nálunk tíz év alatt átlag félmillió holdat parcelláztak, valószínűvé válik az a becslés, amely szerint az úrbéri birtokok területe az egész országban elérte a 14 millió katasztrális holdat.

(Összehasonlításként említem, hogy napjaink földreformja 3300 községben nem egészen egy millió holdat mozgósított.)

Az első úrbéri rendezési munkák megkezdődtek már a XIX. század legelején, azonban az egész munka zöme a szabadságharc utáni negyedszázadra esik.

A munkák egységárának elemzéséhez sajnos nem tudtam elegendő adathoz hozzájutni. Az az egy-két költségelszámolás azonban, amelyet az egyik vidéki törvényszék úrbéri irattárában láthattam, azt bizonyítja, hogy az a földreform elődeinknek igen szép megélhetést

biztosított. De bizonyítékul szolgálhat erre az is, hogy minden különösebb kutatás nélkül is nem egy olyan középirtokot tudnánk felsorolni Baranyában, Zalában, Veszprémben, Nógrádban, Háromszéken, vagy a Szilágyságban, amelyek szerzője ezelőtt 60—80 évvel az úrbéri munkáknál működő mérnök volt.

Ami azonban ennél sokkal nagyobb jelentőségű, ezek a munkák az akkori mérnököknek mindenütt csak elismerést és megbecsülést szereztek.

## Adatok a magyar geodézia történetéhez.

Az alábbiakban két 1874-ből, illetve 1880-ból származó érdekes okmányt közlünk, melyek közül az elsőben *Marek János*, az akkori m. kir. háromszögméreti hivatal főnöke Buda szabad királyi város háromszögeléséről számol be, a másodikban pedig régi magánmérnöki karunk kiváló tagja, *Halácsy Sándor* okleveles mérnök Szeged városának szabályozási tervéhez tartozó geodéziai műveletekkel foglalkozik. Mindakét beszámoló kortörténeti szempontból is rendkívül értékes.

### I.

#### Észrevételek.

A M. kir. Pénzügyminisztérium és a fővárosi közmunka-tanács között létrejött egyezség folytán Buda sz. kir. főváros területének háromszögelése és részletes felmérésének végrehajtásával nevezett magas Minisztérium 1870. évi október hó 17-én 44.849. szám alatt kelt rendeletével alulírott hivatal bizatván meg, egyszersmind oda-utasított, miszerint ezen munkálatot akként hajtsa végre, hogy az a fővárosi közmunka-tanács által megállapított feltételeknek és egyúttal az országos kataszteri felmérésnek alapul szolgáló fölveknek is megfeleljen.

Mínt hogy Pest sz. kir. főváros 1867. évben végrehajtott háromszögelése, a Duna folyam völgyének 1819—1826. évig a cs. kir. földrajzi intézet által végrehajtott háromszögelése alkalmával meghatározott és „Délbásis“ és „Jánoshegy“ nevű végpontok között foglalt alapvonalból indult ki, a most már egyesített főváros budai részének háromszögelésénél a részletes felmérés tökéletes egyöntetőségének betartása tekintetéből, a pesti oldal háromszögelése alkalmával már meghatározott „Délbásis CII., Jánoshegy LXXXV., Józsefhegy (Szemlőhegy) XVI. és Kecsehegy (Árpád-orom) LIII. pontok, összrendezőik előrebocsátott szigorú megvizsgálása után — a budai oldalon is megtartattak, illetőleg újból meghatároztattak — megjegyeztetvén azonban, hogy a budai terület háromszögeléséhez nyerendő tágasabb kilátás tekintetéből a pesti háromszögelésnél Kecsehegy“ nevű pont helyett egy 7,955 öllel odább álló, 2° 45' 28" déli irányszög alatti új

pont LIII választott és az imént említett régi ponttól a legnagyobb pontossággal átszámított.

Ezen Budapest fővárosnak a Dunafolyamnak mindkét partján fekvő részek területét felölelő háromszögméreti hálózat nincsen ugyan tökéletes összhangzásban azon elsőrendű hálózattal, mely az 1860—1863-iki években a birodalom határaihoz közelfekvő és tényleg megmért négy, ú. m. bécsújhelyi, tarnovi, caernoviczi és aradi alapvonalak összeköttetése által a magasabb geodézia jelen kifejtett állásának elvei és a legkisebb négyzetek módszer szerint kiegyenlített és végleg meghatározott, de az eltérés oly csekély és a kataszter által használt  $1/2880$  mértékarány mellett annyira elenyésző, hogy azt figyelembe egyáltalán nem lehet venni.

Az összkiszámítás kiindulási pontjával itt is, úgy mint a pestvárosi és az országos kataszteri háromszögméretnél a Gellérthegyen létezett csillagdának keleti tornya vétetvén, a hálózat is ezen főpont délvonalára és az azt metsző merőlegesre fektetett, a hálózati főpontok földrajzi fekvései azonban a bécsi csillagdától geodétikus úton le származtatott.  $47^{\circ} 31' 7''.450$  földrajzi szélességű és  $36^{\circ} 37' 34''.556$  Ferro szigettől számított hosszúságú jánoshegyi LXXXV. számú elsőrendű pontra vonatkoztattak.

Ezen most említett jánoshegyi pontnak az adriai tenger színe, illetőleg a fiumei vízmérce feletti magassága háromszögméreti lejt-mérés és zenit-távok egyidejű és viszonylagos észlelése által a vasozlop felső tányérsíkja  $279,53$  ölben kiszámítottván, a hálózat többi pontjai magasságának meghatározásánál is kiindulási ponttul vétetett, mely végből és különösen, hogy a Duna mérceempontjának a tenger színe fölötti általános magassága megállapíthatassék, a XXIX., XXI. és XXII. számú pontok a jánoshegyi ponttal előzetes összeköttetésbe hozatván, általános magasságaik a fentebbihez hasonló módon és pedig a XXIX. ponté  $83,596$  öllel, a XXI. ponté  $88,093$  öllel és a XXII. ponté  $70,096$  öllel a vasozlop felső tányérsíkja számított ki, ezen kiszámításból azután továbbbindulva, a Duna szempontjának általános magassága  $H=50,929$  ölben, vagy  $305' 6'' 11'''$  határozott meg.

A háromszögméreti főhálózat első 16 pontjának észlelése az ismétlési módszer szerint egy Starke-féle teodolittal történt ezen műszeren paránymérő és görcsövek segítségével a vízszintes szögeket  $10$  hüvelykes körön ( $1''$ ) egy, a zenittávokat pedig a  $7$  hüvelykes magassági körön  $10$  másodpercre lehetett közvetlenül leolvasni.

A háromszögméreti pontok kiszámítását illetőleg általánosságban következő sorrend alkalmaztatott:

1. Minden ponton az észlelt szögek a látkör kiegyenlítése mellett a legkisebb négyzetek módszere szerint kiigazítottak.

2. Az észlelt és ily módon kiigazított szögek, hogy a hálózat pontosságát feltételező egyenleteknek szorosán megfeleljenek, a legkisebb négyzetösszegek elméletén alapuló kiegyenlítéseknek újból alávetettek, ezen művelet keresztülvitelénél egy, eddig a gyakorlatban még nem használt, de sokkal előbb célhoz vezető eljárási mód követtetett, melynek elméletét alulírott hivatalfőnök a Stuttgartban

megjelenő „Zeitschrift für Vermessungswesen“ c. folyóirat szerkesztőségének közlés végett átküldte és közlése legközelebb várható.<sup>1</sup>

3. Minthogy a kiszámított háromszögméreti hálózat igen csekély, alig  $2^{\square}$  mérföldre terjedő, ennél fogva az csak mint sík és nem mint gömbszögű hálózat számíttatott, ezen, a kisszámítást felette siettető eljárás azzal indokoltatik, hogy a hálózat a kataszteri háromszögelés kiindulási pontja közvetlen közelében és körületében feküdvén, az ezen pontra fektetett érintősík és az érintett gömbfelület között oly csekély és elenyésző a különbség, hogy az érintősík vonalelemei és az érintett gömbfelület hasonfekvésű ívelemei azonosoknak tekinthetők.

4. A pontok földrajzi fekvése a Gauss-féle „A görbe felületeknek egymásra egyező átvitele“ elmélet és Bessel által kiszámított sphaeroidikus méretek alapján a magyar birodalom területére szerkesztett táblázat segítségével kiszámíttatott.

5. A hálózat és ebből kifolyólag a távolságok csekély voltánál fogva a pontok magasságának kiszámításánál csak az egyszerű földi sugártörést figyelembe vevő képlet használtatott, a háromszög oldalainak a tenger színe feletti emelkedéséből folyó nagyobbodása ellenben elenyésző csekélységénél fogva egészen figyelmen kívül hagyott. A mérés és a kiszámítás eredményeinek összeállítására az állás-pontok sorrendjében akként történt, hogy először az elsőrendű hálózatnak az első táblán látható 20 főpontja, azután pedig a II. táblán látható többi összes 108<sup>3</sup> magasabb rendű pont iktattatott a jegyzőkönyvbe. Ezen 108 pont közül 50 a 138. lapon látható vázrajz szerint készített vasoszlopok által állandósíttatott.

Az elsőrendű háromszögméreti hálózat pontosságáról tanuskodnak az elővett igazítások és pedig, ha e hálózatnak középhibáját nevezzük, ezen  $\mu = \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{m-n}}$  képletből kiszámítható, hol is a  $[v^2]$  az

igazítások négyzetösszegeit,  $m$  a tényleg megmért,  $n$  ellenben a hálózat meghatározásához szükséges szögek számát jelzi, mely képlet következő eredményre vezet:

$\mu = \pm 2.7''$  vagy  $1/76.300$ , tehát a fővárosi közmunkatanács által megengedett  $1/24.000$  hibának csak egy harmada, vagyis a követelt pontosságnak háromszorosa.

Végül megérintendő, hogy ezen szorosan tudományos alapra fektetett munkát végrehajtásánál főképen Hofmann Ferenc m. kir. I. osztályú háromszögelő és Pribil Ferenc m. kir. I. osztályú háromszögelő segéd, azonfelül rövidebb időtartam alatt a m. kir. háromszögméreti számító hivatalnak még néhány tisztviselője közreműködött.

Budapesten, 1874. évi február hó 28-án.

A m. kir. háromszögméreti számító hivataltól:

Marek János s. k. főnök.

<sup>1</sup> Megjelent a Z. f. V. 1874. évfolyamában „Über die Ausgleichung trig. Anschlussnetze“ cím alatt. (Szerk.)

<sup>2</sup> A pesti oldalon Halácsy 156 pontot határozott meg, tehát Budapest régi felmérése 285 háromszögelési pontra támaszkodott. (Szerk.)

## II.

## Szabad királyi Szeged város szabályozott utcahálózata háromszögtani kiszámításainak jegyzőkönyve. 1880.

### Bevezetés.

Az 1879. évi március hó 12-iki rendkívüli nagy árvíz által elöntött sz. kir. Szeged város *belterületének utcahálózata*, a budapesti délkörre vonatkozó, országos főháromszögeléssel összefüggőleg, trigonometriai háromszögelés alapján még a *mult évben* (1879-ben) részletesen felmértetett és az 1:1000 méretű eredeti kartonszelvényeken szerkesztetett, mely alapon az 1879. évi XX. törvénycikkkel sz. kir. Szeged város törvényhatóságába kiküldött nagyméltóságú királyi biztosság által, oly általános szabályozási terv állapított meg, hogy ennek nyomán e rombadőlt város újjáépítése a kor igényeinek megfelelőleg olyirányban eszközölthessék, miszerint kedvező anyagi és politikai viszonyok között a Magyar Alföldnek ezen metropolisá jövőben úgy szépészeti, valamint egészségi szempontból is olyanná fejlődhessék, hogy az európai modern városok sorában idővel méltó helyet foglalhasson el.

A város belterkei új utcahálózatának ezen megállapított általános szabályai a nagyméltóságú királyi biztosság műszaki osztály által a legújabb eredeti felvétel szelvényeinek egy példány másolatán lehet *pontosan* ábrázoltattak, de mindannak dacára, a dolog természeténél fogva, nem lehetett ez alapon a helyszíni kijelölést a térképből nyerendő rajzolat adatok szerint, közvetlenül s elég pontosan eszközölni, mert amidőn egyrészt a grafikai szerkesztés ilyméretű, kivált 40 szelvényre terjedő másolaton, a legjobb esetben is csak néhány deciméter pontosságig megbízható, másrészt pedig és legfőképp azért, minthogy az egyes telkeknek az utcára nyíló azon pontjai, melyek a mult évben, közvetlenül *az árvíz után felmértettek*, különösen a külvárosokban, a romhalmazok eltakarítása után, újabb kerítkezések, ideiglenes építkezések stb. következtében igen sok helyen némileg megváltoztak, tehát ezekre, mint kiindulási biztos pontokra, ily nagy horderejű kijelöléseket alapítani nem lehetett, amidőn a létező telkeket keresztül-kasul metsző új utcák egyenes vonalai távcsővel sem tűzhetők ki közvetlenül, amennyiben egyik új utcasarokponttól a következőig a fennálló épületrészek, romhalmazok s egyéb természeti akadályok miatt keresztüllátni nem lehet.

Gondoskodni kellett ezen okoknál fogva a mérnöki tudomány jelenkori igényeinek megfelelő oly gyakorlati eljárási módokról, melyek szerint egyrészt a szabályozási vonalakat az eredeti felvételi szelvényekre pontosan szerkeszteni, másrészt pedig a fennforgó akadályokkal szemben a megállapított új utcáknak sarok- és metszéspontjait a telektulajdonosok megkárosítása és az úgy is eléggé sújtott kedélyek felháborítása nélkül, az egészszel összefüggőleg, pontosan s oly módon igen rövid idő alatt kijelölni lehessen, hogy a város akármely utcájának bármely részében az egyes telektulajdonosok — az egészsből kiszakítva is — bármikor úgy építhessenek, hogy ezen új



épületek és kerítkezések az egész utcának későbbi végleges megnyitása után pontosan a tervezett egyenes vonalba essenek.

Ezen óhajtott eredmény csakis háromszögtani számítások alapján érhető el oly módon, hogy ugyanazon háromszögelési hálózatban, mely szerint a részletes felmérés teljes összefüggésben eszközöltetett, minden egyes szabályozási sarokpont számszerinti összrendezői kiszámítatnak és úgyszólván azoknak geográfiai fekvése meghatároztatik.

Mindezen előzmények után figyelembe veendő azon kedvező körülmény, hogy a mult évben általam eszközölt háromszögelés és részletes felmérés folyama alatt a város belterületén és annak legközelebbi környékén 45 háromszögelési vasoszlop, minden toronykúp, gyárkémény s egyéb kimagasló alkalmas tárgy, valamint ezeken kívül az utcák végein és hajlaspontjain még több, mint 800 háromszögelési pont határoztatott meg, a budapesti dél-vonalra vonatkozó számszerinti összrendezői által és ezen utóbbi pontok is a helyszínén, a földbeásott rendes fatokokkal állandósítottak.

Ezen állandósított háromszögtani pontok gyakorlati rendelkezése más nem is lehet, mint az, hogy miután ezeknek alapján létesítettett a részletes felmérés s a térképek pontos szerkesztése és ismét ez utóbbi szerint az általános szabályozások végleges megállapítása, ugyanazon egyedüli biztos alapon számíttassanak ki összrendezőik által és jelöltessen ki szögmérő segélyével a helyszínén az összes szabályozott utcák sarokpontjai is; mert csakis oly eljárás mellett érhető el azon fontos cél, hogy a szabályozási vonalak teljes összhangzatban lesznek a háromszögelési hálózattal és az eredeti részletes felvétellel úgy térképileg, valamint az ennek megfelelő helyszíni állapottal is.

A tervezett szabályozásoknak ily módoni háromszögtani kezelése által nemcsak hogy a helyszíni pontos kijelölések teljesen biztosítva vannak, hanem ezen rendszer alkalmazása végtelen előnyös azon okból is, hogy az összes szabályozások ezen jegyzőkönyvnek számszerinti adatai alapján bármikor és bárminő mértékben, eredeti pontossággal szerkeszthetők és emellett ily könyvalakban tűzvész általi, vagy bármi más útoni enyészettől vagy elhasználástól könnyebben megóvhatók, mint tisztán térkép-alakban. Megbecsülhetetlen ezen rendszernek alkalmazása azért is, mert az új utcák által képezett telektömbök oldalainak és területeinek pontos kiszámítása is lehetőségessé van téve azáltal, hogy az egyes sarokpontok számszerinti összrendezőik által adva vannak, miáltal el van érve az, hogy a térszámítás határozott pontossággal eszközölhető és az nem ingadozik bizonyos elkerülhetetlen hibák határai között, mint az a grafikai eljárásnál lenni szokott, hanem gyakorlatilag is egy és ugyanazon matematikai biztos eredményt érheti el minden mérnök, ki térképszámítását ezen számszerinti adatokra alapította.

Ily módon tehát a működő mérnök minden egyes telektömb oldalainak hosszmereteit és annak területét az irodában egész pontossággal kiszámíthatja egy logarkönyv segélyével és a telektömböket részletesen telkekre feloszthatja, az egyes telkek területeit és minden méreteit előre pontosan megállapíthatja és miután ezen részleteket a háromszögelési adatok alapján a helyszínén kijelöli, működését azon örvendetes megnyugvással végezheti, hogy előleges számításai

a helyszínével is mindenben teljesen megegyeznek, mert nem kénytelen azt a grafikai ingatag alapon mesterségszerűleg megközelítőleg láncsal teljesíteni, hanem tisztán tudományos alapon, szögmérő-műszer logarkönyv segélyével, biztos öntudatban, aránylag kevesebb fáradsággal s rövidebb idő alatt, gyakorlatilag is a lehető legpontosabb eredményt éri el.

A fenti rendszernek alkalmazása mellett igen egyszerűvé válik a szabályozási utcavonalaknak pontos szerkesztése is a felvételi eredeti kartonszelvényekre, a papiros netáni csekély beszáradásának kellő figyelembevételével s teljes összefüggésben a felvételi régi állapottal, minthogy mindenegyes szabályozási sarokpontnak számszerű összrendezői adva vannak, miáltal azok — mint bármely háromszögített pont — a felrakó műszerrel, nóniusz segélyével pontosan felrakhatók.

Ezen részletesen leírt módon kezeltettek Budapest főváros hasonnemű szabályozásai is, melynek keletkezése és berendezése ismertette volt: a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének 1877. évi októberi X. füzetében, az általam tartott nyilvános felolvasás közlése által. Ugyanily módon határozottak meg szab. kir. Szeged város belterületének, a nagyméltóságú királyi biztosság által megállapított összes szabályozási vonalai is, melyeknek végpontjai 1-től 1757-ig terjedő folyószámozással láttattak el és azoknak számszerű összrendezői — úgy mint e jegyzőkönyvben látható, — pontosan kiszámítottak, az oldalak hosszmereteivel és elhajlási szögeivel együtt; nemkülönben mindezen sarokpontok a helyszínén 4 szögmérő-műszer folytonos alkalmazása mellett kijelöltettek és egyenkint 1 méter hosszú négyszögletes, vasaltvégű tölgyfatokkal és ebbe helyezett, vörösfehérré festett és a megfelelő folyószámmal ellátott jelrudakkal állandósítottak.

Mindezen nagyterjedelmű és rendkívüli sürgős műszaki munkálatok kivitelével a nagyméltóságú királyi biztosság a folyó évi február hó 14-én kötött és február 15-én 306/kir. bizt. 880. szám alatt jóváhagyott szerződés értelmében alulírottat bízta meg, mely összes irodai és helyszíni munkálatokat személyes vezetése alatt nagyszámú begyakorolt műszaki személyzetével 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> hó lefolyta alatt teljesen be is fejezte.

Kelt Szegeden, 1880. évi április hó 30. napján.

*Halácsy Sándor* okleveles mérnök.

## A magyar „Állami Földmérés” felső geodéziai munkálatai

*Szilágyi Béla.*

Az eddig észlelt 50 I. rendű ponton az állomás kiegyenlítés adta  $\mu_v$  és  $\mu_s$  középhibákat az 1. számú kimutatásban foglaltuk össze.

Ha valamely háromszögnek mindhárom szögét megmértük, akkor képeztük a háromszögzárás-hibáját. A háromszög szögeinek összege

## 1. számú kimutatás.

Folyószám	Az I. rendű állomás neve	Az észlelések történetek	Az egység súlyú szög	A kiegyenlített irányérték várható	Megjegyzés
			középhibája		
			$\mu_v$	$\mu_s$	
1	Csóványos	műszerállványon	1'30	0.26	
2	Nagyszál	9 m műszeroszlopon	0'79	0.16	
3	Karancs	11 m „	0'63	0.13	
4	Jobbágyihegy	1'70 m téglapilléren	0'39	0.08	
5	Mátra	21 m műszeroszlopon	0'44	0.09	
6	Bálvány	6'50 m „	0'54	0.11	
7	Kőlyukgálya	7'23 m „	0'96	0.19	
8	Frankhegy	7'65 m „	0'85	0.17	
9	Poronyatető	1'10 m téglapilléren	2'00	0.40	
10	Gagyapáti Magashegy	3'35 m „	1'03	0.21	
11	Nagymilic	11 m műszeroszlopon	0'42	0'08	
12	Sátoraljaújhegyi Magashegy	5 m kőpilléren	1'00	0'20	
13	Magoska	1'50 m „	1'06	0'21	
14	Tokajhegy	1'20 m „	0'94	0'19	
15	Polgár	toronyban	1'04	0'21	
16	Mezőnagymihály	„	0'79	0'16	
17	Pünkösdshegy	2 m téglapilléren	0'96	0'19	
18	Bajtemetés	2 m kőpilléren	0'84	0'17	
19	Jánoshegy	kőkilátótoronyban	0'31	0'06	
20	Pilis	1'15 m kőpilléren	0'27	0'06	
21	Gerecse	18 m műszeroszlopon	0'69	0'14	
22	Kócsi öreghegy	3'20 m „	0'43	0'09	
23	Bársonyos	1'10 m betonpilléren	0'72	0'14	
24	Körtvélyes	12 m műszeroszlopon	0'33	0'07	
25	Csókahegy	15 m „	0'27	0'05	
26	Meleghegy	1'10 m téglapilléren	0'74	0'13	
27	Alsónémedi	toronyban	0'51	0'10	
28	Szőlőhegy	2 m téglapilléren	0'60	0'12	
29	Nagyperkátá	5 m műszeroszlopon	0'36	0'07	
30	Köveshegy	6 m „	0'57	0'11	
31	Recsekhegy	5'60 m „	0'34	0'07	
32	Szárhegy	2'20 m betonpilléren	0'76	0'15	
33	Garábhegy	9'20 m műszeroszlopon	0'63	0'13	nappali és éjjeli fénymérés
34	Kishöröcsög	5 m „	0'54	0'11	
35	Hardihegy	5'50 m „	0'60	0'12	nappali és éjjeli fénymérés
36	Ebédlesőhegy	10 m „	0'21	0'04	
37	Erdőhegy	14 m „	0'33	0'07	
38	Jászberény	toronyban	0'49	0'10	
39	Jászentandrás	„	1'00	0'20	
40	Kömlő	„	1'22	0'25	
41	Karcag	„	0'63	0'14	
42	Kunhegyes	„	1'01	0'20	
43	Jászladány	„	0'45	0'09	
44	Abony	„	1'32	0'26	
45	Törökszentmiklós	„	0'40	0'08	
46	Turkeve	„	0'60	0'12	
47	Endrőd	„	1'16	0'23	
48	Szarvas	„	0'79	0'16	
49	Tiszaföldvár	„	0'39	0'08	
50	Kocsér	„	1'79	0'36	
			36'44	7'31	

$$\mu_v \text{ átlaga} = 0,73''$$

$$\mu_s \text{ átlaga} = 0,15''$$

## 2. számú kimutatás.

A hár. szög száma	A háromszög záróhibája $\Delta$	$\Delta\Delta$	A három- szög száma	A háromszög záróhibája $\Delta$	$\Delta\Delta$
1	+ 0.50	0.2500	41	+ 1.26	1.5876
2	+ 0.41	0.1681	42	+ 0.49	0.2401
3	- 0.54	0.2916	43	- 0.67	0.4489
4	+ 0.23	0.0529	44	+ 1.10	1.2100
5	- 0.90	0.8100	45	+ 1.06	1.1236
6	- 0.94	0.8836	46	+ 0.33	0.1089
7	- 0.77	0.5929	47	- 0.87	0.7569
8	- 0.46	0.2084	48	- 1.74	3.0276
9	+ 0.58	0.3364	49	+ 0.93	0.8649
10	+ 0.79	0.6241	50	- 1.03	1.0609
11	+ 1.59	2.5281	51	- 0.28	0.0784
12	+ 0.78	0.6084	52	+ 0.67	0.4489
13	+ 0.02	0.0004	53	+ 0.25	0.0625
14	- 1.47	2.1609	54	+ 0.05	0.0025
15	- 0.77	0.5929	55	- 1.83	3.3489
16	- 0.50	0.2500	56	- 0.52	0.2704
17	+ 1.06	1.1236	57	- 1.10	1.2100
18	+ 0.34	0.1156	58	+ 0.70	0.4900
19	+ 0.54	0.2916	59	- 1.17	1.3689
20	- 1.23	1.5129	60	- 0.32	0.1024
21	- 0.53	0.2809	61	- 0.48	0.2304
22	- 1.71	2.9241	62	+ 1.52	2.3104
23	- 0.36	0.1296	63	+ 1.24	1.5376
24	+ 0.67	0.4489	64	0.00	0.0000
25	- 0.17	0.0289	65	- 0.58	0.3364
26	+ 1.55	2.4025	66	- 1.03	1.0609
27	+ 1.48	2.1904	67	+ 0.20	0.0400
28	+ 0.98	0.9604	68	- 1.62	2.6244
29	+ 0.88	0.7744	69	+ 0.36	0.1296
30	- 0.14	0.0196	70	- 0.81	0.6561
31	- 1.66	2.7556	71	+ 0.55	0.3025
32	+ 0.01	0.0001			
33	+ 1.21	1.4641			
34	- 0.11	0.0121			
35	+ 1.24	1.5376			
36	- 0.19	0.0361			
37	+ 0.53	0.2809			
38	+ 1.76	3.0976			
39	+ 0.04	0.0016			
40	+ 1.79	3.2041			
					$[\Delta\Delta] = 62.9925$
					$m = 0.''54$
					Ferrero-féle középhiba az új magyar főhálózatban

kisebítve a gömbi szögfölösleggel  $180^\circ$  tartozik lenni. Az ettől való eltérés a háromszög záróhibája  $\Delta$ . Az eddig mért 71 háromszög zárási hibájából számítottuk a Ferrero-féle előzetes szög középhibát

az  $m = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}}$  képlettel (lásd 2. sz. kimutatást).

Ugyancsak kiszámítottuk a Ferrero féle középhibát az 1901—1907-ig a Dunántúlon mért s az új egységes hálózatba is elfogadott háromszögek záróhibáiból. (Lásd 3. számú kimutatást.)

A régebben és újabban mért háromszögek záróhibáiból számított Ferrero-féle középhiba =  $0.''56$

3. sz. kimutatás.

A háromszög száma	A háromszög záróhibája $\Delta$	$\Delta\Delta$	A háromszög száma	A háromszög záróhibája $\Delta$	$\Delta\Delta$
1	+ 1.66	2.7556	18	- 1.09	1.1881
2	- 1.95	3.8025	19	- 0.64	0.4096
3	- 0.36	0.1296	20	+ 0.99	0.9731
4	- 1.89	3.5721	21	- 0.18	0.0324
5	- 0.29	0.0841	22	+ 1.27	1.6129
6	- 1.89	3.5721	23	- 0.22	0.0484
7	- 1.08	1.1664	24	+ 1.07	1.1449
8	+ 0.40	0.1600	25	+ 1.22	1.4884
9	- 0.61	0.3721	26	- 0.36	0.1296
10	+ 0.62	0.3844	27	- 1.11	1.2321
11	- 1.20	1.4400	28	+ 0.69	0.4761
12	+ 0.96	0.9216	29	- 0.97	0.9409
13	- 0.77	0.5929	30	+ 1.45	2.1025
14	+ 1.42	2.0164	31	+ 0.25	0.0625
15	+ 0.24	0.0576			
16	- 0.99	0.9731			
17	- 0.65	0.4225			
				$[\Delta\Delta] = 34.2645$	
				$m = 0'' 61$	

A II. rendű háromszöghálózat pontjainak észlelését irányméréssel, 8-szoros ismétléssel ugyanazon műszerekkel végezzük mint az I. rendű hálózat pontjainak észlelését. Eddig 74, II. rendű ponton végeztük el az észlelést.

B) Asztronómiai-geodéziai mérések.

A m. kir. állami Háromszög-elő hivatal 1910 óta végez asztronómiai-geodéziai munkálatokat. A háború előtt 1910–1914-ig 17 elsőrendű pont sarkmagasságát és 17 elsőrendű irány azimutját határoztuk meg. A munkálatokat 1914-ben a háború megakasztotta. Az 1927-ben újra megindított munkálatok során 9 elsőrendű pont sarkmagasságát és azimutját határoztuk meg (6. ábra). Jelenleg a Dunántúl elsőrendű pontjain folytatjuk a méréseket.

A munkálatoknál használt műszerek főbb sajátosságait a 4. sz. kimutatásban közöljük.

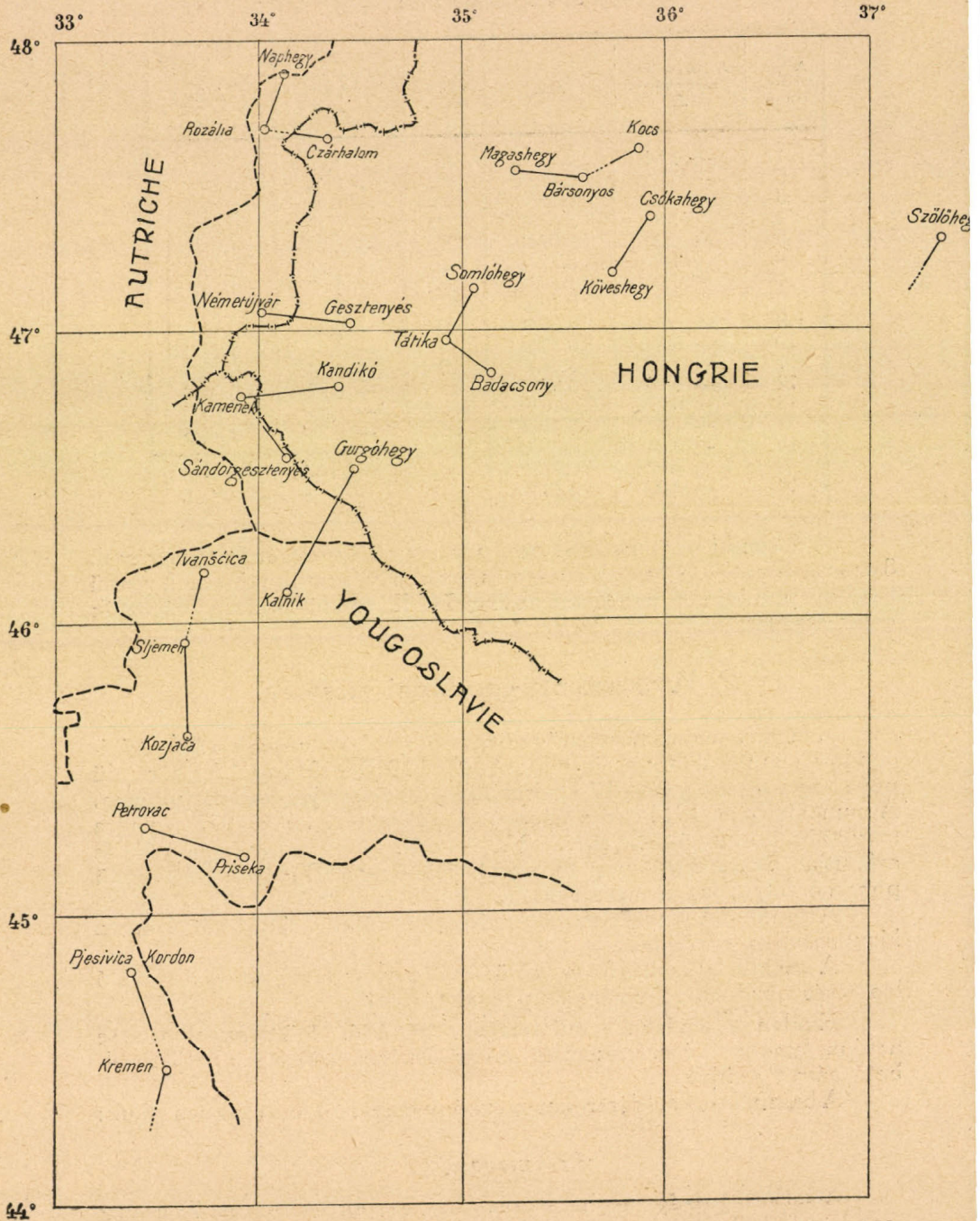
A szálak megvilágítása kötött villanylámpával, a körön való leolvasás hordozható villanylámpákkal történik.

Minden állomáson a műszert egy téglából épült észlelőpillérre állítjuk, amely fölé a felszerelés megvédéséhez szükséges szíjjelszedhető sátrat állítjuk.

A használatos módszereket és évkönyveket a következőkben adjuk:

Sarkmagasság.

A sarkmagasság meghatározása hat csoportba osztott 72 csillag meridiánzenittávolságának mérése által történt (Sterneck módszer). A csoportok összeállításához a berlini csillagászati évkönyvből 12–12



6. ábra.

4. sz. kimutatás.

A műszer adatai	Starke-Kammerer gyártmányú egytetemes teodolit	
	443 sz	997 sz
Tört távcső	—	—
A vízszintes kör átmérője	210 mm	270 mm
A függőleges kör átmérője	210 mm	270 mm
A vízszintes kör mikroszkópjainak száma	2	2
A függőleges kör mikroszkópjainak száma	2	2
A körsztások szögértéke	10'	10'
A mikróméterdobok osztásának szögértéke	2"	2"
A szemlencse gyújtótávolsága	405 mm	530 mm
A tárgylencse nyílása	40 mm	50 mm
A távcső nagyítása	40 — 60	40 — 60
A tengelylibella parsértéke	2''.28	1''.96
A magassági kör libellájának parsértéke	2''.13	2''.44
A Horrebow libella parsértéke	—	1''.79
A fonálmikróméter revolúciójának szögértéke	—	70''.73
A mikroszkópok kettős runszámainak távolsága	4' 30"	5' 30"

csillagot úgy választottunk ki, hogy a hat északi és hat déli csillag együttvéve közel egyforma zenittávolságú legyen. Minden csoport észlelése után a vertikális kört 30—30 fokkal elfordítottuk.

A tengelylibella parsértékét Oltay Károly, a budapesti kir. József műegyetem ny. r. tanára határozta meg 1910 ben Bodola-féle libella-mérleggel; a magassági kör libellájának parsértékét minden állomáson 12—12 körállásban történt libella- és mikroszkop-leolvasásokból újból határoztuk meg.

