EGYETEMI KÖNYVTÁR SZEGED

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

FŐSZERKESZTŐ
OLTAY KÁROLY

FŐMUNKATÁRS
SZILÁGYI BÉLA

XIV. ÉVFOLYAM

BUDAPEST,
1938.

MITTEILUNGEN AUS DER GEODÄSIE

1938.

INHALTSVERZEICHNIS DES XIV.-TEN JAHRGANGES.

I. Längere Artikel.

Karl Oltay: Lebenslauf und Werke Ludwig Bodola's von Zágon... 1
Elemér Zsoldos: Die Steigerung der Genauigkeit des Planimeters von Prytz 11
Ladislaus Ján: Die technischen Arbeiten der Enteignungsverfahren mit besonderer Berücksichtigung der Deichgenossenschaften 53, 69
Dr. Josef Muzsnai: Das Städteregulierungsgesetz 75
Dr. Béla Guoth: Die Instrumente der ungarischen Feinnivellements 85
Theodor Becker: Die Höhe des Nullpunktes des Pegels am Kettenbrückenpfeiler 127
Karl Oltay: Die technischen Bedingungen der neuen Budapester Stadtvermessung 136
Karl Oltay: Die Genauigkeit kürzerer, indirekt bestimmter Längen 159
Zoltán Futaky: Beschreibung des Vermessungsdientes in der Tschechoslowakei 171
Karl Oltay: Daten zur Geschwindigkeit des Messvorganges bei genauen (städtischen) Polygonzügen 188

II. Rundschau.

Die durch die VI. (Edinburg) Generalversammlung der Internationalen Geodätischen und Geophysischen Union angenommenen Beschlüsse und Wünsche 61
Das Präzisionsnivellierinstrument von Zeiss für Nivellements ersten und zweiten Ranges 64
Einfluss der Temperatur auf Stahlmessbänder 122
Gut ist die Flurbereinigung 123
Literarische Rundschau 155
Derzeitiger Stand der Vermessung Budapests 156
Ausländische Rundschau 156
Daniel Berzsenyi über „tagos arányos osztály" (Flurbereinigungen.) 191
Messtechnische Aufgaben beim Bau grosser Brücken 194

III. Mitteilungen.

Mitteilungen des staatlichen Vermessungsdienstes 67, 125, 158, 196
Derzeitiger Stand der Flurbereinigungen 154

TARTALOMJEGYZÉK

I. Nagyobb cikkek.

Oltay Károly: Zágoni Bodola Lajos élete és művei 1
Zsoldos Elemér: A Prytz-planiméter pontosságának fokozása 11
Ján László: A kisajátítási eljárások műszaki munkálatai, különös tekintettel az ármentesítő társulatokra 53, 69
Dr. Muzsnai József: A városrendezési törvény 75
Dr. Guóth Béla: A magyar felsőrendű szintezések műszere 85
Becker Tivadar: A lánchídi vízmérce kezdőpontjának magassága 127
Oltay Károly: Az új budapesti városmérés műszaki feltételei 136
Oltay Károly: Rövidebb távolságok közvetett meghatározásának pontossága 159
Futaky Zoltán: A csehszlovák felmérés ismertetése 171
Oltay Károly: Adatok szabatos (városi) sokszögelések munkasebességére ... 188

II. Szemle.

A Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unio VI. (edinburgi) közgyűlése által elfogadott határozatok és kívánságok 61
Zeiss-féle szabatos szintezőműszer első- és másodrendű szintezésekre 64
A hőmérséklet hatása acél mérőszalagra 122
Jó dolog a tagosítás 123
Könyvszemle 155
A székesfőváros új felmérésének ezidőszerinti állása 156
Külföldi cikkek szemléje 156
Berzsenyi Dániel a „tagos arányos osztályról" 191
Méréstechnikai feladatok nagy hidak építésénél 194

III. Közlemények.

Az Állami Földmérés közleményei 67, 125, 158, 196
Kimutatás a tagosítás állásáról 154

REVUE GÉODÉSIQUE

1938.

TABLE DES MATIÈRES DE LA XIVE ANNÉES.

I. Articles.

Charles Oltay: Vie et oeuvre de Louis Bodola de Zágon 1
Elemér Zsoldos: L'accroissement de la précision du planimètre Prytz 11
Ladislas Ján: Les travaux techniques de l'expropriation, compte tenu spécialement des syndicats d'endiguement 53, 69
Joseph Muzsnai: La loi sur les travaux d'urbanisme 75
Béla Guoth: L'instrument du nivellement de précision de la Hongrie 85
Théodore Becker: L'altitude du zéro de l'échelle du pont suspendu à Budapest 127
Charles Oltay: Le conditions techniques du nouveau levé de la ville de Budapest 136
Charles Oltay: La précision de la détermination indirecte des faibles distances 159
Zoltan Futaky: Les travaux géodésiques en Tchéco-Slovaquie 171
Charles Oltay: La vitesse des travaux précis de levé par cheminement (dans le villes) 188

II. Chronique.

Résolutions et voeux adoptés par la VIe conférence (à Édinbourg) de l'Union Internationale de Géodésie et Géophysique 61
Niveau de précision Zeiss A pour nivellement de premier et second ordre ... 64
Influence de la température sur le ruban d'acier 122
Le remembrement est une bonne affaire 123
Bibliographie 155
État actuel du nouveau levé de la ville de Budapest 156
Revue d'articles parus à l'étranger 156
Daniel Berzsenyi sur „le partage proportionnel des terres" 191
Problèmes intéressant la technique des mesures à l'occasion de la construction de ponts importants 194

III. Communications.

Communications du Cadastre de l'État 67, 125, 158, 196
L'état actuel des travaux de remembrement 154

KÖNYVTÁR

50514 1-12 460 50514

XIV. évfolyam. 1938. 1—4. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ára: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.
A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

BUDAPEST KIR. ÜGYÉSZSÉG 1938 ÁPR 9. ÁTVETTE

TARTALOM:

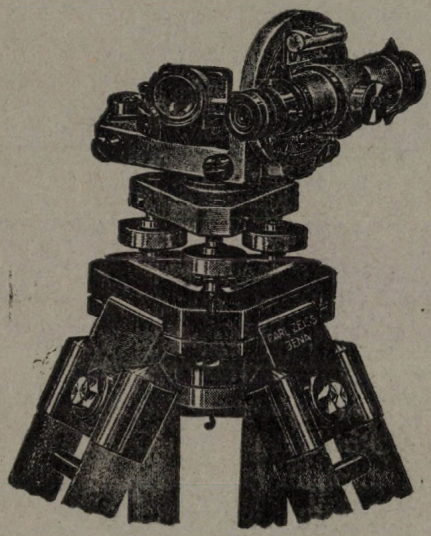
Oltay Károly: Zágoni Bodola Lajos élete és művei 1
Zsoldos Elemér: A Prytz-planiméter pontosságának fokozása 11
Ján László: A kisajátítási eljárások műszaki munkálatai, különös tekintettel az ármentesítő társulatokra 53
Szemle. 1. A Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió VI. (edinburgi) közgyűlése által elfogadott határozatok és kívánságok 61
2. Zeiss-féle szabatos szintezőműszer első- és másodrendű szintezésekre 64
Az Állami Földmérés közleményei 67

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.

181

ZEISS

Uj iránytűs tahiméter



„Tachytop“

topográfiai-tahimétriai, térképező mérésekre 1 : 2000, 1 : 5000, mező- és erdőgazdasági méréseknél, egészen a 1 : 25000 méretarányú felvételekhez. Kis súlya és a leolvasóhelyek egyesítése által különösen kényelmes és teljesítőképes műszer.

Szintezők, műszerek, teodolitok, redukáló tahiméter, vetítőbotos távolságmérők, fotogrammetriai műszerek.

Ajánlatot küld és mindennemű felvilágosításokkal szolgál a magyarországi vezérképviselő:

CARL ZEISS JENA

Ifj. Jurány Henrik,

Budapest, IV., Váci-utca 40. Tel.: 183-092.

XIV. évfolyam. 1938 1—4. szám.

EGYETEMI KÖNYVTÁR BUDAPEST

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs: SZILÁGYI BÉLA

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

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

Megjelenik évente négyszer, összesen legalább 12 ív terjedelemben.

Zágoni Bodola Lajos élete és művei.

Oltay Károly.

Már második éve annak, hogy a geodéziai tudomány európai hírű mestere, Zágoni Bodola Lajos beköltözött a magyar tudósok és tanárok Panteonjába. Teste már porlad abban az anyaföldben, amelynek láthatatlan erői visszavonzották őt, az idegen földön, olasz anyától született magyart. Két nagy kultúrnemzet vére folyt ereiben, de ő mindig csak magyarnak érezte magát s valóban minden erejével mindig azon volt, hogy kivételes tehetségével a magyarság kulturális fejlődését mozdítsa elő. Erre pedig hosszú élete folyamán úgy tanár-, mint tudós-minőségben

bőven volt alkalma s mert ezt buzgón és sikeresen megtette, reá is áll az, amit *Berzsenyi* írt barátairól:

„A ti érdemetek s mívetek élni fog,
A míg egy magyar él a Duna partjain.”

Kegyeletes kötelességünknek teszünk most eleget, amikor megemlékezünk róla s e hasábokon ismertetjük e nagy férfi életének fontosabb mozzanatait és sokoldalú működésének jelentősebb eredményeit.

Természetesen a Közlöny terjedelme határt szab a részletességnek s azért az életrajzban és a működés leírásában, továbbá érdemei méltatásában nem terjeszkedhettem ki minden részletre. A közölt életrajzi és egyéb adatok részben a műegyetemi irattárból, részben az özvegye által rendelkezésre bocsátott okmányokból és feljegyzésekből, részben a geodéziai tanszéken levő okmányokból származnak s ezért azok a lehetőségig hiteleseknek tekinthetők.

I. Életrajzi adatok.

Bodola atyja, *Zágoni Bodola Lajos,* Márkosfalva háromszékmegyei községben született *1825* augusztus 10-én.* Róla, Brassóban bekövetkezett elhúnyta alkalmával, *nagyenyedi* iskolatársa, Szász Károly, református püspök és költő, a Vasárnapi Ujságban „Zágoni Bodola Lajos emlékezete” cím alatt írt nekrologot. E cikkből vesszük az alábbi idézeteket.

„Iskolatársaink közül azok a kevesek, akik még élnek, emlékeznek arra az eleven, testi és lelki tulajdonságokban oly gazdag székely papfiúra (atyja Zágoni Bodola Ferenc kézdi ev. ref. esperes volt), akit mindnyájan szerettünk s példányul tartottunk magunk előtt, bár egyszerű szerénységében sohasem követelt elsőséget s nem gyakorolt fölényt felettünk.”

„Egy évvel járt előttem, — de az akadémiai folyamon mindig két évfolyambeliek jártak együtt s így a négy évből kettőt, — ő második, én első éves *filozófus,* majd *jogász,* — együtt tanultunk; a bölcsészetet, a történelmet, a természettudományt és mennyiségtant (az atyám által 12 kiválóbb ifjúnak a felső mathesisből — analysis — adott külön tanfolyammal) együtt hallgattuk.” . . .

„Nálam egy évvel előbb *(1847*-ben) végezvén a jogot, Enyedről Szebenbe ment Debreczeni Márton kincstári jogtanácsos (a tudós physikus, khemikus és bányász, s amellett a „Kióvi csata” szerzőjének) fia mellé nevelőnek, hol azonban csak egy évig maradt, mert 1848 nyarán megperdült a dob, harsogott a trombita s lobogtak a hadi zászlók. Szebenben a reakció emelte fel fejét; ő az agyagfalvi Székely gyűlésen vett részt. Onnan szülőföldjére, Háromszékbe sietett s Gábor Áron, az ágyuöntő csapatjába állt, egyszerre mint tüzérhadnagy, mire khemiai ismeretei képesíttették, melyeket öntanulmányból elméletileg is gyarapított: „lénungot” nem fogadott el, hanem saját költségén szolgálta a hazát.

Az 1848—49. évi téli hadjáratot Háromszék és Brassó vidékén szolgálta végig, mint az általa összeszedett és szervezett első székely 6 fon-

* A keresztlevél szerint atyja *Zágoni Bodola Ferenc,* anyja *Keresztes Zsófia* volt.

tos ágyuüteg parancsnoka, Gál Sándor alatt, majd Bem vezérlete alatt, 1849. március 15-én, a Vöröstorony bevétele s a muszkák kiűzése után, Bem a vöröstoronyi csapat tüzérsége parancsnokává nevezte ki főhadnagyi ranggal s személyesen tűzte mellére az ezüst koszorú érdemkeresztjét. Itt e minőségben működött ez év július végeig, a világosi katasztrófát megelőzőleg — a Lüders orosz tábornokkal vívott csatákban, míg a túlnyomó orosz haderő elől ágyuival s tüzérszázadával Ihász Dániel alezredessel Oláhországba menekült — s a török előtt letette a fegyvert." . . .

Ezután Bodola atyja a török hadseregben vállalt katonai szolgálatot és *1851* augusztusáig, amikor, Kossuth hívására, Kiutahiába ment, tüzérszázadosi rangban Monasztirban szolgált, Omer basa alatt.

Kiutahiából, Kossuthtól kiküldve, fontos, politikai megbizatásokkal, Málta szigetének érintésével Svájcba, Franciaországba és Olaszországba ment, mely utóbbi országban aztán, minden további megbizatásról lemondva, letelepedett s miután a genovai egyetemen mérnöki tanulmányokat folytatott, *1853*-tól a hazajövetel napjáig mint *mérnök* kereste meg mindennapi kenyerét.

Első ilyen irányú működése egy háromnyílású kőhíd építése volt a Scrivia folyón, *1854—58*-ban pedig a genovai móló- és alagútépítkezéseinél volt építésvezető mérnök.

1858-ban, *Sampierdarena* (San Pier d'Arena), Genovával tőszomszédos városkában megnősült, oltárhoz vezetvén a régi liguriai családból származó *Montanó Adélt*. Ebből a házasságból Sampierdarenában, *1859. évi október hó 9-én* született Bodola, aki a római katolikus keresztségben *Lajos Pál* neveket kapta.

Egy évig még Sampierdarenában laktak, ahol atyja *1859—60*-ban, mint mérnök-vállalkozó, közraktárakat épített, azután elkerültek innen s *1860—63*-ban atyja már a róma—anconai vasútvonalon épített két nagyobb alagutat, mint vállalati mérnök; majd *1864—66*-ban Olaszország legdélibb tengerpartján, *Bovalino* kalábriai hegyi községben laktak, hol atyja a taranto—reggióí vasútvonal egy szakaszának építését vezette.

1866-ban atyját ugyane vonal másik szakaszának építési munkálatai vezetésére *Corigliano Calabro* városkába helyezték át, de mert itt kolera dühöngött, fiát és feleségét Firenze városába vitte.

*Firenzé*ben, az *1866—67*. tanévben járt Bodola először nyilvános iskolába, a *Via delle Terme* elemi iskolájának előkészítő osztályába (Classe preparatoria).

Ezután, a gimnázium harmadik osztályáig bezárólag nem járt többé nyilvános iskolába, hanem otthon tanult magánoktatók és atyja vezetése mellett.

1868-ban Firenzéből atyjához ment le *Coriglianó*ba, ahonnan később egy *Trebisacce* nevű szegényes kis faluba került s innen *1871*-ben *Taranto* városába, majd *1872*-ben *Ferrantina Basilicata* városkában találjuk, ahonnan atyja a potenza—metapontói vasútvonal egy szakaszának építését vezette *1875*-ig.

Innen vitte fel anyja *Genová*ba, bennlakó növendéknek, a *„Collegio Convitto Nazionale di Genova"* nevű intézetbe, ahol jelesen kiállott felvételi vizsga után, felvették a *Ginnasio* IV. osztályába s miután azt elvé-

gezte, letette a gimnáziumi érettségi vizsgát (Esame di licenza ginnasiale). Az olasz *Ginnasio* ugyanis a miénknek csak az első öt osztályát foglalja magába, míg az utolsó három, *Liceo* elnevezéssel, egy magasabb fokú középiskolát alkot. Mindkettőnek tanulmányait külön érettségi vizsga zárja le (Esame di licenza ginnasiale és Esame di licenza liceale).

A fent említett érettségi vizsgára következő szűnidőben újból Tarantóba került és a következő *1875—76.* tanévben, a *Liceo* I. osztályát az oda közelebb eső *Bari* városában végezte és ugyanott kezdte meg, az *1876—77.* tanévben a II. osztályt, de azt aztán Szicilia szigetén, *Messina* városában folytatta és fejezte be. Időközben ugyanis atyját oda nevezték ki a kelet-sziciliai vasutak Commissariatusába a technikai osztály főnökévé. A szűnidőben azonban atyja hivatala *Cataniába* költözött; a Liceo III. és utolsó osztályát tehát Cataniában, a „*Regio Liceo e Ginnasio Spedalieri*"-ben végezte s ott tette le *1878* július havában az „Esame di licealé"-t is, kiváló eredménnyel.

Az 1878—79. tanévre beiratkozott a cataniai egyetem (Regia Universita di Catania) mathematikai és mérnöki karába (Faculta di Matematiche pure e Scuola di Applicazione). Az egyetemet azonban csak rövid ideig látogatta, mert *1879.* évi *február* havában hazaköltöztek Magyarországba. Itt állandóan Budapesten telepedtek le.

Bodola atyja az akkori földművelés-, ipar- és kereskedelemügyi minisztériumban kapott alkalmazást és a kendertermelés és -ipar fejlesztése, valamint a rizstermelés meghonosítása körül, különösen a pusztaréklai állami rizstermelő telepen, amelynek igazgatója lett, sok érdemet szerzett. Hetvenhét éves korában, *1897 április másodikán Brassóban* húnyt el.

Bodolát 1879-ben családi dolgok elintézésével foglalkozva Olaszországban találjuk s mert innen csak november havában tért vissza, amikor a műegyetemre való beiratkozás ideje már rég lejárt, beiratkozott vendéglátogatónak az akkori Országos Magyar Királyi Mintarajztanoda és Rajztanárképezde festészeti szakosztályába.

1880. évi szeptember havában iratkozott be a m. kir. József-műegyetemre, ahol két tanévet látogatott (1880—81. és 1881—82.) a régi rendszerű Egyetemes Osztályban és hármat (1882—83., 1883—84. és 1884—85.) az akkori új rendszerű Mérnöki Szakosztályban. Mindkét mérnöki szigorlatát egyhangúlag kitűnő eredménnyel tette le és *1885.* szeptember 16-i kelettel kitűnő minősítésű mérnöki oklevelet kapott.

Az *1881—82.* tanévben, mint a rákövetkező *1882—83.* tanévben elnyerte a legkitűnőbben végző I., illetőleg II. éves hallgató jutalmazására alapított 300 forintos *Kauser—Eigel*-féle ösztöndíjat.

Műegyetemi diáksága folyamán egy ideig a Segítő Egyesület elnöke, 1883-ban pedig a Technikus Bál alelnöke és a Mérnök majális elnöke volt.

1882-ben a nyári szűnidőben felmérte a pusztaréklai állami telepet, amelynek atyja igazgatója volt, s elkészítette a telep térképét; *1884*-ben pedig, szintén a nyári szűnidőben, június 12-től szept. 6-ig, a Közép Tiszai Ármentesítő Társulatnál volt alkalmazva, mint napidíjas mérnök.

1885 május havában helyettesítette a vízépítéstani tanszék akkor beteg tanársegédét (Pischinger Gyulát) a vízmérési gyakorlatokban; július hó folyamán pedig, két hétig, az ógyallai Konkoly-csillagdában gyakorolt.

1885. évi október hó 11-én megnősült, elvevén *Alsópetőfalvi Pettkó Bertát,* nagy történettudósunknak, *Salamon Ferencnek* mostohaleányát, akivel egészen haláláig ideális harmoniában boldog családi életet élt.[1]

II. Műegyetemi működése.

Műegyetemi oktatói működése 1885. évi szeptember hó 1-én vette kezdetét, amely naptól számított két évre szóló tanársegédi kinevezése a *hídépítéstani* tanszék mellé. E két évből azonban csak az elsőt, az *1885—86.* tanévet töltötte a hídépítéstani tanszék mellett, mert a következő *1886—87. tanév* első felében már mint a mechanikai és a grafosztatika repetitora működött; a második felében pedig, ugyancsak repetitori hatáskörrel a *geodéziai* tanszékhez helyezték át s a következő *1887.* évi szeptember 1-étől számító repetitori kinevezése már véglegesen e tanszékhez kötötte őt.

Repetitorsága *1893.* évi augusztus hó 31-éig tartott, amikor a repetitori kinevezést az adjunktusi kinevezés váltotta fel, mint adjunktus pedig *1894* évi augusztus hó 22-éig szolgált, amely napon a *geodézia' nyilvános rendkívüli* tanárává nevezték ki.

1887-ben, a műegyetem Tanácsának javaslatára a vallás- és közoktatásügyi miniszter a Porosz Királyi Geodéziai Intézetben folytatandó felső geodéziai tanulmányok céljából, június 1-étől december végéig terjedő időre, államköltségen Németországba küldte ki.

Itt, június *6*-ától *15*-éig részt vett a Berlintől délre, Mariendorf mellett fekvő Rauenbergen — a németországi koordináta-kezdőponton —, június *16*-ától *26*-áig pedig a Glienick bei Zossen melletti Weinbergen, Fischer Prof. és Börsch Dr.-ral, és ezután, július 1-étől augusztus 6-áig, a kieli csillagda területén, Richter és Galle Dr.-ral az általuk végzett azimuth- és sarkmagasságmérésekben.

Majd Goldapba ment, ahol Albrecht Prof. és Borrass Dr. mellett résztvett a Königsberg—Memel—Goldap háromszög goldap-königsbergi és goldap-memeli oldalára vonatkozó földrajzi hosszúság-különbség meghatározásában.

Augusztus 19-én ment vissza Potsdamba, ahol hazautazása napjáig szakadatlanul a Geodéziai Intézetben dolgozott.

December 10-én érkezett vissza Budapestre, s újból megkezdte repetitori működését a geodéziai tanszéken.

Az *1888.* év december 14-i ülésében a műegyetem Tanácsa a geodézia köréből a kiegyenlítő számítás, földrajzi-helymeghatározások, geodéziai koordináták kiszámítása és barométeres magasságmérés címén tartandó előadásokra *magántanárrá* képesítette.

Az *1888—89.* tanév II. felében, az igazságügyi miniszter felkérésére telekmérési tanfolyamot tartott a pestvidéki királyi törvényszék mellett működő telekkönyvi betétszerkesztők részére.

Az 1889—90. tanév I. felében, helyettes tanári minőségben, előadta a Grafosztatikát és vezette az e tárggyal és a Hídépítéstannal kapcsolatos

[1] Bodola felesége 1861 február 19-én született Budapesten. Atyja Pettko Béla hites ügyvéd, anyja Fornung Mária volt. Pettko Béla halála után özvegyét Salamon Ferenc vette el 1877 január 24-én. Bodoláné 1938 március 10-én hunyt el Budapesten s a farkasréti temetőben Bodola sírjába temették el.

szerkesztéseket, a II. félévben pedig előadta a Hídépítéstan I. folyamát az akkor gyengélkedő Kherndl Antal ny. r. tanár helyett.

Arra is kapott megbízást, hogy ugyane tanévtől kezdve a *Geodézia Elemei* című előadást saját neve alatt hirdesse és tartsa meg.

Az *1890—91.* tanévre a Tanács azzal bízta meg, hogy heti 2 órában előadást tartson a *Felső Geodéziából.*

Ugyane tanév II. felében előadta a Vízépítéstan II. folyamát is a beteg Klimm Mihály ny. r. tanár helyett.

Ekkor megvolt már a nyilvános rendkívüli tanári címe és jellege.

1893. december 16-ától 1894. február 18-áig ismét hivatalos tanulmányi úton volt Németországban, Franciaországban, Svájcban, Olaszországban és Ausztriában.

Nagyérdemű tanárelődje, Kruspér István, *1894*-ben vonult nyugalomba s őt *1894.* augusztus 22-én nevezték ki a Geodézia nyilvános rendkívüli tanárává, *1896.* január 26-án pedig nyilvános rendes tanárává. E minőségben működött tovább *1912.* november 1-éig, amikor, miután több félévet, folytonosan betegeskedve, szabadságon töltött, a túlságos munkától megrongált egészségi állapotára hivatkozva, nyugdíjaztatását kérte és nyugalomba vonult.

Műegyetemi működéséhez hozzátartozik még, hogy az *1904—5.* és *1905—6.* tanévben a Mérnöki és Építészi Osztály dékánja volt, az *1910—1911.* tanévre pedig rektorrá választották, de betegeskedése miatt a rektori méltóság tényleges átvétele nem következett be.

1912-től kezdve szervi szívbaja miatt minden megerőltető munkától tartózkodnia kellett s ezért csupán a Comité Internationale des Poids et Mesures-ben vállalt munkát, de csak *1928*-ig. Ettől kezdve teljesen visszavonulva élt. Halála *1936 június 28*-án következett be; Budapesten húnyt el hosszú szenvedés után; hamvai a budai farkasréti temetőben nyugszanak.

III. Tudományos működése.

1891. április havában *dr. Kövesligethy Radóval, dr. Tangl Károllyal* kérvényt intézett a M. Tud. Akadémia mathematikai és természettudományi állandó Bizottságához avégett, hogy az 1891. évre kiírt 2000 forintos fizikai, vagy fizikai-geografiai munkálatokra fordítandó pályázatösszeget a vasmegyei Ságh hegy geofizikai megvizsgálására nekik engedélyezze. A kért összeget meg is kapták és míg társai, *báró Eötvös Lórándnak* személyes közreműködésével gravitációméréseket végeztek az Eötvös-féle műszerrel, ő a hegy középmeridiánjában kitűzött négy pontnak sarkmagasságát határozta meg csillagászati mérésekkel. Mérései arra szolgáltak, hogy a hegy tömegétől a nehézségi erőben keletkező irányrendellenességeket meg lehessen állapítani.

Sajnos, e munkálatok eredményei nem kerültek publikálásra.

*

1894-ben a nemzetközi tudományos együttműködés egyik legrégibb testülete, a *Comité international des Poids et Mesures* egyhangúlag tagjává választotta s itt *34* éven át fejtett ki értékes működést. Az egyes ülésszakok alkalmával mindig tagja volt a *Comité* két bizottsága valamelyiké-

nek, vagy éppen mindettőnek s gyakran működött, mint bizottsági előadó, vagy elnök. Kiváló érdemei elismeréséül *1923*-ban a Comité *titkárának* választották meg.

Comitébeli tagsága mellett, *hat Conférence générale des Poids et Mesures* (Általános mértékügyi Értekezlet)-en, a magyar kormányt is képviselte, delegátusi minőségben.

1928-ban, mivel a hosszú utazások Párisba s még inkább ott kint, a hosszadalmas ülésszakok mindig igen terhes munkája nagyon nehezére kezdett lenni, leköszönt a Comité tagságáról. Erre a Comité az *1929*. évi ülésszakában munkássága jutalmául, egyhangúlag *tiszteleti tagjának* választotta.

*

1896-ban a műegyetem Rektorához intézett beadványában javasolta, hogy Magyarország járuljon hozzá (és pedig Ausztriától teljesen függetlenül) a *Nemzetközi Geodéziai Szövetségnek 1895*-ben, Berlinben egybegyűlt XI. Általános Értekezletén egyhangúlag elfogadott új Egyezményéhez. A műegyetem Tanácsa magáévá tette e véleményt s azt változatlanul felterjesztve, ahoz a Minisztertanács is hozzájárult és egyúttal őt delegálta arra, hogy Magyarországot képviselje a Szövetség *állandó* bizottságában. Ebben a minőségben résztvett az *1898*-ban Stuttgartban, *1900*-ban Párisban, *1903*-ban Kopenhágában és *1906*-ban Budapesten tartott általános Értekezleten.

Az utóbbit, mely *1906*. szeptember 20-ától 28-áig tartott, ő rendezte. Az akkori idők legkiválóbb geodétái és csillagászai mind itt voltak s ezek előtt nyílt alkalma Eötvös Loránd bárónak is ismertetni az azóta világhírűvé vált földnehézségi kutatásait.

*

1899 október 1-én a kereskedelemügyi Miniszter kinevezte az Állami Központi Mértékhitelesítő Bizottság igazgatójává.

Ekkor kezdődtek a mértékekről, ezek használatáról és ellenőrzéséről szóló 1907. évi V. törvénycikk előmunkálatai s igazgatósága alatt főleg ezekkel foglalkozott.

E törvénycikk első tervezetét *1893*-ban dolgoztatta ki a kereskedelemügyi miniszterium s hozzászólás végett megküldte minden illetékes fórumnak. A vallás- és közoktatásügyi Miniszter őt kérte fel véleménymegadásra s mert úgy találta, hogy a tervezet tudományos jellegű részében nem tökéletes, véleményes jelentésében egészen új szöveget javasolt. Ezt a szöveget fogadta el, lényegtelen módosításokkal, 1894-ben, az a tudományos akadémiai, egyetemi és műegyetemi vegyes bizottság is, melynek ő volt az előadója.

Igazgatói megbízásáról *1900*. október 31-én leköszönt, mert műegyetemi és sok más köteles elfoglaltsága nagyon igénybe vette.

*

1902 március havában a kereskedelemügyi Miniszter felkérésére megtervezte, elkészíttette és felszereltette az Erzsébet-híd budai hídfőjének, a vasszerkezet szerelése közben mutatkozott parányi elmozdulások megfigyelésére szükséges mérőeszközöket s vezette a velük való méréseket.

E mérések eredményei alapján határozták el mindkét hídfőnek megerősítését. Ugyanis a hídfőket eredetileg úgy építették meg, hogy a két lánc mindegyike részére külön horganyzó faltestet készítettek. Mindegyik hídfőt eszerint nem egyetlenegy összefüggő, hanem két különálló faltest alkotta s az egybehívott szaktanács, a mérésekkel szabatosan megállapított mozgások következtében, úgy határozott, hogy először is e két faltest, a közöttük lévő tér befalazásával egy összefüggő faltestté alakíttassék át, azután pedig az így keletkezett összefüggő faltest elé, a Duna felől, az alsó út színe alatt, támasztó küszöb építtessék s végül e megerősítő munkálatok végrehajtása után, a hídfők két-két rájuk épített tömör toronyszerű faltesttel meg is terheltessenek. Érdekes megemlíteni, hogy az utóbbi kérdésben a szakértők egy része, szépészeti és közlekedési okokból azt kívánta, hogy a két torony annyira oldalvást építtessék fel, hogy köztük ne csak a kocsiút, de a járdák is elférjenek; más része ellenben biztonsági okokból azt kívánta, hogy a tornyok a láncok felett emeltessenek fel, amikor azok annyira közel jutottak volna egymáshoz, hogy köztük csak a kocsiút részére maradt volna elegendő hely, a járdáknak ellenben kívülről kellett volna a tornyokat megkerülniük.

Ekkor *Bodola* javasolta, hogy a megterhelést ne csak két toronnyal végeztessék, hanem még két, cementhabarcsban elhelyezett nyers öntöttvastömbökből alkotott tömeggel, amely az út színe alatt, az eredeti horgonyzó faltestek belső szélén részben kibontott kőfal helyébe építendő be. A két tornyot ekkor annyira oldalt lehet felépíteni, hogy a járdák is elférnek s amellett a terhelés centrikus marad.

A javaslatot el is fogadták.

IV. Irodalmi munkássága.

Bodola irodalmi munkássága az alábbi cikkekből, illetve könyvekből áll.

1. *Utmutatás magasságmérésekre* (a Természettudományi Társulat kiadásában megjelent *Kirándulók Zsebkönyvé*-ben), Budapest, *1888.*
2. *Az elsőrendű háromszögelési szögmérésekről,* Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, XII. kötet, Budapest, *1888.*
3. *A prizmatikus tükörrendszerekről és a háromélű prizmáról, különös tekintettel a szögkitűzésre,* Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, XXVII. kötet, Budapest, *1893.*
   Ezt a cikket a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet a *Hollán-pályadíj*jal tüntette ki.
4. *A mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere,* I. kötet: *Elmélet,* a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet kiadása, Budapest, *1905.*
5. *A binomiális sor egy speciális esetéről,* Mathematikai és Physikai Lapok, Budapest, *1906.*
6. *Kettős tükör szintező műszerek libelláinak megfigyelésére,* Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Heti Értesítője, Budapest, *1907.*
7. *A rudas területmérők alapképletéről,* Mathematikai és Természettudományi Értesítő, XXVI. kötet, Budapest, *1908.*
   Ez volt Bodola akadémiai székfoglaló előadása.

8. *Irányszálas távmérők állandó és változó száltávolsággal,* Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Heti Értesítője, Budapest, *1909.*
9. *Kruspér István,* Technika, III. évf., Budapest, *1922.*
10. *A rudas területmérőkről,* Technika, IV. évf., Budapest, *1923.*
11. *A libella geometriája,* Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének Havi Füzetei, I. évf., Budapest, *1923.*

E cikk szűkre szabott kerete nem engedi meg, hogy az egyes cikkeket részletesen méltassuk. A cikkek közül különösen értékesek a tükörrendszerekről, a rudas területmérőkről, az irányszálas távmérőkről és a libelláról írt értekezései, melyek mind alapos ismeretről, eredeti felfogásról és szabatos tárgyalási módról tesznek tanubizonyságot. Főműve a „*Mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere*" volt, melynek sajnos csak az első, az elméleti része készült el. Ez a munka a külföldi viszonylatban is elsőrangú, mert a nehéz témát nagy szabatossággal és sok eredetiséggel tárgyalja és sok tekintetben felülmúlja Helmert klasszikus munkájának elméleti részét. A kiegyenlítéssel nem történne annyi visszaélés, mint amit tapasztalunk, ha a kiegyenlítéssel foglalkozók Bodola könyvéből tanulnák meg a Gauss-féle módszer lényegét és alkalmazásának lehetőségét.

Bodola kutatásaiból csak keveset publikált úgy, hogy a fenti sorozat nem mutatja hű képét kutató tevékenységének és tudományos működésének. Csak az, aki előadásait hallgatta, vagy aki szerencsés volt mellette működni, ismeri azt a sokoldalú tanulmányt, amit előadásai érdekében végzett s azokat a szép eredményeket, amelyekre jutott. Ilyen alkalom jutott nekem is és a Geodézia című munkámban igyekeztem megörökíteni előadásainak érdekesebb részeit. E munka előszavában részletesen felsoroltam az ő előadásaiból átvett eredeti részeket.

Bodola ezenkívül számos jelentés és beszámoló szerkesztését is végezte, ezek közül a legjelentékenyebbek az alábbiak.

1. *Procès-Verbaux des Séances du Comité International de Poids et Mesures-Session de 1923.,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1923.*
2. Comité International des Poids et Mesures-*Rapport Spécial Financier aux Gouvernements des Hautes Parties Contractantes sur les exercices de 1923 et de 1924.* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1923.*
3. Comité International des Poids et Mesures — *Rapport Spécial Financier aux Gouvernements des Hautes Parties Contractantes sur les exercices de 1924 et de 1925,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1924.*
4. *Procès-Verbaux des Séances du Comité International des Poids et Mesures-Session de 1925, Paris,* Gauthier-Villars et Cie, *1925.*
5. Comité International des Poids et Mesures — *Rapport Spécial Financier aux Gouvernements des Hautes Parties Contractantes sur les exercices de 1925 et de 1926,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1925.*
6. Comité International des Poids et Mesures — *Rapport Spécial Financier aux Gouvernements des Hautes Parties Contractantes sur les exercices de 1926 et de 1927,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1926.*
7. *Procès-Verbaux des Séances du Comité Intenrational des Poids et Mesures — Session de 1927,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1927.*

8. Comité International des Poids et Mesures — *Rapport Spécial Financier aux Gouvernements des Hautes Parties Contractantes sur les exercices de 1927 et de 1928,* Paris, Gauthier-Villars et Cie, *1928.*

V. Kitüntetések.

Kiváló érdemei és mindig hasznos tevékenysége már életében sok elismerést és kitüntetést szereztt Bodolának. A fontosabbak az alábbiak.

1888. évi december havában *a Magyar Királyi József-műegyetem* Tanácsa *műegyetemi magántanárrá* képesítette.

1896. évi január havában a *mexikói „Antonio Alzate" Tudós Társaság tiszteleti tagjává* választotta.

1896. évi október havában *„az ezredéves országos kiállítás* szervezése és rendezése körül szerzett kiváló érdemekért" *legfelsőbb elismerésben* részesült.

1901. évi február havában az *1900. évi párisi nemzetközi kiállítás* alkalmával „odaadó és eredménydús működéséért" Ő Felsége *legteljesebb elismerésben* részesítette.

1901. évi december havában *a francia kormánytól* az *Officier de l'Instruction Publique* címet és a velejáró rendjelt nyerte el.

1903. évi október havában „a budapesti *Erzsébet-híd* építésekor kifejtett kiváló munkásság elismeréséül" a *III-ik osztályú vaskorona rendet* kapta meg.

1905. évi május havában *a Magyar Tudományos Akadémia* „a mérnöki tudomány terén kifejtett buzgó és sikeres munkásságát méltányolván", *levelező tagjává* választotta.

1906. évi november havában „a tudomány- és felsőoktatás terén szerzett érdemek elismeréséül" a *magyar királyi udvari tanácsosi* címet kapta.

1910. évi január havában a kolozsvári *Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem,* a József-műegyetem új fényes otthonának záróköletétele alkalmával, „a geodéziai irodalom és gyakorlat, valamint a geodéziai oktatás terén kifejtett tudományos működést méltatva", *tiszteletbeli bölcsészet-dokorrá* választotta.

1922. évi március hó 24-én a *Magyar Királyi műegyetem Tanácsa* „a felső oktatás és a geodéziai tudománynak hazai fejlesztése körül szerzett kiváló érdemek elismeréséül" a *Műszaki Tudományok Tiszteletbeli Doktorának* választotta és a műegyetem ötvenéves fennállásának ünnepén felavatta *(1922.* évi május hó 21-én).

1928. évi október hó 9-én a Kormányzó Ur, a m. kir. kereskedelemügyi Miniszter előterjesztésére megengedte, hogy a „Comité Internacional des Poids et Mesures"-ben több mint három évtizeden át kifejtett „érdemes tevékenységeért" *elismerés* tudtára adassék.

1928. évi november hó 14-én a Kormányzó Ur, a m. kir. Külügyminiszter előterjesztésére megengedte, hogy a *francia Becsületrendnek* a francia köztársaság Elnöke által 1928. évi július hó 19-én adományozott *tiszti jelvényét* elfogadhassa és viselhesse.

1929. évi június hó 5-én a „Comité International des Poids et Mesures" egyhangúlag *tiszteleti tagjának* választotta.

*

Bodola valóban kivételes tehetség volt. Mint tanár rendkívül szabatos, élénk előadásával nemcsak az érdeklődést tudta felkelteni és fenntartani hallgatóiban, hanem szeretetet is ébresztett bennük az előadottak iránt. Mondanivalóit egyszerű, világos formába öntötte s nagyon ügyelt arra, hogy a részletek kiemelése el ne rontsa a lényegek meglátását, illetve felismerését. Mint tudós mindig az igazságot kereste, a díszítő cafrangoknak, a saját személye előtérbe helyezésének nem volt barátja. Tudományos működését különösen értékessé tette az a tudományos judicium, ami csak a nagy alkotó elméknek tulajdonsága, továbbá az a higgadt önkritika, amely nélkül eredményes kutatás el sem képzelhető. Mint író keveset produkált, mert magával szemben különösen szigorú volt; nehezen, lassan írt, mert mindig tökéleteset akart közölni. Művei azért mind nagyon értékesek, igaz gyöngyei a magyar geodéziai irodalomnak. Mint gyakorlati mérnök a székely ősöktől örökölt szerkezet- és műszer szeretete, továbbá bámulatos invenciója által vált ki. A legbonyolultabb szerkezetekben mindig tisztán látta azok lényegét s ezért előadásaiban és írásműveiben nemcsak elméleti fejtegetései, hanem műszerleírásai is mindig mintaszerűek, világosak voltak.

De nemcsak szaktevékenységével mutatott követésre méltó példát, hanem harmonikus, szép életével is. Élénk, lebilincselő modora, szellemes társalgása, kivételes műveltsége és egyéniségének charme-ja csak barátot szerzett neki. Mindenkinek csak használni igyekezett s ha néha-néha temperamentuma erősebb kritikára ragadta, hevességét azonnal megbánta s a vele vitatkozót kedves modorával hamar megbékítette. De ez ritkán fordult elő, mert az életbe is átvitte a geodéziai disciplinákban szükséges fegyelmezettséget s ha a hibákat kereste is, amint azt tudományában megszokta, ezt sohasem azért tette, hogy gáncsoljon, hanem, hogy javítson.

Szép életével és eredményekben gazdag működésével ő is kiérdemelte *Berzsenyinek* költőtársára írt sorait:

„Nem halt meg, ki úgy élt, mint Te."

A Prytz-planiméter pontosságának fokozása.

Zsoldos Elemér.

Bevezetés.

Bár több mint ötven éve, hogy Prytz planiméterével a nyilvánosság elé lépett, mégis ez a bámulatosan egyszerű műszer a mai napig sem foglalta el az őt megillető helyet a mérnöki gyakorlatban. Ennek egyik oka az egyszerűsége iránt érzett ösztönös bizalmatlanság, másik oka pedig aránylag csekély pontossága.

Szerkezetének egyszerűsége, elméleti alapjának különös volta miatt sok szakember foglalkozott vele, így többek között Goodman, Runge, Maffiotti, Schreiber és Jordán is. Magyarországon Bodola Lajos dr. tette külön vizsgálat tárgyává.

Az eredeti Prytz-planiméteren már többen változtattak, több-kevesebb

eredménnyel, azonban ezek a módosítások vagy semmit, vagy alig növelték pontosságát. E módosításoknak aránylag csekély sikere részben műszerszerkezeti okokra vezethető vissza, másrészt pedig a szokásos mérési módszer hibái és a területszámításhoz felhasznált képlet közelítő volta miatt nem eredményezhettek nagyobb pontosságot. A pontosság fokozására így kétféle mód kínálkozik: az egyik a műszer célszerű javítása, a másik pedig pontosabb mérési módszer és területszámítási képlet alkalmazása.

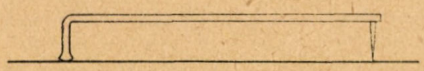
Mielőtt ezeknek a lehetőségeknek a tárgyalásába bocsátkoznánk, a Prytz-planiméter elméletével kell foglalkoznunk.

Elmélet.

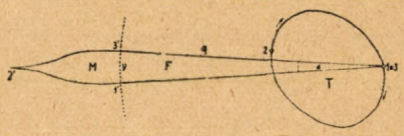
A *Prytz*-planimeter eredeti alakjában egy rúdra erősített csúcsból (vezető csúcsból: V) és baltaszerűen kiképzett élből (mérőélből: M) áll *(1. ábra)*.

Szerkezetében feltétel az, hogy a mérőél síkja keresztülmenjen a vezetőcsúcson.

A mérés menete a következő: Megközelítőleg kijelölve a mérendő



1. ábra.



2. ábra.

síkidom súlypontját, rajta keresztül a területet lehetőleg szimmetrikusan kettéosztó egyenest rajzolunk. A planiméter vezető csúcsát a kijelölt súlypontra, a mérőélt pedig az egyenesre helyezzük. A mérőélt kissé lenyomjuk, hogy az a rajzpapíron nyomot hagyjon, azután a vezető csúcsot könnyedén fogva vezetjük a súlyvonalon az idom határvonaláig, azután a kerületen vissza a súlyvonalig és azon vissza a súlypontba; a súlypontba visszaérve a mérőélt újra kissé lenyomjuk. A két benyomott kis vonáska távolsága lesz n_1. Ha a planimetert most *180°*-kal átforgatva a mérendő idomot ugyanolyan értelemben járjuk körül, mint előbb, a két benyomott vonáska egymástól való távolsága n_2 lesz. A terület pedig

$$T = \frac{n_1 + n_2}{2} \cdot q$$

A gyakorlatban q-t nem közvetlen mérésekkel határozzuk meg, hanem ismert nagyságú területek megmérése alapján számítjuk; az így kapott érték legyen Q. Vagyis

$$Q = \frac{T_0}{n}, \text{ ahol } n = \frac{\sum_1^m n}{m}, \text{ így } T = \frac{n_1 + n_2}{2} \cdot Q$$

A mérés pontosságát fokozhatjuk, ha a Q értékét a mérendő területhez hasonló alakú és nagyságú ismert területekből vezetjük le.

A mérés végrehajtásának ismerete után áttérhetünk a *Prytz*-planiméter elméletének tárgyalására. Mivel a *Prytz*-planiméter rudas planiméter, elméleti vizsgálódásaink kezdetén a rudas planiméterek alapképletéből indulhatunk ki.

Járjuk körül *Prytz*-planiméterünk vezetőcsúcsával a T idom határvonalát *(2. ábra)* és pedig az 1. pontból kiindulva az óramutató járásával megegyező értelemben. A körüljárásnál, míg a vezetőcsúcs a kerületen a $3 \equiv 1$ pontba visszakerül, a mérőél az 1' 2' 3' üldöző görbét írja le. A rudas planiméterek alapképlete szerint

$$T = G + H \qquad \ldots \ldots \quad 1.$$

Ebben az 1. képletben T a megmérendő terület, G a planiméterrúd által a mérendő terület kerületének körüljárása közben súrolt területelemek algebrai összegét, H pedig a planiméterrúd jellemző végpontjának (a mérőél érintési pontjának) a vezetővonalon megtett út görbéje és a planiméterrúd kezdeti és véghelyzetének egyenesei által bezárt területet jelenti.

Rudas planiméter esetén

$$G = q \int du + \frac{1}{2} q^2 (\psi_2 - \psi_1) \qquad \ldots \ldots \quad 2.$$

vagyis a rudas planiméterrel való mérésnél a keresett terület

$$T = q \int du + \frac{1}{2} q^2 (\psi_2 - \psi_1) + H \qquad \ldots \ldots \quad 3.$$

A 2. és 3. egyenletben a q a mérőkar hosszát, ψ_1 és ψ_2 a mérőkar kezdeti és véghelyzetének valamely meghatározott irányra vonatkoztatott irányszögét, du a mérőkarnak saját irányára merőleges elemi elmozdulását jelenti.

Alkalmazzuk a 3. egyenletet a Prytz-planiméterre. A Prytz-planiméternél a karnak saját irányára merőleges előmozdulása a mérőél kényszermozgása folytán zérus, vagyis

$$q \int du = 0 \qquad \ldots \ldots \quad 4.$$

A mérőkar kezdeti és véghelyzetének irányszögei közötti különbség nem más, mint a kezdeti és a véghelyzet által bezárt α szög *(2. ábra)*, azaz

$$\psi_2 - \psi_1 = \alpha \qquad \ldots \quad 5.$$

A H terület két részből tevődik össze:

$$H = F + M \qquad \ldots \ldots \quad 6.$$

A 6. egyenletben szereplő F könnyen meghatározható

$$F = \frac{1}{2} q^2 \alpha \qquad \ldots \quad 7.$$

Vagyis a rudas planiméterek területi képlete a Prytz-planiméterre alkalmazva

$$T = q^2 a + M \quad \ldots\ldots \quad 8.$$

ámde

$$q a = v = \widehat{1'3'} \quad \ldots\ldots \quad 9.$$

így

$$T = vq + M \quad \ldots\ldots \quad 10.$$

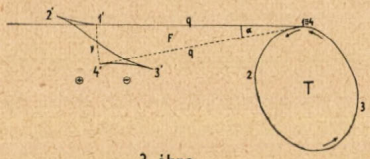
Ha a v ívet közelítéssel egyenlőnek vesszük az n húrral, azaz $v \sim n$, úgy a terület

$$T = n q + M \quad \ldots\ldots \quad 10a.$$

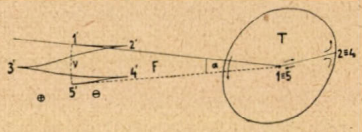
Az eredeti megmérendő terület meghatározását így visszavezettük egy n és q oldalhosszú négyszög és egy görbékkel határolt terület, M meghatározására. A területi egyenletnek gyakorlati célokra való alkalmazásában az M maradékterület meghatározása okoz nehézséget, ezért első megközelítésben az M maradékterületet elhanyagolhatjuk és így a 10a. egyenlet átalakul:

$$T = n q \quad \ldots\ldots \quad 11.$$

A nyert 11. egyenlet természetesen csak akkor adhat félig-meddig



3. ábra.



4. ábra.

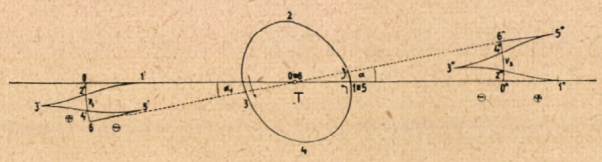
kielégítő eredményt, ha a terület kicsi, vagyis a terület méretei a mérőkarhosszúsághoz képest kicsinyek. Viszont a terület annál pontosabban nyerhető, minél közelebb áll a terület két alkotó eleme, — a két hosszúság — egymáshoz, vagyis nagyobb n elérése volna kívánatos, ami pedig csak a karhosszúság csökkentését és így a mérendő terület átlagos átmérője és a mérőkarhosszúság viszonyának kedvezőtlen alakulását vonná maga után. Látjuk, hogy az az alapgondolat, hogy a mérendő idom méreteihez képest lehetőleg nagy karhosszúságot alkalmazzunk, ellentétben van azzal a kívánsággal, hogy minél nagyobb n-t kapjunk. A normál Prytz-planiméternél és eddigi módosításainál ezen a tényen nem is lehetett segíteni, a továbbiak során azonban látni fogjuk, hogy az új módosításnál a két ellentétes kívánság elég jól összeegyeztethető.

A 11. egyenlet természetesen nem adja meg elegendő pontossággal a területet, mindamellett nyereség már az a körülmény is, hogy az M maradékterület rendes körülmények között jelentékenyen kisebb, az eredeti, mért T területhez képest. A pontosság fokozása lehetőségeinek vizsgálata céljából az M maradékterület fellépésének körülményeit kell vizsgálat tárgyává tennünk.

Ha a határvonal körüljárását nem tetszőleges kerületi pontból kiindulva kezdjük, hanem olyan pontból, melyre nézve a planiméter mérőkarjának tengelye érintő, az M maradékterület pozitív és negatív részekből tevődik össze *(3. ábra)*, miáltal nagysága (a pozitív és negatív területrészek algebrai összege) sokkal kisebb lesz.

Ha pedig a terület körüljárásánál úgy járunk el, hogy az idom belső pontjából egy radiusz vektor mentén haladunk a vezetőcsúccsal a kerületig, azon körüljárva a kezdő rádiusz vektoron térünk vissza a kezdőpontba *(4. ábra)*, a maradékterület még kisebb lesz.

Alkalmazzuk a rudas planiméterek területi alapképletét $(T=G+H)$ a *2. ábrán* látható esetre: azt fogjuk látni, hogy H pozitív, ha azt a T területtel egyező értelemben járjuk körül és H negatív, ha körüljárása T-vel ellenkező értelemben történik. Megfigyelésünkből a területmeghatározásnak egy javított módszere következik: a mérendő területű idomot azonos értelemben kétszer járjuk körül, de lehetőleg szimmetrikus és 180°-kal átforgatott planimeterállásokkal *(5. ábra)* és az így kapott két



5. ábra

záróív (v_1 és v_2) számtani közepét fogadjuk el mérési eredménynek, vagyis területi egyenletünk közvetkezőképpen alakul át:

$$T=\frac{v_1+v_2}{2}\cdot q \quad . \; . \; . \; . \quad 12.$$

Közelítéssel a húrt ismét egyenlőnek véve az ívvel

$$T=\frac{n_1+n_2}{2}\cdot q \quad . \; . \; . \; . \quad 12a.$$

Területmeghatározásunk így pontosabb lett, habár a teljes pontossághoz szükséges feltétel, hogy $|M'|=|M''|$, *azaz* $M'=-M''$ nincs teljesen kielégítve. (A 12a. területi egyenletet alkalmaztuk a 12. oldalon leírt mérési utasításnál is.)

Az eddig ismertetett műszerrel és módszerrel a 10—100 cm² nagyságú területek 0,5—1% pontossággal határozhatók meg, ha betartjuk még azt a szabályt is, hogy a mérendő terület súlypontjának a határvonalig terjedő távolságainak középértéke, vagyis az idomnak a kezdőpontra (közelítőleg kijelölt súlypontjára) vonatkoztatott átlagos rádiuszvektorhosszúsága ne legyen több, mint a mérőkarhosszúság ⅓-a.

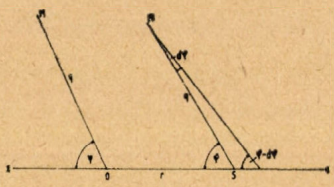
A Prytz-planiméter pontossága nem kielégítő, messze elmarad a gyakorlatban leginkább használt Amsler—Coradi polaris planiméter pontosságától. Ahhoz, hogy mérési módszerünk javítását megérthessük, szükségünk van a Prytz-planiméter részletes elméleti ismertetésére is.[1]

[1] A következőkben Dr. Ing. A. Schreiber 1908-ból származó fejtegetéseit ismertetjük, amely a Zeitschrift für Vermessungswesen 1908. évfolyamának 689—702. oldalán jelent meg. Pontosabb, részletesebb, mint az általánosan ismert Prytz-,

A Prytz-planiméter analitikai vizsgálatánál lényegében egy differenciálegyenletet állíthatunk fel és további vizsgálataink ennek a differenciálegyenletnek megoldásából állanak. A felállítható differenciálegyenlet lényege egy összefüggés megállapítása a planiméterrúdnak egy r sugarú elemi szektor körüljárása közben történő $d\psi$ irányváltozása és az r sugarú elemi szektorhoz tartozó $d\vartheta$ középponti (kezdőponti) szög között.

Úgy a feltaláló, mint Runge, Goodman és Jordan megelégedtek azzal, hogy a differenciálegyenlet megoldását, az integrált, csak első megközelítésben adták meg, az elhanyagolást pedig becslésszerűen vették figyelembe. Az integrál behatóbb vizsgálatánál mindenesetre figyelemmel kell lenni arra, hogy általános esetben a planiméterrel mérendő, illetve a vezetőcsúccsal körüljárandó idom nem szabályos, határvonala matematikailag szabálytalan, egyenlettel ki nem fejezhető görbe, vagy görbék sorozata, ezért megközelítésekre a részletesebb vizsgálat folyamán is szükségünk lesz.

Ha a q mérőkarhosszúságú Prytz-planiméterrel, illetve annak vezetőcsúcsával egy x—x egyenesen dr elemi hosszúsággal elmozdulunk, a planiméterrúd (tengely) φ irányszöge $d\varphi$ értékkel megváltozik *(6. ábra)*, és felállítható a következő egyenlet:



6. ábra.

$$-q\,d\varphi = d\,r \sin\varphi \quad . \; . \; . \; . \quad 13.$$

vagy

$$-\frac{d\,r}{q} = \frac{d\varphi}{\sin\varphi} \quad . \; . \; . \; . \quad 13a.$$

A differenciálegyenlet határozatlan integrálja

$$s\,h\,\frac{r}{q} = cotg\,\varphi \quad . \; . \; . \; . \quad 14.$$

A 14. egyenlet a következő azonos jelentésű alakokban is írható:

$$c\,h\,\frac{r}{q} = \frac{1}{\sin\varphi} \quad . \; . \; . \; . \quad 15.$$

$$t\,h\,\frac{r}{q} = \cos\varphi \quad . \; . \; . \; . \quad 16.$$

Az integrálállandó meghatározásához feltételezzük, hogy r-t az egyenesnek ama pontjától számítjuk, amelyben a műszertengely irányszöge ψ-vel volt egyenlő, azaz feltesszük, hogy a vezetőcsúcs mozgása kezdetén, azaz amikor $r = 0$, a rúd kezdeti irányszöge ψ volt. Igy a következő egyenletek egyszerűen nyerhetők:

$$cotg\,\varphi = \frac{1}{\sin\psi}\left(s\,h\,\frac{r}{q} + \cos\psi\,.\,c\,h\,\frac{r}{q}\right) \quad . \; . \; . \; . \quad 14a.$$

Runge-, Jordán-féle elméleti ismertetések, nem tartalmaz annyi megközelítést és megszorítást, mint a feltaláló és az ő nyomdokain haladó más szerzők elméleti fejtegetéseikben felhasználnak. Leginkább megközelítette még Maffiotti (Il Planimetro a scure di H. Prytz, Torino, 1899.).

$$\frac{1}{\sin\varphi} = \frac{1}{\sin\psi}\left(ch\frac{r}{q} + \cos\psi \,.\, sh\frac{r}{q}\right) \quad . \; . \; . \; . \quad 15a.$$

$$\cos\varphi = \frac{sh\frac{r}{q} + \cos\psi \,.\, ch\frac{r}{q}}{ch\frac{r}{q} + \cos\psi \,.\, sh\frac{r}{q}} \quad . \; . \; . \; . \quad 16a.$$

Mindhárom utóbbi egyenlet helyettesíthető a következővel

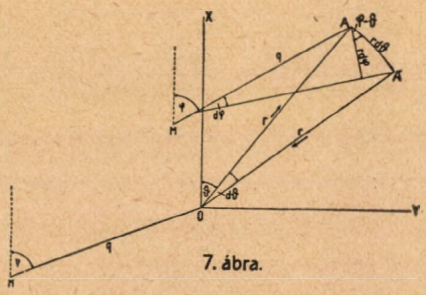
$$e^{\frac{r}{q}} \cdot tg\frac{\varphi}{2} = tg\frac{\psi}{2} \quad . \; . \; . \; . \quad 17.$$

Ezeknek az egyenleteknek bármelyike teljesen meghatározza a planiméter mérőéle által leírt vonalat, azaz az üldöző görbét. Ha az x—x egyenest x tengelynek, a kezdeti pontot pedig koordináta kezdőpontnak választjuk, úgy jobbra forgató koordinátarendszer esetén *(7. ábra)* az üldöző görbe paraméteres egyenletei

$$y = \frac{q}{ch\frac{r}{q}} = q\sin\varphi$$

$$x = r - q \,.\, th\frac{r}{q} = r - q\cos\varphi$$

Ez a görbe a Huyghens-féle trajektoria.



7. ábra.

Vonatkoztassuk most a körüljárt $0\,A\,A'$ szektort koordinátarendszerünkre. Kezdeti helyzetben, azaz amikor a vezetőcsúcs a 0 pontban van, a műszer mérőkartengelyének irányszöge legyen ψ *(M 0* egyenes irányszöge), A pontban pedig legyen φ, így az A' pontban az irányszög $\varphi + d\varphi$ lesz, a vezető csúccsal a körüljárás után a 0 kezdőpontba visszatérve a mérőkartengely irányszöge $\psi + d\psi$. A körüljárás pozitív értelemben történik.

A $0\,A$ rádiuszvektor bejárására érvényesek lesznek a 14a., 15a. és 16a. egyenletekből leszármaztatható következő egyenletek:

$$cotg(\varphi - \vartheta) = \frac{1}{\sin(\psi - \vartheta)}\left[sh\frac{r}{q} + \cos(\psi - \vartheta) \,.\, ch\frac{r}{q}\right] \quad . \; . \; . \; . \quad 14b.$$

$$\frac{1}{\sin(\varphi - \vartheta)} = \frac{1}{\sin(\psi - \vartheta)}\left[ch\frac{r}{q} + \cos(\psi - \vartheta) \,.\, sh\frac{r}{q}\right] \quad . \; . \; . \; . \quad 15b.$$

$$\cos(\varphi - \vartheta) = \frac{sh\frac{r}{q} + \cos(\psi - \vartheta) \,.\, ch\frac{r}{q}}{ch\frac{r}{q} + \cos(\psi - \vartheta) \,.\, sh\frac{r}{q}} \quad . \; . \; . \; . \quad 16b.$$

Az $A - A'$ szakasz bejárásánál a $d\varphi$ irányszög változása az ábra szerint

$$d\varphi = \frac{r}{q} \cdot d\vartheta \,.\, \cos(\varphi - \vartheta) \quad \ldots \quad 18.$$

Az $A' - O$ rádiuszvektoron való vezetőcsúcs mozgásánál ψ helyébe $\psi + d\psi$ és ϑ helyébe $\vartheta + d\vartheta$ kerül, így

$$e^{\frac{r}{q}} \cdot tg \frac{\varphi - \vartheta}{2} = tg \frac{\psi - \vartheta}{2} \quad \ldots \quad 17a.$$

Az egyenletet differenciálva

$$d(\psi - \vartheta) = \frac{\sin(\psi - \vartheta)}{\sin(\varphi - \vartheta)} \cdot d(\varphi - \vartheta) \quad \ldots \quad 19.$$

Ha a 15b. és 18. egyenletek segítségével $\sin(\varphi - \vartheta)$-t és $d\varphi$-t kiküszöböljük:

$$d(\psi - \vartheta) = d\vartheta \left\{ \frac{r}{q} \cdot sh \frac{r}{q} - ch \frac{r}{q} + \cos(\psi - \vartheta) \cdot \left[\frac{r}{q} \cdot ch \frac{r}{q} - sh \frac{r}{q} \right] \right\} \quad \ldots \quad 20.$$

Ha $\quad A = ch \frac{r}{q} - \frac{r}{q} \cdot sh \frac{r}{q} \qquad B = \frac{r}{q} \cdot ch \frac{r}{q} - sh \frac{r}{q} \quad \ldots \quad 21.$

úgy a 20. egyenlet következőképpen írható:

$$d(\psi - \vartheta) = - d\vartheta \left[A - B \,.\, \cos(\psi - \vartheta) \right] \quad \ldots \quad 20a.$$

A és B r-nek függvényei és a

$$ch \frac{r}{q} = \frac{e^{\frac{r}{q}} + e^{-\frac{r}{q}}}{2}$$

$$sh \frac{r}{q} = \frac{e^{\frac{r}{q}} - e^{-\frac{r}{q}}}{2}$$

értékek behelyettesítése után sorbafejthetők:

$$A = 1 - \frac{1}{2!} \cdot \frac{r^2}{q^2} - \frac{3}{4!} \cdot \frac{r^4}{q^4} - \ldots$$

$$B = \frac{2}{3!} \cdot \frac{r^3}{q^3} + \frac{4}{5!} \cdot \frac{r^5}{q^5} + \ldots$$

Irjuk fel a 20a. egyenletet más alakban

$$- d\vartheta = \frac{d(\psi - \vartheta)}{A - B \cos(\psi - \vartheta)} \quad \ldots \quad 20b.$$

A 20b. egyenletet integrálhatóvá kell tenni, ezért alakítsuk át az A és B kifejezéseket úgy, hogy $\frac{A}{B} = ch\,\lambda$ legyen. Mivel $ch^2\,\lambda \geqq 1$, ennek a helyettesítésnek csak akkor van értelme, ha $r \leqq q$; tekintve, hogy vizsgálatainkat éppen erre az esetre korlátozzuk, a helyettesítést elvégezhetjük. Egyszerű kiszámítással meggyőződhetünk arról, hogy

$$\left.\begin{array}{l} th\left(\lambda + \frac{r}{q}\right) = \frac{r}{q} \\ \text{azonkívül } A = ch\,\lambda\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}, \quad \text{és } B = sh\,\lambda\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \\ \frac{A+B}{A-B} = e^{2\lambda}; \quad A^2 - B^2 = 1 - \frac{r^2}{q^2} \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots 22.$$

A λ változó r-nek a függvénye, így a fentiek szerint

$$\lambda = arg\,th\,\frac{r}{q} - \frac{r}{q} = \frac{1}{2}\,lognat\,\frac{1 + \frac{r}{q}}{1 - \frac{r}{q}} - \frac{r}{q} \quad \ldots\ldots 23.$$

vagy

$$\lambda = \frac{r^3}{3\,q^3} + \frac{r^5}{5\,q^5} + \cdots$$

Látjuk, hogy λ $\frac{r}{q}$-hoz viszonyítva harmadrendű mennyiség, vagyis: ha $ch\,\lambda$ helyett 1-et, $sh\,\lambda$ helyett pedig λ-t veszünk, $\frac{r}{q}$-ban csak hatod- és magasabbrendű tagokat hanyagolunk el.