Minden irányzás után libellaleolvasást végeztünk. A vertikális kör leolvasása egymástól 4'30"-re, illetőleg 5'30"-re elhelyezett két kettős szál segítségével történt.

Az aneroid indexkorrekciójának meghatározása minden állomáson egy Dankelmann-féle hypsométerrel történt. A használt hypsométere-  
reket és hőmérőket Charlottenburgban és Ilmenau-ban hitelesítették.

Két-két különböző körfekvésben mért csillag észlelési eredménye megjavítva a refrakcióval, adott egy közelítő értékű sarkmagasságot. Az így nyert 36 értéket a legkisebb négyzetek módszere szerint egyenlítettük ki.

A feltételi egyenletek a következők:

$$(\varphi) + \Delta \varphi = (\varphi' + v) \mp b \sin z \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{északi csillag} \\ \text{déli csillag} \end{array} \right.$$

$$v = \Delta \varphi \pm b \sin z + [(\varphi) - \varphi'] \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{északi csillag} \\ \text{déli csillag} \end{array} \right.$$

$$v = \Delta \varphi \pm b \sin z + \omega \begin{cases} \text{északi csillag} \\ \text{déli csillag} \end{cases}$$

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

Ahol  $(\varphi)$  = a sarkmagasság felvett előleges értéke  
 $\Delta \varphi$  = a mért sarkmagasság értéke      értékének javítása  
 $\varphi'$  = a mért sarkmagasság értéke  
 $v$  = a mért sarkmagasság értékének javítása  
 $b$  = a távcső lehajlása horizontális irányzás mellett  
 $z$  = az észlelt csillag zenittávolsága.

### Azimut.

Az azimutmérésnél egy elsőrendű oldal és az  $\alpha$  Ursae minoris közötti vízszintes szöget mérjük meg. Az irányzott pontra nappal heliotropot, éjjel pedig acetylén világítású optikai kollimatort állítottunk fel.

Az azimut észlelése a következő módon történt: 1. a földi pont megirányzása, 2. a sarkcsillag kétszer egymásutáni megirányzása az idő feljegyzésével, 3. a másik körfekvésben kétszer egymásután ismét a sarkcsillag megirányzása és az idő feljegyzése, végül 4. a földi pont megirányzása. Minden irányzásnál leolvastuk a tengelylibella állását.

Az irányzás után a leolvasás a vízszintes kör mindkét mikroszkopján a két kettős szálon történt.

Az irányzás időpontjára kiszámítottuk a sarkcsillag azimutját a következő képletből:

$$\operatorname{tg} a_n = - \frac{\operatorname{cotg} \delta \sec \varphi \sin t}{1 - \operatorname{cotg} \delta \operatorname{tg} \varphi \cos t}$$

ahol  $\delta$  = a sarkcsillag deklinációja  
 $\varphi$  = az asztronómiai állomás sarkmagassága  
 $t$  = a sarkcsillag óraszöge.

A sarkcsillag rektascenziójában és deklinációjában levő bizonytalanságokat kiküszöbölendő, az azimut méréseket esti és hajnali mérésekre osztottuk el egyenlően. 12 sorozatot észleltünk este és 12-t hajnalban, minden sorozat észlelése után a vízszintes kört 7,5°-kal elforgattuk.

Minden körállásban tehát négyszer irányoztuk meg a sarkcsillagot, mindig kétszer más-más körfekvésben; az első és negyedik irányzás, valamint a második és harmadik irányzás adott egy-egy azimutértéket. Az így nyert 48 azimutérték középértéke adta az azimut végleges értékét.

Minden állomáson kimutattuk külön-külön az esti és hajnali mérések azimutjainak középértékét, valamint a szélső 1–4 és belső 2–3 irányzások középértékét.

A központon kívül álló észlelőpillér és heliotrop, illetőleg kollimátorfény központosítási elemeit meghatároztuk és számításba vettük.

A kétszer végzett számításoknál a Berliner Astronomisches



Jahrbuch-ot és dr. Th. Albrecht „Formeln und Hiltstafeln für geographisch Ortsbestimmungen“ 4. kiadását használtuk.

Az 1910–1913-ban végzett munkálatok eredményeit két kötetben, következő cím alatt közöltük:

„A m. kir. háromszögelő hivatal háromszögelési és csillagászati munkálatai.”

Az első kötet 8, a második 9 ponton végzett mérések eredményeit tartalmazza. A háború után végzett mérések eredményei még nincsenek közölve.

### **Időmeghatározás.**

Az időmeghatározásokat a Poláris vertikális síkján való átmenetek megfigyeléséből végeztük. (Döllen módszer). A kollimáció hiba befolyásának kiküszöbölése végett az átmenetek észlelését mindkét körfekvésre egyenlően osztottuk el. Az észleléshez 4 hordozható, csillagidő szerint járó, fél másodperceket ütő kronométert használtunk és pedig:

*Nardin No 364*  
*Nardin No 443*  
*Kullberg No 8263*  
*Knoblich No 2695*

Az 1910-től 1929-ig végzett sarkmagasság- és azimut-mérések eredményeit, azok valószínű hibáit, a használt műszereket és módszereket stb. a mellékelt 5. sz. kimutatásban közöljük. Az 1910-től 1913-ig észlelt 17 pont közül csak 4 maradt Csonkamagyarországban, 3 pont Ausztriához és 10 pont Jugoszláviához került a háború után.

## **C) Magyarország új elsőrendű szintezése.**

### **Általános ismertetés.**

Magyarország I. rendű szintezési hálózatának mérését első ízben 1873-tól 1898-ig a volt bécsi közös Katonai Földrajzi Intézet végezte. Az 1921. évtől kezdődőleg a m. kir. állami Háromszögelő hivatal egy új I. rendű szintezési hálózat fejlesztésén munkálkodik a legújabb szintezési módszerek szabályainak és követelményeinek betartása mellett.

A volt közös Katonai Földrajzi intézet a régi I. rendű vonalakat a vasutak mentén vezette. A régi alappontok miatt eleinte a Háromszögelő hivatal is a vasutak mentén szintezett, de azután teljesen áttért az országúton való szintezésre.

### **Mérő eszközök.**

*Műszer.* Oltay Károly a budapesti kir. József műegyetem ny. r. tanára által tervezett s a budapesti Süss Nándor r. t. prec. mech. és optikai gyárában készült szintező műszerrel, lécekkal és felszereléssel hajtuk végre az I. rendű szintezést. A műszer szerkesztését a

## 5. számú

Sorszám	Állomások nevei	Sark- magasság	Sark- magasság valószínű hibái	Írány	Azimutok	Azimutok valószínű hibái
1	Naphegy	47° 52' 34 73''	± 0·18	Rozália	212° 42' 48.65''	± 0·17
2	Rozália	47 41 58.84	± 0 13	Naphegy	32 35 22.67	± 0·16
3	Czárhalom	47 41 34 11	± 0·11	Rozália	271 36 1 74	± 0·15
4	Németujvár	47 3 23 56	± 0·13	Gesztenyési	92 31 21 52	± 0·20
5	Gesztenyés	47 2 28.59	± 0·13	Németujvár	272 52 42 28	± 0·16
6	Kandikó	46 48 45 79	± 0·09	Kamenek	264 21 50 42	± 0·18
7	Kamenek	46 46 27.57	± 0·14	Kandikó	83 53 21 01	± 0·13
8	Sándor- gesztenyés	46 33 57.45	± 0·11	Kamenek	318 4 47.61	± 0 17
9	Gurgóhegy	46 30 24.80	± 0·16	Kalnik	214 34 11 33	± 0·19
10	Kalnik	46 7 47 88	± 0·15	Gurgóhegy	34 18 15 61	± 0·16
11	Ivanscice	46 10 56.11	± 0·15	Sljemen	204 0 39 21	± 0·16
12	Sljemen	45 53 56 29	± 0·13	Kozjača	172 9 0 60	± 0·14
13	Kozjača	45 36 25 03	± 0·13	Sljemen	352 11 34 70	± 0·14
14	Priseka	45 12 13 89	± 0·15	Petrovác	288 6 7 13	± 0·19
15	Petrovác	45 19 0 54	± 0·16	Priseka	107 45 12 29	± 0·18
16	Pljesivica Kor- don	44 47 40 35	± 0·16	Kremen	163 20 18 16	± 0·16
17	Kremen	44 27 40 82	± 0·14	Cruopac	189 35 56 04	± 0·22
18	Somlóhegy	47 8 52 44	± 0·09	Tátika	197 45 51 69	± 0·15
19	Tátika	46 54 23 10	± 0·08	Somlóhegy	17 41 4 75	± 0·13
20	Badacsony	46 48 9 71	± 0·07	Tátika	302 25 14 35	± 0·12
21	Bársonyos	47 31 11 54	± 0·10	Magashegy	228 56 14 48	± 0·11
22	Csóka hegy	47 22 12 28	± 0·09	Köveshegy	226 20 37 96	± 0 14
23	Kocs	47 35 9 50	± 0·08	Bársonyos	252 13 19 90	± 0·13
24	Magashegy	47 34 46 69	± 0·15	Bársonyos	108 43 35 02	± 0·16
25	Köveshegy	47 13 28 63	± 0·15	Csókahegy	46 0 0 83	± 0·15
26	Szőlőhegy	47 17 29 78	± 0·07	Erdőhegy	209 54 31 36	± 0·13
A valószínű hibák középértéke			± 0 124			± 0 156

A valószínű hibákat:  $\pm 0 6745 \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}$  képlet szerint számítottuk.

kimutatás.

A mérést végezte	Észlelők	Észlelés ideje	Mérési mód-szerek		Mű-szerek	Használt csillagászati évkönyv	Kiadványok	Megjegyzések														
			Sarkmagasságnál	azimutnál																		
M. kir. állami Háromszögelő hivatal	Mateóczy-Fleischer Kálmán	1910 június	Meridián zenith-távok Sterneck-módszer	A sarkcsillag és a heliotrop vagy optikai kollimátor közötti vízszintes szög észlelése	Starke- és Kammerer-féle 443 sz. 21 cm átmérőjű egytetemes teodolit	Berliner Astronomisches Jahrbuch	Trigonometrische und astronomische Arbeiten des königl. ungarischen Triangulationsamtes. Astronomische Arbeiten I. Band.	A pont fekszik : Ausztriában														
		” július						Magyarorsz.														
		” aug.						Ausztriában														
		1911 június						Magyarorsz.														
		” július						Jugo-szláviában														
		” aug.						Magyarorsz.														
	” aug.	Jugo-szláviában																				
	” szept.	Magyarorsz.																				
	1912 június	” július					” aug.	” szept.	” okt.	1913 május	” június	” július	” szept.	1927 június	” július	” aug.	1928 július	” aug.	” szept.	” július	” aug.	1929 augusztus
	Szilágyi Béla	Hrossó József					Klipp Alejos	Hrossó J.	Az észlelések még nincsenek központ-ra vezetve	A pontok Magyarországon fekszenek	II. Band	Jugo-szláviában										
													” július	” aug.	” szept.	” július	” aug.					
													” július	” aug.	” szept.	” július	” aug.					
							Starke- és Kammerer-féle 443 sz. 21 cm átm. egytetemes teodolit															
							Starke- és Kammerer-féle 997 sz. 27 cm átm. egytetemes teodolit															

leggondosabb előtanulmány előzte meg, hogy a távcső és a szintező libella kölcsönös helyzetének változatlansága a legszigorúbb követelményeknek is megfeleljen, továbbá a szintező libella beágyazásában feszültség ne álljon elő, valamint a hirtelen felmelegedés közvetlen ne hasson a libellára.

Az objektív achromatikus, 50 mm-es hasznos nyílással, a gyújtótávolsága 400 mm-es. A távcső csillagászati, 40-szeres nagyítással, Ramsden okulárisal, üvegre vésett 3 vízszintes és 1 függélyes szállal. A libellacső hossza 150 mm, átmérője 16 mm. A szintező libella érzékenysége 4.8, egy beosztás hossza 2.26 mm. A lécső és libellaleovasás között a buborékmozdulás kiküszöbölése végett a műszer két tükörrel szereltetett föl, amelyekben a távcsőbe néző észlelő — anélkül, hogy helyéből kimozdulna — a buborék képét láthatja.

*Lécek.* A légköri nedvesség befolyásából eredő hosszváltozásoknak kiküszöbölése céljából a lécek parafinnal telítettettek meg, oly mértékben, hogy súlyuk legfeljebb 15%-kal növekedjék. A lécek fenyőfából szekrényszerűen készültek, két ellentétes oldalán levő beosztással. Hosszuk 3.15 m, szélességük 65 mm, vastagságuk 45 mm.

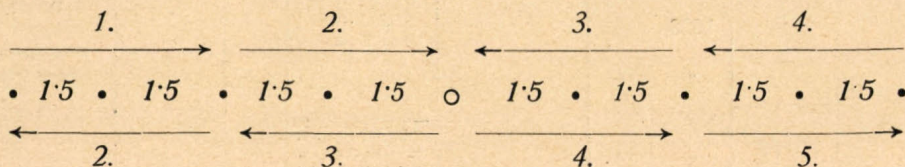
A lécek fehér alapon 1/2 cm-es fekete mezős osztásúak. A egyik oldal fekete, a másik oldal piros számozású, a beosztások kezdőpontjai között 32.5 mm eltolódás van. A léceket szelencés libellával állítjuk függélyesre.

*Acél normálméter.* A lécek hosszainak változásait a terepen közvetlen a mérés előtt és után (naponként négyszer) a középső rögzített méternek az acélméterrel való összehasonlításával állapítjuk meg az acél- és nemzetközi méter közti viszony (egyenlet) alapján.

Az acélméter végső ezüst lapjai 0.2 mm-es beosztásúak. A beágyazott hőmérővel ellátott acélméter hosszát évenként egyszer a budapesti m. kir. központi Mértékügyi Intézet állapítja meg.

### A szintezési szabályai.

A szintezést kétszer végeztük, a második mérés az elsővel ellenkező irányú és ez a mérés általában másnap történt. Az oda-szintezés váltakozva egyszer reggeli, máskor délutáni kezdéssel történt.



7. ábra. A szakaszok oda- és visszaszintezésének irányai és sorrendje.

A felső nyilak a délutáni első szintezés irányát jelzik  
Az alsó nyilak a reggeli második szintezés irányát jelzik  
1., 2., . . . . . = a szintezési napok sorszámai

1.5 = a szakaszok hosszai km-ekben

• = alappontok

○ = tartózkodási hely

Minden álláson az észlelés két sorozatban történt, a 3 száznak leolvasása a lécek feketével és pirossal számozott oldalainak beosztásain. Az irányzások a következő sorrendben történtek: 1. hátra 1. előre (fekete szám), a lécc megfordítása után 2. előre 2. hátra (piros szám); minden lécleolvasás után libellaleolvasást végeztünk. Az irányzás előtt a buborékot körülbelül középre állítottuk. Szem előtt tartottuk azt is, hogy a + és - buborékállások lehetőleg kiegyenlítődjenek.

A legnagyobb léctávolság 50 m. Ugyanabban az állásban a lécek egyenlő távolban voltak. Két lécet használtunk. A két egymásután következő állásban a lécek sorrendje fordított.

A kötőpontokon a léceket kemény talajba vert és gömbölyű fejű szöggel ellátott karókra állítottuk. A karókat 1—2 nappal előbb vertük le.

A műszerlábak úgy voltak felállítva, hogy két láb a szintezés irányával párhuzamosan fölváltva jobbra, majd balra esett, ha egyik állásból a másikra mentünk át, hogy ezáltal az észlelő súlya okozta talajsüllyedésből származó hibák az egymás után következő állásokban lehetőleg kiküszöbölődjenek.

Az oda-visszaszintezés közti legnagyobb eltérésként 1.2 mm  $\sqrt{Km}$  volt meg állapítva.

A munka megkezdése korán reggel és késő délután történt. A munka folyamatát a légrezgés beállta, vagy nagy szél szokta megszakítani.

A munka kezdete általában napkelte után 15—20 perccel és befejezése napnyugta előtt 15—20 perccel történt.

### Magassági jegyek.

A főalappontot a Nadapon levő természetes sziklatalajból gömbölyűre csiszolt felület képezi, amely fölé mintegy 2 méter magas belül üres obeliszk állítatott. Ezt a pontot a volt bécsi közös Katonai Földrajzi Intézet helyezte el. E főalappont régi tengerszínfeletti magasságát fogadtuk el az új szintezési hálózat kiinduló magasságául, azt, amit a volt bécsi közös Katonai Földrajzi intézet vezetett le a trieszti mareograph által megállapított középtengerszintből.

Az I. és II. rendű szintezésnél a következő magassági jegyekkel jelöljük az alappontokat:

a) Márványkő 30—40 cm-nyire a talaj alatt  $80 \times 30 \times 25$  cm méretben gömbfejű bronzgombbal és biztosító vállal a kő egyik oldalán.

b) Fali tárcsa kovácsolt, részben öntött vasból készült, 14 cm átmérőjű és 18 cm hosszú fogazott szárral, a tengerszínfeletti magasságot jelző körlap számára szolgáló hellyel.

c) Fali csap öntött vasból készült, 7 cm átmérőjű és 16 cm hosszú fogazott szárral és sorszámval,

d) Mellékpontoknál gömbölyű fejű vascsap és gömbfejű bronzcsap.

e) Régi pontokat is bekapcsolunk a hálózatba, úgymint: furatos, peremes táblákat, vasoszlopokat, háromszögelési köveket stb.

### A szintező lécek hosszváltozásai.

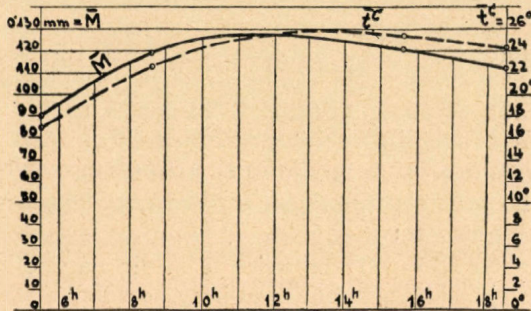
Az 1921—27-es években naponként egyszer komparáltuk mind a három rögzített métert (az ezüstlemezek indexeit), szórványosan előfordult a kétszeri, sőt háromszori komparálás is. 1928 évtől kezdve rendszeresen *naponként négyszer* komparálunk. A 8 léc 2 évi komparálás eredményeinek átlagai az alanti kimutatásban foglaltattak össze:

### 6. sz. Kimutatás.

#### Az átlagos hosszjavítások kimutatásai.

	Reggel	Délelőtt	Délután	Este	Közép- érték
	I.	II.	III.	IV.	
$\bar{M}$	+ 90	+ 119	+ 121	+ 112	+ 110
$\bar{t}^c$	+ 16,8 <sup>0</sup>	+ 22,2 <sup>0</sup>	+ 25,3 <sup>0</sup>	+ 24,1 <sup>0</sup>	+ 22,1 <sup>0</sup>
$(\bar{M}) = 5 \bar{t}^c$	+ 84	+ 111	+ 126	+ 120	+ 110
$(\bar{M}) - \bar{M}$	- 6	- 8	+ 5	+ 8	+ 0

Az 1—8 sz. léc méterére eső 1928—29 évi átlagos hosszjavításának és hőfokának görbéjét az alábbi ábra mutatja.



8. ábra.

$h = \text{óra}$

$M = 1-8$  sz. léc méterhosszának javításai ezred mm-es egységekben egy méterre

$\bar{M}$  = ennek átlagai; görbéje teljes vonallal jelezve.

$(\bar{M})$  = ennek előleges értékei.

$\bar{t}^{\circ}$  = az acélméter átlagos hőmérséklete Celsius fokokban; görbéje szaggatott vonallal jelezve.

$A$  = állandó

$\delta$  = a lécs tágulási együtthatója = 0.005 mm.

Ezen kimutatás alapján felrajzolt hosszjavítások és hőfokok görbéje egymás hajlását követi (lásd 8. sz. ábra).

Az előbbi kimutatás és az ábra alapján megállapíthatjuk az átlagos hosszjavítás hőfok szerinti képletét.

Az átlagos hosszjavítás általános képlete:  $\bar{M} = A + \delta t^{\circ}$

A teljes napi átlagos hosszjavítás képlete:  $\bar{M} = + 0.005 \text{ mm} t^{\circ}$

Az első félnapi „ „ „  $\bar{M}_m = + 0.007 \text{ mm} + 0.005 \text{ mm} t^{\circ}$

A második „ „ „  $\bar{M}_s = - 0.007 \text{ mm} + 0.005 \text{ mm} t^{\circ}$

### Hálózati középhiba.

A kiegyenlítés előtt a szintezési vonalakat ortométeres javításokkal látjuk el. 1929. évben már az ortométeres javítások helyett néhány poligonban dinamikus javításokat alkalmaztunk; amint elegendő adat áll rendelkezésünkre, a többit is dinamikus javítással látjuk el.

A kiegyenlítésből a hálózati km-es középhiba:

$$\mu = \pm 0.50 \text{ mm};$$

értékkel adódott.

Eddigi kiegyenlítéseink folyamán a súlyt arányosnak vettük a szintezési hossz reciprok értékével.

### 7. sz. kimutatás az I. és II. rendű szintezési hálózat állásáról.

1921–1929	Obeliszk	Tárcsa	Csap	Földalatti kő	Gomb	Régi pont	Az összes pontok	Poli-gonok	Vona-lak	Szaka-szok	2 pont közti távolság	Az egész hálózat
	s z á m a							h o s s z a				
								km-ekben				
I. r. háló-zatban	1	560	1230	59	50	250	2150	302	43	2.3	1.7	3560
II. r. háló-zatban	—	150	360	10	140	60	720	—	—	—	1.7	1120
I. és II. r. hálózat-ban	1	710	1590	69	190	310	2870	—	—	—	1.7	4680

### A szintezési poligonok záróhibái.

Az ortométeres javítások figyelembe vétele után a poligonok záróhibáit képeztük, melyek a 8. sz. kimutatásban vannak foglalva.

Az I. r. hálózat vonalait a poligonok hoszaival (km-ben) és a poligonok záróhibáival (mm-ben) együtt a 7. sz. kimutatás és a 9. ábra tartalmazza.

#### 8. sz. kimutatás.

Nyugati csoport				Keleti csoport			
poligonjainak				poligonjainak			
száma	hossza	záróhibái mm-ekben		száma	hossza	záróhibái mm-ekben	
	km-ekben	+	—		km-ekben	+	—
I.	277	—	17.35	X.	273	5.99	—
II.	279	16.46	—	XI.	349	4.97	—
III.	373	—	13.98	XII.	243	0.88	—
IV.	310	11.25	—	XIII.	340	—	1.84
V.	280	—	1.87	XIV.	314	—	14.20
VI.	304	—	1.33	XV.	324	0.52	—
VII.	300	1.42	—				
VIII.	276	—	8.51				
IX	284	7.85	—				
I—X.	—	—	— 6.06	X—XV.	—	—	— 3.68
I—XV.	1553	—	— 9.74				

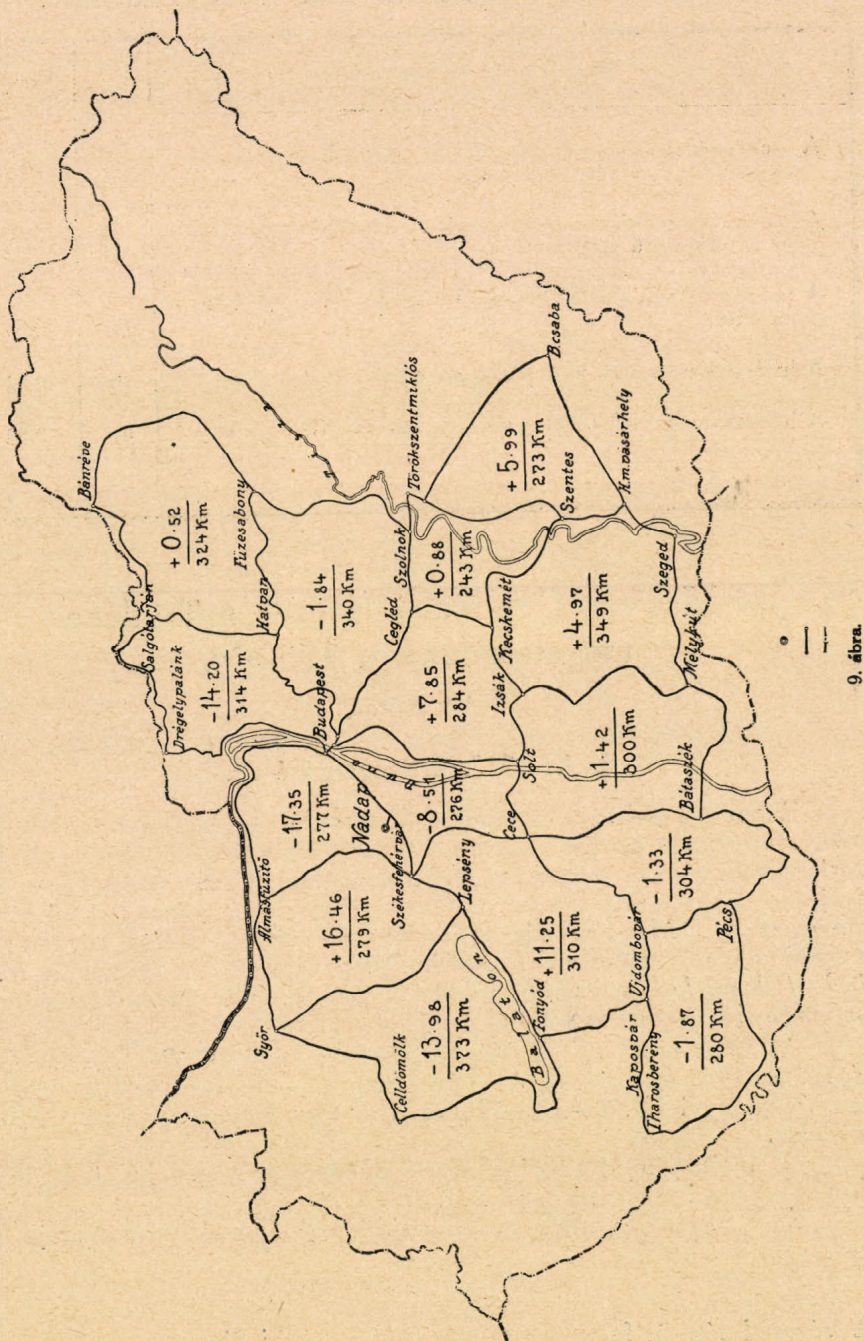
Az I—IV és XIV poligonban mutatkoznak a legnagyobb záróhibák; ezek onnan erednek, hogy az illető vonalak a Vértes-, Bakony-, zalai és Karancs-hegységeken vonulnak át.

Nyugatra eső 9 zárlatnak összzáróhibája — 6.06 mm, míg a keleti 6 zárlaté — 3.68 mm; az eddig szintezett 15 zárlatunk összzáróhibája — 9.74 mm, a hálózatunk kerülete 1553 km.

#### A km-es valószínű hibák.

A Nemzetközi földmérési szövetség 1912. évi kongresszusán elfogadott, illetve Lallemand Károly által levezetett képlet alapján számította a m. kir. állami Háromszögelő hivatal a km-es valószínű hibákat. Ezen hibákat Lallemand betűjeleivel láttuk el az utolsó kitévelével.





## 9. sz. kimutatás. A km-es valószínű hibák kimutatása.

A km-es hibák megnevezése	Betű- jele	A hibák ± mm-ekben
A szakaszok oda-visszaszintezésének eltéréseiből számított km-es valószínű véletlen hiba.	$\eta_K$	0.24
A hálózat oda-visszaszintezésének eltéréseiből számított km-es valószínű véletlen hiba.	$\eta_r$	0.23
A poligonok záróhibáiból számított km-es valószínű véletlen hiba.	$\eta_R$	0.35
A hálózat km-es valószínű szabályos hibája.	$\sigma_R$	0.03
A hálózat kiegyenlítéséből származó km-es valószínű hiba.	$\mu_P$	0.33

## A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig.

Oltay Károly.

### 9. Az 1915. évi ingamérések.

Ebben az évben a történelmi Magyarország északnyugati részében, *Pöstyén* és az ősi osztrák-magyar határ között végeztünk invariábilis ingákkal nehézséggyorsulásméréseket. E mérésekben az órajárás megállapítása asztronómiai időmegtározásokkal történt, melyeket a *Döllen*-féle eljárás szerint *dr. Steiner Lajos* végzett; a lengésidőmegfigyeléseket *dr. Pekár Dezső* végezte. A mérést a 108, 109, 110 és 111 számú ingákkal teljesen az Intézet már ismertett programja szerint végezték.

Az állomások voltak *Vágör* (*Pöstyén* mellett), *Berezo*, *Szenice*, *Egbell* és *Marosszentjános*. Az állomások koordinátái, továbbá a mérés eredményei a 30.—32. oldalon levő táblázatban vannak összefoglalva.

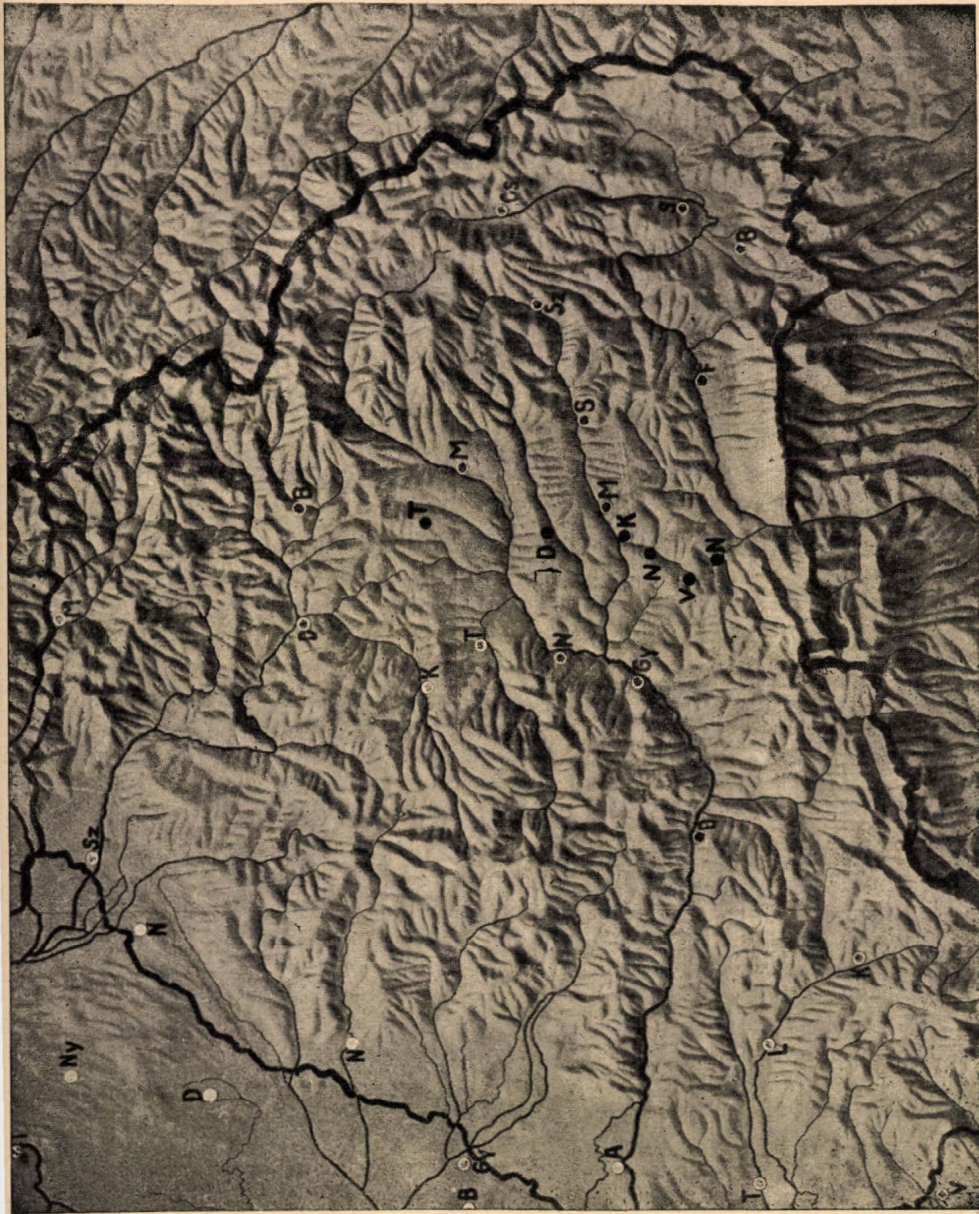
A mérések pontosságára nézve elvégeztem a már publikált módon a középhibák megállapítását.

Ezek szerint egyetlenegy lengésidőmegtározás középhibája az összes mérésekből

$$\mu_0 = \pm 5,6 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$

A végeredményül felhasznált lengésidő középhibája

$$\mu_t = \pm 2,4 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$



9. ábra. A fekete körök az asztronómiai szintezés állomásait jelzik.

A számításra felhasznált lengésidőkülönbségek középhibája

$$\mu_{\Delta t} = \pm 3,0 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$

Végül a levezetett nehézséggyorsuláskülönbség középhibája

$$\mu_{\Delta g} = \pm 1,2 \times 10^{-3} \text{ cm/sec.}^2$$

## 10. Az 1916. évi ingamérések.

### a) *A mérésről általában.*

Ebben az évben megkezdtük Budapest környékének gravitációs szempontból való felkutatásának előkészítő munkálatait. A nehézséggyorsulás méréseket ugyancsak invariabilis ingákkal végeztük el, de más módszerrel, mint eddig. Ugyanis az asztronómiai mérésekkel végzett órajárásmegállapítás nem gazdaságos, mert a borult égbolt miatt sok idővesztésig következik be. Ezért a mérést ezúttal két órával végeztük, amelyek közül az egyik a műegyetenemen maradt s ott állását legalább minden ötödik napon passage-műszeren észlelt csillagátmenetekből gondosan meghatároztuk. A másik órát az ingakészülékkel állomásról-állomásra szállítottuk s ez szolgált koincidencia-óra gyanánt; a két órát aztán az állami telefonkábelek segítségével kronográfok alkalmazásával hasonlítottuk össze. Evvel a módszerrel elértük azt, hogy a méréseket az időjárástól függetlenül programmszerűen s így gazdaságosan lehetett végrehajtani.

Bár e módszert ilyen alakban már nem használjuk, mégis ismertetem az erre a célra készített óraösszehasonlító berendezést azért, hogy méréseink kvalitását szemléltethessem.