A 20b. egyenletet a 22. kifejezések felhasználásával következő alakban is írhatjuk:

$$-\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\,\vartheta = \frac{d\,(\psi - \vartheta)}{ch\,\lambda - sh\,\lambda\,.\,cos\,(\psi - \vartheta)} \quad \ldots 20c.$$

vagy

$$-\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\,\vartheta = \frac{d\,(\psi - \vartheta)}{1 - \lambda\,cos\,(\psi - \vartheta)}$$

másképpen írva

$$-\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\,\vartheta = [1 + \lambda\,cos\,(\psi - \vartheta)]\,.\,d\,(\psi - \vartheta) \quad \ldots 24.$$

ahol csak hatod- és magasabbrendű tagokat hanyagolunk el.

A 24. differenciálegyenlet integrálásánál az egyenlet jobboldalán λ, azaz r helyett egy átlagos értéket kell elképzelnünk és azt az integrálás tartamára állandónak tételezzük fel.

Határozzuk meg az integrálás határait. A baloldalon az integrálás határai 0 és $2\,\pi$ lesznek abban az esetben, ha az x tengely azzal a rádiusz-

vektorral esik össze, amelyen a vezetőcsúcsot a kezdőpontból az idom határvonaláig vezetjük. A jobboldalon az alsó határ ψ_0 lehet, ha a planiméter mérőkarjának irányszöge a mérés kezdetén, azaz amikor a vezetőcsúcs a mérés megkezdésénél a kezdőpontban van: ψ_0 Ha α a planiméterrúdnak egy teljes körüljárás alatt következő teljes irányváltozását jelenti, úgy a körüljárás után, amikor a vezetőcsúcs visszatért a kezdőpontba, a műszerrúdtengely irányszöge $\psi_0 + \alpha$ lesz, azaz a 24. egyenlet jobboldalán az integrálás felső határa $\psi_0 + \alpha - 2\pi$. Ha átmenetileg az $x = \psi - \vartheta$ jelölést vezetjük be

$$-\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \int_{\psi_0}^{\psi_0 + \alpha - 2\pi} dx\,(1 - \lambda \cos x) \quad . \; . \; . \; . \quad 25.$$

az integrálást végrehajtva

$$-\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \alpha - 2\pi + \lambda\,[\sin(\psi_0 + \alpha) - \sin\psi_0)] \quad . \; . \; . \; . \quad 26.$$

Ha az α szög kicsiny, úgy közelítőleg $\sin(\psi_0 + \alpha) = \alpha \cos\psi_0$ és így

$$2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \alpha\,(1 + \lambda \cos\psi_0) \quad . \; . \; . \; . \quad 27.$$

Ha az r átlagos értéke a q karhosszúsághoz képest nagy, pl. $r > \frac{q}{4}$ úgy az $\frac{r}{q}$ hatodrendű értékeit is figyelembe kell venni:

$$-\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \int_{\psi_0}^{\psi_0 + \alpha - 2\pi} \frac{d\lambda}{ch\,\lambda - sh\,\lambda \,.\, \cos x} \quad . \; . \; . \; . \quad 20d.$$

A jobboldali integrált két integrálra bonthatjuk szét és pedig az egyiknél ψ_0-tól $\psi_0 - 2\pi$-ig integrálunk, vagy ami vele egyenértékű 0-tól 2π-ig, a másiknak a határai pedig $\psi_0 - 2\pi$ és $\psi_0 + \alpha - 2\pi$ lesznek, amelyek helyett φ_0 és $\psi_0 + \alpha$ is írható.

Igy a 20d. egyenlet átalakul

$$-\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = -\int_0^{2\pi} \frac{d\lambda}{ch\,\lambda - sh\,\lambda \,.\, \cos x} +$$

$$+\int_{\psi_0}^{\psi_0 + \alpha} \frac{dx}{ch\,\lambda - sh\,\lambda \,.\, \cos x} \quad . \; . \; . \; . \quad 20e.$$

Ha figyelembe vesszük a 22. kifejezéseket, továbbá hogy $ch^2\,\lambda - sh^2\,\lambda = 1$, úgy a 20e egyenlet a heyettesítés elve alapján megoldható:

$$2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \left[2\,\mathrm{arc\,tg}\left(e^{\lambda}\,\mathrm{tg}\,\frac{x}{2} \right) \right]_{\psi_0}^{\psi_0 + \alpha} \quad . \; . \; . \quad 20f.$$

Ha átmenetileg bevezetjük a z változót úgy, hogy $tgz = e^{\lambda} . tg\frac{x}{2}$ legyen, akkor

$$log\, tg\, z = \lambda + log\, tg\frac{x}{2}$$

ebből z sorbafejtéssel

$$z = \frac{x}{2} + \frac{\lambda}{2} sin\, x + \frac{\lambda^2}{8} sin\, 2\, x + \frac{\lambda^3}{12} sin\, x . cos\, 2\, x + \frac{\lambda^4}{192} (sin\, 4\, x -$$

$$- 16\, sin\, 2\, x . sin^2\, x) + \ldots$$

Ha z-nek ezt a kifejezését a 20f. egyenletbe behelyettesítve gondoljuk

$$2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = \Big[2\, z\Big]_{\psi_0}^{\psi_0 + \alpha} = \alpha + \ldots \quad \ldots \quad 20g.$$

Igy az integrált még a 12-edrendű tagokra is pontosan kapjuk meg. A további kiszámításnak már nincs értelme, elegendő annak a ténynek a megállapítása, hogy a 20g. egyenlet jobboldalán a sorbafejtés α növekvő hatványai szerint végezhető el tovább és az első tagot kivéve minden más tag a ψ_0 vagy $2\psi_0$, vagy $4\psi_0$ cosinusát, vagy sinusát tartalmazza.

A ψ_0-t tartalmazó tagok bizonyítják azt a befolyást, amit a ψ_0, azaz a planiméter mérőkartengelyének kezdeti irányszöge az α -ra gyakorol. Könnyen felismerhető, hogy több körüljárás megfelelő kombinációjával ψ hatása kiküszöbölhető, illetve csökkenthető.

A 27. egyenletből látható, hogy már egy körüljárás esetén is a λ-t tartalmazó tag közel zérussá tehető, ha $\psi_0 = \frac{\pi}{2}$ kezdeti irányszögű planiméterállást választunk. Ez azt jelenti, hogy előnyös a műszert olyan kezdeti állásba hozni, amelyben rúdtengelye merőleges arra a rádiuszvektorra, amelyen a vezető csúcsot a kezdőpontból az idom határvonaláig vezetjük. Ha pl. két körüljárást végzünk és pedig diametrálisan elhelyezett kezdeti műszerállásokkal, úgy a kapott kétféle α-ból számított α_k középértékből kiesik a λ-kat tartalmazó tagok hatása, amint az a 27. egyenletből következik. Amennyiben pedig $\alpha = sin\, \alpha$ *és* $cos\, \alpha = 1$ közelítések az α szög nagyobb volta miatt meg nem engedhetők, úgy a ψ_0, illetve λ hatásából eredő befolyás minimumra redukálódik (26.), azaz csak hatod- és magasabbrendű tagokat hanyagolunk el.

Ha ψ_0, $\psi_0 + \frac{\pi}{2}$, $\psi_0 + \pi$ és $\psi_0 + \frac{3\pi}{2}$ kezdeti műszerállásokkal négy körüljárást végzünk, úgy a négyféle körüljárás α szögkitéréseinek középértékéből kiesik a λ^2-et és λ^3-öt tartalmazó tagok hatása is úgy, hogy az elhanyagolás már csak a 12-edrendű tagokkal kezdődik.

Már két körüljárás esetén is fokozhatjuk a pontosságot annyira, hogy a hatodrendű tagok hatása is kiessen, ha a kezdeti planiméter állásokat úgy választjuk meg, hogy irányszögeik $\frac{\pi}{4}$ és $\frac{5\pi}{4}$ legyenek.

Négy körüljárás esetén pedig még $\frac{r}{q}$ tizenkettedrendű tagjait is

figyelembe vehetjük, ha a kezdeti műszerállások irányszögei rendre $\frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}, \frac{9\pi}{8}$ és $\frac{13\pi}{8}$. A pontosság további fokozása is lehetséges volna nyolc körüljárással történő mérés esetén, amikor a kezdeti irányszögeket egyenletesen osztanánk el 2π mentén. Gyakorlatilag ennek természetesen nincs értéke, de mindenesetre figyelemreméltó körülmény, hogy az ismételt egyenletesen elosztott kezdeti állású körüljárásokkal az a hiba küszöbölhető fokozatosan ki, amely abból származik, hogy λ, illetve $\frac{r}{q}$ levezetésünkben egy átlagos, területenként állandó értékkel szerepelt, vagyis a körüljárások számának fokozásával a kezdeti irányszögnek a mérési eredményre való hatása tetszés szerinti fokig küszöbölhető ki.

Igy a 27. egyenlet a következőképpen alakul át:

$$\alpha_m = 2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta \quad \ldots \quad 28.$$

ahol α_m több körüljárásból nyert α-k középértékét jelenti, azaz $\alpha_m = \bar{\alpha}$

A továbbiak során oldjuk meg, illetve alakítsuk át a 28. egyenlet jobboldalán levő integrált. Ez egy egyszerű integrál és egy zárt idom kerületére, határvonalára vonatkozik.

Tudjuk, hogy

$$d\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} = \frac{1}{q^2} \frac{r\,dr}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}}$$

integrálva

$$\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} = C - \frac{1}{q^2} \int \frac{r\,dr}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}}$$

Ha a jobboldalon levő integrál határai 0 és r, úgy $C = 1$, vagyis

$$\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} = 1 - \frac{1}{q^2} \int_0^r \frac{r \,.\, dr}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}}$$

Vagyis

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = 2\pi - \frac{1}{q^2} \int_0^{2\pi} d\vartheta \int_0^r \frac{r\,dr}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}} = 2\pi - \frac{1}{q^2} \int_0^{2\pi} \int_0^r \frac{r \,.\, dr \,.\, d\vartheta}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}}$$

$r\,dr\,d\vartheta$ helyett írhatunk $d\,T$-t és így

$$\int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}} \cdot d\vartheta = 2\pi - \frac{1}{q^2} \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}} \quad . \; . \; . \; . \quad 28a$$

Az integráljel feletti T csak szimbolikus jelentésű; azt jelenti, hogy az integrálás az idom egész területére kiterjesztendő.

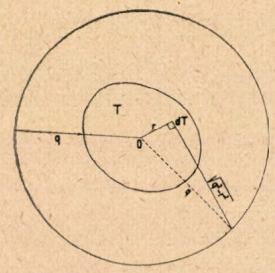
A 28. egyenletből

$$\alpha_m = \frac{1}{q^2} \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}} = \frac{1}{q} \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}}$$

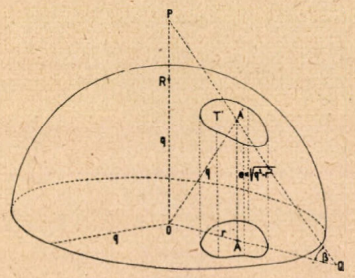
vagy

$$q^2 \alpha_m = \nu q = q \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}} \quad . \; . \; . \; . \quad 29.$$

A 29. egyenlet szerint a karhosszúság és a záróív szorzata, még ha több körüljárás megfelelő kombinációja által a kezdeti planiméterállás



8. ábra.



9. ábra.

hatását ki is küszöböljük, nem adja meg magát a mérendő területet, hanem a $q \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}}$ integrált. Az integrál matematikai értelmezése a *8. ábrán* látható, vagyis az összegezés előtt minden egyes területelem osztandó egy távolsággal. Ha a kezdőpont körül a q planiméterkar hosszúsággal, mint sugárral kört rajzolunk, az egyes területelemeknek a kör kerületétől való távolsága a $\sqrt{q^2 - r^2}$ távolság, ha a távolságot a területelem rádiuszvektorára merőleges egyenesen mérjük. Látjuk azt is, hogy a $q \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}}$ integrál közelítőleg megadja a területet, a közelítés foka annál nagyobb, minél kisebb a terület átlagos rádiuszvektor hosszúsága a kör rádiuszához, azaz a mérőkar hosszához képest, valamint minél egyenletesebb a terület eloszlása a kezdőpont körül, ebben az esetben ugyanis $\sqrt{q^2 - r^2}$ közel azonos q-val és az integrál-számítás középérték-tétele értelmében

$$q = \int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}} = q \frac{T}{q} = T$$

Ezt a közelítést alkalmazta az eddigi gyakorlat, ugyanis ennek megfelelően

$$T\,(=)\,q^2\,\alpha_m \sim \nu\,q \sim n\,q$$

Hogy a $q\int^{T}\frac{dT}{\sqrt{q^2-r^2}}$ integrált közelebbről megvizsgálhassuk, fejtsük sorba az integráljel alatti kifejezést

$$q^2\,\alpha_m = q\int^{T}\frac{dT}{\sqrt{q^2-r^2}} = \int^{T}\frac{dT}{\sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}} = \int^{T} dT\left(1+\frac{1}{2}\frac{r^2}{q^2}+\frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{r^4}{q^4}-\right.$$

$$\left.-\frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{6}\frac{r^6}{q^6}+\ldots\right)$$

vagy

$$q^2\,\alpha_m = T+\frac{1}{2\,q^2}\int^{T} r^2\,dT+\frac{3}{8\,q^4}\int^{T} r^4\,dT-\ldots \qquad 30.$$

A 30. egyenlet jobboldalának második tagja a területnek kezdőpontra vonatkoztatott poláris inercianyomatékát jelenti, a harmadik tag pedig ugyancsak a kezdőpontra vonatkoztatott poláris hatodrendű nyomatékot. Ezek a poláris nyomatékok a súlypontra vonatkoztatva adnak minimumot, ezért célszerű kezdőpontnak a mérendő idom súlypontját választani.

A 30. egyenlet jobboldalának második és többi tagja át is alakítható:

$$\frac{1}{2\,q^2}\int^{T} r^2\,dT+\frac{3}{8\,q^4}\int^{T} r^4\,dT+\ldots=\frac{1}{2\,q^2}\int_0^{2\pi}\int_0^{r} r^3\,dr\,d\vartheta+\frac{3}{8\,q^4}\int_0^{2\pi}\int_0^{r} r^5\,dr\,d\vartheta+\ldots$$

$$=\frac{1}{2\,q^2}\int_0^{2\pi}\frac{r^4}{4}\,d\vartheta+\frac{3}{8\,q^4}\int_0^{2\pi}\frac{r^6}{6}\,d\vartheta+\ldots$$

vagy ha egy elemi szektor területet db-vel jelzünk, $db=\frac{r^2\,d\vartheta}{2}$

azaz

$$q^2\,\alpha_m = T+\frac{1}{4q^2}\int_0^{2\pi} r^2\,db+\frac{1}{8q^4}\int_0^{2\pi} r^4\,db-\ldots \qquad 32.$$

Ebben a formában területi egyenletünk jobboldalának két első tagja megegyezik más szerzők (Prytz, Runge, Jordan) analitikai vizsgálatainak eredményével, a többi tagok azonban már eltérnek. Más szerzők igen sok közelítő feltevést alkalmaztak, továbbá egy kényszer feltételt, mely szerint a 32. területi egyenlet nyeréséhez két mérés szükséges és pedig azonos értelmű körüljárással, de 2π-vel elforgatott kezdeti planiméter állásokkal. Schreiber analitikai vizsgálatainál ez a feltétel nem szerepel, a mérésnek egyenletesen elosztott kezdő műszerállásokkal való megismétlése csak a pontosság fokozását célozza.

Az $\int_0^{2\pi}\sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}\cdot d\vartheta$ integrál átalakításánál hallgatólagosan feltéte-

leztük, hogy mérésünk és így koordinátarendszerünk kezdőpontja is a mérendő idom belsejében fekszik és ez a feltétel az integrálás határaiban is kifejezésre *(0, 2π)* jutott.

Ha kezdőpontunk *(0)* az idom határvonalán kívül foglal helyet, úgy

$$\int^{\text{kerület}} \sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}\,.\,d\vartheta = -\frac{1}{q^2}\int^{T} \frac{dT}{\sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}}$$

azaz az egyenlet jobboldalán kiesik a 2π tag, ámde ebben az esetben az integrálás határai ψ_0 és $\psi_0+\alpha$, úgyhogy az integrálás elvégzése után is hiányozni fog a 2π, vagyis a 29. egyenlet külső kezdőpont fekvés esetén is megtartja érvényességét. Ha a kezdőpont az idom határvonalán van (de annak nem szinguláris pontja), úgy 2π helyet π irandó. (Ha a kezdőpont szinguláris pont, az integrálhatárok az adott esetnek megfelelően változnak.) Ha koordinátarendszerünk x tengelyét az idom érintőjének vesszük fel, a 27. egyenlet átalakítás után a következő lesz

$$\frac{1}{q^2}\int^{T} \frac{dT}{\sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}} = \alpha - \lambda\,[\sin(\psi_0+\alpha)+\sin\psi_0] \quad . \; . \; . \; . \quad 27a.$$

Az egyes körüljárásokra a π-t tartalmazó tagok hatását minimummá teendő, a kezdeti műszerállás irányszögéül $\psi_0 = 0$, vagy $\psi_0 = \pi$ választandó, így a 27a. egyenlet:

$$\frac{1}{q^2}\int^{T} \frac{dT}{\sqrt{1-\frac{r^2}{q^2}}} = (\alpha\, 1 \mp \lambda)$$

Azaz, ha planiméterünk mérőkarjának tengelyét a kerületi kezdőpontbeli érintőbe helyezzük, 29. egyenletünk változatlanul érvényben marad, feltéve, hogy a mérendő terület a kezdőponttal mint középponttal és a q planimétermérőkar hosszúsággal mint rádiusszal vonható körön belül fekszik.

Van a $q\int^{T} \frac{dT}{\sqrt{q^2-r^2}}$ integrálnak még egy érdekes jelentése is *(9. ábra)*. Képzeljünk el koordinátarendszerünk kezdőpontjával, mint kezdőponttal és q-val, planiméterünk mérőkarhosszúságával mint gömbsugárral leírt gömböt. Ez a gömb a rajzpapír síkjából egy q sugarú gömbi főkört fog kimetszeni. Ezek után a planiméter vezető csúcsa által körüljárandó, azaz megmérendő, területet mint a gömbfelületen levő idom orthogonális síkvetületét foghatjuk fel.

Ennek a gömbfelületen levő idomnak a területe $T' = q\int^{T} \frac{dT}{q^2-r^2}$ mert mint az ábrából is látható

$$AA' = \sqrt{q^2-r^2} \quad \text{és} \quad \cos\beta = \frac{\sqrt{q^2-r^2}}{q}$$

A $Q\,A'\,P$ egyenes pedig a gömbfelületnek az A' pontbeli érintője. Azaz tetszőleges gömbi idom területét megmérhetjük, ha a q gömbsugárral egyező mérőkar hosszúságú Prytz-planiméterrel körüljárjuk a gömbi idom orthogonális projekcióját.

A *9. ábra* szemléltetően mutatja azt a hatást, amelyet a kezdőpont, azaz a koordinátarendszer kezdőpontjának megválasztása, valamint a planiméter mérőkar hosszúsága a mérési eredményre gyakorol.

Mindezideig csak pozitív, azaz az óramutató járásával egyező értelmű körüljárást tételeztünk fel. Vizsgáljuk meg a negatív értelmű, azaz az óramutató járásával ellenkező értelemben történő körüljárást is. Kiindulhatunk a 20e. egyenletből, mert analitikai vizsgálataink eddig a lépésig változatlanok maradnak negatív körüljárás esetén is. Negatív értelmű körüljárás esetén a 20e. egyenletben az integrálás határai fognak megváltozni és pedig a jobboldal második tagjánál az integrálás határai nem ψ_0 és $\psi_0 + \alpha$, hanem $\psi_0 - \alpha$ és ψ_0 lesznek, feltételezve, hogy a planiméter mérőkartengelyének kezdeti állású irányszöge mindkét értelmű körüljárás esetén ugyanaz a ψ_0. Ha mindkét értelmű körüljárásra elvégezzük az integrálást, helyettesítéseket, sorbafejtéseket és rendezéseket + körüljárásra:

$$2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}\, d\vartheta = [2\,z]_{\psi_0}^{\psi_0+\alpha} = \alpha - \lambda \cos\psi_0 \sin\alpha + 2\,\lambda \sin\psi_0 \sin\frac{2\alpha}{2} -$$

$$- \frac{\lambda^2}{4} \cos 2\,\psi_0 \sin 2\,\alpha + \frac{\lambda^2}{4} \sin 2\,\psi_0 \sin^2\alpha + \ldots \quad \ldots\ldots \quad 20h.$$

— körüljárásra:

$$2\pi - \int_0^{-2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}\,(-d\vartheta) = 2\pi - \int_0^{2\pi} \sqrt{1 - \frac{r^2}{q^2}}\, d\vartheta = \alpha' -$$

$$- \lambda \cos\psi_0 \sin\alpha' - 2\,\lambda \sin\psi_0 \sin^2\frac{\alpha'}{2} - \frac{\lambda^2}{4} \cos 2\,\psi_0 \sin 2\,\alpha' -$$

$$- \frac{\lambda^2}{4} \sin 2\,\psi_0 \sin^2\alpha' - \ldots \quad \ldots\ldots \quad 29h'.$$

Az α szög természetesen mindkét esetben pozitívnak veendő.

Ha a 20h. és 20h'. egyenletünknél felhasználjuk a 28a. és a 29. egyenleteket is, úgy a kétféle értelmű körüljárás eredményeinek számtani közepéből

$$q^2\,\alpha_m = q \int^{T} \frac{d\,T}{\sqrt{q^2 - r^2}} - \lambda\, q^2 \cos\psi_0 \sin\alpha - \frac{\lambda^2}{4}\, q^2 \cos 2\,\psi_0 \sin 2\,\alpha - \ldots \quad 33.$$

Ha $\psi_0 = 90^\circ$

$$q^2\,\alpha_m = q \int^{T} \frac{d\,T}{\sqrt{q^2 - r^2}} + \frac{\lambda^2}{4}\, q^2 \sin 2\,\alpha \quad \ldots\ldots \quad 34.$$

Ugyanez az eredmény adódik, ha $\psi_0 = 270^\circ$, vagyis a λ hatását egészen a másodrendű tagokig, azaz $\frac{r}{q}$ hatását egészen a harmadrendű tagokig küszöböltük ki.

Ha $\psi_0 = 0^0$, úgy pozitív értelmű körüljárás esetén

$$q^2 \alpha = q \int^{T} \frac{d\,T}{\sqrt{q^2 - r^2}} - \lambda q^2 \sin \alpha - \frac{\lambda^2}{4} \sin 2\,\alpha - \ldots$$

negatív értelmű körüljárás esetén

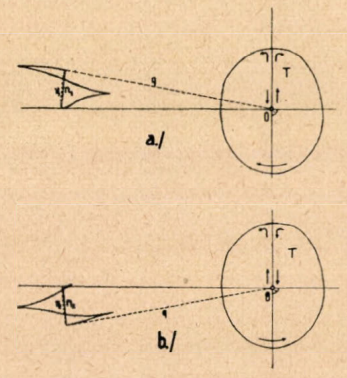
$$q^2 \alpha' = q \int^{T} \frac{d\,T}{\sqrt{q^2 - r^2}} + \lambda q^2 \sin \alpha' - \frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\,\alpha' + \ldots$$

A kétféle értelmű körüljárás eredményeinek számtani közepéből

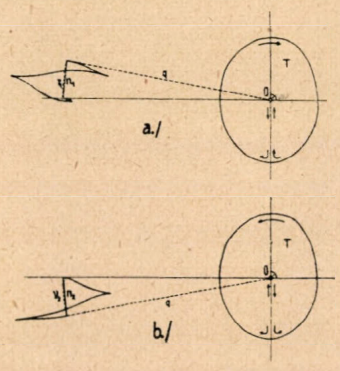
$$q^2 \alpha_m = q \int^{T} \frac{d\,T}{\sqrt{q^2 - r^2}} - \frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\,\alpha \quad \ldots \ldots \quad 35.$$

Ugyanezt az eredményt kapjuk akkor is, ha a pozitív értelmű körüljárást $\psi_0 = 180^\circ$, a negatív értelmű körüljárást pedig $\psi_0 = 0^0$ kezdeti irányszögű planiméterállásokkal végezzük el.*

A mondottak alapján már felállíthatjuk a Prytz-planiméterrel való



10. ábra.



11. ábra.

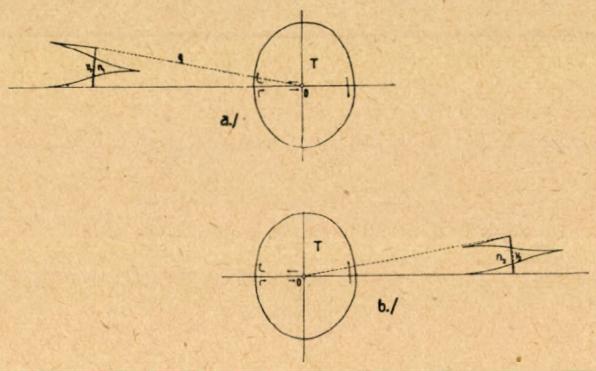
mérés módszereinek szabályait is. A gyakorlatban a következő eljárások fognak leginkább megfelelni:

I. eljárás. A megmérendő idom közelítőleg kijelölt súlypontját kezdőpontnak választva, ezen keresztül, illetve ettől kezdve két, egymásra merőleges egyenest (meghosszabbított rádiuszvektort) rajzolunk, az egyikre a műszert fektetjük, úgy, hogy vezetőcsúcsa a kezdőpontban, éle pedig az első rádiuszvektor meghosszabbított egyenesen feküdjön. Az él lenyomása után a csúcsot a műszertengelyre merőleges rádiuszvektor mentén vezetjük az idom határvonaláig, az idom határvonalán körül egészen a kezdő rádiuszvektorig és azon vissza a kezdőpontba. Az él újból való lenyomása

* A kétféle értelmű körüljárásra vonatkozó vizsgálat szinén dr. Ing. A. Schreiber-től származik, aki azt a Pregél-rendszerű Prytz-planiméter gyakorlati vizsgálataival együtt a Zeitschrift für Vermessungswesen 1909. évfolyamában a 401—414. oldalon ismertette.

után a két vonáska távolsága n_1. Ezután a műszert ugyanúgy helyezzük el, mint előbb, ugyanazon rádiuszvektoron ismét az idom határáig vezetjük a csúcsot, de onnan kezdve az előbbivel ellenkező értelmű körüljárást végzünk és a kezdő rádiuszvektoron visszatérünk a kezdőpontba. Ha a mérőélt a műszer kezdeti és véghelyzetben lenyomtuk és a két benyomott vonáskának egymástól való távolsága az n_2,úgy a ténylegesen figyelembe veendő planimétertengelykitérés mértéke $n = \frac{n_1 + n_2}{2}$ lesz és a terület számításában ezt az n-et használjuk fel. 10. a), 10. b); 11. a) és 11. b) ábra.

II. Eljárás. A megmérendő idom súlypontját közelítően kijelöljük, a kijelölt súlyponton át egyenest húzunk úgy, hogy az erre merőleges, a súlyponton átmenőnek képzelt egyenes a területet megközelítően felezze. A műszert úgy helyezzük el, hogy a vezetőcsúcsa a súlyponton, mérőéle pedig az egyenesen legyen. Vezetésnél az egyenesbe eső egyik rádiusz-



12. ábra.

vektoron indulunk meg, az idom határvonaláig, onnan valamely értelemben körüljárjuk a vezetőcsúccsal az idom határvonalát a kezdő rádiuszvektorig és azon haladunk vissza a kezdőpontba. Ha a kezdő és végső planiméter távolságokban a mérőélt lenyomtuk, a vonáskák egymástól való megmért távolsága legyen n_1. Ha a planimétert ezután 180°-kal átforgatjuk vezetőcsúcsa körül, úgy a vezetőcsúcs a kezdőpontban, a mérőél pedig a rajzolt súlyponti egyenesen lesz. Ezután újra körüljárjuk az idomot és pedig ugyanazon a rádiuszvektoron haladunk az idom határvonaláig, mint előbb, a rádiuszvektor és az idom határvonalának metszőpontjától azonban ellenkező értelemben járjuk körül az idom határvonalát, mint az előző körüljárásnál. Körüljárva a határvonalon, a kezdő rádiuszvektoron térünk vissza a vezetőcsúccsal a kezdőpontba. Ha a mérőélt a kezdő és végső planimeter-helyzetekben ismét lenyomtuk, a két vonáska egymástól való távolsága legyen n_2. A figyelembeveendő planiméter kitérés mértéke $n = \frac{n_1 + n_2}{2}$.

*

Ha — különösen kisebb területeknél — viszonylag nagyobb pontosságot akarunk elérni, a két előbbi eljárást kombinálva négy körüljárást is végezhetünk, ugyanis a 34. és 35. egyenletek számtani közepéből:

$$q^2 \alpha_m = q \int^T \frac{dT}{\sqrt{q^2 - r^2}} + R \quad . \; . \; . \; . \quad 36.$$

ami azt jelenti, hogy a két első eljárás kombinációjánál kiesik λ másodrendű, azaz $\frac{r}{q}$ hatodrendű értékeinek hatása is, R pedig csak λ magasabb fokú hatványait tartalmazza, így a kezdeti állásnak a mérési eredményre való hatását a gyakorlatban gazdaságos mértékig kiküszöbölhetjük. Négynél több, megfelelően elrendezett körüljárással a λ magasabbrendű hatványai is kiküszöbölhetők volnának, de ez már a gazdaságosság és a könnyű kezelés rovására menne.

*

III. Eljárás. Négy körüljárást végzünk a vezetőcsúccsal és pedig a kezdő rádiuszvektorra vonatkoztatott $\psi_0 = 0°$, $90°$; $90°$, $180°$ kezdeti irányszögű planiméterrúdhelyzetekkel. Az első két kezdeti állásból egyforma értelmű körüljárást végzünk, az utolsó kettőből kiindulva ismét egyforma, de az első kettővel ellenkező értelmű legyen a körüljárás. Mind a négy körüljárásnál ugyanaz maradjon a kezdő rádiuszvektor. Minden körüljárás kezdetén és végén lenyomva a mérőélt, a megfelelő vonáskák egymástól való távolságai legyenek rendre n_1, n_2, n_3, n_4, így a figyelembe veendő és a terület számításnál felhasználandó planiméter kitérés mértéke:

$$n = q^2 \alpha_m = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{4}.$$

Természetesen nem okvetlenül szükséges a műszert különféle kezdeti állásokba hozni, eljárhatunk úgy is, hogy a planimétert egy, a mérés végrehajtása szempontjából ránk nézve legkedvezőbb helyzetbe hozzuk és a megfelelő kezdeti planiméter állások beállítására a terület lapját forgatva, a területet úgy helyezzük el, hogy kezdeti planiméterállásban a mérőkartengelynek kezdő rádiuszvektorra vonatkoztatott irányszöge az eljárásnak megfelelő legyen.

Az eredeti Prytz-planiméter szabályos hibái.

Mint minden mérő műszernél, úgy a Prytz-planiméternél is fellépnek szabályos hibák.

1. Mielőtt a műszer szerkezeti okokra visszavezethető szabályos hibákkal foglalkoznánk, vizsgáljuk meg azt a szintén szabályos hibának nevezhető hibát, amit az a körülmény okoz, hogy a műszer elméletileg nem adja meg a mérendő terület helyes értékét.

Ezeknél a vizsgálatainknál a 29., 32., 34. és 35. egyenletekből indulhatunk ki. A λ^2-nál magasabb kitevőjű λ-t tartalmazó tagokat azok nyilvánvaló kicsinysége miatt elhanyagoljuk, ugyancsak nem vesszük figyelembe a 32. egyenletben azokat a tagokat, amelyekben az integráljel alatt

az r a negyediknél magasabb hatványon szerepel. Igy az említett négy egyenlet összetevéséből

$$q^2 \alpha_m = \nu q = T + \frac{1}{4q^2}\int_0^{2\pi} r^2\, db + \frac{1}{8q^4}\int_0^{2\pi} r^4\, db \pm \frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\alpha \quad . \; . \; . \quad 37.$$

ebből

$$T = \nu q - \frac{1}{4q^2}\int_0^{2\pi} r^2\, db - \frac{1}{8q^4}\int_0^{2\pi} r^4\, db \mp \frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\alpha \quad . \; . \; . \; . \quad 38.$$

Vizsgáljuk meg sorra a 38. egyenlet jobboldalán levő tagokat. Legyen $q^2 \alpha_m = \nu q = F_s$, ami pedig, ha vizsgálatainkat egyenlőre közterületekre korlátozzuk, nem más, mint a q sugarú gömb zenitpontján átmenő r sugarú henger által a gömbből kimetszett gömbszelet területe, ha a vizsgálandó kör középpontját a gömb középpontjába, a kört magát pedig a rajzpapír síkjába helyezzük. (A kör-területeket itt azért részesítjük előnyben, mert körnél az r állandó és könnyen meghatározható, így a Prytz-planiméter szempontjából a kör a legegyszerűbb terület.)

A gömbszelet területe

$$F_s = 2\pi q (q - \sqrt{q^2 - r^2}) = \nu q \quad . \; . \; . \; . \quad 39.$$

Ebből az egyenletből ν_{m0} és α_{m0}, azaz ν és α névleges értékei meghatározhatók, ha ν_{m0} a többszöri, a λ hatását kiküszöbölő eljárással mért záróívek hosszának középértékét, α_{m0} pedig a ν_{m0}-hoz tartozó középponti szöget jelenti.

$$\nu_{m0} = 2\pi (q - \sqrt{q^2 - r^2}) \quad . \; . \; . \; . \quad 40.$$

$$\alpha''_{m0} = 2\pi \left(1 - \frac{1}{q}\sqrt{q^2 - r^2}\right) \varrho'' \quad . \; . \; . \; . \quad 41.$$

A 38. egyenlet jobboldalának második tagja

$$\frac{1}{4q^2}\int_0^{2\pi} r^2\, db = e$$

Ha r részére egy átlagos értéket (középértéket) veszünk fel, úgy az integrálás eredménye $r^2 T$ lesz. Ha T helyett a tőle nem sokkal különböző νq szorzatot helyettesítjük e képletébe

$$e = \frac{\nu r^2}{4q} \quad . \; . \; . \; . \quad 42.$$

A 38. egyenlet jobboldalának harmadik tagja

$$\frac{1}{8q^4}\int_0^{2\pi} r^4\, db = e'_1$$

Ugyanúgy járva el, mint fentebb

$$e'_1 = \frac{\nu r^4}{8q^3} \quad . \; . \; . \; . \quad 43a.$$

Végül a negyedik tag

$$\frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\alpha = f \quad . \; . \; . \; . \quad 44a.$$

f az I. eljárás szerint mérve negatív előjelű, a II. eljárás szerint végezve a mérést, f pozitív előjellel veendő számításba. A III. eljárás szerint mérve f kiesik.

λ értéke a 23a. képlet szerint, ha a magasabbfokú hatványokat elhanyagoljuk

$$\lambda = \frac{r^3}{3q^3} + \frac{r^5}{5q^5}$$

A fentiek alapján a 38. egyenlet így is írható (feltéve, hogy f-et elhanyagoljuk, vagy kiküszöböljük).

$$T = \nu q - e - e'_1 + \triangle \quad . \; . \; . \; . \quad 38a.$$

Amennyiben az I. vagy II. eljárás szerint mérünk, a ν tényleges értéke még egyébként hibátlan mérés esetén is el fog térni a 40. egyenlet szerint számított értékből, de az eltérés, mely a λ-t tartalmazó tag befolyása következtében áll elő, olyan csekély, hogy figyelmen kívül hagyható.

A $\triangle$ tag tartalmazza a magasabbrendű tagok elhanyagolásából származó hibát, továbbá azt a hibát, mely a 43. és 43a. képletekben a $T \sim \nu q$ közelítésből származik. Ha az I., vagy II. eljárás szerint mérünk, $\triangle$ még f-et is tartalmazza.

A $\triangle = T_0 - (\nu q - e - e'_1)$ értékek a fenti egyenletek alapján meghatározhatók, jelentik a hibátlan mérés eredményeiből számított mennyiségeket. T_0-lal a mért terület tényleges értékét jelöljük.

A ν, νq, f, e, e'_1 és $\triangle'$ mennyiségek számszerűleg is meghatározhatók és pedig ha felvett mérőkarhosszúságok (pl. q = 10, 18, 24 és 32 cm) és adott nagyságú területek alapján a már ismertetett képletekkel a ν, νq, f, e, e'_1 és $\triangle'$ mennyiségek értékeit kiszámíthatjuk. (A számításokat el is végezhetjük és pedig egyszerűség kedvéért körterületekre nézve.)

Számításaink eredményeiből fontos következtetéseket vonhatunk le. Mindenekelőtt azt, hogy $f = \mp \frac{\lambda^2}{4} q^2 \sin 2\alpha$ érték majdnem mindig elhanyagolhatóan kis érték, ez azt jelenti, hogy az I. vagy II. eljárás szerint nézve is, csak igen kedvezőtlen $\frac{r}{q}$ viszony, (pl. $\frac{r}{q} > 0{,}6$) esetén kellene számításba venni, vagyis csak ilyen esetben kell a III. eljárás szerint mérve f-et kiküszöbölni, vagy pedig ha egyéb okokból törekszünk arra a szélső pontosságra, amely a Prytz-planiméterrel gyakorlati szempontból még gazdaságosan elérhető.

Ha az e mennyiségeket vizsgáljuk, azt látjuk, hogyha csak kissé nagyobb pontosságot akarunk is elérni, úgy az $e = \frac{\nu r^2}{4q}$ értékét figyelembe kell venni. A figyelembevétel módjáról később még lesz szó.

Az e_1 nagyságának vizsgálatából az tűnik ki, hogy nagysága a terület nagyságán kívül, legfőképpen az $\frac{r}{q}$ viszonytól függ. Amíg $\frac{r}{q} < 0{,}3$, úgy nagyobb hiba elkövetése nélkül el is hanyagolhatjuk, ellenben ha $\frac{r}{q} \geqq 0{,}3$, valamint nagyobb területeknél a pontosabb eredmények elérhetése céljából tanácsos az e_1 értékeinek meghatározása és figyelembevétele is.

Ha az e_1 értékeket, különféle mérőkarhosszúságokat és különféle területeket véve alapul, nemcsak az

$$e'_1 = \frac{v r^4}{8 q^3}$$

képlet alapján számítjuk, hanem számításainkat az

$$e_1 = \frac{v r^4}{16 q^3} \quad \ldots \quad 43.$$

képlettel is elvégezzük, azt találjuk, hogy az utóbbi képlettel számított Δ értékek sokkal kisebbek lesznek, vagyis a területeket sokkal pontosabban kapjuk. Ennek magyarázata az, hogy az utóbbi képletben gyakorlatilag figyelembevettük a sorbafejtésnél elhanyagolt tagokat is.

Elméleti fejtegetéseink és számításaink alapján a Prytz-planiméterrel való mérésnél a kellő pontosság elérésére a

$$T = v q - \frac{v r^2}{4 q} - \frac{v r^4}{16 q^3} \quad \ldots \quad 44.$$

egyenlet volna használandó a v méréseredményből való területmeghatározásnál, ami azt jelenti, hogy planiméterünk használata túl nehézkessé válna. Sehreiber* a $\frac{v r^2}{4 q} + \frac{v r^4}{16 q^3}$ mennyiség gyakorlati kiszámítására egy tapasztalati közelítő képletet javasolt, mely szerint a terület

$$T = vq - k\left(\frac{v q}{100}\right)^2 \quad \ldots \quad 45.$$

A 45. egyenletben k a terület alakjától, illetve méreteitől függő tényező (k értékeit táblázatban foglalta össze). Mindazonáltal az így kapott területértékek pontossága nem kielégítő.

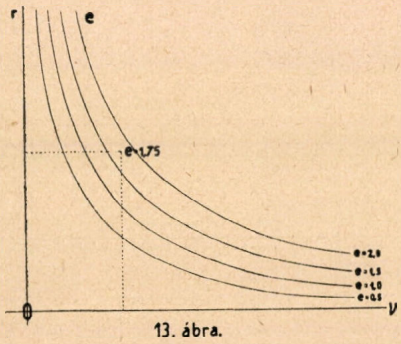
Úgy az e, mint az e_1 mennyiségek értékeinek kiszámítására, illetve meghatározására görbeseregeket készíthetünk és ezeket használhatjuk fel. Ezek a görbeseregek egy meghatározott planiméter mérőkarhosszúságra érvényesek.

Milliméter papiron az y tengelyre rakjuk fel a $v \sim n$ értékeket

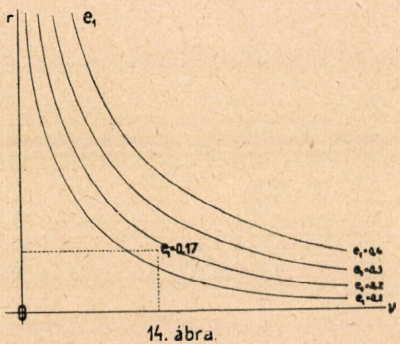
* Schreiber: Das Präzisions Stangenplanimeter. Zeitschrift für Verm. 1909. S. 401—414.

(13. ábra), az x tengelyre az r értékeket. Ha az $e = \frac{v r^2}{4 q}$ képlet alapján elég sok e értékre vonatkozó v, e és r értékeket határozunk meg, (pl. a $v = \frac{4 q e}{r^2}$ képletből indulhatunk ki, amelyben az e fokozatosan növekvő, de egy-egy görbére állandó mennyiséget jelent), kapunk egy görbesereget, melynek minden görbéje egy e értékhez tartozik. (A görbék készítésénél az interpolációs szerkesztési munka megkönnyítése céljából e meghatározott értéksorozatából, pl. $e = 0{,}05;\ 0{,}1;\ 0{,}15$ . . . indulhatunk ki.)

Ha egy mérésnél valamely r és v értékhez tartozó e mennyiséget keresünk, a megfelelő r és v koordinátáinak metszéspontja szolgáltatja a keresett e értéket. Ha a metszéspont nem esik valamely megrajzolt e gör-



13. ábra.



14. ábra.

bére, úgy interpolációt végzünk. (Az interpoláció elég sűrű e görbe hálózat esetén becslésszerűen is elvégezhető.)

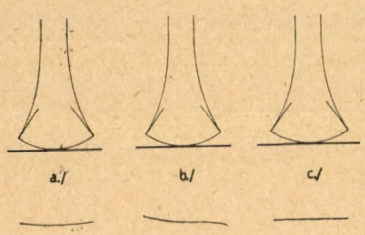
Grafikusan, illetve szintén görbeseregek segítésével határozhatjuk meg e_1-et is, amennyiben a mérés megkívánt pontossága azt szükségessé teszi. A gyorsabb és mérés közben a komplikáltabb számításokat a lehetőség szerint kiküszöbölő munka céljából szintén milliméter papiron, koordinátarendszert veszünk fel *(14. ábra)*, a vízszintes tengelyre ismét a $v \sim n$, a függőleges tengelyre az r értékek kerülnek; elég sok összetartozó r, n és e_1 értékek alapján görbesereg rajzolható; e_1 meghatározása a görbesereg segítségével úgy történhet, mint az e-é.

Az e és e_1 most ismertetett meghatározási módja egy állandó mérőkarhosszúságú Prytz-planiméterre vonatkozik, ebben az esetben igen előnyösen és célszerűen alkalmazható meghatározási mód, hiszen e kétféle görbesereg elkészítése csak egyszer válik szükségessé. Más a helyzet azonban, ha a planiméter mérőkarhosszúsága változtatható (Goodman-féle módosítás). Ebben az esetben a görbeseregek csak egy mérőkarhosszúságra volnának alkalmazhatók, illetve annyiszor két görbeseregre volna szükségünk, ahány karhosszúsággal dolgozni akarunk. Változó karhosszúság esetén tehát az e és e_1 egyszerű meghatározási módja már nem használható, a számítási eljárásra volnánk utalva, ami a normál Prytz-planiméternek pontosabb mérésekhez való felhasználását majdnem lehetetlenné tenné.

A későbbiekben látni fogjuk, hogy a műszer célszerű javítása ezeket a nehézségeket is kiküszöböli.

2. A normál Prytz-planiméter tulajdonképpeni szabályos hibái műszerszerkezeti okokra vezethetők vissza.

a) Az él ferdeségi hibája. A Prytz-planiméterrel való mérésnek, elméleti megfontolásainknak alapja az a feltevés volt, hogy a mérőél síkja, mely merőleges a rajzlap síkjára, átmegy a vezetőcsúcson, hiszen a mérőél csak ebben az esetben írja le a mérendő idom üldöző görbéjét. Ha a baltás-planiméternél ezt a feltételt nem elégítjük ki szabatosan, úgy egyik értelemben körüljárva a területet, lényegesen más lesz a kapott v érték, mint amikor a területet ellenkező értelemben járjuk körül.* Kétféle értelemben körüljárva a területet, az él ferdeségéből, azaz abból a körülményből származó hiba, hogy az él síkja nem megy keresztül a vezetőcsúcson, az n-ben ellenkező előjelű hibát okoz. Ha az él ferdeségi hibája kicsiny, úgy a kétféle értelmű körüljárásból származó n-ek, illetve v-k számtani közepéből az él-ferdeség hatása kiesik. Kielégítőnek mondhatjuk a baltás planimétert, ha vízszintes helyzetű rajzlapon húzott egyenesre helyezve élével és vezetőcsúcsával a műszert, azt pontosan függőleges tartásban az egyenesen előre és hátra vezetve, az él 50 cm úton belül az egyenesből ki nem tér. Ebben az esetben biztosak lehetünk abban, hogy az élferdeség nagysága szögben kifejezve, legfeljebb néhány másodpercet tesz ki.



a./ és b./ rossz él, c./ jó él.
15. ábra.

b) Az élnek síkban kell feküdnie. Ha az él nem sík-, hanem térgörbe, úgy előre és hátra haladásnál a kitérések nem lesznek egyenlők, a mérés hibás lesz. Az él sík voltáról úgy győződhetünk meg, mint ahogy azt az élferdeség vizsgálatánál láttuk. Hatásának hibája semmiféle módszerrel ki nem küszöbölhető, ezért vizsgálata a leggondosabban végzendő. Köszörüléssel javítható *(15a, 15b,* és *15c ábra)*.

c) Hasonló hiba származik abból, hogy a mérőél síkja nem merőleges a vízszintesen elhelyezett rajzlapra. Ellenkező értelemben megismételve a mérést, a hiba hatása kiküszöbölhető, feltéve, hogy a mérőélsíknak a függőlegestől való csekély mértékű.

d) Hiba származik a rajzlapnak nem vízszintes elhelyezéséből is. Hatása ugyanaz, mint az él függőlegességi hibájának hatása. Ellenkező értelemben megismételt körüljárások által kapott v-k, illetve n-ek számtani közepéből a hiba hatása kiesik.

e) Az él élességi viszonyai is okozhatnak szabályos hibákat. Ha az él túl éles, úgy belevág a rajzlapba, a szükségesnél kisebb n-eket fogunk kapni, azaz a belőle származó területhiba pozitív előjelű lesz. Ha az él tompa, úgy szintén nem az üldöző görbét írja le, a kapott n-ek a szükségesnél nagyobbak lesznek, negatív előjelű területhiba adódik. A kellő élesség megállapítása tapasztalat dolga. Kellemetlen hiba származik az élnek a mérések folyamán való eltompulásából. Bármilyen keményre edzett acélból készüljön is az él, a papiron az él állandóan tompul (ugyanis a

* Az élferdeségnek a mérési eredményre való hatásával S. Hamann foglalkozott behatóbban. Zeitschrift für Verm. 1896. 643—650. oldal.

papír az élt igen erősen koptatja!), így az eredetileg pontos planiméter pontosságából állandóan veszít.

f) Szabályos hiba származik a q mérőkarhosszúság helytelen (hibás) meghatározásából is. Alább részletesebben lesz még szó róla.

g) A ν körívnek az n húrral való felcserélése is szabályos hibát és pedig a területben pozitív előjelű hibát okoz. Részletesebben is tárgyalni fogjuk.

A területi képletben előforduló elemek meghatározásának hibái.

1. A q meghatározható közvetlen leméréssel is, ha a mérőélt és a vezetőcsúcsot rajzlapon lenyomva, a csúcs nyomának az él nyomának közepétől vett távolságát lemérjük. Többször megismételt mérések eredményeinek számtani közepét fogadhatjuk el a tényleges q értéknek. Közelítő területméréseknél ismert területek körüljárásából kapott mérési eredményekből vezethetünk le egy Q közelítő értéket (l. 3. oldal). A pontosabb mérésekhez (ahol e-t és esetleg e_1-et is figyelembe vesszük), ismert körterületek mérése alapján vezethetünk le egy q értéket. Pl. $T = nq - \frac{n r^2}{4 q}$ Az egyenlet q-ra nézve megoldható. Nagyobb pontosságot kívánva a $T = nq - \frac{n r^2}{4 q} - \frac{n r^2}{16 q}\left(\frac{r}{q}\right)^2$ területi egyenletből indulhatunk ki, amikor is a jobboldal harmadik tagjánál az $\frac{r}{q} = \sigma$ közelítő (q-nak közvetlen leméréssel kapott) értékét helyettesítve egyenletünk $T = nq - \frac{n r^2}{4 q} - \frac{n r^2}{16 q}\sigma^2$ vagy $T = nq - \frac{n r^2}{4 q} - \frac{n r}{16}\sigma^3$ lesz. Mindkét egyenletből a q kiszámítható. Természetes a q-nak területmérés alapján való meghatározásánál is többször megismételt mérésre van szükségünk. (A q meghatározásához nemcsak egy területet, hanem különböző nagyságú területeket is mérünk. Közelítően a mérések súlyát a terület nagyságával vehetjük arányosnak.) A q meghatározásában elkövetett hibának, a területmérés eredményére való hatását is meghatározhatjuk számszerűleg, ha adott különféle mérőkarhosszúságokat, és területeket veszünk számításaink alapjául. Ugyanis a $T = n q - \frac{n r^2}{4 q} - \frac{n r^4}{16 q^3}$ egyenletből

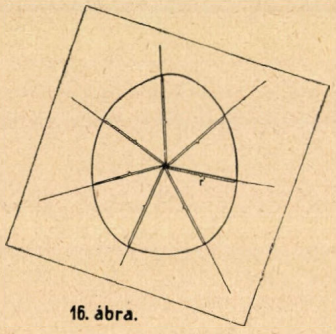
$$\triangle T_q = \frac{\partial T}{\partial q} \triangle q = \left(n + \frac{n r^2}{4 q^2} + \frac{3 n r^4}{16 q^4}\right) \triangle q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 46a.$$

A nyert 46a. egyenlet alapján sorozatos számításokat végeztünk, a számítások eredményeit úgy itt, mint az összes többi számításainknál is táblázatokban foglaltuk össze. Az eredményekből leszűrhető tanulság, hogyha a q meghatározása nem is túlkényes, de mégis gondosságot igénylő feladat, hiszen nagyobb $\frac{r}{q}$ viszony esetén a q hibája folytán fellépő területhiba már jelentős értékeket vehet fel.

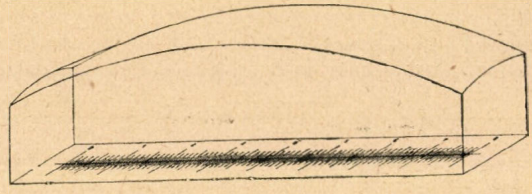
2. Az r meghatározása sokkal egyszerűbb, mint amilyennek a feladat látszik. Az r ugyanis a mérési kezdőpontnak az idom határvonalától, kerületétől való átlagos távolságát, vagyis az átlagos rádiuszvektorhosszúsá-

got jelenti. Átlátszó papiron (oleata, stb.) vagy más átlátszó anyagon készítsünk el egy 360°-on egyenletesen elosztott sugárrendszert. Legyen a a sugarak száma s; a sugarakon a kezdőponttól kiindulva készítsünk $1 : \frac{1}{s}$ léptékű beosztást (azaz a rendes cm beosztás mellé nem cm számot, hanem annak s-ed értékét írjuk). Helyezzük el most a sugárrendszert kezdőpontjával a mérendő idom belsejében kijelölt mérési kezdőpontra (közelítő súlypontra); ha minden sugáron leolvassuk a sugaraknak a mérendő idom határvonalaival való metszéspontjának az $1 : \frac{1}{s}$ léptékben kifejezett értékét (r'), úgy $\bar{r} = \sum_1^s r'$, vagyis a számtani közép keresését egyszerű összeadásra vezettük vissza.

Sok idomnak sokféle sugárosztású sugárrendszerrel való átlagos rádiuszvektor-hossz mérése alapján, a páros osztású sugárrendszerek



16. ábra.



17. ábra

általában rosszabb eredményt adnak, mint a páratlanok. (Ennek okát főleg az idomoknak többé-kevésbbé szimmetrikus voltában találhatjuk meg.) A gyakorlatban, főleg kisebb $(T < 250\ cm^2)$ területeknél a leginkább használható osztás a hetes, feltéve, hogy az idom nem túlságosan elnyujtott háromszögalakú, vagy pedig az átlagos rádiuszvektorhosszúság nem nagyobb, mint 10—15 cm. Ilyen nagyobb és kedvezőtlen alakú területeknél 11—13 osztású sugárrendszer alkalmazása is szükségessé válhat. Ilyenkor még úgy is eljárhatunk, hogy csak a 7. osztású sugárrendszert alkalmazzuk és pedig kétszer egymás után; az első leolvasások után a sugárrendszert $\frac{360°}{7} \cdot \frac{1}{2}$ szöggel elforgatva végezzük el az ismételt leolvasásokat és végeredménynek a két összeg számtani közepét fogadjuk el. A $T = nq - \frac{n r^2}{4 q} - \frac{n r^4}{16 q^3}$ képletből

$$\triangle T_r = \frac{\partial T}{\partial r} \triangle r = -\left(\frac{n r}{2 q} + \frac{n r^3}{4 q^3}\right) \triangle r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 47a.$$

Ismételt mérések alapján megállapítható, hogy nem túl nagy és nem túlságosan elnyúlt idomok esetén a 7-es osztású sugárrendszerrel is elér-

hető egy r mérésben a $\pm \frac{r}{20}$, azaz r-ben az 5 % pontosság, ami pedig a területmeghatározásra nézve kielégíthetőnek mondható. Nagyobb területeknél, elnyúlt idomoknál többosztású sugárrendszer, vagy ismételt r-mérés alkalmazásával érhetjük el a szükséges pontosságot.

3. Igen lényeges a v, a planiméterkitérés meghatározásának pontossága. Azonkívül, hogy a v nagyságára, így pontosságára a planimeter minden szabályos hibája befolyással van, magának a v-nek meghatározása is csak hibával lehetséges, továbbá hibát és pedig pozitív előjelű szabályos hibát okoz az a körülmény is, hogy n-el helyettesítjük a v-t, azaz az ívet felcseréljük a húrral. Vizsgáljuk meg mindenekelőtt, mekkora hibát okoz ez a $v \sim n$ közelítés úgy az n hosszúságban, mint a mérendő területben.

Közelítőleg

$$\triangle n = v - n = \frac{n^3}{24\, q^2} \quad . \; . \; . \; . \; , \quad 48a.$$

illetve

$$\triangle n = v - n = \frac{v\, \alpha^2}{24} - \frac{v\, \alpha^2}{1920} \quad . \; . \; . \; . \quad 48b.$$

Több területre és különféle mérőkarhosszúságra nézve kiszámítva a $\triangle n$-t és a hozzátartozó $\triangle T_n$ területeket, azt fogjuk látni, hogy a $\triangle n$ figyelembevétele tanácsos akkor, ha $\frac{n}{q} > 0.4$.

(Megjegyzendő, hogy a $\triangle n$ korrekticó figyelembevételére is készíthető diagramm, miáltal $\triangle n$ meghatározása egyszerűvé válik.) $v = n + \triangle n$.

A normál Prytz-planiméternél és legtöbb eddigi módosításánál az n, mint két kis, a rajzlapba nyomott vonáska távolsága állapítandó meg. Tekintve, hogy a két vonáska konvergens, ez az összehajlás a lemérésnél bizonytalanságokat idéz elő még akkor is, ha lemérés előtt a két vonáska közepét valamilyen módon megjelöljük. Az n planiméterrúd kitérésnek, de általában minden aránylag kisebb, papiron megjelölt végpontú hosszúságnak a megmérésére egy egyszerű eszköz ajánlható. Egy orthoszkopikus plankonvex lencséből kimetszünk 1 cca 3 × 10—15 cm alapterületű darabot úgy, hogy a lencse alsó síklapja a gyujtópontban legyen *(17. ábra)*. Ezen a sík lapon ½ mm-es beosztást maratunk be *(18 ábra)*. Ha ezt a plankonvex nagyítót a mérendő, megjelölt végpontú hosszúságra helyezzük úgy, hogy a beosztás közepén végigmenő, a beosztás egyeneseire merőleges karc a megjelölt végpontokon menjen keresztül, indexekül a hosszúság végpontmegjelöléseit használva fel, a hosszúság nagy pontossággal lesz meghatározható, tekintettel a sűrű osztásra (amely azonban a nagyítás alkalmazásánál egyáltalában nem hátrányos), továbbá a parallaxis teljes kiküszöbölésére, ami pedig egyébként még a legprecízebb nóniuszos vonalzóval való mérésnél is fellép. Ez az optikai hosszmérő műszer a lencse szükséges nagyobb méreteinél fogva csak kisebb hosszúságok mérésére lesz alkalmas, de kényelmes kezelése miatt éppen baltás planiméterünk n kitérésének mérésére különösen előnyösen volna felhasználható.

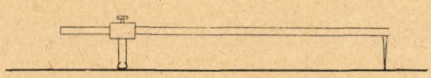
A $T = v\, q - \frac{v\, r^2}{4\, q} - \frac{v\, r^4}{16\, q^3}$ képletből

$$\triangle T_v = \frac{\partial T}{\partial v} \triangle v = \left(q - \frac{r^2}{4q} - \frac{r^4}{16\,q^3}\right) \triangle v \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 49a.$$

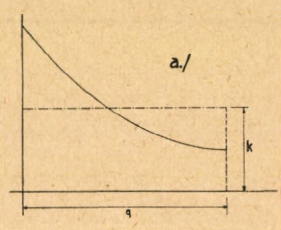
Számításokból kitűnik, hogy a Prytz-planiméterrel való mérés pontosságát leginkább az n meghatározásából származó hibák befolyásolják, ezért műszerünk javításánál arra kell törekednünk, hogy ezeket, illetve ezeknek a mérés végeredményére való hatását csökkenthessük és pedig úgy, hogy a műszer precíz elkészítése mellett igyekszünk elérni az n kitérés végpontjainak szabatos megjelölését, továbbá alkalmas módon csökkentjük az n-ben beálló hosszhibának az n teljes hosszúságához való viszonyát.

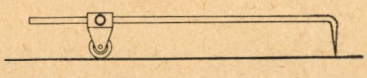
A Prytz-planiméter eddigi módosításai.

Mielőtt a normál Prytz-planiméternek új javítását tárgyalnánk, ismertetni kell az eddigi lényegesebb módosításokat is, továbbá e módosításoknak a mérés pontosságára gyakorolt hatását.

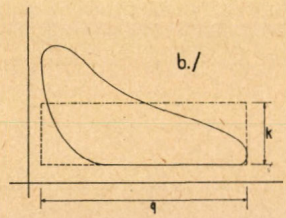


18. ábra.





20. ábra.



19. ábra.

Egyik leglényegesebb módosítás Prof. Goodman módosítása, aki a planiméterkar hosszát változtathatóvá tette *(18. ábra)*. Célja nem a mérés pontosságának fokozása volt, hanem a karhosszúság változtatása diagrammok területi kiegyenlítő egyenese ordinátájának gyors és kényelmes meghatározását szolgála. (Pl. indikator diagrammok: *19a.* és *b. ábra.)*

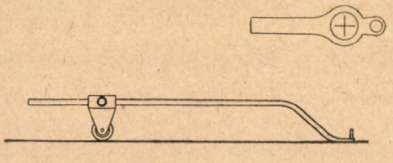
Goodmann egyébként a Prytz-planiméterrel kapcsolatban néhány téves nézetet is vallott, amik miatt kortársaival, többek között a feltalálóval is már-már elfajuló vitái is voltak (Engineering, 1896).

A planiméter mérőkarhosszúságának változtatása mindamellett igen lényeges módosítás. A szorzó állandó így kerekszámúvá tehető, továbbá a mérés határa úgy a kisebb, mint a nagyobb területek felé lényegesen kitolódik, mert az $\frac{r}{q}$ viszony mindig az adott körülményeknek legmegfelelőbben állítható be. Külön jelentősége lesz a mérőkarhosszúság változtathatóságának a Prytz-planimeter új, általam javasolt módosításánál.

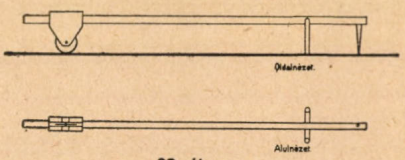
A Prytz-planiméter mérőkarhosszúságának változtathatósága a műszer régi alakjánál a pontos mérésre, illetve területmeghatározásra nézve nehézséget is okoz. Az $e = \frac{n\,r^2}{4\,q}$ és $e_1 = \frac{n\,r^4}{16\,q^3}$ értékeknek görbesereg segítségével történő egyszerű meghatározása majdnem lehetetlenné válik, hiszen a görbeseregek csak egy planiméter-mérőkarhosszúságra nézve érvényesek, vagyis minden karhosszúságra külön görbeseregpárra volna szükségünk, ami azok gyakorlati használhatóságát lehetetlenné tenné. Mint később látni fogjuk, az új javításnál ez a nehézség kiküszöbölhető.

A Prytz-planiméter mérőkarhosszúságának változtathatósága új hibát eredményezhet, illetve okozhat: ugyanis változtatható mérőkarhosszúság mellett kevésbbé vagyunk biztosítva arról, hogy az él síkja az él bármely helyzetében átmenjen a vezetőcsúcson. Preciziós kivitelnél azonban ez a lehetséges eltérés néhány másodpercre csökkenthető, ennek az eltérésnek a mérési eredményre való hatása pedig, mint láttuk, célszerű mérési eljárás alkalmazásával kiküszöbölhető.

A Prytz-planiméter mérőélével együtt járó hibák ösztönözték a szakembereket újabb módosítások alkalmazására. A mérőél hibái egy, a rajzpapír síkjával párhuzamos tengelyű, rá merőleges síkban forgó vágóélességű élkerék által kiküszöbölhetők (Ernest Kilburn Scott, E. Canonico,



21. ábra.



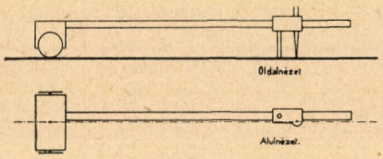
22. ábra.

Eckert és Hamann). Boys a londoni fizikai társaság (Physical Society) egyik ülésén már 1896-ban ajánlotta a két élkerék alkalmazását, amit később az 1900-as években azután Pregél kiviteleztetett. A két élkerék alkalmazása a planiméternek függőleges állásban való megtartását célozta, hiszen az eredeti Prytz műszer oldalingadozásai a pontos vezetést és mérést majdnem lehetetlenné tették és ezen még a mérőélnek súllyal való megterhelése sem segített. Hamann a műszernek függőleges állásában való megtartására két kitámasztókart alkalmazott a vezetőcsúcs közelében. Scott a kitámasztás céljából vezetőcsúcs helyett kis celluloid lemezt alkalmazott, amelyen két egymásra merőleges, karcolt egyenes metszéspontja helyettesítette a vezetőcsúcsot. A Hamann—Scott-féle módosítás vázlatrajza a *20. ábrán*, a Scott-féle celluloidlemezes módosítás a *21. ábrán*, a Hamann-féle kitámasztó karos módosítás vázlata a *22. ábrán*, végül a Boys—Pregél kettős ékkerekes módosítás vázlata a *23. ábrán* látható.

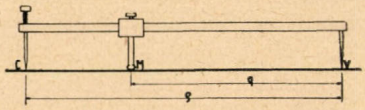
Scott és Bodola mérőkerék alkalmazását ajánlották és Scott egy mérőkerékkel felszerelt baltás planimétert már 1896-ban el is készített. A mérőkerék alkalmazása a Prytz-planiméternél ugyan kényelmesebbé teszi a kezelést, illetve a mérést, viszont a mérőkeréknek a papiron való

tökéletlen mozgása, a mérőkerék súrlódásnak a mérőélre való hatása és az elkerülhetetlen holtmozgások a mérőkeréknek a pontosság fokozása céljából való alkalmazásának célszerűségét problematikussá teszik, nem szólva a műszer komplikálódása folytán előálló jelentékeny előállítási költségtöbbletről, amely a műszer beszerzésének gazdaságosságát szűntetné meg. Lényeges javulást jelent a Pregél-féle módosításnál a leszúrótű alkalmazása, amely ott a két élkerék tengelyének és a mérőkartengelynek metszéspontjában nyert elhelyezést. Pregél ezzel az elrendezéssel megszűntette az *n* mérésnek bizonytalanságából származó hibát, hiszen a tűszúrás a jelenleg elérhető egyik legszabatosabb pontjelzésünk.

Eckert és Hamann még egy érdekes módosított Prytz-planimétert készített, mely tulajdonképpen Kleritj „traktoriograph"-jának változata volt. Az élkerekes Prytz-planiméter élkereke festékpárnához dörzsölődött és így az üldöző görbét ténylegesen le is rajzolta. Haszna az volt, hogy a maradékterület (az üldöző görbe és a planiméterkarral, mint rádiusszal és a körüljárás kezdőpontjából, mint középponttal leírt körív által bezárt területet) a planiméterrel tényleg újra körül lehetett járni, és így meghatározni. Ennek a módosításnak gyakorlati értéke alig volt.



23. ábra.



24. ábra.

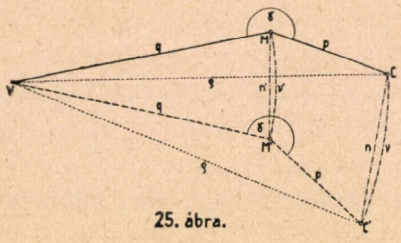
Látjuk, hogy egyik módosítás sem tette lényegesen könnyebbé a Prytz-planiméter használatát, különösen, ami a maradékterület meghatározását illeti és nem növelték számottevő módon a pontosságot sem. Magára a mérés lényegére nézve fontos, hogy az él (élkerék) vezetőcsúcs síkja a mérés alatt merőleges maradjon a rajzpapír síkjára: ezt a kitámasztó karok, vagy két mérőél (élkerék) alkalmazásával érhetjük el. A mérőél hiányait az élkerék alkalmazásával küszöbölhetjük ki, a $v \sim n$ planiméterkar-kitérésnek a végpontjait pedig szabatosan tűszúrással jelölhetjük meg.

A Prytz-planiméternek Zsoldos-féle javítása.

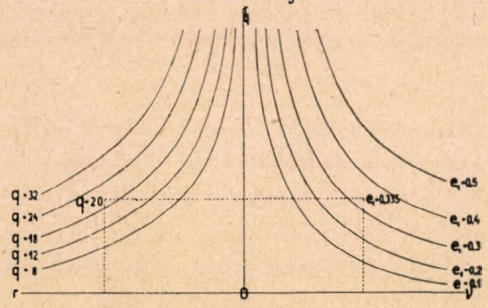
Helyezzünk el a Prytz-planiméter mérőkarjával merev kapcsolatban egy, a rajzpapír síkjába beszúrható csúcsot *(c)* úgy, hogy a vezetőcsúcs és a leszúrható csúcs közötti állandó távolság (ϱ) nagyobb legyen, mint a planiméter mérőkarjának esetleg változtatható hosszúsága *(24. ábra)*. Nevezzük el ezt a leszúrható csúcsot mérőcsúcsnak. Általános esetben ez a mérőcsúcs nem esik bele a vezetőcsúcs és mérőél síkjába, hanem valahol azon kívül van elhelyezve. Ha a vezetőcsúcsot most körülvezetjük a mérendő idom kerületén, a mérőcsúcs is bizonyos mozgást végez a mérőkarral való merev kapcsolata folytán, leír egy a trajektoriákhoz tartozó görbét. Jelenleg maga a görbe bennünket nem érdekel, hanem csak a mérőcsúcsnak kezdeti és véghelyzete, illetve ezeknek viszonya a mérőkar-

helyzetekhez, illetve a planiméterkar kitérésekhez képest. A mérőcsúcs kezdeti és véghelyzetét a rajzpapiron a csúcs leszúrásával rögzítjük.

Legyen a *25. ábrán* $\overline{VM}$ a mérőkar tengelye, V a vezetőcsúcs, mely úgy a kezdeti, mint a véghelyzetben a O kezdőponttal esik össze, M a mérőél (élkerék stb.), C pedig a mérőcsúcs. Az idom körüljárása után az



25. ábra.



26. ábra.

M mérőél M', a C mérőcsúcs pedig C' helyzetbe kerül. Ha a q sugarú $\widehat{MM'}$ ívet ν''-vel, a ϱ sugarú CC' ívet ν-vel, illetve a megfelelő húrokat n'- és n-el jelöljük, az ábra szerint

$$\nu' : q = \nu : \varrho \qquad \ldots . \quad 50.$$

ebből

$$\nu' = \frac{\nu q}{\varrho}$$

A 44. egyenlet szerint

$$T = \nu' q - \frac{\nu' r^2}{4q} - \frac{\nu' r^4}{16 q^3}$$

Helyettesítsük be ν' kapott értékét a 44. egyenletbe

$$T = \nu \frac{q^2}{\varrho} - \frac{\nu r^2}{4 \varrho} - \frac{\nu r^4}{16 \varrho q^3} \qquad \ldots . \quad 51.$$

Ámde tegyük most az 51. pont egyenletet részletesebb vizsgálat tárgyává.

Az 51. egyenlet jobboldalának első tagja $\nu \frac{q^2}{\varrho}$, azaz az eddigi ν' (régebbi jelölése a normál Prytz-planiméter tárgyalásánál ν volt) helyébe egy, a $\frac{\varrho}{q}$ viszonnyal arányosan nagyobb ν kerül, a q mérőkarhosszúság, mint szorzó állandó helyébe egy kisebb, $q \frac{q}{\varrho}$, azaz a $\frac{\varrho}{q}$ viszonnyal fordítva arányos szorzóállandó lép. Ha a $c = \frac{q^2}{\varrho}$ jelölést bevezetjük, úgy c-t a javított Prytz-planiméter szorzó állandójának nevezhetjük. A szorzó állandó a mérőkarhosszúság csökkenésével rohamosan fogy. (Pl. 32 cm csúcskar hosszúságú műszernél 24 cm mérőkarhosszúság mellett $c = 18$, 16 cm mérőkarhosszúság mellett $c = 8$, 8 cm mérőkarhosszúság esetén

$c = 2$). Ezáltal a mérés pontosabb lesz, hiszen a nagyobb v értékben a kis ingadozások, hibák kisebb hatásúak lesznek, kisebb mértékben fogják befolyásolni a területmérés eredményét. Ez a körülmény különösen kis területek méréséné bír jelentőséggel, hiszen a mérőkar hosszának célszerű csökkentése által a szorzó állandót kicsinnyé és így v-t aránylag naggyá tehetjük, ami pedig a mérés pontosságát lényegesen fokozza.

Az 51. egyenlet jobboldalának második tagja $e = \frac{v\,r^2}{4\,\varrho}$. Azt látjuk, hogy a q mérőhosszúság benne nem szerepel, helyette csak az egy planiméterre állandó ϱ csúcskarhosszúság foglal helyet a nevezőben. A pontosabb mérések szempontjából ez a körülmény is nagy fontosságú, hiszen azt jelenti, hogy a 27. oldalon ismertetett görbesereg bármily mérőkarhosszúság esetén használható lesz, hiszen e csak v-től és r-től függ.

Az 51. egyenlet jobboldalának harmadik tagja $e_1 = \frac{v\,r^4}{16\,\varrho\,q^2}$. Ez a következőképpen is írható:

$$e_1 = \frac{v\,r^2}{16\,\varrho}\left(\frac{r}{q}\right)^2 = e\,\frac{1}{4}\left(\frac{r}{q}\right)^2 \quad . \; . \; . \; . \quad 52.$$

vagyis ha gondoskodunk arról, hogy az $\frac{r}{q}$ viszony mindig közel állandó maradjon (ami pedig a mérőkarhosszúság szabad változtathatósága folytán könnyen foganatosítható) az e_1 figyelembevétele az e-vel együtt is történhet, amennyiben a *13. ábra* görbeseregében az e helyett

$$E = e\left[1 + \frac{1}{4}\left(\frac{r}{q}\right)^2\right]$$

értékeket rakjuk fel.

Tekintettel arra, hogy a szorzó állandó kerekszámúvá tétele fontos a kényelmes használhatóság miatt, az $\frac{r}{q}$ viszony állandósítására számítani nem lehet, más megoldást kell találnunk az e_1 figyelembevételére. A *26. ábra* szerint mm papiron koordinátarendszert véve fel, a baloldali vízszintes tengelyre az átlagos rádiusz-vektorhosszúságokat, r-eket rakjuk fel, a függőleges tengelyre az $\frac{r}{q}$ értékek kerülnek. Az egyes görbék pedig a q mérőkarhosszúságok görbéi lesznek. Ennek a görbeseregnek elkészítésénél kiindulhatunk a q ama értékeiből, amelyek a c szorzó állandó kerekszámú értékeihez tartoznak. A jobboldali görbesereget $\frac{r}{q}$ függőleges és v, vagy e vízszintes tengelyekkel szerkeszthetjük meg. $e_1 = \frac{v\,r^2}{4\,\varrho}\left(\frac{r}{q}\right)^2\frac{1}{4} = e\,\frac{1}{4}\left(\frac{r}{q}\right)^2$, ebből $e = 4\,e_1\,\frac{1}{\left(\frac{r}{q}\right)^2}$. A görbesereg megszerkesztésénél az interpoláció kikerülése és a könnyebb munka céljából e_1-nek meghatározott értéksorozatából indulhatunk ki (pl. $e_1 = 0{,}005$, $0{,}01$ . . .). Az elkészült kettős görbesereg segítségével az e_1 meghatáro-

zása következőképpen történik: A baloldali vízszintes tengelyen a mérendő idom átlagos rádiuszvektorhosszúságának megfelelő abscissapont függőlegesének és az alkalmazott q mérőkarhosszúság görbéjének metszéspontját vízszintesen átvetítjük a jobboldali görbesereghez. A már meghatározott e-nek megfelelő függőleges és az előbbi vízszintes egyenes metszéspontja adja a keresett e_1 értéket.*

Ha a ϱ csúcskarhosszúságú planiméterrel mért területek méréseredményeit vizsgáljuk, azt találjuk (amennyiben a régi Prytz-planiméterrel való mérés eredményeit a következőkben vesszős jelzéssel látjuk el, a javított Prytz-planimeterrel való mérés eredményeit pedig vessző nélkül hagyjuk), hogy $v' q = v \frac{q^2}{\varrho}$, továbbá

$$e' = e = \frac{v' r^2}{4 q} = \frac{v r^2}{4 \varrho}; \qquad e'_1 = e_1 = \frac{v' r^4}{16 q^3} = \frac{v r^4}{16 \varrho q^2},$$

vagyis az e, e_1 értékek javított Prytz-planiméter esetén is ugyanazok maradnak, bármely csúcskarhosszúság esetén, mint a normál Prytz-planiméternél, mindkettőnél természetesen ugyanazt a mérőkarhosszúságot feltételezve. Vizsgáljuk meg a $T = v \frac{q^2}{\varrho} - \frac{v r^2}{4 \varrho} - \frac{v r^2}{4 \varrho} \frac{1}{4} \left(\frac{r}{q}\right)^2$ területszámítási egyenletben szereplő q, r, v és ϱ értékek hibáinak a területmérés végeredményére gyakorolt hatását.

1. q hibájának hatása.

$$\triangle Tq = \frac{\partial T}{\partial q} \triangle q = \left(2 v \frac{q}{\varrho} + \frac{v r^4}{8 \varrho q^3}\right) \triangle q = \left(2 v' + \frac{v' r^4}{8 q^4}\right) \triangle q \quad . . \; 53.$$

Számításainkból kitűnik, hogy javított Prytz-planiméter esetén a q hibájának a területre gyakorolt hatása nagyobb, mint a normál Prytz-planiméter műszernél, ezért a javított Prytz-planiméternél a mérőkarhosszúságok (és velük együtt a szorzó állandók) igen gondosan határozandók meg, illetve állítandók be. Itt is célszerű ismert területeknek különböző mérőkarhosszúságokkal történő megmérése alapján a q, illetve $c = \frac{q^2}{\varrho}$ értékekre egy gyakorlati skálát létesíteni, illetve feljegyezni, hogy az állandó meghatározása, illetve beállítása megfeleljen azoknak a körülményeknek, amely körülmények között maga a mérés is történik.

Ha a q karhossz meghatározásánál az e_1 tagot nem vesszük figyelembe, úgy

$$q = \left(\frac{\varrho T}{v} + \frac{r^2}{4}\right)^{1/2} \quad . \; . \; . \; . \; 54a.$$

vagy körterület esetén

* A görbesereg minden azonos csúcskarhosszúságú planiméterhez használható. Tekintettel arra, hogy a planiméter csúcskarok hosszúságának teljes azonosságára számítani nem lehet, azt lehetne feltételezni, hogy minden egyes planiméternél más görbesereg készítés válna szükségessé. Ez azonban felesleges, mert a névleges (a görbesereg elkészítésénél felhasznált) és a tényleges csúcskarhossz közötti differencia, azaz a ϱ hibája, csak az e és e_1 tagokat befolyásolja és így elhanyagolható.

$$q = r\left(\frac{\varrho\pi}{v} + \frac{1}{4}\right)^{1/2} \quad \ldots \quad 54b.$$

Ebben az esetben pontos kiegyenlítést végezni felesleges, vehetjük az összetartozó eredmények számtani közepét, esetleg a mérések súlyát a területnagyságokkal vehetjük arányosnak.

Ha az e_1 tagot is figyelembe akarjuk venni a mérőkarhosszúságok meghatározásánál, úgy egy műfogásra van szükségünk. Mivel az $\left(\frac{r}{q}\right)^2$ viszonyban a q kis eltérései alig vannak befolyással az $e_1 = \frac{v r^2}{4\varrho}\frac{1}{4}\left(\frac{r}{q}\right)^2$ tagban q-t a közvetlen leméréssel kapott értékével vesszük számításba. Így ha $\frac{r}{q} = \sigma$

$$q = \left[\frac{\varrho T}{v} + \frac{r^2}{4}\left(1 + \frac{\sigma^2}{4}\right)\right]^{1/2} \quad \ldots \quad 54c.$$

vagy körterület esetén

$$q = r\left[\frac{\varrho\pi}{v} + \frac{1}{4}\left(1 + \frac{\sigma^2}{4}\right)\right]^{1/2} \quad \ldots \quad 54d.$$

2. Az r meghatározásának bizonytalanságaiból származó, azaz az r hibáinak a területmérés végeredményére gyakorolt hatása a javított Prytz-planiméternél ugyanazok, mint a normál Prytz-műszernél.

Az r meghatározása a 40. oldalon adott útbaigazítások szerint sugárrendszerrel történik.

3. $v \sim n$ hibájának a területmérés végeredményére gyakorolt hatása.

Ha azt a hibát vizsgáljuk, melyet az ívnek (v) a húrral (n) való felcserélése okoz, azt látjuk, hogy egy állandó sugárhosszúságról lévén szó, a $v - n = \triangle n = \frac{n^3}{24\varrho^2}$ korrekció sokkal egyszerűbben vehető figyelembe javított Prytz-planiméter esetén, mint normál műszernél.

Általában a v hibájának hatása

$$\triangle T_v = \frac{\partial T}{\partial v}\triangle v = \left(\frac{q^2}{\varrho} - \frac{r^2}{4\varrho} - \frac{r^4}{16\varrho q^2}\right)\triangle v \quad \ldots \quad 49.$$

Azaz a területi hiba a normál Prytz-planiméterhez viszonyítva a $\frac{q}{\varrho}$ aránynyal együtt csökken és pedig egyenes arányban.

Ha a különböző területeknél, különböző mérőkarhosszúság esetén vizsgáljuk a fellépő hibák számszerű értékét, azokból is láthatjuk, hogy a hibák jóval kisebbek, mint a normál Prytz-planiméternél és pedig annál kisebbek, minél nagyobb ϱ a q-hoz képest.

4. A ϱ csúcskarhosszúság ismételt közvetlen mérésekkel igen pontosan határozható meg, úgy, hogy a kapott eredmények középértékét hibátlannak lehet tekintetni.

A csúcskarhosszúságnak a hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező hosszváltozása elenyésző csekély értékű, tekintve, hogy normális használat esetén a 14—30° C közötti hőkülönbséggel kell csak számolnunk. Pl. 32 cm csúcskarhosszúság esetén, 16° C hőkülönbséggel számítva

$$\triangle \varrho_t = 32{,}0 \,.\, 0{,}000012 \,.\, 16^\circ = 0{,}006 \text{ cm}.$$

Ez a hőkülönbözet aligha áll elő és ha előáll is, úgy a ϱ hosszúság újabb megmérése által kiküszöbölhető.

Általában az előállható $\triangle \varrho$ hibának a területmérés végeredményére gyakorolt hatása csekély.

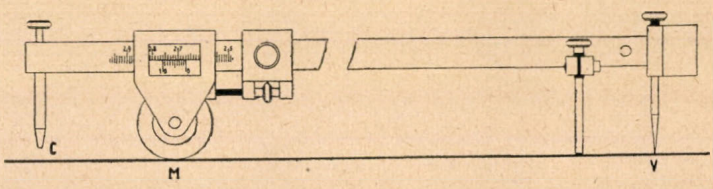
A javított Prytz-planiméter szerkezete.

A javított Prytz-planiméter négy főrészből áll:

1. A planiméterkar, mely merev, lehetőleg könnyű fémrúdból készül.

2. A planiméterkar egyik végén elhelyezett vezető tű, amellyel a mérendő idomot járjuk körül. Mellette foglal helyet a támasztó berendezés. Kettős élkerék esetén csak egy támasztó karra van szükség, amely megakadályozza a vezető tűnek a papírhoz való surlódását, azaz a tűt a rajzpapírtól minimális távolságban tartja. Egy élkeréknél ezenkívül biztosítja a planiméter egyenes állását is és segítségével a planiméter függőleges helyzetbe is hozható. A vezető tű a karhoz mereven van kapcsolva, legfeljebb függőleges irányban legyen csavarmenettel elmozdítható, a tűcsúcs függőlegesének a planiméterkarhoz viszonyított helyzete semmiesetre se változzék meg.

3. A mérőtű a planiméterkar másik végén nyer elhelyezést, a rajz-



27. ábra.

papírba beszúrható, rugós elrendezésű legyen. Elvileg lényegtelen, hogy a leszúrható tű (mérőtű) csúcsa beleesik-e a vezetőcsúcs és az élkerék (mérőél) síkjába, lényeges az, hogy mozgása szabatos legyen és a tengelyhez viszonyított helyzetét adott mérőkarhosszúság esetén megtartsa.

4. A mérőél, vagy élkerék a két csúcs között a planiméterrúdon ideoda tolhatóan, de bármelyik helyzetében rögzíthetően van elhelyezve, miáltal a mérőkar hossza bizonyos határokon belül tetszés szerint változtatható. Előnyös, ha az élkerék a rúdon nemcsak durván, hanem finoman is elmozdítható, ebben az esetben a rúd okvetlenül milliméter beosztású legyen, az élkerékkel kapcsolatban pedig alkalmazzunk noniuszt. Az élkerék alkalmazása a mérőél hátrányaira való tekintettel indokolt, kérdés az, hogy egy élkereket alkalmazzunk-e, vagy kettőt? Egy élkerék alkalmazása két támasztókarnak az elhelyezését tételezi fel a vezetőcsúcs közelében, két egymással párhuzamos síkú és azonos, a mérőkarra merőleges tengelyű élkerék alkalmazása esetén csak egy támasztókarra van szükség, amely a vezetőtű csúcsát közvetlenül a rajzpapír felett tartja. Egy élkerékkel a műszer olcsóbb, egyszerűbb, két élkerék alkalmazásánál precíz kivitel esetén az élkerekek mozgása szabatosabb ugyan, de a műszer megdrágul és a lehetséges hibaforrások száma megnövekszik. Az egy élkerekes megoldás vázlatos rajza a *27. ábrán* látható.

Ajánlatos, hogy az élkerékkel kapcsolatban (esetleg mindjárt csapágyként kiképezve) súlyosabb, tömör test is legyen, hogy a műszer súlypontja a lehetőség határain belül az élkerék közelében maradjon.

Két élkerék alkalmazása esetén a mérőkar tengelye a vezetőcsúcsot és a két élkerék tengelyének felező pontját összekötő egyenesnek a rajzpapír síkjára vett függőleges vetülete. Tekintettel arra, hogy két élkerék alkalmazása esetén a mérőkarnak az idom közelítő súlypontján át rajzolt egyenesre való helyezése nehézségekbe ütközik, szükségessé válik egy, a mérőkar tengely irányában elhelyezett, a rajzpapírig lenyúló irányítócsúcs alkalmazása is. (Esetleg a mérőcsúcs is kiképezhető úgy, hogy az irányító csúcs szerepét is betölthesse.)

Ellátható a műszer még olyan igazító berendezéssel is, mely a mérőélt vagy élkereket kis határok között elforgathatóvá teszi, miáltal az élkerék síkja úgy állítható, hogy az tényleg keresztülmenjen a vezetőcsúcson. Ez az igazíthatóság előnyei mellett az akaratlan élkeréksík elmozdulásnak lehetőségét is magában foglalja.

A műszer vizsgálata és igazítása.

A Prytz-planimétert, bármely módosításáról legyen is szó, meg kell vizsgálnunk arra nézve, hogy az élkerék (mérőél), illetve az élkerekek távolságának felező síkja keresztül megy-e a vezetőcsúcson. Ebből a célból libellával vízszintessé tett asztallapsíkra rajzpapírt feszítünk ki és azon két kb. 1 m hosszú egyenest rajzolunk. Ezután a műszert az egyik egyenes egyik végére helyezzük úgy, hogy annak mérőkar tengelye összeessen az egyenessel, azután a műszert a vezetőcsúcsnál levő fogónál megfogva könnyedén végigvezetjük (húzzuk) az egyenesen. Ha a műszertengely a bejárás végéig fedi az egyenest, azaz az élkerék (vagy irányítócsúcs) rajta marad az egyenesen, úgy ebben az irányban jó a műszer. A másik egyenesen a műszert hasonlóan helyezzük el, de azon a műszert nem húzni, hanem a másik irányba tolni fogjuk; !kitérésnek itt sem szabad mutatkoznia.

Ha van kitérés, de az egyik egyenesen a műszer húzásánál közelítően azonos nagyságú, de ellenkező értelmű, mint a műszernek a másik egyenesen való tolásánál, úgy az élkerék (mérőél) függőleges ugyan, de nem megy keresztül a vezetőcsúcson. Amennyiben a műszeren van erre szolgáló igazító berendezés, az élkerék síkjának megfelelő elmozdításával a kitérés megszüntethető. Igazító berendezés hiányában a bajon a műszerész segíthet.

Ha van kitérés, de az úgy az egyik egyenesen való húzásnál, mint a másik egyenesen való tolásnál azonos értelmű (azaz az élkerék, vagy mérőél irányítócsúcs) ugyanarra az oldalra tér ki és közel egyenlő egymással, úgy az élkerék síkja nem függőleges, bár keresztül megy a vezetőcsúcson. Egy élkerekű műszernél a támasztókarok magassági helyzetének megfelelő változtatásával hozhatjuk az él síkját függőleges helyzetbe. Két élkerekű műszer esetén erre a célra külön berendezés szolgálhat, ennek hiányában a hibát műszerész javíthatja meg.

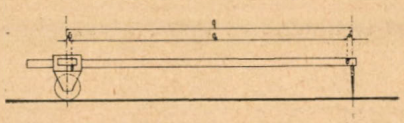
Ha a kitérések akár egyező értelműek, akár különböző értelműek, de ugyanarra a mozgási hosszúságra vonatkoztatva eltérő nagyságúak, mindkét előbbi hiba fennáll. Ebben az esetben először az élkerék síkját

függőlegessé tesszük, azután végezzük el az élkerék síkjának a vezető tű csúcspontjába való állítását.

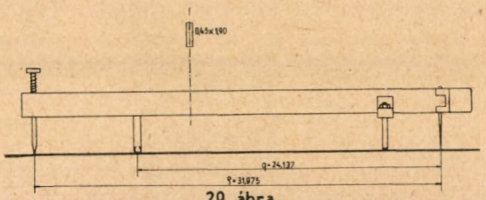
A vizsgálatot ajánlatos több mérőkarhosszúságra nézve elvégezni.

A javított Prytz-planiméter vizsgálatához tartozik a szorzó állandó és mérőkarhosszúság megállapítása és a szorzó állandó kerekszámúvá tétele is.

A mérőkarhosszúság megállapításánál és a szorzó állandó kerekszámúvá való tételénél figyelemmel kell lennünk arra is, hogy a tényleges mérőkarhosszúság nem egyezik a mérőkarbeosztáson leolvasható mérőkarhosszúsággal, hanem attól egy $\delta = \delta_1 + \delta_2$ értékkel eltér *(28. ábra)*. Ugyanis az élkerékkel kapcsolatosan alkalmazott index általános esetben az élkerék alsó vízszintes érintőjének érintési pontbeli normálisával nem esik össze, hanem ahhoz viszonyítva el van tolva, így a beosztás kezdetének (0 pontjának) is ugyanannyira kellene eltolva lennie a vezetőcsúcs



28. ábra.



29. ábra.

függőlegeséhez viszonyítva. Ez a teljes egyezés a gyakorlatban alig valósítható meg, így az eltolási hibának minden mérőkarhosszúságra nézve egyenlő δ hosszúságban kellene megnyilvánulnia. Ha a mérőkar tényleges hosszát q-val, az indexnél leolvasható hosszát q_1-gyel jelöljük

$$\delta = q - q_1 \qquad \ldots \ldots \quad 56$$

Járjunk körül ismét ismert területeket valamely mérőkarhosszúsággal, akkor

$$T = v\frac{q^2}{\varrho} - \frac{v\,r^2}{4\,\varrho} - \frac{v\,r^4}{16\,\varrho\,q^2}$$

A területi egyenletből q^2 és így q is meghatározható, valamint a δ érték is. Ha ezeket a méréseket és számításokat különböző karhosszúságokra nézve elvégezzük, azt fogjuk látni, hogy a δ érték a különböző karhosszúságokra nézve nem lesz egyenlő, sőt egy karhosszúsággal mért különböző területek mérési eredményei alapján meghatározott δ értékek sem fognak egyezni; a műszerhibákon kívül, ennek oka még az, hogy a területi képlet elhanyagolásai a különböző karhosszúságoknál és különböző területeknél különböző értékeket vesznek fel. Ha minden egyes karhosszúságra nézve a különböző területek mérése alapján nyert δ értékeket kiegyenlítjük, úgy a különböző karhosszúságoknak megfelelő δ értéksorozatot kapunk, melynek segítségével könnyen felállíthatjuk δ-nak a q változó szerinti közelítő lineáris függvényét; azaz

$$\delta = f(q) = a\,q + b \qquad \ldots \ldots \quad 57.$$

mivel

$$c = \frac{q^2}{\varrho} = \frac{(q_1 + \delta)^2}{\varrho} \quad \ldots \ldots 58.$$

$$q = \sqrt{c\varrho} \quad \ldots \ldots 59.$$

és

$$q_1 = \sqrt{c\varrho} - \delta \quad \ldots \ldots 60.$$

Az 59., 57. és 60. egyenletek alapján bármely c értékhez, tehát akár kerekszámú c értékhez is tartozó, közvetlenül leolvasható q_1 érték meghatározható és beállítható.

Fordítva pedig adott q_1 mérőkarhosszúság esetén a q tényleges mérőkarhosszúság és így a hozzátartozó szorzó állandó értéke is könnyen kiszámítható.

Meg kell még jegyezni, hogy az ismertetett vizsgálatok elvégzésénél az élkerék lehetőleg ugyanazon a rajzpapiron mozogjon, mint amilyen rajzpapiron a műszert a gyakorlatban használni fogjuk.

A javított Prytz-planiméterrel való területmérés főszabályai.

1. A megmérendő terület mindig vízszintes síkban helyezendő el.
2. A mérést csak gondosan vizsgált műszerrel végezzük el.
3. A műszer úgy helyezendő el, hogy a mérendő idom kijelölt súlypontján a mérőkarra merőleges egyenes az idom területét közelítően felezze.
4. Az I. és II. eljárás szerinti mérés esetén a két körüljárás ellenkező értelemben végzendő. Többször ismételt mérések esetén a körüljárások fele egyik, fele pedig ellenkező értelemben végzendő.
5. A körüljárás se túl gyorsan, se túl lassan, egyenletes sebességgel (cca *0,5—0,8 cm/sec)* történjen.
6. A vezetőcsúcsot szabadon, segédeszközök igénybevétele nélkül vezessük.
7. Az élkerék (mérőél) tiszta, síma, nem sérült, lehetőleg mindig ugyanazon a minőségű papiron mozogjon.
8. Habár a műszer távolról sem olyan kényes, mint a Coradi-planiméterek, kezelésében mindenesetre a minden műszert megillető gondossággal járjunk el. Különösen az élkerékre és a vezetőcsúcsra kell vigyázni.

A javított Prytz-planiméterrel való területmérés végrehajtása.

Miután a mérendő idomot vízszintesen, síkban rögzítettük, kijelöljük az idom közelítő súlypontját, ezen keresztül egy egyenest húzunk, úgy, hogy a súlypontban az erre merőleges egyenes az idom területét megközelítően felezze.

Ezután a műszert úgy helyezzük el, hogy annak vezetőcsúcsa a kijelölt súlypontban, élkereke (irányítócsúcsa) pedig a rajzolt egyenesen legyen. A rugós mérőcsúcsot lenyomjuk, miáltal a rajzpapiron egy szúrásnyomot kapunk; ezt a szúráshelyet körülkarikázzuk ceruzával és megjelöljük. A mérőcsúcs lenyomása közben vigyáznunk kell arra, hogy a műszer helyzete meg ne változzon. A körüljárás végrehajtása ezután aszerint módosul, hogy melyik eljárás szerint mérünk.

I. eljárás. Az idom súlypontján át a már megrajzolt egyenesre merőleges egyenest is meg kell rajzolni. A vezetőcsúcsot a műszertengelyre merőleges egyik rádiuszvektor mentén vezetjük az idom határvonaláig, azután a határvonalon körül egyik, mondjuk pozitív értelemben egészen a kezdő rádiuszvektorig, onnan vissza a kezdőpontba. A kezdőpontba visszatérve a mérőcsúcsot lenyomjuk, nyomát körülkarikázva megjelöljük. A műszert most ismét kezdeti helyzetébe hozzuk, ha a mérőcsúcsot újra lenyomtuk és körülkarikázva megjelöltük; megkezdjük a körüljárást. Mint előbb, ugyanazon a rádiuszvektoron vezetjük a vezetőcsúcsot az idom határvonaláig, onnan kezdve a határvonalon, de ellenkező értelemben mint előbb (ha az előző körüljárás pozitív értelmű volt, most negatív legyen!), körül a kezdeti rádiuszvektorig, azon vissza a kezdőpontba. Ideérve a mérőcsúcsot ismét lenyomjuk, nyomát körülkarikázva megjelöljük. Ha az előző két nyom távolsága n_1, az utolsó kettőé pedig n_2, úgy

$$n = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

II. eljárás. A műszer fent leírt elhelyezése és a mérőcsúcs leszúrása után a vezetőcsúcsot a mérőkartengellyel összeeső rádiuszvektoron vezetjük az idom határvonaláig, onnan valamely értelemben (mondjuk pozitív értelemben) bejárjuk az idom kerületét a kezdő rádiuszvektorig, majd azon visszatérünk a kezdőpontba és újra leszúrjuk a mérőcsúcsot és a nyomot körülkarikázva megjelöljük. Ezután a planimétert a kezdőpont körül kezdeti helyzetéhez képest 180°-kal átforgatjuk (vagy az idomot fektetjük át 180°-kal) és a mérőcsúcs lenyomása, a nyom körülkarikázása és megjelölése után a vezetőcsúccsal ugyanazon a rádiuszvektoron haladunk az idom határvonaláig, mint előbb, a határvonalat ellenkező értelemben járjuk körül, mint előbb (ha az előbbi körüljárás pozitív értelemben történt, úgy a második negatív értelmű legyen!), a kezdő rádiuszvektorhoz érve, azon át visszatérünk a kezdőpontba és a mérőcsúcsot újra lenyomjuk, a nyomot körülkarikázva megjelöljük. Ha az első két tűszúrás nyomának távolsága n_1, a másik kettőé n_2, úgy $n = \frac{n_1 + n_2}{2}$.

III. eljárás. Ugyanúgy, mint az első eljárásnál, itt is meg kell rajzolnunk a már megrajzolt súlyponti egyenesre a súlyponton átmenő, rá merőleges egyenest is. A műszert az első egyenesre helyezzük úgy, hogy vezető csúcsa a kezdőpontban, éle (irányító csúcsa) az első súlyponti egyenesen legyen. A mérőcsúcs lenyomása és a nyom megjelölése után a mérőkar tengellyel összeeső rádiuszvektor mentén haladunk a vezetőcsúccsal a határvonalig, onnan pl. pozitív értelmű körüljárással haladunk végig a határvonalon, a kezdő rádiusz-vektorig, azon át vissza a kezdőpontba és a mérőcsúcsot lenyomva, a nyomot megjelöljük. A tűszúrásnyomok mért távolsága n_1. Ezután a műszert kezdeti helyzetéhez viszonyítva, 90°-kal elforgatjuk, ráhelyezzük az első egyenesre merőleges súlyponti egyenesre úgy, hogy vezetőcsúcsa a kezdőpontban, éle az egyenesen legyen. A vezetőcsúcsot ugyanazon a rádiuszvektoron vezetjük a határvonalig, mint előbb, a kerületet is ugyanolyan értelemben járjuk körül, mint az első körüljárásnál, ugyanazon a rádiusz-vektoron a kezdőpontba visszatérve a mérőcsúcsot lenyomjuk, a nyomot megjelöljük. A két tűszúrásnyom távolsága n_2. Ha

a planimétert most újra az előbbi, az első egyenesre merőleges helyzetébe hozzuk, a mérőtűt leszúrva és a szúrásnyomot megjelölve, a körüljárást ismét ugyanazon a rádiusz-vektoron kezdve az előbbi két körüljárással ellenkező értelmű (negatív) körüljárást végezve, a kezdeti rádiusz-vektoron térünk vissza a kezdőpontba, mikor is a mérőtű leszúrása után ismét nyomot kapunk és azt megjelöljük. A két nyom távolsága n_3. A planimétert ezután ismét elforgatjuk további 90°-kal úgy, hogy első kezdeti helyzetével átellenes, 180°-ra elforgatott helyzetbe kerül. Ha a mérőkartengely összeesik az első rajzolt egyenessel és a vezetőcsúcs a kezdőpontban van, leszúrjuk a mérőcsúcsot és a nyomot megjelöljük. A vezetőcsúcsot az előző körüljárások kezdő rádiusz-vektorán vezetjük a határvonalig, onnan az utolsó körüljárással egyező, tehát az első kettővel ellenkező értelmű körüljárást végzünk és ugyanazon a rádiusz-vektoron át a kezdőpontba visszatérve a mérőcsúcsot lenyomjuk, a nyomot megjelöljük. A kapott két nyom távolsága n_4. A méréseredményekből $n = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{4}$

A III. eljárással akkor mérünk, ha nagy pontosságra törekszünk.

*

A planimétermérés (körüljárások) elvégzése után az átlagos rádiusz-vektor-hosszúságot kell meghatározni. A már ismertetett sugárrendszert elhelyezzük az idomon úgy, hogy középpontja összeessen a kezdőponttal. A sugarakon leolvassuk a sugarak és a határvonal metszéspontját, a kapott értékeket összeadva megkapjuk a r-t. Nagyobb pontosságra való törekvésnél a sugárrendszert a sugarak által alkotott szögnek kb. felével elforgatjuk, újra elvégezzük a leolvasásokat és újra összeadunk. Végeredménynek a két érték számtani közepét fogadjuk el.

A mérési műveletek ezzel be is fejeződtek és számíthatjuk a területet. Rendes körülmények között a számítást n-nel végezzük, ha nagyobb pontosságra törekszünk a megfelelő táblázatból, vagy diagrammból meghatározzuk ν értékét és további számításainkat már n helyett ν-vel végezzük.

Ha a szorzó állandó $c = \frac{q^2}{\varrho}$ kerek szám, a $T = \nu c - \frac{\nu r^2}{4\varrho} - \frac{\nu r^4}{16 \varrho q^2}$ területi képlet első tagját közvetlenül megkapjuk. Ha c nem kerek szám, úgy a νc számítására szorzótáblázatot használhatunk. Az $e = \frac{\nu r^2}{4\varrho}$ és $e_1 = \frac{\nu r^4}{16 \varrho q^2}$ tagok értékei a megfelelő görbeseregek révén könnyen meghatározhatók.

A javított Prytz-planiméternél a mérési és számítási műveletek végrehajtása igen egyszerű, alig vesz több időt igénybe, mint az Amsler—Coradi kompenzációs planiméterrel való mérés, így használata gazdaságosnak mondható.

Eddig elért eredmények.

Sajnos, ezideig az anyagi eszközök hiánya miatt, egy szabatos, az új javításokat magában foglaló tökéletes műszer még nem készült el, így igazán reális eredményeket még nincs módomban közölni. Kísérleteimet,

illetve méréseimet egy házilag készült primitív műszerrel *(29. ábra)* végeztem. A műszer mérőéllel készült, mérőkarhosszúsága 24,137 cm, nem változtatható, csúcskarhosszúsága 31,975 cm, így szorzó állandója 18,220 321 volna. Mérőcsúcsa rúgós elrendezésű, járása nem elég szabatos, vannak oldalingadozásai. Mérőéle, bár ezüstacélból készült, a házi edzés és köszörülés tökéletlenségei következtében nem teljesen sík és erősen is kopik. Mindezen hiányok ellenére is a mérések meglepően jó eredményeket adtak. Néhány mérés középteljes, középvéletlen és állandó hibáit a táblázat mutatja be. (A műszer vizsgálata közben történt mérések alapján a mérőkar hossza 24,121 7544 cm-nek és így a szorzó állandó 18,197 3115-nek adódott.)

	T_0 cm²	T cm		Javitott Prytz-pl.m.			Amsler-Coradi pl.m.		Alak
				μ_{T_t}	μ_{T_v}	α_T	μ_{T_t} $0{,}02\sqrt{T}$	μ_{T_v} $0{,}03\sqrt{T}$	
1.	4,782 39	1,513	cm²	± 0,065 56	± 0,040 66	+0,051 43	± 0,043 74	± 0,065 61	
			%	± 1,371	± 0,850	+1,075	± 0,914	± 1,372	
2.	27,829 52	2,965	cm²	± 0,117 15	± 0,081 07	−0,084 56	± 0,105 51	± 0,158 26	
			%	± 0,420	± 0,219	−0,304	± 0,379	± 0,569	
3.	31,371 73	2,435	cm²	± 0,144 42	± 0,081 17	−0,119 45	± 0,112 02	± 0,168 03	
			%	± 0,460	± 0,259	−0,381	± 0,357	± 0,537	
4.	69,085 81	4,065	cm²	± 0,300 42	± 0,136 01	−0,268 87	± 0,166 24	± 0,249 35	
			%	± 0,435	± 0,197	−0,388	± 0,241	± 0,361	
5.	144,960 97	6,640	cm²	± 0,325 52	± 0,157 61	−0,284 82	± 0,240 81	± 0,361 21	
			%	± 0,225	± 0,109	−0,196	± 0,161	± 0,249	
6.	225,487 37	8,390	cm²	± 0,381 61	± 0,110 28	−0,365 33	± 0,300 32	± 0,450 49	
			%	± 0,169	± 0,049	−0,162	± 0,133	± 0,200	

A középhibákat 6—6 mérés eredményeiből vezettük le és pedig 4—4 mérés az I., 2—2 pedig a II. eljárás szerint történt. A mérések száma természetesen kevés ahhoz, hogy igazán megbízható középhibaértékek levezethetők legyenek, különben is a kapott középhibák csak a felhasznált primitív, házikészítményű műszerrel való mérésre vonatkoznak. (A középhibák egy mérésből [két ellenkező értelmű körüljárásból] kapott eredmény középhibáját jelentik.)

A táblázatban még az Amsler—Coradi polaris planiméternek a mért területekre vonatkozó középhibáit is közöljük, normális és szélső pontosság esetén, hogy alkalmunk legyen a két műszer összehasonlítására.

Precíz műszerrel, a helyes mérési és számítási módszer alkalmazásával a javított Prytz-planiméter aligha fog pontosság tekintetében az Amsler—Coradi polaris planiméter mögött elmaradni, szerkezetének viszonylagos egyszerűsége pedig biztosítja olcsóságát, így a külföldről hazánkba kerülő drága planimétereknek versenytársa lehet.

Irodalom.

* *Tekniske Forenings Tidsskrift.* 1886. (Prytz.)

* *Le Planimètre hachette* ou le Stang-planimètre de H. Prytz, Capitain, est fabriqué chez Cornelius Knudsen ingénieur opticien, Copenhague, imprimerie Hoffensberg, 1894. (Prytz.)

* *Tidsskrift for Opmaalings-og* Matrikulvaesen. Január 1895. S.: 383—392.

* *Poulain: Le Stang-planimètre.* 1895. Paris.
Rivista di Topogr. e Cat. 1895/96.
M. Maffiotti: Il Planimetro a scure di H. Prytz. 97., 113., 129. old.
Zeitschrift für Vermessungswesen.
1895. S: 321—331. Prof. C. Runge: Das Stangenplanimeter.
1896. S: 643—650. J. Hamann: Ueber das Stangenplanimeter, insbesondere ein Stangenplanimeter mit Rolle.
1898. S: 408—411. L. Schleiermacher: Das Stangenplanimeter von Prytz.
1899. S: 315—317.
1908. S: 689—702. Dr. Ing. A. Schreiber: Zur Theorie des Stangenplanimeters.
1909. S: 401—414. Dr. Ing. A. Schreiber: Das Präzisions-Stangenplanimeter.
Zeitschrift für Instrumentenkunde.
1895. S. 90. E. Hammer: Das Stangenplanimeter von Prytz.
1896. S. 183. E. Hammer: Neuerung am Prytz'-schen Planimeter.
S. 309. E. Hammer: Goodman's Hatchet-Planimeter.
S. 341. E. Hammer. Ueber das Stangenplanimeter von Prytz.
1908. S. 373. E. Hammer: Planimeter Systèm Pregél.
Jordán: Handbuch der Vermessungskunde.
5. Auflage, 1897. II. Band, S.: 120—130.
8. Auflage, 1914. II. Band, S.: 147—151.
9. Auflage, 1931. II. Band, 1. Halbband, S.: 197—202.
Dinglers Polytechnischer Journal. 1897. Band 305.
Ljubomir Kleritj: Tractoriograph und Construction der Transcendenten Zahlen π und e, sowie Construction der n-seitigen dem Kreise eingeschriebenen regelmässigen Polygone. S.: 233—237. und, 260—263.
Engineering. (London.)
1894. 57. k. 186. old. A modified Planimeter.
687. old. The Hatchet Planimeter (Goodman).
725. old. The Hatchet Planimeter (Goodman).
813. old. The Hatchet Planimeter (Letters to the Editor of Engineering). (H. Prytz. Capt. in the Danish Generality and the Editor.)
58. k. 26—27. old. Meeting of the Physical Society. (An elementary Theorie of Planimeters by Prof. O. Henrici) and The Hatchet Planimeter (by Mr. F. W. Hill).
253. old. The British Association, Section G., Mechanical Science (Integrators, Harmonyc Analysers and Integraphs by Prof. O. Henrici).
1896. 61. k. 167. old. Meeting of the Physical Society (E. Kilburn Scott, Monticolo).
62. k. 205. old. An Improved Stang-Planimeter, by E. K. Scott.
255—257. old. Goodman's Hatchet Planimeters.
308. old. Hatchet Planimeters (Letter to the Editor of. Eng. by „Delta"). (Ernest Kilburn Scott.)
347. old. The Prytz Planimeter (by H. Prytz). Letter to the Editor of Eng. by Prytz.
377. old. Goodman's Hatchet Planimeters. Letter to the Ed. of. Eng. by John Goodman.
425. old. The Hatchet Planimeters. Letter to the Ed. of. Eng. (Ernest Kilburn Scott.)
Mathematikai és Természettudományi Értesitő.
1908. XXVI. évfolyam 178—199. old. Dr. Bodola Lajos: A rudas területmérők alapképletéről.
Oltay Károly: Geodézia. I. kötet, II. kiadás, 174—178. old.
Dr. Fasching Antal: A földméréstan kézikönyve. 1912. I. kötet, 95—97. old. (Uj Geodézia, I. kötet, 121—123. old.)

A *-gal megjelölt munkákat nem tudtam megszerezni, csak teljesség kedvéért soroltam fel őket.

A kisajátítási eljárások műszaki munkálatai, különös tekintettel az ármentesítő társulatokra.[1]

Ján László.

A mezőgazdaság és közlekedés céljait szolgáló műszaki létesítmények, úgymint: utak, vasutak, csatornák, stb. megépítésekor a mérnöki munkakör két részre tagozódik: az építmény műszaki kivitelére és a hozzá szükséges területek megszerzésére. Ez utóbbi geodéziai és jogi tevékenység eredménye és kisajáítási eljárás néven ismert.

Ezt az eljárást a telekkönyvezésig bezárólag az *1881. évi XLI. törvénycikk* szabályozza. Uj helyzetet teremtettek azonban a telekkönyv, az állami földmérés és a földadókataszter összhangját biztosító *1886. évi XXIX. törvénycikk és az 1888. évi 3834. I. M. E.* számú, az *1927. évi 100 és 1931. évi 131.500 P. M. számú rendeletek*, amennyiben a telekkönyv részére egyedül a m. kir. állami földmérés szalgáltathat területi értékeket oly községeknél, ahol a betétszerkesztés már megtörtént.

A kisajátítási törvény még nem veszi igénybe az állami földmérés közreműködését s annak értelmében a telekkönyvnek a kisajátító vállalat által adott területeket kellene elfogadnia. A központi telekkönyvezés tárgyát képező vasutaknál és csatornáknál a központi telekkönyv a területeket az állami földmérés ellenőrzése és felülvizsgálata nélkül el is fogadja, sőt azokat hiteleseknek jelenti ki.

Az állami földmérés a kisajátítási eljárásba, csak telekkönyvi betétekkel rendelkező községekben s ott is csak akkor kapcsolódik be, amikor a vállalatok vagy társulatok a kisajátított területek telekkönyvi lejegyzése iránt a kérvényeket a telekkönyvhöz beadják s amikor a kisajátítás helyszíni művelete be van fejezve, sőt az építmények is már elkészültek.

A telekkönyvi hatóság ugyanis ekkor küldi a kisajátítási terveket, mint telekkönyvi megosztási vázrajzokat az illetékes földmérési felügyelőségnek a helyrajzi számozás és a területkimutatás helyességének megállapítása, valamint a változásoknak a földmérési és földadókataszteri munkálatokon való átvezetése végett.

Minthogy a kisajátítási tervek nem készülnek a mai pontossági követelményeket kielégítő módon — több km hosszú kisajátított területsávok felmérése rendszerint az országos háromszögelési alappontokhoz való csatlakozás nélkül történik, — ezért az állami földmérés kénytelen a helyszíni munkálatokat újból elvégezni.

Már ebből is következtethetünk arra, hogy egyrészt a kétszeres munka mennyi időt és anyagi veszteséget okoz a kisajátító társulatnak és az államnak, másrészt, mily zavarok keletkeznek emiatt a telekkönyvezésnél és a földadókivetésnél.

Célom tehát módot keresni arra, hogy a kisajátító vállalat és az állami földmérés miként működjék helyesen együtt és milyen szabályok szerint történjék a kisajátítási eljárás végrehajtása.

[1] A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet geodéziai szakosztályában 1936. december hóban tartott előadás.

Hogy ezt elérhessem, ismertetem a kisajátítási törvénynek a tárgykörünket érintő tartalmát azért, mert eljárásunkban ehhez mindenkép kötve vagyunk. Másodszor ismertetek az állami földmérés munkáiból egy idevágó példát azért, hogy egyrészt szemléltethessem a kisajátítási eljárás rendezetlenségéből származó hátrányokat, másrészt pedig megtaláljuk az eddig követett eljárás azon pontjait, melyeken javítani kell.

I. Az 1881. évi XLI. törvénycikk ismertetése.

A kisajátítási eljárás három fő részre tagozódik: *az előmunkálatokra, a kisajátítási terv megállapítására és végül a kártalanítási eljárásra.*

Az előmunkálatokra az engedélyt vízi ügyeknél a földmívelésügyi, út-, vasútépítés esetén pedig a kereskedelem- és közlekedésügyi minisztertől kell kérni.

Az előmunkálatokat, ú. m. a vonalvezetés megállapításához szükséges méréseket, anyag-kutatásokat, stb., mindenki köteles ingyen tűrni a birtokán, de csak az okozott kár azonnali megtérítése mellett.

Az előmunkálatok folyamán készül el községenként egyrészt a kisajátítási tervrajz, mely tartalmazza az építkezés útjába kerülő parcellákat és a tervezett kisajátítási határvonalat annak felmérési adataival együtt; másrészt a kisajátítási összeírás, mely megadja a kisajátítandó területek nagyságát, értékét és azok telekkönyvi tulajdonosait. Az ehhez szükséges adatok díjmentesen beszerezhetők az illetékes állami hivataloktól.

A terv elkészítésénél figyelembe kell venni, hogy azokat a birtokmaradvnyokat is ki kell sajátítani, melyek gazdasági használhatóságukat elvesztették, jóllehet azokra az építkezés szempontjából nincs is szükség. Ugyanígy ki kell sajátítani pl. vasutaknál a tűztávlatba eső épületeket is. Viszont a visszamaradó részek használhatóságáról gondoskodni kell pl. hozzávezető út, vagy hidak építésével. Ezen körülmények a vonal vezetésével együtt a terv „megállapításainak" a fogalma alatt külön megállapodás tárgyát képezik.

Amennyiben nem jönne létre ez irányban megegyezés a vállalat, valamint a községi elöljáróság és az érdekeltek között, a kereskedelemügyi miniszter a vállalat kérésére elrendeli *a kisajátítási eljárást.*

Kisajátítani csak közérdekből lehet, tárgykörünkbe tartozó következő esetekben: közutak, vasutak, közhidak, árvizek elleni védgátak, hajózásra, árvizek levezetésére, öntözésre szolgáló csatornák építésénél, továbbá állóvizek, mocsarak, belvizek lecsapolásánál, alagcsövezéseknél s végül már meglévő, hasonló természetű építmények nagyobbításánál.

Ezeken kívül az engedély elnyeréséhez szükséges az előzetes hatósági engedély, vagy jóváhagyás.

A kisajátítási eljárás lefolytatására külön bizottság alakul a törvényhatósági vagy a közigazgatási bizottságokból, mely intézkedik a terv községi közszemléjéről és a tárgyalási határnap kitűzéséről.

A kisajátító vállalat küldhet a tárgyalási határnapról, valamint a kisajátítási összeírás kivonatáról egyéni értesítést is az érdekelteknek, kiknek a tárgyalásról való távolmaradása a terv rájuk vonatkozó megállapítását és a felajánlott árat végérvényesíti.

A tárgyalási határnapon a községi elöljáróság és az érdekeltek meghallgatásával hoz határozatot a bizottság a tervezet helybenhagyásáról

és esetleges helyenkinti módosításáról. Fellebbezésekben a kereskedelem- és közlekedésügyi miniszter dönt.

A végérvényes tervet a bizottság hitelesíti és a tárgyalási iratokkal együtt átteszi az illetékes birtokbírósághoz.

A kisajátító kérheti a kisajátítási jog telekkönyvi följegyzését, hogy a jelenlegi birtokosra háramló kötelezettségek az esetleges jogutódot is terheljék, továbbá kérelmezheti a tulajdonjog előjegyzését is.

A kisajátítási terv megállapításainak jogerőre emelkedése után következik az eljárás befejező része: *a kártalanítási eljárás*, melyet az illetékes birtokbíróság folytat le.

De már ezelőtt is megkezdhető az építkezés, ha közérdekű sürgősség miatt erre a kereskedelem- és közlekedésügyi miniszter engedélyt ad.

A birtokbíróság (kir. törvényszék) tárgyalási határnapot tűz ki, melyről értesítést kapnak a kisajátító, az ingatlantulajdonosok és terhelt ingatlannál a telekkönyvi érdekeltek is. Ezen három érdekelt fél között a kirendelt bíró elsősorban a barátságos megegyezést kísérli meg, melynek hiányában becsüsöket (szakértőket) rendel ki a becslési határnap megszabásával. A jegyzőkönyvben foglalt becslések alapján a birtokbíróság kártalanítási ítéletet hoz, melyet 8 napon belül lehet fellebbezni másodfokon a kir. táblához, harmadfokon a kir. kuriához.

A kártalanítási határozatnak többek között tartalmaznia kell a kártalanítási összeg pontos megállapítását, mely összeget a törvényszék a kisajátítási összeírás megfelelő rovatába bevezet. Ezen összeg a bírói határozat jogerőre emelkedése után 15 napon belül végrehajtás terhe mellett kifizetendő. Viszont a határozat jogerőre emelkedésével, a kisajátított terület azonnal birtokba vehető.

A kisajátítási terv és a kártalanítást igazoló iratok beterjesztésével kérheti a kisajátító a telekkönyvtől az így megszerzett ingatlanok bekebelezését a terhelő szolgalmakkal együtt.

A kártalanítási határozat jogerőre emelkedése után, vagy előleges birtokbavétel után a közterheket a kisajátító vállalat viseli. A kisajátítási eljárásra vonatkozó beadványok bélyegmentesek, vagyonátruházási és telekkönyvezési illetékeket nem kell fizetni.

Oly területek, melyekre csak bizonyos időre, pl. az építkezés időtartamára van szükség, ideiglenesen is kisajátíthatók, de a tulajdonos beleegyezése nélkül legfeljebb 3 évre. Ezért haszonbér és visszaadásakor az esetleges értékcsökkenés megfizetendő. Ez az eljárás szintén az előzőkben ismertetett elvek és hatóságok közbejöttével folyik le.

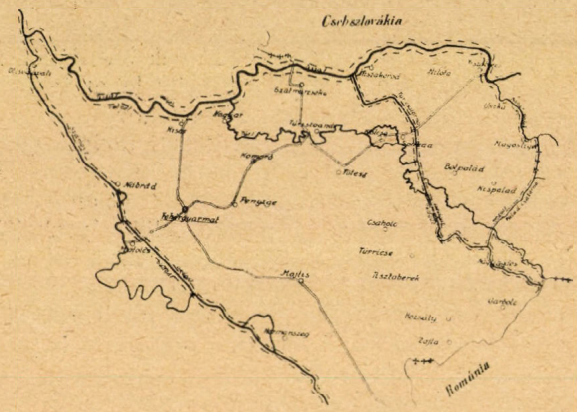
Végül külön intézkedik a törvény *a központi telekkönyvbe* kerülő ingatlanok kisajátítási eljárásával, mely azonban főként csak a formai kellékekben különbözik a már ismert eljárástól.

II. A m. kir. 12. földmérési felügyelőség által végzett védgát- és csatornafelmérések.

A fentiekben ismertetett törvénycikk szerint a kisajátítás a telekkönyvnél a tulajdonjogi változások átvezetésével fejeződik be. Azonban a telekkönyv, földadókataszter és az állami földmérés együttműködését biztosító törvények és rendeletek értelmében *a telekkönyv csak az állami*

földmérés által adott, vagy helybenhagyott területeket veheti figyelembe. E kényszer folytán kapcsolódik a kisajátítási eljárásba az állami földmérés is, melynek ezirányú tevékenységét ismertetem a debreceni m. kir. 12. földmérési felügyelőség által 1933—35. évben folytatott és folyó évben befejezést nyerő munkálatokkal.