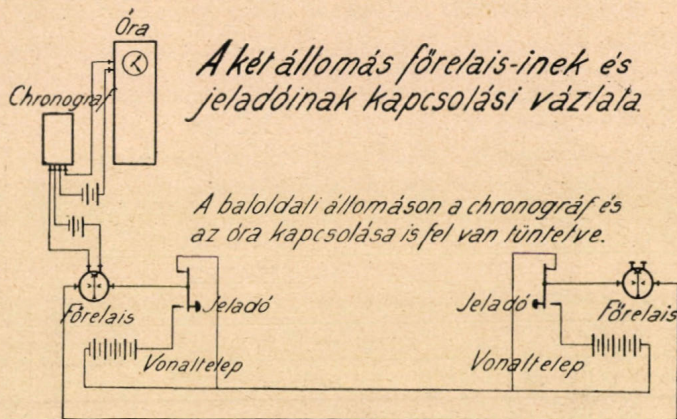
Az ingamérésekben használatos órák mindig kontaktusszerkezetekkel felszereltek, tehát összehasonlításukra a kronográfok használhatók. A kronográfok a *Morse-telegráf*hoz hasonló berendezések, de nem egyes, hanem mindig kettős mágneses áramkörrel. Az egyik áramkör az órával kapcsolható (óramágnes), miáltal a megfelelő kar az óra másodpercei szerint ad jeleket (szúrásokat) a mozgó papírszalagon. A másik áramkör billentyűvel (taszterrel) kapcsolatos (billentyűmágnes), tehát vele tetszőleges időpontokban mi magunk adhatunk jeleket.

Kronográfokkal és kontaktusos órákkal a szabatos óraösszehasonlítás a következőképpen történik. Mindegyik óra elé egy-egy kronográfot helyezünk s azok egyik-egyik áramkörét az órával kapcsoljuk. A másik két áramkört pedig egy billentyűs jeladóra (taszterre) kapcsoljuk. E jeladó lenyomásával ugyanazon időpontot jelölhetjük ki a mozgó papírszalagokon. Összehasonlításakor bekapcsoljuk a két órát a két kronográfba, megindítjuk a kronográfokat s most a billentyűt lenyomva, ugyanazon időpontot rögzítjük mind a két szalagon. A szalagokat levéve s a billentyűjeleknek megfelelő időpontokat megállapítva, azok különbsége a két óra állásának különbségét adja.

Ha a két óra egymástól nagyobb távolságra van, azaz, ha távvezetékkel kell használnunk, akkor a kronográfot nem célszerű közvetlenül a vonalba kapcsolni, hanem ilyenkor érzékeny relais-eket kell közbekapcsolni. Ezeket a relais-eket *vonalrelais*-eknek vagy *fő-relais*-eknek fogjuk nevezni. Relais-ek esetén a kapcsolás sémáját a 10. ábra mutatja.

Mivel a relais-k működését a rajta áthaladó áram intenzitása

befolyásolja, alapvető fontosságú az, hogy az összehasonlításkor a relais-n mindig ugyanolyan intenzitású áram menjen át bármelyik billentyű lenyomásakor. Ezt lehetővé teendő, a főrelais-t egy elágazásba helyezzük, amelyben egy könnyen változtatható ellenállás-sorozat és egy ampère-óra is helyet talál. Az áramerősséget az ellenállás megfelelő beállításával változtathatjuk a kívánt mértékűre.



10. ábra.

Az óraösszehasonlítás vázolt alapelveinek megfelelően készült összehasonlító berendezéssel történt az állandó órának a főórával való összehasonlítása.

A két identikus összehasonlító berendezés nagyjából egyezik a potsdami Geodéziai Intézet ama készülékével melyet a szabatos hosszúságmérésekben alkalmaznak, de a rajta levő egyes műszerek kapcsolásánál, valamint a vonalhoz és a telepekhez való csatlakozásoknál tekintettel voltunk arra, hogy az egyik állomás változó vándorállomás, amelyen a készülék felszerelése gyorsan kell, hogy végbe menjen.

Az összehasonlító készüléket adataim szerint a *Siemens* és *Halske*-cég állította össze Berlinben. A tőle átvett két példányt Budapesten, a műegyetem fővillanyszerelőjével átszerelttük úgy, hogy használata minden tekintetben gyors és kényelmes legyen.

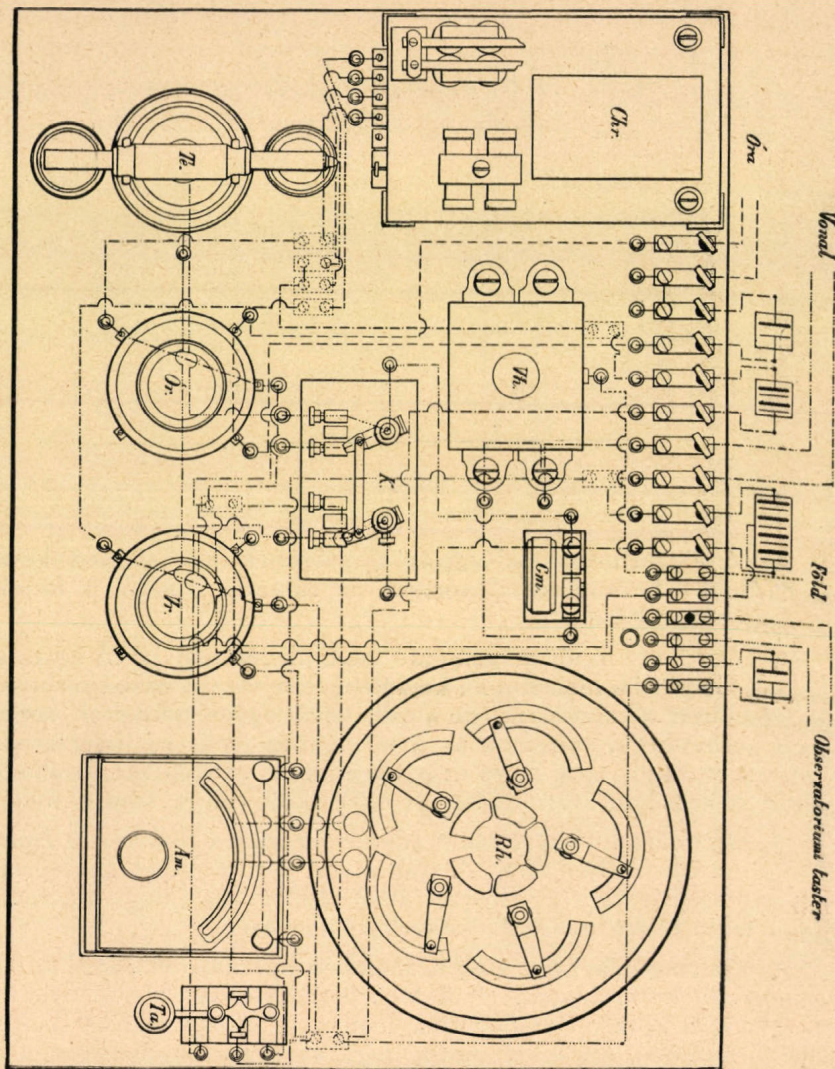
Az asztronómiai hosszúságmérésekben használatos összehasonlító készülékektől két irányban térünk el. Nevezetesen az órát nem közvetlenül kapcsoljuk a kronográfba, hanem itt is egy relais-t iktatunk közbe (óra-relais), amivel elérhető, hogy az órán csupán gyenge (két voltos) áram halad át, ami a kontaktushelyeket nem teszi tönkre. A másik eltérés pedig az, hogy a két állomás közötti érintkezést kényelmesebbé és gyorsabbá teendő, telefont szereltünk az asztalra a szokásos és nehézkes Morse-készülék helyét.

Az óraösszehasonlító-készüléket felülnézetben, a kapcsolások felüntetésével a 11. ábra mutatja.

A berendezés a következő készülékekből áll:

1. Lemezes villámhárító sárgarézből, két vonalra, dugós kapcsolóval (*Vh*).
2. Árammutató (galvanométer), mintegy 40 ohm ellenállással (*Gm*).
3. Szabatos ellenállás szabályozó (*rheostat*) 0,1–10.000 ohm-ig, karos beállítással (*Rh*).

11. ábra. A Geodéziai Intézet relais s óraszázechnonlító berendezése



4. Két darab polarizált szelencés relais kettős kontaktussal, 1000 ohm ellenállással; a kontaktusrés megállapítására a főrelais-n noniuszos skála szolgál (*Vr* és *Or*).

5. Szabatos Milli-Volt és Ampère-méter 100 ohm ellenállással. Maximális leolvasás 15 Milli-ampère (*Am*).

6. Jeladó (taszter) gondosan készített érintkező részekkel (*Ta*).

7. Szabatos (karos) kapcsoló, fémkefés érintkezéssel. A kapcsoló három állásba hozható, a középső az u. n. pihenőállás, a jobboldali állása a jeladót, a baloldali pedig a telefont kapcsolja (*K*).

8. Asztali telefon-állomás alarme-csöngő nélkül (*Te*).

9. Kronográf Fuess-cégtől, mely szűrt jeleket ad. A kronográf távolról is megindítható a reá szerelt harmadik mágnes segítségével (*Chr*).

A 11. ábra részletesen feltünteti az egyes készülékek kapcsolását s rajta világosan látható úgy a vonalhoz való kapcsolás, valamint a telepek kapcsolása is.

Kettős vonalvezetékét feltételezve, az áram útja az állomás jeladójának lenyomásakor, vagyis jeladáskor a következő: az áram a helyi telepből kiindulva, a kapcsolón, a jeladón, a rheostatot, ampere-mért és a főrelaist tartalmazó elágazáson, a kapcsoló másik karján, a galvanométeren és a villámhárítón át halad a vonalba.

Ha pedig a másik állomáson nyomják le a jeladót, azaz jelvételkor az áram a vonalból a villámhárítón, a galvanométeren, a kapcsolón, az elágazáson, a jeladón, a kapcsoló jobboldali karján át halad a főtelep felé.

Vonaltelep gyanánt méréseimben egy egy 20 volt-os, ólomcellás akkumulátort használtam. A helyi telepek is akkumulátorok voltak és pedig az óránál két voltos, a kronográfnál és az obszervatoriumi regisztrálásnál négy-négy voltosot használtunk.

Az óraösszehasonlítást a potsdami Geodéziai Intézet többszörösen kipróbált s jól bevált sémája szerint hajtottuk végre. (*Albrecht, Formeln und Hilfstafeln f. geogr. Ortsbestimmungen*).

A két óraösszehasonlító összekapcsolását a budapesti és környéki telefonhálózat felhasználásával végeztük, miért is állomásokul csak olyan helyeket választhattunk, ahol volt telefonállomás. A m. kir. posta vezérigazgatósága a legnagyobb előzékenységgel sietett segítségünkre s két kiváló főtisztviselőjét, *Lédeczy Sándor* okl. gépészmérnök, műszaki tanácsost és *Oltay Aladár* főfelügyelőt bízta meg méréseink telefontechnikai részének ellátásával. Gondos munkásságuknak köszönhetjük, hogy a mérések minden fennakadás nélkül az előre megállapított program szerint voltak végrehajthatók.

Az időmeghatározásokat és a lengésidőmegfigyeléseket *Oltay Károly* és *Szecsödy Miklós* végezték, az utóbbiakban különben *Oltay Aladár* főfelügyelő úr is segédkezett. Az óraösszehasonlitásokban *Szöts Albert* műegyetemi adjunktus is résztvett.

A telefonhálózat felhasználásával módunkban volt a két állomást mindig kettős, közvetlen kábeldróttal kapcsolni, miért is az összehasonlitások minden állomáson zavartalanul mentek végbe.

A két összehasonlító készülék összekapcsolása után az első teendő volt a normális áram-intenzitás megállapítása. E célból mind a két állomáson a rheostatba 1100 ohm ellenállást kapcsolunk be s

a jeladót egymásután mind a két állomáson lenyomva, leolvastuk az ampéreméter mutatta intenzitást. A nyert két érték közül a kisebbet vettük normális intenzitásnak (méréseinkben mintegy 7,5–8,0 milli-ampère volt az átlagos értéke). Ezután próbálgatással megállapítottuk mind a két állomáson úgy az érkező, mind az állomáson adott jelekre nézve azon ellenállásértékeket, melyekre a rheostatot beállítva normális intenzitás keletkezett. Az észlelések megkezdése előtt a fő-relaist úgy szabályoztuk, hogy érzékenysége maximális legyen.

Az összehasonlítás sémája a következő volt: A rheostatokat beállítva s a konográfokon a kezdő másodperceket a szokásos módon megjelölve, a műegyetemi jeladóval mintegy öt másodpercnyi időközben 12 időjelet adtunk.

Ezután a külső állomáson állítottuk be a rheostatot a helyi jelzésre, a műegyetemit pedig érkező jelzésre s az óra másodpercének megjelölése után 24 jelet adtunk a külső állomás jeladóval ugyan-csak mintegy öt másodperces időközökben.

Most a rheostatbeállítást az első jeladáscsoportnak megfelelően elvégezve újra a műegyetemi állomásról adtunk 12 időjelet.

A végzett számítások szerint egyetlenegy időjellel a két óra álláskülönbségét mintegy

$$\pm 0,025$$

másodpercre kapjuk meg; tekintve, hogy a végeredményül felhasznált időkülönbség 48 egyszerű meghatározásból vezethető le, azért az órajárás levezetésére felhasznált mért álláskülönbség középhibája

$$\pm 0,003$$

másodpercre tehető.

Folyó- szám	Külső állomás	A műegyetemi 24 időjeltől és a külső állomás 24 időjeléből levezethető óraállás-különbségek eltérései „Műegyetem—Külső Állomás“ értelemben
1.	Fizikai Intézet	{ - 0,010 mp - 0,005 + 0,005 - 0,010
2.	Obuda	{ - 0,010 mp - 0,005
3.	Mátyásföld	{ - 0,010 mp - 0,010
4.	Rákosfalva	{ - 0,010 mp + 0,003
5.	Geológiai Intézet	{ + 0,002 mp - 0,007
6.	Dunaharaszti	{ + 0,018 mp + 0,012
7.	Kispest	{ + 0,002 mp 0,000



Érdekes volt vizsgálat tárgyává tenni, hogy az oda és vissza adott jelekből levezethető óraálláskülönbségek mutatnak-e valami szisztematikus jellegű eltérést.

Amint az alábbi táblázatból látható, szisztematikus jellegű eltérés nem állapítható meg, ami várható is volt, tekintettel az aránylag kis távolságokra s a jól izolált, önálló távvezetésekre. Az eltérések világosan mutatják, hogy az óraösszehasonlítás egy század másodpercre teljesen megbízható.

### b) A mérés és eredményei.

A lengésidő megméréseit az említett közleményekben már részletesen ismertetett műszerekkel és módszerrel végeztük. A lengésidőmérésben a 109, 111, 113, 115 ingákat használtuk. A főóra járását mintegy öt naponként megismételt gondos asztronómiai időmeghatározásokkal állapítottuk meg s a barográf adatai alapján redukáltuk normális (760 mm-es) légnyomásra. A koincidencia óra járását az elektromos óraösszehasonlítás eredményeiből, a légnyomás változó voltát is tekintetbe véve, állapítottuk meg. Az óraösszehasonlításokat az egyes állomásokon két-két napi időközben végeztük, úgyhogy két óraösszehasonlítás között legalább 48 óra mult el.

A mérés ismét négy ingával történt és pedig a 115, 113, 109, 111 számúakkal.

Az észlelőhelyek kiválasztásakor ismét nagy gondot fordítottunk arra, hogy úgy az inga mint az óra, egyenletes hőmérsékletű, rázkodtatásmentes helyiségekben legyen felállítva. Az észlelőhelyek megválasztását megnehezítette az a körülmény, hogy ugyanott telefonnak is kellett lennie.

A mérésbe bevont állomások a következők voltak

1. A Tudomány Egyetem első Fizikai Intézete (Eötvös Intézet).
2. Az óbudai ú. n. szentendrei úti elemi iskola.
3. Mátyásföld.
4. A rákosfalvi elemi iskola.
5. A m. kir. Földtani Intézet.
6. Dunaharaszti.
7. Kispesti községház.

A mérés eredményeit a 30.—32. oldalon levő táblázatban foglaltam össze.

Az egyes állomások magassági adatait, kivéve a Fizikai Intézetét, melyet szintezéssel mértünk, barométeres magasságméréssel Trájer István adjunktus úr határozta meg. A méréshez két Short-féle szabatos aneroidot és egy hipszometert használt, kiindulópontul mindig a műegyetemi szintezési főalappont szolgált.

Az ingamérések pontosságára nézve az alábbi adatok jellemzők. Egyetlenegy inga lengésidejének középhibája

$$\mu_0 = \pm 7.0 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$

A végeredményül felhasznált lengésidők középhibája

$$\mu_t = \pm 3,2 \times 10^{-7} \text{ sec.}$$

A lengésidő különbségek középhibája

$$\mu_{\Delta t} = \pm 4,0 \times 10^{-7} \text{ sec}$$

Végül a végeredményül levezetett nehézséggyorsulás különbségek középhibája

$$\mu_{\Delta g} = \pm 1,6 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$$

### 11. Az 1917. évi deviáció meghatározások.

1917-ben a történelmi Magyarország északnyugati részén, az *Egbell* környékén levő petróleum-vidéken határoztuk meg két háromszögelési pont közt a meridián deviáció értékét. A méréseket *Oltay Károly* irányítása mellett *Szecsődy Miklós* végezte.

A háromszögelési pontok a *Kopcsány* községben levő 803-as és a *Závod* községben levő 154-es pontok voltak, melynek koordinátáit az Országos Kataszteri Felmérés háromszögelési osztálya bocsátotta rendelkezésünkre. Egymástól való ellipszoidikus távolságuk 27,85027 km.

A *Kopcsány* ponton megmértük a *Kopcsány—Holics* pontok asztronómiai azimutját, melynek értéke

$$A = 51^\circ 59' 53,4'' \pm 0,3''$$

Ezen érték alapján történt a referencellipszoid tájékozása.

A sarkmagasságokat a szokásos módon meridiánzenittávolságok észlelésével mértük meg. Az eredmények a következők.

$$\varphi \text{ Kopcsány} = 48^\circ 46' 50,80'' \pm 0,19''$$

$$\varphi \text{ Závod} = 48^\circ 32' 04,21'' \pm 0,25''$$

A referencellipszoidot *Kopcsány* ponton vettük fel zerus deviációval úgy, hogy a *Kopcsány—Holics* oldal geodéziai azimutja a mért asztronómiai azimuttal legyen azonos. Ezen az ellipszoidon a geodéziai sarkmagasságok

$$\varphi \text{ Kopcsány} = 48^\circ 46' 50,80''$$

$$\varphi \text{ Závod} = 48^\circ 32' 03,12''$$

Ennek megfelelően a meridián-deviáció értéke Závodra

$$- 1,09''$$

## 12. Az 1918. évi ingamérések.

A világháború utolsó évében a történelmi Magyarország délrészében a Fruska-Gora hegységben és annak lejtőin végeztünk nehézséggyorsulás méréseket.

A méréseket a 109, 111, 113 és 115 számú ingákkal, a már ismertett program szerint *Szecsődy Miklós* végezte. Az óra járás-megállapítása közvetlen asztronómiai megfigyelésekkel a *Döllen* módszer alkalmazásával történt.

Az állomások voltak: *Ujvidék*, a Fruska-Gorán *Venác*, a hegyestől délre pedig *Ruma*.

A pontok koordinátái és a mérés eredményei a 30.–32. oldalon levő táblázatban vannak egybefoglalva.

A mérés pontosságára jellemző adatok a következők.

Egyetlenegy lengésidő középhibája

$$\mu_0 = \pm 5,6 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

A végeredményül felhasznált lengésidő középhibája

$$\mu_t = \pm 3,7 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

A lengésidő különbségek középhibája

$$\mu_{\Delta t} = \pm 4,5 \times 10^{-7} \text{ mp}$$

A levezetett nehézséggyorsulás értékek középhibája

$$\mu_{\Delta g} = \pm 1,8 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}^2$$

Meg kell jegyezni, hogy a méréseket a háború miatt nagyon nehéz körülmények között kellett elvégezni.

## 13. Az 1923. évi ingamérések.

A Magyarországra diktált súlyos béke miatt az Intézet csupán az 1923 év tavaszán kezdhetette meg újra a méréseket, mikor is a *Hungarian Oil Syndicat* részére Magyarország nyugati részén *Kurd*, *Erzsébetpuszta* és *Budafapuszta* állomásokon a 109, 111, 113 és 115 számú ingákkal megmérte relatív úton a nehézséggyorsulás értékét. A méréseket *Oltay Károly* végezte *Szecsődy Miklós* segédkezésével.

A mérés berendezése és műszerei azonosak voltak a régebbi

mérésekben alkalmazottakkal. Az órajárását asztronómiai időmeghatározásokból vezettük le, univerzális műszert és a *Döllen* módszert alkalmazva.

Az állomások koordinátái és a mérés eredményei az 30.—32. oldalon levő táblázatban vannak összefoglalva.

A pontosságra nézve az összes adatokból a következő középhibaértékek vezethetők le.

Egyetlenegy lengésidő középhibája

$$\mu_o = \pm 7,1 \times 10^{-7} \text{ sec}$$

A végeredményül felhasznált lengésidő középhibája

$$\mu_t = \pm 3,2 \times 10^{-7} \text{ sec}$$

A lengésidőkülönbségek középhibája

$$\mu_{\Delta t} = \pm 3,9 \times 10^{-7} \text{ sec}$$

A levezetett nehézséggyorsulás különbségek középhibája

$$\mu_{\Delta g} = \pm 1,5 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$$

#### 14. Az 1927—1928—1929. évben végzett ingamérések.

Az *Országos Természettudományi Tanács* anyagi támogatása lehetővé tette, hogy folytathattuk a magyarországi gravitációs hálózat rendszeres kiépítését, de ezúttal már csak a trianoni határokon belül.

A mérésre ismét a már ismerttetett műszerfelszerelést használtuk a 109, 111, 113, 115 számú ingákkal, de most az órajárás levezetésére a *nauni* szikratávíró-állomás által adott tudományos időjeleket használtuk fel és pedig azokat, melyeket a közép-európai idő szerinti 13. óra után az első hat percben adnak. Ezeket az időjeleket ellenőrzi a potsdami *Geodäisches Institut*, a hamburgi *Seewarte* s a párisi *Observatoire National*, úgyhogy a korrekciókat, illetve a megfelelő időértékeket igen jó ellenőrzéssel lehet megállapítani. Az időjelek redukciójának pontossága, amint a későbbi fejtegetések mutatják, teljesen megegyezik a közvetlen észleléssel megállapítható órajárások pontosságával s ezért ez az eljárás nagyon jól bevált.

A lengésidőmegfigyelés ugyanúgy történt, mint eddig.

Az állomások a következők voltak:

a) 1927. évben: *Svábhegy* (Csillagvizsgáló), *Fót*, *Gödöllő*, *Pécel*, *Üllő*, *Pilis*, *Cegléd*, *Szolnok*, *Kisújszállás*, *Püspökladány*, *Hajdusoboszló*, *Zirc*, *Debrecen*, *Budafok*.

b) 1928-ban: *Kápolnásnyék*, *Székesfehérvár*, *Lepsény*, *Kádárta*, *Bakonypéterd*, *Győr*, *Ács*, *Tata*, *Bicske*, *Torbágy*.

c) 1929-ben: *Balatonboglár*, *Fonyód*, *Keszthely*, *Sümege*, *Pápa*, *Cellődömök*, *Szombathely*, *Sopron*, *Kapuvár*, *Magyaróvár*.

A méréseket *Oltay Károly* vezetése és irányítása mellett *Schubert József*, *dr. Trájer István*, *Vincze István* és *Mamuzsics László* végezték.

Az állomások adatai és az elért eredmények a 30.—32. oldalon levő táblázatban vannak egybefoglalva.

Az elért pontosságra nézve az alábbi adatokat közölhetem.

A középhiba megnevezése	A középhiba értéke		
	az 1927.	az 1928.	az 1929.
	évi mérésekben		
Egy lengésidő középhibája	$\pm 7,2 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 7,1 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 6,9 \times 10^{-7} \text{sec}$
A végeredmény középhibája	$\pm 2,9 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 3,1 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 2,7 \times 10^{-7} \text{sec}$
Egy lengésidőkülönbség középhibája	$\pm 3,5 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 3,8 \times 10^{-7} \text{sec}$	$\pm 3,4 \times 10^{-7} \text{sec}$
A nehézséggyorsulás középhibája	$\pm 1,4 \times 10^{-3} \text{cm/sec}^2$	$\pm 1,5 \times 10^{-3} \text{cm/sec}^2$	$\pm 1,3 \times 10^{-3} \text{cm/sec}^2$

### 15. Az 1930. évi ingamérések.

Az 1930. év tavaszán elvégeztük a csatlakozó méréseket a budapesti főalappont és bécsi *Sternwarte* ama helye között, melyen *Oppolzer 1884*-ben reverziós ingamérésekkel a nehézséggyorsulás abszolút értékét határozta meg. Mérése különösen nagy jelentőséget nyert azáltal, hogy ezt és a müncheni *Orff*-féle abszolút mérést használta fel *Sterneck* az ú. n. bécsi gravitációs rendszer alapjául szolgáló abszolút nehézséggyorsulás-érték levezetésére.

*Oppolzer 1884.* évi méréseinek végeredményét halála után *Dr. E. Weiss* számította ki s eszerint

$$g_{\text{Sternwarte}} = 980,859 \pm 0,05 \text{ cm/sec}^2$$

mely érték vonatkozik a

$$\varphi = 48^\circ 13,9'$$

$$\lambda = 16^\circ 20,4' \text{ kel. Gr.-től}$$

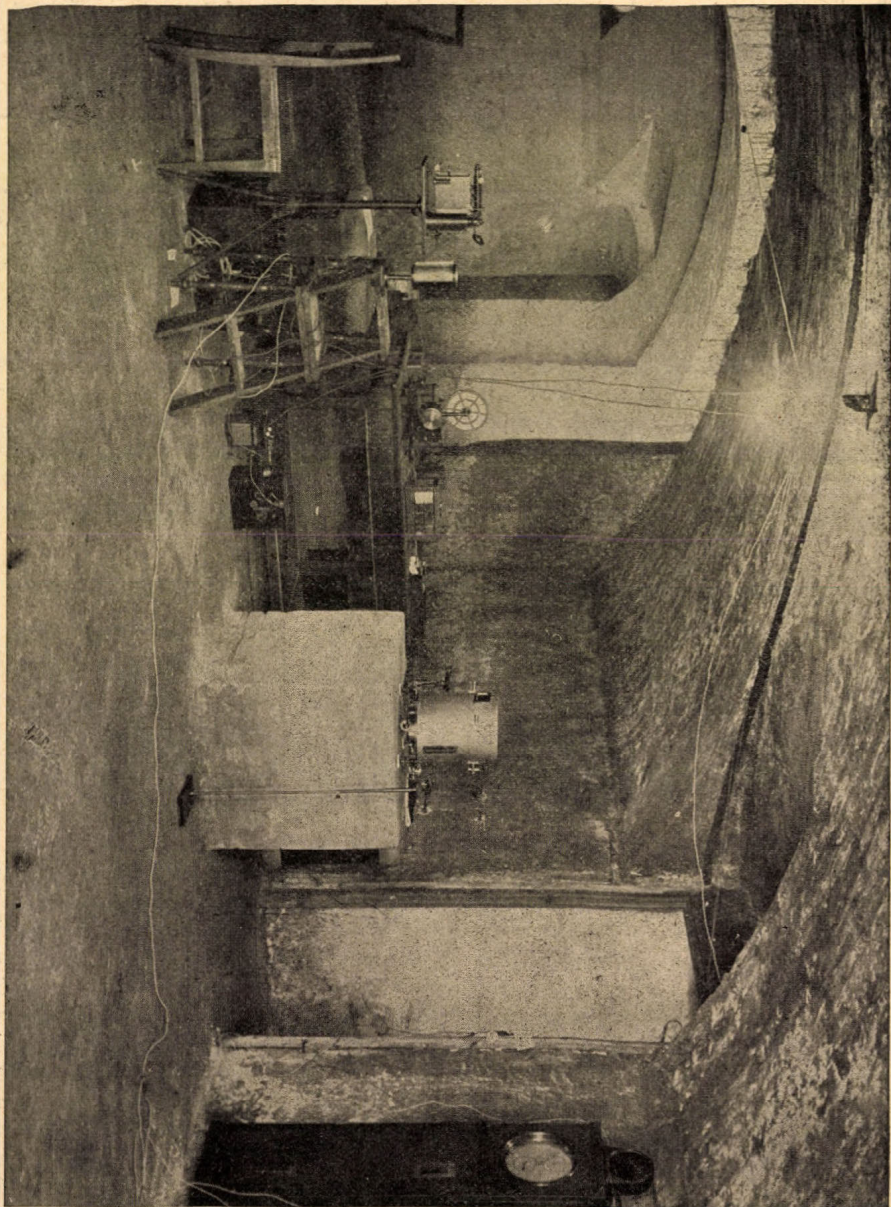
$$M = 236,5 \text{ m Adria felett}$$

adatokkal definiált helyre.

A bécsi csatlakozó méréseket 1930 március és április havában végeztük. Bécsben a *Sternwartén* kívül még a *Technische Hochschule* felső geodéziai és szferikus asztronómiai tanszékének alagsori helyiségében is mértünk *Schuman Richard* professzor megtisztelő felkérésére. Megállapíthatom, hogy ez a helyiség egyenletes hőmérsékletével és kellően téres voltával nagyon alkalmas országos gravitációs főpont létesítésére. Nagy előnye az is, hogy az utcai forgalom rázkódtatásaitól majdnem teljesen mentes s ezért is csatlakozó mérésekre alkalmasabb, mint a volt k. u. k. *Mil.-Geogr. Institut* *Sterneck* pincéje, vagy mint az *Universität-Sternwarte* alagsori helyisége. Szerény véleményem szerint a jövőben végzendő csatlakozó mérések kiinduló helyéül a *Technische Hochschule* alagsori helyiségét volna a legcélszerűbb használni, tehát

az itt létesített pontot kellene bécsi gravitációs főalappontnak tekinteni.

A méréseink a már leírt felszereléssel (12. és 13. ábra) és módszerrel Budapesten indultak meg, ahol 8 sorozatot (32 ingát) mértünk, majd a *Technische Hochschule* következett 10 sorozattal (40 ingával), azután a *Sternwarte* 15 sorozattal (60 ingával) s végül újra *Budapest* 9 sorozattal (36 ingával). Az ingák invariabilitása, amint azt a 43. oldalon levő táblázat mutatja, nagyon kielégítő volt.



12. ábra. Ingafelszerelésünk az Universitäts-Sternwarte helyiségében Bécsben.



13. ábra. Ingafelszerelésünk az Universitäts-Sternwarte helyiségében Bécsben.

A méréseket *Oltay Károly* vezetése és irányítása mellett *Vincze István* és *Mamuzsics László* végezték.

Az órajárást a rádió időjelek segítségével vezettük le.

Az állomások adatai és eredményei a következők:

F. sz.	Állomás	K o o r d i n á t á k			Mért nehézséggyorsulás
		Földrajzi szélesség	Földrajzi hosszúság kel. Gr.-tól	Magasság Adria felett	
1.	Sternwarte	+ 48° 13' 55.3"	1 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 21,35 <sup>s</sup>	236 50 m	980,850 cm/sec <sup>2</sup>
2.	Techn. Hochschule	+ 48° 11' 58.3"	1 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 29,71 <sup>s</sup>	167 98 m	980,862 cm/sec <sup>2</sup>

A nehézséggyorsulás értékek a potsdami gravitációs rendszerben értendők.

A mérésben elért pontosságot az alábbi adatok jellemzik.

Egyetlen lengésidő középhibája:	$\pm 5,9 \times 10^{-7} \text{ sec}$
A végeredményül nyert lengésidő középhibája:	$\pm 2,5 \times 10^{-7} \text{ sec}$
Avégeredményül nyert lengésidőkülönbségek középhibája:	$\pm 3,1 \times 10^{-7} \text{ sec}$
Avégeredményül nyert nehézséggyorsulás középhibája:	$\pm 1,2 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$

A fentiek szerint tehát az Oppolzer-féle  $g$  érték és a potsdami rendszerben megállapított  $g$  érték közt a különbség  $-0,009 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$ , azaz az Oppolzer-féle érték ennyivel nagyobb, mint a sokkal pontosabban megállapított potsdami  $g$  értékből levezetett érték. Tekintettel arra, hogy a mi relatív meghatározásaink pontosabbak, mint a legjobb abszolút meghatározás, azért az általunk levezetett „Sternwarte” érték mint abszolút  $g$  érték olyan pontosnak tekinthető, mint a potsdami abszolút módon levezetett  $g$  érték, tehát mint abszolút értéknek a középhibája  $\pm 0,003, \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$ -nek vehető.

Az Oppolzer-féle abszolút érték ezek szerint kétségkívül nagyobb, mint a helyes érték s mert a különbség nem magyarázható teljesen a pontosságára megadott  $\pm 0,005 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}^2$  középhibával, valószínűleg valami tekintetbe nem vett szisztematikus hatás szerepelhetett a mérésben.

Bécsi csatlakozó méréseink talán abból a szempontból is figyelmet érdemelnek, mert újabb adatot szolgáltatnak a bécsi és a potsdami abszolút meghatározások összehasonlítására. Sajátságos, hogy a gravitáció mérések szempontjából annyira fontos két fundamentális állomás között eddig csupán két közvetlen mérést (Sterneck, 1894 Borrass 1900) végeztek. Az eddigi mérések és eredményei a következők:

Sterneck 1891. évi mérései szerint

$$\begin{aligned} g_{\text{Oppolzer pillér}} &= 980,866 \text{ cm/sec}^2 \\ g_{\text{Potsdam}} &= 981,292 \text{ cm/sec}^2 \end{aligned}$$

Tehát

$$\Delta g = g_{\text{Potsdam}} - g_{\text{Oppolzer}} = + 0,426 \text{ cm/sec}^2$$

Borrass 1900 évi mérései szerint

$$\begin{aligned} g_{\text{Oppolzer pillér}} &= 980,872 \text{ cm/sec}^2 \\ g_{\text{Potsdam}} &= 981,292 \text{ cm/sec}^2 \end{aligned}$$

Tehát

$$\Delta g = g_{\text{Potsdam}} - g_{\text{Oppolzer}} = + 0,420 \text{ cm/sec}^2$$

Közvetett mérés volt Kühnen-é 1894-ből Ő a Sterneck féle pillér (Mil. geogr. Institut) és Potsdam között mért. Eredményei

$$\begin{aligned} g_{\text{Sterneck pillér}} &= 980,878 \text{ cm/sec}^2 \\ g_{\text{Potsdam}} &= 981,292 \text{ cm/sec}^2 \end{aligned}$$

Hogy ezt az előbbiekkal össze lehessen hasonlítani szükség van az Oppolzer pillér és a Sterneck-pillér nehézséggyorsulásainak különbsé-



gére. Erre nézve a következő adatok állanak rendelkezésre *Sterneck 1891* mérései szerint

$$\Delta g' = g_{\text{Oppolzer}} - p - g_{\text{Sterneck}} - p = -0,010 \text{ cm/sec}^2$$

*Krassnov 1896.* évi méréseiből

$$\Delta g' = -0,006 \text{ cm/sec}^2$$

*Haid 1900.*-as mérései szerint

$$\Delta g' = -0,009 \text{ cm/sec}^2$$

*Kühnen (1894)* és *Borrass 1900* potsdami csatlakozásaiból, vagyis indirekt úton

$$\Delta g' = -0,006 \text{ cm/sec}^2$$

Ezek szerint tehát  $\Delta g' = -0,008 \text{ cm/sec}^2$  érték vehető a legmegbízhatóbbnak.