A Tisza-Szamosközti Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat 1922—1930. években, hogy csonka Szatmár megyének a trianoni határok közé ékelt, keleti részét megóvja az évenként pusztító árvizektől, megépítette északon, a *Tisza* mellett Olcsvaapátitól Tiszabecsig húzódó 47,8 km hosszú védgátat; Garbolctól Sonkádig szabályozta a *Tur* folyót és ezt összekötötte a Tiszával, a Sonkádtól Tiszakóródig húzódó báró *Kende Zsigmond csatorna* által Sonkádon egy osztómű, a tiszakóródi torkolatnál pedig egy duzzasztó zsilip beépítésével kétoldali védgáttal 70,9 km töltéshosszban. Ezeket az építményeket kiegészítette (1934-ben) a délkeleti határszélen Kispalád és Kishodos községeken áthúzódó *Paládcsator-*



1. ábra.

nával és védgátakkal 9,4 km töltéshosszban, melyek a *Batár* patakon felnyomuló Tiszaártól óvják meg az említett két községet. A védgátak az *1. ábrán* eredményvonallal vannak feltüntetve.

E létesítmények részére kisajátított területek felmérését a debreceni földmérési felügyelőség 1933-ban kezdte meg a fenti területek háromszögelésével, minthogy az építéskor fejlesztett hálózat állandósítás hiányában elpusztult. A Tisza mellett elhelyeztünk 96 V. rendű háromszögelési és 150 sokszögpontot, a Tur csatorna mentén 44 V. rendű és 286 darab sokszögpontot. A Paládcsatorna mentén pedig, mely közvetlen a háromszögelési pontokkal bőven ellátott trianoni határ mentén húzódik, csak 1 V. rendű és 31 darab sokszögpontra volt szükség.

A tiszavédgátnál körülbelül felerészben húzódó trianoni határkövek megkönnyítették a munkát, egyebütt azonban a sík, erősen fásított terep, továbbá a régi pontoknak a Tisza mederváltozásából és az éptíkezésekből folyó pusztulása miatt nagy nehézségekkel kellett megküzdeni. A gátak és csatorna útjába kerülő, tehát jelen esetben éppen a legszükségesebb régi alappontok nagyrészt elpusztultak, amit a pontok építés előtti áthelyezésével el lehetett, sőt el kellett volna kerülni.

Az új pontokat, valamint a belőlük fejlesztett mérési vonalhálózat pontjait az állami földmérés előírásai szerint betonkövekkel állandósítottuk arra való tekintettel is, hogy a későbbi idők folyamán bármely esetleg elpusztuló kisajátítási határkő e pontok és a kisajátítási tervrajz segítségével kis fáradsággal helyreállítható legyen.

A társulat kérésére az állami földmérés nemcsak arra szorítkozott, hogy a fenti építmények által elfoglalt területeket felmérje, hanem amennyiben azok eltérést mutatnának a kisajátítási tervben feltüntetett területtől, *a határvonal változtatásával állítsa helyre a természetben is a jogerős kisajátítási területeket.* A társulat érdeke ugyanis azt kívánta, hogy még műszaki munkatöbblet árán is elkerülhesse a területváltoztatással járó hosszadalmas pótkisajátítási vagy vételár visszatérítési eljárásokat.

A fenti követelményeknek megfelelő határvonal helyreállítása különböző módon történt, aszerint, hogy még az építkezéskor állandósították-e a határvonalat, vagy sem. Ebből a szempontból külön tárgyaljuk a Tiszavédgát, a Tur-csatorna és a Palád-csatorna felmérését.

A tiszavédgát kisajátítási határpontjait az építkezéskor nem állandósították, rendelkezésre csak a kisajátítási tervrajz állott, mely a védgát tengelyvonalára adta meg a határpontok derékszögű koordinátáit.

Az első elgondolás szerint *a kisajátítási terv adataiból* igyekeztünk a helyes kisajátítási határvonalat kitűzni.

Erre való tekintettel a védgát tengelyvonalát a természetben kerestük meg az egyes szakaszok metszőpontjainak és az ívek sugarának ismeretében kiszámított körív kezdő- és végpontok kijelölésével.

Az így helyreállított körív főpontok koordinátáit háromszögeléssel és sokszögeléssel meghatároztuk, majd az állami földmérés eredeti térképeire felraktuk őket. Ezeknek az összekötése adta meg a védgát tengelyvonalát, melyről a tervrajz derékszögű koordinátáival felraktuk a kisajátítási határvonalat.

A kisajátítási területek ellenőrzésekor eltérések mutatkoztak. Ezeket előidézte a vállalati háromszögelésnek, térképezésnek és területszámításnak kisebb pontossága, továbbá az a körülmény, hogy az építkezéskor valószínűleg kisebb-nagyobb mértékben eltértek a meghatározott tengelyvonaltól.

A területhibákat a térképen a határvonal szükséges mértékű elmozdításával igyekeztünk kiküszöbölni. A vállalat térképmásolatának és a területszámításának kisebb pontosságából származó véletlen hibák kiigazítása a határvonal törését idézi elő.

A *2. ábrán* a védgát egyik határvonalát tüntettük fel. A teljes vonalak a kisajátítás előtti állapotot adják, a pontozott vonal a régi tervrajzról átvett kisajátítási határvonal, a szaggatott vonal metszi le a jogerős területeket, az eredmény vonal a kiegyenlítő végleges határvonal.

A 121 és 122 helyrajzi számoknál a kiegyenlítésnél elhanyagolt területek értéke alatta volt a területmérő eszköz pontosságának, a 123 hrszámnál el kellett tekinteni a kiegyenlítéstől, mert a töltés lábához a megengedet 5 méternél közelebb kerültünk volna, a 124 hrszámnál pontos kiegyenlítés történt.

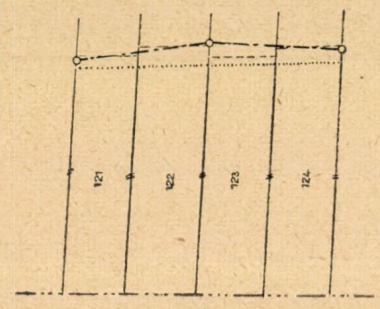
A vállalati háromszögelés kisebb pontosságából származó terület-

hibák állandó jellegűek. Azok eltüntetése a kisajátítási határvonal párhuzamos eltolásával történik, miként azt a *3. ábra* is szemlélteti.

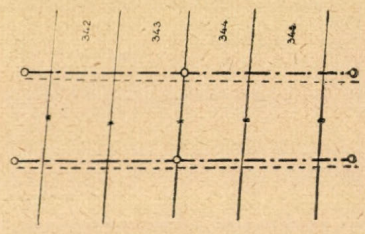
Ugyanis a pontatlan és a helyes háromszögeléssel kapott két azonos tengelyvonal oly kis szögben hajlik egymáshoz, hgy azok kisebb szakaszai párhuzamosaknak tekinthetők.

Ha a kisajátított terület mindkét oldalán van ugyanannak a tulajdonosnak visszamaradó terület, akkor csak a kisebb értékű véletlen hibák kiküszöbölésével van dolgunk, mert itt a háromszögelési hiba a kisajátított területre nincs lényeges befolyással. Pl. a *3. ábrán* a védgát mindkét oldali határvonala ugyanolyan értelemben és ugyanolyan mértékben eltolódott. Az egyes földrészletekből igénybevett területek nem változtak, csak a helyes felmérés és térképezés következtében a védgát területe kis mértékben eltolódott.

Már erre való tekintettel is könnyebb a helyzetünk az uradalmi terü-



2. ábra.



3. ábra.

leteken. További könnyítést jelent az, ha nem ragaszkodunk ahhoz, hogy külön minden egyes helyrajzi szám területét helyreállítsuk, hanem csak az azonos telekkönyvi tulajdonosú és azonos osztályú helyrajzi számok területének összegét.

A negatív hibák eltüntetése, vagyis a társulat által elfoglalt területek visszaadása lehetetlen, ha ott pl. anyaggödör van, vagy ha a határvonalon árkot húztak, végül ha a töltésvédelem által megszabott minimális távolságot ezáltal átlépnénk.

A térkép kímélése végett a határvonal tervezése puha rayon ceruzával történt és csak a végleges vonalakat húztuk meg keménnyel és szúrtuk le a töréspontjaikban és az átlag 100 m-enkint vett állandósítási pontjaikban. E pontok koordinátáit a mérési vonalhálózatra vonatkoztatva a térképről lemértük, a természetben kitűztük és egyúttal bemértük az építményeket és a művelési ágakat. Végül a határpontokat betonkövekkel állandósítottuk.

Az eddigiekben ismertetett eljárás azonban nagyon hosszadalmasnak bizonyult.

Ezért a szerzett tapasztalatok alapján elejtettük a kisajátítási tervrajz adatainak a felhasználását és helyette alapul *a társulati térképet* fogadtuk el, melyen a vállalati területszámítás történt. A munka menetét pedig megfordítottuk a következőképpen.

Először felmértük a sokszögelési hálózatra és nem a védgáttengelyre

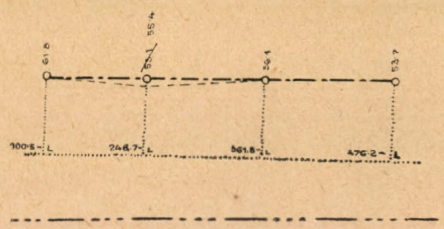
vonatkoztatva az építményeket, művelési ágakat, köztük a kisajátítási határvonal elhelyezését erősen befolyásoló anyaggödröket és árkokat. Majd az eredeti térképeken elvégeztük ezek végleges térképezését.

Ezután másolópapírral átvittük a társulati térképekről azt a határvonalat, melynek az ott számított helyes kisajátítási területeket kell megadnia, az állami földmérés eredeti térképeire is.

A területek ellenőrzése után az előzőkben ismertetett módon folyt le a hibák térképi kiigazítása és a határvonal természetben való kitűzése. Ez a második eljárás sokkal gyorsabb volt az elsőnél.

Ennél elmaradt a védgát-tengely természetbeni helyreállítása, megszűnt a vállalati háromszögelési hibák és építkezési eltolódások hatása a térképen előállított kisajátítási területekre.

Csak a ritkábban előforduló és kisebb természetű térképmásolati és vállalati területszámítási hibák eltüntetésére volt szükség. Az építmények előzetes térképezésének alapján a kisajátítási határvonal állandósítandó pontjait a térképen azonnal véglegesen lehetett kitervezni, úgy, hogy a



4. ábra.

határkövek elhelyezése a természetben nem ütközött többé váratlan akadályba.

A *Tur-csatorna* munkálatai amiatt különböztek a most ismertetett tiszavédgátéitól, hogy itt a kisajátítással egyidőben a határvonal állandósítása is megtörtént, kiválóan tartós 1 m hosszú csonkagúlaalakú számozott vasbetonkövekkel.

Minthogy a már leásott határkövek tömeges áthelyezése tetemes munkatöbbletet okozott volna, ezt minél kisebbre igyekeztünk csökkenteni.

A szabályozott *Tur* folyó és csatorna felmérésénél kiinduló pontul csak a természetben talált állapotot vettük.

Az építményeket és határköveket sokszögelési hálózatunkról bemértük, térképeztük.

A kisajátítási területek helyreállításánál pedig arra törekedtünk, hogy a hibákat lehetőleg minél kevesebb határkő elmozdítása útján tudjuk eltüntetni. Ezt nagyon megkönnyítette az a körülmény, hogy a csatorna főleg uradalmi területeket szel át.

A mérési vázlatok feltüntették a kisajátítási határvonal talált állapota mellett a módosítottat is *(4. ábra)*. E két állapot feltüntetésének az állandósításnál látjuk hasznát, mert így kisebb az a veszély, hogy valamely kő áthelyezése kimarad.

A *Palád-csatornát* a társulat házilag építette meg, melyet *Szilágyi Béla* miniszteri tanácsosnak, az állami földmérés vezetőjének, javaslatára

nyomon követhetett az egyszerű felmérés oly módon, hogy a társulat megállapodott előzőleg az érdekelt két községgel, aminek értelmében szabad kezet kapott egy nagy vonásokban kijelölt területen a csatorna építésére, továbbá arra, hogy a kártalanítás az állami földmérés területi adatai alapján csak annak kézhezvétele után utólag történjék. A védgát melletti kisajátítási határvonalat pedig a társulattal egyetértőleg közösen állapítottuk meg és állandósítottuk.

Természetesen ezt a kényelmes megoldást, azaz a kisajátítási eljárás mellőzését terjedelmesebb építkezés esetén kétségessé teszi a nagyszámú érdekelttel való megegyezés nehézsége. Azonban el lehet érni ugyanezt az eredményt, mint azt később látjuk az állami földmérés beavatkozását illető időpont kellő megválasztásával.

A fentiekben ismertetett munkálatokon 1933-ban állandóan három, 1934-ben kettő, 1935-ben egy mérnök dolgozott *Semdner Emil* miniszteri tanácsos és *Bonk Árpád* műszaki főtanácsos, hivatalfőnökök irányítása mellett.

A munkálatok elhúzódását az a körülmény okozta, hogy a védgátak és a csatorna mentén az eredeti felvétel óta nagy terjedelmű birtokmegosztások történtek, melyeket a kisajátítási területek pontos megállapítása miatt egyrészt szükséges volt, másrészt kedvező alkalom is volt egyúttal felmérni.

III. A példánkban követett eljárás vizsgálata.

A közölt példából látható, hogy a kisajátító vállalat az említett csatornákra és védgátakra nézve a vonatkozó törvény értelmében eljárva, megadta a kisajátítási összeírásokban a kisajátított területeket.

Ugyanezeknek a területeknek a megállapítása és a természetben újból való kijelölése miatt az állami földmérés kénytelen volt a vállalat munkájának nagyrészét megismételni. Ugyanis kétszeres munka történt a háromszögelésben, mely másodízben súlyosbodott az építkezés útjába eső pontok pusztulása által, a kisajátítási határvonal kitűzésében és végül a területszámításban, melynek munkaidejét közel megkétszerezte a kisajátított területek helyreállításához való kötöttség. Ugyanez a körülmény a térképezést is hátráltatta.

Mindezek a körülmények nagy költségtöbbletet okoztak az államnak és a társulatnak, melyet terhelnek a napszám, fuvar, anyagbeszerzés, azaz a szolgálmányi kiadások és a kiküldetési költségek egy hányada. Azonban a társulatra nézve a fenti rendszer hátránya főleg abban állott, hogy a kisajátításnak megfelelő rendezés a földadókataszternél és telekkönyvnél csak 6—10 év mulva kezdődött meg az építkezések befejezte után. Ez idő alatt az építkezések folytán adómentessé vált jelentékeny területek után is kivetették a földadót, melyet egyes községekben, hol a gazdák sürgetésére a kisajátítási összeírás által megadott területeket — nem várva be az állami földmérés területi adatait — szabályellenesen átvezették a társulat birtokívébe, az ármentesítő társulat viselte.

Egyebütt pedig továbbra is a régi tulajdonosok fizették az adót a társulati tulajdonba került területek után is. Az így megkárosodott gazdák viszont állandóan zaklatták a társulatot az adó rendezése érdekében. A telekkönyvnél pedig csak ily nagy késedelemmel tudta megszerezni a

vonatkozó területek tulajdonjogát, ami viszont a rendelkezési jogát csorbította. De az az összeg sem jelentéktelen, melyet e téves területek alapján a gazdáknak kifizetett. Ezeknek a visszaszerzése nagyon is kétséges.

A szerzett tapasztalatok alapján menjünk végig a munka egyes fázisain, hogy az ármentesítő társulatok és az állam szempontjából legelőnyösebb műszaki megoldást kiemeljük.

1. Háromszögelés.

a) A háromszögelést az állami földmérés utasításai szerint kell elvégezni. A háromszöghálózatot minél több háromszögelési alappontba kell bekapcsolni. Ehhez segítséget nyujt a m. kir. háromszögelő hivatal is azáltal, hogy az utóbbi évek gyakorlata szerint ott, ahol a régi alappontok nagyrésze az idők folyamán elpusztult, pontsűrítést is végez.

b) *Kitűzésnél* a háromszögelés elvei legyenek az irányadók, csak másodízben az a törekvés, hogy jelrudunk egyszersmind a tengelyvonalon vagy éppen azok metszéspontjában álljon.

c) A nyert pontokból a mérési vonalhálózat úgy fejlesztendő a kisajátítási határvonal közelében, hogy az építkezés után is *hosszmérésre alkalmasan* fennmaradjon. Csatornaépítkezés esetén tehát kétoldali vonalra van szükség.

d) *A túl hosszú mérési vonalakat kerülni kell.* Ezek hosszméréskor pontatlanná teszik az egyenes kitűzést és mérési hiba halmozódásra adnak alkalmat. A hosszú egyenes szakaszokat mérési vonalpontokkal megosztjuk, az íveket pedig sokszögmenettel hidaljuk át, hogy elkerüljük a nehézkesebb és főleg pontatlanabb íven való bemérést.

e) A társulat kérje az illetékes földmérési felügyelőségtől a *háromszögelés ellenőrzését* kellő időben előre, még lehetőleg az előző tél folyamán. A kirendelt állami mérnök a vizsgálat megejtésével egyúttal áthelyezi az építkezés útjába eső háromszögelési pontokat: elvégzi az állandósítást, majd a háromszögelési munkarészekről másolatot vesz.

A háromszögelési pontoknak a pusztulástól való megóvása elsősorban a társulat érdeke. E tekintetben különösen a gátőr személyzetet célszerű kioktatni. Igaz, hogy a törvény szigora védi a háromszögelési pontokat (1891. évi XLI. törvénycikk), azonban a tapasztalat szerint jobban biztosítja ezek megmaradását a jelentőségüket megértő jóindulat.

(Folytatjuk.)

Szemle.

I.

A Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unio

VI. (edinburgi) közgyűlése által elfogadott határozatok és kívánságok.[1]

XVIII. Közép-parallel ív. (Folytatás és befejezés.)

Az Unió óhajtja, hogy az érdekelt intézetek (hivatalok), amilyen gyorsan csak lehet, végezzék el a középparallel ív méréséhez szükséges munkálatokat, még pedig:

[1] Az első rész megjelent a Geodéziai Közlöny 1937. évi folyamának 11.—12. számában (177—180. oldal).

a) Itália—Jugoszlávia öszekötését,
b) az elsőrendű olasz hálózatban alkalmas láncolat kiválasztását,
c) Franciaországban a párisi meridián és az Atlanti Óceán közé eső résznek végleges meghatározását,
d) Erdélyben a közép parallel kör lugosi és brassói alapvonalak közé eső szakaszának meghatározását,
e) a láncolat szovjet területen való kifejlesztésének tanulmányozását.

XIX. Meridiánív Captól Kairóig.

a) Az Unió újra nyilvánítja a már 1930-ban a stokholmi közgyűlésen elfogadott kívánságát, újra kérve az érdekelt kormányokat, hogy tegyenek erélyes intézkedéseket az ugandai és a tanganyikai háromszögelés közti hézag kitöltésére.

b) Ajánlja, hogy a 30. meridián hosszában a lehető leggyorsabban hajtsák előre a háromszögelést észak felé.

c) Végül felhívja az érdekelt államok figyelmét a valószínű nehézségekre, mellyek a teljessététel és az együttműködés terén előállnak, ha a munkálatok hosszasan elnyúlnak.

XX. A geoid meghatározása.

a) Gravitációs észlelések kiterjesztése.

A legnagyobb fontosságú, nem csupán a geofizikai kutatások, hanem a geoid meghatározásának szempontjából is, kifejleszteni a gravitációs munkálatokat, különösen azokon a vidékeken, ahol még ilyen munkát soha sem hajtottak végre.

b) Csillagászati észlelések szaporítása.

A geoidnak függővonaldeviációk által való meghatározásához zárt asztronómiai állomás-hálózat szükséges és létesítendő. Az állomások közti távolság, néhány km-től 20 km-ig, olyan legyen, hogy a deviáció közbülső értékeit interpolálással lehessen levezetni.

c) A gravitációs észlelések redukálása.

A geoid Stokes-féle módszerrel való meghatározásához a nehézségerőméréseket az izosztatikus módszerrel kell redukálni.

d) Sztatikai nehézségmérők.

Az Unió nagyon méltányolja Nörgaard és Haalck által felfedezett sztatikai nehézségmérőt, és annak a reményének ad kifejezést, hogy a kiegészítő tanulmányok a műszert kellő módon tökéletesíteni fogják.

XXI. Földrengésjelzők létesítése.

A romboló földrengések és vulkáni kitörések miatt, melyek időrőlidőre bekövetkeznek a Kis Antillák vidékén, az Unió azt kívánja, hogy Anglia, Franciaország, Hollandia és Venezuéla kormányai intézkedjenek azirányban, hogy ezeken a szigeteken a szeizmológiai tanulmányokat földrengésjelző állomások létesítésével lehetővé tegyék.

XXII. A „Monthly Meteorological Data in the Oceans" kiadásának felújítása.

Az Unió, mérlegelve az 1930. kötettel sajnos megszünt „M. M. D.

i. t. O" által a tudományos kutatásnak nyujtott nagy szolgálatokat, kéri a holland kormányt, hogy sziveskedjék újra megkezdeni ezeket a közleményeket.

XXIII. Óceáni hálózat szervezése légi kutatással.

Mivel az Óceánon át való léghajózás a megvalósulás korszakába jutott, úgy véli az Unió, hogy az Atlanti Óceánon újabban létesített meteorológiai és oceánográfiai kutatások nagyon elégtelenek a léghajózás biztosítására és ennek a hézagnak kitöltésére a következő orvoslás volna kívánatos:

a) A kereskedelmi léghajózás révén óceáni kutatás és rádió-kutatás hálózatának létesítése.

b) Veszteglő hajó létesítése, mely az 55. északi szélesség és a 30. keleti hosszúság környékén lévő övezetben nyerne állandó elhelyezést, mely öv a legfontosabb meteorológiai szempontból (ciklonok képződési gyakoriságának maximuma) és oceánográfiai szempontból (a Golf-áram rosszul ismert vidéke), s feladata ott meteorológiai, aérológiai és oceánogáfiai észleléseket végezni, összegyüjteni és továbbítani a hajók észleléseit.

c) Izland és az Azóri szigetek meteorológiai szolgálatának kibővítése, különösen ami a teljes légköri kutatásokra vonatkozik.

Az Unió felhívja a kormányok figyelmét ezekre a kérdésekre és azt óhajtja, hogy lehető leggyorsabban valósítsák meg az előzetes terveket a nemzetközi meteorológiai szervezet műszaki közreműködésével.

XXIV. A közlemények helyes szétosztása.

Az Unió közleményeinek minden államban a lehető legjobb szétosztását biztosítandó, az Unió ama reményének ad kifejezést, hogy az illetékes Nemzeti Bizottságok tevékenyen fognak arra törekedni, hogy a közlemények szétosztása államaikban helyes módon történjen.

XXV. Adatok az 1932—33. sarki évhez.

Hogy az 1932—33. sarki év alatt nyert észlelések teljes haszna biztosíttassék, az Unió nyomatékosan ajánlja azt, hogy az összes észleléseket, feljegyzéseket, redukciókat és megvitatásokat, melyeket másutt nem közöltek, mutassák be a Sarki Év Bizottság Irodájának.

XXVI. Tengerhullámzásra vonatkozó kutatások.

Az Unió óhajtja:

a) hogy minden államban, főleg különleges szervezetek által végeztessenek kutatásokat minden természetű tengermozgásra vonatkozóan, a nyilt tengeren és a partok szomszédságában (önműködő feljegyzések, mozgófénykép filmek, sztereofotogrammétria, stb.);

b) hogy e különleges szolgálatok által végzett kutatások eredményeit a Tengerfelszín Tanulmányozására alakult Bizottság dolgozza fel;

c) hogy a tengerhullámzásra vonatkozó folyamatos észleléseket gyüjtsék össze a meteorológiai szolgálatok és a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet bocsássa különböző kutatók rendelkezésére;

d) hogy ajánlják a Nemzetközi Meteorológiai Szervezetnek minden évben egy „tengerhullámzás hét" megvalósítását, hasonlóan a „felhőzetek hetéhez", szorgalmazva a hidrográfiai és az oceánográfiai hajózás segítségét.

XXVII. Hajókon észlelt tengeralatti kitörések.

Ugy tudományos, mint gyakorlati szempontból nagyfontosságú, hogy a hajótesteken észlelt tengeralatti kitöréseket minden állam tengerészeti hatósága beküldje a Vulkanológia Nemzetközi Irodájának, az Unió kéri az illetékes Nemzeteket megfelelő tevékenység megindítására.

XXVIII. Vulkánkutatások.

Az Unió azokat az államokat, melyekben működő tűzhányók vannak felkéri, hogy vállalják:

a) a vulkánok környékének gravitációs felmérését, melyet időrőlidőre megismételnek;

b) végezzenek kutatásokat vagy fényképezés, vagy szpektrográfia útján a vulkáni kitörésekkel kapcsolatos fénytünemények erősségére és természetére.

XXIX. A geofizikai tudomány együttműködése a hidraulikai és hidrodinamikai intézetekkel.

Az Unió óhajtja, hogy *a)* az országok, melyekben vannak az alkalmazott hidraulika hidrodinamika vagy aérodinamika kísérletezésére szánt intézetek, nyujtsanak lehetőséget ezekben az intézetekben a geofizika különböző ágazataira vonatkozó kísérleteknek és kutatásoknak, *b)* hogy ezen laboratóriumok és a geofizikusok között hatékony együttműködés valósuljon meg és *c)* hogy a Nemzeti Bizottságok kéressenek fel a legközelebbi közgyűlésen az együttműködésre vonatkozó tervezet bemutatására.

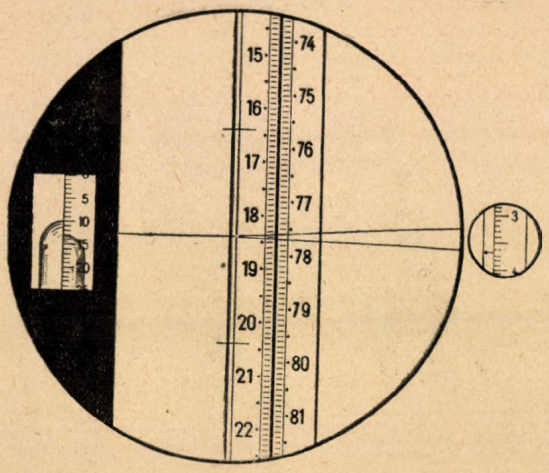
Az Unió hivatalos kiadója megjegyzi, hogy a fenti óhajokból és munkaprogrammokból Magyarországot a IV., VII., VIII., IX., XI—XVII. és XX. érdeklik.

II.

Zeiss-féle szabatos szintezőműszer első- és másodrendű szintezésekre.

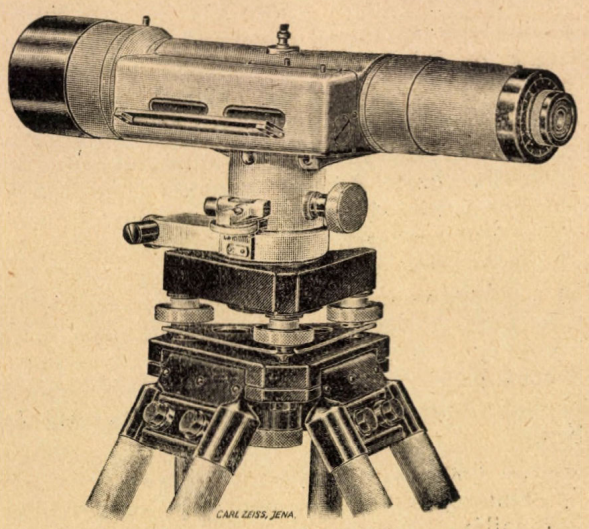
A műszertechnika fejlődése pontosabbá, gyorsabbá és ennek következtében gazdaságosabbá teszi a mérnöki munkát. Célja elérésére igyekszik minél könnyebben kezelhető műszereket szerkeszteni, melyek használata a mérési eljárást lényegesen egyszerűsíti és nagyobb pontosság elérését teszi lehetővé. Műszermunkánál általában veszedelmes hibaforrás lehet észlelés közben a műszerállvány lábai körül való járás. Hátrá-

nyos hatását leginkább szintezéseknél láthajuk a libella mozgásában és az esetleg előálló műszer- s ennek következtében irányvonalsüllyedésben. Ezért igyekszenek a műszerszerkesztők olyan szintezőműszereket tervezni, melyeknél a léc és buborék észlelése egy álláspontból történhetik.

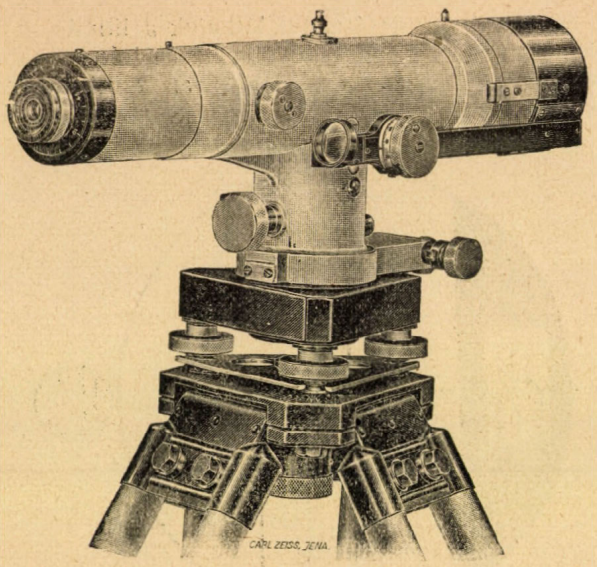


1. ábra.

Ezt a célt szolgálják a különböző tükrös vagy prizmás vetítőberendezések, melyek lehetővé teszik, hogy a buborékot egész hosszában, vagy csupán a buborék két végét az okuláris közelében lehessen látni, minek következtében a léc és buborék észlelése csak egy kis fejmozdulatot igényel.



2. ábra.



3. ábra.

Az „A" jelű új Zeiss-féle szabatos szintező műszer még kényelmesebben oldja meg az egy helyből történő léc- és buborékészlelést, amennyiben a buborékvégeket a libellaosztással együtt a távcső látómezejébe vetíti.

A megoldás nem új, alsóbbrendű szintezésekre szolgáló műszereken, pl. a Fennel-féle kis szintezőműszeren már alkalmazták.

Az „A" szintezőműszer távcsőve teljesen acélból készült, rozsdásodás ellen nikkelezéssel és krómozással védik és lakkozzák. Az objektív szabad nyílása 55 mm, a távcső nagyítása rendes körülmények között 44-szeres, azonban a nagyítás, szükség esetén növelhető, ha nagy irányzási távolságokkal dolgozunk, pl. folyón át való szintezésekben. A távcső optikai tulajdonságai gyors munkát és nagy szabatosságot tesznek lehetővé.

A szintezőműszer első mintájú (távcső és libella kötött), mint általában a felsőrendű szintezésekre szolgáló műszerek. A szintezőlibella a távcső oldalán nyer elhelyezést. A buborék képe *(1. ábra)* a látómező baloldalán jelenik meg, azonban el van látva olyan berendezéssel, mely lehetővé teszi a vetítő prizmarendszer kikapcsolását, s ekkor a buborékot kívülről lehet észlelni. A libella érzékenysége mintegy 10". A libella középenállása esetén a buborékvégek félképei összeesve egy félkört alkotnak. Tekintve, hogy ez a kép a léccel együtt, a látómezőben keletkezik, a léc és buborékleolvasás egyidőben való elvégzése is lehetséges. A prizmarendszer előnye továbbá az, hogy a buborékvégek és a libellaosztás parallaxisát kiküszöböli. A libella egyébként nagyon kevéssé érzékeny rezgésekkel szemben.

A szintezőcsavar fekvő tengelyű. A távcső *H* tengelye az álló tengely felett van, így a szintezőcsavar nem emeli vagy süllyeszti az irányvonal magasságát, csak hajlását változtatja meg.

Az álló tengely és perselye hengeres, edzett acélból készült. Függőlegessé tételére 2' érzékenységű libellakereszt szolgál.

A szálkeresztrendszer fekvő szála jobboldalon kettős szál, melyek lapos ék alakban futnak össze a szálkeresztrendszer középpontjában.

A lécleolvasás pontosságának fokozására a szintezőműszer felszerelhető optikai mikrométerrel is. A planparrellel lemez, a szerelés, a forgató berendezés, az osztott dob és a dobleolvasásra szolgáló nagyító zárt egységet alkotnak, melyet könnyen lehet le- és felszerelni. A mikrométercsavar 100 részre osztott. Teljes körülforgatása megfelel az irányvonal önmagával párhuzamos *5 mm* nagyságú eltolásának. Egy osztásköz tehát *1/20 mm* értékű, ezen belül becsülhetünk. A nagyító használata kényelmessé teszi a dob leolvasást és nem fárasztja a szemet. A dob az okuláris jobboldalán van s leolvasása az okuláris mellől történik, egyszerű oldalt tett fejmozdulattal. A dob képét nem vetítik a látómezőbe, tekintve, hogy a dob a buborékkal ellentétben, nem mozdul el magától.

A műszerhez tartozó szintezőléc ½ cm osztású invarléc; a lécosztás közép véletlen hibája 1/100 mm méterenkint.

A műszerrel való szintezést négyféle eljárás szerint lehet elvégezni:

a) Középen álló buborékkal és a lécleolvasás becslésével.

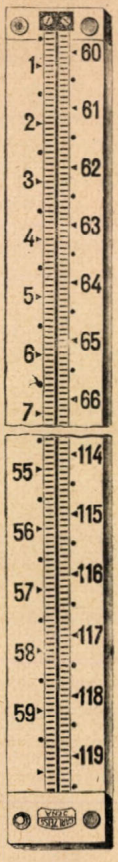
b) Középen álló buborékkal és a lécleolvasás csonka részének optikai mikrométerrel való meghatározásával.

c) Ferde irányvonallal és buborékleolvasással, optikai mikrométerrel.

d) Nagyjából középen álló buborékkal, buborékvégleolvasással és a lécleolvasás optikai mikrométerrel.

Az első eljárás a leggyorsabb, de az utolsó nyujtja a legnagyobb szabatosságot.

Kürti Vilmos.



4. ábra.

Az Állami Földmérés közleményei.

Áthelyezés.

A m. kir. pénzügyminiszter *Papp Ferenc* műszaki tanácsost a szombathelyi 15. földmérési felügyelőségtől és *Tihanyi Gusztáv* főmérnököt a pápai 19. földmérési felügyelőségtől a pécsi 11. földmérési felügyelőséghez, *Mongyi János* főmérnököt az egri 3. földmérési felügyelőségtől a budapesti 9. földmérési felügyelőséghez, *vitéz László Károly* és *Byff Imre* mérnököket a pécsi 11. földmérési felügyelőségtől, *Tóth Béla* mérnököt és *Ján László* segédmérnököt a debreceni 12. földmérési felügyelőségtől, *Langer Zoltán* segédmérnököt a győri 18. földmérési felügyelőségtől, *Ráczkevy István* segédmérnököt az egri 3. földmérési felügyelőségtől és

Kósa Ede mérnökgyakornokot a pápai 19. földmérési felügyelőségtől a budapesti m. kir. háromszögelő hivatalhoz áthelyezte.

Miniszteri elismerés.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr a soroksári Dunaág hajózhatóvá tétele és a kereskedelmi kikötő létesítése végett kisajátított területekkel kapcsolatos felmérési munkálatoknak elvégzéseért *Futaky Zoltán* m. kir. főmérnöknek elismerését fejezte ki.

Halálozás.

Kovácsy Gusztáv m. kir. műszaki főtanácsos meghalt.

Kinevezés.

A m. kir. pénzügyminiszter *Répay Zoltán, Angyal Viktor, Ráskay Zoltán* és *Papp Ferenc* okl. mérnököket a debreceni 12., a szombathelyi 15., a győri 18. és a pápai 19. földmérési felügyelőségekhez mérnökgyakornokká kinevezte.

Kérelem az előfizetőinkhez!

Mivel az előfizetők kis száma miatt a Közlöny kiadása egyre nagyobb nehézséggel jár, tisztelettel kérjük előfizetőinket, hogy a minden köszönetet kiérdemlő támogatásukon kívül legyenek szívesek újabb előfizetők gyüjtésével is segítségünkre jönni. A hazai geodéziai tudomány fejlesztése érdekében vállaltuk a Közlöny kiadásának és szerkesztésének fárasztó munkáját s nagyon szomorú volna, ha a geodéziával foglalkozók közönye miatt vállalkozásunkkal fel kellene hagyni. Kérjük előfizetőinket, terjesszék a Közlönyt ismerőseik körében, továbbá igyekezzenek rábírni a könyvtárral rendelkező intézményeket, hogy a Közlönyt járassák.

Budapest, 1938. III. 25. **A szerkesztőség.**

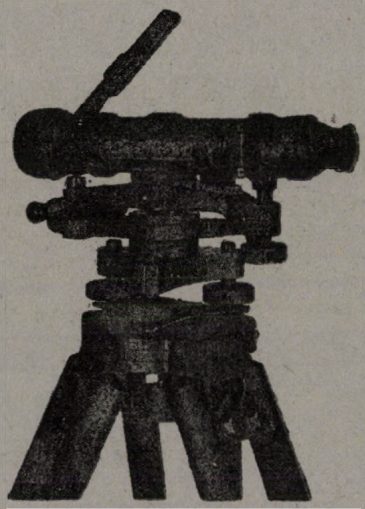
„Élet" Irodalmi és Nyomda Rt. Budapest XI., Horthy Miklós-út 15. — Igazgató: Laiszky Jenő.

KÖNYVTÁR SZEGED

Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodésia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.

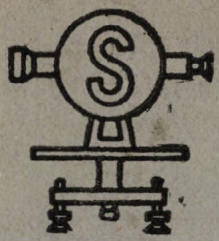


Nr. 35B.

Szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, fémtokban, állvánnyal együtt

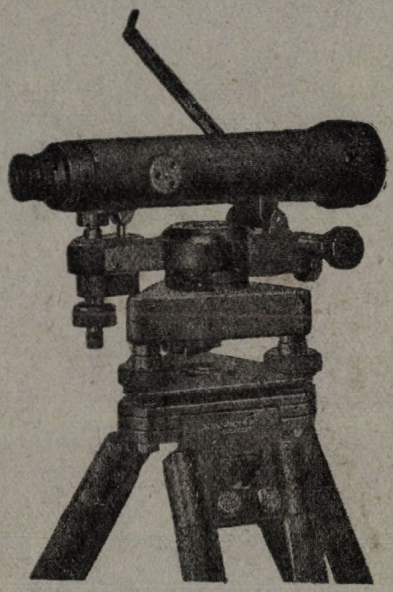
ára 300 pengő.



Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodesia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.



Nr. 31B.

Nagy szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, műszerládában, állvánnyal együtt

ára 500 pengő.

„Élet" irodalmi és Nyomda Rt. Budapest, XI., Horthy Miklós-út 15. — Igazgató: Laiszky Jenő.

50514

XIV. évfolyam. 1938. 5—8. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs: SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ára: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.
A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

BUDAPEST KIR. ÜGYÉSZSÉG 1938 JUL. - 6. 17 óra 40 perc ÁTVETTE

TARTALOM:

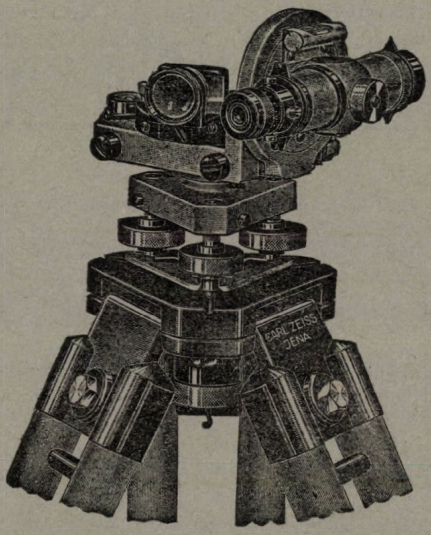
Ján László: A kisajátítási eljárások műszaki munkálatai, különös tekintettel az ármentesítő tásulatokra 69
Dr. Muzsnai József: A városrendezési törvény 75
Dr. Guóth Béla: A magyar felsőrendű szintezések műszere 85
Szemle. 1. A hőmérséklet hatása acél mérőszalagra 122
2. Jó dolog a tagosítás 123

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.

EGYETEMI KÖNYVTÁR SZEGED. FOLYÓIRATOK

ZEISS

Uj iránytűs tahiméter



„Tachytop"

topográfiai-tahimétriai, térképező mérésekre 1 : 2000, 1 : 5000, mező- és erdőgazdasági méréseknél, egészen a 1 : 25000 méretarányú felvételekhez. Kis súlya és a leolvasóhelyek egyesítése által különösen kényelmes és teljesítőképes műszer.

Szintezők, műszerek, teodolitok, redukáló tahiméter, vetítőbotos távolságmérők, fotogrammetriai műszerek.

Ajánlatot küld és mindennemű felvilágosításokkal szolgál a magyarországi vezérképviselő:

CARL ZEISS JENA

Ifj. Jurány Henrik,

Budapest, IV., Váci-utca 40. Tel.: 183-092.

XIV. évfolyam. 1938 5—8. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs: SZILÁGYI BÉLA

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

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

Megjelenik évente négyszer, összesen legalább 12 ív terjedelemben.

A kisajátítási eljárások műszaki munkálatai, különös tekintettel az ármentesítő társulatokra.

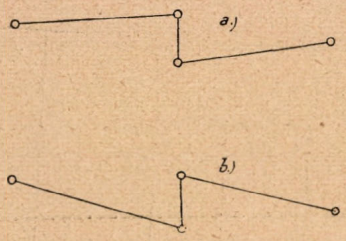
Ján László.

(Folytatás és befejezés.)

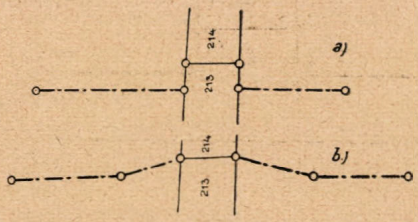
2. A kisajátítási határvonal megállapítása.

E munkakörben fő törekvés a minimális terület igénybevétele a műszaki követelmények, továbbá a törvényből háramló kötelezettségek figyelembe vétele mellett.

Műszaki tényezők a védgát, pályatest-védelem, a tűztávlat, anyagtermelés stb., jogiak a kártalanítási elvek. Védgátaknál a töltés lábától számítva a hullámtér felé adómentes 9,5 m, a mentett oldalon pedig az árvédelmi anyagok felhalmozása és töltésvédelem céljára 5 méteres sáv, mely utóbbit 97.685/1933—XIII./a. P. M. rendelet engedélyezte, ezek kisajátítása előnyös. Az említett társulat gyümölcs-, főleg diófákkal beültette ezeket a területeket, ami hamarosan jelentős jövedelmi forrásává lesz.



5. ábra.



6. ábra.

Hirtelen kiugrások kerülendők, mert a határvonalat kétértelműen jelölik meg. Az *5. ábra* a) és b) részén ugyanazok a határkövek kétféle határvonalat jelenthetnek. Ha a kiugrás elkerülhetetlen, a kisajátítási ha-

tárvonal mentén árkot kell vonni, mely különben is nagyon ajánlható, hathatós védelem egyrészt a jogtalan foglalások ellen, másrészt a kisajátítási határkövek megvédésére.

A *6. ábra* a) része a helytelen, b) a helyes megoldást mutatja. Az erős szegletek a gazdasági kihasználhatóságot rontják, ezt inkább egy kevés többletkisajátítással kerültük el.

A kisajátítási határvonal megtervezésekor szükségünk van a tulajdonosok ismeretére is. A régebbi térképeken a művelési ágak is teljes vonallal vannak elkülönítve, ezért a birtokhatárok nem láthatók. A *7. ábrán* a 49, 50, 51, 52 számú kövekkel jelölt négyszögnek a kisajátítása szükségtelen, mert az 50, 51-es számú kövek közti vonal csak az azonos tulajdonosú két különböző művelési ágat választja el.

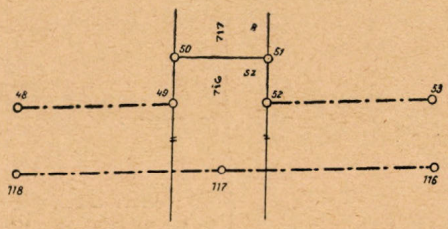
A *8. ábrán* látható a) és b)-vel jelzett területek kisajátítását azáltal kerülték el, hogy a)-val jelzett terület tulajdonosának a kártalanítása b) terület átadásával és a különbözet megfizetésével történt.

A telekkönyvön kívül létrejött birtokmegosztások tulajdonosai hátrányos helyzetbe kerülhetnek a kisajátításoknál, mely csak a telekkönyvi tulajdonosokat veszi figyelembe a kisajátított területek megállapításánál. Amíg nem vezetik be a jelen példával is indokolt telekkönyvi kényszert, addig is ilyen esetekben célszerű lenne a sokszor tájékozatlan birtokosokat a következmény jelzésével felhívni az időközi megosztások telekkönyvi érvényesítésére. A nyilvántartó állami mérnöknek azonban feltétlenül egyik feladata ezeknek a megosztásoknak helyszínelése, mert a földadókivetés viszont a tényleges tulajdonosokra történik.

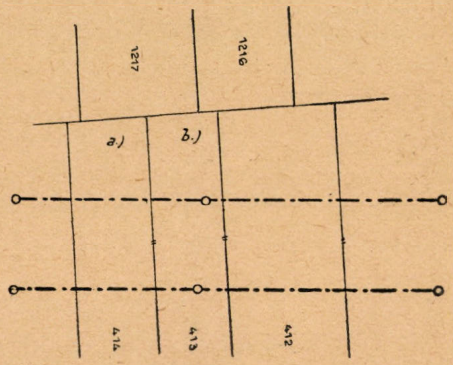
3. Állandósítás.

Legcélszerűbb rögtön a kisajátítási határvonal kijelölésekor foganatosítani az állandósítást tartós, számozott vasbetonkövekkel.

Míg a magántulajdon birtokhatárát a nem állandósított mesgyék is biztosítják, bár eléggé kifogásolható módon és teszik láthatóvá, addig a magánérdeknél kisebb érzékenységű közületek területeit csak az állandó-



7. ábra.



8. ábra.

sítás tüntetheti fel és óvhatja meg a jogtalan foglalásoktól. Ha még figyelembe vesszük azt is, hogy az állandósítás költsége az egésznek csak

jelentéktelen része, káros következményekkel járó könnyelműség volna azt elmulasztani.

A fenti megállapítás alapján viszont felmérni is csak állandósított közterületet lehet, vagy ennek hiányában a kitűzési tervrajzot természetbeni ellenőrzéssel átvenni, de mindenképpen helytelen eredményt adna a látható tényleges állapot bemérése, ami csak a magántulajdonnál szolgálhat irányadó elvül.

Az ismertetett példákban az állandósításhoz szükséges köveket magunk gyártottuk: 12 × 12 × 60 cm méretű köveket 48 fillér, a 20 × 20 × 80 cm köveket pedig 64 fillér költségben, tekintetbe véve minden felszámítható kiadást, jóllehet a munkaköltség a más célra is szükséges napszám és fuvar alkalmas felhasználása mellett alig került valamibe.

A fenti két árból azonban, bár tárgykörünktől eltér, messzebbmenő következtetéseket vonhatunk le. Egy 1000 alaprészletes község mesgyeállandósítására a törések figyelembe vételével 3000 követ számítva, annak költsége a leásással együtt legfeljebb 3000 pengő körül mozogna, amely a felmérési, telekkönyvezési és földadóátalakítási költségeknek csak egy kis töredékét tenné. Az időközi birtokváltozások szabatos nyilvántartásának legfőbb akadálya éppen az állandósítás hiánya, aminek viszont további folyamánya az, hogy a munkálatok élettartama 40, 50 évre csökken le.

Ennek az árán indokolt-e csak a község gazdasági gyöngeségére való tekintettel elhagyni éppen azt a munkaszakaszt, mely megmentené a munkákat egyrészt a korai elévüléstől, másrészt realizálná a költségesebb numerikus eljárás előnyeit? Vajjon nem állami érdek-e elsősorban a saját befektetésének az eredményeit biztosítani?

S viszont a község és éppen az egyén érdekeit nézve nem mentene-e meg az áldatlan mesgyeperekben való felmorzsolódástól két-két határkő közel annyi földvagyont, mint amennyi vályogviskót az államilag kényszerített cserépfedés a tűzvésztől?

Az általános mesgyeállandósítást tehát műszaki, állami és magánérdekek követelik elsősorban az új felmérés alá kerülő községeknél.

4. *Térképezés és kitűzés.*

A társulati térképek az állami földmérési térképszelvényeknek a másolatai, melyek készülhetnek kőnyomat, vagy fénymásolat, kézimásolat és végül a numerikus eljárással felmért községeknél új felrakás útján. Ez utóbbi lenne a legpontosabb, azonban általában a kézimásolatok használatosak.

A kisajátítási terv „megállapításainak" jogerőre emelkedéséig sok változáson mehet keresztül, ezért a térképezést ceruzával és csak az arról készített átlátszó másolatot tanácsos tussal készíteni.

A papírbeszáradás figyelembe vételével történő pontfelrakás után először is az építmény tengelyvonala térképezendő, majd következik a kisajátítási határvonal betervezése, melynek minden töréspontjában és a hosszú egyenesek átlag 100 méteres szakaszaiban állandósítási pontokat jelölünk ki. — Ezeknek koordinátáit a mérési vonalhálózatra vonatkoz-

tatva levesszük a térképről. Az alapvonal térképről levett végmérete és a természetben kétszer mért hossz középértéke között mutatkozó különbséget a levett abscissákra arányosan ráosszuk. A fenti különbséget előidézi a papírbeszáradás, a vetületi törzitás és a térképezés pontatlanága. Az első kettőt célszerű külön megállapítani azért, hogy az esetleges kismérvű pontfelrakási hibákat is felfedezhessük.

A Tiszántúl felmérése stereografikus vetületi rendszerben történt s így Szatmár megye szóbanforgó környékén 1000 m-re 50 cm vetületi torzitás esik, amit már a sokszögmenetek számításánál feltétlenül figyelembe kell venni.

A felügyelőség által folyamatba helyezett új felmérések azonban már a hengervetületben történnek, hol a torzitás ugyanazon a környéken 1000 m-re csak 1,3 cm-t tesz ki.

A kisajátítási határvonal kitűzésénél számolnunk kell azzal a körülménnyel, hogy egyes patakok, mezei dűlőutak, hol legtöbbször útfeljárót is kell készíteni és más ezekhez hasonló területek vándorló természetűek, hol előreláthatóan a tényleges állapot eltér a térképitől. Ilyen helyeken a kisajátítási határvonalat a természetben kell kitervezni, amit a térképről levett határpontok kitűzésekor egyúttal bemérünk, majd utólag térképezünk.

A 150—200 méternél hosszabb mérési vonalat részekre kell bontani, nehogy a kitűzéskor az egész felhalmozódott hosszmérési hibák a végméret közelében levő egy határkő viselje.

5. *Kisajátítási tervrajz.*

Nemcsak a kisajátítási eljárás egyik kellékét képviseli, hanem a határpontok bármikori helyreállítására is alkalmas legyen. Ebből a szempontból történt a fentiekben a mérési vonalhálózat kitűzése is.

Mint elkerülendő példát említem meg, hogy a Tur csatorna mentén a kisajátítási tervrajz az alapvonalat oly helyen vette fel, melyet építkezés után a csatornameder foglalt el, sőt voltak helyek, hol már az építkezés megejtése előtt is a régi Tur folyóba esett az alapvonal, melyről a tervrajz szerint ki kellett tűzni a határpontokat.

Ennek elkerülésére szolgálnak a háromszögelésnél már kifejtett szempontok.

6. *Részletszámozás.*

Az eddigi gyakorlat szerint az eredeti parcella részletszámának alátörésével külön helyrajzi számot kapott a visszamaradó és a kisajátított rész is. Ez utóbbi pedig a művelési ágak térképezése után parcellánként tovább oszlott.

Ennek következtében 1—2 négyzetöles területek keletkeztek, a térkép pedig a hasznavehetetlenségig áttekinthetetlenné vált, mint például a szamosmenti községekben is.

Ennek elkerülésére csak a visszamaradó terület kap részletszámot. A kisajátított területeket pedig azáltal jelöljük meg, hogy a kisajátítási összeírásban vagy az állami földmérés birtokváltozási jegyzékeiben a

visszamaradó területtel egysorban, de külön oszlopban „a kisajátított terület rovatában" szerepeltetjük.

Ez az ideiglenes megjelölés elegendő a kártalanítási eljárás lefolytatásához. Annak jogerőre való emelkedése és az építkezések befejezte után a kisajátított területek művelési áganként kapnak részletszámot s csak ezek kerülnek a társulat telekkönyvi betétjébe és kataszteri birtokívébe.

Ezt az utóbbi módszert követtük a Palád csatorna kisajátítási munkálatainál is 1934-ben.

7. Területszámítás.

Az állami földmérés utasítása szerint történjék és ellenőrzéssel, hogy legalább a több ízben tapasztalt durva hibák ne forduljanak elő.

A kisajátítási terv megállapításainak jogerőre emelkedése az az időpont, amikor a társulatok érdeke az állami földmérés másodszori igénybevételét követeli meg.

A kirendelt mérnök a nagyobb változtatásoknál szükségelt háromszögelési pótlásokat vizsgálja felül. Majd a végérvényes kisajátítási határvonalat felméri, térképezi és területszámítást végez. Térképezés csak ceruzával ajánlatos, az építkezések folytán előre nem látható esetleges változásokra tekintettel.

Az eredeti térképen végzett megbízhatóbb műveletek eredményeként kijavítja az összeírás területi adatait és a felvételi előrajz szerint a kisajátítási tervrajz méreteit; a térképi pontoknak pl. a mesgyemetszésekbe eső határköveknek az elhelyezését az eredeti térképről levett méretek szerint módosítja a természetben. Majd a felügyelőség a két munkarész helyességét vizsgálati záradékkal látja el.

Minthogy a kártalanítás bírói eljárása még csak ezután következik, ezen javításokat minden jogi következmény s így minden kötöttség nélkül megteheti.

A kártalanítási határozat jogerőre emelkedése után a községenként befejezett építkezést nyomon követheti az állami földmérés utolsó beavatkozása a kisajátítási határvonalon levő építmények, úgymint: gátak, anyaggödrök, csatornák, őrházak és különböző művelési ágak felmérése végett, adózási és térképésztti szempontból.

Ugyanakkor ellenőrzi azt is, hogy a határköveket az építkezésnél nem mozdították-e el, ami viszont pótkisajátítást vonhat maga után.

A térképek kihúzása, részletszámozása után már csak a művelési ágak területeit kell kiszámítani, amelyek összege egyenlő a már ismert kisajátított területek összegével.

Változási jegyzéket kap az illetékes pénzügyigazgatóság a birtokvázlat kiigazítása mellett és a telekkönyvi hatóság hivatalból készült vázrajz melléklettel. Ugyanide benyujtja egyidőben a társulat is a kártalanítási határozat teljesítését igazoló okiratait, melynek alapján a tulajdonjogi és adóügyi változások befejezést nyernek.

Igy egyszerűsbödik le a közölt példákban leírt hosszadalmas, költséges, sőt pontosságában is korlátozott munka egy gyors s olcsó ellenőrzéssé és a határvonalak tologatása egy rövid felméréssé. Ennek biztosítása jelen-

leg csak a társulatoktól függ. Amennyiben a munka végrehajtását magánvállalatoknak adják ki, célszerűbb *szerződésbeli kötelezettséget biztosítani* arra, hogy a területmeghatározást célzó *összes geodéziai munkákat az állami földmérés szabályai szerint és annak ellenőrzése mellett* kell végrehajtani.

Fontos tényező a társulat szempontjából az, hogy ez által az esetleges mulasztások pótlására is kényszerítheti a vállalatot, arról nem is szólva, hogy csak az ellenőrzés tudata milyen javító hatást gyakorol a munkára.

Végül lássuk, hogy alakulnak e *munkálatok költségei* a régi és a javasolt eljárások mellett. A tárgyalt felmérések alkamával a helyszíni és irodai állami költségek *1 km gáthosszon* a Tiszavédgátnál *252 P*, a Tur csatornánál *185 P*, a Palád csatornánál *152 P*-re rúgtak, a társulat szolgálmányai ugyanezen sorrendben *66 P, 27 P és 23 P-t* tettek ki *km*-kint. Az eltérések okát részben a munkáknak már az előzőkben ismertetett különböző természete is magyarázta, amihez a Tiszavédgátnál hozzájárultak az 1933-ban több ízben ismétlődő árvizek is. Előre kell bocsájtani, hogy az elmondottakon kívül még nagyon sok tényező befolyásolja a munkát, pl. a régi háromszögelési hálózat épsége, a fás vagy nyílt terep, vízzel telt anyaggödrök, a töltésmenti füzesek, a görbületek száma, stb., úgyhogy vizsgálatunknál a két eljárás költségeit csak ugyanazon szakaszon állíthatjuk szembe egymással.

Az átlagviszonyoknak legjobban megfelelő *Tur csatorna 20,7 km* szakaszán 75 nap a háromszögeléssel, 25 nap a bemérés és a határkövek áthelyezésével, 69 nap pedig a helyszíni térképezéssel és területszámítással telt el, tehát összesen 169 napi külsőmunka, amihez még 72 napi téli, irodai munka járult. Ezzel szemben a javaslat értelmében a vállalati háromszögelés felülvizsgálására lehet számítani 20 napot, bemérésre mint azelőtt 25 napot, tekintettel ennek egyszeri megszakítására, amit ugyan a kőáthelyezések elmaradása ellensúlyoz, a kisajátítási határ tologatása alól mentesült térképezésére 15 napot, tehát összesen 60 külső napot.

A helyszíni munka állami költsége 157 P/km volt, mely így a napok arányában 56 P/km-re csökkenne le. A téli irodai munka viszont a benti területszámítás miatt 117 napra emelkedne. Ennek pedig a régi 27 P/km irodai költség helyett 44 P/km felelne meg. Végeredményben a régi 185 P/km állami összköltséggel szemben 110 P/km marad.

Még nagyobb a szolgálmányok csökkenése: 27 P/km helyett 10 P/km-et kapunk. Az összes megtakarítás ezen a 20,7 km szakaszon 1765 P-t jelentene az államnak és a költségekhez hozzájáruló társulatnak.

Az ajánlott eljárás mellett azonban még további megtakarítások is mutatkoznak a földadó és telekkönyv adminisztrálásában. Az említett munkálatokkal érintett mintegy 20 község a beállott adóváltozásokat kénytelen volt először ideiglenesen átvezetni a legális elintézés késedelme miatt, másodszor pedig az állami földmérés által adott területekkel és helyrajzi számokkal. E hatalmas munkatöbblet miatt több község külön díjnokot volt kénytelen felvenni. A telekkönyv viszont sok birtokmegosztást csak bírói kiszállás révén tudott elintézni.

A késedelem azonban a társulatot sem kímélte meg a kártól. A 48 km Tiszavédgát mentén a határvonal állandósítatlansága miatt a fűtermés hozadékának nagy részétől évek során elesett.

Van tehát mód a kisajátítási eljárások helyesebb lefolytatására, de talán még fontosabb az, hogy ennek megtartása intézményesen legyen biztosítva. A tagosításoknál, O. F. B. birtokrendezéseknél, általában minden telekkönyvi területváltozást előidéző mérnöki munkakörben az állami földmérés a hivatalos ellenőrző és irányító szerv. Célszerű lenne tehát azt a szerepét kiterjeszteni a kisajátításokra is egy oly értelmű rendelettel, mely szerint kártalanítási eljárás alapjául csak az állami földmérés által hitelesített területek szolgálhatnak.

Ezt kívánja nem csak a társulatok érdeke, hanem az államé is.

Az ismertetett építkezésnél az útba kerülő kővel állandósított háromszögelési pontok nagyrészt elpusztultak. Sőt az ország határát jelző trianoni kövek közül is néhány erre a sorsra jutott a közöny miatt. De találkoztam már ennek az ellenkezőjével is, mikor a kő gondviselője csak akkor érezte a rábízott követ biztonságban, amikor azt helyéről kiásva, biztos fedél alatt a padlásán már elhelyezte. Mondhatnám, itt meg a túlzott lelkiismeret volt a pont veszte.

Háromszögelésnél kifejtett szempontok, sajnos, ezidáig a legtöbb építkezésnél figyelmen kívül maradtak. A törzskönyvezett állami utaknál a kisajátítási határvonal földalatt állandósított, háromszögelési pontokhoz be nem kötött, önálló sokszögmenetekre támaszkodott és hozzá még az oldalhosszak mérése is lejtősen, az út felületén történt. Csak a legutóbbi években biztosította a kereskedelemügyi miniszter 939/1931. sz. körrendelete e sokszögvonalaknak a háromszögelési hálózatba való bekötését.

A városrendezési törvény.

Dr. Muzsnai József.

Az elmult évben a magyar törvényhozás törvénytárunk egy régi és nagy hiányosságát szüntette meg, amikor megalkotta az 1937. évi VI. törvénycikket: a városrendezésről és az építésügyről. E törvény jelentőségét városaink fejlődése szempontjából ma még aligha lehet felmérni. Ugyanis a törvény óriási lehetőségeket nyujt, azonban magától értetődően az eredmény jóformán teljes egészében attól függ, hogy városaink miképen fogják a törvény által nyujtott lehetőségeket kihasználni.