Evvél számítva *Kühnen* mérései szerint

$$\Delta g = g_{\text{Potsdam}} - g_{\text{Oppolzer}} = +0,422 \text{ cm/sec}^2$$

A fenti három érték számtani közepe

$$+0,423 \text{ cm/sec}^2$$

-et tesz ki.

A mi méréseink pedig

$$+0,424 \text{ cm/sec}^2$$

-et adnak, ami a *Sterneck*-féle és a *Kühnen*-féle értékektől 2–2 egységben, a *Borrass*-féléétől 4 egységben, a számtani középtől pedig 1 egységben tér el. Az összes értékek számtani közepe ugyancsak  $+0,424 \text{ cm/sec}^2$ , tehát az *Oppolzer*-féle pilléren a potsdami rendszer szerinti nehézséggyorsulás legvalószínűbb érteke

$$980,850 \text{ cm/sec}^2$$

-ra tehető.

A bécsi „Technische Hochschule“-ban az osztrák *Bundesvermessungsamt* is végzett gravitáció-mérést. A méréseket *dr. Mader Károly* felmérési főfelügyelő úr végezte 1928 tavaszán. Mérései szerint  $g_{\text{Technische Hochschule}} = 980,867 \text{ cm/sec}^2$ , ami az általunk talált értéktől  $-0,005 \text{ cm/sec}^2$ -ben tér el.

## 16. A Magyar Geodéziai Intézet által végzett ingamérések összefoglalása.

A 30.—32. oldalon levő táblázatban foglaltuk össze az eddigi állomásaink adatait, a mérések végeredményeit, továbbá a gravitációs rendellenességek számértékeit.

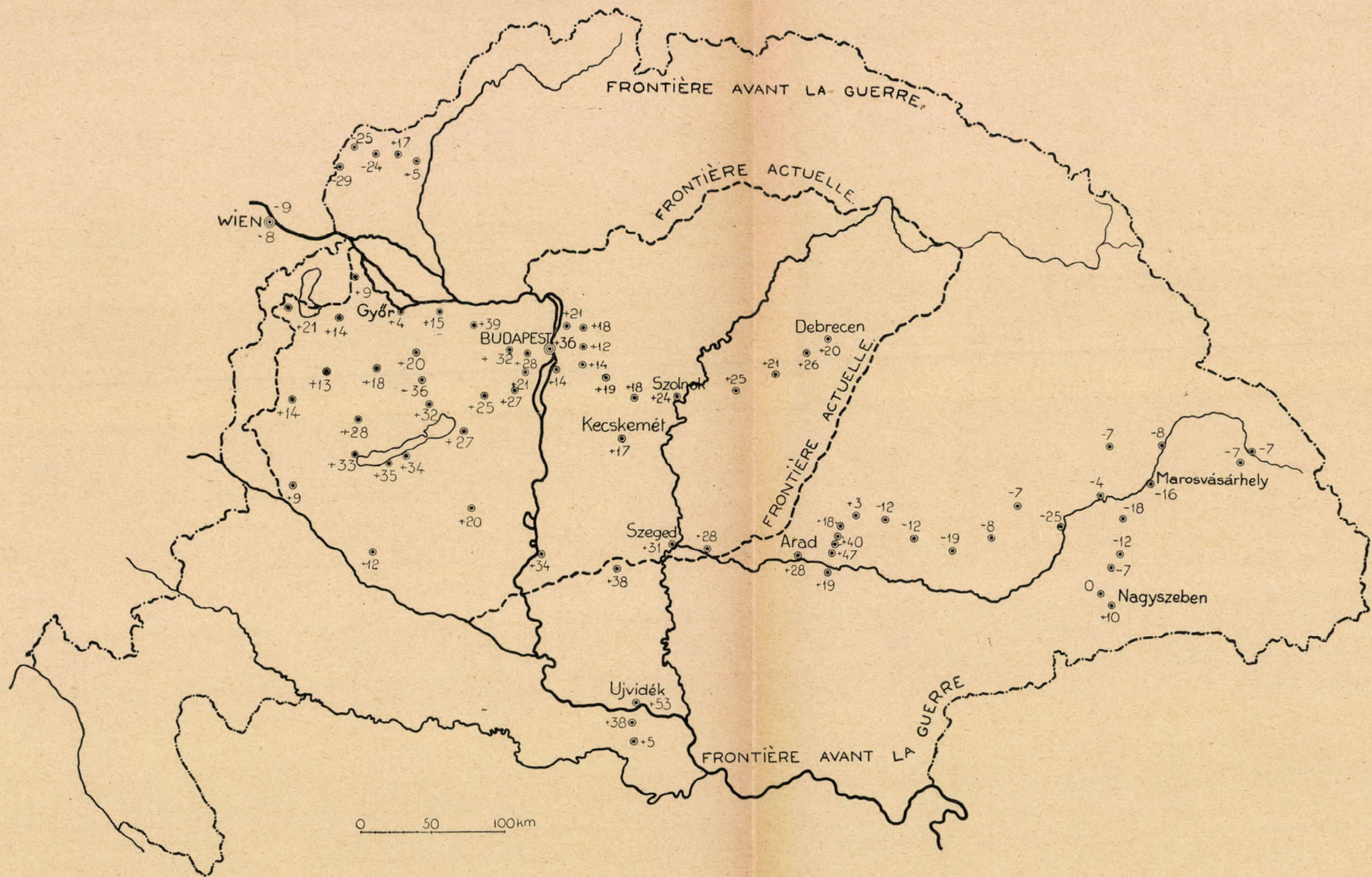
A közölt nehézséggyorsulás értékek mind az u. n. *potsdami rend-*

Az ingamérések eredményei.

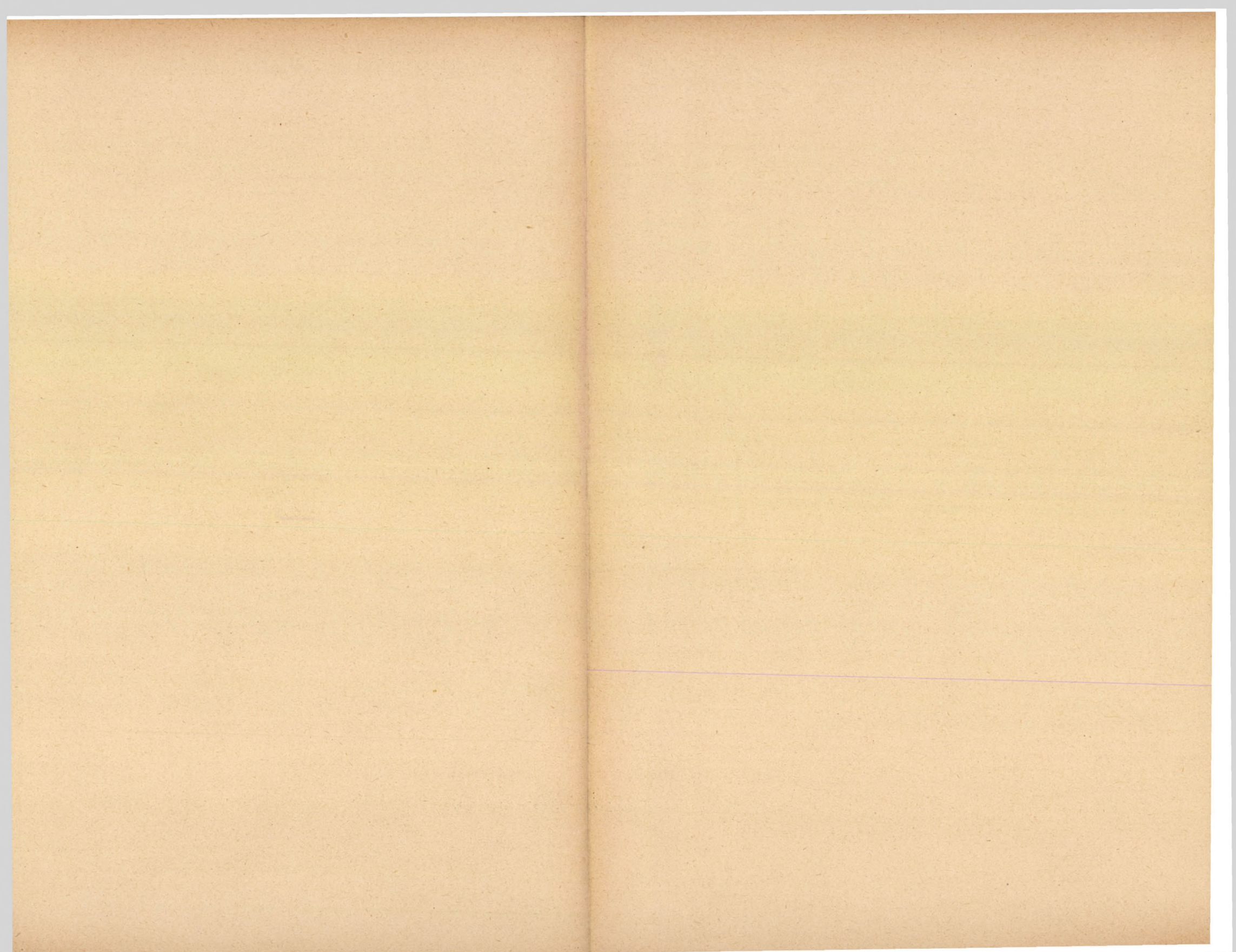
F. sz	Állomás		Az állomás koordinátái			Mért nehézség gyóisulás g	Redukció a tengerszínre		A tengerszínre redukált nehézséggyorsulás		A nehézség gyorsulás teoretikus értéke $\gamma_0$	$g_0 - \gamma_0$		$g'_0 - \gamma'_0$	
	Földr. szélesség $\varphi$	Földr. hosszúság kelet, Gr.-tól $\lambda$	Magasság A. f. m.	Atenger-színig terjedő réteg sűrűsége	$\Delta g_1$		$\Delta g_2$	$g_0 = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$	$g'_0 = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$	$g_0 - \gamma_0$		$g'_0 - \gamma'_0$			
1	47° 28' 54"	19° 3' 11"	105,6	1,9	980,852	0,033	-0,008	980,877	980,841	0,044	0,036				
2	46 21 7	21 42 05	113	1,9	733	32	8	757	739	26	18				
3	46 15 58	21 36 27	106	1,9	744	36	9	780	731	49	40				
4	46 14 11	21 37 49	114	2,0	741	35	9	776	728	48	40				
5	46 10 03	21 35 18	121	2,0	741	37	10	768	721	57	47				
6	46 4 27	21 34 14	132	2,0	702	41	11	743	732	30	19				
7	46 10 17	21 19 25	109	1,9	724	34	9	758	749	37	28				
8	46 13 08	20 28 41	87	1,9	734	27	7	761	754	35	28				
9	46 15 31	20 8 35	84	1,9	742	26	7	768	730	38	31				
10	46 10 48	18 57 21	94	1,9	734	29	7	763	756	41	34				
11	46 6 03	19 39 55	115	1,9	726	36	9	762	753	47	38				
12	46 42 06	25 30 44	754	2,3	602	233	72	835	763	65	07				
13	46 46 43	24 42 25	388	2,3	686	120	37	806	769	29	08				
14	46 32 45	24 34 08	327	2,3	670	101	31	771	740	15	16				
15	46 29 12	24 6 04	267	2,3	690	82	25	772	747	21	04				
16	46 38 38	25 16 44	1019	2,4	544	314	100	858	758	93	07				
17	46 18 31	23 43 41	256	2,3	655	79	24	734	710	26	25				
18	46 54 52	19 41 17	114	1,9	780	35	9	815	806	14	03				
19	46 25 35	21 50 37	114	2,3	724	35	11	759	748	14	03				
20	46 22 25	22 03 12	143	2,3	699	44	14	743	729	02	12				
21	46 16 14	22 20 40	184	2,3	680	57	18	737	719	06	12				
22	46 10 34	22 42 49	259	2,4	649	80	26	729	703	07	19				
23	46 16 25	23 04 29	599	2,4	598	185	60	783	723	52	8				
24	46 22 58	23 17 09	481	2,4	635	148	48	783	735	41	7				
25	45 47 54	24 9 48	424	2,2	606	131	39	737	698	49	10				
26	45 52 54	24 03 38	397	2,2	609	122	36	731	695	36	00				
27	46 01 40	24 9 34	331	2,3	631	102	31	733	702	24	7				
28	46 6 57	24 15 33	294	2,3	641	91	28	732	704	16	12				
29	46 19 52	24 17 22	287	2,3	657	89	27	746	719	9	18				

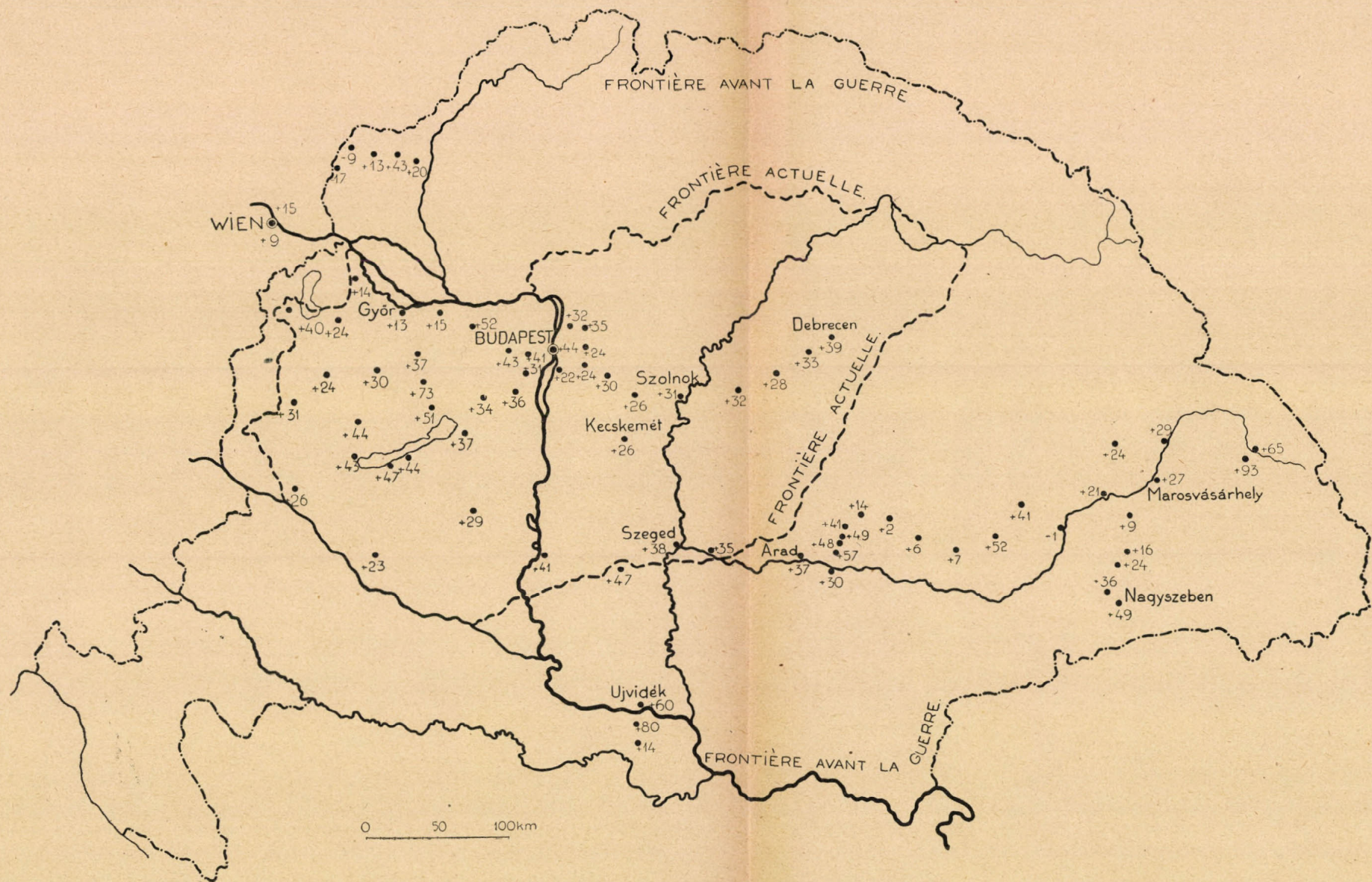
F. sz.	Állomás	Az állomás koordinátái				Mért nehezség gyorsulás g	Redukció a tengerszínre		A tengerszínre redukált nehezséggyorsulás		A nehezséggyorsulás teoretikus értéke $\gamma_0$	$g_0 - \gamma_0$		$g_0' - \gamma_0'$	
		Földr. szélesség $\varphi$	Földr. hosszúság kel Gr-tól $\gamma$	Magasság A. f. m.	A tengerszínhez terjedő réteg sűrűsége		$\Delta g_1$	$\Delta g_2$	$g_0 = g + \Delta g_1$	$g_0' = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$		$g_0 - \gamma_0$	$g_0' - \gamma_0'$		
30	Nagysármás	46° 45' 05"	24° 10' 19"	337	2,3	980,695	0,104	-0,031	980,799	980,768	980,775	0,024	-0,007		
31	Martonvásár	47 18 58	18 47 21	122	1,9	818	38	10	856	846	825	31	21		
32	Végör	48 36 50	17 45 6	164	2,2	912	50	15	962	947	942	20	5		
33	Berező	48 40 13	17 32 40	266	2,4	908	82	26	990	964	947	43	17		
34	Szenice	48 40 51	17 22 0	203	2,1	899	62	17	961	944	948	13	4		
35	Egbell	48 42 58	17 7 35	195	2,0	882	60	16	942	926	951	9	25		
36	Morvaszentjános	48 35 31	17 0 16	158	1,9	874	49	12	923	911	940	17	29		
37	Bpest. Fiz. Intézet	47 29 43	19 4 0	104	1,9	846	32	8	878	870	842	36	28		
38	Bpest. Földt. Int.	47 30 22	19 6 24	118	1,9	843	36	9	879	870	842	37	28		
39	Rákostalva	47 30 31	19 8 54	117	1,9	841	36	9	877	868	842	35	26		
40	Mátyásföld	47 30 41	19 12 0	146	1,9	845	45	11	890	879	843	47	36		
41	Kispest	47 26 58	19 9 12	118	1,9	822	36	9	858	849	837	21	12		
42	Dunaharaszti	47 21 20	19 5 12	103	1,9	819	32	8	851	843	829	22	14		
43	Óbuda-Aquincum	47 33 26	19 3 0	101	1,9	856	31	8	887	879	847	40	32		
44	Újvidék	45 15 32	19 50 34	80	2,0	674	25	7	699	692	639	60	53		
45	Venác	45 8 52	19 50 4	430	2,4	576	133	42	709	667	629	80	38		
46	Ruma	45 0 35	19 48 51	115	2,0	595	36	9	631	622	617	14	5		
47	Kurd	46 25 57	18 19 30	125	1,8	737	38	9	775	766	746	29	20		
48	Erzsébetpuszta	46 12 35	17 24 57	145	1,9	703	45	11	748	737	725	23	12		
49	Budaörs	46 30 42	16 42 17	202	2,0	717	62	17	779	762	753	26	9		
50	Svábh. csillagvizsg	47 29 58	18 58 0	468,87	2,0	778	145	39	923	884	842	81	42		
51	Óóh	47 36 25	19 12 4	145	1,9	839	45	11	884	873	852	32	21		
52	Gödöllő	47 35 41	19 21 56	222	1,9	817	68	17	885	868	850	35	18		
53	Pécel	47 29 25	19 20 26	156,77	1,9	817	48	12	865	853	841	24	12		
54	Üllő	47 23 16	19 21 10	126	1,9	817	39	10	856	846	832	24	14		
55	Pilis	47 17 23	19 33 10	143	1,9	809	44	11	853	842	823	30	19		
56	Cegléd	47 10 37	19 48 25	103	1,9	807	32	8	839	831	813	26	18		
57	Szolnok	47 13 12	20 11 50	87,30	1,9	817	27	7	844	837	813	31	24		
58	Kisjiszállás	47 13 12	20 45 42	87,43	1,9	822	27	7	849	842	817	32	25		
59	Püspökladány	47 19 40	21 7 51	84,04	1,9	828	26	7	854	847	826	28	21		
60	Hajdúszoboszló	47 26 43	21 23 33	93,70	1,9	841	29	7	870	863	837	33	26		

F. sz.	Állomás	Az állomás koordinátái				Mért nehézség gyorsulás $g$	Redukció a tengerszintre		A tengerszintre redukált nehézséggyorsulás		A nehézség gyorsulás teoretikus értéke			
		Földr. szélesség $\varphi$	Földr. hosszúság kel. Gr.-tól $\gamma$	Magasság A. f. m.	A tengerszintnél terjedő réteg sűrűsége		$\Delta g_1$	$\Delta g_2$	$g_0 = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$	$g_0 = g + \Delta g_1 + \Delta g_2$	$\gamma_0$	$g_0 - \gamma_0$	$g_0' - \gamma_0$	
61	Debrecen	47° 33' 26"	21° 37' 48"	+120,76	1,9	980,839	+0,037	-0,009	980,876	980,867	980,847	+0,029	+0,020	
62	Budajok	47 25 42	19 2 31	+103,82	1,9	839	32	8	871	863	836	35	27	
63	Kapolnásnyék	47 14 24	18 40 51	+112	2,0	820	35	9	855	846	819	36	27	
64	Székesfehérvár	47 11 39	18 24 45	+110,33	2,0	814	34	9	848	839	814	34	25	
65	Lepsény	46 59 43	18 15 15	+22,46	2,0	796	38	10	834	824	797	37	27	
66	Kádárta	47 07 14	17 57 14	+202,46	2,3	797	62	19	859	840	808	51	32	
67	Zirc	47 15 55	17 52 34	+386,96	2,3	774	120	37	894	857	821	73	36	
68	Bakonypéterd	47 27 49	17 48 02	+181	2,3	820	56	17	876	859	839	37	20	
69	Cyőr	47 40 56	17 38 00	+112	1,9	836	35	9	871	862	858	13	04	
70	Acés	47 42 7	18 0 44	+117,5	1,9	848	36	9	884	875	860	24	15	
71	Tata	47 38 39	18 19 23	+152	2,0	860	47	13	907	894	855	52	39	
72	Bicske	47 29 26	18 38 32	+168	2,0	835	52	14	887	873	841	46	32	
73	Torhágy	47 28 46	18 49 56	+161	2,0	831	50	13	881	868	840	41	28	
74	Balatonboglár	46 46 47	17 39 42	+125,84	2,0	782	39	10	821	811	777	44	34	
75	Fonyód	46 44 19	17 33 11	+150,14	2,0	774	46	12	820	808	773	47	35	
76	Keszthely	46 45 59	17 14 38	+123,94	2,0	780	39	10	819	809	776	43	33	
77	Sümegeg	46 58 39	17 17 02	+179,54	2,1	784	55	16	839	823	795	44	28	
78	Pápa	47 19 43	17 28 24	+147,76	2,0	811	46	12	857	845	827	30	18	
79	Celldömök	47 15 33	17 09 02	+134,35	2,0	803	41	11	844	833	820	24	13	
80	Szombathely	47 13 43	16 37 39	+209,46	2,0	784	65	17	849	832	818	31	14	
81	Sopron	47 40 47	16 34 56	+228,28	2,0	828	70	19	898	879	858	40	21	
82	Kapuvár	47 35 24	17 01 51	+122,61	1,9	836	38	10	874	864	850	24	14	
83	Magyaróvár	47 52 52	17 16 38	+122,08	1,9	857	38	10	895	885	876	19	9	
84	Wien,													
	Techn. Hochschule	48 11 58	16 22 26	+167,98	2,5	862	52	17	914	897	905	9	8	
85	Wien, Sternwarte	48 13 55	16 20 20	+236,50	2,5	850	73	24	923	899	908	15	9	



14. ábra. Az ingamérésekből megállapított ( $g_0' - \gamma_0$ ) gravitációs rendellenességek.

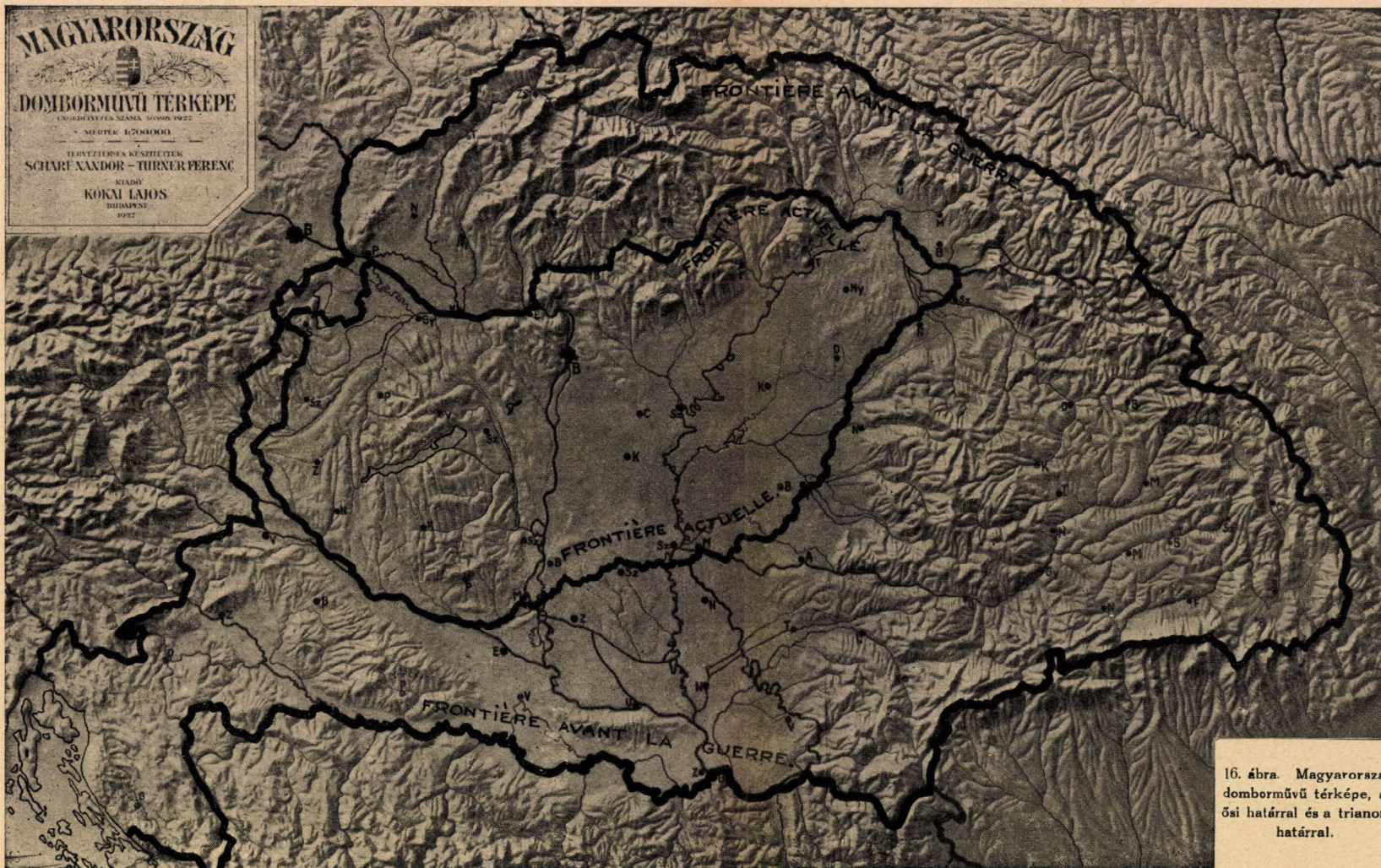




15. ábra. Az ingamérésekből megállapított ( $g_0 - \gamma_0$ ) gravitációs rendellenességek.







16. ábra. Magyarország  
 domborművű térképe, az  
 ősi határral és a trianoni  
 határral.



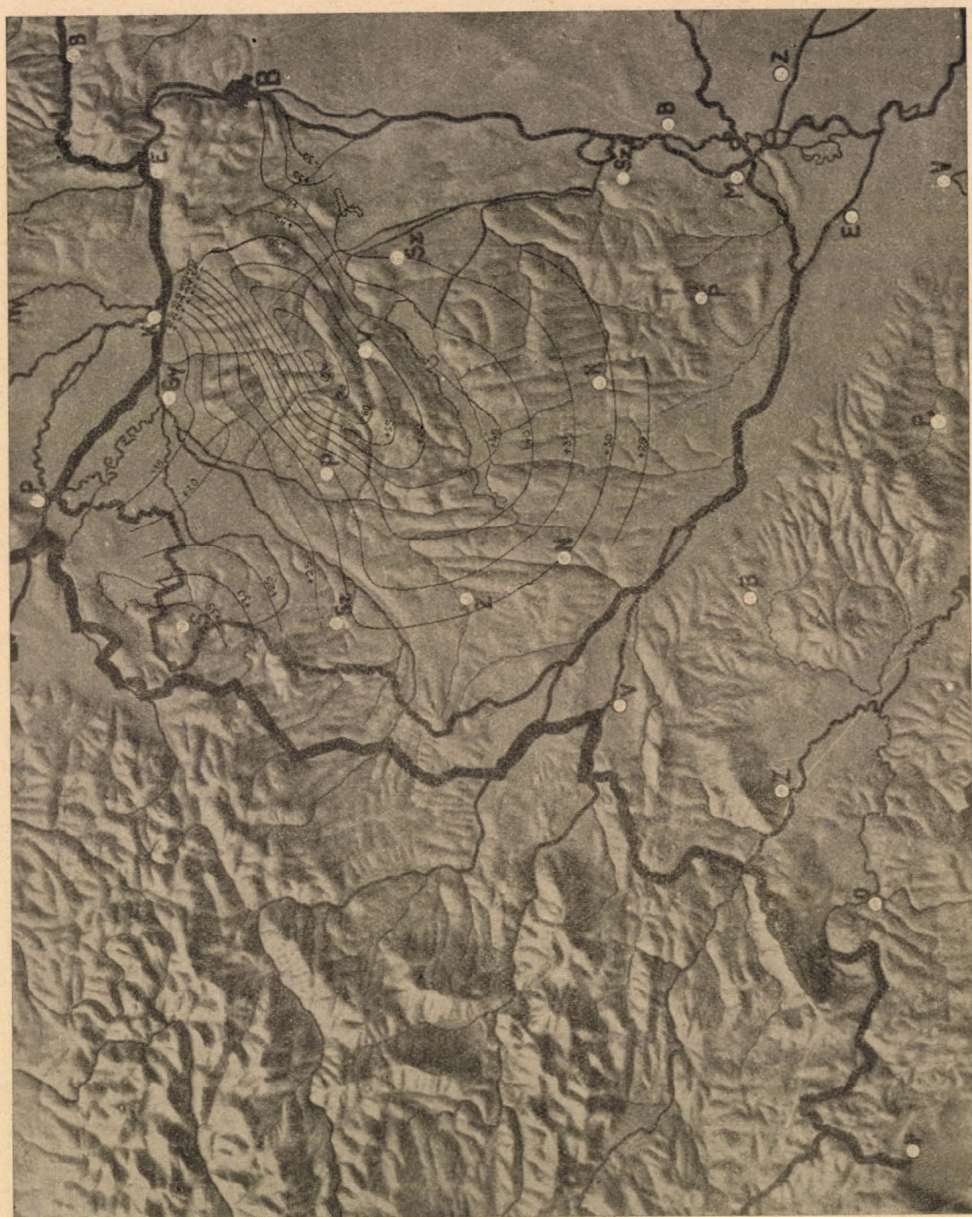
szerre vonatkoznak, melynek kiinduló pontja a potsdami *Geodätisches Institut 31* számú pillérje. E pont koordinátái

$$\varphi = 52^{\circ} 22,9'$$

$$\lambda = 13^{\circ} 4,1' \text{ keletre Gr.-től}$$

$$M = 87 \text{ m}$$

a nehézséggyorsulás értéke pedig



17. ábra. A dumántúli országrész gravitációs rendellenességei.

$$981,274 \text{ cm/sec}^2$$

A nehézséggyorsulás u. n. normális értékeit ( $\gamma_0$ ) a Helmert-féle

$$\gamma_0 = 978,030 (1 + 0,005\ 302 \sin^2 \varphi - 0,000\ 007 \sin^2 2\varphi)$$

képletből számítottuk.

Az egyes állomásaink helyét, továbbá az állomásra megállapított gravitációs rendellenességeket a 14. ábra és 15. ábra mutatja, melyek közül a 14-en a ( $g_0 - \gamma_0$ ), a 15-ön pedig a ( $g'_0 - \gamma_0$ ) értékek vannak feltüntetve. A 16. ábra az ősi Magyarország domborzati viszonyait mutatja.

A gravitációs hálózat még a trianoni Magyarországra nézve sem teljesen kész s ezért a talált eredmények még nem elegendők a gravitációs viszonyok szemléltetésére. Ezért egyelőre csupán a nyugat-magyarországi részre készítettem el interpolatorikus módon az egyenlő rendellenességek görbéit. Ezeket a domborzatot is feltüntető 17. ábra tartalmazza. Természetesen egyelőre még ezek a görbék is ideigleneseknek tekintendők, mert egyes helyeken az állomásokat még sűríteni kell.

### 17. Összehasonlító mérések a volt k. u. k. Militärgeographisches Institut állomásain és azok eredményei.

A magyarországi gravitációs hálózat kifejlesztése alkalmából olyan állomásokon is mértünk, amelyeken a volt k. u. k. Militärgeographisches Institut is meghatározta relatív ingamérésekkel a nehézséggyorsulás értékét. Az ilyen módon elvégezhető összehasonlítások módot nyújtanak az általuk mért hálózat megfelelő részén a pontosságának megállapítására.

Az összehasonlítás ezidőszerint már 26 állomásra végezhető el. Ezeknek az adatait a 35. oldalon levő táblázatban foglaltam össze.

Ebben a táblázatban a 8. oszlopban a k. u. k. Mil. geogr. Institut  $g$  értékei vannak feltüntetve és pedig a Sterneck által megállapított u. n. bécsi gravitációs rendszerben. Hogy ezeket a mi értékeinkkel össze lehessen hasonlítani, átszámítottam őket a potsdami gravitációs rendszerbe és pedig a Borrass által megállapított

$$-0,016 \text{ cm/sec}^2$$

korrekcióval (E. Borrass, Bericht ü. d. rel. Messungen der Schwerkraft..., Comptes Rendus de l'Association Géodésique Internationale, réunie à Londres et à Cambridge, 1909).