Városaink között — város megjelölés alatt a közigazgatási szervezetük szerint törvényhatósági joggal felruházott és megyei városokat értve, — legkülönbözőbb típusokat találunk, akár mai állapotukat és berendezésüket, akár pedig fejlődéstörténetüket vizsgáljuk.

Városi közületeink száma az országcsonkítás következtében jelentékenyen megcsappant és éppen a történelmi multtal és magasabb kulturával rendelkező városaink nagyrésze került idegen uralom alá. Horvát-Szlavonország figyelmen kívül hagyásával a háború előtt 138 városunk volt, s ezek közül csak 43 maradt a csonka ország határán belül. Azóta az újabb várossá alakulásokkal számuk 56-ra emelkedett.

E között az 56 város között külön helyet foglal el Budapest, mely a többi város közül úgy nagyságával, mint világvárosi színvonalával

toronymagasságban kiemelkedik. A vidéki városok között pedig oly különböző típusokat találunk, mint a tisztán ipari és kereskedelmi jellegű Ujpest és Salgótarján, vagy a kulturális és közigazgatási központokat, mint általában a megyeszékhelyek és azok a mezővárosok, amelyeket a többi nagylakósságú községektől csupán a közigazgatási szervezetük különböztet meg.

Mert hiszen a hajdu városokat, Debrecen kivételével, valamint a jászsági és nagykúnsági vagy csongrádvármegyei városokat településmódjuk, kultúrájuk vagy lakósság számuk szempontjából nézve igazán semmi sem különbözteti meg az olyan mammuthközségtől, mint Békés, Orosháza, Szarvas, Törökszentmiklós vagy Mezőkövesd.

Egyáltalában ha abból indulunk ki, hogy valamely közület városi mivoltát nem a közigazgatási szervezet formája, hanem az határozza meg, hogy a lakósság nagyobb része az ipar, kereskedelem foglalkozási köreiből, vagy tisztviselők és egyéb szabadfoglalkozásúak közül kerül ki, magát a községet pedig egy magasabb kulturális színvonal jellemzi, mint közművekkel, vízvezetékkel, közvilágítással, csatornázással és megfelelő közlekedési eszközökkel való ellátottság; akkor bizony 56 városi közületünknek majdnem fele aligha formálhatna jogot város elnevezésre. De nem is lehet ezen különösebben csodálkozni, hogyha figyelembe veszszük, hogy a városi jelleg adományozása régebben királyi kiváltság volt s az adományozás túlnyomó részben politikai szempontoktól függött, manapság pedig a kormányhatósági jóváhagyástól eltekintve, a várossá alakulás elsősorban pénzügyi kérdés, melynek eldöntésénél a lakósság teherviselő képessége, de ezenfelül nem utolsó sorban hiúsági kérdések és személyi ambíciók kielégítése játszák a főszerepet.

Igy könnyen megérthető, hogy a fentebb említett mezővárosaink és nagyobb községeink között a közigazgatási szervezeten kívül semmi más különbséget nem lehet találni. Ilyen községünk 58 van; ezek mindegyikének lakóssága egyenkint a tízezren felül van, sőt hétnek a lakóssága a húszezret is meghaladja, kettőé pedig már a harmincezer határán jár.

Igaz, hogy úgy ezek, mint az alföldi városaink valamennyien csak névlegesen ily nagy lakósságúak, mert lakósságuk harmada, sőt fele a külterületen lakik szétszórva, a legprimitívebb viszonyok között a sok tízezer holdas határban, így e városok belterületén a névleges lakósságuknak csak egy kisebb része él annyira-amennyire városias életet.

Ilyen különböző jellegűek tehát azok a városok és községek, amelyek a városrendezési törvény hatálya alá tartoznak, illetve amelyekre a belügyminiszter a törvény hatályát kiterjesztheti. Ugyanis a törvény 18. §-a felhatalmazza a belügyminisztert, hogy oly kis- és nagyközségekre, amelyek maguk kérik vagy pedig ahol közérdekből szükségesnek látszik, kérelem nélkül is kiterjeszthesse a törvény hatályát. Miután pedig az előbbiek szerint városaink egyrészét a nagyobb községeinktől — mint rámutattam — csakis a közigazgatási szervezet formája különbözteti meg, nem lehet vitás, hogy a törvény hatályát legalább a nagyobb lélekszámú községekre ki kell terjeszteni.

Aligha kell ennek szükségességét azok előtt különösebben indokolni, akik az előzőekben említett hatalmas községeink viszonyait csak kevéssé is ismerik, mert ma még aránylag csekélyebb áldozatokkal oly irányt

lehet szabni e községek fejlődésének, amit néhány évvel később már csak jelentékenyen nagyobb nehézségekkel és áldozatokkal lehet elérni.

Természetesen amikor ilyen elütő természetű városokra és községekre kellett egyformán alkalmazható szabályozást alkotni, akkor nem lehetett minden részletkérdésre kiterjeszkedni, mert ezáltal a törvény áttekinthetetlenné vált volna és megalkotása is még hosszú évekre kitolódott volna. Éppen ezért a törvény nem is lehetett más, mint kerettörvény, mely csak az általános, főleg jogi elveket szabályozza és a részletek szabályozását részben a végrehajtási utasításokra, részben pedig a törvény alapján az egyes városok és vármegyék által megalkotandó szabályrendeletekre bízza.

Az 1938. évi február hó 1-én életbelépett törvény — eltekintve egyes, a városrendezés kérdéseihez nem szorosan hozzátartozó problémák rendezésétől — lényegében három, egymást szorosan kiegészítő, de külön-külön is rendkívüli fontosságú kérdéscsoportot szabályoz. Első fejezetében elrendeli, hogy a városok belterületének vízszintes és magassági felmérését és ezek alapján az általános városrendezési tervet minden város 6 évi záros határidőn belül köteles elkészíteni. Második fejezetében lehetővé teszi a város-szabályozási tervek végrehajtását azáltal, hogy kiterjeszti a város-szabályozások alapját képező kisajátítási jogot és módot ad a telekhatár rendezésére és átalakítására, s végül a harmadik fejezetében lefekteti az építésügy eddig törvényben nem szabályozott alapjait.

Szabályozza ezenkívül az építésügyi hatóságok hatáskörét, kiterjeszti a Közmunkák Tanácsának hatáskörét Budapest környékére és lehetővé teszi a hites mérnöki intézmény megszervezését.

Nem lehet vitás, hogy az említett mindhárom kérdéscsoport szabályozása már égetően sürgős volt és fontosságuk szempontjából közöttük rangsort felállítani igen nehéz, de kétségtelen, hogy városaink jövője és egészséges fejlődése szempontjából a törvény első fejezete, amely a városrendezésről szól, bír a legnagyobb jelentőséggel.

Városaink csekély kivételtől eltekintve ötletszerűen; a régebbi időkben a folytonos háborúskodás szülte kényszerűségnek megfelelően; újabban pedig, lehet mondani, kizárólag egyesek magánérdekeinek megfelelően fejlődtek és terjeszkedtek. Eltekintve az árvíz által elpusztított Szegedtől és az 1918-ban tűzvész martalékául esett Gyöngyöstől, a többi városainkon csak imitt-amott látszanak meg egy-egy céltudatos fejlesztési terv nyomai. Ha van is a városaink egyrészének szabályozási terve, azok értéke többnyire problematikus és emellett legnagyobb hiányosságuk az, hogy a jövő fejlődésének irányát csak a legritkább esetben szabják meg és még ez esetben sincsenek megfelelő telek- és építési politikával alátámasztva.

E tekintetben Budapesten is óriási mulasztások történtek és még inkább a környező városokban, amelyek az idők folyamán egymással csaknem összeépültek anélkül, hogy az egymáshoz való kapcsolataikat, közlekedési érdekeiket, a legcsekélyebb mértékben figyelembe vették volna.

Általában a városok terjeszkedésének iránya még most is legnagyobb részben a telek-spekulánsok üzleti érdekeitől függ. Így azután

nem egyszer a kiépített belsőséggel össze nem függő települések, városrészek keletkeznek, amelyek a közigazgatásra és az egész közületre óriási terhet jelentenek. Szétszórtságuk megakadályozza a közművek kiépítését, illetve annyira megdrágítja, hogy kiépítésük jóformán lehetetlenné válik. Egyáltalában sehol sem látni, csak nálunk, ily mértéktelen módon szétterpeszkedett városokat, amelyekben a beépített részek sokszor mezőgazdaságilag művelt földekkel váltakoznak.

Még a hatósági irányítás mellett végzett földbirtokreform házhely kiosztások is, egy-két kivételtől eltekintve, a városfejlesztés alapelveinek megcsúfolásával létesültek, úgy, hogy már igazán végső szükség volt arra, hogy a városok törvényes rendelkezések által kényszerítve rendezzék végre fejlődési terveik keretét és irányát.

A városrendezési törvény most azután 6 évi határidőt szabott a városok felmérésének és az általános városrendezési terveknek elkészítésére.

A városrendezési tervek elkészíthetésének előfeltétele az, hogy a város belterületéről és a városias beépítésre szánt külsőségekről megfelelő, korszerű vízszintes és magassági felmérési adatok álljanak rendelkezésre.

Sajnos, e téren a jelenlegi helyzet nagyon szomorú. Amint dr. Tátray István: Városrendezés és városmérés című nemrég megjelent cikkében kimutatja, mindössze 20 városunk rendelkezik oly felmérési adatokkal, amelyek a térképek méretaránya és a felvétel pontossága folytán a városrendezési tervek elkészítéséhez alapul szolgálhatnak. De ezek közül is csak néhánynak van magassági felmérése és közel felerészüknél a vízszintes felmérés is kiegészítésre szorul. A többi 36 város térképei annyira elavultak, hogy ezeket teljesen újból kell felmérni és csak ha ezek a felmérések elkészülnek, kerülhet rá a sor az általános városrendezési tervek elkészítésére.

A városrendezési terv feladata kettős, egyik a város már beépített területén a mai követelményeknek meg nem felelő utca-kialakítások hibáinak kiigazítása és a városképet rontó építmények eltüntetése, a másik pedig a jövő fejlődés útjának megszabása.

Nem tartozik ezen cikk keretébe a városrendezési tervek elkészítésének alapelveivel, vagy a szükséges előtanulmányok ismertetésével foglalkozni, csak éppen rá akarok mutatni arra, hogy ezen feladat megoldásánál mennyire nem lehet sablon szabályokat alkalmazni. Ennek igazolására minden más indok figyelmen kívül hagyásával elegendő csak annyit felhozni, hogy míg az 1910-től 1930-ig terjedő 20 év alatt Budapest lakossága 14.3%-kal szaporodott, ugyanezen idő alatt Pestszentlőrincé majdnem megháromszorozódott, Pestszenterzsébeté és Kispesté pedig több mint kétszeresére emelkedett. És vannak olyan városaink, melyeknek lakossága e 20 év alatt egyáltalában nem szaporodott, mint pl. Nagykőrösé, sőt csökkent, mint Szekszárdé, Hódmezővásárhelyé és Esztergomé. Elképzelhető tehát, hogy amikor ilyen homlokegyenest elütő adottságokból kell a jövő fejlődésének vonalára következtetni, milyen mélyre kell nyúlni a vizsgálódásoknak, hogy a mult és jelen adataiból a jövő lehetőségeire lehetőleg helytálló következtetéseket lehessen levonni.

A városrendezési tervek elkészítése tehát nem sablon munka és azok elkészítőjétől alapos felkészültséget, ridegen számítani tudást, a viszonyok adta lehetőségek világos meglátását és értékelését és mindehhez invenciós tervezői készséget és nagy esztétikai érzéket kíván. Tehát egy speciális képzettséggel és tehetséggel rendelkező mérnök munkáját. Épp ezért sajnálatos, hogy a törvény a városrendezési tervek beszerzésének kérdését nem rendezte kielégítően akkor, amikor csak lehetővé teszi a rendezési terveknek tervpályázat útján való beszerzését —, illetve felhatalmazza a minisztert, hogy ezt esetről-esetre kötelezővé tegye —, de nem teszi már most általánosan kötelezővé. Remélhetőleg a miniszter élni fog ezen jogával és a városrendezési terveknek tervpályázat útján való beszerzését általánosan kötelezővé fogja tenni.

Ettől a hiányosságától eltekintve nagy érdeme a törvénynek, hogy lehetőséget nyujt arra, hogy a városrendezési tervek említett kettős célkitűzése ne csak célkitűzés maradjon, hanem megadja eme célkitűzések keresztülviteléhez szükséges jogi és anyagi eszközöket is.

A mult hibáinak korrigálása elsősorban jogi és pénzügyi nehézségek leküzdéséből áll. Szűk, görbe utcák kiszélesítése, a modern közlekedés számára használhatóvá tétele, új utcanyitások számára telekszerzés; beépítésre alkalmatlan telektöredékek hasznosítási kérdése; — ha a rendezési terv elkészítéséhez szükséges, amúgy is csak igen szűk korlátok között mozgó tervezést figyelmen kívül hagyjuk, — mind oly problémák, amelyek megoldása magán érdekekbe és a magánjog korlátaiba ütközik.

A városrendezés munkálatainak jogi alapja a kisajátítási jog és az építésrendészet. A kisajátítási jogunk az 1881 : XLI. törvénycikkben van szabályozva. Részben e törvény, részben pedig az egyes városok építési szabályrendeleteiben adott lehetőségek alapján végezték eddig a városszabályozási kérdések megoldását.

A kisajátítási törvény 2., 3., 4., 21. és 22 §-ai tartalmaznak oly rendelkezéseket, amelyek városrendezési kérdések megoldásánál alapul szolgálhatnak. A 2. §. kisajátítási jogot ad új utcák és terek nyitására és közművek létesítésére, a 3. §. pedig utcák és terek szabályozására. De ez utóbbi § már csak a törvényhatósági joggal felruházott városokra és a tízezernél nagyobb lélekszámú megyei városokra van hatályban.

A 4. § kisajátítási jogot ad Budapest Székesfőváros területére városszépítési célokra is.

A 21. § ugyancsak a törvényhatósági joggal felruházott városokban és a tízezernél nagyobb lakosságú megyei városokban kötelezővé teszi a szabályozási vonalaknak az építkezéseknél és a kerítésállításoknál való betartását, valamint lehetővé teszi az egyes telkekből a szabályozási vonalon kívül eső részeknek utcák céljaira való kisajátítását.

A 22. § eredetileg csak Budapestre vonatkozott, de később — 1913-ban — egyes vidéki városokra is kiterjesztették. Ennek alapján kisajátítható minden olyan épület, amely a később megállapított szabályozási vonalnak nem felel meg. Ezenfelül lehetővé teszi ez a § azt is, hogy a szabályozás folytán beépítésre alkalmatlanná vált telektöredékek a szomszédos telkekkel egyesíthetők legyenek és ezáltal beépítésre alkalmassá váljanak.

Az 1881 : XLI. tc. alapján végzett kisajátítások azonban csak a teljes és valódi ellenérték megtérítése ellenében lehetségesek, s így a szabályozási kérdéseknek a kisajátítási törvény alapján való megoldása a városokra igen nagy anyagi terhet jelent.

Éppen ezért a gyakorlatban a szabályozási kérdések megoldásának másik módja volt inkább elterjedve, éspedig az építkezési engedélyek kiadásának oly feltételhez kötése, hogy az építtető előzetesen önként vállalta a szabályozáshoz szükséges telekrészek ingyenes átengedését. Azonban ennek a módszernek az alkalmazása nem minden veszély nélküli. Ugyanis az építési engedélyek megtagadásának joga akár Budapesten, akár a vidéki városokban igen szűk korlátok közé van szorítva. Tehát a szabályozási kérdések megoldását rendszerint csak az építésügyi előírásokból az építtető részére tett engedmények ellenében lehet elérni. Az építési szabályok előírásaival szemben engedmények adása csupán azért, hogy ennek ellenében a város a városrendezési kérdések megoldása céljából szükséges területekhez ingyen hozzájuthasson, semmi esetre sem követendő módszer, mert amit a város az egyik oldalt nyer a szabályozási kérdések költségmentes megoldása révén, azt nagyon könnyen elvesztíheti a tett engedmények révén.

De emelett a szabályozási kérdéseknek az építkezésekkel kapcsolatos megoldása a köz szempontjából azért a leghátrányosabb, mert teljesen a magán-kezdeményezéstől függ; vagyis csak akkor tudja a város a szabályozási kérdéseket ilymódon megoldani, hogyha magánosok által kezdeményezett építkezések révén erre alkalom kínálkozik. Igy aztán nem egyszer előfordul, hogy egész utcák szabályozásának és rendezésének egyetlen nem-építkező telektulajdonos az akadálya.

Az új törvény ezt a hátrányos helyzetet teljesen megváltoztatja. Ugyanis a 15. § kimondja, hogy a városrendezési terv alapján utca létesítése vagy szabályozása céljából kisajátított területért nem jár kártalanítás, ha a kisajátított terület a telek eredeti területének egyharmadát nem haladja meg. Ugyancsak kártérítés fizetése nélkül kisajátíthatók a 14. § alapján a zártsorúan beépített utcákban meglevő előkertek, a szükségessé vált utcakiszélesítések céljaira. Az ingyenes átengedési kötelezettség mellett ily esetekben a kisajátítási eljárást is a végtelenségig leegyszerűsíti a törvény, mert minden formális kisajátítási eljárás nélkül, csupán a kerítésállítási, vagy építési engedély alapján már telekkönyvileg lejegyezhetők az utca céljára szolgáló területrészek. Igy tehát a szabályozási tervek életbelépése után az eddig csak magánjogi úton megoldható utcaszabályozásokat a városok minden anyagi megterhelés nélkül gyorsan és jól megoldhatják.

De kibővíti a törvény a kisajátítási jogcímeket is. A szabályozási és szépészeti célok szolgálatára eddig csak Budapestre érvényes rendelkezéseket kiterjeszti a vidéki városokra. Lehetővé teszi a szabályozott részeken levő beépítetlen telkek kisajátítását, ha a tulajdonos azok három éven belüli beépítésére kötelezettséget nem vállal, illetve, ha ezen kötelezettségét három év alatt nem teljesíti. Az egyes szabályozások útjában álló épületeknek, melyeket az eddig fennálló jogszabályok szerint teljes egészében kellett kisajátítani, az új törvény értelmében egy részük is kisajátítható, ha ezáltal az elérni kívánt szabályo-

zás megoldható és a részben kisajátított ház megmaradó része tovább is használható marad. A városképet zavaró és csak díszítések célját szolgáló tornyok minden ellenérték fizetése nélkül kisajátíthatók, illetve a város költségén lebonthatók.

Módot ad a törvény a bűzös, vagy a városrendezés útját álló ipartelepek kitelepítésére, éspedig ha azok annakidején telepengedély nélkül telepedtek meg, kártalanítás nélkül; más esetben pedig megfelelő kártalanítás ellenében. Kötelezővé teszi a Budapest határában levő sertéshízlaldák és szérumtermelő telepek sertésszállásainak öt éven belüli kitelepítését.

Az új törvényes szabályozás folytán most már meg vannak a jogi és pénzügyi lehetőségek arra, hogy a városrendezési tervek ne csak szép tervek maradjanak, hanem azokat végre is lehessen hajtani. Természetesen a végrehajtáshoz ezenkívül az is szükséges, hogy a városok vezetőségében meg legyen az erős kéz a megadott jogi lehetőségekkel való élésre és függetleníteni tudják magukat a sokszor kevésbbé sem jogos, de annál nagyobb súllyal fellépő magánérdekek befolyása alól.

Mint az előbbiekből látható, a törvény egész csomó lehetőséget nyujt arra, hogy a városok a városrendezéshez szükséges területekhez kártérítés fizetése nélkül hozzájuthassanak. A városrendezési kérdések azon részének megoldásához, amelyekhez okvetlenül pénz szükséges, a törvény gondoskodik a szükséges fedezet megteremtéséről is.

A 24. §. felhatalmazza a városokat, hogy e törvény végrehajtása körül felmerülő kiadásaik fedezésére külön közszolgáltatásokat szedhessenek, de egyben kötelezi is őket arra, hogy ezen törvényes felhatalmazás alapján beszedett jövedelmeiket külön kezeljék és csakis városrendezési célokra használhassák fel.

A városrendezési terv alá eső telkek tulajdonosát a telkének értéke vagy értékemelkedése arányában a rendezés költségeihez való hozzájárulásra lehet kötelezni, ugyancsak kötelezhető a közművek kiépítéséhez és azok fenntartási költségeihez való hozzájárulásra is. Telek felosztások, építési engedélyek, lakhatási engedélyek kiadásáért díjak szedhetők. Így tehát a részben már szabályrendeletek és szokásjog alapján eddig is szedett díjak, ezután szélesebb keretek között, törvényes felhatalmazás alapján szedhetők.

A már ismertetett kisajátítási jogszabályok kiegészítő részét képezik a törvénynek a telekhatár rendezésére és a telekátalakításra vonatkozó rendelkezései. Ez a szabályozás — figyelmen kívül hagyva Gyöngyös város újjá építéséről alkotott 1918 : XXIII. t. c. rendelkezéseit — jogrendszerünkben eddig ismeretlen volt.

A városrendezési jogrendszer kiépítésének azonban ezek a rendelkezések is nélkülözhetetlen elemei. A városok belterületein belül, de még inkább a mai külsőségekben, amelyek városias beépítésre hivatottak, a meglevő telkek természetszerűen nem olyan alakúak, hogy változatlan formájukban beépítésre alkalmasak volnának. Különösen áll ez a városok hegyoldalakban fekvő részeire, ahol rendszerint szőlő- és gyümölcsös parcellák vannak. Ezeknek általában igen görbe mesgyéik vannak és a parcellák túlnyomó része a sok osztódás következtében oly keskeny, hogy beépítésre teljesen alkalmatlan.

Ily esetekben elkerülhetetlen a beépítésre alkalmatlan telkeknek valamilyen rendezése és szükség van ezen rendelkezéshez megfelelő jogszabályokra, amelyek segítségével az önmagukban hasznavehetetlen telkek beépítésre alkalmassá tehetők. Miután az ilyen telekhatárrendezések, illetve telekátalakítások csak másodlagos sorban szolgálnak közérdeket, elsősorban azon magánosok érdekét képezik, akik a telkeknek tulajdonosai, lehetővé kellett tenni azt is, hogy eme telekhatárrendezések és átalakítások magánosok kezdeményezésére is elvégezhetők legyenek.

De fennáll sokszor ilyen telekhatárrendezések és átalakítások szüksége oly esetekben is, amikor régi városrészekben túlzsúfoltan beépített apró telkeken lévő épületek egyidejű lebontása alkalmával ezen telektömbök új, modern elvek szerinti beépítése válik aktuálissá.

A német jogrendszerben már 1902-ben volt egy ilyen törvény, az úgynevezett lex Adickes, amely eredetileg csak a majnamenti Frankfurtra vonatkozott és csak később terjesztették ki hatályát a többi német városra is. Ennek mintájára készült az 1918 : XXIII. törvénycikkünk, amely a leégett Gyöngyös újjá építését szabályozta és lehetővé tette a teljesen szabálytalan, girbe-görbe utcák helyére egy megfelelő modern utcabeosztás elkészítését. Eme rendelkezéseket új formába öntve most az összes városainkra kiterjeszti a törvény, melynek 7—11. §-ai szabályozzák a telekhatárrendezést és telekátalakítást.

Telekhatárrendezésnek akkor van helye, ha közvetlenül szomszédos telkek közül egy, vagy több telket alakja miatt nem lehet szabályszerűen beépíteni. Akkor pedig, ha a város beépítésére kijelölt részén valamely telekcsoport az egyes telkek alakja, fekvése, vagy kis terjedelme miatt a szabályoknak megfelelő beépítésre nem alkalmas, úgy telekátalakításnak van helye.

Mint látható, mindkét esetben az indító okot a rendelkezésre a jogos magánérdek képezi. Igaz ugyan, hogy rendszerint a magánérdeken kívül közérdekből is szükséges a rendezés, mert közérdek, hogy a város beépített részei között egyes részek beépíthetetlenül ne maradjanak.

A rendezési eljárást úgy magánkérelemre, mint hivatalos kezdeményezés alapján meg lehet indítani. Az eljárás lényege az, hogy a szabálytalan alakú és beépítésre alkalmatlan telkek határát, az egyes telkek területének lehetőség szerint változatlan meghagyása mellett, olymódon alakítják át, hogy a rendezésbe bevont telkek valamennyien beépítésre alkalmassá váljanak. Természetszerűleg ezáltal nem mindig lehet azt elérni, hogy mindenki ugyanazon a helyen kapja meg a telkét, ahol a telekrendezés előtt volt, azonban a törekvésnek mindenesetre erre kell irányulnia.

A rendezés tervét a közigazgatási hatóság állapítja meg és ugyancsak a közigazgatási hatóság határozata alapján történik a telekkönyvi keresztülvitel is. A rendszerint felmerülő anyagi kérdések, mint kártalanítás, fennálló jelzálog rendezés stb. tekintetében, ha egyesség nem jön létre, úgy a telekkönyvi hatóság határoz. Ha a telekrendezéssel egyidejűleg új utcanyitások is történnek, úgy az utcaterületekért a törvény már ismertetett kisajátítási rendelkezései szerint kell teljes vagy részleges kártalanítást fizetni.

A városok fejlődése, nagyobb terjeszkedése, rendszerint csatlakozó

külsőségi telektömbök parcellázása útján történik. A házhely parcellázások rendje eddig törvényileg szabályozva egyáltalán nem volt. Általános érvényű rendelkezések mindössze a telekkönyvi rendtartás 56. §-ának 1. bekezdése tekinthető, amely a birtokrészek megosztásához, habár feltételes módon is, de a politikai hatóság engedélyét írja elő. Egyéb jogszabályok csak az egyes városok parcellázási és építési szabályrendeleteiben találhatók, melyek egymástól lényegesen eltérnek, de abban az egyben valamennyien megegyeznek, hogy hiányosak és a kérdést a közérdek szempontjából nem rendezik kielégítő módon.

A városrendezési törvény 5—6. §-ai szabályozzák most már az ország összes városaira a telekfelosztások alapelveit és felosztások alkalmával a köznek juttatandó szolgáltatásokat.

E szabályozás legfontosabb része tulajdonképen nem is az, amely a felosztások engedélyezésének rendjét tárgyalja, hanem az, amely bizonyos esetekben a felosztások megtagadását teszi lehetővé. Az 5. §. 1. bekezdése ugyanis így hangzik: „A város beépítésre kijelölt területén telek felosztásához az építésügyi hatóság engedélye szükséges. A város beépítésre kijelölt területén kívül — ideértve a városias kialakításra ki nem jelölt területeket is — telekfelosztáshoz hatósági engedély csak akkor szükséges, ha a felosztás következtében 800 négyszögölnél kisebb telek keletkezik. Az utóbbi esetben az engedélyt a hatóság megtagadhatja, ha a telekfelosztások következtében a terület rendeltetésének és a város érdekeinek meg nem felelő település keletkezhetik."

E szabályozás alapján a városias beépítésre szánt és városrendezés általános tervébe már belevont részeken kívül más területrészeken nem keletkezhetnek kizárólag magánosok üzleti érdekeinek szolgálatában új települések.

A telekfelosztásoknak a városrendezési terv előírásaihoz kell alkalmazkodniok és a felosztás következtében szükségessé váló utcák, amennyiben azok területe a felosztott telek területének egyharmadánál nem nagyobb, ingyen mennek át a város tulajdonába. A telek tulajdonosa köteles az utakat kiépíteni és a közművek kivezetési költségeit megtéríteni. Így a városokra a telekfelosztások semmi teherrel nem járnak, hacsak az utcák részére a telek egyharmadánál nagyobb területre nincs szükség. Ezesetben is a netán megtérítendő terület értékénél csak a parcellázás előtti érték jöhet figyelembe.

Ezek a törvények a városrendezési tervek elkészítésére, illetve a tervek későbbi végrehajtására vonatkozó fontosabb rendelkezései, melyek az 1—18. §§-ban vannak lefektetve.

A törvényszakaszok természetszerűleg csak az alapelveket tartalmazzák; az anyagi jogszabályok lényegét. Azok részleteinek, valamint az alaki jogszabályoknak részletes szabályozása a végrehajtási rendeletekre vár, amelyek közül az első fejezetre vonatkozó végrehajtási rendeletek: a 32/1938., 33/1938. és 34/1938. B. M. és az 1000/1938. Ip. M. rendeletek már meg is jelentek.

Az ismertetett rendelkezések magukba foglalják mindazokat a jogszabályokat, amelyekre a városrendezés nagy kérdésének megoldása felépíthető, mert a városok mint politikai testületek most már törvényen

alapuló oly tágkörű jogoknak jutottak birtokába, amelyekkel élve az összes számbajöhető problémák megoldhatók.

A városias beépítésre szánt területek kijelölése alkalmával az összes figyelembe veendő szempontok mérlegelésével megállapíthatják a fejlődés helyes irányát. A fejlődés irányának ismeretében csinálhatnak közlekedési és közműfejlesztési politikát, amire eddig nem volt mód.

Meg lehet akadályozni a városok túlságos szétterjeszkedését, amely különösen alföldi városainknál divatos és főoka annak, hogy e városaink közműépítési problémái jóformán megoldhatatlanok.

Gondoskodhatnak arról, hogy a város belterületén beépítetlenül maradt és a városképet elcsúfító üres telkek beépíttessenek, s általában, hogy az egész fejlődést irányítsák.

Amilyen alaposan és minden lényeges részletre kiterjeszkedve szabályozta a törvény a városrendezési kérdéseket, épp oly alapossággal fekteti le harmadik fejezetében az építésügy jogi alapelveit is, amelyre mint fundamentumra felépítve, most már minden város megalkothatja a maga speciális viszonyainak figyelembe vételével az építésügyi szabályrendeletét.

Az építésügyre vonatkozó szabályozást a ma fennálló helyzettel igen nehéz összehasonlítani, mert egységes, az egész országra kiterjedő szabályozás nincs és az egyes városok építésügyi szabályrendeletei pedig nincsenek összhangban egymással. Ha mégis összehasonlításokat akarunk tenni, akkor a törvény rendelkezéseit a Budapesti Építésügyi Szabályzat rendelkezéseivel kell összehasonlítanunk.

Az építésügyről a törvény 19—23. §-ai szólnak. Ezek szerint:

Minden építkezés engedélyhez van kötve és a hatóság oly építkezésre, amely az építésrendészet szabályainak és a városrendezési tervnek nem felel meg, engedélyt nem adhat. Ha az építkezés a még jóvá nem hagyott, de már elkészült rendezési tervvel ellenkezik, vagy annak végrehajtását később megdrágítaná, úgy az építési engedélyt meg kell tagadni.

Ha oly helyre kérnek építési engedélyt, ahol az utcák még nincsenek a rendezési tervben megállapított szintre hozva, úgy akkor is a későbbi utca-szinthez kell alkalmazkodni, vagy ha nem alkalmazkodnak, akkor későbbi átalakításra lehet a tulajdonost kötelezni.

Megadja a törvény a jogot elavult, biztonságot veszélyeztető épületek lebontására és azt is lehetővé teszi, hogy a városképet rontó, elhanyagolt épületek tatarozására kötelezze a tulajdonost.

Gondoskodik a szomszédok védelméről is. Lehetővé teszi az építési engedélyek megtagadását, ha az építés a szomszédok jogait sérti. Tiltja a víz, gőz, füst, korom, hő, bűz, zaj vagy rázkódtatás által a szomszéd telekre oly áthatást gyakorolni, amely a szomszéd telek rendeltetésszerű használatát meggátolja, vagy számbavehetően korlátozza. Gondoskodik, ha korlátoltabb mértékben is, a kilátás-védelemről.

Megadja a felhatalmazást az építésrendészet műszaki kérdéseinek rendeleti úton és az egyes városok által alkotandó szabályrendeletekben való szabályozására is.

Az építésügy ezen problémái jogrendszerünkben eddig általánosan

szabályozva nem voltak, azonban a szükség által napirendre kerülvén, jórészt szokásjogi alapon többé-kevésbbé életben voltak eddig is.

Az előbbiekben igyekeztem a városrendezésről és építésügyről szóló törvény fontosabb rendelkezéseit ismertetni és szembeállítani a ma érvényben lévő jogszabályokkal és tényleges helyzettel.

Mint látható, az új törvény által teremtett helyzet a régitől főképen abban különbözik, hogy a közületek az új törvény alapján birtokába jutottak mindazon jogoknak, amelyek a városrendezési kérdések széleskörű, általános megoldásához szükségesek.

Ezek a jogok mind nagyon mélyen belenyúlnak a magánjogba és a városi ház- és telektulajdonosok tulajdonjogát a köz érdekében rendkívüli mértékben korlátozzák. A városrendezés érdekében nyujtandó ingyenes szolgáltatások, az építésrendészet szigorú korlátozásai, a városrendezés érdekében különféle címen szedett illetékek és díjak a polgárra súlyos terheket jelentenek. E súlyos terhekért kárpótlást, ellenértéket kell kapnia, mert a köznek csak úgy van joga ily súlyos terhekkel sújtani polgárait, ha azokért megfelelő ellenszolgáltatást nyujt. Az adott esetben ez az ellenszolgáltatás abban áll, hogy a város az őt megillető nagyon tágkörű jogokkal mértékkel és megfontolt önmérsékléssel éljen és a városrendezés munkálatait igyekezzen a köz és magánosok együttes érdekében tervszerűen és a közület anyagi teherbíró képességének megfelelő leggyorsabb tempóban megvalósítani.

A magyar felsőrendű szintezések műszere.

(Leírás és vizsgálat.)

Dr. Guóth Béla.

Bevezetés.

1932. évben Budapest székesfőváros polgármestere a főváros új felmérésével kapcsolatos egyik legfontosabb alapmunkálattal, az elsőrendű szintezési hálózat elkészítésével bízott meg. E munkához a Süss Nándor precíziós mechanikai és optikai intézet rt.-tól olyan elsőrendű szintező műszerfelszerelést szereztem be, amilyent 1922. év óta a m. kir. háromszögelő hivatal is használ elsőrendű szintezési munkálatainál.

E szintező műszerfelszerelés Oltay Károly műegyetemi ny. r. tanár tervei és utasításai alapján készült a fentnevezett magyar gyárban.

Mielőtt én e műszerfelszereléssel a főváros elsőrendű szintezési hálózatának elkészítéséhez hozzáfogtam volna, azt rendkívül alaposan tanulmányoztam és különféle vizsgálatoknak vetettem alá, hogy azt teljesen megismerjem és vele a lehető legnagyobb pontosságot érhessem el.

Minthogy úgy a m. kir. háromszögelő hivatal az országos felsőrendű szintezéseinél, mint én a főváros új felmérésével kapcsolatosan végzett első- és másodrendű szintezési munkálataimnál e műszerfelszereléssel világviszonylatban is kiváló pontosságú eredményeket értünk el, szükségesnek tartom e műszert, melyet a magyar műszertervezés és gyártás

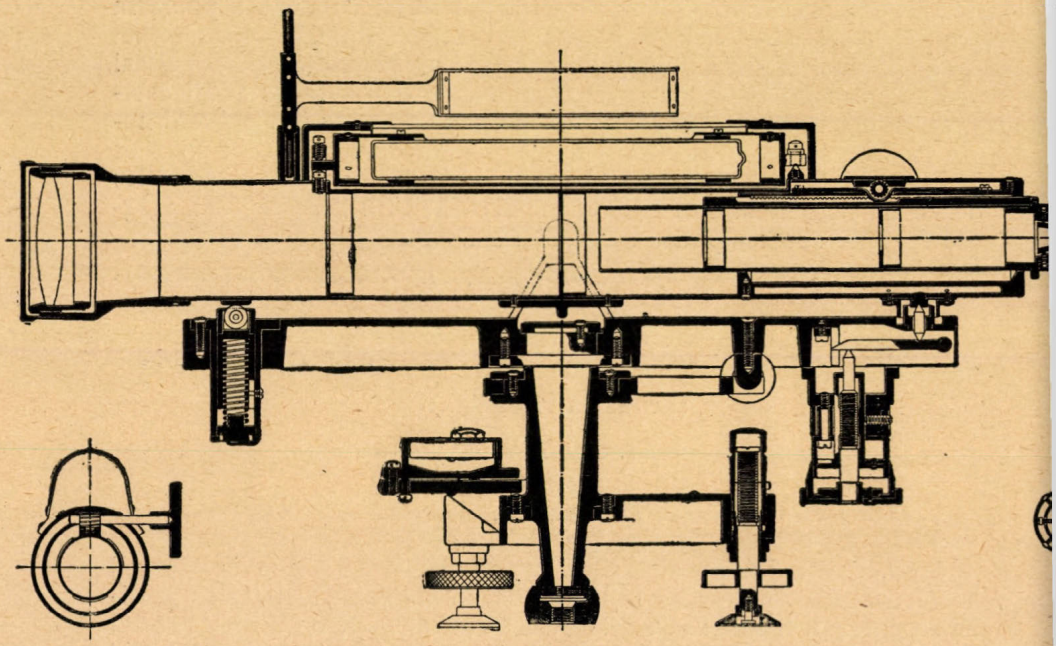
egyik legsikerültebb alkotásának tartok, részletesen ismertetni és közölni vizsgálataim eredményeit is. Megemlítem ez ismertetés és vizsgálat alkalmával mindazt, amit a műszertechnika újabb haladása miatt esetleg még tökéletesíteni lehetne rajta.

Vizsgálataim tárgya csekély kivétellel a saját műszerfelszerelésem volt, de a gyár többi hasonló típusú, újabb gyártmányú műszerfelszerelése is minden bizonnyal hasonló jó lesz.

A műszer leírása.

Elsőrendű szintező műszerem a gyár osztályozása szerint *27-es* típusú, s gyári száma *33820*, a szintező lécek *128 B* típusúak.

A műszer hosszmetszete az 1. számú ábrán, a műszer távcsövének keresztmetszete a parallaxis csavaron és a szemcső diafragma lemezén



1. ábra.

keresztül szintén az 1. számú ábrán látható, a műszer 2 keresztmetszete a 2. és 3. ábrákon látható. A műszer teljes képét a 4. számú ábra mutatja.

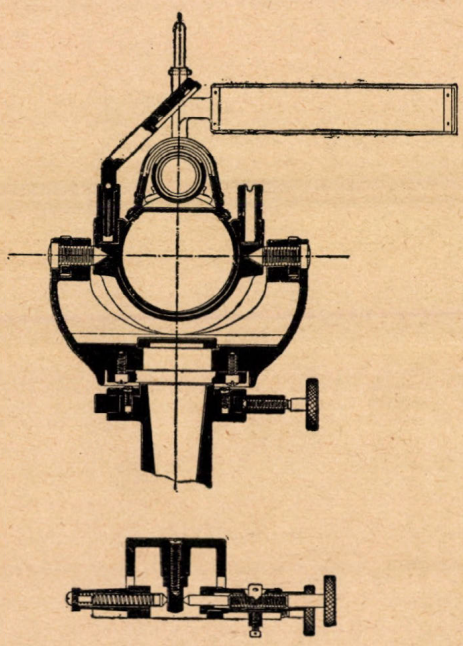
1. *A műszertalp.*

Miként az ábrákon látható, a műszernek háromágú műszertalpa van. A műszertalp mindegyik ágában egy-egy talpcsavar jár. Ezen a három talpcsavaron támaszkodik a műszer az állványára. A talpcsavarok, mint a műszer hosszszelvényén is látható, hüvelyekben járnak, így finom csavarmenetük nem piszkolódhat be és nem rongálódhat meg. A talpcsavarok járása szabályozható olyképpen, hogy azok se lazán, se túlságosan nehezen ne járjanak.

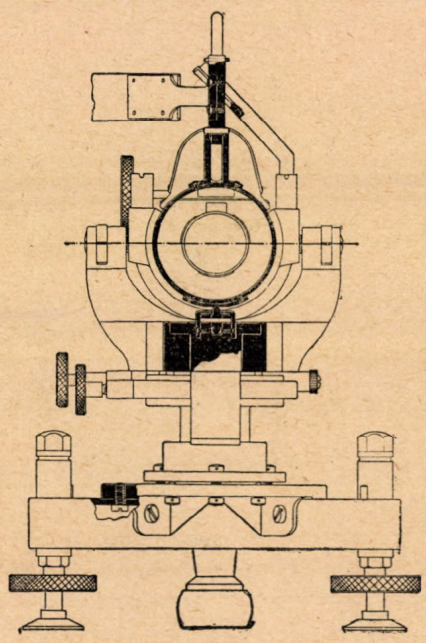
A műszertalp közepén fordított kúpalakú persely van, amelybe a

műszer függőleges tengelye beleillik. A persely alsó végén van a függőleges tengelyt alátámasztó rugósszerkezet, amely úgy szabályozható, hogy a műszer függőleges tengelyének forgása a perselyben könnyű legyen, de azért mégse legyen laza. Három évi munkám alatt a függőleges tengelyt csak egyszer kellett szabályozni, hogy a tengely járása ne legyen nehézkes.

A műszer függőleges tengelyét a méréshez pontosan függőleges helyzetbe kell hozni. Erre szolgál a műszertalpra erősített szelencés libella és az említett három talpcsavar. A szelencés libella állandója *6* perc. A műszeren levő szelencés libella olyképpen van kiigazítva, hogy



2. ábra.

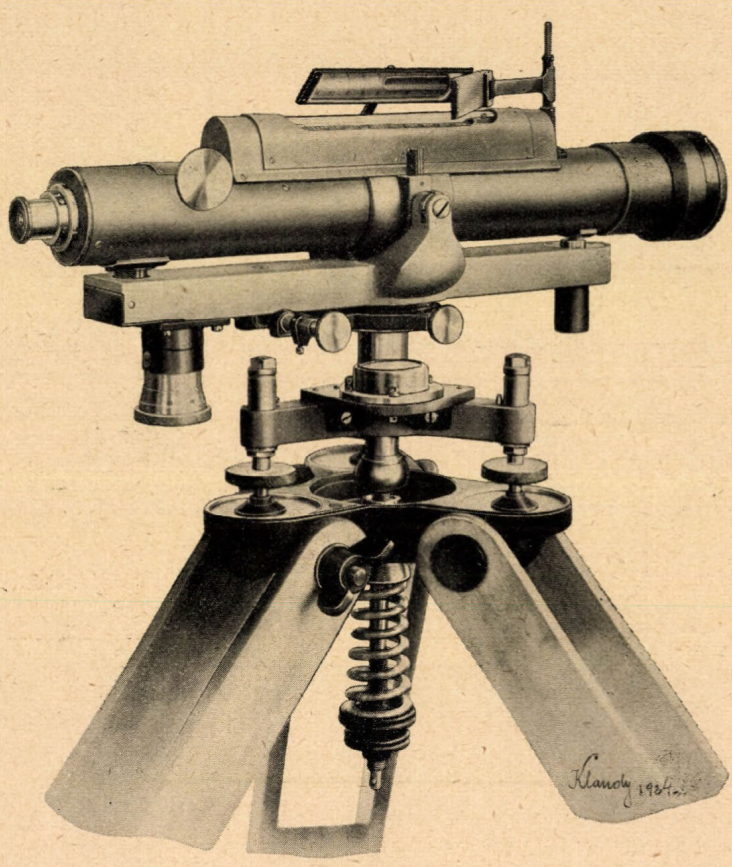


3. ábra.

annak tengelysíkja merőleges a műszer függőleges tengelyére, vagyis, ha a talpcsavarokkal a szelencés libella buborékját középállásba hozzuk, akkor a műszer tengelye függőleges helyzetbe kerül. A tengely függőleges voltát ellenőrizhetjük, esetleg még pontosabban beállíthatjuk a szintező libella segítségével is, ami egyúttal a szelencés libella kiigazított voltának ellenőrzésére is szolgál. A szelencés libella tengelysíkjának a függőleges tengelyhez való kiigazítására három igazító csavar szolgál. Ha a szintező libella segítségével a műszer tengelyét pontosan függőleges állásba hoztuk, akkor ezzel a három igazító csavarral a szelencés libella buborékját középállásba kell hozni. A gyár műszerem szelencés libelláját oly kiválóan kiigazította és megerősítette, hogy három éves munkaidő alatt egyáltalában nem volt szükség újabb igazítására.

2. *Az alhidádé.*

A műszertalp felett van a műszer alhidádéja, rajta a távcső és a szintező libella is. Az alhidádé a már említett függőleges tengelyen támaszkodik a műszertalpra. Ez a tengely, mint a műszer hosszszelvényén is látható, kúpalakú és *88 mm* hosszú, tehát a külföldön használatos elsőrendű szintező műszerekhez képest elég hosszú, ami nagy előnyére szolgál. Járása a beszabályozás folytán könnyű és a kúpalak következtében



4. ábra.

nem lötyögős. Ezek a körülmények elősegítik a mérés gyorsaságát és pontosságát.

3. *A szorító és irányító csavar.*

A műszer felsőrész függőleges tengely körüli forgásának megszüntetésére, tehát az alhidádénak a műszertalphoz való kötésére szolgál a szorító csavar, amely irányzáskor mindig a jobb oldalon, a műszer függőleges tengelye mellett van, tehát a jobb kézzel való megszorításhoz mindig alkalmasan fekszik. E szorító csavarral csak parányi elfordí-

tást, mintegy tized fordulatot kell végezni, hogy az kössön vagy feloldjon, így használata nem csak kényelmes, de gyors is.

Ha az irányzáskor a műszer felső részét már a műszertalphoz képest megkötöttük, a pontos beirányzáshoz a távcsőnek még némi oldalmozgatása mindig szükséges. Ez az irányító csavarral végezhető el, amely szintén a műszer jobb oldalán van, mintegy nyolc centiméterrel közelebb az észlelőhöz, mint a kötő csavar. Ez az irányító csavar is kényelmes helyen van. Ha az irányzáskor a szintező léc képe a távcsövön már látható, akkor az irányító csavarnak kevés elcsavarásával elvégezhető a pontos beirányzás. Az irányító csavar finom csavarmenetei végig burkoltak, így nem rongálódhatnak. Az irányító csavar járása is szabályozható, hogy az könnyű legyen, de mégse laza. Az irányító csavarral szemben egy hüvelyben rugó van, amely azt nyomja.

4. *A távcső.*

Az alhidádéval együtt forog a függőleges tengely körül a távcső és a szintező libella. A távcső és a szintező libella szilárdan van az alhidádéhoz erősítve, arról le nem vehető, tehát a szintező műszer dr. Bodola Lajosnak a szintező műszerekre vonatkozó osztályozása szerint első mintájú.

Elsőrendű szintező műszerektől ma általában megkívánják azt, hogy legalább a távcső és a szintező libella legyenek egymáshoz kötöttek, mert csak így lehet a távcső irányvonala és a libella tengelye állandóan párhuzamos.

Az Oltay-rendszerű elsőrendű szintező műszer távcsövének nagyítása *40*-szeres, a gyujtótávolsága *400 mm*. A távcső objektív lencséje *50 mm* átmérőjű, minélfogva a távcsőnek nagy a fényereje, a távcsőben a kép rendkívül világos és ezáltal a leolvasás könnyű és pontos. A távcső okuláris lencséje Ramsden-rendszerű.

A távcsőben a diafragma lemezen három vízszintes és egy függőleges szál van. A függőleges szál a pontos beirányzásra, a három vízszintes szál a lécleolvasásokra szolgál. E szálak üveglapra karcoltak és a karcok fekete festékkel vannak kitöltve. A szálak vékonyak, élesek, végig egyformák. A gyár azelőtt a szálkeresztet pókhálószálakból készítette, de ezek részben kissé vastagok voltak ily pontos mérésekhez, részben pedig a száltávolság nem volt egyforma, vagyis a középső szál nem volt pontosan középen.

A gyárnak az újabban készített diafragma lemezeken sikerült elérnie, hogy a középső vízszintes szálnak a két szélső száltól való távolsága teljesen egyforma. A három szál annyira közel van egymáshoz, hogy a parallaxist egyszerre lehet a három szálnál eltüntetni. Az ezekre vonatkozó vizsgálatokról és a szélső szálak távolságából származó szorzó állandónak és az összeadó állandónak megállapításáról a műszervizsgálatoknál lesz szó.

A szélső szálaknál kapott lécleolvasások különbségéből és a szorzó és összeadó állandókból a léctávolságok kiszámíthatók.

$t = a + k \times L$, ahol a az összeadó állandó, k a szorzóállandó, L a lécleolvasások különbsége.

A műszeren a szálakat tartalmazó diafragma lemez egy gyűrűben van, amely a szemcső gyűrűjéhez képest kis határok között igazító csa-

varokkal elmozgatható. A vízszintes helyzetben levő két csavar a szálkereszt rendszert oldalt mozgathatja, olyképpen, hogy a távcső irányvonala és a libella tengelye vízszintes vetületben egybe essen, vagy legalább is párhuzamos legyen, de ennél lényegesebb és érzékenyebb a szálrendszernek függőleges irányú igazítása, amely azt célozza, hogy a távcső irányvonala ebből az irányból is párhuzamos legyen a libella tengelyével. Erre a célra 2 függőleges irányú igazító csavar szolgál, amelyeket a diafragma gyűrűn kívül levő kis gyűrű takar, hogy nehezen lehessen hozzájuk férkőzni. Ezek a távcső hosszmetszetén és jobboldali keresztmetszetén láthatók.

A távcső irányvonalának, illetve a szálrendszernek a libellához való kiigazításakor ezt a védő gyűrűt három csavar megoldása után le kell venni és csak így lehet a függőleges irányú igazító csavarokkal a szálrendszert lejjebb, vagy feljebb mozgatni a kívánt igazítottság elérése céljából.

A szálcső felett fogasléc van, amelybe a parallaxis csavar kapaszkodik és ezzel mozgatható a szálcső a főcsőhöz képest. A szálcső a főcsőben két gyűrűre támaszkodik, amelyek amennyire csak lehet távol vannak egymástól, hogy ez által a szálcső járása a főcsőhöz képest egyenletes és a főcső tengelyével teljesen párhuzamos legyen. Felülről acélrugó szorítja le a szálcsövet, ez a rugó a fogasléc hosszirányú kivágásában van. Az újabb műszerszerkezeteknél a szálcső nem mozgatható el a főcsőben, hanem a két lencse közé alkalmazott harmadik lencse hosszirányú elmozgatása által lehet a parallaxis eltüntetését elvégezni. Ez az újítás ezen a műszeren is alkalmazható lesz.

A távcső vízszintes tengelye körül kis mértékben elforgatható, mely vízszintes tengely a távcső irányvonalára és a műszer függőleges tengelyére is merőleges. Ez a vízszintes tengely két kúpos végű acélcsavarból áll, amelyek a főcsőre erősített gyűrűnek mélyedéseibe nyúlnak bele. A gyűrű lágyabb fémből van, mint a csavarok, így a kopás csakis a gyűrűn lehetséges. A csavarok kellő megszorításával el lehet érni azt, hogy a távcső tartása szoros legyen. Ilyenfajta igazításra a három évi mérés alatt nem volt szükség.

Minthogy a vízszintes tengely a távcső közepén van és metszi a távcső függőleges tengelyét, ennélfogva a szintező csavar forgatásával a távcső forog ugyan vízszintes tengelye körül, de ezáltal a távcső magassága nem változik meg. Ez nagyon fontos az elsőrendű szintező műszereknél. Elsőrendű szintezéseket csak oly műszerekkel volna szabad végezni, amelyeken a távcső vízszintes tengelye a középen van, lehetőleg a függőleges tengely síkjában.

5. *A libella.*

Mint már említettem a szintező libella a távcsőhöz kötött. Összeerősítésük szilárd és változatlan. A távcső főcsöve felül egy darabon ki van vágva és a libellát kissé süllyesztve odaerősítették. A libella üvegcsöve *150 mm* hosszú és külső átmérője *16 mm.*

A libella üvegcsövére a két végén két fémgyűrűt erősítettek. Ez a felerősítés a feszültségek elkerülése végett rugalmas kötőanyaggal tör-

tént, hogy az üvegcső és a fémgyűrű a hőmérsékletváltozásnál szabadon dilatálhasson. A libella üvegcsövét olyképpen foglalták egy fémcsőbe, hogy mindkét végén a gyűrűknél 3 irányból egy-egy csavar támasztja meg. Az egyik gyűrűnél a fémcső és a libella üvegcsöve között hosszirányú elmozdulás is lehetséges.

Bár az üvegcső, a fémgyűrűk és a burkolócső tágulási együtthatói közel ugyanazok, mégis, hogy a keresztirányú tágulás se okozzon eltorzulást, a burkolócsövet felső részén a felső támasztó csavaroknál nyelvalakra bevágták, és ez a nyelvalakú rész mintegy rugó működik. Így a libellának a megtámasztása a burkolócsőhöz képest mindegyik végén két helyen merev és szilárd, és a harmadik helyen e megtámasztás rugalmas. Így a libella feszülését és esetleges torzulását lehetőségig teljesen elkerülték.

A libella üvegcsövét befoglaló fémcső a felső oldalán *108 mm* hosszon és teljes szélességben nyitott. Az üvegcső e látható részén végig pars beosztás van. A beosztás kezdőpontja a középen van és attól két oldalt *26—26* beosztás, piros vonásokkal és számokkal. Minden ötödik vonás meg van számozva. A számozás a középtől a szemcső felé pozitív, az objektív felé negatív. Minthogy az üvegcsövet burkoló fémcső kívül és belül is fehér, ennélfogva a fehér alapon a beosztás vonásait és számait jól lehet látni, és rajtok a buborék két végének állását könnyen és pontosan lehet leolvasni.

Az általam használt műszer szintező libelláján egy parsértékének *5.34"* felel meg. A gyár által készített hasonló műszereknél ennek a parsértéknek *4,5 — 5,5"* közötti érték felel meg.

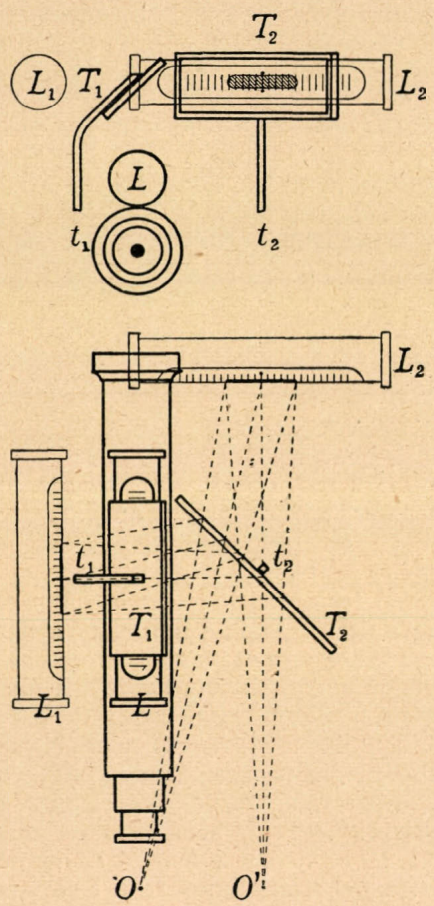
Mint a később közölt vizsgálatok mutatják, a libella belső csiszolása teljesen egyenletes körív.

A libellát burkoló fehér cső két végén négyszegletes nyúlványok vannak. Ezek közül a szemcső felőli nyúlvány a libellára keresztirányú élre támaszkodik, és ahhoz egy csavarral van leszorítva. A másik, tehát az objektív felőli végén levő nyúlvány pedig két függőleges irányú csavar között van, ezek a libella függőleges igazító csavarjai. De ezekkel a libellát csak közelítőleg lehet a távcső irányvonalához párhuzamosra beigazítani. A pontos beigazításra a távcső diafragma lemezének függőleges irányú igazító csavarjai szolgálnak. A gyár a főváros elsőrendű szintezésénél használt műszert oly kiválóan igazította ki, hogy a libellák igazító csavarjaihoz egyáltalában nem volt szükséges a három év alatt hozzányúlni. A diafragma lemez igazításáról később lesz szó.

A műszer szintező libelláját az említett burkoló csövön kívül még egy jól záró külső burkolat is takarja, amely részben fémből, részben üvegből van. A burkolat eltakarja a libellának igazító csavarjait is, így azokhoz nehéz hozzáférni, de viszont nagyon jól és légmentesen védve vannak. Így a libella és igazító csavarjainak rongálódása, rozsdásodása, igazított voltának megváltozása szinte ki van zárva, a külső burkolat egyúttal a külső levegő hőmérsékletének gyors változását csak lassan engedi a libellán érvényesülni, a légáramlásnak, hideg időben az észlelő meleg leheletének hatását pedig elhárítja. A szintező libella buborékjának állását a külső burkolaton keresztül is kényelmesen és pontosan le lehet olvasni.

6. *A tükröző berendezés.*

A műszerrel való méréskor a szintező libella állását a távcső szemcsöve mellől is le lehet olvasni, mert a távcső fölé e célra két vetítő tükör van felszerelve. Oltay tanár szerint (Oltay: Geodézia, IV. kötet 24. oldal) e két tükrös vetítő berendezés dr. Bodola Lajostól származik. (5. sz. ábra). Ez az ismert tükröző berendezések között a legtökéletesebb. Két



5. ábra.

egyszerű sík tükörből áll, amelyek közül az egyik a libella fölött hosszirányban van *(t_1)* és *45* fok alatt hajlik a libella fölé, a másik pedig *(t_2)* oldalt van, a libella tengelyével kb. *45* fokot zár be és függőlegesen áll. Ez utóbbiban vízszintes helyzetben látjuk a libella felső felületének, tehát a beosztásának és a buboréknak teljes egészében tükrözött képét.

Ez a tükröző berendezés lehetővé teszi, hogy a méréskor szemünket a szemlencsétől kissé jobbra mozgatva, a libella buborék végeinek állását megfigyelhessük és leolvashassuk. Tehát mérés közben az észlelő a

beirányzás után a libella leolvasások és léc leolvasások alatt nem változtatja helyét, ami azért fontos, mert a helyzetváltoztatások a műszeren mindig némi ingadozásokat okoznak. Ez a tükrőzőberendezés a műszerrel való mérést gyorssá, kényelmesebbé és pontosabbá teszi.

A műszeren alkalmazott tükrőző berendezésnek nagy előnye a prizmás tükröző berendezésekhez képest nem csak az, hogy sokkal olcsóbb, egyszerűbb, könnyen pótolható, kiigazításra nem szorul, így nem fordulhat elő, hogy igazított voltának elromlása miatt nem lehet a műszerrel mérni, hanem különösen az, hogy a teljes buborékot, nemcsak annak végeit és a teljes libellaosztást mutatja, a mi a tévedések elkerülését leginkább lehetővé teszi.

7. *A szintező csavar.*

A távcsövet a szintező libellával együtt a vízszintes tengely körül a szintező csavarral lehet szűk határok között elforgatni. Ez a lehetséges szögelfordulása a távcsőnek alig haladja meg az *1* fokot, de bőségesen elegendő a mérések céljaira.

A távcsövet a középen a vízszintes tengelynek két csavarja tartja szorosan. Ezenkívül a távcső még két helyen van megtámasztva és pedig elől egy kis cső felső végén levő golyóra fekszik. Ezt a kis csövet a golyóval együtt egy erős rugó nyomja felfelé. Ennek a rugónak a felfelé nyomása folytán a távcső hátsó végénél a szemcső közelében rátámaszkodik egy pecekre, ezt pedig megtámasztja egy közel vízszintes helyzetben levő kar, amely viszont külső végén a szintező csavar felső végére támaszkodik. A szintező csavar forgatásával a kart emeli vagy leereszti. A kar pedig *3:7 : 1* arányú áttétellel emeli, vagy süllyeszti a peceket és általa a műszer távcsövét és libelláját.

A szintező csavaron egy csavarmenet magassága *fél mm.* Így a szintező csavarnak egy teljes körülforgatása következtében a pecek *0,135 mm*-t emelkedik vagy süllyed. A szintező csavarra dob van erősítve, amelynek kerülete *180* részre osztott. Ha tehát a szintező csavart egy beosztásnyira forgatjuk el, akkor ezáltal a távcső a peceknél csak *0,00075 mm* tehát, kevesebb mint *egy ezred millimáterrel* változtatja helyét, aminek, tekintettel arra, hogy a pecek a távcső vízszintes tengelyétől *150 mm*-re van, közel *egy másodperces* szögelfordulás felel meg. A szintező csavar fél beosztásnyi elforgatásának pedig, ami még elég jól észlelhetően végezhető, a távcső és libella körülbelül *fél másodpercnyi* elfordulása felel meg. Minthogy pedig a szintező libella *egy pars* értékének *5,34"* felel meg, így a *fél másodperces* elfordulás körülbelül *egy tized* parsértéknyi buborék elmozdulást jelent, ami a buborékállás leolvasásának szélső értéke, hiszen a libella beosztásáról *tized* parsértéknél kisebb értéket nem lehet leolvasni. Tehát ezzel a szintező csavarral a libella buborékját *tized* parsértéknyi érzékenységgel be tudjuk állítani, aminek *fél* másodpercnyi elfordulás és az *50* méter távolságban levő szintező lécen *0,12 mm* felel meg.

Tehát a műszer szintező csavarja nagyon érzékeny és a nagyon pontos beállításra alkalmas.

Bár a szintező csavar mikrométer csavarként készült, mégis járása nem egészen szabatos, ugyanis ugyanakkora csavarmenet magasságnak,

illetve dobelfordulásnak nem felel meg mindig ugyanakkora magassági szög. Az egyenlő értékektől kb. *20%-os* eltérések is vannak. Igy a szintező csavar dobjáról eszközölt leolvasásokból szabatos magassági szögméréseket nem számíthatunk. De erre a szintező műszeren nincs is szükség.

8. *A műszerfelszerelési tárgyak.*

A műszerhez a gyár a távcsőre helyezhető fényfogót is ad, azonkívül porecsetet, szarvasbőrt a tisztításhoz, olajtartót, hatszögletes csavarkulcsot, csavarhúzót, óráscsavarhúzót, és kampós kulcsot.

A műszer és a hozzátartozó felszerelés keményfa-ládában van. A láda kulccsal zárható és ráerősített vállszíjjal kényelmesen vihető. Kocsin vagy vasúton való szállításhoz a műszerládát még egy kipárnázott erős puhafa-ládába helyezik, hogy a műszer lehetőleg ne rázódjék.

Minthogy a napsugarak egyoldalú és hirtelen felmelegítő hatására a műszer szintező libellája hibás eredményeket ad, pontos méréseket csak úgy lehet végezni, ha a műszert úgy a mérés ideje alatt, mint annak egyik helyről a következő műszerállás helyére való vitelekor a napsütéstől megvédjük. Napsütés esetén a mérésnél műszerernyőt kell használni. Erre legalkalmasabb a fehér vászonhuzatos kézi műszererny ő, nyitott állapotban *1,8 m* átmérővel. Ez könnyen nyitható és csukható és így vihető az egyik helyről a másikra. A fehér vászonhuzaton a fény annyira átszűrődik, hogy még tisztán lehet leolvasni a libelláról, a műszert azonban egyik állásból a következő állásba vitelkor is védeni kell a nap ellen, erre egy *50×32 cm* méretű, egyik oldalon nyitott vászonhuzatot használtam, amely pillanat alatt a műszerre ráhúzható és levehető volt. A huzat közepén levő szalagok a leerősítést is lehetővé teszik.

Az elsőrendű szintezésekben a léctávolságok egyenlőségét pontosan be kell tartani. Ez okból a függőleges tengely helyét függővel kell a földön kitűzött műszerálláspontra levetíteni. Erre a célra *20 mm* széles, *120 mm* hosszú, alul hegyes, hengeralakú vasfüggőt használtam kb. *30 dkg* súllyal. A függő zsinórját az állvány összekötő csavarjának alsó végén levő horogba akasztjuk.

9. *A műszerállvány.*

A műszert a méréskor 3 lábú állványra helyezzük. Az állványnak aluminium fejezete van, melynek 3 ága tányérszerű mélyedésekkel bír. A műszert úgy kell az állványra helyezni, hogy 3 talpcsavarja ezekre a tányérokra kerüljön. Az állványfej közepén van az összekötő csavar, amelynek a műszer függőeges tengelye alsó nyulványába való csavarása és az összekötő csavar körül levő rugónak megszorítása által a műszer az állványhoz mereven kapcsolt lesz.

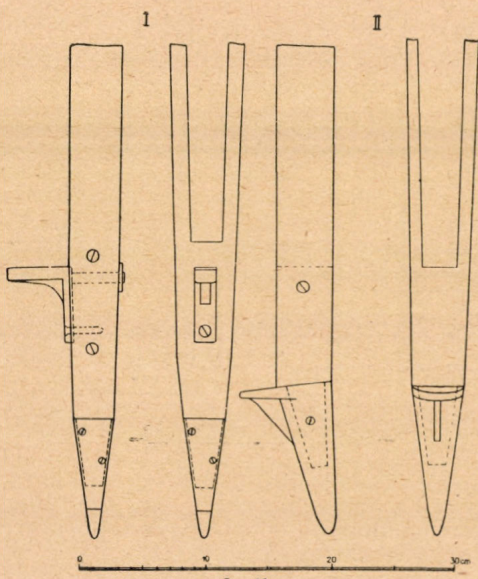
Az összekötő csavar alsó végén horog van, melyre függő akasztható. Ha az állványt nem használjuk, akkor az állványfej fölé köralakú falap az összekötő csavarral felerősíthető ,ami az állvány fejét a rongálástól megvédi.

A műszerlábak *142 m* hosszúak, mindegyikük két-két lécből áll átlag *45/9 mm* keresztmetszettel. Alsó végükön és a harmadukban közbe erősített fákkal vannak a lécek merevítve. Ez által az állvány elég

könnyű és mégis igen szilárd. Az állványlábak szélessége alul *43 mm*, felül *86 mm*. Az állványlábak mindegyike az állványfejhez *10 mm* átmérőjű és *11 cm* hosszú csavarral van kapcsolva. E csavarok mindegyikére a jól megfogható csavaranya annyira rászorítható, hogy az állványlábak az állványfejhez mereven és mozdulatlanul hozzákapcsolódnak. Ez a merev kapcsolás rendkívül fontos ahhoz, hogy az állványon a műszer biztosan és teljesen nyugodtan álljon.

A gyár által a műszerhez adott állvány lábainak alsó végére öntött vascsúcsok vannak ráerősítve (6. ábra, II.). E csúcsoknak kiálló hágcsójára lépve lehet a lábat a földbe nyomni.

A felállításkor az állvány lábait annyira szét kell helyezni, hogy azoknak a földön levő végei kb. *1,20—1,25 m*-nyire legyenek egymástól.



6. ábra.

Ha pedig az állványlábakat még valamennyire a földbe is be kell nyomni, akkor ezen az állványon a műszer nem áll oly magasan, hogy akár a középtermetű észlelő is meghajlás nélkül nézhessen a távcsőbe. E meghajlás okozta fáradság elkerülésére méréseimhez a gyár által a műszerhez készített műszerállványlábak helyett egy másik műszernek szintén a gyár által készített állvány lábait használtam, amelyek *13 cm-mel* hosszabbak. Így a reá állított műszer távcsöve a föld felett kb. *155 cm* magasan volt, tehát a középtermetű észlelő meghajlás nélkül, egyenes, kényelmes testtartással nézhet a távcsőbe, minélfogva a mérés kevésbbé fárasztó, tehát az észlelő a legnagyobb figyelmet tudja a mérésre fordítani.

Az általam használt műszerlábak alsó hegye nem öntött vas, hanem kovácsolt vaslemezből készített kúp-acélheggyel. Ez hegyesebb is, tartósabb is, mint az öntött vashegy, azonkívül a láb irányában fekszik és mélyebbre nyomható a másik lábnál, minélfogva ez állvány biztosabban áll. Ennél a láb benyomásához a hágcsók is kovácsolt vasból készülnek

és a lábra magasabban vannak felerősítve egy anyáscsavarral és egy rövidebb facsavarral.

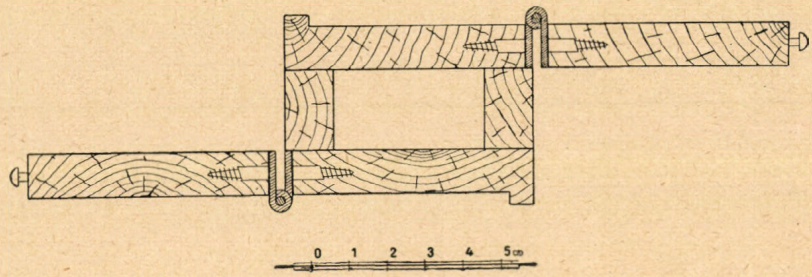
Ajánlatosnak tartanám, hogy a gyár kiváló szintező műszeréhez ilyen vas végződéssel ellátott és magasabb műszerlábakat készítsen.

Ezekkel a lábakkal, de az eredeti állványfejjel az állvány súlya *6,25 kg*, tehát a műszert az állvánnyal együttesen vivő munkásnak *12,75 kg* volt a terhe.

A műszer állványa még az eredeti lábakkal is oly szilárd, a kapcsolás a lábak és lábfej között, azonkívül a állvány és a műszer között oly merev, hogy a műszer rajta teljesen nyugodtan áll és képessé teszi a műszert arra a rendkívüli pontos mérésre, amelyre készült.

10. *A szintező lécek.*

Az elsőrendű szintezések felszereléséhez két darabb *Oltay* rendszerű szintezőléc tartozik I. és II. számozással. A lécek mindegyike *312 cm* hosszú, a törzsük *47/65 mm* keresztmetszettel bír és *4 drb 12 mm* vastag száraz fenyőfadeszkából készült téglaalaknak megfelelő keresztmetszettel, belül üresen, miként a 7. ábrán látható.



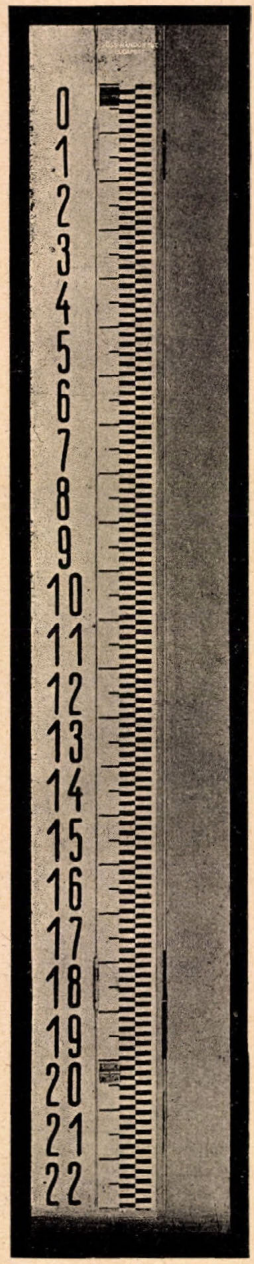
7. ábra.

Az asztalos által gondosan elkészített és legyalult léctörzsek festés előtt parafinnal lesznek itatva, *10%*-os súlyszaporodásig. Ez a fának a hőmérséklettől függő tágulási együtthatóját *(0,000005)* észrevehetően nem változtatja meg, azonban a nedvességtől származó megnyúlását és a száradástól származó összehúzódását lényegesen csökkenti. Az általam használt léceken a parafinnal való telítés akkora volt, hogy a léc + *40* fok hőmérséklet mellett már kezdte azt kiizzadni, tehát e hőfoknál a teljes telítettséget érte el.

A léceket parafinnal való itatás és alapfestés után külső felületükön kétszer szürkére, azokon az oldalakon, ahova a beosztás kerül, kétszer fehérre festették.

A lécek törzsének mindkét széles oldalára beosztás készült, tehát a lécek reverziósak, vagyis mindkét oldaluk mérésre használható. Mindkét oldalon *3 m* hosszan készül a beosztásuk. Ezt a beosztást a léctörzsnek fehérre festett oldalaira osztógéppel reákarcolják, a karcokat gondosan feketére kihúzzák és az osztásmezőket zománcfestékkel felváltva feketére és fehérre kifestik. (8. és 9. ábra.)

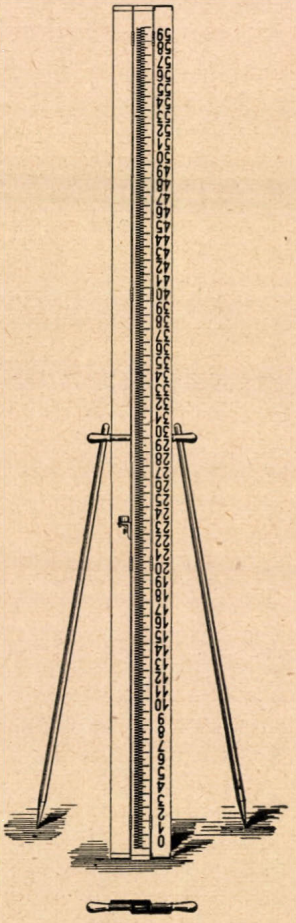
Az osztásmezők *fél cm*, vagyis *5 mm* szélesek. A beosztás kettős, vagyis egymásmellett van felváltva egy fehér és egy fekete mező. Il-



8. ábra

beosztásnál a távcsőben a vízszintes szálak mindig metszenek egy fehér mezőt, és annak a szál által metszett részeit sokkal pontosabban lehet becsülni, mintha csak a fekete mezőnél lehetne a becslést elvégezni.

Az osztások mindegyike *16 mm* hosszú. Minden *5-ik* mező szélénél oldalt *2 mm* széles és *10 mm* hosszú és mindenik *10-ik* mező szélénél, tehát minden *fél* deciméternél *2 mm* széles és *20 mm* hosszú fekete vonás van. A beosztáson a *fél* deciméterek vannak számozva. E *4 cm* magasságú számozás azonban nem a tulajdonképeni lécen van, hanem a két oldaldeszkán (7. és 8. ábra), melyek ajtószárnyszerűen a beosztás fölé hajthatók, miáltal a becsukott léc beosztását védik rongálódás és nap ellen. A beosztás csak a reá irányzás rövid ideje alatt nincs letakarva. A léc egyik oldalán fekete, a másik oldalán piros a számozás. A *fél* deciméter számozás *0*-tól *59*-ig terjed. A számok a fél deciméter mezőkben vannak. Amelyik fél deciméter mezőt metszi a vízszintes szál, az abba írt szám a kerek fél deciméter leolvasás, tehát a leolvasás első két számjegye, ez után következik a fél centiméter leolvasás és a fél milliméter becslése. A lécek számozása, amidőn a lécet felállítjuk, fordított, tehát a méréskor a távcső látómezejében álló számokat látunk és azokat kényelmesen le is tudjuk olvasni.



9 ábra.

A szintező műszerrel való mérésnél különösen hegyes vidéken gyakran kell a kis távolságban *5—10 m*-re levő lécekre is irányoznunk, amikor a távcső látómezejében a beosztásnak csak egy kis része kerül, amely részen nincsen szám, vagy annak csak egy része látható. Ilyenkor a leolvasás előtt az irányító csavarral a táv-

csövet oldalt kell mozgatni, hogy a fél deciméter számát megláthassuk. Ez kényelmetlen lassú művelet és ebből esetleg származó tévedések elkerülésére a fél deciméterek *2.—4.* osztásmezeje mellé kicsiny, kb. *1,5 cm* nagyságú számozást is készítettem, a célból, hogy a nagy számozás helyett kis távolságnál e kis számokról lehessen leolvasni, ami a mérést lényegesen meggyorsította.

A szintező léceknek alsó és felső vége vasalva van. Rendkívül fontos, hogy az alsó végén levő vasalás külső felülete, amellyel a lécet az alappontra, vagy a kapcsolópontra, tehát mindig egy domború felületre állítjuk, pontosan merőleges legyen a lécre, vagyis amidőn a lécet függőlegesen felállítjuk, a vasalás alsó felülete pontosan vízszintes legyen. Ez esetben közömbös, hogy a léc ez alsó támaszkodó felületének mely pontján fekszik fel a beszintezett pontra. Homorú vagy domború lécvégződéssel nem lehetne nagyon pontos eredményeket elérni.

A léceken a beosztás kezdővonása nem esik egybe a léc felfekvési síkjával, hanem attól eltér, még pedig az általam használt I. léc fekete számozású oldalán *42,0 mm*-el, piros számozású oldalán *73,9 mm*-el, a II. léc fekete számozású oldalán *41,7 mm*-el, piros számozású oldalán *74,0 mm*-el, tehát az I. lécnél átlag *57,95 mm*-el, a II. lécnél átlag *57,85 mm*-el tér el.

A lécosztás kezdőpontjának ily eltolása folytán a léc két oldalán végzett leolvasások egymástól teljesen függetlenekké válnak, azonkívül a leolvasásnak a *fél cm* mezőben becsléssel megállapított része a két oldalán eltérő lesz, miáltal a szabályos becslési hibák nagy részben kiküszöbölődnek.

A lécek *fél cm*-es beosztásairól még *50 m*-es léctávolság mellett is a távcső vízszintes vonásainál *1/20*-ad részeket, vagyis ¼ mm-eket lehet egészen kényelmesen és pontosan becsülni.

A szintező léceknek közepére két oldalt kinyúló fogantyúk szerelhetők fel. *(9. ábra.)*

A lécekhez a gyár két-két drb kitámasztó botot ad, amelyek *1,9 m* hosszúak, *25 mm* átmérőjűek, fenyőfából készültek, alsóvégükön hegyes vasalással. E botok rendkívül könnyűek, de mégis elég erősek ahhoz, hogy azokat a fogantyúkhoz szorítva, a léceket függőleges helyzetben teljesen mozdulatlanul lehessen tartani.

A lécek függőleges tartásának ellenőrzésére szolgál a lécre csavarral reáerősíthető szelencés libella. Ezt a szelencés libellát minden nap a munka elkezdése előtt ki kell igazítani, olykép, hogy a léc függőleges helyzete mellett a libella buborékja középállásban legyen. Erre a célra szolgál a léceken a függős berendezés. Ez áll egy kis függőből, továbbá a léc felső vége közelében felerősített kihajtható pecekből (melynek nyílásába a függő zsinórja egy kis gömbbel beakasztható) és a léc alsó harmadában felerősített szintén kihajlítható gyűrűből. A lécet a libella igazításakor valamely szilárdan álló tárgyhoz hozzáfogjuk olyképen, hogy a felső pecekbe akasztott függő pontosan a kis gyűrű közepébe jusson. Ekkor a léc pontosan függőleges lesz, tehát a lécre erősített szelencés libella buborékját három igazító csavarja segítségével pontosan

a középállásba hozzuk. Így valahányszor a léc felállításakor a szelencés libella buborékja középállásba kerül, a léc is függőleges lesz.

A léc súlya fogantyúval és szelencés libellával felszerelve közel 7 kilogramm.

A lécek mindkét oldalán a beosztás mellett annak kezdővonása közelében és attól *1 m, 2 m és 3 m*-re fémlemezek vannak beerősítve, a lécre keresztirányú bekarcolt vonásokkal. E fémjelek négyszögletes sárgaréz lapok *18×20 mm* mérettel, 4 csavarral a lécre erősítve. A közepükön a lécre keresztirányban *4 mm* széles ezüst lemez van beleilleszve. Ezen egy hosszú vonás van a lécre merőlegesen és egy rövid a léc hosszirányában. A léceken levő e fémjelek a lécek hosszváltozásának megállapításához, a komparáláshoz szolgálnak. Ugyanis a fémjelek távolsága együtt változik a léc megnyúlásával, vagy összehuzódásával, ha tehát a műszerfelszereléshez tartozó normálméterrel a fémjeleknek egymástól való távolságát állapítjuk meg, akkor abból a lécosztás méterhosszának javítását kiszámíthatjuk.

11. *A normálméter.*

A komparálásra szolgáló normálméter *102 cm* hosszú *19×19 mm* négyzetkeresztmetszetű acélrúd, amelynek egyik oldalán a *0* és *100 cm*-t jelző vonások besülyesztett ezüst lemezekre vannak bevésve. E végvonások két oldalán *5—5* egyenként *0,2 mm*-es beosztás van. Ezeken kellő erős kézinagyítóval (*3½—4*-szeres nagyításúval) e beosztások *1/10*, sőt *1/20-ad* része is becsülhető, vagyis *0,01 mm* értékek is leolvashatók.

Ezenkívül a normálméteren cm beosztás is van.

A normálméter közepébe hőmérő van besülyesztve, amelyről a normálméter hőmérséklete *—20°* és *+40°* között leolvasható.

Az általam használt *46776* gyári számú normálméter rudat a m. kir. központi mértékügyi intézet *1933.* évben megvizsgálta és arról az *április hó 22-én* vizsgálati bizonyítványt állított ki. E szerint megállapította azt, hogy *t* C° hőmérsékleten a méterrúd hossza a következő egyenletből számítható ki:

$$l_t = l_m - 0{,}014\ mm + 0{,}0113\ (t - 20)\ mm.$$

A normálméter a *hozzá* készített fatokban őrizhető.

A gyár a szintező lécek szállítására erős faládát készített, amelyben a léceken kívül annak leszerelt fogantyúi és szelencés libellái, az igazító függők, a kitámasztó botok és a normálméter is elhelyezést lelnek.

Méréseinknél a műszert párnázott szállító ládájában, a léceket és apró felszerelésüket szintén szállító ládájukban kis, négy-kerekű szekérre rakva, szállítottuk a mérés helyére.

A szekéren elhelyezést nyert még a méréshez szükséges egyéb felszerelés, úgymint az ernyő, cövekek, fejsze, vaskalapács, mérőszalag, sőt egy ponyva is, mellyel hirtelen eső ellen az egész felszerelést meg lehetett védeni.

Műszervizsgálatok.

Minden mérésben, még a legegyszerűbben is sokféle okból léphetnek fel hibák, amelyek a mérésnél használt műszerek és eszközök, az alkalmazott mérési módszer tulajdonságaiból, különösen tökéletlenségeiből, külső körülményekből és az észlelő teljesítő képességeiből származnak.

A könnyen felismerhető és ismételt mérésekkel elkerülhető durva hibákon kívül, több okból állandó és szabályos jellegű hibák fordulhatnak elő, de ha mindezeket a legkülönbözőbb módokon ki is tudjuk küszöbölni, még mindég sok okból lépnek fel véletlen jellegű apró hibák.

Az elsőrendű szintezési munkálatoknál durva hibák nem kerülhetnek be a mérési eredményekbe, mert hiszen a mérések többszörösen, tehát fölös számmal és sokféle kontrollal végeztetnek, ami által az esetleges durva hibák rögtön kitűnnek és kiküszöbölhetők.

De a mérésekhez használt érzékeny műszerek és az alkalmazott módszerek annál többféle állandó és szabályos jellegű hibának forrását hordják magukban. Ezeknek a lehető kiküszöbölését elérhetjük az elsőrendű szintezéseknél, részben az alkalmazott módszernek vizsgálatokon és tapasztalatokon alapuló lehető megjavításával, de különösen elérhetjük a mérésnél használt műszerfelszerelésnek, így a szintező műszernek, a szintező léceknek és a normálméternek minden tekintetben alapos vizsgálatával és ez által e műszerfelszerelésnek lehető kiismerésével, tehát az ezek tulajdonságaiban rejlő hibaforrások lehető felkutatásával, megszűntetésével, vagy a belőlük származó hibák számításbavételével.

E műveleteknek a lehető jó elvégzése után méréseinkben ugyan még fognak fellépni állandó és szabályos jellegű hibák, mert hiszen nem tudjuk mindegyiküket felkutatni és kiküszöbülni, de ezek már csak kicsiny értékekkel fognak szerepelni és kívülük inkább csak az apró véletlen jellegű hibák fogják a mérési eredményeket rontani.

Minél jobban tudjuk különböző utakon a hibaforrásokat felkutatni és azok hatását kiküszöbölni, annál pontosabb mérési eredményeket fogunk elérni.

Tehát a szintező műszer tulajdonságait kell vizsgálnunk, azokat megállapítanunk és ezek alapján azon az esetleg szükséges igazításokat elvégeznünk. A műszer tulajdonságainak ismerete alapján lehet csak a mérési módszert megállapítani.

Az elsőrendű szintező műszernek legfontosabb alkotórésze a szintező libella, mert leginkább ennek jóságától és érzékenységétől függ a mérés pontossága. Ezért elsősorban ezt vizsgáljuk és pedig megállapítjuk a libella pars értékét, az egyenletes csiszolását, a libella buborékjának esetleges tapadását, a libellaaleolvasás pontosságának mértékét. Utána a libella tengelyének párhuzamosságát vizsgáljuk a távcső irányvonalához képest, megállapítva azok merev kötöttségét.

Ezek után a műszer másik nagyon fontos alkotó részének, a távcsőnek részletes vizsgálatára térünk rá, miután már annak előzetes leírásakor megállapítottuk annak optikai tulajdonságait, nagyítását, fényerősségét, azt, hogy annak vízszintes tengelye központos, tehát a vízszintes tengely esetleges külpontosságából, mint a Starke—Kammererféle szintező műszereknél, hiba nem származhat.

A távcső vizsgálatakor a diafragma lemezen levő *3* vízszintes szál távolságát vizsgáljuk, megállapítjuk a távcső összeadó és szorzó állandóját, a szálvastagságot, a szálak vízszintességét és a parallaxis megszűntetésének lehetőségét és egyebeket.

A műegyetem geodéziai tanszékének szertárában több különleges berendezés van, amelyek rendkívül szabatos, kényes műszervizsgálatok végzését teszik lehetővé. Igy ott a tanszék helyiségei alatt az épület alapjától teljesen függetlenül és mélyen lealapozott betontömb van, amely alul *25 m* hosszú és *2 m* széles. E betontömb fölött a tanszék szertári helyiségében kőpillérek állanak. Ezek a pillérek, amelyek így az épület rázkódásait egyáltalában nem érzik meg, rendkívül alkalmasak műszervizsgálatok elvégzésére. Oltay Károly műegyetemi tanár úr volt szíves megengedni, hogy műszerem vizsgálatát a tanszéken, e pilléreket és a tanszék felszerelési és berendezési tárgyait használva végezhessem el.

1. *A libella parsértékének meghatározása.*

A szintező libella állandójának meghatározását többnyire e pillérek között végeztem.

A vizsgálathoz a szintező műszert az egyik pilléren állítottuk fel olyképen, hogy függőleges tengelye a pillér közepén levő fémjel fölött legyen, amit szemmértékkel egy mm-nyire pontosan el lehet érni, és itt a talpcsavarokkal a műszer szelencés libelláját középállásba hoztuk, ami által a műszer álló tengelye függőleges helyzetbe került.

A másik pillér fémjele fölé pedig a tanszéknek egy üveg skáláját állítottuk, amely szintén *3* talpcsavarral és egy szelencés libellával hozható függőleges helyzetbe. Ezen az üvegskálán *mm* beosztás van, *cm* számozással. Ha a beosztásnak kellő megvilágítást adunk, a rá irányzott műszer 3 vízszintes szálánál *tizedmillimétereket* tudunk becsléssel megállapítani.

A libella állandójának megállapításakor reá irányozunk az üvegskálára, a szintező csavarral a távcsövet a libellával együtt akként mozgatjuk, hogy a buborék a libella beosztásának egyik végéhez jusson. Ennél a helyzetnél leolvassuk a szintező csavar dobjának állását a libella buborék két végpontjának helyzetét pars értékekben előjelre is tekintettel és a tévcső három vízszintes szálánál leolvasunk az üvegskáláról. Ezután a szintező csavart a dob *12—15* beosztásának megfelelően elforgatva, a távcsövet és a libellát új helyzetbe hozzuk, amelynél ismét elvégezzük a leolvasásokat. Igy fokozatosan a buborék eljut a beosztás másik végéhez, miközben *6—10* helyzetben végzünk leolvasásokat. Utána ellenkező irányban mozgatva a szintező csavart, ellenkező irányú sorozatot mérünk.

Ily módon a *3.* és *7.* számú pillérek között *22,90* méter távolságnál *17* sorozat, a *4., 7.* számú pillérek között *15.27 m* távolságnál *51* sorozatot, az *5.* és *7.* számú pillérek között *11,46 m* távolságnál pedig *2* sorozatot mértem, tehát a geodéziai tanszék szertárában összesen *70* sorozatban határoztam meg a libella állandóját. Azonkívül *8* sorozatot a szabadban mértem *50 m* távolságnál, amikor a hőmérséklet részben egész alacsony (*+2,6 C°*), részben igen magas, közel *40 C°* volt. Igy a legkülönbözőbb hőmérsékletek mellett összesen *78* sorozatban *607* értékből határoztam meg a libella állandóját. Hogy az egyes sorozatok eredményei mennyire közel állottak egymáshoz, azt az alábbi kimutatás mutatja.

A geodéziai tanszék szertárában meghatározott értékek (mindet a *3.—7.* pillér távolságra vonatkoztatva)

5	eredmény	*0,57 mm*	vagyis	*5,13"*
17	„	*0,58 mm*	„	*5,23"*
27	„	*0,59 mm*	„	*5,32"*
16	„	*0,60 mm*	„	*5,41"*
4	„	*0,61 mm*	„	*5,49"*
1	„	*0,62 mm*	„	*5,58"*

a szabadban végzett mérések ugyanazon határok között

8	eredménye átlagosan	*5,49"*
78	sorozat átlagértéke	*5,34"*

E parsértékkel vettük számításba a buboréknak mérésekor észlelt kitéréseit úgy első, mint másodrendű szintezések kiszámításánál. Ezen értéktől a kapott eltérések nem azt jelentik, hogy a libella állandója változó volna, hanem azok a meghatározás hibahatárain belüli eltérések. Ez eltérések különben akkor sem jelentenének lényeges különbséget, ha a libella pars értéke ily mértékű változásoknak lenne kitéve, mert hiszen ez eltérés a számításba vett értéktől, a nagyon ritkán előforduló egy teljes pars értéknyi buborék kitérés mellett is csak mintegy *0,24"*, aminek *50 m* maximális léctávolságnál *0,06 mm* felel meg. Ez pedig egyáltalában nem mérhető méret és amellett ez is hol +, hol — előjellel fordulhatna elő, tehát a mérés eredményeire észrevehető befolyással nem lehet.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a szintező műszer libellájának állandója a három évi mérés alatt a legkülönbözőbb hőmérsékletek mellett mindig változatlanul ugyanaz volt és értékének változására semmi befolyást gyakorolni nem tudott, tehát a libella cső teljesen feszültség mentesen van a műszerre felszerelve. Nagy dícséretére szolgál a műszert készítő gyárnak, hogy ezt sikerült elérnie.

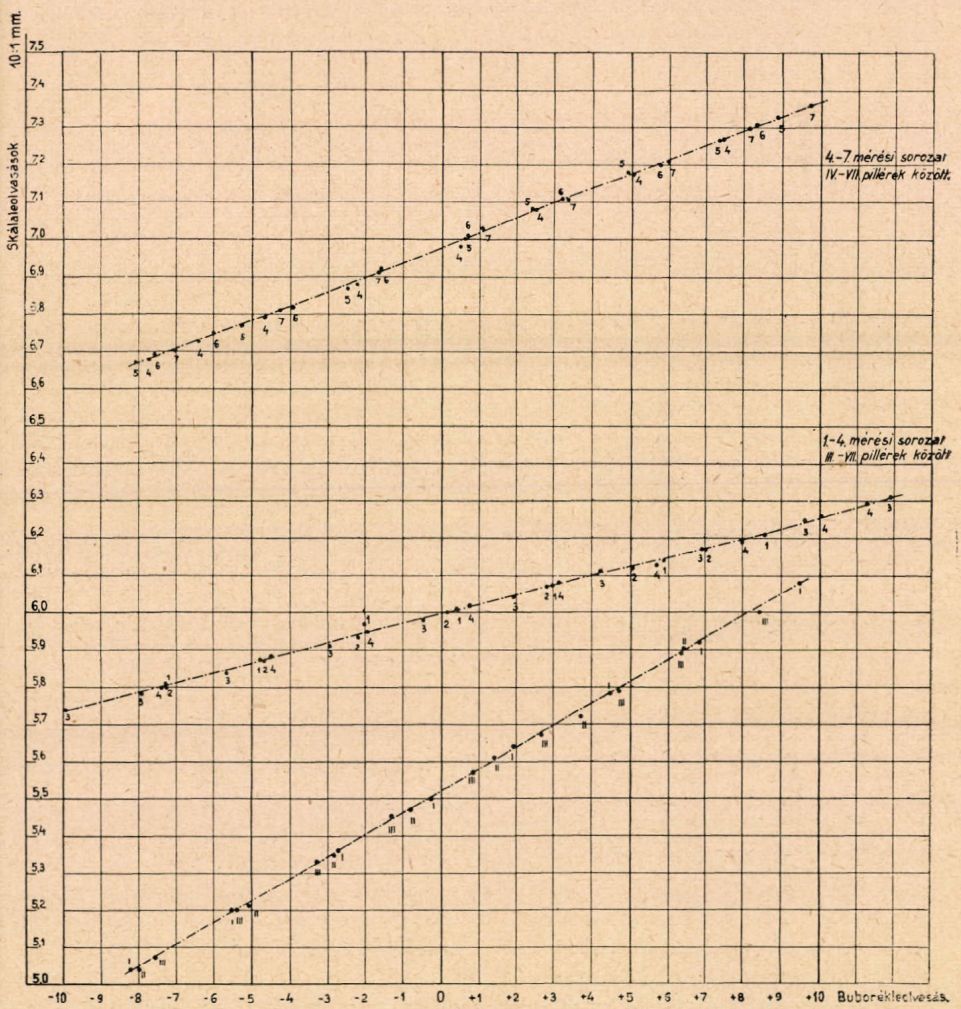
Hazai és külföldi műszervizsgálatoknál többször észlelték, hogy a műszeren a libella pars értéke bizonyos hőfokon túl nem állandó, hanem a hőmérséklet változásával közelítőleg arányosan változik. Dr. Tátray István értekezésében ismertet ilyen érdekes külföldi vizsgálatokat, és megállapítja a libella állandó változásának káros következményeit.

Véleményem szerint a libella állandójának ezt az esetleges megváltozását az elsőrendű szintezések kiszámításánál nem lehet kellőképen számításba venni, mert hiszen a hőmérséklet egy napi mérés alatt is tetemesen változhat. Az oly műszert, melynél a libella állandója a hőmérséklet változásánál megváltozik, elsőrendű szintezési munkánál egyáltalában nem szabad használni, legfeljebb azon hőmérsékleten belül, amikor a pars értéke még változatlan. Leghelyesebb a műszer libelláját kicseréltetni olyanra, amelynél bármi hőmérsékletnél a parsérték változatlan.

2. *A libella egyenletes csiszolásának vizsgálata.*

A közölt vizsgálatoknál nemcsak a libella pars értékét, annak változatlan voltát állapítottam meg, hanem azt is, hogy a libella belső csi-

szolása egyenletes, vagyis a pars érték a libella egész hosszában ugyanaz-e? E célból a sorozatos mérések adta egyes értékek nagy részét felraktam oly grafikonban, amelynél a libella beosztása adta az egyik tengelyt, ezen raktam fel rendezőként mindig a buborékok közepének megfelelő helyre a pars értéket. Ezekből meg lehetett állapítani, hogy a



10. ábra.

libella belső felületének csiszolása teljesen egyenletes, tehát belső felületének hosszmetszete körív.

Ugyanezt igazolja a 10. számú ábra is, amelyen *10* vizsgálati sorozatból a buborékállásoknak megfelelő skálaleolvasás középértékei vannak grafikonba felrakva. Ezek egyes vonalai is a libella csiszolásának egyenletességét bizonyítják.

3. *A libellaleolvasás pontosságának vizsgálata.*

Szintezéskor a szintező libella buborékját vagy középállásba hozzuk, vagy a buborék állását a lécleolvasások előtt és után a libella beosztásán állapítjuk meg. A buborék kitérését megállapíthatjuk a két buborékvég helyzetének leolvasásából, pl. + *16,2* —*15,7*, vagy pedig kismértékű kitérésnél egyszerűen a két buborék-vég állása közötti eltérést becsülhetjük és olvashatjuk le pl. + *0,5*. Ez az utóbbi eljárás legalább is annyira pontos, mint az előző, amely azonos azzal az eljárással, amidőn a parsértékek megállapításánál leolvastuk a buborék két végpontjának állását.

Amidőn a parsértékek megállapítása céljából végzett mérési sorozatoknál a hőmérséklet állandó volt, akkor a mérési sorozat összes helyzeteinél a buborék két végpontjánál kapott leolvasásoknak a buborék hosszát mindég egyformának kellene megadnia, tekintettel arra, hogy a libella belső csiszolása teljesen egyenletes. Amennyiben a mérési sorozatok adta egyes buborék hosszak egymástól eltérőek, akkor ez az eltérés csak a libella leolvasások hibáiból származhat.

Tíz mérési sorozat *10—10* értékéből megállapítottam a buborék hosszát, azok átlagát, az átlagától az egyes észlelt hosszak eltéréseit, ez eltérések négyzeteit. E négyzeteket összegezve 9-cel osztva és négyzetgyököt vonva kaptam egy buborék hossz megállapítás középhibáját. Például:

Buborékhosszak	Eltérés az átlagtól	Eltérések négyzete
28,2	*+0,06*	*0,0036*
28,2	*+0,06*	*0,0036*
28,3	*+0,16*	*0,0256*
28,2	*+0,06*	*0,0036*
28,1	*—0,04*	*0,0016*
28,0	*—0,14*	*0,0196*
28,1	*—0,04*	*0,0016*
28,2	*+0,06*	*0,0036*
28,1	*—0,04*	*0,0016*
28,0	*—0,14*	*0,0196*
28,14	*0*	*0,0840*

$$\mu = \sqrt{\frac{0{,}0840}{9}} = \pm\, 0{,}097.$$

A megvizsgált *10* sorozat közül ez adta a legrosszabb értéket, vagyis a legnagyobb középhibát. A buborék hossz és egyúttal a buborék helyzete megállapításának a *10* sorozatból számítva az átlagos középhibája $\pm\, 0{,}07$ parsértéknek adódott, aminek $\pm\, 0{,}37$ ívmásodperc felel meg. Ebből az is következik, hogy egy libella buborék-vég helyzete leolvasásának átlagos középhibája $\frac{0{,}07}{\sqrt{2}} = \pm\, 0{,}05$ vagyis a buborék egy-egy végének helyét kb. egy huszad parsérték középhibával tudjuk leolvasni.

Szintezéseimnél azt a módszert alkalmaztam, hogy a lécleolvasások

előtt a buborékot középre állítottam, amikor a buborék kitérése a középállásból *0* volt, a lécleolvasások után pedig vagy a változatlan középállást észleltem vagy az esetleges csekély kitérést a középállásból. Egy parsértéknél nagyobb elérést a buborék két végpontjának helyzete között meg nem engedve, legfeljebb fél parsnyira térhetett ki a buborék közepe a középállásból, mikor is a *2* buborék-végállása közötti eltérést megbecsültem, ami megtehető azzal a pontossággal, mint egyik végpontja helyzetének leolvasása. Vagyis a csekély kitérés a középállásból kb. $\pm 0{,}05$ parsérték középhibával végezhető. Ennek a műszeremnél $\pm 0.05 \times 5{,}34'' = \pm 0{,}27''$ felel meg.

Reinhertz a Zeitschrift für Instrumentenkunde *1890.* évf. *309.* oldalán közli a libellával elérhető pontosság megállapítására végzett kísérleteit. Szerinte a buborék középre állításának középhibája ívmásodpercekben

$$\lambda_1 = \pm 0{,}009 \sqrt{e}$$

a buborék helyzete leolvasásának középhibája pedig

$$\lambda_3 = \pm 0.20 \sqrt{e}$$

ahol e a libella parsértéke másodpercekben.

Ezeknek a műszeremnél $e = 5.34''$-nél $\lambda_1 = \pm 0{,}21''$ $\lambda_3 = \pm 0{,}46''$ felelne meg.

Vizsgálataim alapján megállapíthatom, hogy a buborék középreállítás középhibájának műszeremnél is $\lambda_1 = \pm 0{,}21''$ felelhet meg, a buborék csekély kitérésének megállapítása a középállásból $\lambda_2 = \pm 0{,}27''$ és a buborék bármely helyzete leolvasásának a műszeremnél $\lambda_3 = \pm 0{,}27''$ a középhibája, valamivel alacsonyabb Reinhertz eredményeinél.

Ezeknek a értékeknek a lécleolvasásoknál a maximális *50 m*-es léctávolság mellett $\lambda_1 = \pm 0{,}051$ $\lambda_2 = \pm 0{,}065$ $\lambda_3 = \pm 0{,}090$ *mm* középhibák felelnek meg.

Minthogy pedig méréseimnél a lécleolvasások előtti buborék középreállítás és utáni esetleges csekély buborékkitérés középértékével számítunk, ennélfogva $\omega = \frac{l_1 + l_2}{2}$, ennek középhibája $\mu_\omega = \frac{1}{2}\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

a fenti értékeket behelyettesítve $\mu_\omega = \frac{1}{2}\sqrt{0{,}21^2 + 0{,}27^2} = \pm 0{,}171''$

vagy pedig lécleolvasásoknál *50 m*-es léctávolság mellett.

$$\mu_\omega = \frac{1}{2}\sqrt{0{,}051^2 + 0{,}065^2} = \pm 0{,}041 \text{ mm},$$

tehát a buborék középreállítás, illetve a lécfelolvasások utáni esetleges kitérés megállapításának hibája ekkora középhibát okozhat a lécleolvasásokban.

A buborékállás megállapításának e lehetséges hibái már főképen véletlen jellegűek lesznek és ha van is bennök némi szabályos vagy állandó jellegű hiba, az részben mindig ugyanakkora, tehát úgy a hátra, mint az előre irányzáskor ugyanaz lesz, részben pedig előjelét váltogatva, kiesik a mérési eredményekből.

Ily állandó jellegű hiba származhatik abból is, hogy a libella-skálára nem nézünk egészen merőlegesen. A libella-skála az üveg külső felületén van, a buborékvégek pedig a belső felületen, így nem egészen merőleges

nézésnél némi eltéréssel kapjuk meg a buborék végpontjainak helyét a skálához képes. De ez a hiba a buborék két végpontjánál kb. egyforma és ellenkező előjelű és az eredményből kiesik, azonkívül a mérések alkalmával mindig ugyanabból a helyzetből, a szemcső mellől olvassuk le a buborék állását, tehát az ebből származó esetleges eltérés úgy a hátra, mint az előre leolvasásoknál ugyanaz lesz, így megállapíthatjuk, hogy ebből ily módszer mellett a szintezés eredményére hiba nem származhat.

A szintezésekben a libella leolvasások a mérési eredményekben tehát szintén csak véletlen jellegű és igen kis értékű hibákat okozhatnak.

4. *A libella buborék tapadásának vizsgálata.*

Ha a távcsővel a lécet, vagy egy skálát beirányozunk, a szintező csavarral a szintező libella buborékját középállásba hozzuk, vagy pedig a buboréknak a középállástól való eltérését a libella skáláról leolvassuk és ebből számítunk, mindig feltételezzük azt, hogy a távcső irányvonala és a szintező libella tengelye együtt mozognak, vagyis a szintező csavar mozgatásakor a távcső szögelfordulását pontosan követi a szintező libella tengelyének szögelfordulása. Ez utóbbit pedig a libella buborékjának elmozdulásán lehet észlelni, amennyiben a libella belső felülete teljesen síma körív, és a buborék minden akadály nélkül és tapadás nélkül tudja követni és mutatni a tengely szögelfordulását. Ha a buborék esetleg tapad, vagy akadozik, a libella belső felületén (ami a régebbi műszerekнél elég gyakran előfordult), akkor a libella buborékjának középállásánál a távső tengelye nem mindig vízszintes, hanem attól esetleg lényegesen eltér és ez a lécleolvasásokban súlyos hibákat okozhat. Minél erősebb a buborék tapadása, vagy akadozása, annál pontatlanabb vele a mérés. Elsőrendű szintezési munkálatoknál a buboréknak még kis mértékű tapadása sem fordulhat elő.

A buborék tapadásának vizsgálatához a libella pars érték megállapításánál végzett mérési sorozatokat használtam fel. Például az egyik sorozatnál:

A lécleolvasás átlagos különbségei:	Ennek megfelelő buborékelmozdulások	Szabályos buborékelmozdulások	Eltérések a tényleges és szabályos buborékelmozdulasok között	
0,3 mm	*0,90 pars*	*0,76 pars*		*—0,14 pars*
0,6	*1,45*	*1,52*	*+0,07*	
0,6	*1,55*	*1,52*		*—0,03*
0,9	*2,25*	*2,28*	*+0,03*	
0,9	*2,45*	*2,28*		*—0,17*
1,0	*2,55*	*2,54*		*—0,01*
1,0	*2,25*	*2,54*	*+0,29*	
1,1	*2,75*	*2,79*	*+0,04*	
0,9	*2,15*	*2,28*	*+0,13*	
7,3	*18,30*	*18,51*	*+0,56*	*—0,35*
		+0,21	*+0,21*	

$$0{,}56 + 0{,}35 = 0{,}91 : 9 = 0{,}101$$

A számításnál a lécleolvasás átlagok különbségeit osztottam a buborék elmozdulásokkal, kaptam egy parsnyi elmzdulásnak megfelelő lécleol-

vasás különbségeket. Ezek átlagos értéke *0,3944 mm*-re adódott, vagyis a távcső mozgatásakor a libella egy parsértékének átlagosan ekkora skálaleolvasás felel meg. Miből az következik, hogy a buborék teljesen szabályos elmozdulása esetén a sorozat egyes lépéseinél akkora buborékelmozdulásnak kellett volna bekövetkeznie, amennyit akkor kapunk, ha lécleolvasás átlagok különbségeit osztjuk, *0,3944*-gyel. Ezen értékek mint szabályos buborékelmozdulások vannak a fenti táblázatban. E szabályos és a ténylegesen mért buborékelmozdulások eltéréseit kiszámítva láthatjuk azt, hogy mennyire nem volt egyenletes a libella buborékjának elmozdulása.

Az eltérések átlagos értéke az előjelre tekintet nélkül a példa esetében *0,10* pars értéknek adódott. 6 sorozat eredményeiből számítva erre *0,12* pars értéket kaptam.

A buborékelmozdulásnak a teljesen szabályos és egyenletes elmozdulásától való e csekély eltéréséből egyáltalán nem lehet arra következtetni, hogy ez a buborék tapadását vagy akadozását jelentené, mert hiszen mint láttuk már a buborékállás megállapításnak is $\pm$ *0,07* parsérték a középhibája, amihez járul a lécleolvasás középhibája is.

A távcső vízszintes szálainál a szertár mm osztású üvegskálájáról 1/10 mm-eket lehet becsléssel megállapítani, aminek legalább is $\pm$ *0,1 mm* a középhibája, tehát még a 3 szálnál végzett leolvasások átlagának is $\pm$ *0,06 mm* felelhet meg. A szabadban pedig a lécről 1/20 osztásrészt, vagyis *0,25 mm*-eket lehet becsléssel megállapítani, aminek szintén legalább is akkora a középhibája, és a három leolvasás átlagának is legalább $\pm$ *0,14 mm* a középhibája, amely értékeknek a libellaskálán kb. $\pm$ *0,1* pars érték felel meg. Ha tehát a libella buborékállás meghatározásnak $\pm$ *0,07* parsérték a középhibája, a vízszintes vonásokamelynek kb. $\pm$ *0,10* parsérték felel meg, így nem csodálható az, ha a fent említett mérési sorozatoknál kapott egyes értékek között átlagosan *0,12* parsértékű eltérések vannak az egyenletes elmozdulásoknak megfelelő értékektől, de mindenesetre megállapíthatjuk, hogy ezek a csekély eltérések semmiesetre sem származnak a buborék akadozásából vagy tapadásából, amely körülmény, illetve hibaforrás eszerint a műszer libellájánál egyáltalában nem fordul elő, különben is a tapadás vagy akadozás okozta eltérések, ha egyáltalában előfordulnak, ezeknél az eltéréseknél jóval nagyobbak szoktak lenni.

5. *A távcső irányvonala és a szintező libella tengelye párhuzamosságának vizsgálata.*

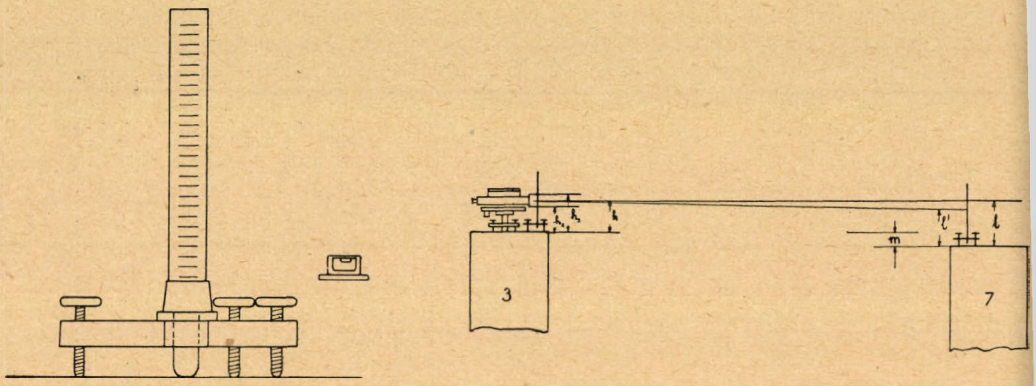
A szintezési munkálatoknál, de különösen az elsőrendű szintezésnél rendkívül fontos az, hogy a távcső irányvonala és a szintező libella tengelye párhuzamosak legyenek, vagyis amidőn a mérésnél a szintező libella buborékját a szintező csavarral középállásba hozzuk, akkor a távcső irányvonala vízszintes legyen. Igaz ugyan, hogy az elsőrendű szintezési munkálatoknál szigorúan kell ügyelni arra, hogy a műszerállásoknál az előre és hátra léctávolságok egyformák legyenek, amikor is a távcső irányvonalának és a libella tengelyének nem egészen pontos kiigazított voltából, vagyis a távcsőnek az irányzáskor nem egészen pontos vízszintes helyzetéből származó hiba a hátra és előre leolvasásnál ugyanaz lesz és így a mért magasságkülönbségre kapott eredményből ez

kiesik, mégis a szintezésnek ezt a lényegét, hogy vízszintesen irányozunk, csak a távcső irányvonalának a szintező libella tengelyéhez való gondos kiigazításával érhetjük el.

Ezt a kiigazítást, illetve a kiigazított állapotnak megállapítását méréseimhez mindig a kir. József-műegyetem geodéziai tanszékének szertárában a már említett önállóan lealapozott kőpilléreken végeztem el.

A 3. és 7. pilléren van egy-egy kissé domború felületű fémjel, mely ezeken magassági alappontokul is szolgál és amelyeknek egymásközötti magasságkülönbséget a tanszéken naponta századmilliméter pontossággal megmérik.

Műszerem igazítottságának vizsgálatakor az egyik pilléren felállítottam e magassági jel fölé a szertár üvegskáláját, a szelencés libella segítségével függőleges helyzetbe hozva azt, mögéje állítottam a szin-



11. ábra.

tező műszert, szintén függőlegessé téve a tengelyét, annyira közel, hogy a távcsőobjektív foglalatának nekitámaszkodó szélénél, a szintező libella buborékjának középen állása mellett, alul és felül a skálát leolvashassam (11. ábra). Igy a harmadik pilléren a távcső szélénél

alul $h_1 = 124{,}9$ *mm*
felül $h_2 = 183{,}7$ *mm*
összegük $308{,}6$ *mm*, ebből megkapjuk az

irányvonal magasságát a 3. magassági jel fölött $h' = 154{,}30$ *mm*,

ezután a skálát a másik pilléren levő jel fölé állítjuk függőleges helyzetbe, reá irányozunk, középre hozva a libella buborékját, a skáláról leolvasások a távcső 3 vízszintes szálánál *93,6 mm*
130,7
167,8
392,1

ezek középértéke

$$l' = 130{,}70,$$

az irányvonal ily magasan metszi a skálát a 7. magassági jel fölött.

Igy kapott magasságkülönbség

$$m' = l' - h' = -23{,}60 \text{ mm}.$$

Ugyanezt elvégezve az ellenkező irányban is, vagyis a műszert a 7. pillérre áthelyezve, ottan

$$h_1 = 123{,}6 \text{ mm}$$
$$h_2 = 182{,}5$$
$$\text{összegük } 306{,}1$$
$$h'' = 153{,}05$$

A skálát a 3. pillérre állítva, ráirányozva a leolvasások

$$139{,}3$$
$$176{,}4$$
$$213{,}5$$
$$529{,}2$$

ezek középértéke

$$l'' = 176{,}40$$
$$m'' = l'' - h'' = +23{,}35 \text{ mm}$$

$$m = \frac{m'' - m'}{2} = \frac{23{,}35 + 23{,}60}{2} = 23{,}48 \text{ mm}$$

az eltérések a középértéktől *0,13 mm*-t tesznek ki. Ennek a 3. és 7. pilléren levő jelek *22,56 m* távolsága mellett *1,2"*, azaz kb. *1/4* libella parsérték felel meg, ami oly kis méret, hogy azt már igazítani is alig lehet és nem is szükséges.

Az elsőrendű szintezési munkálatok alatt átlag 6 hetenként végeztem a távcső irányvonalának a szintező libella tengelyéhez való igazított voltára vonatkozó vizsgálatot. Azok a pontos igazítottságtól való eltérések, amelyeket még változatlanul hagytam, álagosan *1/2* parsérték alatt voltak. Az *1* parsértékhez közeljáró, vagy azt meghaladó eltérések esetén már igazítást végeztem. Ez az elsőrendű szintezési munkálatok alatt kétszer vált szükségessé, ami a kb. *13,000* műszerállás mellett nagyon kevés.

Az igazításhoz a távcső diafragma lemezét burkoló gyűrűt *3* csavarjának megoldása után levettem és a diafragma lemezt függőleges irányú igazítócsavarjaival felfelé, vagy lefelé addig mozgattam, míg a távcső középső vonásánál $m + h = l$ magasságot, tehát a távcső vízszintes irányvonalának megfelelő értéket olvashattam le a skáláról. Az igazítás után természetesen mindkét függőleges irányú igazító csavarnak meghúzott feszes állapotban kellett lennie és a takaró gyűrűt újra vissza kellett helyezni. Minden igazítás után a pillérek közti mérést megismételtem annak megállapítására, hogy most az igazított állapot már megfelelő-e.

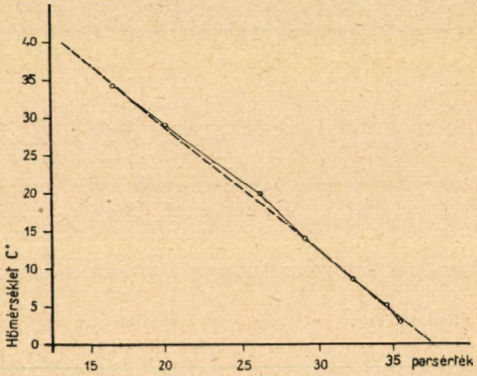
A szertárban végzett igazítást a szabadban *50 m*-es léctávolságnál megvizsgálva, tapasztaltam, hogy a libella tengely és a távcső irányvonalának párhuzamossága ugyanolyan, mint a szertári igazításnál, ami azt is bizonyítja, hogy a szálcső járása, *h* a távcsőben centrikus és pontos.

Mint említettem a távcső irányvonalának és a libella tengelyének

párhuzamos voltától *1/2* parsnyi, vagyis kb. *3"*-nyi eltéréseket engedtem még meg és hagytam igazítatlanul. Ily eltérése az irányvonalnak a vízszintestől a maximális *50 m*-es léctávolság mellett kb. *0,7 mm*-es eltérést okozott a lécleolvasásoknál, ami azonban a mérési eredményből kiesett, mert hiszen úgy a hátra, mint az előre lécleolvasásoknál egyformán megvolt. Még akkor is, ha az *50 m*-es léctávolságok egyike *20 cm*-es hibával lett volna kitűzve, amit pedig nem engedtünk meg, ez a *1/2* parsnyi eltérés az igazítottságtól a lécleolvasásoknál csak kb. *0,003 mm,* tehát egyáltalában nem mérhető méretet jelentett volna.

A műszer ezirányú igazított voltát megvizsgálni és azt szükség esetén kiigazítani, természetesen nem csak az oly szilárd kőpilléreken lehetséges, amilyenek a műegyetem geodéziai tanszékén rendelkezésre állanak, hanem ugyanazt a szabadban, pl. *100 m* távolságban készített ideiglenes alappontok között is el lehet végezni, mikor is a magasságok mérésére a szintező lécek használhatók.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy a műszeren a libella és



12. ábra.

a távcső egymáshoz szilárdan vannak összeerősítve, kiigazított voltukat rendkívül sokáig megtartják és nagyon ritkán szorulnak igazításra, mely művelet egyébként könnyen elvégezhető.

6. *A szintező libella buborék hosszváltozásának megállapítása.*

Minthogy a libellában levő folyadék (alkohol) is a hőmérséklet változásakor összehzódik és kitágul, a libella buborékja is változtatja hosszát. A különböző hőmérsékleteknél megállapítottam a buborék hosszát, ezeket mutatja a 12. ábra grafikonja.

Eszerint *0* foknál kb. *38* parsnyi, *+40* foknál pedig kb. *13* parsnyi hosszú a libella buborékja, tehát igen tág határok között változik, mindazonáltal ez a szintezés pontosságára egyáltalán nincs rossz hatással.

7. *A távcső száltávolságának vizsgálata.*

A távcső diafragma lemezén 3 vízszintes szál van, így a szintező lécről, vagy skáláról 3 leolvasást tudunk végezni, melyek átlagával számítunk.

Ha a két szélső szál távolsága a középső száltól egyenlő nagy, akkor a három szálon végzett leolvasások középértéke egyenlő a középső leolvasással, természetesen a lécleolvasás pontosságának hibahatárán belül.

A száltávolságok egyformaságát vagy eltérését szintén a libella állandó megállapítására végzett mérési sorozatokból állapíthatjuk meg. Ily mérési sorozatoknál a *3* szálon végzett leolvasások középértékének összegezései és a középső szálon végzett leolvasások összegezései az esetleges eltérések halmozását mutatják. Igy *20* mérési sorozatot vizsgálva, észlelhető volt az, hogy az előbbi majdnem mindig valami csekély értékkel nagyobb volt az utóbbinál. *20* mérési sorozatnak *174* értékéből számítva megállapítható volt, hogy a *3* szálon végzett leolvasások középértékei a középső szálon végzett leolvasásoknál, a *20* méteres skálatávolságnál átlag *0,03 mm*-mel magasabbak, ami *50 m*-es léctávolságnál átlag *0,07 mm*-es eltérést jelent.

Minthogy azonban a szintezéseknél mindig a *3* szálon olvasunk le és azok középértékével számítunk, így ez a parányian csekély eltérés a száltávolságok között egyáltalában nem jár semmi káros következménynyel a mérés pontossága szempontjából.

Lényegesebb eltérést a száltávolságok között semmiesetre sem volna szabad megengedni.

A főváros másodrendű szintezésnél használt ily rendszerű, de régebbi műszereknél fordultak elő nagyobb eltérések a száltávolságok között, miért is azok diafragmalemezét Oltay tanár a mérés előtt kicseréltette olyanokra, amelyeknél a száltávolság egyenlőnek tekinthető.

Ujabban a gyár szálak helyett üveglemezekre karcokat alkalmaz, melyeket ily pontosan tud elkészíteni.

8. *A távcső szorzó és összeadó állandójának meghatározása.*

Bár az elsőrendű és másodrendű szintezési munkálatoknál nem bír jelentőséggel az, hogy a távcsőben a diafgrama lemezen levő három szál egymástól való távolsága mekkora szorzó állandót állapít meg, mégis esetleg a kitűzési távolság ellenőrizhető optikai távmérés által, ezért hasznos a távcső állandóit megállapítani.

A távcsőről való leméréssel állapítható meg az összeadó állandó

$$c = 0{,}60\ m$$

A távcsővel ismert távolságok mellett végzett nagyszámú mérési eredményekből pedig kiszámítható a szorzó állandó.

E művelethez ismét a szintező libella állandójának meghatározása érdekében végzett mérési sorozatok közül *20*-at használtam fel. Ezeknél összegeztem a felső és alsó szálon végzett leolvasásokat és ezek különbségét képeztem, elosztottam a mérési sorozatba foglalt mérések számával és még elosztottam az illető sorozat mérési távolságával, de azt az összeadó álandóval előbb csökkentettem s megkaptam a szorzó állandó értékét

$$k = \frac{l_3 - l_1}{t - c}$$

A *20* mérési sorozat *200* mérési eredményének átlagából számított

szorzó állandó

$k = 298{,}93$-nak adódott.

A távcső összeadó és szorzó állandójának felhasználásával a műszer a léctávolságnak optikai úton való meghatározására is alkalmas, ez

$$t = c + k\,(l_3 - l_1)$$

9. *A szálvastagság megállapítása.*

A távcsőben a diafragma lemezen levő szálak vastagsága nagy fontossággal bír az elsőrendű szintezéseknél és erős hatással van a mérés pontosságára.

A szálvastagságot kétféle észlelésből állapíthattam meg. A műegyetem szertárában a 3. és 7. pillérek közötti méréskor a vízszintes szálak az üveg-skálán *0,1 mm* vastagságot takartak, ami a szálvastagságát

0,9"-re adta.

A Dunán át való mérésnél *412* m távolságnál a szál kb. *1,5 mm*-t takart, ami viszont *0,75"* szálvastagságot jelent. Igy átlagos értéknek *0,8* másodpercet állapíthatunk meg.

Nézetem szerint ez a szálvastagság a legalkalmasabb, mert még *50 m* léctávolságnál is lehetővé teszi a *fél cm* osztássávok *1/20*-ad részének, a *0,25 mm*-eknek becslés útján való megállapítását.

A gyár régebbi műszerein, amelyeken még nem üveglemezekre karcolt szálak, hanem irányszálak voltak a távcsövekben, ezek vastagsága legalább is kétszer ekkora volt. A gyár egyik újabb műszerén még az enyémnél is vékonyabb szálakat alkalmaztak, ami viszont már a szemet fárasztja.

10. *Egyéb vizsgálatok.*

A műszer szelencés libellájának olyképen kell kiigazítva lennie, hogy buborékjának középre állításakor a függőleges tengely függőleges legyen. Ennek vizsgálatát és az esetleg szükséges kiigazítását a műszer leírásakor már közöltem.

A vízszintes szál vizsgálatához a szintezőműszert szilárdan elhelyezzük és a vízszintes szál egyik végével beirányzunk egy távoli, jól látható pontot. Ezután a vízszintes irányító csavarral mozgatva a távcsövet, megfigyeljük, hogy a pont képe nem mozdul-e le a vízszintes szálról? Ha nem mozdul le, úgy a *h* merőlegesre *V*-re, tehát a vízszintes szál ki van az álló tengelyre igazítva, ellenkező esetben a diafragma gyűrű forgatásával kell a mutatkozó hibát kiigazítani. A szál keresztrendszer üvegre karcolt, a fekvő és álló szál mindig merőleges egymásra, úgy hogy az előbbi vizsgálat és igazítás elvégzése a függőleges szál *V* tengelyhez való kiigazítását is eredményezi.