Mivel az én állomásaim nem esnek mindenütt teljesen egybe a Mil. geogr. Institut állomásaival, azért az összehasonlításra a ( $g_0 - \gamma_0$ ) u. n. gravitációs rendellenességek (anomáliák) használhatók fel.

Ezek a táblázat 12. és 13. oszlopában találhatók meg, a 14. oszlop pedig a kettő eltérését mutatja.

II. táblázat.

Folyó- szám	Ev- szám	A Ster- neck- kata- lógus száma	Az állomás neve	Koordináták			Észelt g "bécsi rendszer- ben"	Észelt g "póts- dami rendszer- ben"	g <sup>o</sup>	γ <sup>o</sup>	Mil. geogr. Intézet (Sterneck) g <sup>o</sup> — γ <sup>o</sup>	Magyar Geod. Int. szerint (Oltag) g <sup>o</sup> — γ <sup>o</sup>	Különbség Oltag — Sterneck
				φ	λ	m							
1	1891	84	Marosvásárhely	46° 32'	42° 13'	310	980,688	980,672	980,768	980,755	0,013	0,015	0,002
2	1892	203	Debrecen	47° 31'	39° 18'	118	843	827	863	844	19	29	10
3	1892	204	Hajdúszoboszló	47° 26'	39° 5'	95	865	849	878	836	42	33	9
4	1892	220	Marosludas	46° 28'	41° 46'	281	731	715	802	749	53	21	32
5	1893	222	Püspökladány	47° 20'	38° 48'	92	816	800	828	827	1	28	27
6	1893	224	Kisujváros	47° 14'	38° 25'	90	798	782	810	818	8	32	40
7	1893	236	Budapest	47° 30'	36° 44'	122	860	844	882	842	40	44	4
8	1893	239	Martonvásár	47° 19'	36° 27'	121	777	761	798	826	28	31	59
9	1893	242	Lepsény	46° 59'	35° 55'	120	788	772	809	796	13	37	24
10	1901	242	Lepsény	46° 59,7	35° 54,5	115	832	816	852	797	55	37	18
11	1896	466	Szenice	48° 40,8	35° 2,1	208	946	930	994	948	46	13	33
12	1896	468	Kecskemét	46° 54,5	37° 21,4	120	801	785	822	789	33	26	7
13	1896	469	Cegléd	47° 10,3	37° 27,9	102	829	813	845	812	33	26	7
14	1896	478	Székesfehérvár	47° 11,6	36° 4,6	111	804	788	822	814	8	34	26
15	1896	479	Zirc	47° 15,3	35° 32,7	397	783	767	890	820	70	73	3
16	1896	484	Tata	47° 38,6	35° 59,2	144	862	846	890	855	35	52	17
17	1896	485	Bicsake	47° 29,5	36° 18,3	167	834	818	870	841	29	46	17
18	1896	493	Győr	47° 41,1	35° 17,3	119	838	822	859	859	0	13	13
19	1893	259	Szombathely	47° 15'	34° 18'	215	802	786	820	820	32	31	01
20	1893	264	Sopron	47° 40'	34° 15'	206	825	809	873	857	16	40	24
21	1893	494	Pápa	47° 19,9	35° 7,6	154	852	836	884	827	57	31	26
22	1896	264	Sopron	47° 41,2	34° 15,6	212	839	823	888	859	29	40	11
23	1901	515	Sümeg	46° 58,8	34° 56,8	184	811	795	852	795	57	44	13
24	1901	521	Keszthely	46° 46,0	34° 54,4	135	813	797	839	776	63	43	20
25	1901	526	Fonyód	46° 44,3	35° 12,2	160	784	768	817	773	44	47	3
26	1901	544	Boglár	46° 46,8	35° 19,4	108	851	835	868	777	91	44	47

(Folyt. köv.)

## Földteherrendezés.

A földteherrendezés előmozdítására szükséges intézkedésekről szóló 1931. VIII. t. c. 17. § ának 7. bekezdése a következőt tartalmazza:

„A földteherrendezéssel kapcsolatos műszaki munkálatok végrehajtása tekintetében a pénzügyminiszter intézkedik.“

A törvény életbeléptetése és végrehajtása tárgyában kiadott és a *Budapesti Közlöny* 1931. évfolyam 91. számában közzétett 1.900/1931. M. E. számú rendelet idevonatkozó szakasza pedig így szól:

### VII. Vegyes és zárórendelkezések.

#### 43. §.

A T. végrehajtásával kapcsolatos ingatlanfeldarabolásoknál követendő *műszaki eljárásra* az alábbi szabályok állnak:

1. Az eldarabolásról készítendő térképnek és földkönyvnek az állami földmérési, földadókataszteri alpmunkálatok kiegészítésére és telekkönyvi átalakítás céljára alkalmasnak kell lenni s így azokat az állami földmérési szabályai szerint kell készíteni.

2. Az eldarabolás kitervezése olyan területekről, amelyeken az állami földmérés már végrehajtott, az állami földmérési térképtárnál (Budapest, II., Fő-utca 34. félemelet) beszerzendő térképmásolatokon, egyéb esetben új felmérés útján készítendő térképen történik.

3. Az új tagoknak a természetben való kitűzéséhez szükséges vázrajzot az állami földmérésnél előírt „felvételi előrajz“ mintájára kell készíteni s ennek tartalmaznia kell mindazokat a számszerű adatokat, amelyek a felosztásnak térképi átvezetéséhez szükségesek.

4. Az új pontok számszerű meghatározása és az országos háromszögelési hálózatba való bekapcsolása lehetőleg az állami földmérési háromszögelési alappontjainak, illetőleg sokszögelési pontjainak felhasználásával történik. A meghatározott és a kitűzés kiindulásához szolgáló pontokat állandósítani kell.

5. A háromszögelési alappontokat és sokszögelési pontokat a végrehajtással megbízott részére az illetékes földmérési hivatalok díjtalanul szolgáltatják ki, míg a 2. pontban említett térképmásolatok kiadása a tényleg felmerült másolási költségek megtérítése ellenében történik.

6. A felosztás végrehajtását az állami földmérés közegei helyszíni vizsgálat útján ellenőrzik.

7. A kiosztási munkálatok és pedig felvételi előrajz, tervezési térkép és ennek két másolata, továbbá három példány földkönyv a területileg illetékes földmérési felügyelőséghez nyújtandó be megvizsgálás és további felhasználás végett.

Ezek a rendelkezések különös jelentőségűek azért, mert először nyerne törvényerejű szabályozást a birtokmegosztások kapcsán készülő műszaki munkálatok s erre, mint precedensre a jövőben hivatkozni lehet.

Sz. B.

## Földmérő mérnöki zsebkönyv.

Az Állami Földmérés mérnök tisztviselőinek szakcsoportja „Földmérő mérnöki zsebkönyv” kiadását vette programjába. A zsebkönyvvel a mai nehéz gazdasági viszonyokra való tekintettel a gyakorlatban dolgozó és a földméréssel bármily vonatkozásban levő állami és magánmérnöki társadalomnak óhajt segítségére lenni. A könyv tisztán gyakorlati használatra van szánva, miért is nagy súlyt helyez arra, hogy a táblázat rész minél teljesebb legyen, a szöveg rész pedig főképen az egyes földmérő mérnöki problémák megoldásához alkalmas példákat, formulákat, adatokat és ábrákat tartalmazza.

A könyv mintegy 250 oldal táblázat, 350 oldal szöveg, 125 szövegközti ábrával mintegy 600 oldal terjedelmű lesz; alakja zsebkönyv nagyságú úgy, hogy nagy terjedelme mellett is zsebben viselhető.

A könyv ára erős vászonkötésben mintegy 15 pengő, önköltési áron.

A könyvet csupán elegendő mennyiségű példányszám megrendelése esetén és csak a megrendelések számának megfelelő korlátolt mennyiségben jelentetjük meg.

A könyv ára megjelenéskor készpénzben fizetendő és amennyiben a megrendelések az előállításához szükséges példányszámban beérkeznek, úgy 1932. év tavaszán fog megjelenni.

Megrendelések alanti címre küldendők.

Magyar kir. áll. földmérés mérnöktisztviselői szakköre, Budapest, II., Fő-u. 34. sz. II. em.

### „Földmérő mérnöki zsebkönyv” tartalom tervezete:

#### I. Táblázat rész:

5 számjegyű logaritmus táblázat.

Táblázat az optikai távolságmérés eredményének levezetéséhez függőleges lécs állás mellett.

Táblázat a ferdén mért hosszaknak a vízszintes síkra való levezetéséhez.

Tangens táblázat.

Táblázat a sokszögmenetek számításánál nyert ordináta és abszcissa különbségei ellenőrzésére. ( $\Delta y$  és  $\Delta x$ ).

Táblázat a sokszögmenetek gyorsabb számításához használt „Schmidt”-rendszerű logartáblákkal nyert ordináta és abszcissa különbségei ugyanazon logartáblákban való ellenőrzésére.

Szorzó táblázat.

Négyzet táblázat.

Megengedett hibahatár a természetben kétszer mért távolságok között.

A sokszögmenetek szögzárlatának megengedett hibahatára  $1.5 \sqrt{n}$ -re és a súlyok  $P = \frac{1}{n}$

Hosszmérés megengedett hibahatára, valamint a hosszak súlyai.

Sokszögmenetek lineáris záróhibahatára

$$\Delta = \sqrt{\Delta y^2 + \Delta x^2}$$

Területszámítás megengedett hibahatára: 1:2880 és 1:2000 méretarányhoz.

Átszámítási táblázat ölről-méterre és méterről-öltre.

Átszámítási táblázat holdról-hektárra és hektárról-holdra.

Táblázat a földi ellipszoid főbb méreteiről.

Közép refrakció táblázat.

Szelvény redukció táblázat méterről-öltre.

Táblázat a terület osztások tervezéséhez.

## II. Szöveg rész.

Mennyiségtan.

Műszertan.

Vetületek.

Háromszögelés.

Kiegyenlítés.

Pontkapcsolások.

Sokszögelés.

Tahimetria.

Szintezés.

Magasságszámítás.

Rétegvonal tervezés.

Csillagászati alapfogalmak.

Katonai térképészet.

Tagosítás.

Területosztások (Magyarázat a 20. sz. táblázat használatához).

A mérnöki helyszínelés ismertetése.

U. az a mérnöki nyilvántartásról.

Kimutatás a pénzügyigazgatóságokról és a telekkönyvi hatóságokról,

Az Állami Földmérés ismertetése.

A mérnöki kamaráról.

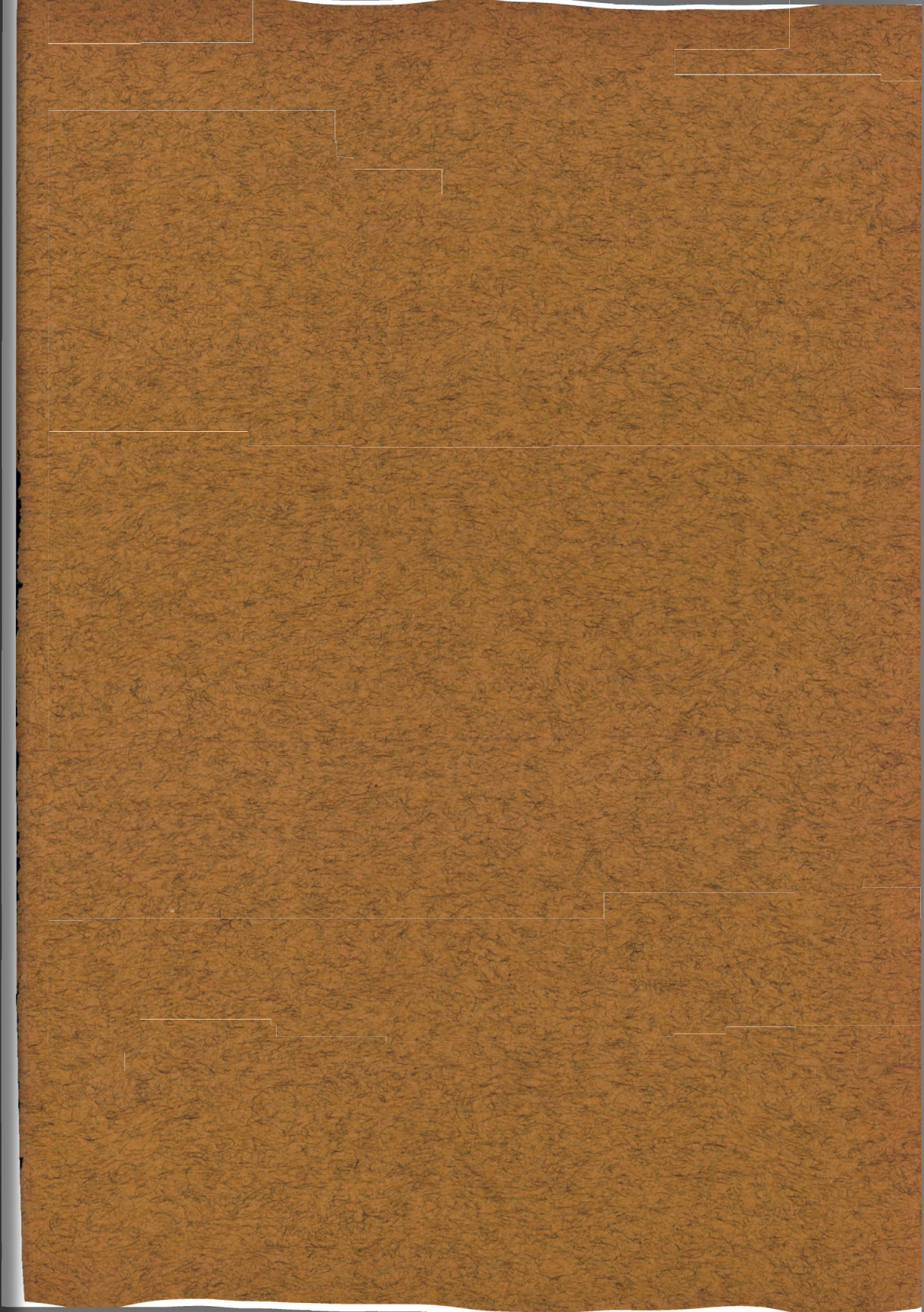
A földmérői jogosítványi vizsgáról.

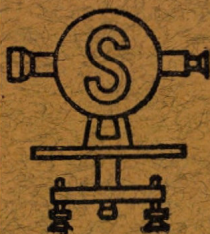
Tájékoztató a m. kir. háromszögelő hivataltól megszerezhető adatokról.

Az Állami Földmérés térképmásolatainak megszerzésére vonatkozó adatok.



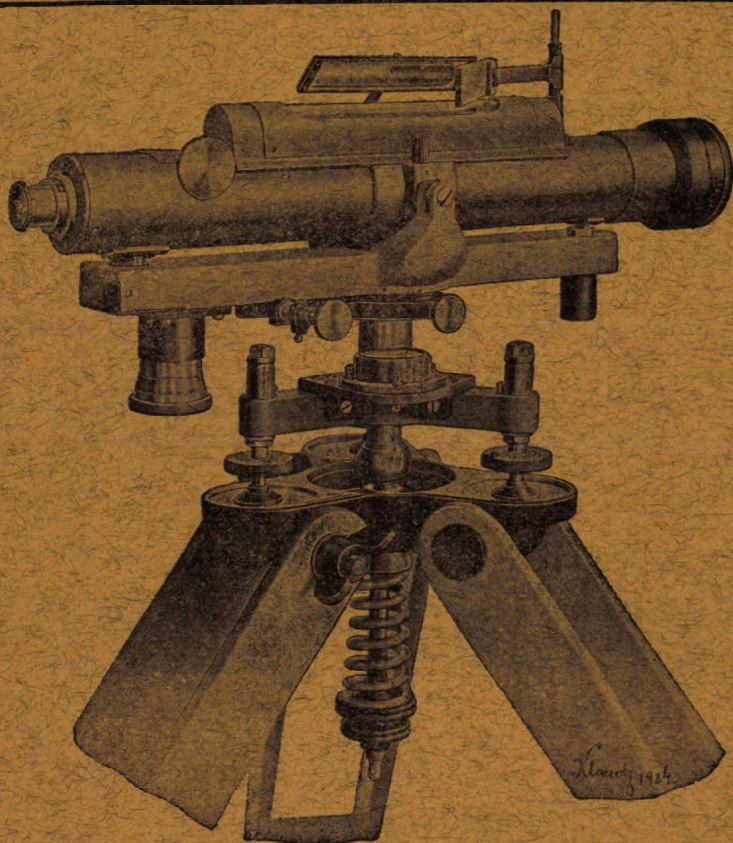






**Süss Nándor** präcziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.  
Budapest, I. ker., Csörsz-utca 39. szám.

Sürgőny cím: Városi üzlet:  
„Geodesia” Budapest. Budapest, V., Vigadó-u. 1-3.  
Telefon: 500-63, 500-64, 500-65.



*Szintező műszer felsőrendű mérésekre, Oltay tanár rendszere szerint.*

**Teodolitok és egytetemes műszerek. — Tahiméterek. Mérőasztalok. — Távesőves-vonalzók. — Felrakók. — Mércék és mérőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.**

Uj geodéziai konstrukciók: Szepessy-féle redukáló tahiméter, — Kisméretű, könnyen szállítható egytetemes műszerek. — Szögfelrakók Szepessy és Szóvátay szerint. — Szüts-féle topométer.

# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műgyetem.

Postatakarékpénztári csekk számla száma: 45.223.

## TARTALOM:

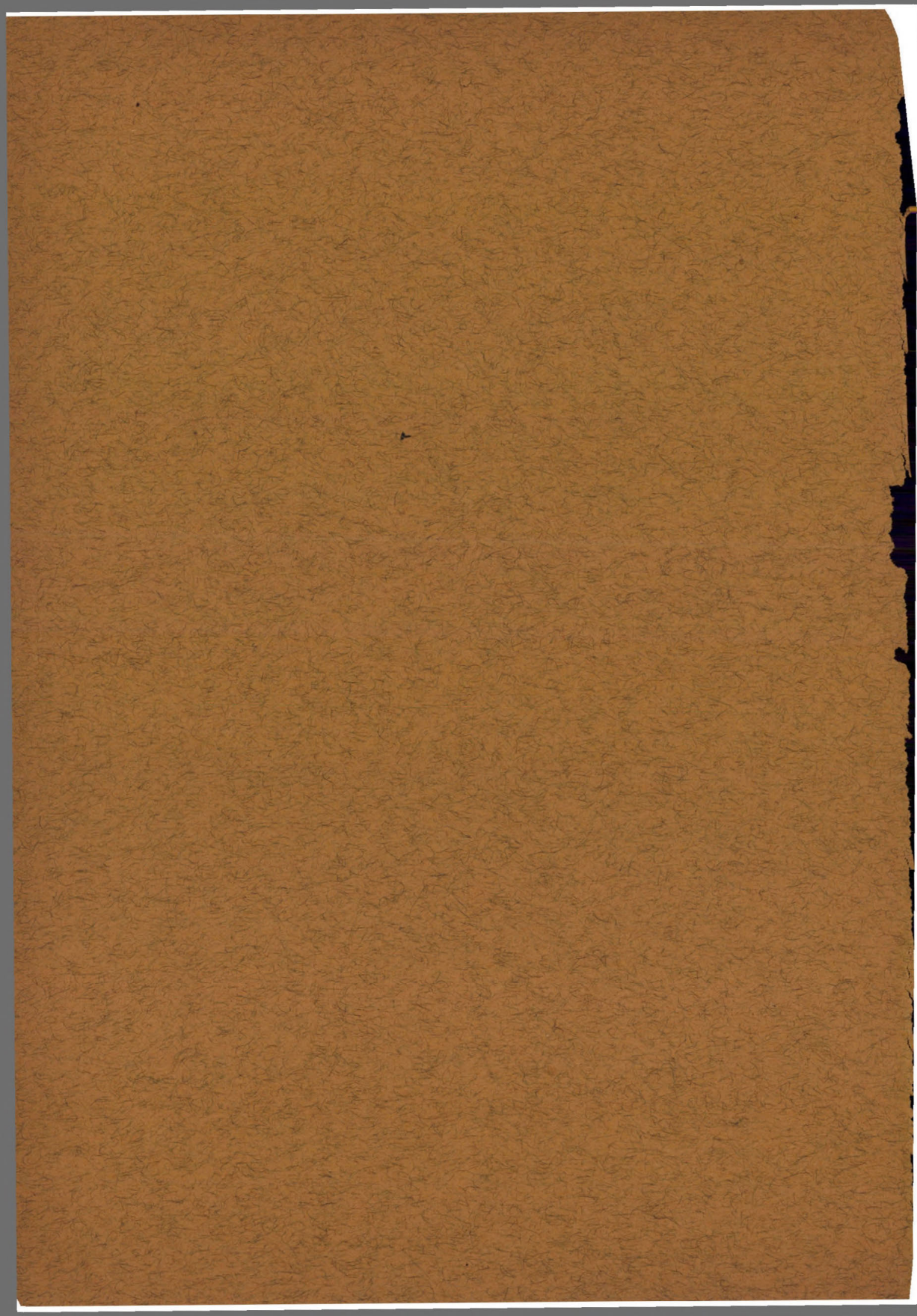
Felhívás a Geodéziai Közlöny előfizetőihez és barátaihoz	173
<i>Tamás Zoltán</i> : Háromszögelések számítása számológéppel	174
<i>Hazay István</i> : Alsóbbrendű háromszögelési pontok számítása	185
<i>Oltay Károly</i> : A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig (Befejező közlemény.)	195
A tahimétria térhódítása az országos mérésekben	203
A parcellázások hatósági felülvizsgálata és ellenőrzése	204
Közlemények az Állami Földmérés köréből	207
Személyi hírek	208



Kérjük előfizetőinket, hogy a hátralékos díjakat a mellékelt csekkklapon beküldeni szíveskedjenek.

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.

Kéziratokat nem őrzünk meg.



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felölős szerkesztő és kiadó:  
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatárs:  
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő,  
félévre 8 pengő, negyed évre 4 pengő.

Megjelenik havonként  
legalább egy ív terjedelemben.

## Felhívás

### a Geodéziai Közlöny előfizetőihez és barátaihoz!

A mostani kettős számmal a Geodéziai Közlöny befejezte hetedik évfolyamát. Ha most visszagondolunk a Geodéziai Közlöny megalapításakor kifejezett óhajtásainkra és reményeinkre, akkor csak őszinte örömmel kell megállapítanunk, hogy nem csalódtunk a magyar geodéta mérnöki kar tudásvágyában és hazafiasságában. Dacára a folyton nyomasztóbbá váló gazdasági viszonyoknak, ez a kar tudásával és áldozatkészségével segítségünkre sietett s elérhettük azt, hogy a geodéziának, a magyar irodalomnak is volt és van nívós szaklapja. Örömmel állapíthatom meg, hogy az Állami Földmérés mérnökeinek és a magyar geodéta magánmérnököknek kultúrérzéke és áldozatkészsége minden elismerést megérdemel.

De be kell vallanom, hogy a Geodéziai Közlöny legválságosabb éve csak most fog elkövetkezni. A Közlönynek ugyanis az előfizetésekből kell fenntartania magát, semmiféle állami támogatást, vagy kedvezményt nem élvez s a hazafias gondolkodással sem tartanám összeegyeztethetőnek az állami pénzek igénybevételét akkor, amikor az állam a trianoni béke diktátum miatt maga is súlyos bajban van. A Közlöny kiadását és hat éven át való fejlesztését lehetővé tette az, hogy a Magyar Mérnökök Földmérő és Parcellázó Szövetségében tömörült magánmérnökök a Szövetkezet jövedelméből fedezték a késedelmesen, vagy egyáltalán nem fizető előfizetők díjait s ezzel a nagylelkű gesztussal lehetővé tették a szerkesztőségnek az anyagi gondok nélküli munkálkodást. Azonban a Szövetkezet befejezte a magára vállalt munkakört, jövedelmei már alig vannak s ezért a mostani évre már semmi támogatást sem tudott nyújtani. Ámde a Közlöny az elmúlt hét év alatt örömdetesesen megerősödött úgy, hogy a jelenlegi előfizetők tábora a Közlönyt az eddigi keretekben fenn tudja tartani, de csak akkor, ha az előfizetési díjak rendszeresen befolyznak.

Ugy érezzük, hogy a Geodéziai Közlöny kultúrjelentősége megérdemli az áldozatkészséget s azért nagyon kérjük előfizetőinket és barátainkat, hogy önzetlenül vállalt munkánktól a jövőben se vonják meg sem erkölcsi, sem anyagi támogatásukat.

Budapest, 1931 november 1-én

Oltay Károly.

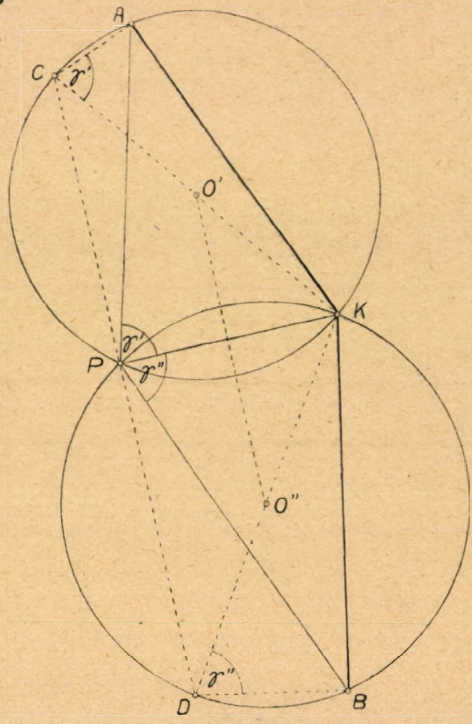
## Háromszögelések számítása számológéppel.

Tamás Zoltán.

(Negyedik közlemény.<sup>1</sup>)

### 10. §. Hátrametszés számítása az alappontok koordinátáiból.

Ha az  $AKB$  alappontokat  $P$  pontból  $\gamma'$  és  $\gamma''$  szögek alatt látjuk és az  $AKP$ , valamint a  $KBP$  pontokon áthaladó köröket s ezeknek  $K$  ponton átmenő átmérőit megrajzoljuk, az átmérők túlsó végpontjait  $C$  és  $D$ -vel jelölve, — akkor világos, hogy  $C$  és  $D$ -nél  $\gamma'$  és  $\gamma''$  — illetve, ha valamelyik tompaszög, akkor  $(180^\circ - \gamma)$  — az  $A$  és  $B$ -nél pedig  $90^\circ$  nagyságú szögek keletkeznek, továbbá, hogy a  $C, P$  és  $D$  pontok egy egyenesen vannak és  $CD \perp KP$ . Ennélfogva a  $C$  és  $D$  pontoknak a  $K$  alappontra vonatkozó koordináta különbségei a 9. §-ban közölt 19. (és 20.) alatti képletek alapján kiszámíthatók, ha  $O < \gamma < 180^\circ$ ; a koordinátákat a megfelelő betűindexszel jelölve.



12. ábra

$$\left. \begin{aligned} y_c - y_k &= (y_a - y_k) - (x_a - x_k) \cdot \cot \gamma' \\ x_c - x_k &= (x_a - x_k) + (y_a - y_k) \cdot \cot \gamma' \end{aligned} \right\} 22.$$

és

$$\left. \begin{aligned} y_d - y_k &= -(y_k - y_b) - (x_k - x_b) \cot \gamma'' \\ x_d - x_k &= -(x_k - x_b) + (y_k - y_b) \cot \gamma'' \end{aligned} \right\} \dots \dots 23$$

A számításhoz a  $C$  és  $D$  koordinátáinak ismeretére nincs szükség, csupán ezek különbségét állítjuk elő a fentiekből

$$\left. \begin{aligned} y_c - y_d &= (y_c - y_k) - (y_d - y_k) \\ x_c - x_d &= (x_c - x_k) - (x_d - x_k) \end{aligned} \right\} \dots \dots 24.$$

szerint és kiszámítjuk a továbbiakban felhasználandó

$$q = \frac{x_c - x_d}{y_c - y_d} \dots \dots 25a$$

<sup>1</sup>A második közleményben a 6. sz. mintán a fejlécen lévő képletek helyesen :  $q_1 = \cot \delta_1$ ;  $w_1 = (y_1 - y_2) \cdot q_1$ ;  $k_1 = (x_1 - x_2) \pm w_1$ ; u. ott az első háromszög rubrikájában a 31497 értékű  $(x_1 - x_2)$  képlet fölé + jsl teendő.

A harmadik közleményben a 7. sz. minta fejlécében helyesen  $\gamma = \delta_2 - \delta_1$

hányados értékét. A keresett  $P$  pont a  $CKP$  háromszögben a  $C$  és  $K$  alappontokból analitikai alapon előmetszés szerint a 6. §-ban közölt 12. alatti képletekkel számítható, mert e képletekben szereplő koordináta-különbségek az eddigiekből már ismeretesek, valamint a  $P$  pontra menő irányoknak függvényértékei is, hiszen

$$\left. \begin{aligned} \cot(CP) = \cot(CD) = \cot(DP) = -\operatorname{tg}(KP) &= \frac{x_c - x_d}{y_c - y_d} \\ \cot(KP) = -\operatorname{tg}(CP) &= -\frac{y_c - y_d}{x_c - x_d} \end{aligned} \right\} \dots 25b$$

Ha a 12. alatti második sorban feljegyzett képletet a  $CKP$  háromszögre felírjuk és ebbe a 25. alatti egyenletekben felírt törték értékeit behelyettesítjük, akkor az egyszerű számítások elvégzése után  $P$  pontnak a  $K$  alappontra vonatkozó koordináta-különbségeit

$$\left. \begin{aligned} y - y_k &= -\frac{(y_k - y_c)(x_d - x_c) - (x_k - x_c)(y_d - y_c)}{(y_d - y_c)^2 + (x_d - x_c)^2} \\ x - x_k &= \quad \quad \quad = +M(y_d - y_c) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 26.$$

képletekkel nyerjük. Ezeknek részletes, de az itteni megfontolásoktól elütő levezetésére nézve Jordán művére kell utalnunk. Az elmondottakból világos, hogy a  $P$  pont koordinátáinak előállításához csak két szögfüggvény értéket kell felkeresni és azután a 22. (– 26.) alatti képletekben kijelölt műveleteket elvégezni.

Az Állami Térképészet ezt a formulát alkalmazza a hátrametszés számítására, s a 8. számú mintában a használatos nyomtatványt mutatjuk be. Összehasonlítás végett ugyanazon számpélda szerepel, mint a megelőző 7. számú mintában. A számítási műveleteknek végrehajtása nem kíván magyarázatot, mert a nyomtatvány berendezéséből és az imént előadottakból közvetlenül érthető. Itt azonban néhány körülményre kell a figyelmet felhívni.

A bázisok vetületeinek kiszámítása a nyomtatvánnyal ellenőrzés mellett történik, azonban az  $(y_k - y_c)$ ,  $(x_k - x_c)$ ,  $(y_k - y_d)$ ,  $(x_k - x_d)$  értékekre vonatkozólag nincsen ellenőrzés, pedig a  $P$  koordinátáit szolgáltató 26. alatti formula ez értékek hibáira nézve érzéketlen. Ezt igazolandó, a kidolgozott számpéldában szereplő  $(y_k - y_c) = +5318\ 49$  érték helyett szerző kísérletileg a hibás  $+5328\ 49$  értéket vezette be, majd a számítást tovább folytatva, a keresett pont számára  $y = -172335\ 39$  és  $x = +109898\ 05$  értékeket nyerte, úgy azonban, hogy a nyomtatvány szerinti főellenőrzés kielégítést nyert. Hogy a hibázás dacára a keresett pont koordinátáit mégis „helyesen” nyertük, annak magyarázata abban van, hogy az elkövetett hiba által  $C$  pont helyett egy másik  $C'$  pontra tértünk át s azután  $C'D$  egyenesnek és a  $K$  pontból  $C'D$ -re bocsátott merőlegesnek metszéspontját számítottuk ki helyesen, de e pont természetesen különbözik a keresett  $P$  ponttól.

A nyomtatvány által főellenőrzésnek jelzett követelés geometriai-

1	$\alpha = 107^{\circ} 35' 41''$	$\operatorname{ctg} \alpha = -0.317117$ .....
2	$\beta = 115^{\circ} 36' 50''$	$\operatorname{ctg} \beta = -0.479418$ .....

### 8. számú minta.

Hátrametszés számítása az alappontok koordinátáiból.

	$y$	$x$		$y$	$x$	
3	$B$	- 173,107.97	+	105,098.51	$B - A$	- 3654.41 + 11,363.31
4	$K$	- 169,617.24	+	110,701.64	$(K-A) - (K-B)$	- 3654.41 + 11,363.31
5	$A$	- 176,762.38	+	116,461.82	$K - A$	+ 7145.14 - 5760.18
6	$K - A$	+ 7145.14	-	5760.18	$K - B$	+ 3490.73 + 5603.13

10 } ellenőrzés  
9 }

9	$+(y_K - y_A)$	+ 7145.14	$+(x_K - x_A)$	- 5760.18
11	$-(x_K - x_A) \operatorname{ctg} \alpha$	- 1826.65	$+(y_K - y_A) \operatorname{ctg} \alpha$	- 2265.85
13	$(y_K - y_C)$	+ 5318.49	$(x_K - x_C)$	- 8026.03
10	$+(y_K - y_B)$	+ 3490.73	$+(x_K - x_B)$	+ 5603.13
12	$+(x_K - x_B) \operatorname{ctg} \beta$	- 2686.24	$-(y_K - y_B) \operatorname{ctg} \beta$	+ 1673.52
14	$(y_K - y_D)$	+ 804.49	$(x_K - x_D)$	+ 7276.65
13-14	$(y_D - y_C)$	+ 4514.00	$(x_D - x_C)$	- 15,302.68

9	19	$(y_D - y_C)^2$	+ 20,376.196.00	$+(y_K - y_C)(x_D - x_C)$	- 81,387,150.55	17
11	16	$+(x_D - x_C)^2$	+ 234,172,015.18	$-(x_K - x_C)(y_D - y_C)$	+ 36,229.499.42	20
13	21	$II$	+ 254,548.211.18	$I$	- 45,157.651.13	21
10	22	$M = \frac{I}{II} = -0.177403$ .....				
12	23	$y_K$	- 169.617.24	$x_K$	+ 110.701.64	23
14	24	$-M(x_D - x_C)$	- 2.714.74	$+M(y_D - y_C)$	- 800.80	24
15	25	$y_P$	- 172.331.98	$x_P$	+ 109.900.84	25

$y = -172.331.98$   
.....  
 $x = +109.900.84$   
.....

$$18 \quad q = \frac{x_D - x_C}{y_D - y_C} = -3.390049$$

26	$(y_K - y_C)$	+ 5318.49	$(x_K - x_C)$	- 8026.03	26
27	$-M(x_D - x_C)$	- 2714.74	$+M(y_D - y_C)$	- 800.80	27
23	$(y_P - y_C)$	+ 2603.75	$(x_P - x_C)$	- 8826.83	28
			$q(y_P - y_C)$	- 8826.84	29

Főellenőrzés



lag interpretálva csak azt kívánja, hogy a  $P$  pont, amelyet mint  $CD$  egyenesnek egy másik egyenessel való metszéspontját számítottunk, rajta legyen a  $CD$  egyenesen. Ez azonban valóságos ellenőrzést nem jelent s a követelés kielégítése nem nyújt egyebet, minthogy a  $C$  és  $D$  (illetve  $C'$  és  $D$ ) pontok koordinátaiból ezek összekötő egyenese délszögének cotangensét helyesen számítottuk, vagyis, hogy az osztási művelet helyes volt.

Azt is feljegyezni kívánjuk, hogy e formula alkalmazásával a hátrametszett pont koordinátáját csak egy alappontból vezetjük le. Az egyéb számitási módoknál legalább két alappontból vezettük le az új pont koordinátáit egymástól függetlenül, ami az ellenőrzés szempontjából lényeges többletet jelent.

Mint kevésbé szerencsés körülményre kell rámutatnunk, hogy a 26. alatti képletekben kijelölt műveletek elvégzésekor igen nagy számértékekkel kell dolgozni. A mintában szereplő számpéldánál az I. és II. jelű értékek 10 és 11 számjegyből állanak s az  $M$  mint ezek hányadosa számitandó. Kézi hajtású számológépeknél csak ritkábban találkozunk ily műveletek elvégzéséhez elegendő nagy armatúrával.

A kísérletileg bevezetett hibához hasonló a gyakorlatban is könnyen előfordulhat. E hibaforrásokat kiküszöbölhetjük, ha elegendő ellenőrzést adunk, legegyszerűbben a kétszeri független számitás által.

## 11. §. Módosítás.

1. A 12. ábra viszonyaira emlékeztető 13. számú ábrából, amelyben  $F$  az  $AB$  felezőpontja, rögtön látni, hogy

$$CA = DB = 2 \cdot OF,$$

de egyben párhuzamosságuk miatt bármely tengelyre való vetületeik is az  $OF$  vetületének kétszerese. Mivel  $C$ ,  $D$  és  $O$  az  $AB$  bázisnak mindig ugyanazon oldalán vannak, így előjelre is helyesen

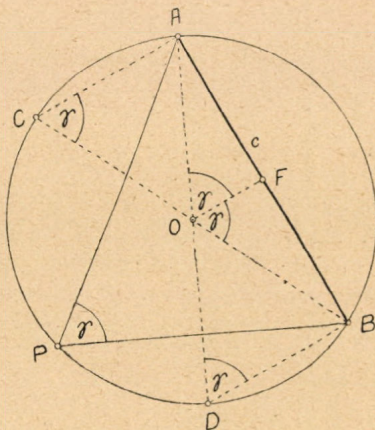
$$y_c - y_1 = y_d - y_2 = 2(y_o - y_f)$$

$$x_c - x_1 = x_d - x_2 = 2(x_o - x_f)$$

$$\text{és } y_f = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$x_f = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

Az  $O$  pont koordinátáit a 9. §-ban közölt 21a. alatti egyenletekből betéve, az egyszerű számadások elvégzése után



13. ábra.

$$\left. \begin{aligned} y_c - y_1 = y_d - y_2 = -(x_1 - x_2) \cot \gamma = -C_x \cot \gamma \\ x_c - x_1 = x_d - x_2 = (y_1 - y_2) \cot \gamma = C_y \cot \gamma \end{aligned} \right\} \dots 27.$$

képletekhez jutunk, amelyben úgy mint eddig is, a koordináták mellett alkalmazott 1 és 2 index a  $P$  pontból nézve bal és jobboldali alapontra utal. E képletek akkor is érvényesek, ha  $\gamma$  tompaszög. Az egyenletek utolsó tagjai a 13a. alatti jelölésből származnak.

Ugyanezen képleteket az  $O$  centrum felhasználása nélkül is előállíthatjuk, mert pl. ha a felső ábra  $ABC$  derékszögű háromszögét figyeljük, ahol a viszonyok a 10. ábra felső részén láthatókkal azonosak, 9 §. 2. pontjában a 19a. képlet levezetésének utolsó előtti sora szerint

$$\begin{aligned} y_c - y_1 &= -(x_1 - x_2) \cot \gamma \\ x_c - x_1 &= (y_1 - y_2) \cot \gamma \end{aligned}$$

2. A hátrametszés esetére visszatérve (12. ábra) a számítást olyképen rendezhetjük be, hogy mint az egyéb megoldási módoknál is, különválasztva végezzük el az irányok tájékozását. A  $C$  és  $D$  segédpontokat összekötő egyenes, miként a centrumok összekötő egyenese, merőleges a  $KP$  közös oldalra.

A  $C$  segédpontot kétszeresen számítjuk: az  $A$  alappontból

$$\left. \begin{aligned} y_c - y_a &= -(x_a - x_k) \cot \gamma' \\ x_c - x_a &= (y_a - y_k) \cot \gamma' \end{aligned} \right\} \dots 27a$$

szerint, a  $K$  alappontból pedig a 22. képletek szerint. Az ellenőrzés teljességéért nemcsak a koordináta-különbségeket, hanem  $C$  pontnak koordinátáit is kiszámítjuk.

A  $D$  segédpontot ugyancsak kétszeresen számítjuk: a  $B$  alappontból

$$\left. \begin{aligned} y_d - y_b &= -(x_k - x_b) \cot \gamma'' \\ x_d - x_b &= (y_k - y_b) \cot \gamma'' \end{aligned} \right\} \dots 27b$$

szerint, a  $K$  alappontból pedig a 23. képletek szerint. A  $D$  koordinátáit tényleg előállítjuk.

A tájékozás a 25. képletekkel történik, nyervén ezáltal a  $CP$ ,  $DP$ ,  $KP$  irányok cotangenseit. A tájékozás befejeztével a 6. számú minta szerint előírjuk a  $P$  számítását  $CKP$  és  $KDP$  háromszögekből. Ezen előíráshoz a  $C$ ,  $K$  és  $D$  alappontok koordinátái, valamint az új pontra menő irányok cotangensei rendelkezésre állanak s a számítás az irányok délszögének felkeresése nélkül lefolytathatók,  $P$  pont koordinátáit pedig három alappontból nyerjük.

3. A hátrametszési feladatnál a keresett pont az által van definiálva, hogy az alappontokat a mérési eredményből ismeretes  $\gamma'$  és  $\gamma''$  szögek alatt látjuk. Az előző és jelen §-ban adott számítási berendezésnél a  $P$  pont koordinátáinak tényleges kiszámításakor ez a definíció nem tűnik előtérbe, mert segédpontok kerülnek alkalmazásra s a mért  $\gamma'$  és  $\gamma''$  szögek hatása a felhasznált képletekben csak mélyen beágyazva jelentkezik. Áttekinthetőbbnek véljük azt a

### 9. számú minta.

Hátrametszés számítása analitikai alapon, cotangens-függvényekkel, abszolút értékek használata mellett.  
Tájékozás a centrumokkal, ill. segédpontokkal.

$$P = 236$$

$A =$  Szentmárton

$K = 237$

$B =$  Ottlaka

Az irányok tájékozása			P	Alappontok	$\delta$ délszögek $\gamma = \delta_2 - \delta_1$	$q_i = \cot \delta_i$ $n = q_1 - q_2$	$[w_i] = (y_1 - y_2) \cdot q_i$	$\pm$	$ k_i  =$ $= (x_1 - x_2) \pm w_i$	$\Delta_y$	$\Delta_x$	P	Y	X										
$-(y'_1 - y'_2)$	$+$ 7145,14	$+(x'_1 - x'_2)$	$+$ 5760,18	Szt. Márton	$\delta_1$	145 58 13	$q_1$	1,480 900	$w_1$	2107,68	$+$	$k_1$	7867,86	$\frac{k_1}{n}$	$+$	4430,398	$\Delta_{y1} \cdot q_1$	-	6560,99	Sz. M.	-	176 762,38	$+$	116 461,82
					236					$y_1 - y_2$	7145,14	$+$	$x_1 - x_2$	5760,18							236	-	172 331,98	$+$
$+(x'_1 - x'_2)$	$-$ 1826,65	$+(y'_1 - y'_2)$	$+$ 2265,85	Ottlaka	$\delta_2$	253 33 54	$q_2$	0,294 981	$w_2$	10581,24	$-$	$k_2$	4821,06	$\frac{k_2}{n}$	$-$	2714,743	$\Delta_{y2} \cdot q_2$	-	800,80	237	-	169 617,24	$+$	110 701,64
$\cdot \cot \gamma'$		$\cdot \cot \gamma'$			236															236	-	172 331,98	$+$	109 900,84
															$\gamma$		107 35 41	$n$	1,775 881	$\cot \gamma = -0,317 117$				
$-(y_1 - y'')$	$-$ 3490,73	$+(x''_1 - x''_2)$	$+$ 5603,13	Ottlaka	$\delta_1$	253 33 54	$q_1$	0,294 981	$w_1$	21602,86	$-$	$k_1$	15999,73	$\frac{k_1}{n}$	$-$	2714,738	$\Delta_{y1} \cdot q_1$	-	800,80	237	-	169 617,24	$+$	110 701,64
					236					$y_1 - y_2$	3490,73	$+$	$x_1 - x_2$	5603,13						236	-	172 331,98	$+$	109 900,84
$-(x''_1 - x''_2)$	$+$ 2686,24	$-(y''_1 - y''_2)$	$+$ 1673,52	Ottlaka	$\delta_2$	9 10 44	$q_2$	6,188 636	$w_2$	1029,70	$-$	$k_2$	4573,43	$\frac{k_2}{n}$	$+$	775,992	$\Delta_{y2} \cdot q_2$	$+$	4802,33	Otl.	-	173 107,97	$+$	105 098,51
$\cdot \cot \gamma''$		$\cdot \cot \gamma''$			236															236	-	172 331,98	$+$	109 900,84
															$\gamma$		115 36 50	$n$	5,893 655	$\cot \gamma = -0,479 418$				
S	$+$ 4514,00	N	$+$ 15302,68												$\gamma$		115 36 50	$n$	5,893 655	$\cot \gamma = -0,479 418$				

számítási berendezést, amelynél a  $P$  pont koordinátáinak számítása közvetlenül az eredet  $AKB$  alappontokból lehetséges, úgy hogy a  $\gamma'$  és  $\gamma''$  szögek hatása közvetlenül látható legyen.

Akár a centrumokat, akár a  $CD$  segédpontokat használjuk fel a tájékozásra, mindkét esetben a közös  $KP$  oldal délszögének cotangensére az ismert

$$\cot(KP) = -\operatorname{tg}(O_1 O_2) = -\operatorname{tg}(CD) = -\frac{y_c - y_d}{x_c - x_d} \quad \dots \quad 25b$$

képlet szolgál, amely értéknek a 24. alatt felírt sorok hányadosa gyanánt való számszerű előállításáról a 10. §-ban volt szó. A 13a. egyenlet jelölése mellett, ha egy vessző a 12. ábrában a baloldali, két vessző a jobboldali háromszögre, az indexnek alkalmazott 1, 2 számok pedig ugyanazon háromszögben a  $P$  ből nézve bal- és jobboldali alappontokra utalnak, amint ezt a 3. §-ban a 3. ábra kapcsán rögzítettük, az iménti képlet alakja

$$\left. \begin{aligned} \cot(KP) &= \frac{-C'_y + C'_x \cot \gamma' - C''_y - C''_x \cdot \cot \gamma''}{+ C'_x + C'_y \cot \gamma' - C''_x + C''_y \cot \gamma''} \\ &= \frac{-(y'_1 - y'_2) + (x'_1 - x'_2) \cot \gamma' - (y''_1 - y''_2) - (x''_1 - x''_2) \cot \gamma''}{+(x'_1 - x'_2) + (y'_1 - y'_2) \cot \gamma' - (x''_1 - x''_2) + (y''_1 - y''_2) \cot \gamma''} = \frac{S}{N} \end{aligned} \right\} 25c$$

Ha a háromszögeket a 6. számú minta szerint előírjuk, a tájékozás meghatározása végett minden adat rendelkezésre áll.

A számítás tényleges végrehajtását az előző számpéldával a 9. számú mintán mutatjuk be, amely a tájékozási résztől eltekintve csaknem teljesen azonos a 6. számú minta berendezésével. A kezdeti adatokból az alappontok koordinátáit s azoknak különbségeit,  $\gamma$  és cotangens  $\gamma$  értékeket vezetjük be rovatainkba mindkét háromszögben. A baloldalon lévő rovatokban a tájékozás számítása történik azáltal, hogy a 25c. képlet számlálóját és nevezőjét az egy oszlopban álló értékek algebrai összege gyanánt állítjuk elő. Az algebrai összegezést igen kényelmesen végezhetjük a géppel. Ezeknek  $\frac{S}{N}$  hányadosát be-

vezetjük a közös oldal cotangensének rovatába. A közös oldal délszögének meghatározása a cotangens-értékből való visszakeresés által történik, míg az  $(AP)$  és  $(BP)$  délszögek értékeit  $\gamma'$  és  $\gamma''$  hozzáadása, illetve levonása által nyerjük.

Az eddig előadottak szerint még semmi támpontunk sincs annak eldöntésére, hogy a 9. számú mintában a közös oldal délszögének  $73^\circ 33' 54''$ , vagy pedig  $253^\circ 33' 54''$  értéket jegyezzünk be, hiszen mindkettőnek cotangense pozitív. A kérdést a következőképpen tudjuk eldönteni. Az alappontok koordináta-különbségeinek előjeleiből közvetlenül láthatjuk, hogy az első háromszögben  $(AK)$  délszög a II. negyedben,  $(KA)$  pedig a IV. negyedben fekszik. Ép így a második háromszögnél  $(KB)$  délszöge a III.,  $(BK)$  pedig az I. negyedben van. *Képzeljük* most a délszögek sorozatát úgy felírva, mint ahogy

azok a 2. számú mintában vannak bejegyezve. Ha a közös oldal délszöge  $73^\circ 33' 54''$  volna, akkor e sorozat lenne:

(AK)	II.
$\delta_1$	$325^\circ 58' 13''$
$\delta_2$	$73^\circ 33' 54''$
(KA)	IV.
(KB)	III.
$\delta_1$	$73^\circ 33' 54''$
$\delta_2$	$189^\circ 10' 44''$
(BK)	I.

amely sorozat csupa, a pozitív forgatási irányban egymás után következő értékeket köteles tartalmazni és az értékek egy háromszögben  $180^\circ$ -os határ között lehetnek. A jelen esetben ez nincs kielégítve, mert az első háromszög délszögei csak a II., III., IV. negyedben, a második háromszög délszögei csak a III., IV., I. negyedben lehetnek. A (KP) délszögnek  $180^\circ$ -os helyesbítése szükséges tehát.

Ezzel az irányok tájékozása befejezést nyert. A számítás további része három alappontból történő előmetszés számítása, teljesen a 6. sz. minta szerint. Az egész számítás ellenőrzését abból nyerjük, hogy mindhárom alappontból levezetve, a keresett pont számára azonos koordináta-értékeket nyerünk.

Végül megemlítjük, hogy a tájékozásnak a 9. számú mintában mutatott számítási módja mellett a  $P$  koordinátáinak számítását az 5. számú minta módjára is végezhetjük.

## 12 §. Áttekintés.

1. Ha tömeges munkánál a géppel való számítást akarjuk alkalmazni, az ismertetett formulák közti választást az a körülmény is megszabhatja, hogy ismerni kívánjuk-e az új pont számításával kapcsolatosan az alappontoktól való távolságokat (a háromszög oldalait), avagy megelégszünk csupán az új pont összrendezőivel. A háromszög oldalainak ismerete hasznos mellékeredménynek tekinthető. Azokra a különleges mérések központosításánál szükségünk van s ez negyedrendű pontok hálózatában is elég gyakori eset. Ha az új pont számítását közös oldalakkal bíró háromszögekből írjuk elő, akkor a közös oldal egyezősége a mérés jószágáról nyújt tájékozást s az esetleges „elmetszésről“ már a számítás felének elvégzésekor tudomást nyerünk. Ugyancsak szükségünk van a háromszög oldalaira, ha trigonometrikus úton kívánjuk a magasságokat számítani. Végül, ha az új pont kiegyenlítésre kerül, újra szükségünk van az alappontoktól való távolságokra az együtthatók meghatározása végett. Amennyiben a háromszög oldalainak ismeretét kívánjuk, helyesebbnek mutatkozik az analitikai sinus cosinus formulával (5. sz. minta) dolgozni, mert a sinus-tétel szerint való megoldással (1. sz. minta) szemben a bázis hosszának és délszögének számítása elmarad s kevesebb szögfüggvényértékre van szükség. Ha nem kívánjuk a háromszög oldalait ismerni, az előmet-

szés számítását a 6. számú minta szerint végezhetjük az analitikai cotangens-formulával.

A hátrametszés számítási módjának kiválasztásánál fenntartjuk azon igényünket, hogy a tömeges munkánál az előmetszés és hátrametszés ugyanazon nyomtatványon legyen végezhető. Mindkét analitikai formulához a tájékozásnak a 9. számú mintában mutatott számítási módját látjuk legalkalmasabbnak. A centrumokkal való tájékozásnak a 7. számú mintában mutatott módja ugyanezzel, elvileg teljesen azonos, de valamivel több számítást kíván. A Collins-segédponttal való tájékozás egy újabb háromszög megoldását kívánja s emiatt több szögfüggvényértéket kell keresni és több számítási lépést végezni, mint a centrumok esetében. Ha a hátrametszés a 8. számú minta szerint végezzük, a tennivaló csaknem azonos a 9. számú minta feladatával, de ez utóbbinál több ellenőrzésünk van. A sinus-tétellel való számítás esetében helyes lesz a tájékozást a módosított Burckhardt-képlettel végezni. A centrumokkal való tájékozás valamivel több, a Collins-féle segédponttal való tájékozás pedig még több függvényértéket és számítási lépést kíván. A 9. számú minta szerint való tájékozás azonban itt is figyelembe jöhet.

2. Jordán művében közölt felfogás szerint gépszámításnál az a formula részesítendő előnyben, amelynél a legkevesebb szögfüggvényre s áltál a táblázatnak lehető kevés használatára van szükség. Ezen szempontból az analitikai cotangens formulával való számítás (6. számú minta) kerül első helyre, mert előmetszéskor egy háromszögnél csak 2 függvényértékre van szükségünk. A hátrametszésnél a 9. számú minta szerint tájékozunk az irányokat.

A függvényértékek számát figyelve, az analitikai sinus-cosinus formula a következő, mert előmetszésnél egy háromszög megoldásához 5 függvényértéket kell kijegyezni s ezeket általában a táblázatnak 3 különböző oldalán találjuk fel. Hátrametszésnél az irányok tájékozása legrövidebb a 9. számú minta szerint.

Legtöbb szögfüggvényértékre a sinus tétel szerinti megoldásnál van szükség. Amennyiben a bázis hossza és délszöge egyéb számításból még nem volna ismeretes, úgy előmetszésnél egy háromszög megoldásához 9 szögfüggvényt kell feljegyezni, melyeket általában a táblázatnak 6 különböző oldalán találunk meg. Hátrametszésnél az irányok tájékozása a módosított Burckhardt-képlettel.

3. A számítási módoknak rangosztályába sorozása Oltay professzor úr szerint azon szempontból történhetik, hogy a számítások lehetőleg homogén lépésekből tevődjenek össze. Amiből önként folyik, hogy az azonos jellegű lépések közvetlenül egymásután legyenek elvégezhetők. E felfogásnak különös súlyt ad az a körülmény, hogy a számítás időtartalmával van összefüggésben. Kézi hajtású gépeknél az osztást, mint nehézkes műveletet kerülni, szorzásoknál pedig a beállítások számát korlátozni. Előnyös, ha állandó tényezővel több mennyiség beszorzása végzendő, mert ekkor csak egy beállítás kell.

Az vizsgálva, hogy egy háromszög megoldásánál mennyi teendők van az alappontokra vonatkozó  $\Delta_y$ ,  $\Delta_x$  koordináta-különbségek megismeréséig, a legelőnyösebb az analitikai formulák szerint való számítás. Az analitikai sinus formulánál (5. számú minta) a kezdeti adatok-

ból indulva, az alappotok koordináta-különbségeit,  $\gamma$  szöget és 5 darab függvényértéket kell bejegyezni. Ezután 5 beállítást és szorzásokat végezve — amelyek közé a magasságrészek összevonása ékelődik — már elérjük a  $\Delta_y \Delta_x$  értékeket. Önként értőleg a sinus  $\gamma$ -val való osztást cosecáns  $\gamma$ -val való szorzással pótoljuk. A gépi munkát tehát egyszer meg kell szakítanunk a magasságkülönbségek összevonása miatt. Alább rámutatunk arra, hogy ezt a megszakítást teljesen ki lehet küszöbölni.

Az analitikai-cotangens formula szerint számítva (6. sz. minta), csak két függvényértékre van szükség, ezeknek és az alappontok koordinátáinak különbségét bevezetve, 5 beállítással szorzásokat és osztásokat végezve — amely műveletek közé még algebrai összeadás ékelődik — elérjük a  $\Delta_y \Delta_x$  értékeit. A kényelmetlen osztást helyettesíthetjük fordított szorzással („einkurbeln“), mert így egy beállítást megtakaríthatunk. A gépi munkát tehát itt is csak egyszer kell a fejszámolás miatt megszakítani. A sablonosságot zavarja, hogy az osztást kettő vagy több decimálisig kell folytatni.

A sinus-tétel szerint való megoldás ezen rangsorozatban is csak az analitikai megoldás után következhetik. A bázis délszögének és hosszának nyeréséhez az alappontok koordináta-különbségeinek feljegyzése után két függvényértékre és két osztásra van szükség. Ezután még a belsőgeket kell előállítani és újabb 7 függvényértéket kell feljegyezni, majd 4 beállítás és szorzások után nyerjük  $\Delta_y \Delta_x$  értékeit. Itt tehát kétszer kell a gépi munkát megszakítani az egyéb tennivalók miatt.

4. A közölt számítási módozatok a közhasználatban levő bármelyik számológéppel elvégezhetők. Elegendő gépszámítási gyakorlat mellett a mintákban egyszerűsítéseket lehet bevezetni. Itt különösen arra gondolunk, hogy az  $ab + cd$  alakú sorozatösszegek előállítását, ha az  $ab$  és  $cd$  tagok előjelét előre megállapítjuk, egyetlen számítási menetben tudjuk elvégezni, a tagok értékeinek feljegyzése nélkül. Ez alapon az 5. számú mintában  $m'$  és  $m''$  értékeknek feljegyzése elmaradhat és csak az  $m_a$  és  $m_b$  értékeket vezetjük be. Épen így a 6. számú mintában  $w_1 w_2$  értékek bevezetése nélkül közvetlenül  $k_1$  és  $k_2$  értékeket lehet produkálni. A 9. számú mintában a tájékozás megállapításához a közbülső négy érték feljegyzését mellőzve, rögtön  $S$  és  $N$  számértékeit vehetjük ki a gép eredmény sorából. Az 1. és 5. számú mintákban a  $\Delta_y$  érték feljegyzését mellőzve,  $y_1 + b \sin \delta_1$  művelet elvégzésével az új pontra nyert  $y$  értéket bevezetjük a nyomtatványba, majd az eredmény törlése nélkül  $y - a \sin \delta_2$  művelet elvégzésével  $y_2$  értékre kell jutni, ami az  $y$  érték kétszeres számításával egyenértékű. Épen így járunk el az  $x$  értéknél is.

Másnemű egyszerűsítést jelent, ha a gép  $u$ . n. számfeldobó szerkezettel rendelkezik, ami lehetővé teszi az  $abc$  alakú szorzatnak előállítását az  $a b$  érték feljegyzése nélkül, mert az első szorzásnak eredményét e szerkezet segítségével a beállító műre tudjuk átvinni és azután tovább folytatjuk a szorzást  $c$ -vel. Ily esetben az első mintában, ha sinus  $\gamma$  helyett cosecáns  $\gamma$ -át használunk, a  $d$  értékének feljegyzése elmaradhat s csak az oldalak értékeit vezetjük be. Az 5. számú mintában pedig  $m', m'', m$  közbülső értékek feljegyzése nélkül csak

$b$  és  $a$  oldalak értékét vezetjük be a nyomtatványba, sőt az eredmény sorban megjelenő értéket feldobva,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_x$  értékeit is rögtön elő állíthatjuk.

Ismét más egyszerűsítést jelent a kettős számológépek használata, amely által lehetővé válik  $aq$  és  $bq$  alakú szorzatoknak egyetlen szorzás keretében való számítása, ha az egyik gépbe az  $a$ , a másikba  $b$  értéket vezetjük a beállító műre és  $q$ -val szorzunk. A kettős gépeken beállítható váltó segítségével a két gépnek egyező vagy ellenkező értelemben való forgását tudjuk elérni. Ehhez a kar forgatási értelmének megválasztása mellett mindkét gépen a részletszorzatok előjeleit is figyelembe tudjuk venni. A háromszög oldalainak vetületeit, a sinus-tétel alkalmazásakor pedig az oldalakat egyszerre állítjuk elő.

Ha a kettős gépen számfeldobó-szerkezet is van, még további egyszerűsítéssel végezhetjük a számítást. Példaképpen említjük meg a hátrametszés számítását, ha a tájékozást a 9. számú minta szerint, a koordináták számítását pedig az 5. számú minta szerint végezzük. Már az alappontok koordináta-különbségeinek kiszámítását is a gépre bízhatjuk, ami az előjelek ismeretével egészen sablonosan történhetik s mind a négy értéket elérjük háromszori (kettős) beállítás árán. Ez a lépés időmegtakarítást ugyan nem jelent, de előnyös a fejszámolás kikapcsolása miatt. A tájékozást úgy számítjuk, hogy a cotangenseknek a táblázatból való felkeresése után a közbülső értékek feljegyzése nélkül egyszerre állítjuk elő a baloldali gépben az  $S$ , a jobboldali gépben az  $N$  értékét és csak az  $\frac{S}{N}$  osztás eredményét vezetjük be a nyomtatványba. Az új pontra haladó irányoknak megállapítása a gépen kívül eső eljárás, valamint a szükséges szögfüggvényértékek feljegyzése. Ezeket most egy alkalommal elintézzük, majd pedig a

$$b = [-(x_1 - x_2) \sin \delta_2 + (y_1 - y_2) \cos \delta_2] \operatorname{cosec} \gamma$$

$$a = [-(x_1 - x_2) \sin \delta_1 + (y_1 - y_2) \cos \delta_1] \operatorname{cosec} \gamma$$

képletekkel kijelölt műveleteket egyszerre végezzük el, úgyhogy az első háromszögnek  $a$  és  $b$  oldalát egyetlen számítási menetben nyerjük a gépnek bal- és jobboldalán. Ugyanígy járunk el a második háromszög oldalainak előállításánál. A közös oldal egyezősége már számítási kontrollnak szolgál. Az oldalaknak vetületeit nem jegyezzük fel, hanem közvetlenül az új pont koordinátáit számítjuk ellenőrzéssel, úgy mint fentebb említettük, de mindkét koordinátát egyszerre.

Igy a hátrametszésnél a kezdeti adatokból indulva csak egyszer kell a gépi munkát megszakítani a délszögek és a függvények bejegyzéséért. Egyben látni, hogy az előmetszési számításnál a gépen kívül eső tennivalókat előre mind elvégezhetjük és a gépi munka megszakítás nélkül folytatható az oldalak, illetve az új koordináták feljegyzéséig.

A számításnak itten vázolt módon való elvégzéséhez szerző egyszerűen kezelhető szabályt állapított meg, melynek segítségével — táblázat nélkül — egészen sablonosan tudunk diszponálni a váltónak beállítása és a forgatási értelem megválasztása felett, — miáltal az



egész számítást abszolút értékekkel lehet lefolytatni. Ezeknek a szabályoknak ismertetésére itt már nem terjeszkedhetünk ki.

Az előmetszett pont koordinátáinak kettős számológéppel való előállítására igen gyors számítási megoldást adott Morpurgo „Die Fluchtmethode“ című értekezésében (Oesterr. Zeitschrift für Vermessungswesen, 1925). Ezzel a jelen alkalommal nem foglalkoztunk, mert háromszögelési pontok számítására kevésbé alkalmasnak mutatkozik. Ugyan is a számítás helyessége nem önmagában, hanem csak további mérési eredmények által nyer ellenőrzést. Ugyanezt mondhatjuk a feladatnak egy másik, szintén kettős géppel történő megoldásáról. Részletpontok számításánál azonban igen előnyösen használhatjuk.

## Alsóbbrendű háromszögelési pontok számítása.

*Hazay István.*

A IV. és V. rendű háromszögelési pontok kiszámításának egyes fontos fázisaiban még nincs egyöntetű, kialakult módszer úgy, hogy a gyakorlatban a kisebb-nagyobb változatosságok egész csoportjával találkozunk. Ez vezetett arra, hogy foglalkozzam elméleti alapon azokkal a tényezőkkel, azokkal az alkatrészekkel, melyek összetételéből alakulnak ki a számítási módszerek; azzal a céllal, hogy a nagy változatosságból válasszuk ki azt az eljárást, mely a gyakorlat céljaira is megfelelő.

A számítás ismert — végleges összrendezőkkal bíró — pontokból indul ki. *Elsősorban az ilyen, már ismert ponton végzett irányméréseket kell tájékozunk.* A tájékozás a többi ismert pontokra menő irányok segítségével történik. Minden, már ismert pontra menő mért irányérték összehasonlítása a számított délszöggel, a mérésnek egy tájékozási értéket ad. Ezekből képezzük az úgynevezett középtájékozást, a  $Z_0$ -t.

*A kérdés itt az, hogy a középtájékozás képzésében az egyes irányok adta tájékozást milyen súllyal szerepeltessük.*

Eddig a legtöbb esetben az V. rendű hálózatban a súlyokat egyáltalában nem vették tekintetbe, a IV. rendűben pedig vagy érzék szerint felvett (a hosszabb irányoknak nagyobb, a rövidebbeknek kisebb súlyt tulajdonítva), vagy pedig az oldalhossz szerint lineárisan növekvő súlyokat alkalmaztak. Megjegyzem, hogy a gyakorlat részére eme — a IV. rendűnél alkalmazott — mindkét módszer megfelelt, mert jó felsőrendű hálózatban fekvő, jól megmért IV. rendű hálózatban e kétféle módon és az alábbiakban levezetett módon képzett középtájékozás között csak néhány másodperc eltérés lehet. Mégis e két módszert elméleti alapon alátámasztani nem lehet és csak a gyakorlati érzéken alapulnak.

A súly általában több tényező függvénye, mely tényezők hatásai a távolsággal különböző arányban állanak. Fontosabb tényezők a pontok koordinátáiból származó bizonytalanságok, a pontjelzés szabotossága, a légköri viszonyok, a megvilágítás stb. Ha e tényezőket

mind tekintetbe vesszük, tájékozó irányaink súlyára a használhatóság szempontjából nehézkes képletet nyerünk. Az alsóbbrendű hálózatnál a legbefolyásosabb tényező a pontjaink koordinátáiból és a pontjelzésből származó bizonytalanság.

Vizsgálatunknál — az eredmény egyszerűbbé tétele végett — tegyük fel, hogy súlyviszonyaink csak  $e$  két tényezőtől függnék. Legyen beirányzott pontjaink ú. n. pontmeghatározási középhibája  $\mu$  méter.

Ez egy mért irányban  $\alpha'' = \frac{\mu}{t} \rho''$  középhibának felel meg ( $t$  a mért pont távolsága az állásponttól). Minden ponton  $\mu$  méter középhibát tételezve fel,  $\alpha''$  lineáris, fordított arányban áll a távolsággal és csak a  $t$  értéktől függ.

$$\alpha''_1 : \alpha''_2 = t_2 : t_1$$

Ugyanez áll a középhibákra is. Ugyanis az  $\alpha''$  egyenlő a  $b$  lineáris bizonytalanság okozta középhibával. Irhatjuk tehát, hogy

$$\mu_1 : \mu_2 = t_2 : t_1$$

A középhibák négyzetes, fordított arányban állanak a súlyokkal

$$\mu_1^2 : \mu_2^2 = p_2 : p_1$$

A két arány összevetéséből kapjuk, hogy

$$p_1 : p_2 = t_1^2 : t_2^2$$

Ha felvesszük súlyegységnek az  $t_0 = 1$  km-es távolságot:

$$(v_0 = 1) : p_i = t_i^2 : t_0^2 \text{ és } p_i = t_i^2,$$

hol  $t_i$  a távolság kilométerekben kifejezett értéke. Álláspontok tájékozásánál súlyként tehát a távolságok kilométerekben vett értékeinek négyzetei veendőek és a középtájékozás a

$$Z_0 = \frac{[p_i z_i]}{[p_i]} = \frac{[t_i^2 z_i]}{[t_i^2]}$$

képletből számítandó.

A súlyoknak négyzetes alapon való képzéséhez célszerűen használható az alábbi táblázat. A tájékozás képzésénél a délszögek mellett rendelkezésünkre állanak a távolságok logaritmusai is. Az oldallogaritmusok alapján a táblázatból azonnal kivehetjük a megfelelő súlyt. Megjegyzem, hogy  $p > 3$  esetén teljesen elegendő a súlyokat egész számokban kifejezni.

A súlyok értékeinek maximális határt szabnak a látási viszonyok és főleg a műszer teljesítőképessége. Ha a megengedett ponthiba  $b = \pm 0.10$  méter, akkor V. rendű hálózatnál egy irány súlyának maximumát 16-ban, IV. rendű hálózatnál egy sorozatban való mérés esetén 50-ben, két sorozatban való mérés esetén 100-ban állapíthatjuk meg. A jelzett határtávolságoknál nagyobb távolságokhoz tartozó  $\alpha''$  értékek már alatta maradnak a műszer teljesítőképességének (6'', 3'', illetve 2'') és emiatt már nem nyújtanak nagyobb tájékozási biztonságot, mint a jelzett határértékű távolságok.

1. táblázat.

Távolság km-ben: <i>t</i> :	O dal log. log. <i>t</i> méter	Súly <i>t</i> <sup>2</sup>	Távolság km-ben: <i>t</i> :	O dal log. log. <i>t</i> méter	Súly <i>t</i> <sup>2</sup>
0.4	2.650	0.2	4.6	3.661	21
0.6	2.772	0.4	4.7	3.671	22
0.8	2.889	0.6	4.8	3.681	23
0.9	2.952	0.8	4.9	3.690	24
1.0	3.000	1.0	5.0	3.699	25
1.1	3.040	1.2	5.1	3.707	26
1.2	3.073	1.4	5.2	3.716	27
1.3	3.102	1.6	5.3	3.724	28
1.35	3.128	1.8	5.4	3.731	29
1.4	3.150	2.0	5.5	3.739	30
1.6	3.199	2.5	5.7	3.753	32
1.7	3.238	3	5.8	3.766	34
2.0	3.301	4	6.0	3.778	36
2.2	3.349	5	6.2	3.790	38
2.4	3.389	6	6.3	3.801	40
2.6	3.422	7	6.5	3.812	42
2.8	3.452	8	6.7	3.822	44
3.0	3.477	9	6.8	3.831	46
3.2	3.500	10	7.0	3.841	48
3.3	3.520	11	7.1	3.849	50
3.5	3.539	12	7.4	3.875	55
3.6	3.557	13	7.8	3.889	60
3.8	3.573	14	8.1	3.906	65
3.9	3.588	15	8.4	3.922	70
4.0	3.602	16	8.7	3.937	75
4.1	3.615	17	9.0	3.959	80
4.2	3.628	18	9.2	3.965	85
4.3	3.639	19	9.5	3.977	90
4.5	3.650	20	10.0	4.000	100

A leírt tájékozásnál a tájékozásba az összes ismert irányok — tehát a rövid távolságúak is — beveendők, mert a helyes súlyfelvétellel a rövid irányok bevétele is növeli a középtájékozás súlyát.