Ha ezek tekintetében esetleg hibát találunk a műszeren, akkor ennek kiigazítását ajánlatos a gyárra bízni, viszont, ha ez egyszer ki van igazítva, akkor az valószínűleg így is marad.

Vizsgálat tárgya lehet az is, vajjon a három vízszintes szálnál egyszerre el lehet-e tüntetni a parallaxist, mert hiszen éles képet és pontos leolvasást csakis így kaphatunk egyidejűleg mindhárom szálnál. Ez mű-

szeremnél nagyon jól megvan és ez a távcső kiváló optikáját dícséri. Régebbi rendszerű szintező műszereknél ez sokszor nem teljesült.

A szintező lécek és a normálméter vizsgálata.

A szintező léctől azt kívánjuk, hogy a magassági alappont vagy a szintezés egyik kapcsoló pontja fölé felállítva, a távcső vízszintes irányvonalának e pont fölötti függőleges magasságát a törvényes hosszmérték egységben (a nemzetközi méterben) kifejezve mutassa.

Ehhez azonban az volna szükséges, hogy a szintező léc a mérés pillanatában a beszintezett pont fölött pontosan függőlegesen álljon, a beosztás kezdőpontja a szintezett pontnál legyen és rajta a beosztás a nemzetközi méternek pontosan megfeleljen. De ezeket a kívánságokat a legjobb szintező léc sem teljesíti.

A léc beosztásos felülete nem pontos sík felület és nem is áll mindig egészen függőlegesen. A beosztás kezdőpontja az elsőrendű szintezéseknél használt léceken nincs a léc talppontjánál, hanem annál magasabban van. Sőt esetleg a léc talpa sem vízszintes. A lécosztás méterhossza eltérhet a nemzetközi méterhossztól, sőt eltérhet ettől a lécen levő fémjelek méterhossza is és ezek egymásközött is eltérők lehetnek és ez az eltérés a léc különböző részein is különböző lehet, sőt folyton változó is, de a léc méterhosszán belül az egyes beosztások is lehetnek egyenetlenül eltérőek.

Mindezek az elsőrendű szintezéseknél használt léceknek sokféle vizsgálatát teszik szükségessé. Így vizsgálni kell: a lécek beosztásos felületének sík voltát, vizsgálni kell azt, vajjon a lécekhez tartozó és azok libellájának igazítására szolgáló függők helyesen mutatnak-e, ha a lécet pontosan függőleges helyzetbe hozzuk, vizsgálni és igazítani kell a lécek libelláit, hogy helyesen mutassanak, vagyis hogy segítségükkel a léceket a méréskor függőleges helyzetben tarthassák. Vizsgálni kell a lécsaru merőlegességét, meg kell állapítani a lécosztás kezdőpontjának helyét a lécsaru támaszkodó síkjához képest, meg kell vizsgálni a lécek komparálásához használt normálmétert, vizsgálni kell a lécosztás méterhosszát és annak viszonyát a fémjelek távolságához képest, vizsgálni kell a léc hosszváltozásait és a lécosztás pontosságát.

1. *A lécek alakjának vizsgálata.*

A szintező léceknek, hogy a szintezés alkalmával a szintezett pont fölé teljesen függőlegesen felállíthatók legyenek, mindenek előtt beosztásos felületükön teljesen sík felületeknek kell lenniök, mert ha ez a felület nem sík, akkor már eleve nem is állítható függőlegesre.

A szintező lécek beosztásos felületét szabad szemmel is meg lehet vizsgálni, de ez csak a sík felülettel való durva eltéréseket mutatja meg. A felület alakjának pontos meghatározása végett azokat a műegyetem szertárában szintezéssel állapítottam meg. A szertár egyik már említett kőpillérjére állítottam fel a szintező műszert és a szintező lécek ládáját magas asztalon elhelyezve, tetejére a szintező lécet, mindkét oldalán kinyitva, reáfektettem. Ha a léc esetleg valamely részén nem egészen biztosan feküdt fel, ott kissé alá ékeltem, hogy teljes hosszában jó felfekvése legyen.

Ekkor a lécen fél méterenként, tehát minden kerek számnál a beosz-

tási felület jobb és bal oldalára a már többször említett üvegskálát függőleges helyzetben reá állítottam és a lécfelületnek ezeket a helyeit tizedmm leolvasásig beszinteztem. Az így, ellenőrzésképen kétszeri méréssel, kapott értékeket, természetesen egy felső egyenestől felülről lefelé mérve felraktam s megkaptam a léc beosztásos felületének, még pedig külön a jobb és külön a baloldali szélének alakját a léc fekete számozású beosztásos oldalán és azután a lécet megfordítva és a méréseket ugyanígy végezve, annak piros számozású oldalán.

Az így meghatározott lécalakokat mutatja a 13. ábra. Mindig a felső teljes vonal a fekete számozású oldal jobboldali szélének, a felső szakadozott vonal a baloldali szélének alakját és az alsó vonalak hasonlóképen a piros számozású oldal két szélének alakját mutatják. Az ábrák készítésekor a léchosszakat tízszeres kisebbítéssel, a szélességi méreteket a valósághoz képest tízszeresen megnagyítva raktuk fel. így a százszoros torzítás erősen megmutatja a lécalak eltéréseit a sík felülettől.

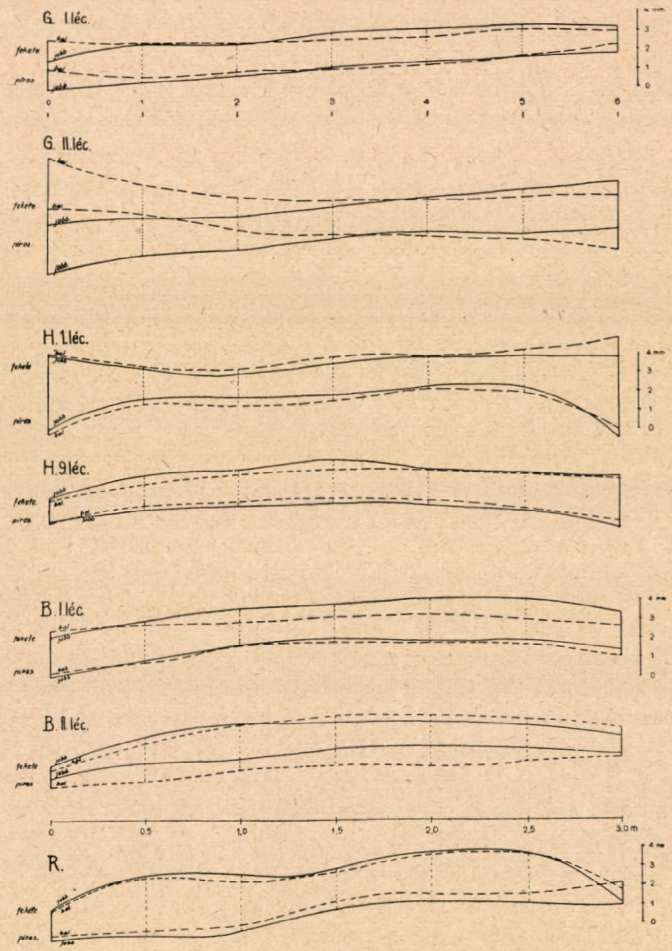
A 13. ábrán *A*- és *B*-vel vannak jelölve az elsőrendű szintezésnél használt saját I. és II. számú léceim felületének alakjai, *C* és *D*-vel a m. kir. háromszögelő hivatalnak lécei, amelyek a főváros másodrendű szintezésnél használtak, *É* és *F*-fel a főváros által beszerzett új szintező lécek, amelyekkel Bikfalvi Béla mérnök dolgozott a főváros másodrendű szintezésén és *G*-vel van jelölve egy régi léc felületének alakja. Az ábrák szerint a saját I. számú lécem alakja a legszebb, ez áll legközelebb a teljesen sík felülethez, csak a léc alsó végén van kis elcsavarodása, de ez is *1 mm*-en belül van. A II. léc felülete már nem ily szép, ennek egész hosszában mintegy *4 mm*-es elcsavarodása van. Ugy látszik a léc szárításakor, a parafinnal való impregnálás és festés előtt, az kissé megvetemedett, ami ugyan a három méteres felülethez képest csekély. A *C* alatti lécnek is van néhány mm-es eltérése a sík felülettől, a fekete oldala kissé homorú, piros oldala kissé domború. A *D*. alatti léc felülete alig *1 mm*-re tér el a sík felülettől, mindkét oldalán kissé domború. Hasonlóan kissé domborúak a *É* és *F* alatti lécek is, a végeiken kissé keskenyebbek a középnél, de ez az eltérés alig haladja meg a mm-t, kevésbbé szép a *G*. alatti alak, amelynek léce még nem készült a mai jól kipróbált módszerek szerint. Ez a léc a fővárosi alappont szintezéseknél nem talált alkalmazást.

Ezek szerint a sík felülethez legközelebb áll az én I. számú lécem, utána a főváros által beszerzett *É* és *F* jelű lécek következnek, ezeknél kevésbbé jó az én II. számú lécem alakja.

Saját léceim alakját a három évi mérési idő alatt hatszor állapítottam meg és bár ez idő alatt elkerülhetetlen volt az, hogy néhányszor hirtelen jött záporban meg ne ázzanak, azonkívül évente egyszer alaposan le lettek mosva, mégis alakjuk a hatszori beszintezés adta rajzok szerint egyáltalában nem változott. A beméréseknél kapott alakok közötti kis eltérések a szintezés pontatlanságától származnak. Tehát a lécek felülete a nedvesség hatására egyáltalában nem változik, azok a mérés alatt nem vetemednek.

A lécbeosztás sík felülettől való eltérésének ily ismeretében megálla-

píthatjuk, hogy ezek a beosztásos felületek ugyan nem pontosan sík felületek, de ezek az eltérések nagyon csekélyek. Ha II. számú lécem felülete a függőleges felállításkor *3 m* hosszon *4 mm*-re térne is el a függőlegestől, akkor ez *3 m* hosszon csak kb. *5 μ* rövidülést jelentene, vagyis ennyivel nagyobbat olvashatnánk le *3 m*-es leolvasás esetén, de ez a léc-



13. ábra.

ről való leolvasó képességnek a *0,25 mm*-nek csak *1/50*-ed része, tehát ez a kis szabályos hiba a véletlen jellegű leolvasási hibákhoz képest nagyon csekély.

Minthogy 2 léccel mérünk és csak egyik lécnek van az elcsavarodásból származó hibaforrása, így kb. négyszáz méter magasságkülönbségnek

mérésekor ad csak *1 mm*-es eltérést, ami az én fővárosi méréseimben azért sem érvényesülhetett, mert az elsőrendű szintezés összes méréseinél mindig ugyanazok a lécek egyformán voltak használatban. Országos elsőrendű szintezéseknél ily magasságkülönbségek aligha fordulnak elő.

Bár a lécfelületeknek a sík felülettől való ily csekély eltéréséből nem származik lényeges hiba a mérésbe, mégis kívánatos volna, hogy a gyár a lécek készítésekor ügyeljen arra, hogy a beosztásos felületek *1 mm*-en belül sík felületek legyenek, ami gondos asztalosmunkánál keresztül vihető és ez a körülmény mégis emeli a lécek értékét.

2. *A léc libellájának kiigazítására szolgáló függő vizsgálata és a léc libellájának kiigazítása.*

Miként már a lécek szerkezetének leírásakor említettem, a lécek függőleges tartásának elérésére szolgál a reá csavarral erősíthető szelencés libella. Ennek a libellának kiigazítására szolgál egy függőberendezés. Ez áll egy kis függőből, azonkívül a léc felső vége közelében felerősített kihajtható pecekből, amelynek nyílásába a függő zsinórja egy kis gömbbel beakasztható és a léc alsó harmadában felerősített szintén kihajtható gyűrűből.

A léc függőleges helyzetét a felső pecekbe akasztott függő akkor mutatja, ha az alsó gyűrűnek pontosan a közepén van. Tehát vizsgálat tárgyává kellett tenni azt, vajjon a függőnek ily helyzete mellett a léc tényleg függőlegesen áll-e.

E célra a műegyetem geodéziai tanszékén levő acéldróton lógó függőt lehetett felhasználni, amelynek súlya olajjal töltött tartályba ér, hogy lehetőleg nehezen mozogjon. A megvizsgálandó léceket szilárdan kitámasztva úgy állítottuk fel, hogy beosztásos felületeik egymásután ezzel a nyugodt helyzetben levő függőleges egyenessel összehasonlíthatók legyenek. A vizsgálat a 13. ábrán *A—F* jellel ábrázolt léceknél azt mutatta, hogy a gyárnak sikerült e léceken a függőszerkezetet, tehát annak kihajtható pecekjét és gyűrűjét úgy beállítani, hogy a léc függőjének középállása mellett a léek, a 13. ábrán ábrázolt kis felület egyenetlenségeket kiegyenlítetteknek véve, *1—2 mm*-en belül függőlegesen állottak.

Minthogy így a függőberendezés helyes beállítását megállapítottuk, könnyű a lécek szelencés libelláit úgy beállítani, hogy a lécek függőleges helyezete mellett a libellájuk buborékja középállásban legyen. A lécet valamely szilárdan álló tárgyhoz hozzáfogjuk olyképen, hogy a függője pontosan a kis gyűrű közepébe jusson és a léc szelencés libellájának buborékját 3 igazító csavarja segítségével középállásba hozzuk. Ennél az igazításnál arra kell törekedni, hogy mind a három csavar eléggé megszorított állapotban legyen. Igy valahányszor a léc felállításakor a szelencés libella buborékja középállásba került, a léc függőleges volt.

A lécek szelencés libelláit minden nap a munka elkezdése előtt ki kell igazítani, sőt ajánlatos napközben is ezt az igazítottságot megvizsgálni, mert csak ezzel érhetjük el azt, hogy a szintező léc a méréskor lehetőleg függőleges legyen és a léc ferde tartásából származó súlyos hibákat elkerülhessük. Hogy a léc ferde tartásából származó hibák mily nagyok lehetnek, azt az alábbi táblázat mutatja. Ez a hiba különösen azért is vesze-

Ferde léctartásból származó hiba.

A 3 m hosszú léc eltérése a függőlegestől	A lécleolvasás hibája mm-ben		
	1 m	2 m	3m-nél
1 cm	*0,006*	*0,011*	*0,017*
2 „	*0,02*	*0,04*	*0,07*
3 „	*0,05*	*0,10*	*0,15*
4 „	*0,09*	*0,18*	*0,27*
5 „	*0,14*	*0,20*	*0,42*
6 „	*0,20*	*0,4*	*0,60*
7 „	*0,3*	*0,5*	*0,8*
8 „	*0,4*	*0,7*	*1,1*
9 „	*0,5*	*0,9*	*1,4*
10 „	*0,6*	*1,1*	*1,7*

delmes, mert mindig egyirányú, mindig a leolvasott méretet növeli, tehát a mért magasságkülönbséget a helyes értéknél nagyobbnak adja. De gondos libella kiigazítás és gondos léctartás mellett el lehet érni azt, hogy a léc a méréskor egy-két mm-re pontosan függőlegesen álljon, amit különben a műszer függőleges szálának a léc közepére való beirányzásakor is egyik irányból ellenőrizni tudunk.

3. *A lécsaru merőlegességének vizsgálata.*

A szintező lécek alsó végére vasalást erősítenek. E vassaru alsó felületének, amellyel a léc a szintezett pontra támaszkodik, pontosan merőlegesnek kell lennie a léc tengelyére, hogy mikor a lécet függőlegesen tartjuk, e támaszkodó felület vízszintes legyen.

Ennek megvizsgálása céljából a műegyetem szertárában a lécet egy szilárd és domború felület fölé állítva beszinteztem, még pedig nem a beosztás mező részét becsülve, hanem a távcső vízszintes irányvonalához legközelebb levő fél cm-es beosztásvonal beirányzásával, libella buborék-állás leolvasásával, és annak a vízszintesre való átszámításával állapítottam meg a magasságot. Ezt a beszintezést *9 léc* helyzetben végeztem el, olyképpen, hogy a felfekvési pont a lécsaru felület közepén, a léc sarkán és a 4 oldali szélének közepén volt. Az eredmények a megvizsgált léceknél azt mutatták, hogy a lécsaru felülete teljesen kielégítően merőleges a léc tengelyére. Ha van is némelyik lécnél a felületnek esetleg kéttized mm-es eltérése a merőlegestől, abból a körülményből, hogy a léc nem mindig a sarufelület közepén, hanem attól kissé oldalt támaszkodik, a beszintezett pontra csak századmilliméterekre menő eltérés származhat, amelynek azonban előjele hol +, hol — és nagysága is változó, tehát teljesen véletlen jellegű hibával terheli a mért magasságkülönbséget, de ez a mérés egyéb hibaforrásaiból származó véletlen hibákhoz képest nagyon csekély.

A lécsaru merőlegességét kellő műszerekkel még pontosabban is meg lehetne vizsgálni.

4. *A beosztás kezdővonása helyének megállapítása.*

Az elsőrendű szintezésekhez használt szintező léceken a beosztás kezdő vonása rendszerint nincsen a léc alsó felfekvési felületének síkjá-

ban, hanem annál magasabban van. Igy van ez a főváros első- és másodrendű szintezésénél használt léceknél is.

A lécosztás kezdő vonásának eltérése a léctalp síkjától más a léc fekete és más a piros számozású beosztásnál és eltérő ez a két lécnél is. Ezeket az eltéréseket a geodéziai tanszéknek üvegmércéjével határoztam meg, amelyen tized mm-es beosztás van.

A többszöri lemérés azt adta, hogy

I. léc	fekete számozású oldalán	*42,0 mm,*
	piros „ „	*73,9 mm.*
II. léc	fekete számozású oldalán	*41,7 mm,*
	piros „ „	*74,0 mm* az eltérés, tehát az
I. lécnél	a két oldal átlaga	*57,95 mm,*
II. „	„ „ „	*57,85 mm,* vagyis a két léc

kezdővonásainak különbsége + *0,10 mm.* Minthogy pedig a leolvasások félmilliméterekben történnek, a különbség + *0,20* félmilliméter. Az I. léc ugyanazon pont fölé állítva ennyivel ad kisebb leolvasást, mint a II. léc.

A hasonlóképpen megvizsgált és a másodrendű szintezésnél használt 1. és 9. számú léceknél ez eltérés *0,45 mm* volt, még pedig a *9.* léc adott *0,9* fél *mm*-rel kisebb leolvasást, mint az *1.* léc.

A beosztás kezdővonásának eltérése a léctalp síkjától és eltérése a másik lécosztás kezdővonásától nem okoz hibát a mérésben akkor, ha az alapponttól alappontig terjedő mérés páros számú műszerállásokból áll, vagyis a kiindulási alapponton és a következő alapponton is ugyanazon léc lesz a méréshez felállítva, amikor is ez a talppont korrekció a mérési eredményből kiesik. Ha azonban az alapponttól alappontig a műszerállások száma páratlan, akkor ezt a talppont-korrekciót számításba kell venni.

A talppontkorrekciókat *1/10 mm*-nyire pontosan meg lehet állapítani, tehát ezek az alappontok magasságkülönbségébe páratlan műszerállás esetén legfeljebb ekkora, bár mindig állandó jellegű hibát okozhatnak, ami azonban a mérés egyéb hibáihoz képest csekély értékű.

5. *A normálméter vizsgálata.*

Mielőtt a lécméter hosszának a vizsgálatáról szólanék, előbb e vizsgálathoz használt normálmétert kell vizsgálat alá venni.

Nálunk a normálmétereket a m. kir. központi mértékügyi intézet szokta megvizsgálni és állapítja meg az egyenletüket. Igy a főváros elsőrendű szintezésénél általam használt *46776* gyári számú normálméterre vonatkozólag az intézet megállapította, hogy annak hossza *t C°* hőmérsékletnél a következő egyenletből számítható ki:

$$l_t = l_m - 0{,}014 \text{ mm} + 0{,}0113\ (t - 20) \text{ mm}.$$

Ezt a megállapítást az intézet longitudinális komparátorán a „*D 39*" és „*D 76*" számú intézeti normálméterekkel való összehasonlítás útján nyerte. Az intézet megállapítása szerint ezen egyenletből kiszámított értékek középhibája *1/100 mm.*

Ezen kívül én normálméteremet a kir. József Műegyetem Bámberg-féle *14727* számú normálméterével, amelynek egyenlete

$$l_t = m - 0{,}01\ mm + 0{,}0115\ (t - 18^\circ)\ mm,$$

a m. kir. háromszögelő hivatal Süss-féle *13966* számú normálméterével, melynek egyenlete

$$l_t = m + 0{,}051\ mm + 0{,}0113\ (t - 20^\circ)\ mm,$$

és a főváros által beszerzett Süss-féle *49560* számú normálméterrel, melynek egyenlete

$$l_t = m - 0{,}038\ mm + 0{,}0113\ (t - 20^\circ)\ mm$$

szintén összehasonlítottam és megállapítottam, hogy ezek mindegyikével a méterhossz *1/100 mm*-en belül egyezett, de a hőmérsékletet a hiteles normálméteren megállapítva kellett számításba venni.

A normálmétereknek a m. kir. központi mértékügyi intézetnél végzett vizsgálata mindig a normálméternek csak a méterhosszára terjedt ki és annak alapján megadott egyenlet is csak *0°* és *30°* közötti hőmérsékleti közre vonatkozott, pedig a szintezést *0° alatt is* —*5°*, esetleg —*6°*-ig kedvező eredménnyel lehet végezni, nyáron pedig előfordul, hogy +*40* foknál is kell komparálni, így a normálmétert e hőmérsékleti határok között kellene vizsgálat tárgyává tétetni.

Azonkívül vizsgálat tárgyává kellene tenni a normálméteren a métert jelző vonásoktól kétoldalt levő *1/5 mm*-es beosztásokat és a normálméter hőmérőjének helyességét is e hőfokok között.

Normálméteremen ezt az *1/5 mm*-es beosztást egy üvegskálával összehasonlítva vizsgáltam meg, amelyen *1/10 mm*-es beosztás van és megállapíthattam, hogy normálméteremen e kis beosztás az üvegskálával mindenütt *1/100 mm*-re egyezett. Tehát a normálméter métervonásaitól kétoldalt levő e kis beosztások a komparálás értékeit nem ronthatják, mert a század mm-ek megállapításához elegendő pontosak.

Amidőn a komparáláskor a normálméter hosszát az egyenletből kiszámítjuk, számításba kell vennünk a normálméter hőmérsékletét, ezt pedig annak hőmérőjéről olvashatjuk le, amennyiben ez a hőmérő tényleg helyesen mutatja azt.

Sokirányú összehasonlítás vezetett rá arra, hogy normálméterem hőmérője hibásan mutat, miért is azt a műegyetem két hitelesített hőmérőjével összehasonlítva, megállapítottam, hogy a hőmérőmön mutatott hőfokból mindig egy egész fokot le kell vonni, hogy a pontos hőmérsékletet megkapjam és azt helyesen vehessem számításba. Ily javítással normálméterem hőmérséklete *2—3* tizedfoknyira egyezett a többi vele összehasonlított normálméter hőmérőjén észlelhető hőfokokkal.

A normálméter hőmérőjéről tizedfokokat tudunk becslés útján leolvasni. Ha a hőmérő is hitelesítve van, illetve korrekcióját pontosan ismerjük, akkor a hőfok leolvasásában alig lehet állandó és szabályos jellegű hiba, inkább csak véletlen jellegű. E leolvasásoknak a hőmérőről kb. ± *0,1* fok lehet a középhibája. A hőmérőleolvasás e pontosságának tekintetbe vételével és tekintettel arra is, hogy a hőmérő a komparálások alkalmával csak *1—2* tized foknyira bírja követni a normálméter valóságos hőfokát, megállapíthatjuk, hogy a szintezések alkalmával a normálméter tényleges hőfokát a hőmérője segítségével csak *2—3* tizedfoknyira tudjuk meghatározni, ami a normálméter egyenlete alapján

0,002—0,004 mm eltérést jelent a méterhosszban, de ez az eltérés hol +, hol —, tehát véletlen jellegű. Természetesen itt feltételezem azt, hogy csak olyankor komparálunk, mikor a normálméter már felvette a környező levegő hőmérsékletét, tehát a komparálás egész ideje alatt hőfoka állandó, vagy legfeljebb csak *1* fokot változik.

A normálméter és a komparálás pontosságának teljes elrontása volna az, ha a komparáláskor a hőmérőről csak egész fokokat olvasnók le, mert hiszen az a léc méterhosszát is néhány század mm-re adná csak meg, akkor, amidőn a komparálás művelete sokkal többre képes.

Komparáláskor a normálméterrel a lécen levő fémjelek távolságát határozzuk meg olyképpen, hogy a fémjelek állását a normálméter *1/5 mm*-es beosztásán *1/100 mm*-ig menőleg becslés útján leolvassuk.

Ezek alapján a szintező léc fémjelei távolságának meghatározásába hibák származhatnak a normálméter méterhosszának hibájából, a hőmérő leolvasásának hibájából és a komparálás mérési műveletének hibájából. Mind a három hibaforrásnál az állandó és szabályos hibákat majdnem teljesen kiküszöbölhetjük úgy, hogy az eredményt inkább csak véletlen jellegű hibák terhelik.

6. *A lécosztás méterhossza és a fémjelek távolsága viszonyának vizsgálata.*

A normálméterrel való komparálás megadja azt, hogy a léceken levő fémjelek távolsága a törvényes mértékegységben kifejezve mekkora. De semmi sem biztosít arról, hogy e fémjelek távolsága akkora, amekkora a lécbeosztáson levő méterhossz, ezért ezek egymásközötti viszonyát is meg kell határozni.

E célból a lécen levő fémjelek távolságának előzetes és utólagos komparálással való megállapítása mellett a lécen a beosztás méterhosszát *5 cm*-ként szintén komparálással meghatároztam, még pedig külön a jobboldali osztásmezőknél és külön a baloldaliaknál. Igy a beosztáson

0,00 és 2,00 közt,
0,10 és 2,10 közt stb., végül
4,00 és 6,00 közt komparáltam, lécoldalanként *82* mérést, tehát lécenként *164* mérést végezve.

Ezek szerint a mérések szerint az I. lécen

a lécosztás méterhossza...	*1 m*	*—0,104 mm,*
a fémjelek méterhossza ...	*1 m*	*—0,123 mm,*
az eltérés		*+0,019 mm,* tehát

a léc méterenként *2/100 mm*-mel többet ad, mint amit a fémjelek közötti távolság a komparáláskor kimutat.

A II. lécen a lécosztás méterhossza	*1 m*	*—0,156 mm,*
a fémjelek méterhossza	*1 m*	*—0,099 mm,*
az eltérés		*—0,057 mm,* tehát

a léc méterenként *6/100 mm*-mel kevesebbet ad, mint amit a fémjelek közötti távolság a komparáláskor kimutat.

Átlagosan a két lécnél az eltérés —*0,019 mm*, kereken *2/100 mm*. Tehát a léckomparálás által megállapított fémjelek közötti méterhosszából méterenként *2/100 mm*-et le kell vonni, hogy a lécosztás helyes méterhosszát a komparálás idejére megkaphassuk. Ennek megfelelően összes méréseimnél a komparálás adta együtthatókat —*0,019 mm*-el megjavítva alkalmaztuk a magasságkülönbségek kiszámításánál.

A másodrendű szintezéshez használt egyik lécpárnál ugyanezt az eltérést szintén megállapítottam és —*0,014 mm*-nek találtam.

A lécosztás méterhossza és a fémjelek távolsága közötti eltérés nagy terjedelmű szintezéseknél többízben is megállapítható, így annak értékét végül is néhány ezred mm-re pontosan meg tudjuk kapni és a számításba bevezetni, minélfogva ez eltérésből származó szabályos hiba annyira csökken, hogy az a komparálás egyéb hibáihoz képest elenyészően csekély.

A lécek hosszváltozásának vizsgálata.

A lécek normálméterrel való komparálása megadja a fémjelek távolságának méterhosszát, amit az előzők szerint megállapított korrekcióval ellátva megkapjuk a lécosztás méterhosszát a komparálás idejében.

Azonban a lécek hossza a mérések alatt más mint a komparálás idején, mert a lécek a hőmérséklet változásával változtatják hosszukat, esetleg a nedvesség hatására is, sőt a lécanyag szerves szerkezetében rejlő okokból is megváltozhat a hosszuk.

8. *A lécosztás pontosságának vizsgálata.*

A lécen levő fél cm-es osztásmezők szélességét olyképen vizsgáltam meg, hogy a műegyetem geodéziai tanszékének *1/10*-ed mm-es beosztású üvegmércéjét a beosztás fölé fektettem és azzal összehasonlítottam. Az üvegskála alsó felületén van a beosztás, tehát az rajta feküdt közvetlenül a lécosztáson és róla erős nagyító üveggel *1/100 mm*-es eltérések is megállapíthatók.

Ezzel az üvegmércével *20 cm*-es darabokban végig vizsgáltam a lécek mindkét oldalán mindkét beosztást. A vizsgálat azt adta, hogy szintező léceimnél a fekete mezők szélei többnyire élesek és egyenesek, ritkán fordul elő az, hogy a mező fekete festése ne érne pontosan a kihúzott vonásig. A mezők szélessége is rendesen egy-két század mm-re pontos. Különösen előfordul az, hogy a fekete mezők szélesebbek a szükségesnél, többször *5—8/100 mm*-rel ritkábban, *1/10 mm*-rel vagy ennél nagyobb mérettel. A beosztás szélesség közép hibája a kapott értékekből kb. ± *0,03 — 0,04 mm*-re tehető. A beosztás mezőknek ez a csekély szélességi hibája a lécleolvasáskor csak *5—10/100 mm*-es eltérést okozhat, de ez is teljesen véletlen jellegű.

A lécosztás méterhosszának vizsgálatakor mindenik beosztáson *82* komparálást végezve, kaptam az átlagos méterhosszat. Az egyes értékeknek az átlagos értéktől való eltérései *2—4/100 mm*-t is kitettek, tehát, bár az egyes osztások szélességi hibája jóval kisebb volt, addig a lécméterhosszaknak ilyen eltérései voltak.

A Zeitschrift für Vermessungswesen 1924. évben közölte, Schermernhornnak vizsgálatát a Zeiss-féle invár léc beosztására vonatkozólag, aki

azt találta, hogy azon az átlagos osztási hibák *0,0266 mm*-t tettek ki. Az általam használt Oltay rendszerű lécek beosztásának pontossága a fentiek szerint legalább is ekkora.

A lécek beosztásán a léc hosszegységét tehát eléggé egyenletesen osztották kisebb egységekre és a beosztáson a mérésekre káros hatású, lényegesebb nagyságú osztási hibák nincsenek.

A beosztásnak hasonló vizsgálatát végeztem el egy hasonló régebbi lécpáron, amelyen a fekete osztásmezők széle erős nagyító üveg alatt nem volt egyenes és éles, hanem hullámos, sőt csipkézett, vagy fogazott is volt. Előfordultak gyakran *1—2/10 mm*-es, sőt nagyobb szélességi hibák, mindig a fekete mező nagyobbításaként. Előfordult a beosztásnak ekkora eltoltsága is *5—8 cm* terjedelemben. Tehát a régi léc osztása sokkal kevésbbé volt pontos, mint az újabb léceké.

A gyár ma már oly pontossággal készíti az új lécek beosztását, amely azokat a legnagyobb pontosságú mérési eredmények elérésére is alkalmassá teszi.

A teljesség kedvéért még meg kell említenem, hogy a jelen cikk ábrái közül az *1., 2., 3., 4., 5., 7., 8.* és *9.* ábrákat *Oltay* tanár bocsátotta rendelkezésemre.

Szemle.

I.

A hőmérséklet hatása acél mérőszalagra.

1934—35. évek nyarán, őszén és telén a moszkvai Geodéziai Intézet különböző talajokon kísérletsorozatokat végzett az acélszalagnak a hőmérsékletváltozás által előidézett hosszváltozásaira vonatkozóan. A kísérletek eredményeit a „Journal des Géométres Experts et Topographes Francais" 1938. márciusi (100. évf. 3.) számának 105—112. oldalán Pousanoff földmérő mérnök ismertette.

A kísérleteknél használt szalag a fentemlített Intézet 74. számú szalagja volt, melynek hossza 20 m, szélessége 24,5 mm, vastagsága 0,3 mm, súlya 2,45 kg. A szalag két végén a harmadik decimétereknél mm osztásokat készítettek, a szalag hosszváltozásainak leolvasásánál indexül képpengét használtak. A szalaghőmérsékletet négy helyen mérték: a mm skálák közelében, az első és a második harmadánál. A szalaghőmérőket acélforgáccsal kitöltött vashüvelybe helyezték és így szerelték rá a szalagra. A szalaghőmérők leolvasásánál egyidőben mérték a levegő hőmérsékletét, a talaj hőmérsékletét a felszínen és 4—5 cm mélységben.

A légnyomás mérésére aneroid szolgált. Az észleléseket különböző talajon végezték, még pedig: agyagos földön, homokos földön, kövezésen, gyalogjárón, csupasz földön, talajon, melyet eső más napján munkáltak meg, gyepen, kaszált réten, erdős talajon, tarlón, aszfalt burkolaton, havas talajon és fagyott földön, melyről a havat eltakarították.

A légköri viszonyok a következők: derült idő, napsütés, gyenge fel-

hőzet, borult idő, köd, gyenge szél, eső. Az észlelések reggel, délben és este történtek.

A kísérleteknél a szalagot különböző helyzetekben vizsgálták: a szalag vagy a talajon feküdt, vagy 30—50 cm-re emelték a talaj fölé. A szalagot, dinamométerrel mért 15 kg húzóerővel feszítették ki.

A különböző körülmények között leolvasott hőmérsékletek nagyon különbözők voltak.

A szalag hőmérséklete ...	+42,4°-tól	—5,8°-ig,
a levegőé	+30,4°-tól	—6,1°-ig,
a talajfelszíné	+30,8°-tól	—2,9°-ig,
4—5 cm mélységben pedig	+25,8°-tól	—3,1°-ig változott.

A havon mért hőmérséklet —5,9° volt.

Mint az összeállítás mutatja, a szalag hőmérséklete a legmagasabb. A szalag és a levegő hőmérséklete között azonos időpontban a különbség átlagosan 10°. A talaj hőmérséklete azonban jóval állandóbb jellegű, mint a szalagé és a szél hatására jóval kisebb mértékben változik.

A kísérletekből a következő eredmények vonhatók le:

1. A szalag nagyon érzékeny a nappal és a széllel szemben;
2. a szalag érzékenysége egész hosszában nem egyenletes, közepe a naptól jobban felmelegszik, mint a végei;
3. a szalag tágulása rögtön követi a hőmérséklet változását;
4. a felfüggesztett szalag hőmérséklete jobban megközelíti a levegőét;
5. a napsütötte szalag hőmérséklete minden évszakban magasabb a levegő pillanatnyi hőmérsékleténél;
6. ködben, esőben, télen a szalag és a levegő hőmérséklete majdnem azonos;
7. harmat, fű, nedves talaj lehűti a szalagot;
8. szalaggal való hosszmérésre legajánlatosabb a napos idő, a nap süsse a szalagot egész hosszában és a hőmérsékletet a szalag két helyén mérjük: az egyik végén és a közepén, a két érték közepe a szalag hőmérséklete;
9. ha belsőségben vagy erdőben mérünk, mikor a szalagot váltakozva süti a nap, úgy mérjük a szalag napon és árnyékban lévő részeinek hőmérsékletét s a kettő közepét vegyük végeredménynek;
10. nyáron, erős napsütésben, 12 és 15 óra közt ne mérjünk, főleg kerüljük a nagy szélben való mérést;
11. ködös időben és télen a léghőmérséklet vehető a szalagénak;
12. a szalaghőmérséklet mérésére helyezzük a hőmérőt acélforgácscsal kitöltött vashüvelybe. A hüvelyen kivágás van, ezen át érintkezik az acélforgács magával a szalagtesttel, és a hőmérővel, melyet így szerelünk a szalagra.

Kürti Vilmos.

II.

Jó dolog a tagosítás.

A meurth-et mosseli Mezőgazdasági Kamara számos francia kisgazdának a tagosításra vonatkozó véleményét gyüjtötte össze. Gyüjtésük-

ből a fenti címmel *J. Engelhard* mezőgazdasági mérnök (Ingénieur technique d'Agriculture) a *„Journal des Géomètres Experts et Topographes Français"* 1938. márciusi (100. évf. 3.) számának 147—149. oldalán a következő szemelvényeket közli:

— 15 hektár földem megműveléséhez nincs szükségem sem napszámosra, sem szolgára. Feleségem és én minden munkát elvégzünk. Tagosítás nélkül egész éven át kellene egy napszámost, vagy egy szolgát tartanom.

— Egy 48 hektáros gazda kijelenti, hogy régebben három szekérre volt szüksége földjének művelésénél, most kettő elég, mert szántói nagy táblákban vannak és a rossz minőségű földek legelők. Eredmény: a gabona jobban fizet, kevesebb fogat kell, szaporodik a marhaállomány.

— Egy másik azt írja, hogy vetésnél a nagy tagokon kevesebb szem vész kárba, mert nem hull a szomszéd földjébe.

— Megfigyeltem, állapítja meg egy gazda, hogy a tagosítás óta egy hetet nyerek szénagyüjtésnél, egyet az aratásnál.

— A szénagyüjtés és az aratás tagosított községünkben legalább nyolc nappal hamarább lett kész, mint a szomszédos tagosítatlanokban — mondja egy másik.

— Egyik szerint most négy fogat helyett három elég.

— Minden bizonnyal, mondja egy 15 hektáros birtokos, hogy szép tag földet könnyebb gondozni, jobban lehet megmunkálni és többet lehet termelni rajta, mint elkülönített parcellákon.

— A tagosítás, mondja egy 90 hektáros, lehetővé teszi, hogy munkásainkra felügyeljünk, mivel a színek mind együtt vannak egy 10 hektáros tagon. Szérüskertemből figyelem, miként kötik munkásaim a kévéket. Tagosítás előtt külön-külön szín kellett a válogatáshoz, a levágáshoz és az összegyüjtéshez.

— A nyert időt más munkálatokra, kiegészítő javításokra fordíthatjuk.

— A földmíves mozgási szabadságot nyer, függetlenebb az évszakoktól.

— Szalagparcelláink megszüntek, kevés köztük a közepén domborodó. Tagosítás előtt földjeinket sáncolnunk kellett, hogy az eső ne mossa át a termőtalajt a szomszédéra. Még a trágyázás is inkább ártott, mint használt, a túl zsíros földön nem volt jó aratás. A parcella a közepe táján volt a legjobb és sajnos, ezt kellett szérűnek használni.

— Tagosítás előtt 10—15 mázsa termett. Azóta géppel vetve 16, sőt 20 mázsát is elér, mert könnyebb a földeket művelni. Egyszerű árok a tag végében elvezeti az esővizet. *K. V.*

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

Az Állami Földmérés közleményei.

1. Cím- és jellegadományozás.

A Kormányzó Ur *Nyári Elemér műszaki* főtanácsosnak a miniszteri tanácsosi címet és az V. fizetési osztály jelleget, *Böhm Alajos, Müller Henrik, Kesztner Ernő* főmérnököknek a műszaki tanácsosi címet és a VII. fizetési osztály jelleget, *Zimonyi Róbert, Lövész Béla* mérnököknek a főmérnöki címet és a VIII. fizetési osztály jelleget, *Pászthy Ferenc, Vértesi Ferenc* segédmérnököknek a mérnöki címet és a IX. fizetési osztály jelleget adományozta.

2. Kinevezések.

A Kormányzó Ur *Bonk Árpád* miniszteri tanácsosi címmel és jelleggel felruházott műszaki főtanácsost az V. fizetési osztályba miniszteri tanácsossá, *Rácz Lajos, Zádor Ferenc, Varga József, Bánlaky Ferenc, vitéz Szovátay György* műszaki főtanácsosi címmel és jelleggel felruházott műszaki tanácsosokat, *Wohlráb Géza, vitéz Papp Gyula* műszaki tanácsosokat a VI. fizetési osztályba műszaki főtanácsosokká kinevezte.

A m. kir. pénzügyminiszter *dr. Zsidy Béla* műszaki felügyelői címmel és jelleggel felruházott építőmestert, *Erdős Ferenc, Suba Árpád, Reskovits Béla, vitéz Viszlóy Ferenc, Rehling József, vitéz Horváth Lajos, Botfay László* műszaki tanácsosi címmel és jelleggel felruházott főmérnököket, *dr. Doktay János* állami nyomdai aligazgatót a VII. fizetési osztályba műszaki tanácsosokká, *Keledi Ferenc, Gál János, Gyöngyösy Imre, Lévai Sándor, Török Árpád, Tóth István, vitéz Kelédy Béla* főmérnöki címmel és jelleggel felruházott mérnököket a VIII. fizetési osztályba főmérnökökké, *Krippel Tibor, Haidekker Antal, Hock János, Paróczy Vendel, Corrádi Keresztély, Byff Imre, Tóth Béla, Gabona László* mérnöki címmel és jelleggel felruházott segédmérnököket mérnökké, *Tófalvi Miklós, Szemes László, Kósa Ede, Gartner Ferenc, Feles Antal, Mamuzsich László, Schuber Ernő* mérnökgyakornokokat, továbbá *Hokkes László* okl. mérnököt és *Kaluzsa József* okl. fémkohómérnököt segédmérnökökké kinevezte.

3. Nyugdíjazás.

Zimányi Teofil műszaki főtanácsos nyugalomba vonult.

A „Verband der Ungarnfreunde“ diáknyaraltatási mozgalma.

A *Verband der Ungarnfreunde* az 1938. év nyarán megismétli Magyarországon és Ausztriában egyaránt közismert és eddig minden esztendőben kitűnően sikerült osztrák diáknyaraltatási mozgalmát, amely abból áll, hogy a nyári vakációra mindkét nembeli osztrák diákokat utal be a vendéglátó magyar családokhoz abból a célból, hogy az osztrák diákok magyar pajtásaikat a német nyelvre megtanítsák és a két nemzet ifjúságának összebarátkozását ezen a módon is ápolják.

A *Verband der Ungarnfreunde* e téren elért, közmegelégedést és elismerést aratott tevékenysége nemcsak osztrák érdekeket szolgál, hanem elsősorban tekintettel van a magyarság és a magyar vendéglátó közönség követelményeire és a legnagyobb súlyt helyezi ezek helyes kielégítésére.

A mozgalom iránt érdeklődő igen tisztelt olvasóink forduljanak közvetlenül a *Verband der Ungarnfreunde-hez Wien I. Schellinggasse 6,* ahol minden felvilágosítást megadnak és a szükséges nyomtatványokat megküldik.

Kérelem előfizetőinkhez!

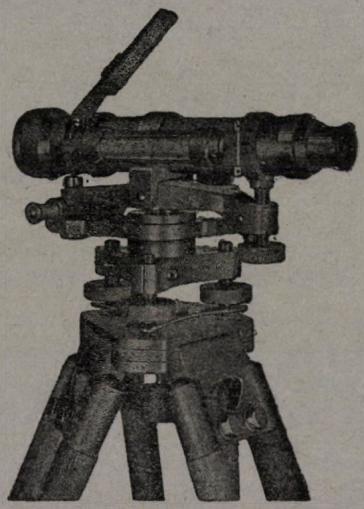
Mivel az előfizetők kis száma miatt a Közlöny kiadása egyre nagyobb nehézséggel jár, tisztelettel kérjük előfizetőinket, hogy a minden köszönetet kiérdemlő támogatásukon kívül legyenek szívesek újabb előfizetők gyüjtésével is segítségünkre jönni. A hazai geodéziai tudomány fejlesztése érdekében vállaltuk a Közlöny kiadásának és szerkesztésének fárasztó munkáját s nagyon szomorú volna, ha a geodéziával foglalkozók közönye miatt vállalkozásunkat fel kellene hagyni. Kérjük előfizetőinket, terjesszék a Közlönyt ismerőseik körében, továbbá igyekezzenek rábírni a könyvtárral rendelkező intézményeket, hogy a Közlönyt járassák.

Budapest, 1938. VII. 1. **A szerkesztőség.**

Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodésia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.



Nr. 35B.

Szintező műszer,

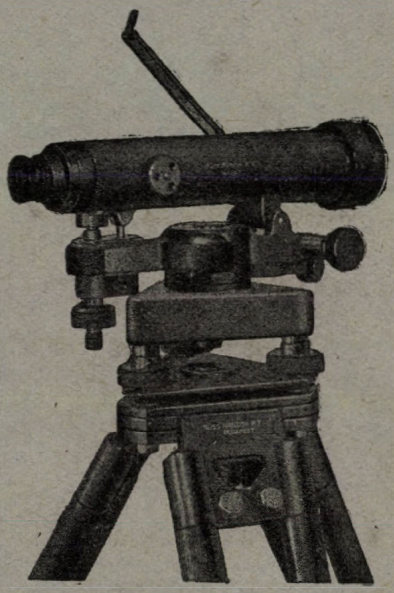
kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, fémtokban, állvánnyal együtt

ára 300 pengő.

Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodesia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.



Nr. 31B.

Nagy szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, műszerládában, állvánnyal együtt

ára 500 pengő.

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

50514

50514 460

XIV. évfolyam. 1938. 9—10. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ára: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.
A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

BUDAPESTI KIR. ÜGYÉSZSÉG
1938 NOV. 22.
ÁTVETTE

TARTALOM:

Becker Tivadar: A lánchídi vízmérce kezdőpontjának magassága 127
Oltay Károly: Az új budapesti városmérés műszaki feltételei 136
Kimutatás a tagosítás állásáról 154
Könyvszemle 155
Szemle 156
Külföldi cikkek szemléje 156
Az Állami Földmérés közleményei 158

881
I

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.

EGYETEMI KÖNYVTÁR
SZEGED

XIV. évfolyam. 1938 9—10. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs: SZILAGYI BÉLA

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

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

Megjelenik évente négyszer, összesen legalább 12 ív terjedelemben.

A lánchídi vízmérce kezdőpontjának magassága.

A láchidi vízmérce kezdő (null) vonásának magasságára nézve a főváros régebben az *50° 5' 6" 10'''* ölrendszerű magasságot használta, melynek értéke méterben

96,586.

Mivel újabban ezen kívül egyéb magasságértékek is forgalomba kerültek, a Székesfővárosi Városmérési Kirendeltség szükségesnek találta e kezdő vonás magasságának újból való meghatározását. Az erre vonatkozó méréseket és számításokat **Becker Tivadar** okl. mérnök végezte el. E mérések eredményeit és a régebbi meghatározásokra vonatkozó kutatásait az alábbi tanulmányban állította egybe. A tárgy közérdekű jelentőségére tekintettel tanulmányát *teljes egészében közöljük.*

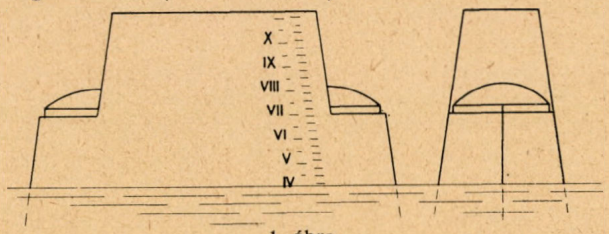
A Lánchíd budai mederpillérének Buda felé forduló oldalán van a régi *Vásárhelyi*-féle vízmérce.

Római számokkal jelölt osztás-véséseinek távolsága *1 bécsi láb* (0,31608 m), legkisebb osztása *2 hüvelyk* (0,05268 m), vagyis a főbeosztás közöket *6* részre osztották tovább.

E mérce mellett, attól északra egy újabb keletű *10 cm*-es osztású mérce van; méteres osztásai szintén római számokkal számozottak.

A két mérce kezdőpontjának magassága közel egyenlő (a kezdővonást az addig észlelt legalacsonyabb Duna-vízállás magasságában helyezték el, tehát hozzáférni csak ritkán lehet).

Mindkét mérce osztás-vonásait közvetlenül a pillérbe vésték, tehát a két mérce nincs függőleges síkban, hanem a pillér hossz- és keresztirányú ferdeségét követi *(1. és 2. ábra).*

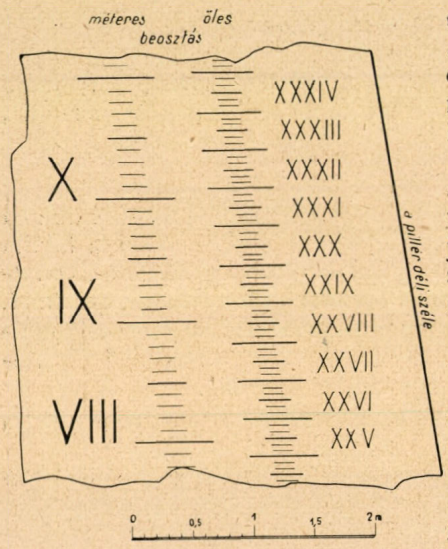


1 ábra.

I. A lánchídi vízmérce keletkezése. Szintezéseink alapnívói.

A dunai vízmércék *1895*-ben készült törzskönyve szerint, amely az *1895*-ig terjedő időszak adatait is magában foglalja (A Duna vízmércéinek törzskönyve, II. kötet), a *Vásárhelyi*-féle bécsi láb beosztású vízmércét a Lánchíd elkészülte után *1850*-ben vésték a budai mederpillérbe. Kevéssel utóbb — a törzskönyvben külön fel nem tüntetett időpontban — vésték az előbbi mellé a méteres beosztású mércét úgy, hogy — a törzskönyv szerint — a két mérce *0* vonásának magassága azonos.

A lánchídi vízmérce felső részének sematikus rajza.



2. ábra.

A két *0* vonás magassága között méréseim szerint *8,4 mm* eltérés van, ami a méteres mérce vésésekor, a kivitel folyamán keletkezhetett.

A két mércét vízállások leolvasására *1850*-től *1869*-ig használták, amikor a pillér körüli örvénylések okozta leolvasási bizonytalanság miatt a partfalakra új vízmércéket készítettek.

Hogy a *0* vonás magasságának a különböző szintezési hálózatokban való meghatározásait értékelni tudjuk, az eddigi főbb szintezési rendszereinket az alábbiakban foglaljuk egybe.[1]

1. Legrégibb a *Vásárhelyi-féle szintezési alappont-hálózat.*

1820—1838-ig készült az ez időtájban Vásárhelyi által megindított nagyszabású vízügyi munkálatok részére.

Az alapnívó felülete a *„cs. és kir. katonai földrajzi intézet"* későbbi meghatározása szerint *75 cm*-rel volt az Adria trieszti középvízszíne alatt.

Használatban az *1890*-es évekig volt, amikor felváltotta a

2. *Cs. és kir. Katonai Földrajzi Intézet* hálózata.

Ez az első magassági alapponthálózat, mely az Adria trieszti középvízszínéből indult ki.

A hálózat mérése *1873*-ban indult meg, a kiegyenlített magasságokat csak *1899*-ben adták közzé.

Az Intézet a Monarchia területén, őskőzetekben 7 főpontot (ú. n. *őspontot)* létesített.

Csonka országunk területén csupán egy őspont maradt *Nadap* közelében, amely azóta az országos szintezés kiindulópontja.

3. *Vízrajzi-szintezési alappont-hálózat.* Mérése *1889*-ben indult meg. Dunai hálózatának kiindulópontjául a katonai földrajzi intézetnek

[1] Bővebben Berzsenyi György: Szintezési hálózataink összefüggése. Vízügyi közlemények 1937. évf. 2. szám.

„*Rákos*" vasútállomáson elhelyezett alappontját vették. E pontnak nyers, még ki nem egyenlített magassága szolgált a magasságok levezetésének alapjául. E hálózat alapnívója tehát szintén a trieszti középvízszín.

4. *Országos szintezési alappont-hálózat.*

A legnagyobb szabatosságú hálózat, létesítése a háború utáni években indult meg.

Kiindulásul a nadapi őspont és annak magassága szolgált, tehát alapnívó felülete szintén az Adria trieszti középvízszíne.

II. A lánchídi vízmérce 0 pontja magasságának eddigi meghatározásai.

1. *A m. kir. Háromszögméreti hivatal meghatározásai.*

A lánchídi mérce *0* vonásának első magassági meghatározása *Buda* városmérésének háromszögelésével egyidejűleg történt az *1872—1874* közötti időszakban.

Ezt a háromszögelést a „*M. kir. háromszögméreti számító hivatal*" végezte. A háromszögelés számításait és helyszínrajzi leírását bevezető 1874 febr. 28-án kelt „Észrevételek"-ben olvasható a következő bekezdés (*Geodéziai Közlöny, 1931.* évfolyam, *127—129.* oldal).

„Ezen most említett jánoshegyi pontnak az Adriai tenger színe, illetőleg a fiumei vízmérce feletti magassága háromszögméreti lejtmérés és a Zenit-távok egyidejű és viszonylagos észlelése által a vasoszlop felső tányérsíkja *279,53* ölben kiszámíttatván, a hálózat többi pontjai magasságának meghatározásánál is kiindulási pontul vétetett, mely végből és különösen, hogy a Duna-mérce-sempontjának a tenger színe fölötti általános magassága megállapíttathassék, a XXIX., XXI. és XX. 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 vasoszlop felső tányérsíkja számíttattak ki, ezen kiszámításból azután tovább indulva a Duna sempontjának általános magassága H = *50,929* ölben, vagy *305' 6" 11'''* határoztatott meg."

A bécsi ölrendszer akkori általános használata valószínűvé teszi azt, hogy a mérések az öles beosztásra vonatkoztak.

A mérce *0* vonásának magasságára kapott

$$H = 50{,}929 \text{ öl} = 96{,}5858 \text{ m}$$

érték meglepő egyezést mutat 96,585 2 m értékű meghatározásunkkal.[1]

[1] A Jánoshegyi XXIX., XXI. és XXII. sz. vasoszlopok elhelyezése, helyszínrajzi leírásaik tanusága szerint 1872 novemberében történt. A Jánoshegyi főpont magassági meghatározása valószínűleg a cs. és kir. Katonai Földrajzi Intézetnek éppen abban az időben keletkező Országos szintezési hálózatából történt, trigonometriai magasságméréssel, tehát az adriai közép vízszinre, mint alapnívófelületre vonatkoztatva.

A Jánoshegyi vasoszlop pár évvel ezelőtt megsemmisült, a másik 3 vasoszlop közül kettő még ma is áll: a XXIX. számú a Naphegyen, a Fenyő-u. 6. sz. telken (az új budapesti háromszögelési hálózatnak nem pontja); a XXI. számú vasoszlop a Várban, a Prímás bástyának a Görgey szobortól nyugatra eső kiugrásán (az új budapesti hálózat 701. sz. háromszögelési pontja). A XXII. sz. vasoszlop eredeti helyszínrajzi leírása szerint a Bécsi kapuhoz vezető út északi oldalán van, a Chris-

2. *A vízrajzi osztály mérései:*

A dunai vízmércék *1895*-ben készült törzskönyve szerint: *1877*-ben és *1886*-ban az *1.* alappontból kiindulva, a Vásárhelyi-féle alapnívóra vonatkoztatva: *96,29*, a trieszti középvízszintre ... ... *97,04 m*
1894-ben az 1[1] és 3[1] alappontból, vízrajzi alapnívóra vonatkoztatva ... ... *96,60 m*

Ezek a régi értékek tehát

96,82

m-ben állapítják meg az öles mérce *0* pontjának magasságát.

1934-ben a tabáni gör. kel. templom falába *1893*-ban elhelyezett *89.* sz. furatos bronztáblából kiindulva, vízrajzi alapnívóra vonatkoztatva ... ... *96,578 m*

1938. júl.: Vízrajzi Intézet (Rónay László kir. műsz. tanácsos) meghatározása a *méteres* beosztású mérce *0* vonására:
89 sz. furatos bronztáblából kiindulva: *106,038* V. O. magassággal ... ... *96,584*[2] *m*
496 országos szint. alappontból kiindulva *(102,607)* ... ... *96,589*[3] *m*
3 sz. Budapesti új szint. alappontból kiindulva ... ... *96,598 m*

Összefoglalva az újabb méréseket, a méteres vízmérce *0* pontjának magassága

96,587 m.

ten-féle téglavető közelében, koordinátáiból megállapíthatóan a mai Széll Kálmán-tér észak-nyugati sarkában. Ez a vasoszlop elhelyezése után hamarosan megsemmisült.

A megmaradt XXIX. és XXI. sz. vasoszlopok magasságát meghatároztam az új budapesti szintezési hálózatban is. Az eredmények a következők:

Szám	Régi magasság öl A. F.	Régi magasság méter A. F.	Új magasság méter A. F.	(Régi — új) mm
XXIX. vasoszlop	83,596	158,538	158,576	— 38
XXI. vasoszlop	88,093	167,067	167,076	— 9

A régi és új magasságok közötti eltérések szerint:

1. a régi magasságmérés és az új bpesti szintezési hálózat alapnívófelülete azonos;
2. a vasoszlopok régi magasságai gondos méréseknek — a trigonometriai magasságmérésre való tekintettel — igen jó értékei;
3. a két meghatározás közt eltelt 6½ évtized alatt e vasoszlopok magasságilag eléggé változatlanoknak, mozdulatlanoknak tekinthetők, vagyis a vasoszlopok állandósítása igen jó, időálló volt.

[1] A törzskönyvben szereplő *1* és *3* alappont a következő:

1. alappont: Fő-utca 26. sz. házon három befalazott árvízjegy egyike

1775. évi árvízjegy 104,010
1830. évi árvízjegy 103,542
1830. évi árvízjegy 105,669
Vásárhelyi-féle alapnívóra vonatkoztatva.

3. alappont: Lánchídon, a jobbparti hídfő déli oldalán befalazott *8.* számú bronzszög 103,847

[2] számítva: 106,050-nel, Bpest új szint. hálózatában 96,596

[3] 102,610 Bpest-i új magassággal számítva... 96,598

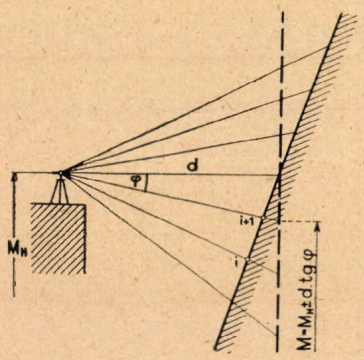
3. *Az Állami Földmérés meghatározása.*

Az Állami Földmérés *1932*-ben vezette le a méteres mérce kezdőpontjának magasságát, kiindulva a *496* számú országos hálózati pontból (102,607 m).

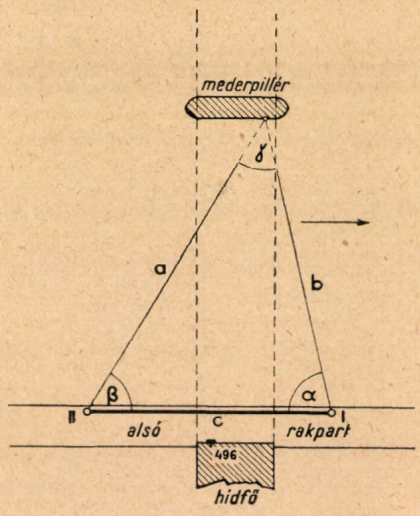
Eredményül *96,547 m*-t állapítottak meg.

III. Budapest Székesfőváros Városmérési Kirendeltségének 1938. évi mérése.

Miután a *0* vonás hozzáférhetetlen, a két mérce látható főbeosztásvonásaira, illetve a méteres mércén a félméteres osztásokra is *1938 júliusában* trigonometriai magasságmérést végeztünk, a budai alsó rakpartról a távolságok meghatározására mért kis alapvonal végpontjairól *(4. ábrán*



3. ábra.



4. ábra.

I és II pont). Az alsó rakpart szélén *60 m*-es alapvonalat mértünk vízszintes talajon, *20 m*-es komparált indilatán szalaggal, kétszer oda-vissza (a két mérés közötti eltérés *1,5 mm)*. A I és II pontokon az 54.649. sz. Süss-féle normál teodolittal egy-egy sorozatban iránymérést végeztünk az α és β szögek meghatározására. A mércék ferdesége miatt, alulról felfelé haladóan, a főbeosztás-vonások távolsága a I és II pontoktól lineárisan növekszik (feltételezve, hogy az osztások síkban fekszenek).

Csak egy, pl. a műszerhorizontban meghatározott távolsággal számolva, a $d\,tg\varphi$ sorozatok a horizont alatt a valóságnál nagyobbra, a horizont felett pedig annál kisebbre adódnak.

Két egymásra következő főbeosztás-vonás távolsága alulról felfelé haladó sorrendben a:

$$d\,tg\,\varphi_i - d\,tg\,\varphi_{i+1} = d\,(tg\,\varphi_i - tg\,\varphi_{i+1}),$$

illetve $(tg\,\varphi_i - tg\varphi_{i+1})$ — kis szögekről lévén szó — a $(\varphi_i - \varphi_{i+1})$

szögkülönbség változásának arányában csökken. Ennek hatását tekintetbe veendő, a látható legalsó és legfelső főbeosztásra vonatkozó vízszintes szögeket is és a műszerhorizonthoz legközelebb eső főbeosztásokra vonatkozókat is mértük (a méteres mércén VII, az öles mércén XXII jelűeket). A közbülső főbeosztások távolságát (síkban fekvést feltéve) lineáris interpolálással vezettük le. *(4. ábra.)*

A vízszintes szögek mérése után mindkét mérce látható főbeosztásvonásainak magassági szögét is mértük ugyanazon műszerrel, két távcsőállásban a I. és II. pontokon.

A magasságok számítása az

$$M_{I} = M_{HI} \pm b\, tg\, \varphi_{I}$$
$$M_{II} = M_{HII} \pm a\, tg\, \varphi_{II}$$

képletekkel történt.