A négyzetes súlyok alkalmazásának célszerűsége kiváltképen az V. rendű háromszögelésnél szembeűnő, ahol túlnyomóan rövid oldalakkal van dolgunk és ahol emiatt a négyzetes súlyértékek éles különbséget tesznek az egyes tájékozások hatására a középtájékozás képzésénél.

Lássunk egy példát: (Lásd a 2. sz. táblázatot.)

Miután a középtájékozás már megvan, azzal betájékozunk az ismeretlen pontokra menő mért irányokat. Kérdés, hogy egy álláspont tájékozásával milyen hosszú új irányt tájékozhatunk be.

A mérésnél mérési és műszerhibák is közrejátszanak; célszerűnek és indokoltnak tartom, hogy egy bizonyos *c* biztonsági faktort vezessünk be. *C*-szeres biztonsággal élve, kell, hogy a középtájékozás megbízhatósága legalább *c*-szerese legyen annak a megbízhatóságnak, amilyen megbízhatóságot nyújtana egy olyan tájékozás, mely egyedül egy *A* hosszúságú irányból lett képezve, hogy vele egy *A* hosszúságú új irányt tájékozhatunk.

## 2. táblázat.

Álláspont: 26 jel.

Írány	Mérés	Tájékozás	Tájékozott írány	O.dal log. — $a$	$p$	$p z$	$e$
2	194 54 1	+ 42 1	192 36 2	3·597 5839	16	16·0	0·08
4	209 50 25	16	210 32 41	3·169 1321	2·2	35·2	0·08
8	244 1 48	5	244 43 53				
10	12 3 29	21	12 45 50	2·924 3370	0·7	14·7	0·07
3	68 11 49	45	68 54 34	2·477 1213	0·1	4·5	0·06
12	102 12 25	5	102 54 30				
23	181 8 30	11	181 50 41	3·152 6998	2	22·0	0·04
6	185 59 0	5	186 41 5	3·328 1263	5	25·0	0·00

$[p] = 26\cdot0$   
 $[pz] = 117\cdot4$

$$\text{Középtájékozás } z_0 = \frac{117\cdot4}{26\cdot0} = 4\cdot52$$

$$z_0 = 0^\circ 42' 5''$$

Egy  $A$  hosszúságú irány  $a'' = \frac{b}{A} \rho''$  bizonytalanságot enged meg.  $C$ -szeres biztonsági faktorral élve (egyszeri mérést feltételezve), a középtájékozás középhibájának legfeljebb  $\mu_k = \frac{a''}{c} = \frac{b}{cA} \rho''$ -nak szabad lennie. A középtájékozásra a legkedvezőbb, ha az összes tájékozó irányok egyenlő hosszúak, vagyis, ha az irányok középhibái egyenlők ( $\mu$ ). Ez esetben  $\mu_k = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$ , hol  $n$  = az irányok száma.

Hogy a középhibának ezt a megbízhatóságát elérhessük — egyenlő hosszú irányok esetén — egy irány középhibája az előbbi képletből  $\mu = \sqrt{n} \mu_k$  tartozik lenni. A  $\mu$  középhibához tartozó irány hosszát az  $\alpha : \mu = t : A$  arányból számíthatjuk ki, mely arány már magában foglalja a  $C$  biztonsági faktort is.

Behelyettesítve az értékeket:

$$\alpha : \sqrt{n} \mu_k = t : A \text{ arányból } t = \frac{\alpha A}{\mu_k \sqrt{n}}$$

$$\text{Mivel } \frac{\alpha}{\mu_k} = c \text{ (biztonsági faktor), } t = \frac{cA}{\sqrt{n}}$$

A középtájékozás súlya egyenlő az egyes tájékozások súlyának össze-

gével.  $n$  számú  $t$  hosszúságú irány esetén a középtájékozás súlya:

$$P = [p] = [t^2] = n t^2 = n \frac{c^2 A^2}{n} = c^2 A^2$$

Ha a középtájékozás súlyára megköveteljük ezt az egyenlő hosszúságú irányok esetén, még inkább meg kell követelnünk különböző hosszúságok mellett, hogy racionálisan tájékozhatunk.

A gyakorlat céljára a  $c = 1.5$  értéket találok a legmegfelelőbbnek. Az ennél kisebb érték általában nem nyújt még elég biztonságot, a nagyobb pedig túlságosan megnehezíti a munkálatokat. Ezek alapján, hogy egy  $A$  hosszúságú új irányt tájékozhatunk, kell, hogy a középtájékozás súlya  $P \geq 2.25 A^2$  legyen, hol  $A$  kilométerekben kifejezett érték. Másképpen kifejezve, egy  $P$  súlyú középtájékozással

racionálisan egy  $A \leq \sqrt{\frac{P}{2.25}}$  hosszúságú új irányt tájékozhatunk. Fent-

tebbi példánk esetén  $A \leq \sqrt{\frac{26}{2.25}} = 3.4 \text{ km}$  lehet.

A biztonsági faktor alkalmazásától — nézetem szerint — csak egyes kivételes eseteknél tekinthetünk el, ha olyan *feltétlenül* szükséges betájékozott irányra van szükségünk, melynek betájékozására nem áll rendelkezésünkre a biztonsági faktorial képzett súlyú középtájékozás, azonban a tájékozást igen jól látott és minden oldalról megvizsgált, igen kis középhibájú pontra, vagy pontokra menő irányból képeztük. Itt is azonban feltétlenül kell, hogy  $P \geq A^2$  legyen.

A középtájékozással tájékozunk az új pontokra menő irányokat. Az új álláspontokra menő tájékozott irányértékeket,  $\pm 180^\circ$ -ot adva hozzájuk, átvezetjük a megfelelő új álláspontok méréséhez, ahol, mint úgynevezett tájékozott külső irányértékek fognak szerepelni. Az új álláspontnál, miután minden ismert pontra vonatkozó úgynevezett oda-vissza-irány mérése mellett már ott van a tájékozott külső irányérték, azokból előzetes középtájékozást képezzünk. Az eljárás hasonló a fentebb leírt végleges tájékozáshoz. A súlyértékeket szintén a távolságok négyzetei szerint vesszük fel. Az eltérés a végleges tájékozással szemben az, hogy a távolságokat csak a vázlatról vehetjük le és azok pontos értékét nem ismerjük.

Célszerű egy kis léptéket készíteni a vázlat méretarányában, amelyen a távolságértékek helyett már a megfelelő súlyértékeket, a kilométerben kifejezett távolságok négyzeteit tüntetjük fel. Természetesen olyan álláspontoknál, melyeknek oda-vissza-irányuk nincs, előzetes középtájékozást képezni nem lehet és számításukat is előre nem tájékozott irányokkal fogjuk végezni.

A képzett előzetes középtájékozással betájékozunk a pontról mért mindazon irányokat, melyeket a pont koordinátáinak meghatározásánál fel akarunk használni. Az álláspontok számításánál háromféle irányok szerepelhetvén, a számítás céljára képzendő előzetes délszögeket is háromféle módon képezzük. A háromféle irány az álláspontok számításánál egyszerre is előfordulhat. Az úgynevezett

lemetszésnél (az új pontról az ismertre menő, de vissza nem mért irány) a középtájékozással képzett irányértékkel megyünk a számításba, az esetleges előmetsző iránynál (az ismert pontról az új pontra menő, de vissza nem mért irány) a külső tájékozott irányt használjuk fel. Az oda-vissza mért iránynál pedig az előzetes tájékozással képzett belső irányérték és a tájékozott külső irányérték számtani közepét kell venni.

Kimutatható, hogy egy külső tájékozott irány súlya — egyenlő hosszúságú tájékozó irányokkal tájékozva —  $P_k = \frac{k}{k+1}$ , hol  $k$  a

tájékozó irányok száma. Egy az előbbi, egymás között egyenlő hosszú tájékozási irányokkal azonos távolságú, egymásközött szintén egyenlő hosszú  $n$  számú külső tájékozott irányból képzett előzetes középtájékozással betájékozott belső irány súlya

$$P_b = \frac{n^2}{n^2 + \left[ \frac{2r_i + 1}{r_i} \right]}, \text{ hol } r_i \text{ az egyes külső tájékozott irányok betájé-}$$

kozására szolgált egymásközött és a fentiekkel egyenlő hosszú végleges irányok száma.

Ha e két súlyképletből — a  $k$ ,  $n$  és az  $n$  számú  $r$  értékekre a különböző helyzeteknek megfelelően a gyakorlatban előfordulható esetek szerint a számértékeknek különböző variációit behelyettesítve — kiszámítjuk a  $p_k$  és  $p_b$  egymáshoz tartozó értékeit, azt tapasztaljuk, hogy — bár legtöbb esetben a külső irány súlya valamivel nagyobb, mint a belsőé — a legkisebb elhanyagolást akkor követjük el, ha ezeket egyenlő súlyúaknak tekintjük.

A pont összrendezőinek kiszámítására felhasználandó irányokat a továbbiakban már egyenlő súlyúaknak tekinthetjük. Kétségtelen, hogy az oda-vissza irányok megbízhatóbbak, mint az előmetsző és lemetsző irányok, azonban e nagyobb megbízhatóságnak megfelelő nagyobb hatásértéket már érvényesítettük az előzetes tájékozás képésénél.

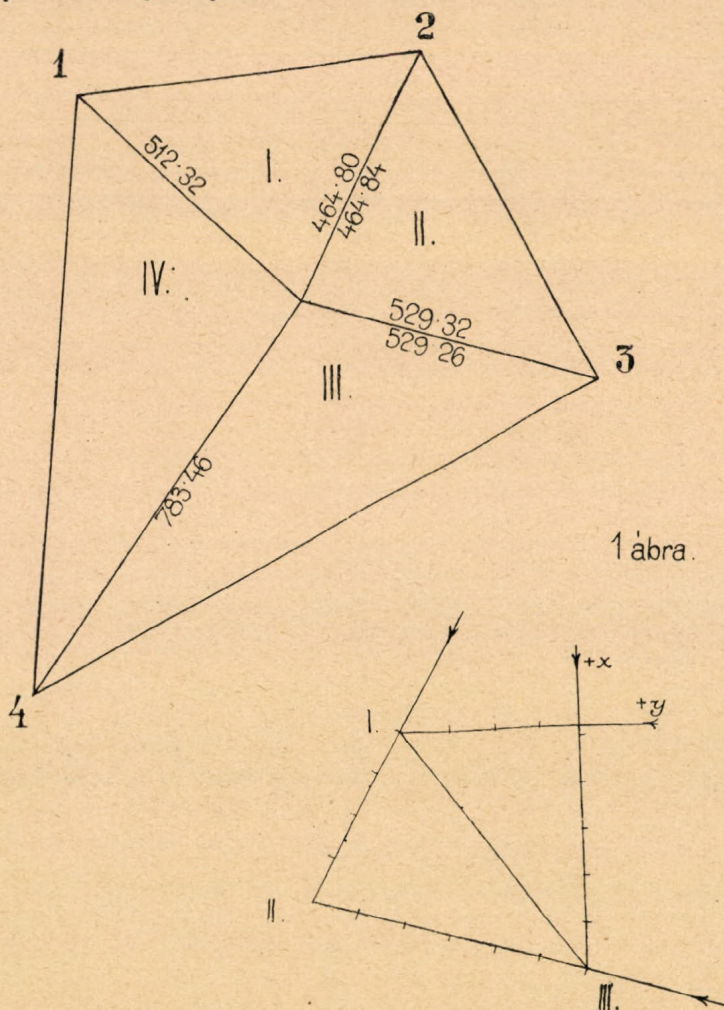
Előmetszett pontoknál csak külső tájékozott irányok szerepelnek.

A később tárgyalandó egyes esetek kivételével a pontszámítást a tájékozott irányok segítségével hajtjuk végre, még pedig ezidőszerint háromszögek feloldása által. *Az összrendezők legmegbízhatóbb értékeit természetesen csak kiegyenlítés útján nyerhetnők*; kiegyenlítést azonban munkamegtakarítás miatt az alsóbbrendű hálózatban csak a főbb törési pontoknál, városi pontoknál, vagy speciális helyzetekben végzünk. Így az egyes pontoknál a szigorú, legmegbízhatóbb értékeket nem keressük, de törekednünk kell arra, hogy a nyert összrendező értékek minél közelebb álljanak a legmegbízhatóbb értékekhez: minél jobb, a többi pontokkal minél nagyobb összhangban álló új pontokat nyerjünk. Ezt akkor érjük el, ha az új pontot a síkban lehetőleg egyenlően elosztott irányokkal fogjuk körül úgy, hogy az irányok egymás között  $60^\circ$ – $120^\circ$ -t zárjanak be, mely határokat szükség esetén  $10$ – $10^\circ$ -kal tágíthatjuk is.

A pontszámításra lehetőleg a legrövidebb irányokat használjuk

fel, mert a tájékozásban bentmaradt bizonytalanság hatása a távolsággal áll arányban és mert a környező pontokkal kell a legnagyobb összhangba hozni az új pontot, azonban figyelemmel kell lennünk arra is, hogy az egy háromszögben lévő két meghatározó irány jó metszést adjon.

Leggyakoribb eset az, ha az új pontot négy irányból határozzuk meg (1. ábra). A pont összrendezőinek gyakorlatilag a legjobb értékeit a négy irányból úgy nyerjük, ha belőlök két független, egymással szemben fekvő háromszöget alkotunk és e két háromszögből kiadódó értékek számtani közepét vesszük. Ábránkon feltüntetett esetben pl. az összrendezőket vagy az I. és III., vagy a II. és IV. háromszögből határozzuk meg. Így mind a négy irány egyenlő súllyal kerül bele az összrendezőmeghatározásba. A két variáció közül azt választjuk ki, melynél jobbak az irányok metszései. Ha mind a négy



1. ábra.

háromszöget megoldjuk, ugyanezt a súlyviszonyt nyerjük. Jó metszések esetén az így — a négy háromszögből számított összrendező értékek számtani közepéből nyert összrendezőkhöz elhanyagolható különbséggel megegyeznek a két szembenfekvő háromszögből kapott összrendezőkhöz számtani közepével. Ritkán fordul azonban az elő, hogy mind a négy metszés kedvező legyen. Kedvezőtlenebb metszéssel pedig a négy háromszöggel való megoldás csak rontja a pont helyzetét.

Gyakran úgy járnak el az ábrán vázolt esetben, hogy az összrendezőket három háromszögből számítják ki és az így nyert értékek számtani közepét veszik. A számítást a középső háromszögből is végrehajthatják részben azért, hogy a közös oldalak révén számítási ellenőrzéshez jussanak, részben pedig azért, mert az így nyert értékek a súlypontjába jutnak a közös oldalak által keletkezett hibaháromszögnek. Helytelen ez a látszólag kedvező eljárás azért, mert a három háromszögön kívül még ott van az elhagyott negyedik háromszög is, vagy másképen — a súlyviszonyok szerint kifejezve — e számítás szerint a 2. és 3. irány (a közös oldalak) kétszeres súllyal szerepel az 1. és 4. iránnyal szemben. A súlyviszonyok miatt még helytelenebb az az eljárás, midőn a közös oldalak két-két értékének számtani közepét véve, ezekből számítják ki a pont összrendezőit.

A helyes eljárás mellett (pl. az I. és III. háromszögből való pontmeghatározásnál) is szükségünk van a II. háromszögre: számítási ellenőrzés végett. Azonban ebből elegendő a háromszögmegoldást a közös oldalak meghatározásáig elvégezni. Ha a két közös oldal két-két értéke már rendelkezésre áll, a három háromszögből kikapható összrendező értékek viszonylagos helyzete rajzi úton előállítható.

Húzzunk az első közös oldal irányával párhuzamos egyenest (a délszög alapján) és ezen megjelölünk egy pontot, mint az I. háromszöghöz tartozó helyzetet. A haladás értelmében e ponttól felrakjuk az első közös oldal értékeinek különbségét (ábránkon  $+4$  egységet). Ez lesz a II. háromszöghöz tartozó helyzet. Ezen ponton keresztül most húzzunk a második közös oldallal párhuzamos egyenest (szintén délszög szerint) és a pontból a haladás értelmében felrakjuk a második közös oldal értékei közti különbséget ( $-6$  egységet). Így nyerjük a III. háromszögnek megfelelő helyzetet. Az I. és III. pontot összekötő egyenes  $y$  és  $x$  szerinti vetületei most már *irány és értelem* szerint megadják az I. és III. háromszögből kiszámítandó értékpárok közötti különbséget. Elegendő tehát csak e két háromszögből való összrendező-kiszámítás, mert a számításához feltétlenül szükséges és el nem engedhető ellenőrzés tökéletesen meg van oldva. (A rajzot elegendő a délszögek alapján, szemmérték szerint elkészíteni.)

Mivel a II. háromszög csak számítási ellenőrzés célját szolgálja, metszési szögére nem kell nagy gondot fordítanunk. E rajzi ellenőrzés bármennyi háromszög esetére is tovább építhető, csak gondoskodni kell közös oldalakról.

A pontszámításnál a többi gyakorlati esetben is mindig a számításba vett irányok lehetőleg egyenlő súlyú felhasználása legyen az irányadó és nem az, hogy a felhasznált háromszögek szerepeljenek egyenlő súlyokkal. A pontmeghatározásra az irányok a fontos tényezők, míg a háromszögeképítés csak számítási segédeszköz. Lehet például a



pontszámítást az irányok analitikus egyenletei segítségével is elvégezni, mikor is háromszögek egyáltalában nem, hanem csak irányok szerepelnek, a végeredmény mégis azonos a másik megoldás eredményével.

Gyakran előfordul, hogy a számítást két, közös oldallal bíró háromszögből és egy ezekkel szemben fekvő független háromszögből hajtjuk végre. A súlyegyenlőséget legjobban megközelítjük akkor, ha a két csatlakozó háromszögből nyert összrendező-pár súlyát  $0.67 - 0.67$ -nek, a független háromszögét pedig  $1$ -nek vesszük, ezáltal a csatlakozó háromszögek szélső irányai  $0.67$ , a közösoldal  $1.34$ , a független háromszög irányai pedig  $1$  súllyal fognak szerepelni. Ez a viszony közelíti meg legjobban az egyenlőséget.

Két közös háromszög esetén, ha a szélső irányok metszési szöge kisebb  $130$  foknál, a súlyviszonyok szerint helyes értéket csak úgy nyerhetünk, ha harmadik háromszögnek vesszük azt, amelynek metsző oldalai a szélső irányok és a háromból kapott értékeknek vesszük a számtani közepét. Pontmeghatározásunk így is egyoldalú marad. Természetes, ha a szélső irányok metsző szöge nagyobb  $130$  foknál, úgy kénytelenek vagyunk a két háromszög eredményeivel megelégedni.

Egyedül két közös oldallal bíró háromszögből számítani (beleértve az előbbi esetet is) csak a legvégső szükségben szabad. A legelfogadhatatlanabb számítási metódus ez akkor, ha mód van az új pont körülfogására. Igen megbízhatatlan lesz az új pont, ha csak egy — de nem úgynevezett zárt háromszögből számítjuk. Ezt tenni szintén csak a legvégső esetben szabad, mert, ha van is egy ellenőrző irányunk még — melyet háromszögméretbe bekapcsolni nem tudunk —, a pont akkor is megbízhatatlan marad.

Ha a pontot három, különálló háromszögből számítjuk, de úgy, hogy két háromszög egyoldalú és egy ellentétes fekvésű, ajánlatos az erősebb egyoldali behatás ellen az egyoldali háromszögeket  $1-1$ , az ellentétes háromszöget pedig  $1.5$  súllyal felhasználni. Kétszeres súlyt venni már nem indokolt, mert a másik két háromszög irányai is függetlenek.

Egymásközelében lévő előmetszett pontokat célszerű lehetőleg ugyanazon álláspontokból számítani, még akkor is, ha más álláspontok felhasználásával esetleg valamivel jobb metsző szögeket is nyernénk. Így sokkal nagyobb lesz az összhang.

Nem előre tájékozott irányokkal számítunk oly esetben, mikor külső tájékozott irányok hiányában álláspontunkat előzetesen tájékozni nem lehet, vagy pedig oly hosszú irányt kell a pontszámításba bekapcsolnunk, melynek tájékozásához nem elegendő súlyú a közép-tájékozás. Ebben az esetben a pontot hátrametszéssel határozzuk meg. Kedvező, ha a felhasználandó irányok közül az egyik szélső és a középső irány egymással jó metszést ad és rövid, míg a másik szélső irány hosszú. Ez utóbbi jó tájékozást, a két előbbi pedig jó pontmeghatározást eredményez. Legjobb, ha két egymással ellenkező fekvésű hátrametszést tudunk számítani, lehetőleg egymástól független irányokkal és a két eredmény számtani közepét vesszük.

Ez ritka esetben lehetséges. Másik jó eljárás az, hogy a hátra-

metszés adta tájékozással a hátrametszés egyik szélső irányához hozzáveszünk egy negyedik irányt és az evvel képzett háromszögből nyert érték és a hátrametszésből kapott érték (ami egyenlő a hátrametszés mindegyik háromszögéhez tartozó értékkel) számítani köze-pét vesszük. Ezáltal visszavezettük feladatunkat az 1. ábrán jelzett feladathoz, mert az összrendezők megállapítását két független, szem-ben fekvő háromszög eseteként végeztük el.

Legvégső esetben számítható a hátrametszés úgy, hogy a negyedik irányt csak mint ellenőrzést (a mérésnek a délszöggel való összehasonlítását) használjuk fel. A negyedik irány használata midkét utóbbi esetben csak akkor érvényesül, ha ez a hátrametszésben fel-használt irányok által bezárt szögön kívül esik és a szomszédos szélső irányval legalább 50 fokot zár be. Ha három, egymással jó metszést képező rövid és egy igen hosszú irányunk van, legjobban úgy jár-hatunk el, hogy a három rövid irány segítségével hátrametszéssel a pontnak előzetes összrendezőket számítunk, majd ezek alapján a hosszú irányhoz tartozó előzetes délszöveget számítjuk ki, ezzel előzetes tájékozást képezünk. Az előzetes tájékozással betájékozván a három rövid irányt, a végleges számítást előre tájékozott irányokkal végezzük el. Hátrametszést számítani a veszélyes kör közelében nem szabad.

Egy háromszög esetén csak úgy nyerhetünk megbízható ösz-rendezőket, ha annak minden szögét megmértük, a mért szögek összege nem különbözik többel a 180 foktól, mint amennyi a háromszög hosszabbik metszőirányának hosszával szorozva, a pontjainkra megengedett lineáris bizonytalanságnál nem ad nagyobb értéket és ha a bázis két végpontja megbízható jó pont. A három szöveget egyen-lően megjavítva, összegüket kiegészítjük 180 fokra, a bázis délszögét felhasználva, a javított szögek segítségével számítjuk a metsző irányok délszögeit. E számítással a bázis két végpontjához képest megbíz-ható új pontot nyerünk, amely azonban nem alkalmazkodik a körü-lötte lévő többi pontokhoz.

Ha már megállapítottuk a végleges összrendezőket, akkor ha álláspontról van szó — tájékozunk kell a végleges tájékozás mód-szere szerint a ponton végzett méréseket és végleges középtájékozást kell képeznünk, az összes mért, ismert pontokra menő irányok szá-mított délszögeinek segítségével. Mivel a pont jóságát legjobban a tájékozás jósága mutatja meg, célszerű képezni minden végleges irányra az  $e = t \sin(z_0 - z_i)$  értéket, vagyis a lineáris bizonytalan-ságot és azt a mérési eredmények mellé a jegyzet rovatban feltüntetni. (Lásd a példánk-nál.) A sinus értéket használhatjuk a  $(z_0 - z_i)$  szögérték kicsinysége miatt, mint közelítést. Ha előmetszett pontról van szó, akkor e lineáris bizonytalanságot a pontszámításban fel nem használt, de még rendelkezésre álló mért irányokra kell kiszámítani.

A számítás menetére, esetleges kényszerek miatti különleges és szórványosan előforduló számítási módszerekre és alkalmazott külön-leges súlyok használatára szigorú irányelveket felállítani nem lehet. Ezeket irányítani legjobban a terepet és a helyzetet ismerő számító tudja. E különleges esetekben is vezérlő elv lehet a fentebbi gondolat-menet, úgyszintén minden olyan esetben, melyet itt külön fel nem sorolhattunk.

## A Magyar Geodéziai Intézet működése megalakulásától 1930-ig.

Oltay Károly.

Az eltérések előjelei és abszolút értékei szisztematikus hatásokat nem mutatnak. Ugyanis a pozitív eltérések száma 15, összege 0,280, a negatívok száma 11, összege 0,213. Az átlag tehát  $+0,003 \text{ cm/sec}^2$ -t tesz ki. Az eltérések a legtöbb esetben igen tekintélyesek, így például Martonvásáron  $+0,059 \text{ cm/sec}^2$ -et, Kisujszálláson  $+0,040$ -et, Bogláron pedig  $-0,047$ -et tesznek ki.

Ha az utolsó rovatban feltüntetett eltéréseket mint hibákat fogjuk fel — amire feljogosít a mi méréseink már ismertett nagy szabotossága, — akkor ezekből a következő középhibát számíthatjuk a *Mil. geogr. Institut gravitáció* méréseire

$$\mu_g = \sqrt{\frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n}} = \sqrt{\frac{14,715}{26}} = \pm 0,024 \text{ cm/sec}^2$$

A  $\mu_g$  itt egyetlen  $g$  érték középhibáját jelenti.

Ez az érték lényegesen felülmúlja a modern módon (valóban invariabilis ingákkal s nagyon gondosan ellenőrzött másodperces ingaórákkal) elérhető pontosságot, amely csak kevéssel nagyobb 0,001-nél, vagyis a fenti érték egy huszadánál. *Ennélfogva a volt Osztrák-magyar Monarchia régi gravitációs hálózatának felhasználásakor óvatossággal kell eljárni, egyébként pedig nagyon kívánatos annak teljesen újból való mérése.*

Az összehasonlításra felhasznált állomások közt van a Balaton partján fekvő *Boglár* is. Ez állomás ránk nézve azért jelentős, mert kiváló fizikusunk, *báíó Eötvös Loránd*, torziós ingájának pontosságát először a *Fonyód* és *Boglár* közötti nehézséggyorsulás-különbség segítségével akarta ellenőrizni, avval, amelyet a volt *k. u. k. Militár-geographisches Institut* mért. Sajnos *Boglár* éppen a lehibásabb pontok közé tartozott s így az ő jó mérési eredménye nagyon eltért ettől a volt *k. u. k. Mil. geogr. Institut* értékeiből számítható nehézséggyorsulás-különbségtől. Ez a körülmény nemcsak neki okozott sok gondot, de eleinte éppen e miatt az eltérés miatt egyes tudományos körök kétségbe is vonták a torziós ingával elérhető nagy pontosságot. A magyar Geodéziai Intézet 1929 évi mérései utólag itt is elégtételt tudtak szerezni *Eötvösnek*.

### 18. Vizsgálatok a rádió-időjelek pontosságára nézve.

1927-től kezdve a koincidencia-óra járását a rádió adott ritmikus időjelek vételével állapítottuk meg. Ez a módszer nagyon jónak bizonyult, mert a közvetlen asztronómiai időmegerőhatározások mellőzése révén a nehézséggyorsulásmérést gazdaságos módon lehetett elvégezni.

Az időjelek pontosságának kielégítő voltára nézve az irodalomban kedvezőtlen vélemények is megnyilatkoztak s ezért a nehézséggyorsulásméréseinkben elért pontosság indokolására közölhetem ama vizsgálatokat, melyeket az időjelek pontosságának megállapítására végezhettem. Ebből a célból összeállítottam az 1929. évi ingaméréseim

## III. táblázat.

Az egyes értékek eltérése a számtani középtől.

Dátum	Első jel			Utolsó jel		
	Hamburg	Potsdam	Páris	Hamburg	Potsdam	Páris
	századmásodperc			századmásodperc		
Jún. 20	- 5,3	+ 2,7	+ 2,7	- 4,7	+ 2,3	+ 2,3
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	- 4,7	+ 3,3	+ 1,3	- 5,3	+ 3,7	+ 1,7
24	- 6,0	+ 3,0	+ 3,0	- 6,3	+ 2,7	+ 3,7
25	- 8,0	+ 2,0	+ 6,0	- 8,3	+ 2,7	+ 5,7
26	- 11,0	+ 3,0	+ 8,0	- 10,7	+ 4,3	+ 6,3
27	- 10,0	+ 4,0	+ 6,0	- 11,3	+ 4,7	+ 6,7
28	- 9,3	+ 2,7	+ 6,7	- 10,0	+ 2,0	+ 8,0
29	-	-	-	-	-	-
30	- 5,7	- 0,7	+ 6,3	- 6,0	- 1,0	+ 7,0
Júl. 1	- 3,0	- 2,0	+ 5,0	- 4,0	- 2,0	+ 6,0
2	- 5,3	- 0,3	+ 5,7	- 5,0	- 1,0	+ 6,0
3	- 7,0	+ 1,0	+ 6,0	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	- 3,3	- 0,3	+ 3,7	- 2,0	- 1,0	+ 3,0
6	- 6,3	+ 1,7	+ 4,7	- 7,0	+ 1,0	+ 6,0
7	- 5,3	- 1,3	+ 6,7	- 6,3	- 1,3	+ 7,7
8	- 7,0	- 3,0	+ 10,0	- 6,7	- 1,7	+ 8,3
9	- 11,7	+ 2,3	+ 9,3	- 12,3	+ 1,7	+ 10,7
10	- 9,7	+ 2,3	+ 7,3	- 9,7	+ 2,3	+ 7,3
11	- 14,0	+ 5,0	+ 9,0	- 22,0	+ 19,0	+ 3,0
12	- 8,7	+ 2,3	+ 6,3	- 9,3	+ 2,7	+ 6,7
13	- 7,0	+ 1,0	+ 6,0	- 7,7	+ 1,3	+ 6,3
14	-	-	-	-	-	-
15	- 3,7	+ 1,3	+ 2,3	- 4,0	+ 2,0	+ 2,0
16	-	-	-	-	-	-
17	+ 0,3	- 4,7	+ 4,3	- 1,3	- 3,3	+ 4,7
18	- 3,0	- 1,0	+ 4,0	- 1,0	- 2,0	+ 3,0
19	- 0,7	- 1,7	+ 2,3	- 1,7	- 0,7	+ 2,3
20	- 2,3	- 1,3	+ 3,7	- 3,0	- 1,0	+ 4,0
21	- 2,0	- 2,0	+ 4,0	- 2,7	- 2,7	+ 5,3
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	- 4,7	- 1,7	+ 6,3	- 5,3	- 1,3	+ 6,7
25	- 7,0	+ 0,0	+ 7,0	- 6,7	+ 0,3	+ 6,3
26	- 5,0	+ 1,0	+ 4,0	-	-	-
27	- 3,3	+ 0,7	+ 2,7	- 4,7	+ 0,3	+ 4,3
28	- 3,3	+ 0,7	+ 2,7	- 5,3	+ 0,7	+ 4,7
29	- 0,3	- 1,3	+ 1,7	- 2,3	- 0,3	+ 2,7
30	- 1,7	- 1,7	+ 3,3	- 1,7	- 1,7	+ 3,3
31	- 0,7	- 1,7	+ 2,3	- 1,7	- 1,7	+ 3,3
Aug. 1	+ 1,0	- 3,0	+ 2,0	- 6,3	+ 0,7	+ 5,7
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	- 0,0	- 4,0	+ 4,0	+ 0,0	- 3,0	+ 3,0
6	- 1,0	- 4,0	+ 5,0	- 1,0	- 3,0	+ 4,0

Dátum	Első jel			Utolsó jel		
	Hamburg	Potsdam	Páris	Hamburg	Potsdam	Páris
	századmásodperc			századmásodperc		
Aug. 7	-1,7	-3,7	+5,3	-1,7	-3,7	+5,3
8	-1,7	-5,7	+7,3	-1,3	-4,3	+5,7
9	-1,0	-5,0	+6,0	-1,0	-5,0	+6,0
10	—	—	—	—	—	—
11	+1,3	-4,7	+3,3	+1,3	-4,7	+3,3
12	+1,0	-4,0	+3,0	+1,3	-4,7	+3,3
13	+1,0	-4,0	+3,0	+1,7	-4,3	+2,7
14	+0,7	-3,3	+2,7	+1,3	-3,7	+2,3
15	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—
17	-5,7	+4,3	+1,3	-5,3	+4,7	+0,7
18	-6,3	+0,7	+5,7	-6,0	0,0	+6,0
19	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	0,0	-5,0	+5,0
22	-7,7	+0,3	+7,3	-6,0	0,0	+6,0
23	-3,0	-2,0	+5,0	—	—	—
24	-4,3	-0,3	+4,7	-5,3	+1,7	+3,7
25	-4,7	-0,7	+5,3	-4,3	-0,3	+4,7
26	-4,3	-0,3	+4,7	—	—	—
27	-4,0	-1,0	+5,0	-2,7	-1,7	+4,3
28	-4,3	-1,3	+5,7	-4,0	-1,0	+5,0
29	-1,7	-3,7	+5,3	-2,0	-4,0	+6,0
30	-2,0	-4,0	+6,0	-1,7	-3,7	+5,3
31	—	—	—	—	—	—
Szept. 1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—
3	+0,7	-7,3	+6,7	+0,3	-6,7	+6,3
alg. összeg	-233,4	-41,4	+274,6	-238,7	-20,7	+259,3
átlag	-4,2	-0,7	+4,9	-4,3	-0,3	+4,6
[λλ]	1664	457	1572	1994	785	1466

idejére a naueni déli időjelek időpontjait a hamburgi *Seewarte*, a potsdami *Geodätisches Institut* és a párisi *Observatoire National Bureau de l'Heure*-jének megállapításai szerint.

Ezen értékek alapján az egyes értékek eltéréseit a középtől is kiszámítottuk s ezeket a *III. táblázatban* foglaltam össze.

Az eltérések számértékei határozottan mutatják, hogy az egyes időértékeket állandó jellegű hibák is terhelik, hiszen a 112 egyszerű értékéből számítható középérték

Potsdamra - 0,5 sec,

Hamburgra - 4,2 sec,

Párisra + 4,8 sec,

értékű.

Ha tehát mi az összes eltérésekből középhibákat számítunk, úgy ez az érték kétségkívül *középteljes-hiba*, mert az egyes eltérések úgy állandó, mint véletlen hibát tartalmaznak.

Ez a középhiba

$$\text{az első jelre nézve} \quad \mu_v = \sqrt{\frac{3693}{2 \times 56}} = \pm 0,057 \text{ sec,}$$

$$\text{a második jelre nézve} \quad \mu_o = \sqrt{\frac{4245}{2 \times 56}} = \pm 0,062 \text{ sec,}$$

az *összesekből* számítva pedig

$$\mu_o = \sqrt{\frac{7938}{2 \times 112}} = \pm 0,060 \text{ sec.}$$

A középteljes hiba a következőképen írható fel

$$\mu = \sqrt{\alpha^2 + \mu_v^2}$$

ahol  $\alpha$  a *középhiba* állandó része,  $\mu_v$  pedig a *középvéletlen-hiba*.

Érdekes lesz megállapítani, legalább is megközelítőleg, a két utolsó mennyiség átlagos értékét.

A középvéletlen hiba főleg a rádióidőjelek regisztrálási véletlen hibáiból, továbbá az időmeghatározások véletlen hibáiból tevődik össze. Tekintettel arra a nagy gondosságra, amivel az asztronómiai állomások ezeket a műveleteket végzik, kétségtelen, hogy a  $\mu_v$  mindenütt a  $\pm 0,03$  sec érték alatt marad. Ezt feltételezve az  $\alpha$  értéke, mely főleg az asztronómiai állomás hosszúságának bizonytalanságából származik,  $\pm 0,052$  sec értékű volna, vagyis eléggé tetemes nagyságú.

Mivel mi az óra-állásokat az órajárások levezetésére használjuk fel, azért tulajdonképen a középvéletlen hibák irányadóak az órajárás pontosságára nézve. Ámde egyelőre tekintsünk el ettől s nézzük meg, hogy a

$$\mu_o = \pm 0,06 \text{ sec}$$

időérték-középhibának micsoda középhiba felel meg a levezetett órajárásban.

A gyakorlatban, már csak az ellenőrzés miatt is, legalább két időértékből kell levezetni az óra állását, amikor is az órajárás levezetésére felhasznált óraállítás középhibája az előbbieket szerint

$$\mu = \pm \frac{0,06}{\sqrt{2}} = \pm 0,043 \text{ sec}$$

értékűnek vehető.

Mivel az órajárást magát legalább *három* napi időközben nyert óraállásokból vezetjük le, azért az órajárás középhibája

$$\mu_{\text{órajárás}} = \frac{\sqrt{\frac{0,06^2}{2} + \frac{0,06^2}{2}}}{3} = \pm 0,02 \text{ sec}$$

értékű lesz, ami a lengésidőben *egy* tizmilliomod másodpercet tesz ki, tehát teljesen kielégítőnek tekinthető.

Még kedvezőbben alakul a helyzet akkor, 1. ha három időérték közepét vesszük, 2. ha nagyobb időközökből vezetjük le az óra járását, végül 3. ha mellőzzük azokat az időértékeket, amelyek között nagy különbségek vannak.

Az előbbi szám adatok tehát igazolják azt, hogy a rádió-időjelek felhasználása jól elhelyezett, szabatos, másodperces ingaórák használata esetén még a fenti kedvezőtlen feltevés esetén is teljesen kielégítő, mert az általa megállapított órajárási-hiba egyenlő rendű az ingák invariabilitásával.

A magunk méréseiben e szempontokra figyelemmel is voltunk s ezért még nagyobb pontosságot értünk el. Ennek illusztrálására az alábbiakban közöljük az 1929. évi mérés adatait.

Az 1929. évi mérésekben az órajárást, ha csak lehetett, mind a három asztronómiai állomás időértékeivel vezettük le. Az eredmények a következők voltak.

Folyó szám	Állomás	Az órajárási értéke, sec-ban, levezetve			Közép
		Potsdam	Hamburg	Páris	
		idő értékeiből			
1.	Budapest I.	- 2,68	- 2,68	- 2,69	- 2,68
2.	Boglár	+ 7,73	+ 7,78	+ 7,75	+ 7,75
3.	Fonyód	+ 7,54	+ 7,51	+ 7,54	+ 7,53
4.	Keszthely	+ 8,51	+ 8,50	-	-
5.	Sümege	+ 8,32	+ 8,32	+ 8,33	+ 8,32
6.	Pápa	+ 7,85	+ 7,83	+ 7,86	+ 7,85
7.	Celldömök	+ 7,74	+ 7,72	+ 7,70	+ 7,72
8.	Szombathely	+ 8,41	+ 8,40	+ 8,42	+ 8,41
9.	Sopron	+ 6,77	+ 6,77	-	-
10.	Kapuvár	+ 7,10	+ 7,12	-	-
11.	Magyaróvár	+ 5,78	+ 5,77	+ 5,78	+ 5,78
12.	Budapest II.	+ 0,23	+ 0,22	-	-

Ha tehát kiszámítjuk a középértéktől való eltéréseket, akkor az alábbi táblázatban foglalt értékeket kapjuk.

Állomás	Eltérés a középértéktől: (egység 0,01 sec)		
	Potsdam	Hamburg	Páris
Budapest	0	0	- 1
Boglár	+ 2	- 3	0
Fonyód	- 1	+ 2	- 1
Sümege	0	0	- 1
Pápa	0	+ 2	- 1
Celldömök	- 2	0	+ 2
Szombathely	0	+ 1	- 1
Magyaróvár	0	+ 1	0

Az eltérések kicsinyek és szisztematikusságot nem mutatnak, amit igazol az, hogy a középértékek

<i>Potsdamra</i>	$-0,0012 \text{ sec}$
<i>Hamburgra</i>	$-0,0037$
<i>Párisra</i>	$-0,0037$

értékűek, azaz elenyészően csekély értékűek.

Ha e fenti táblázat eltéréseiből, mint legmegbízhatóbb javításokból *középhibát* számítunk, úgy egyetlen órajárás-érték *középhibája*

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{37}{2 \times 8}} = \pm 0,015 \text{ sec}$$

Tehát két időértékből levezetett órajárás *középhibája*

$$\mu_{(2)} = \pm 0,010 \text{ sec}$$

a három értékből levezetetté pedig

$$\mu_{(3)} = \pm 0,009 \text{ sec}$$

Ezek az értékek tehát még kedvezőbbek s a fenti állításunkat igazolják.

Mivel mindig legalább két asztronómiai állomás időértékeiből vezettük le az órajárást, azért az 1929. évi mérésekben egy órajárás *középhibája* generell értékben  $\pm 0,01$  másodpercre tehető, ami az inga lengésidejében 0,6 tízmilliomod másodpercnek felel meg.

Ezek az értékek igazolják azt, hogy az órajárásban főleg a véletlen jellegű hibák érvényesülnek, az állandó jellegűek a különbségképzéskor a lehetőségig kiesnek.

### 19. Adatok a méréseinkben alkalmazott ingák invariabilisságára

Az ingákkal való *relatív* gravitáció mérésekben elvi fontosságú az alkalmazott ingák redukált hosszának változatlansága. Méréseinkben *nyolc* ingát használtunk, melyek mind a friedenaui *Stückrath* műhelyéből és pedig eleinte a 112, 113, 114 és 115 számúak, később pedig a 108, 109, 110 és 111-es számúak kerültek alkalmazására. Ezekkel az ingákkal több ízben mértünk ugyanazon állomáson s az így nyert értékek mutatják legjobban az ingahosszak változatlanságát.

A méréseket eleinte a 112–115 számúakkal végeztük, ezekre nézve az I. táblázat foglalja össze az ugyanazon állomáson nyert redukált lengésidőket.

#### I. Táblázat.

Potsdam.

Folyó.z	Datum	Az inga száma					$\lambda$
		115	113	112	114	közép	
		a lengésidő másodpercekben					
1	1908 augusztus	0.501 1439	0.501 1611	0.501 0692	0.501 1605	0.501 1337	- 3.
2	1909 január	1435	1620	0694	1614	1341	- 7.
3	1915 június	1421	1622	0676	1585	1326	+ 7.
4	1915 július	1418	1624	0683	1595.	1330	+ 3.
	Közép	1428	1619	0686	1600	1333	





**Budapest**

Folyósz.	Dátum	Az inga száma					$\lambda$
		115	113	112	114	közép	
		a lengésidő másodpercekben					
1	1908 szeptember	0.501 2516	0.501 2696	0.501 1786	0.501 2686	0.501 2421	- 6
2	1909 január	2507	2703	1774	2693	2419	- 4
3	1915 július	2503.	2689	1763	2668	2405.	+ 9
	közép	2509	2696	1774	2682	2415	

A 108–111 ingasorozattal a potsdam–budapesti csatlakozás alkalmából, továbbá az 1915. évi Egbell környékén végzett mérések alkalmából dolgoztunk. Az itt elért értékeket a II. táblázat mutatja.

**II. táblázat.**

**Potsdam**

Folyósz.	Dátum	Az inga száma					$\lambda$
		108	109	110	111	közép	
		a lengésidő másodpercekben					
1	1915 június	0 501 2831	0.501 2843	0.501 2997	0.501 2093	0.501 2691	+ 2.
2	1915 július	2839	2852	3001	2093	2696	- 2.
	közép	2835	2848	2999	2093	2693.	

**Budapest**

Folyósz.	Dátum	Az inga száma					$\lambda$
		108	109	110	111	közép	
		a lengésidő másodpercekben					
1	1915 július	0.501 3920	0.501 3929	0.501 4082	0.501 3175	0.501 3776.	+ 2.
2	1915 szeptember	3926	3934	4088	3184	3783	- 3.
3	1915 december	3921	3933	4081	3182	3779	+ 0.
	közép	3922	3932	4084	3180	3779	

Mivel később egyes ingákon apró rozsdásodásokat fedeztünk fel, kiválasztottuk a nyolc inga közül a legkifogástalanabb négyet és pedig 109, 111, 113, 115. számúakat s 1916-tól kezdve csupán ezeket használtuk.

Ezekre is minden egyes ingaexpedició előtt és után a budapesti

főalapponton meghatároztuk a lengésidőket s ezeket foglaltuk össze a III. táblázatban.

## III. Táblázat.

F. sz	Dátum	Az inga száma					$\lambda$
		109	111	113	115	Közép	
<i>a lengésidő másodpercekben</i>							
1	1908 szeptember			0.501 2696	0.501 2516		
2	1909 január			2703	2507		
3	1911 július			2703	2503		
4	1912 február			2695	2512		
5	1913 április			2695	2497		
6	1913 szeptember			2696	2506		
7	1914 március			2704	2487		
8	1914 április			2703	2505		
9	1915 július	0.501 3929	0.501 3175	2689	2503	0.501 3074	+ 4
10	1915 szeptember	3934	3184				
11	1915 december	3933	3182				
12	1916 július	3926	3189	2709	2500	3081	- 3
13	1916 augusztus	3929	3183	2711	2486	3077	+ 1
14	1918 május	3935	3187	2711	2490	3081	- 3
15	1918 július	3936	3186	2716	2498	3084	- 6
16	1923 április	3929	3180	2710	2504	3081	- 3
17	1923 június	3930	3180	2705	2496	3078	0
18	1927 június	3936	3173	2714	2492	3079	- 1
19	1927 szeptember	3938	3164	2720	2488	3077	+ 1
20	1928 június	3937	3165	2720	2491	3078	0
21	1928 augusztus	3938	3161	2731	2492	3080	- 2
22	1929 június	3942	3158	2729	2490	3080	- 2
23	1929 szeptember	3934	3155	2727	2480	3074	+ 4
24	1930 március	3941	3164	2722	2486	3078	0
25	1930 április	3935	3153	2721	2486	3074	+ 4
	Közép	3934	3173	2716	2492	3078	

E táblázat adatai szerint az ingák eléggé állandóknak bizonyultak, hiszen 1915. és 1930. közti időben a középinga lengési idejének szélső értékei

$$0,5013074$$

és

$$0,5013084$$

voltak, vagyis az eltérés  $10 \times 10^{-7}$  sec.

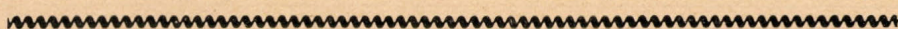
Ha kiszámítjuk a középíngára nyert lengésidők számtani közepét s vesszük az egyes értékeknek ettől való eltéréseit, úgy nyerjük azokat az értékeket, amelyek a III. táblázat utolsó rovatában vannak egybet foglalva. Ezek szerint egy lengésidő érték középhibája  $\pm 3$  tízmilliomod másodperc, tehát az ingák lengési idejének invariábilissága méréseinkben eléggé kielégítő volt.

A  $\lambda$  értékek szerint a középínga lengésidejében valami határo-

zott szisztematikus karaktert nem tapasztalunk. Ezt különösen jól láthatjuk, ha az összetartozó két középinga érték számtani közepét tekintjük. Ezek a következők:

Év	Lengésidő	$\lambda'$
1916	0,501 3079	-1
1918	82	-4
1923	79	-1
1927	78	0
1928	79	-1
1929	77	+1
1930	76	+2
Közép	78	

A fenti táblázat szerint egy középinga-érték középhibája  $\pm 2$  tízmilliomod másodpercet tesz ki.

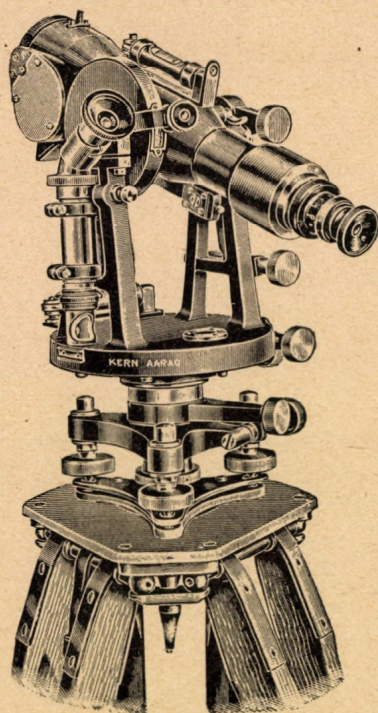


## A tahimétria térhódítása az országos mérésekben.

### A Kern-féle kettősképes redukáló tahiméter.

A Bosshardt-Zeiss-féle kettős prizmás tahiméterrel elérhető bámulatos pontosság a tahimétria számára egészen új alkalmazási köröket nyitott meg, mert máris beigazolódott, hogy a városmérésekben vele nemcsak a részletfelvétel, de a sokszögelés is tahiméteres úton, tehát nagyon gazdaságosan végezhető el. A tahimétriának ilyen módon megnövekedett alkalmazási lehetőségei miatt a nagyobb műszergyárak számos új, ú. n. nagyszabatosságú redukáló tahimétert hoztak forgalomba. Ezek közé tartozik a Kern-féle kettősképes redukáló tahiméter is, amelyet az alábbiakban röviden ismertetni fogunk.

A tahiméter külsejét az 1. ábra mutatja. Fontosabb adatai a következők:



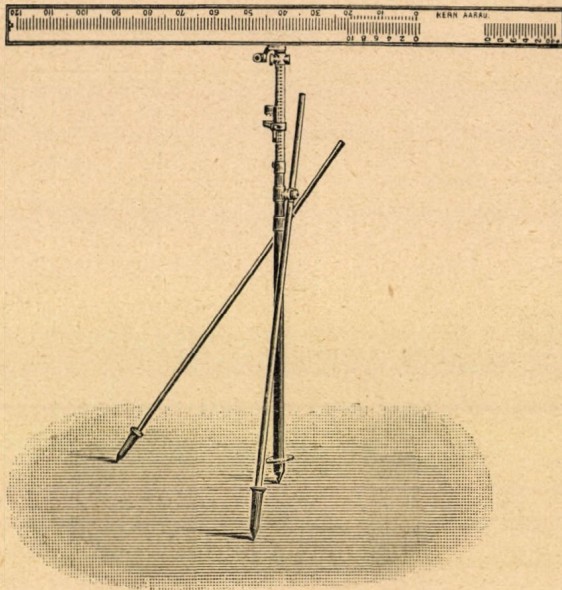
1. ábra.

Szabad objektív nyílás	--- ---	42 mm
A távcső nagyítása	--- ---	25 ×
A vízszintes kör átmérője	--- ---	12 cm
A magassági kör átmérője	--- ---	8 cm
A vízszintes körön a leolvasó képesség	--- ---	20"
A műszer súlya	--- ---	6,5 kg

A műszerszekrény súlya... 50 kg  
 A műszerállvány súlya... 50 kg

A műszerhez állványos vízszintes lécz tartozik (2. ábra), mely különböző magasságokra állítható.

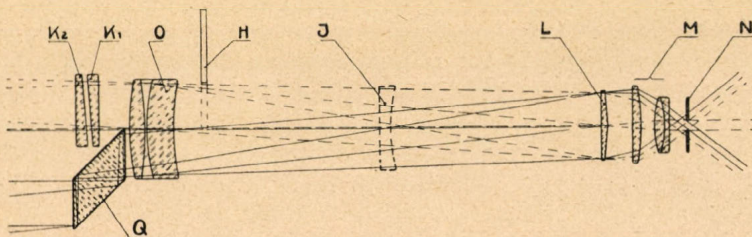
A vízszintes távolság meghatározása a Bosshardt Zeiss-féle műszerről ismeretes *Boscovich*-féle kettős ék segítségével történik, melyeket fogaskerekek és csuklós paralelogram forgat és állít be automatikusan. A távmérés optikai berendezését a 3. ábra mutatja s ebből látható, hogy lényegében megegyezik a Bosshardt-Zeiss-félen alkalmazott szerkezettel.



2. ábra.

A Kern-féle tahiméterek nálunk a „Gamma“ finom mechanikai gépek és készülékek gyára részvénytársaság révén szerezhetők be. (I., Fehérvári-út 81.) s ugyancsak tőlük nyerhető részletesebb felvilágosítás a költségekre és a szállítási feltételekre.

O. K.



3. ábra.

## A parcellázások hatósági felülvizsgálata és ellenőrzése.

A telekkönyvi átvezetéseket kívánó technikai műveletekben közreműködő szakmérnökök már régóta kívánják a *felosztási terveknek*, az ú. n. „*vázrajzoknak*“ készítése körüli visszasságok megszüntetését. A közérdek, a telekkönyv adatainak helyessége megköveteli, hogy a

vázrajzokat szakemberek készítsék. Így van ez minden kultúrállamban, de mi még annyira hátra vagyunk e téren, hogy a felosztási terveket akárki készítheti, sőt azt még aláírni sem tartozik.

A *Budapesti Mérnöki Kamara* ugyan elérte azt, hogy bizonyos területnagyságnál nagyobb területek felosztása a mérnökök részéről fenntartott munkakörbe tartozik, azonban az erre vonatkozó rendeletet a telekkönyvi hatóságok nem respektálják, hanem a saját régebbi rendeleteik értelmében a vázrajzok készítését nem korlátozzák, sőt még az aláírási kényszert sem vezették be. Ámde az élet átgázol egyoldalú felfogásukon s a közelmúlt számos szakértelem nélkül végzett parcellázásának az egyéni és a közérdeket súlyosan sértő tökéletlen volta a közigazgatási hatóságokat védelemre készíti s azok egyelőre ad hoc rendeletekkel igyekeznek megakadályozni a kontárok munkáiból származó súlyos károk bekövetkezését. E törekvésnek követésre méltó szép példája, Pestvármegye kiváló alispánjának, dr. Erdélyinek 1931. szept. 9-én kiadott rendelete, amely addig is, amíg a megfelelő szabályrendelet elkészül, nagy körültekintésre való intézkedésekkel igyekszik megakadályozni a szakértelem nélküli helytelen parcellázások jogerőre emelését. E rendeletet teljes szövegében az alábbiakban tesszük közzé.

44 939—1931. k. g. sz.

### **Bel- és kültelki házfelosztások ellenőrzése.**

#### *Valamennyi járás főszolgabírójának és község előljáróságának.*

Az utóbbi időben eszközölt nagyobb mérvű házhelyparcellázások fokozottabb hatósági ellenőrzést igényelnek, hogy a közérdek követelményei és a telekvásárlók érdekei biztosíthatassanak.

A gyakorlati tapasztalatok szükségessé teszik egy oly új parcellázási szabályrendelet alkotását, amely számol a község előrelátható fejlődésével, a fokozatos telekfelosztással, amely megfelelő intézkedésekkel kisebb telekrészek felosztásánál is biztosítaná a község részére a később csatlakozó felosztás folytán szükséges közterületeket, az új utak rendezése, esetleg feltöltése, a víz elvezetése, az utak fásítása és esetleg más közérdekű munkák költségeit.

Addig is, amíg felsőbb hatósági elvi jóváhagyás az ily vm. szabályrendelettervezet elkészítését lehetővé teszi, az érvényben levő vármegyei parcellázási szabályrendelet (az 1913. évi 2.257. kgy. sz. és ennek 3. szakaszát módosító 1928. évi 783. kgy. sz. vármegyei szabályrendelet) rendelkezéseinek pontos és kellő időben való végrehajtása céljából a következőket rendelem:

1. A községi előljáróság az 1913. évi 2.257. kgy. sz. várm. szabályrendelet 6. szakasza értelmében minden egyes telekfelosztási kérelmet köteles tárgyalás előtt a járási főszolgabíróhoz felterjeszteni az észrevételek megtétele céljából és minden telekfelosztást engedélyező községi határozatot is köteles a járási

főszolgabíróhoz felterjeszteni az észrevételek figyelembevételének ellenőrzése céljából.

2. A járási főszolgabíró a közegészségügyi és egyéb közérdekű szempontok biztosítása céljából szükséges észrevételeket, szakközegeinek meghallgatása és a m. kir. államépítészeti hivatal szakvéleményének általam történt kikérése után köteles megtenni s azt az ügyiratokkal, a kérelem tárgyalása végett a községi előljáráóságoknak sürgősen kiadni.

A felterjesztett parcellázási engedélyt pedig köteles a járási főszolgabíró sürgősen átvizsgálni s amennyiben a megadott engedély ellen közérdekű kifogásai vannak, úgy köteles a községi határozat ellen fellebezni s az iratokat további eljárás végett a községi előljáráóságnak 15 nap alatt visszaadni.

3. A községi előljáráóság az 1913. évi 2.257. kgy. számú vármegyei szabályrendelet 10. szakaszában biztosított jogkörében köteles állandóan ellenőrizni azt, hogy parcellázás engedély nélkül, illetve az engedély feltételeinek, illetve kikötéseinek foganatosítása előtt eszközölhető ne legyen, továbbá azt, hogy engedély nélküli parcellázás esetén ily hirdetmények fel ne állíttassanak és az ily hirdetményben valótlan, a közönséget megtévesztő adatok ne foglaltassanak. Az ingatlaneladásokkal engedély alapján foglalkozó ügynökök felhivandók, hogy minden egyes esetben figyelmeztessék az ügyfeleiket, hogy a közvetített ingatlan a parcellázási szabályrendelet előírásainak megfelelő oly házhely-e, amelyre az építési engedély kiadható-e vagy sem.

Az ezen pontban hivatkozott vm. szabályrendeletszakasz rendelkezései értelmében a községi előljáráóságok értelmében a községi előljáráóságok fokozottan ügyeljenek arra, hogy képviselő-testületi engedély nélkül foganatosított telekfelosztások telekkönyvileg át ne vezetessenek.

Közlöm itt, hogy a magam részéről a vármegye területén lévő kir. törvényszékek elnökeit megkerestem aziránt, hogy a megfelelő intézkedéseket tegyék meg arra nézve, hogy a közigazgatási hatóság által nem engedélyezett telekfelosztások telekkönyvileg át ne vezetessenek.

Budapest, 1931. évi szeptember hó 9-én.

*Dr. Erdélyi, alispán s. k.*

# Közlemények az Állami Földmérés köréből.

## I.

### Előirányzat

#### az 1932. évben végrehajtandó állami földmérési munkálatokról.

Az állami földmérés az 1932. évben következőleg fog végrehajtatni:

#### I. A háromszögelés.

A háromszögelési IV. rendű hálózat a következő községek, valamint az azokba bekebelezett s itt külön meg nem nevezett puszták területén fog kifejlesztetni:

##### a) A háromszögelési IV. rendű hálózat kifejlesztése.

Abauj-Torna vármegye gönci járásában: Vilmány.

Borsod, Gömör és Kishont közigazgatásilag egyelőre egyesített vármegyék putnoki járásában: Alsószuha, Gömörszöllős, Hét, Imola, Kánó, Kelemér, Putnok, Ragály, Serényifalva, Szuhafő, Zádorfalva, Zubogy és Trizs.

Csanád, Arad és Torontál k. e. egyesített vármegyék nagylaki járásában: Pitvaros.

Csongrád vármegye kiskúndorozsmai járásában: Kistelek.

Somogy vármegye igali járásában: Andocs, Felsőmocsolád és Polány; kaposvári járásában: Geszti és Mernye; lengyeltóti járásban: Edde, Gamás, Gyugy, Hács, Látrány, Osztopán, Pamuk, Somogyjád, Somogytúr, Somogyvamos, Somogyvár, Szöllősgyörök, Szöllőskislak és Visz; marcali járásában: Balatonújlak, Bize, Boronka, Csákány, Csömend, Felsőzsitfa, Gadány, Hollád, Horvátkút, Hosszúvíz, Kelevíz, Kéthely, Marcali, Nikla, Pusztakovácsi, Somogyfajsz, Somogyfehéregyháza, Tikos és Tótszentpál; tabi járásában: Balatonendréd, Bálványos, Kapoly, Karád, Kereki, Nágócs, Nagycsepely, Nemetegres, Pusztaszemes, Sérsekszöllős, Szólád, Tab, Teleki, Torvaj, Zala és Zics.

Tolna vármegye tamási járásában: Felsőnyék és Magyarkeszi.

Veszprém vármegye deveceeri járásában: Öcs.

Zala vármegye letenyei járásában: Bucsuta, Oltárc, Pusztamagyaród; nagykanizsai járásában: Bocska, Börzönce, Csapi, Galambok, Kistréce, Komárváros és Zalaszentbalázs; zalaegerszegi járásában: Pusztaszentlászló.

##### b) A háromszögelési IV. rendű pontok állandósítása.

Abauj-Torna vármegye encsi járásában: Abaujdevecser, Alsóméra, Alsónovaj, Alsószend, Fancsal, Felsőméra, Felsőnovaj, Felsőszend, Garadna, Hernádvécse, Idrány és Szala.

Békés vármegye orosházi járásában: Csorvás.

Nógrád és Hont közigazgatásilag egyesített vármegyék balassagyarmati járásában: Balassagyarmat.

Somogy vármegye lengyeltóti járásában: Táská; tabi járásban: Ádánd, Bábonymegyér, Jut, Ságvár és Szabadhídvég.

Zala vármegye letenyei járásában: Csörnyeföld, Dobri; nagykanizsai járásban: Karpavár, Ujudvar; tapolcai járásában: Hegymagos, Kisapáti, Raposka és Tapolca.

## II. A részletes felmérés.

Részletes felmérés alá kerülnek a következő városok, községek és az azokba bekebelezett, itt külön meg nem nevezett puszták.

Abauj-Torna vármegye füzéri járásában: Abaujvár; gönci járásában: Vilmány; szikszói járásában: Szikszó (folytatás).

Baranya vármegye mohácsi járásában: Mohács (folytatás).

Csanád, Arad és Torontál k. e. egyesített vármegyék nagylaki járásában: Pitvaros; torontáli járásában: Deszk (folytatás).

Csongrád vármegye kiskúndorozsmai járásában: Kistelek.

Nógród és Hont közigazgatásilag egyelőre egyesített vármegyék szécsényi járásában: Bencurfalva, Endrefalva, Etes, Ipolytarnóc, Kishartyán, Litke, Ludány, Lucfalva, Magyargéc, Nagylóc, Nógrádmegyér, Nógrádszakál, Nógrádsipek, Piliny, Rimóc, Sóshartyán, Szécsényfalu, Szécsényhalászi és Varsány.

Somogy vármegye lengyeltóti járásában: Buzsák, Gamás, Kisberény és Öreglak; marcali járásában: Balatonújlak, Főnyed, Hollád, Horvátkút, Kéthely és Tikos; szigetvári járásban: Almáskeresztúr, Csertő, Szuliman és Zsibót; tabi járásában: Ádánd, Bábonymegyér, Jut, Ságvár és Szabadhidvég.

Tolna vármegye dunaföldvári járásában: Dunaföldvár.

Vas vármegye szentgotthárdi járásában: Alsórönök, Háromház, Magyarlak.

Veszprém vmegye devecseri járásában: Ajka, Ajkarendek, Apácatorna, Bakonygyepes, Bódé, Csékút, Halimba, Karakószörcsök, Kerta, Kisberzsény, Kiskamond, Kislőd, Kolontár (folytatás), Nagykamond, Ucs, Padrag, Pusztamiske, Somlójenő, Somlóvásárhely, Tósok, Tüskevár és Veszprémpinkóc; zirci járásában: Bakonyháza, Dudar.

Zala vármegye sümegi járásában: Bodorfa, Gyepükaján, Káptalanfa, Nemesnagy; tapolcai járásában: Hegymagas, Kisapáti, Lesence-istvánd, Lesencenémetfalu, Lesencetomaj, Nemesvita és Raposka.

## II.

### Személyi hírek.

#### 1. Kitüntetés.

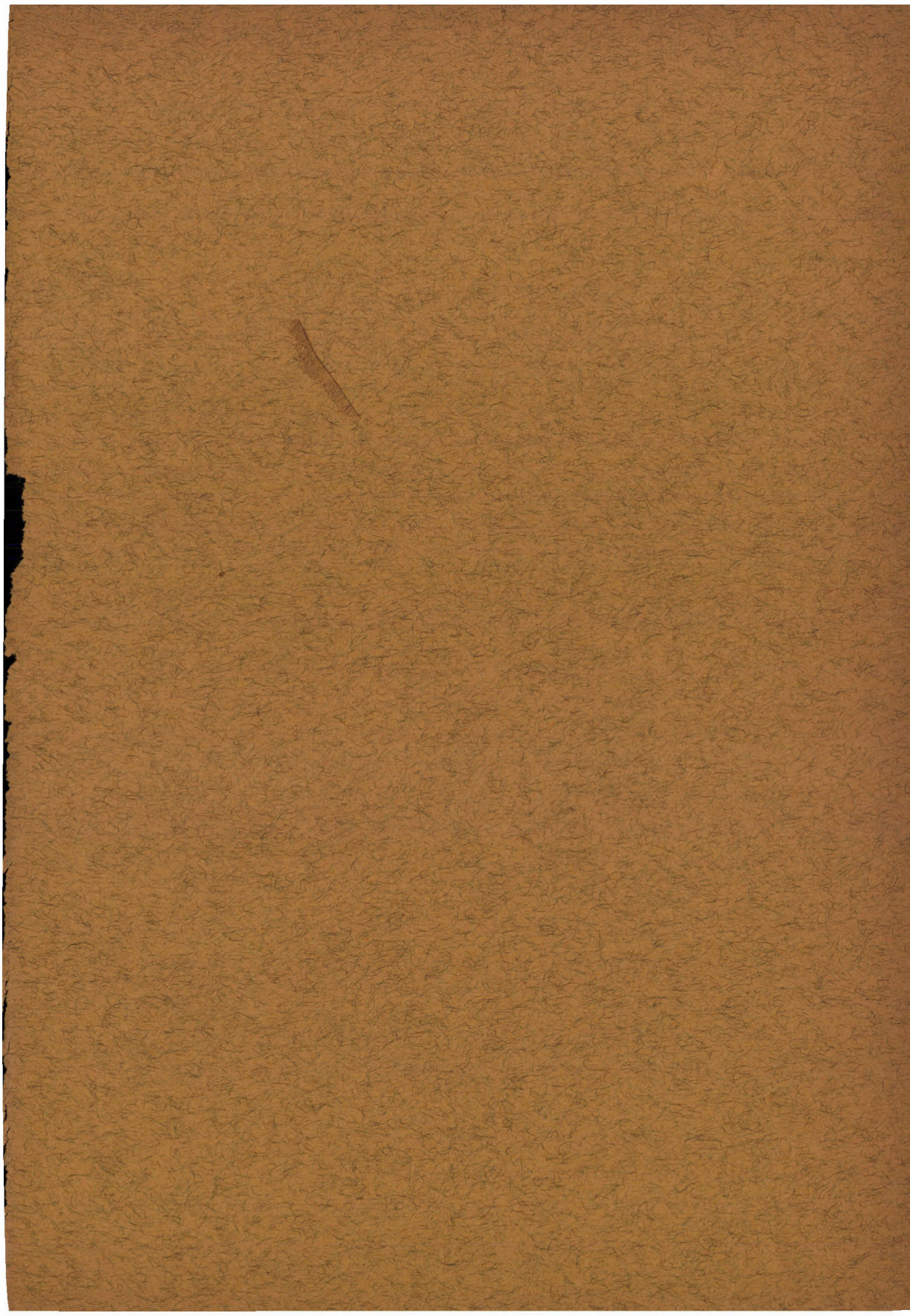
A magyar királyi pénzügyminiszter előterjesztésére a kormányzó úr O Főméltósága megengedte, hogy *Szilágyi Béla* miniszteri tanácsosnak értékes és buzgó szolgálataiért elismerése tudtul adassék.

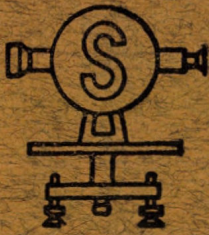
#### 2. Áthelyezés.

A magyar királyi pénzügyminiszter *Melankovics Ödön* mérnököt, a debreceni m. kir. állami 12. földmérési felügyelőségtől az egri m. kir. állami 3. földmérési felügyelőséghez áthelyezte.



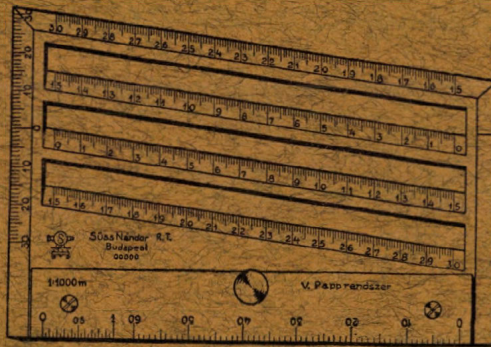






**Süss Nándor** prăciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.  
Budapest, I. ker., Csőrsz-utca 39. szám.

Sürgőny cím: Városl. üzlet:  
„Geodesia“ Budapest. Budapest, V., Vigadó-u. 1-3.  
Telefon: 500-63, 500-64, 500-65.



*A Papp-féle koordináta felrakó.*

**Teodolitok és egytetemes műszerek. — Tahiméterek. Mérőasztalok. — Távesőves-vonalzók. — Felrakók. — Mércék és mérőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.**

Uj geodéziai konstrukciók: Szepessy-féle redukáló tahiméter, — Kisméretű, könnyen szállítható egytetemes műszerek. — Szögfelrakók Szepessy és Szóvátay szerint. — Szüts-féle topométer.