A távolságok rövidsége miatt a refrakciós tag elhanyagolható.

A műszer-szinteket a budai hídfőben levő *496* számú szintezési alappontból vezettük le a tárcsára állított szintező lécen, vízszintes irányvonal mellett tett leolvasásokból.

Távolságok számítása:

Méteres mérce:

	IV	VII	IX
α =	77° 58' 39"	77° 47' 18"	77° 40' 30"
β =	58 34 24	58 51 39	59 2 18
γ =	43 26 57	43 21 3	43 17 12

Öles mérce:

	X	XXII	XXXV
α =	78° 37' 39"	78° 22' 57"	78° 9' 54"
β =	58 4 6	58 24 54	58 44 30
γ =	43 18 15	43 12 9	43 5 36

$C = 60{,}003$ m.

Méteres mérce:

	IV	VII	IX
a =	85,337 m	85,431 m	85,496 m
b =	74,451	74,814	75,043

Öles mérce:

	X	XXII	XXXV
a =	85,767 m	85,854 m	85,961 m
b =	74,246	74,665	75,078

A műszerhorizontok:

a I műszerállásban	103,868 m
a II „	103,814

Az egyes beosztásvonásokra vonatkozó mérési és számítási eredményeket a *133.* oldalon foglaltuk egybe.

A két mérce *0* vonásának magasságára nyert értékek eltérése arra

I. Öles vízmérce.

Beosztás száma	I. műszerállás			II. műszerállás			I. és II. mérés középértéke	Eltérés a középtől	„0" pontra átszámított magasság	Eltérés a középtől
	Magassági szög φ	Távolság ‚d' m	M_I	Magassági szög φ	Távolság ‚d' m	M_{II}	m	mm	m A. f.	λ mm
X	−3° 10' 42"	74,265	99,744	−2° 42' 48"	85,761	99,750	99,747 0	3,0	96,586 2	1,0
XI	−2 56 0	298	100,061	−2 30 6	769	100,067	100,064 0	3,0	587 1	1,9
XII	−2 41 12	332	,380	−2 17 30	777	,381	,380 5	0,5	587 5	2,3
XIII	−2 26 42	365	,693	−2 4 54	784	,696	,694 5	1,5	585 5	0,3
XIV	−2 11 54	398	101,012	−1 52 18	792	101,010	101.011 0	1,0	585 9	0,7
XV	−1 57 18	432	101,327	−1 39 36	800	,327	,327 0	0,0	585 8	0,6
XVI	−1 42 42	465	101,643	−1 26 54	808	,644	,643 5	0,5	586 2	1,0
XVII	−1 28 0	498	101,961	−1 14 18	815	,959	,960 0	1,0	586 6	1,4
XVIII	−1 13 18	532	102,279	−1 1 42	823	102,274	102,276 5	2,5	587 1	1,9
XIX	−0 58 48	565	,592	0 48 54	831	,593	,592 5	0,5	587 0	1,8
XX	−0 44 12	598	909	−0 36 12	839	,910	,909 5	0,5	587 9	2,7
XXI	−0 29 18	632	103,232	−0 23 24	846	103,230	103,231 0	1,0	593 3	8,1
XXII	0 15 0	665	,542	−0 11 0	854	,539	,540 5	1,5	586 7	,5
XXIII	−0 0 36	698	,855	+0 1 48	862	,859	,857 0	2,0	587 2	2,0
XXIV	+0 13 48	732	104,168	+0 14 24	869	104,174	104,171 0	3,0	585 1	0,1
XXV	+0 28 18	765	,483	+0 26 54	877	,486	,484 5	1,5	582 5	2,7
XXVI	+0 42 54	798	,801	+0 39 36	885	,803	,802 0	1,0	583 9	1,3
XXVII	+0 57 24	832	105,118	+0 52 18	893	105,121	105,119 5	1,5	585 3	0,1
XXVIII	+1 11 48	865	,432	+1 5 0	900	,438	,435 0	3,0	584 8	0,4
XXIX	+1 26 18	898	,749	+1 17 36	908	,754	,751 5	2,5	585 2	0,0
XXX	+1 40 48	932	106,066	+1 30 6	916	106,066	106,066 0	0,0	583 6	1,6
XXXI	+1 55 12	965	,381	+1 42 42	924	,382	,381 5	0,5	583 0	2,2
XXXII	+2 9 12	998	,688	+1 55 24	931	,700	694 0	6,0	579 4	5,8
XXXIII	+2 23 42	75,032	107,006	+2 7 54	939	107,013	107,009 5	3,5	578 9	6,3
XXXIV	+2 38 18	065	,327	+2 20 36	947	,331	,329 0	2,0	582 3	2,9
XXXV	+2 52 48	098	,646	+2 33 0	955	,642	,644 0	2,0	581 2	4,0
							Közép		96,585 2	

Végeredmény **96,585** *m* ± *0.6 mm* $\mu_0 = \pm 2{,}9$ *mm*

II. Méteres vízmérce.

IV.	−2° 31' 0"	74,461	100.595	−2° 9' 36"	85,335	100,595	100,595 0	0,0	96,595 0	+1,4
IV. 5	−2 8 0	520	101,092	−1 49 24	351	101,097	101,094 5	2,5	594 5	+0,9
V.	−1 44 42	578	,596	−1 29 12	367	,598	,597 0	1,0	597 0	+3 4
V. 5	−1 21 48	637	102,092	−1 9 6	383	102,098	102,095 0	3,0	595 0	+1,4
VI.	−0 58 48	696	,5 0	−0 49 6	399	,594	,592 0	2.0	592 0	−1,6
VI. 5	−0 35 48	755	103,089	−0 28 54	415	103,096	103,092 5	3,5	592 5	−1,1
VII.	−0 13 0	*814*	,585	−0 8 54	*431*	,593	,589 0	4,0	589 0	−4,6
VII. 5	+0 10 12	873	104,090	+0 11 24	447	104.097	104,093 5	3.5	593 5	−0,1
VIII.	+0 33 18	932	,594	+0 31 24	463	,595	,594 5	0,5	594 5	+0,9
VIII.5	+0 56 12	991	105,094	+0 51 24	479	105,092	105,093 0	1.0	593 0	−0,6
IX.	+1 19 0	75,050	,593	+1 11 36	495	,595	,594 0	1,0	594 0	+0,4
							közép:		96,593 6	

Végeredmény: **96,594** *m* ± *0,6 mm.* $\mu_0 = \pm 2{,}1$ *mm.*

mutat, hogy a méteres mérce kezdővonása az öles beosztású mércéénél magasabban van.

Ezt az eredményt megerősíti a *496 A. F.* pontról a mércékre történt átszintezés, melyet ellenőrzésül végeztünk.

E szintezést két külön műszerállásból végeztük a *33822* számú *Oltay*-féle I. rendű szintező műszerrel.

A mércéken a leolvasás a legkisebb beosztásrész tizedeinek becslésével történt, ami a becslés szélső pontossága mellett is *2,5* illetve *5 mm*-es bizonytalanságot jelent.

1. állás:	*Méteres mérce:*	*Öles mérce:*
(496 mag)... ...	*102,610*	*102,610*
	+ *1,1235*	+ *1,1235*
	103,7335	*103,7335*
(mérce leolv.) ...	— *7,1400*	méterre átszámított leolv.
	96,5935 m	— *7,1446*
		96,5889 m
2. állás:	*102,610*	*102,610*
	+ *1,1180*	+ *1,1185*
	103,7280	*103,7285*
	— *7,1367*	— *7,1434*
	96,5913 m	*96,5851 m*
A két mérés közepe:	*96,5924 m*	*96,5870 m*

A különbség a trigométriai magasságméréssel nyert értékekhez képest *1,2 mm*, illetve *1,8 mm*.

A mérési eredmények megbízhatósága.

A magasságok számítására szolgáló $M = M_H \pm d tg \varphi$ képlet alapján a nyert magasság-értékek megbízhatósága két részből, az M_H (műszermagasság) és a $d\, tg\, \varphi$ értékek megbízhatóságából tevődik össze.

Az M_H meghatározásában elkövetett hiba az M értékekben állandó hibát okoz. A műszerszinteket a Lánchíd budai hídfőjében lévő *496 A. F.* számú szint. alappontból vezettük le, a tárcsára helyezett *Oltay*-rendszerű ½ *cm*-es osztású szintezőlécen tett leolvasással, a I és II pontokon álló normál teodolittal vízszintes irányzás mellett.

A műszerszinteket levezettük még a I és II térszíni alapvonal-végpontok beszintezésével és a műszermagasságok közvetlen lemérésével is.

A nyert értékek jó egyezése szerint a magassági értékek *állandó hibát* alig tartalmaznak.

A *496* szintezési alappont jóságát két szomszédos elsőrendű magassági alappont közötti szintezéssel ellenőriztük.

A $d\, tg \varphi$ értékek megbízhatósága egyrészt a d távolságok, másrészt a φ magassági szögek meghatározásának jóságától függ.

A távolságokat a mért alapvonalból és vízszintes szögekből számítottuk.

Az alapvonalmérés ideálisan jó mérőpályán, vízszintes talajon, komparált *20 m*-es indilatán-szalaggal oda-vissza történt; a két mérés eltérése *1,5 mm* volt. Az alapvonalmérésből számottevő hiba nem származott.

A vízszintes szögek mérésében az irányzási helyek meg nem jelölt volta okozott némi bizonytalanságot.

Egy-egy vízszintes szögben *12"*-es hibát feltételezve, ez az átlagos *80 m*-es távolságban *5 mm* hibát okozhat.

A két beosztás *3—3* pontjára (felső, középső, alsó) vonatkozó vízszintes szögmérések a mércéket távolságok szempontjából két szakaszra osztják.

Az egyes szakaszra vonatkozó távolság különbséget osztva a szakaszban foglalt főbeosztások számával, nyertük, lineáris elosztást feltételezve, az egy főbeosztásra vonatkozó távolság változást, amely szakaszonként kis határok közt változó érték.

Elfogadván a műszerszinthez legközelebb eső főbeosztásra (középső pont) vonatkozó távolságokat, a többieket az alsó és felső szakaszra nyert, egy főbeosztásra vonatkozó távolságváltozások közepével számítottuk. Így az alsó és felső pontokra más távolságot kaptunk, mint a mért érték.

A különbségeket az alábbi összeállítás mutatja:

	Beosztás	Mért távolság m		Számított távolság m		Különbség mm	
		I.	II.	I.	II,	I.	II.
Méteres b.	IV.	74,451	85,337	74,461	85,335	—10	+ 2
mérce	VII.	74,814	85,431	74,814	85,431	0	0
	IX.	75,043	85,496	75,050	85,495	— 7	+ 1
Bécsi láb	X.	74,246	85,767	74,265	85,761	—19	+ 6
beoszt.	XXII.	74,665	85,854	74,665	85,854	0	0
mérce	XXXV.	75,078	85,961	75,098	85,955	—20	+ 6

A legnagyobb eltérés *20 mm*.

Mindezeket összevéve, a távolság meghatározásában rejlő hiba *cm* rendűnek tekinthető s ez a $d\,tg\varphi$ értékben *mm* rendű hibát okozhat.

Ugyanis, ha $\triangle d$ a távolságban elkövetett hiba, akkor a $\triangle d\,tg\varphi$ a következő értékeket veszi fel.

φ		0°	0°—30'	1°—0',	1°—30'	2°—0'	2°—30'	3°—0'	
$\triangle d$	0,01 m:	0	0,09	0,17	0,26	0,35	0,44	0,52	mm
	0,05 m:	0	0,43	0,87	1,31	1,75	2,18	2,62	mm
	0,10 m:	0	0,87	1,75	2,62	3,49	4,37	5,24	mm

A φ magassági szögek mérését károsan befolyásolja a vízmérce vésett osztásainál jelentkező rossz árnyékhatás és az osztásvonások kopottsága, piszkos volta.

A magassági szögeket a normál teodolit *12"*-es leolvasó képességű magassági körén mértük két távcsőállásban.

Az itt elkövetett hiba érzékenyebb hatású, de szintén legfeljebb *mm* rendű hibát okoz a magassági értékekben.

$\Delta \varphi = 10''$ hibát feltételezve a szögmérésben, az elkövetett hiba:

$$d \operatorname{tg} \Delta \varphi = 3{,}9 \text{ mm} \qquad (d = 80 \text{ m})$$

Összegezve tehát a fentebbieket: a mérési eredményekben lévő *valószínű* hibáknak hatása a magassági értékekre, összhangban van a nyert $\mu_0 = \pm 2{,}1$ *mm*, illetve $\mu_0 = \pm 2{,}9$ *mm* középhiba értékekkel, mely *értékek a vízmércék esetleges beosztás-hibáit is tartalmazzák.*

A lánchídi mérce *0* pontjának tengerszín feletti magassága kérdésében vizsgálataink az eddigi sok tévedésre alkalmat adó különbségek kiküszöbölésével egységes számítási alapot teremtettek.

Leghelyesebb volna azonban, ha a mérnöki gyakorlatból a Duna feletti magasságok használatát teljesen ki lehetne küszübülni, ami mindezideig nem sikerült.

Budapest új felmérése a mérnöki gyakorlat számára kellő sűrűségű magassági alappont hálózattal szolgált, tehát a jövőben remélhetőleg sikerül a Duna feletti magasságok használatát kiküszöbölni.

Ha erre mégis szükség volna, úgy *a Duna null-pontjának magasságát azonosnak véve az öles beosztású vízmérce kezdőpontjának magasságával,*

96,585 m

értékkel kell számítanunk.

Az
új budapesti városmérés műszaki feltételei.

Oltay Károly.

Az alábbiakban közzétesszük az új budapesti városmérés alappontszintezésének, sokszögelésének és vízszintes részletmérésének műszaki feltételeit, melyeket a városmérést vezető szaktanács állapított meg. A szaktanács tagjai voltak *Kempelen Ágoston* szfőv. tanácsnok, *Oltay Károly* műegyet. ny. r. tanár és *Szilágyi Béla* min. tanácsos, osztályfőnök. A műszaki feltételek megállapítását részletes és gondos tanulmányok előzték meg s a törekvés az volt, hogy a gyakorlati élet megkívánta pontosság elérése mellett a mérések, számítások és térképezések végrehajtása gazdaságos, tehát a lehetőségig olcsó legyen.

A vízszintes részletmérés végrehajtásának műszaki feltételeihez meg kell jegyeznem, hogy azok feltételezik a birtokelhatárolás előzetes elvégzését, vagyis a részletméréssel megbízott mérnök készen kapja a felveendő birtokhatárpontokat és azok vázlatait.

A sokszögelésben és a vízszintes részletmérésben a hosszmérésre megadott hibahatárok annak a tanulmánynak megfelelően adattak meg, melyeket a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének *1929.* évfolyamában *„A hosszmérések pontossága, különös tekintettel a városmérésekre"* címmel tettem közzé.

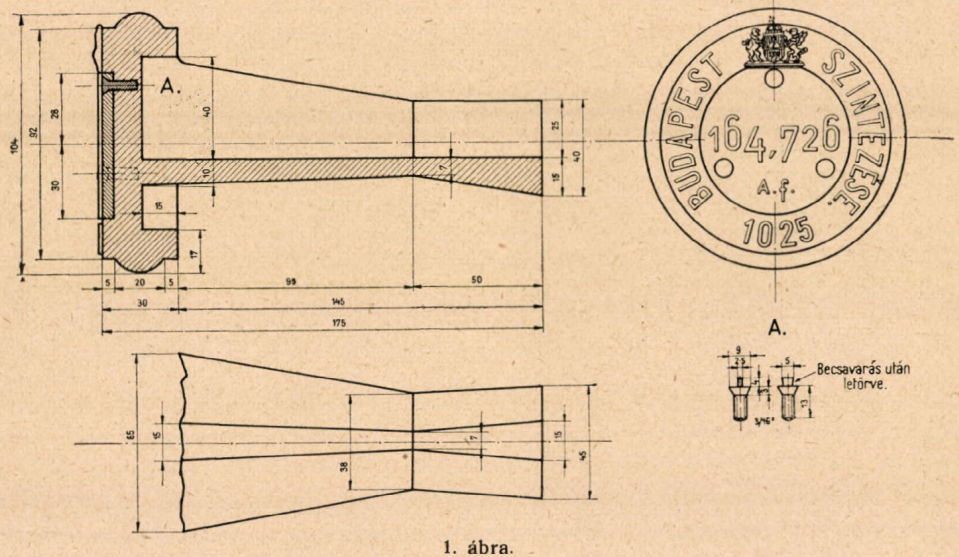
I.

Az új budapesti városmérés elsőrendű alappontszintezésének műszaki feltételei.

I. Cél.

1. Az alappontszintezésekkel átlag minden háromszáz méterre kell egy-egy alappontot létesíteni, tehát *10 hektáronkint egy-egy* alappont helyezendő el és mérendő be.

Az alappontszintezés két rendben végzendő, az első rendben lehetőleg egyenletes beosztással *20 hektáronkint* egy-egy pont helyezendő el, a másodrendben pedig ugyancsak egyenletes elosztással még egy-egy pont. Ennélfogva az elsőrendű és a másodrendű hálózat mintegy



1. ábra.

1000—1000 pontból fog állni, tekintettel arra, hogy Budapest területe közel *20.000 hektár.*

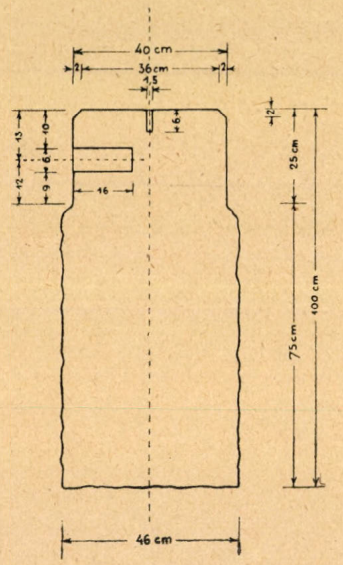
II. Jelölések.

2. Az elsőrendű hálózat pontjai lábazatfalazatba, vagy ilyenek hiányában külön fagyálló, kemény mészkőből való kőoszlopokba cementezett bronz, vagy vastárcsákkal jelölendők meg.

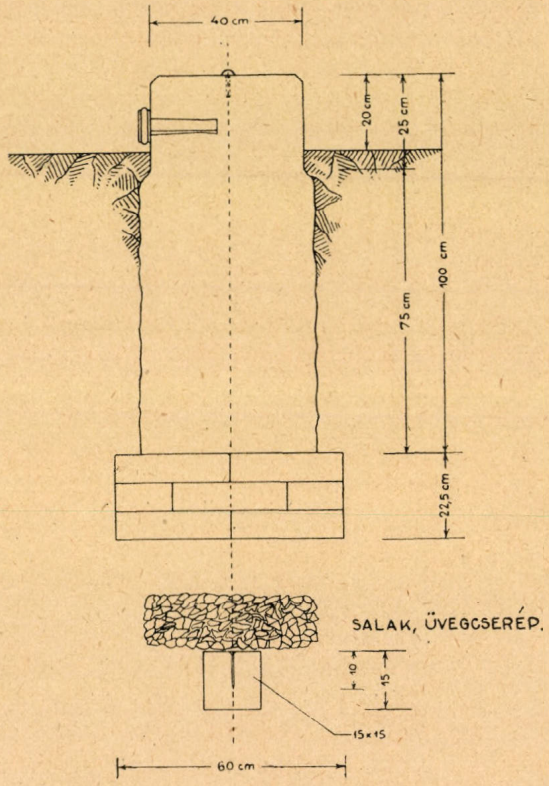
3. A tárcsák „Budapest szintezése" körirattal és folytatólagos számozással látandók el; homloklapjukra utólag külön lemezek helyezendők el, melyen a pont magassága bevéséssel, vagy kiöntéssel van feltüntetve. A tárcsa alakját és méreteit a mellékelt rajz mutatja *(1. rajz).*

4. A tárcsák az épületek lábazati falaiba a terep felett mintegy *30 cm* magasságban fúrt lyukba cementezendők be és pedig lehetőleg olyan épületekbe, melyek építésüknél, vagy rendeltetésüknél fogva hosszú időn át fognak fennállani, illetve amelyeknél lerombolás, vagy átépí-

tés hosszú időre nem valószínű. Ahol ilyen szilárd építmények nincsenek, ott külön kövek helyezendők el *(2a.* és *2b. rajz)*, melyek anyaga kemény, fagyálló mészkő. E köveket három sor, cementbe rakott téglaalapra, vagy *30 cm* vastag, jól ledöngölt betonalapra kell helyezni. A kő mérete *40×40×100 cm*, felső része *20 cm* magasságban gondosan megmunkált hasáb, alsó része csak nagyolva készül. A kő *20 cm*-re áll ki a földből. Az elhelyezés részleteit a *2b. rajz* mutatja. A tárcsa elhelyezésére szolgáló lyukakat előre kell a kőbe befúratni. A kő felső lapjának közepére kis bronz szögecs helyezendő el, melynek magassága szintén bemérendő. Mivel e kövek, mint pontjelek, esetleg a vízszintes mérés céljaira is fel-



2 a. ábra.



2 b. ábra.

használtatnak, földalatti, centrikus biztosító jelzéssel is ellátandók. Ezeket a téglaalap alá, attól *30 cm*-re kell elhelyezni s föléjük salak, vagy üvegcserép helyezendő. A biztosító jelzés *15×15×15 cm* beton kocka, melyen a pontot mintegy *5 cm* hosszú sárgaréz csavar jelzi.

III. Mérés.

5. A kiválasztott pontok megépítése csak akkor kezdhető meg, ha a megbízott mérnök azok elhelyezési tervezetét bemutatta s azt szakértő bizottság jóváhagyta.

6. Műszerfelszerelésül a magyar országos elsőrendű szintezésben alkalmazott felszerelés használandó. A lécek komparálására használt normálméterek mérés előtt a *m. kir. Mértékügyi Intézet*ben felülvizsgálandók s az erre vonatkozó okmányok a szakértő bizottságnak bemutatandók. Ez megteendő akkor is, ha a megbízott mérnök olyan normál métereket használ, amelyekre e vizsgálatokat már egyszer elvégezték.

7. A mérésben a szintezési vonal mintegy *1500 m* hosszú szakaszokra bontandó. Minden szakaszon oda-vissza mérés végzendő úgy, hogy az egyik mérés a hajnali, a második a késő délutáni órákban hajtandó végre és pedig lehetőleg nem ugyanazon a napon.

8. A kötőpontok *legalább egy nappal előbb 15—30 cm* hosszú keményfa cövekekbe vert szögeccsel, vagy kemény talajon csupán meghegyezett acél szögeccsel jelölendők meg úgy, hogy a lécleolvasás minimuma *50 cm* legyen. A kötőpontok távolságának minimuma *10 m* (meredek utak kerülendők), maximuma *100 m*. Ahol az *50 cm*-es leolvasási minimum megengedi, a kötőpontok távolsága mindig *100 m*.

A kötőpontok elhelyezésével egyidejűleg a műszerállások helye is mérőszalaggal kijelölendő.

A kötőpontok és a műszerálláspontok kijelölésével kapcsolatosan közelítő szintezés végzendő, hogy az előbbi követelmények kielégített voltáról még a szintezések megkezdése előtt meg lehessen győződni.

9. Minden egyes műszerállásban egyszerre két reverziós léc használandó s azokra oda-vissza szintezés végzendő. A mérés sémája minden műszerállásban a következő:

1. Irányzás a „hátra" léc „fekete" osztására.
2. Buborék leolvasás.
3. Lécleolvasás (három szálon).
4. Buborék leolvasás.

---

5. Irányzás az „előre" léc „fekete" osztására.
6. Buborék leolvasás.
7. Lécleolvasás (három szálon).
8. Buborék leolvasás.

---

9. Lécek átforgatása a „piros" oldalra.

---

10. Irányzás az „előre" léc „piros" osztására.
11. Buborék leolvasás.
12. Lécleolvasás (három szálon).
13. Buborék leolvasás.

---

14. Irányzás a „hátra" léc „piros" osztására.
15. Buborék leolvasás.
16. Lécleolvasás (három szálon).
17. Buborék leolvasás.

---

10. A következő műszerállásban a lécek sorrendje fordított, tehát ha előbb az *1*-es léc állt hátul és a *2*-es elől, úgy a következő műszerállásban a *2*-es léc lesz hátul és az *1*-es léc kerül előre.

A lécek komparálása úgy délelőtt, mint délután *kétszer* végzendő és pedig közvetlenül a mérés megkezdése előtt és közvetlenül utána.

A komparáláskor feljegyzendő a hőmérséklet, továbbá a levegő nedvességtartalma (%-ban).

11. A szintező libella állandója hetenként újra megállapítandó, meghatározásakor a levegő hőmérséklete is feljegyzendő.

12. Szélben csupán akkor szabad szintezni, ha a léc- és műszerrezgések nem számottevők.

A mérések egyébként csupán a kora hajnali órákban és a késő délutáni órákban végezhetők s csak olyan légrezgések mellett, amelyek a tized becslését nem teszik bizonytalanná.

13. A mérési jegyzőkönyvbe az adatok tintával, vagy tintaceruzával jegyzendők be. Javítás csupán áthúzással és újra beírással végezhető el, de úgy, hogy a javított szám is világosan olvasható legyen. A mérés jegyzőkönyvébe a mérés külső körülményeire vonatkozó meteorológiai adatok is feltüntetendők, úgyszintén az időadatok is (megkezdés, megszakítás, befejezés időpontja, stb.).

14. A léctávolságok *szabatos* egyenlősége nemcsak a kötőpontokra, de a tárcsákra is szigorúan betartandó, tehát az utóbbiak mindig kötőpontok, illetve szakaszvégpontok tartoznak lenni s nem szabad azokat, mint közbülső pontokat bevenni a mérésbe.

15. A műszer vizsgálata hetenként végzendő el s ha a szintező libella tengelye s a távcső irányvonalának párhuzamossága nincs meg, úgy az eltérés meghatározandó (*50 m* távolságon) s az, mint redukció veendő tekintetbe.

16. Nagy gond fordítandó a szintező léc libelláinak vizsgálatára. Ezeket gondosan és naponta kell vizsgálni és igazítani.

17. A léctartásra jól begyakorolt és megbízható személyzetet kell alkalmazni s őket mérés közben gyakran kell ellenőrizni. Különösen fontos a léceknek a kötőpontokon való rázkódtatásmentes elhelyezése és függőleges tartása.

18. A mérés záródó poligonok mentén végzendő. A poligonok tervezete az ellenőrző bizottságnak bemutatandó.

19. A poligonok, területi elhelyezésük alapján, három csoportba oszthatók és pedig a *budai* poligoncsoportra, a *pesti* poligoncsoportra és az őket egybekapcsoló *dunamenti* poligoncsoportra, mely utóbbi a Dunán át való összekötő szintezésekből áll elő. Ezeket a továbbiakban budai, dunamenti és pesti hálózat névvel fogjuk jelölni.

20. A dunamenti hálózatban a Dunán át való szintezések mindig olyan helyeken végzendők, ahol a Duna a legkeskenyebb és így a víz feletti irányzások a legrövidebbek. Az átkelési pontok külön megjelölendők s ezek magasságkülönbsége műszercserével és szimultán méréssel, többszörös tárcsa-állással állapítandó meg. A műszercserés mérés legalább háromszor ismétlendő meg.

21. Az átkelési pontok magasságkülönbségének középhibája legfeljebb $\pm$ *1.0 mm* lehet.

22. A mérésbe és pedig lehetőleg az elsőrendű hálózatba bevonandó a m. kir. Állami Földmérés mindama tárcsája, illetve gombjelölésű alappontja, amely a főváros területén fekszik. A másodrendű hálózatba bevo-

nandók az Országos Vízrajzi Hivatalnak, továbbá a volt Katonai Földrajzi Intézetnek a főváros területén fekvő magassági pontjai is. A megbízott mérnök tartozik ezek jegyzékét beszerezni s azokat mérésébe belevonni.

IV. **Számítás.**

23. Az összes magasságok az Adria trieszti középvízszínére vonatkoztatandók. Ezért a magasságok szempontjából kiinduló főpont a műegyetem geodéziai intézetének alagsori helyiségében elhelyezett szintezési főalappont, melynek a Nadap melletti főalappontból levezetett magassága *106,2348 m.*

24. A szintezési eredményekül kapott magasságkülönbségek a legkisebb négyzetek módszere szerint kiegyenlítendők. A kiegyenlítés az egész elsőrendű hálózatra egyszerre végzendő el, tehát a budai, a pesti, és a dunamenti hálózatok egyben egyenlítendők ki. A pontok tengerszínfeletti magasságai a kiegyenlített magasságkülönbségekkel számítandók.

25. A m. kir. Állami Földmérés pontjai ugyanúgy kezelendők, mint a többi pontok, tehát számításuk és kiegyenlítésük a megbízott mérnök által megállapított magasságokkal végzendő el.

A kiegyenlítés után róluk jegyzék készítendő, melyben a pontok *kétféle* magassága és ezek különbsége is feltüntetendő.

V. **Pontosság.**

26. Ugy az első, mint a másodrendű szintezésben megállapítandó a kilométeres középhiba *a posteriori értéke,* továbbá *a hálózati értéke.* Mind a kettő az elsőrendű hálózat budai részében legfeljebb $\pm$ *1,5 mm,* a dunamenti és a pesti hálózatban legfeljebb $\pm$ *1,0 mm* lehet.

VI. **Munkarészek.**

27. A gondos kiállításban beszolgáltatandó munkarészek a következők:

1. Műszaki leírás.
2. Az előzetes kitüzés adatai, térképei, a pontok helymeghatározására vonatkozó helyszínrajzok és méretek.
3. Mérési jegyzőkönyvek.
4. Komparálási jegyzőkönyvek s a komparálások táblázatos és grafikai egybefoglalásai.
5. A dunai átkelések részletes leírása, adatai, számításai.
6. A kiegyenlítő számítások a magyarázó rajzokkal és összes mellékletekkel.
7. Az alappontok törzskönyve két példányban. Tartalmazza a pontok jelölésére, elhelyezésére vonatkozó összes adatokat, utalásokat a mérési jegyzőkönyvekre, továbbá az alappontok kiegyenlített (végleges) magasságait.
8. Az alappontok térképe 1:10.000 méteraránybban, két példányban, olyan részletességgel, hogy róla bármely pont helye azonnal megállapítható legyen.

II.

Az új budapesti városmérés másodrendű alappontszintezésének műszaki feltételei.

I. Cél.

1. A másodrendű alappontszintezés az elsőrendű hálózat pontjai között, vagy kisebb hálózatok, esetleg vonalak mentén végzendő, tehát fő feladatuk a szintezési alappontok sűrítése. Ebből a célból a négy magánmérnök részére kijelölt négy területen (esetleg azon kívül) *250—250* darab, azaz a főváros egész területén összesen *1000* alappont helyezendő el és mérendő be.

Az elhelyezésre az egyenletesség mellett irányadó az, hogy minden utca és tér legalább egy alappontot kapjon. Az elhelyezett alappontok magasságai az alább részletezett feltételek pontos betartásával állapítandók meg.

II. Jelölések.

2. Az elsőrendű hálózat pontjai lábazatfalazatba, vagy ilyenek hiányában külön fagyálló, kemény mészkőoszlopokba cementezett bronz, vagy vastárcsákkal jelölendők meg. A bronz, vagy vastárcsákat a polgármesteri III. (városrendezési és magánépítési) ügyosztály bocsátja a mérnök rendelkezésére.

3. A tárcsák az épületek lábazati falaiba, a terep felett mintegy *30 cm* magasságban, fúrt lyukba cementezendők be és pedig lehetőleg olyan épületekbe, amelyek építésüknél, vagy rendeltetésüknél fogva hosszú időn át fognak fennállani, illetve, amelyeknél lerombolás, vagy átépítés hosszú időre nem valószínű. Ahol ilyen szilárd építmények nincsenek, ott külön kövek helyezendők el, melyeket a polgármesteri III. ügyosztály bocsát rendelkezésre. E köveket *három sor* cementbe rakott téglaalapra, vagy *30 cm* vastag, jól ledöngölt betonalapra kell elhelyezni. A kő mérete *40×40×100 cm*, felső része *20 cm* magasságban gondosan megmunkált hasáb, alsó része csak nagyolva készül. A kő *20 cm*-re áll ki a földből. A tárcsa elhelyezésére szolgáló lyukakat előre kell a kőbe befuratni. A kő felső lapjának közepére kis bronzszögecs helyezendő el, melynek magassága szintén bemérendő. Mivel e kövek, mint pontjelek, esetleg a vízszintes mérés céljaira is felhasználtatnak, földalatti, centrikus biztosító jelzéssel is ellátandók. Ezeket a téglaalap alá attól *30 cm*-re kell elhelyezni s föléjük salak, vagy üvegcserép helyezendő. A biztosító jelzés *15×15×15 cm* beton kocka, melyen a pontot mintegy *5 cm* hosszú sárgaréz csavar jelzi.

III. Mérés.

4. A kiválasztott pontok megépítése csak akkor kezdhető meg, ha a megbízott mérnök azok tervezetét bemutatta s a szakértő bizottság jóváhagyta.

5. Műszerfelszerelésül a magyar országos elsőrendű szintezésben alkalmazott felszerelés használandó. A lécek komparálására használt normálméterek mérés előtt a m. kir. Mértékügyi Intézetben felülvizsgá-

landók s az erre vonatkozó okmányok a szakértő bizottságnak bemutatandók. Ez megteendő akkor is, ha a megbízott mérnök olyan normál métereket használ, amelyekre e vizsgálatokat már egyszer, de egy évnél régebben elvégezték.

6. A kötőpontok legalább egy nappal előbb *15—30 cm* hosszú keményfa cövekekbe vert szögeccsel, vagy kemény talajon csupán meghegyezett acélszögeccsel jelölendők meg, úgy, hogy a lécleolvasás minimuma *25 cm* legyen. A kötőpontok távolságának minimuma *10 méter* (meredek utak kerülendők), maximuma *100 m*. Ahol a *25 cm*-es leolvasási minimum megengedi, ott a kötőpontok távolsága mindig *100 m*. A kötőpontok elhelyezésével egyidejűleg a műszerállások helye is mérőszalaggal kijelölendő. A kötőpontok és a műszerálláspontok kijelölésével kapcsolatosan közelítő szintezés végzendő, hogy az előbbi követelmények kielégített voltáról még a szintezések megkezdése előtt meg lehessen győződni.

7. Minden egyes műszerállásban egyszerre két reverziós léc használandó s azokra oda-vissza szintezés végzendő. A mérés sémája minden műszerállásban a következő:

1. Irányzás a „*hátra*" léc „*fekete*" osztására.
2. Buborék leolvasás.
3. Lécleolvasás (három szálon).
4. Buborék leolvasás.

---

5. Irányzás az „*előre*" léc „*fekete*" osztására.
6. Buborék leolvasás.
7. Lécleolvasás (három szálon).
8. Buborék leolvasás.

---

9. Lécek átforgatása a „*piros*" oldalra.

---

10. Irányzás az „*előre*" léc „*piros*" osztására.
11. Buborék leolvasás.
12. Lécleolvasás (három szálon).
13. Buborék leolvasás.

---

14. Irányzás a „*hátra*" léc „*piros*" osztására.
15. Buborék leolvasás.
16. Lécleolvasás (három szálon).
17. Buborék leolvasás.

---

8. A következő műszerállásban a lécek sorrendje fordított, tehát ha előbb az *1*-es léc állt hátul és a *2*-es elől, úgy a következő műszerállásban a *2*-es léc lesz hátul és az *1*-es léc kerül előre.

A lécek komparálása úgy délelőtt, mint délután *kétszer* végzendő és pedig közvetlenül a mérés megkezdése előtt és közvetlen utána. A komparáláskor feljegyzendő a hőmérséklet, továbbá a levegő nedvességtartalma (%-ban).

9. A szintező libella állandója hetenként újra megállapítandó; meghatározásakor a levegő hőmérséklete is feljegyzendő.

10. Szélben csupán akkor szabad szintezni, ha a léc- és műszer-

rezgések nem számottevők. A mérések egyébként csupán a kora hajnali órákban és a késő délutáni órákban végezhetők s csak olyan légrezgések mellett, amelyek a lécen a tized becslését nem teszik bizonytalanná.

11. A mérési jegyzőkönyvbe az adatok tintával, vagy tintaceruzával jegyzendők be, javítás csupán áthúzással és újra beírással végezhető el, de úgy, hogy a javított szám is világosan olvasható legyen. A mérés jegyzőkönyvébe a mérés külső körülményeire vonatkozó meteorológiai adatok is feltüntetendők, úgyszintén az időadatok is (megkezdés, megszakítás, befejezés időpontja, stb.).

12. A léctávolság *szabatos* egyenlősége nemcsak a kötőpontokra, de tárcsákra is szigorúan betartandó, tehát az utóbbiak mindig kötőpontok, illetve szakaszvégpontok tartoznak lenni s nem szabad azokat, mint közbülső pontokat, bevenni a mérésbe.

13. A műszer vizsgálata hetenként végzendő el, s ha a szintező libella tengelye s a távcső irányvonalának párhuzamossága nincs meg, úgy az eltérés meghatározandó (*50 m* távolságon) s az mint redukció, veendő tekintetbe.

14. Nagy gond fordítandó a szintező léc libelláinak vizsgálatára. Ezeket gondosan és naponta kell vizsgálni és igazítani.

15. A léctartásra jól begyakorolt és megbízható személyzetet kell alkalmazni s őket mérés közben gyakran kell ellenőrizni; különösen fontos a léceknek a kötőpontokon való rázkódtatásmentes elhelyezése és függőlegesen tartása.

16. A mérés olyan szintezési vonalak, vagy kisebb hálózatok mentén végzendő, melyek két, vagy több elsőrendű szintezési pont közt haladnak. A hálózatok tervezete az ellenőrző bizottságnak bemutatandó. *A szintezés csak egy irányban végzendő,* ámde ha a szintezési vonal záróhibája nagyobb

$$\pm 1{,}5\sqrt{n}$$

mm-nél (*n* a műszerállások száma), illetve ha a hálózat kiegyenlítésből adódó ú. n. hálózati középhiba nagyobb ± *3,0 mm*-nél, a szintezés *ellenkező* értelemben is megismétlendő.

17. A mérésbe bevonandók az Országos Vízrajzi Intézetnek, továbbá a volt Katonai Földrajzi Intézetnek a főváros területén fekvő magassági pontjai is. A megbízott mérnök tartozik ezek jegyzékét beszerezni s azokat mérésébe bevonni.

IV. **Számítás.**

18. Az összes magasságok az Adria trieszti középvízszínére vonatkoztatandók.

19. A vonalak, illetve kisebb hálózatok kiegyenlítésekor az elsőrendű pontok magasságai változatlanoknak veendők, tehát a kiegyenlítés kényszerrel végzendő.

A hálózat kiegyenlítésére vonatkozó tervezetek a szakértő bizottságnak bemutatandók s csak jóváhagyásuk után végezhető el a kiegyenlítés.

20. A vízrajzi és egyéb más meglévő alappontok ugyanúgy kezelen-

dők, mint a többi pontok, tehát számításuk és kiegyenlítésük a megbízott mérnök által megállapított magasságokkal végzendő el. A kiegyenlítés után róluk jegyzék készítendő, melyben a pontok *kétféle* magassága és ezek különbsége is feltüntetendő.

V. **Munkarészek.**

21. A gondos kiállításban beszolgáltatandó munkarészek a következők:

1. Műszaki leírás.
2. Az előzetes kitűzés adatai, térképei, a pontok helymeghatározására vonatkozó helyszínrajzok és méretek.
3. Mérési jegyzőkönyvek.
4. Komparálási jegyzőkönyvek s a komparálások táblázatos és grafikai egybefoglalásai.
5. A kiegyenlítő számítások a magyarázó rajzokkal és összes mellékletekkel.
6. Az alappontok törzskönyve (két példányban), mely tartalmazza a pontok jelölésére, elhelyezésére vonatkozó összes adatokat, utalásokat a mérési jegyzőkönyvekre, továbbá az alappontok kiegyenlített (végleges) magasságait.
7. Az alappontok térképe 1:10.000 méretarányban, két példányban, olyan részletességgel, hogy róla bármely pont helye azonnal megállapítható legyen.

III.

Az új budapesti városmérés sokszögelésének műszaki feltételei.

I. **Általánosságok.**

A sokszögeléssel az utcaszinti háromszögelési pontokat annyira kell süríteni, hogy a részletfelvétel végrehajtására minden részletpont közelében legalább két utcaszinti alappont álljon rendelkezésre.

A sokszögelésnek két főcsoportja van: a) *beltelki* vagy preciziós sokszögelés, b) *kültelki* sokszögelés. A kettő elhatárolását a *Budapest Székesfőváros Városmérési Kirendeltsége* (a továbbiakban röviden: kirendeltség) állapítja meg. Mindkét csoportban megkülönböztetendő az *első, másod* és *harmadrendű* sokszögelés. Az *elsőrendű* sokszögelés háromszögelési pontok közt, vagy sokszögelési *csomópontok* közt, vagy csomópont és háromszögelési pont között halad, a *másodrendű* háromszögelési és elsőrendű sokszögelési pont között, s végül a *harmadrendű* csupán sokszögelési pontok között halad. Ez a sorrend természetesen megfelel egyúttal a kiegyenlítés sorrendjének is.

II. **A sokszögpontok kiválasztása és a hálózat tervezetének megállapítása.**

A sokszögelési pontok vagy az úttest szélén, vagy a gyalogjárókon helyezendők el, de úgy, hogy ne kerüljenek a folyókába és a sokszögvonal az úttest, illetve gyalogjáró tengelyével lehetőleg párhuzamos legyen. A szélesebb és nagyforgalmú utcákban mindig két sokszögvonal veze-

tendő. A kettős sokszögvonal szükségességét a kirendeltség állapítja meg.

A pontok kiválasztásánál a következő szempontok tartandók szem előtt.

1. A pontok úgy választandók ki, hogy a sokszögoldalak lehetőleg egyenlők, a törésszögek pedig lehetőleg 180° körül legyenek. Ez a szabály azonban csak akkor tartandó be, ha azt a helyi viszonyok megengedik.

2. A pontok úgy választandók ki, hogy az egyik ponton felállított műszer távcsövével a szomszédos két pontot egészen alacsony pontjelzővel ellátva lehessen beirányozni.

3. A szomszédos pontok távolságának maximuma a beltelki sokszögelésben *120 m*, a kültelkiben *150 m*. A megadott felsőhatár értékek csak tájékoztatásul szolgálnak, indokolt esetben túlléphetők.

4. A sokszögelési pont mindig önálló jelölésű legyen, azaz a határpontjelző kövek, csapok stb. nem használhatók fel sokszögelési pontokul. (Szintezési kövek azonban felhasználhatók.)

5. Minden útvonalon (út, utca, köz, stb.) legalább egy sokszögvonal vezetendő, úgy hogy minden telektömb, külön-külön, sokszögvonalakkal veendő körül. Az elsőrendű vonalak lehetőleg zárt idomokat alkossanak és ezeken belül kell elhelyezni a másod- és harmadrendű vonalakat. A szomszédos utcákban, közel párhuzamosan, egymáshoz közel haladó sokszögvonalak a keresztutcákon át összekapcsolandók. (Tranzverzális menetek.) Ha a tranzverzális menet csupán egy oldalból áll, akkor benne a szögmérés elmaradhat, a hosszmérés azonban elvégzendő és mint kontrollmennyiség a pontosság megállapítására szolgál.

Az egyes pontok kiválasztásakor a részletmérés követeményei is szem előtt tartandók, vagyis az, hogy a mérésvonal hálózatok lehetőleg egyszerű és gazdaságos módon legyenek fejleszthetők. Követelmény az is, hogy a sokszögpontok, vagy a sokszögvonalak bármelyik pontja, építménytől vagy más akadálytól legalább olyan távol legyen, hogy a vonalban a szögmérő műszer mindenütt akadálytalanul felállítható legyen.

6. A sokszögelési pontok lehetőleg olyan helyeken választandók, ahol azok tartós maradandó jelöléssel láthatók el, tehát kiválasztásuknál tekintettel kell lenni a földalatti gáz-, víz-, elektromos-, stb. vezetékekre. Ahol csapos biztosítójelzések elhelyezését meglévő és maradandó jellegű épületek lehetővé teszik, a falicsapokkal biztosított, egyszerű fúratos acélcsapból álló pontjelzés alkalmazandó. A pontok biztosítása szempontjából előnyös, ha a sokszögpontok épület- vagy kerítéssarkok összekötő vonalán, illetve azokkal párhúzamos egyenesekben fekszenek.

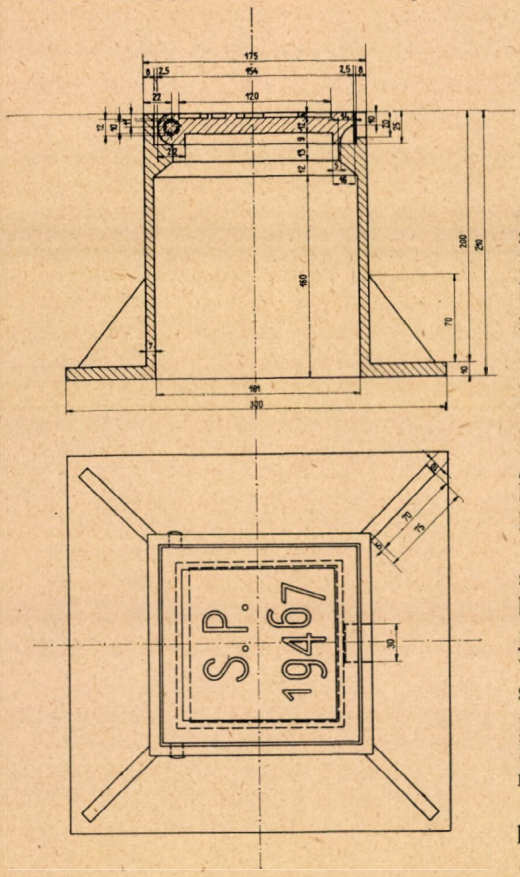
7. A sokszögmenetek hossza a beltelki sokszögelésben legfeljebb *500 m*, a kültelkiben legfeljebb *700 m* lehet. Ezektől eltérni csak a kirendeltség külön engedélyével lehet.

Az esetleg szükségessé váló trigonometriai pontok meghatározását a kirendeltség foganatosítja.

8. A sokszögmenet mindig kettősen tájékozott legyen, azaz a kezdő és végpont mindig ismeretes alappont tartozik lenni s mind a két pontban az első, illetve utolsó oldal és egy-egy ismeretes távolfekvő alappont közti

szög (tájékozó szög) megmérendő. Tehát minden menet ismert alappontból indul ki, ismert alappontban végződik s a két végpontban ismert lehetőleg távoli irányokhoz van tájékozva.

A tájékozáshoz egy alappont is elegendő, de ha lehet, kettő használandó fel. A csomópontokon és minden olyan sokszögponton, mely alsóbbrendű sokszögmenet kezdő pontja, szintén kell távoli alappontra szögmérést végezni és azt az alsóbbrendű menet tájékozásához kell felhasználni. Ezeket a sokszögpontokat tehát úgy kell elhelyezni, hogy róluk távoli alappont látható és irányozható legyen.



3. ábra.

III. A sokszögelési alappontok megjelölése.

A pontjelölésnek három főtípusa van.

a) Mintegy *5 cm* belvilágú *40 cm* hosszú vascső, felül gondosan kúposra esztergályozott belsőrésszel; a cső *40×40×40 cm* betonkockába helyezendő (a kirendeltség készíti). A betonkocka a beásott gödörbe úgy helyezendő el, hogy a felső lapja a terepszín alá *28.5 cm*-re kerüljön, továbbá, hogy a vascső tengelye *pontosan* függőleges legyen. A betonkockára *8 cm* vastag, erősen kátrányozott keményfakoszorú helyezendő és erre jön a lefedő vasszekrény. (**A** típus.) Utóbbi *SP* betűkkel és *10.000*-től felfelé terjedő folytatólagos számozással van ellátva. Kivételes fontosságú sokszögpontokat esetleg falicsappal is biztosítunk, ha ilyenek elhelyezésére alkalmas építmény rendelkezésre áll.

Vasszekrény helyett betonhasábból való lefedést is lehetne alkalmazni. (**B** típus), de ez a pont használatakor bekövetkező nehézségek miatt csak kivételesen és csak a kirendeltség engedélyével alkalmazható.

Külsőségekben elhelyezett vasszekrények körülkövezendők. Ezt a körülkövezést, valamint a betontömbök esetleges helyszíni bitumenezését a kirendeltség végezteti el. A pontépítés miatt megbontott út-, vagy gyalogjáró-burkolatok helyreállítása a szerződő mérnök kötelessége.

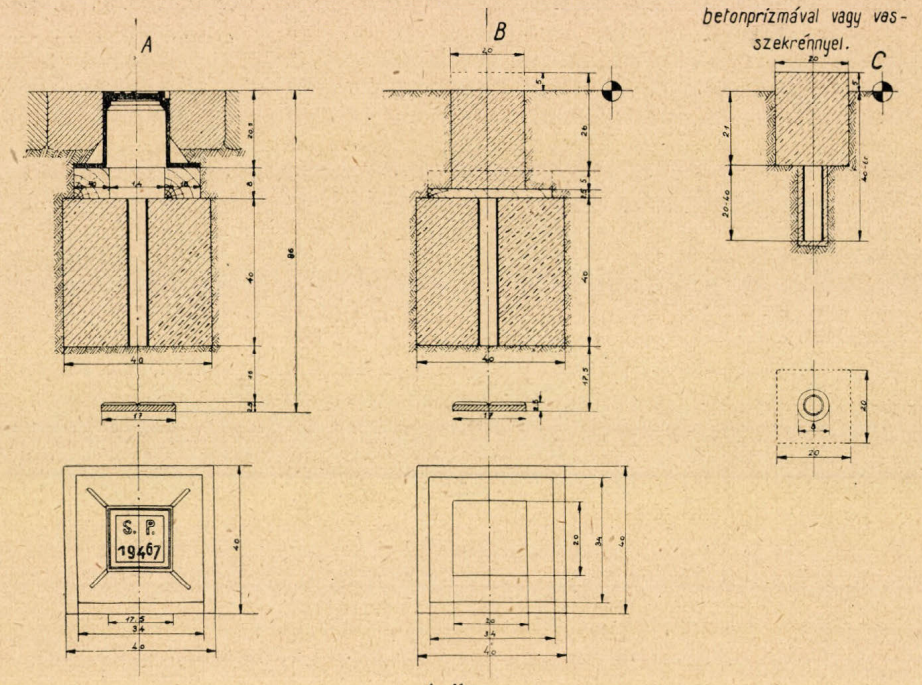
A betonkockát, a betonhasábot, a fakoszorút és a vasszekrényt a kirendeltség adja.

Sziklatalaj esetén a vascső betontömbje elmarad, s a vascső a szik-

Vasszekrény

Betonkocka vascsővel

Sziklába eresztett vascső betonprizmával vagy vasszekrénnyel.



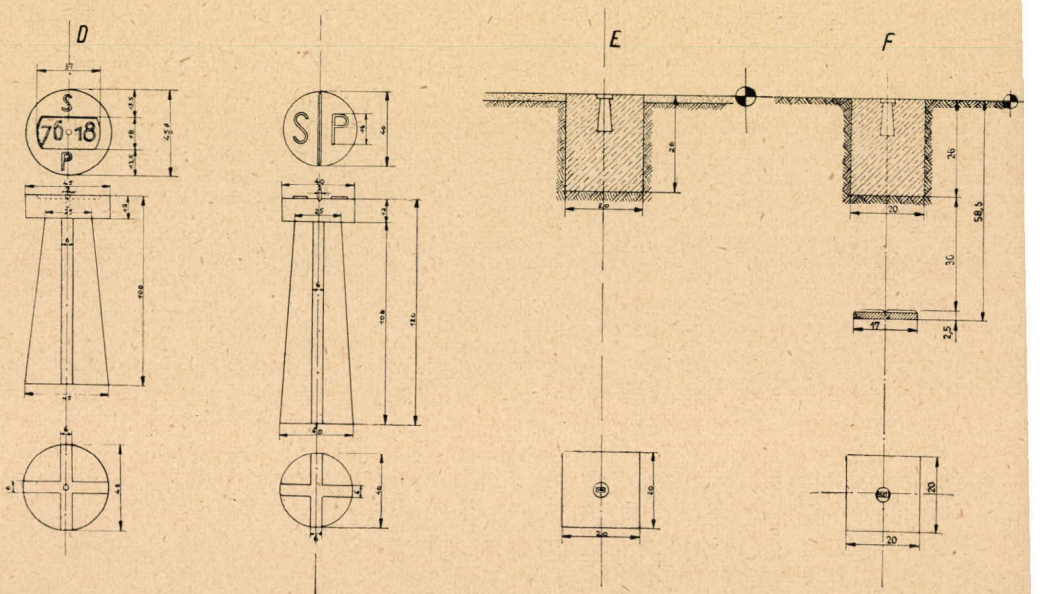
4. ábra.

Számozott acélcsap

Acél őrcsap

Betonprizma acélcsappal

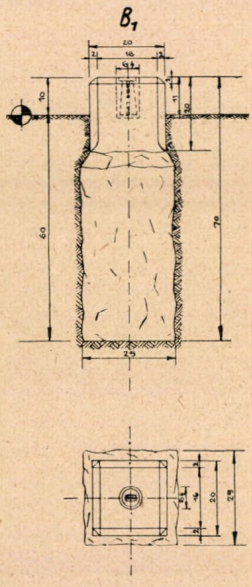
Betonprizma vascsappal.



5. ábra.

lába fúrt lyukba cementezendő be. A vascső hossza legalább *25 cm* legyen és a pont lefödése vasszekrénnyel (**C_1** típus) vagy *20×20×20 cm*-es betonprizmával (**C** típus) történik. A vascsövet, vasszekrényt, és betonprizmát a kirendeltség adja.

b) A mezőgazdasági megművelés alatt álló területen, erdei utakon, továbbá ott, ahol a körülkövezés nem alkalmazható, a vasszekrény helyett *20×20×70 cm* méretű fagyálló terméskő használandó. A pontjelölés a kőbe cementezett számozott vascsappal történik. A kőnek elhelyezése után *10 cm*-re kell kiállnia a földből. A követ a számozott csappal együtt a kirendeltség adja. (**B_1** típus).



6. ábra.

c) *Acélcsapok SP* betűkkel, folytatólagos számozással *(2000—9999* között), *20×20×26 cm* méretű külön betonprizmába (**E** típus), vagy járdaszegélykőbe, járda-, illetve útburkolatba elhelyezve (**D** típus). Az acélcsapokat és a biztosítócsapokat a kirendeltség adja. Ezek ott helyezhetők el, ahol a biztosításukra valami egészen közeli szilárd építmény alapzatába két falicsap helyzhető el. Olyan utcákban, amelyekben két sokszögmenet halad, két falicsap mindig elegendő. Egymenetes utcákban, továbbá a fontosabb sokszögpontok esetén (csomópont stb.) esetleg három falicsappal kell a biztosítást elvégezni. A falicsapok SP betűkkel látandók el. Az őrcsapokat a ponttól egyenlő távolságra úgy kell elhelyezni, hogy azok akadálytalanul lefüggőzhetők legyenek és a számozott csapnál keletkező szög *90°* körül legyen. Az őrcsapokat a számozott csaphoz lehetőleg közel kell elhelyezni *(10 m*-en belül). A számozott acélcsap és az őrcsap távolságát komparált *20 m*-es acélzsebszalaggal *mm* pontossággal kétszer kell megmérni és a vázlatokban a két mérés számtani közepét kell feltüntetni. A pontokra vonatkozó egyéb bemérési adatok cm pontossággal adandók meg.

A betonhasábba helyezett vascsap, ha falicsapokkal nem biztosítható, használható földalatti biztosító jelzéssel is (**F** típus). Ez a jelzés azonban szintén csak kivételesen engedhető meg.

A megjelölés módja a kirendeltségnek bejelentendő s a pontjelek csak a jóváhagyás után helyezhetők el. Az építés és mérés helye naponta bejelentendő, hogy a munkát a kirendeltség bármikor ellenőrizhesse. Az elhelyezett pontokról azonnal részletes leírás és helyszínrajz készítendő, amelyekben a pontot jellemző távolságok is bejegyzendők s az elhelyezett pontok a jóváhagyás után a kirendeltségnél lévő térképbe berajzolandók.

Ugyanazon menetbe egymásra következő számmal ellátott hidránsok, vagy csapok veendők.

IV. **Szögmérés.**

A *szögmérés* úgy a beltelki, mint a kültelki sokszögelésben egyformán végzendő. Olyan mikroszkópos szorzórendszerű teodolit használandó, melyről becsléssel *6"*, esetleg *12"* olvasható le. A mérés egy limbuszállásban végzendő, minden műszerállásban más kezdő állással. Különleges központosító berendezés alkalmazása nem szükséges, de a pontra állítás úgy a műszernél, mint pontjelzőknél mindig nagyon gondosan végzendő el és ezért a betonpontok felvetítésére, illetve a terepszinti csapok megjelölésére *a kirendeltség vetítő- és pontjelző tipusa alkalmazandó.* Ezeket a szerződő mérnök saját költségén tartozik elkészíttetni.

Csomópontokul választott poligon-pontokon egy, esetleg két távolabbi tájékozó alappontra is végzendő szögmérés.

A szögek értékei *60*-as rendszerben, kerek másodpercekben adandók meg.

A szögmérés eredményei előírt sémákba (mérési jegyzőkönyv) kemény ceruzával jegyzendő be, a számítás és az eredmények bejegyzése tintával végzendő. A mérési és számítási sémák, önköltségi árban a kirendeltségtől szerzendők be.

V. **Hosszmérés.**

A *beltelki* sokszögelések *hosszmérései* gondosan komparált *4 m* hosszú, ütköző éles, impregnált vörösfenyő lécekkel végzendők el *két* ellenkező irányban.

A két mérés eltérése *100 m* hosszra legfeljebb *2 cm* lehet.

A lécek hetenként legalább egyszer komparálandók, de ha a levegő nedvesség tartalma megváltozott (a levegő szárazabb, vagy nedvesebb lett), vagy nagyobb léghőmérséklet változások állottak elő, vagy ha a lécek átnedvesedtek, vagy megáztak, azonnal újabb komparálás végzendő. Minden komparálásnak teljesnek kell lennie, vagyis a komparátor-élek távolsága minden alkalommal a lécek komparálása előtt oda-vissza és a lécek komparálása után is oda-vissza normálméterekkel meghatározandó. A komparáláskor feljegyzendő a levegő hőmérséklete és nedvességtartalma (percentekben). Komparálni mindig ott kell, ahol a normálméterek huzamosabb időn át álltak (pl. éjszakán át). Ellenkező esetben a normálméterek a komparálás előtt legalább félórán át temperáltatandók. A hosszak számításánál mindig a léchossz megelőző és követő komparálásának számtani közepével kell számolni. Az éltávolság meghatározásakor az ékleolvasások eltérése *40 mikron*nál, a léceknél a két ékleolvasás eltérése *50 mikron*nál több, a komparátor-pad hosszának két értéke között pedig *100 mikron*nál több nem lehet.

A poligon-hosszak végső darabja *mm*-re osztott acélszalaggal, vagy *mm*-re osztott külön mérőlécekkel mérendő meg. Utóbbiak is gondosan komparálandók.

A *vízszintes* távolság *mm* pontossággal adandó meg.

A vízszintesre való redukálás a lécvégek (vagy a léctengely) beszintezésével nyert magasság-különbségekkel végzendő. A szintezőlécen a magasságot *mm* pontossággal kell leolvasni.

A mérés végrehajtására egységesen az a hosszmérő berendezés hasz-

nálandó, amelyet a kirendeltség állapított meg, s amelyet a szerződő mérnök saját költségére tartozik beszerezni.

A *kültelki* sokszögelések *hosszméréseiben* használható az invarszalag is, de csak azonos (*10 kg*-os) feszítéssel és gondos végpont-jelöléssel. A hőmérséklet mérendő. A vízszintesre redukálás szintezéssel végzendő s ekkor minden szalagtörés-pont (nemcsak a szalagvégek) beszintezendő. Az invarszalag legalább kéthetenként gondosan komparálandó.

A két mérés eltérése *100 m* hosszra legfeljebb *4 cm* lehet.

A vízszintesre redukált hosszak *cm*-re pontosan adandók meg.

Lépcsős utcákban, vagy ahol a terepviszonyok megkívánják, lépcsős mérés alkalmazandó *2 m*-es, vagy *4 m*-es gondosan komparált lécekkel. Ilyen esetekben a lécet talpas libellával gondosan vízszintessé kell tenni és a lécvégek lefüggőzése szabatosan végzendő. A mérés két ellenkező irányban (oda-vissza) végzendő el.

A kültelki sokszögelésben az optikai távolságmérés is alkalmazható, de csupán prizmás műszerekkel. Ez esetben a hossz-mérés együtt végezhető a szögméréssel. A beltelken is használható a kirendeltség külön engedélyével, ha erősebb emelkedések vannak, pl. a budai beltelkek dombos részén (Vároldal, Naphegyoldal, Gellérthegyoldal stb.).

A végeredményül megadott s a számításba bevezetett hosszak az Adria középvíz-színének magasságára vonatkoztatandók.

VI. Koordináták számítása.

A mérési eredmények a szokásos empirikus eljárással kiegyenlítendők *(a hosszzáróhibák az oldalhosszak arányában osztandók el a koordináta vetületek közt)*. A kiegyenlítés és a koordinátaszámítás a kirendeltségtől beszerzendő nyomtatványokon a kirendeltség előírásának megfelelően végzendő. Minden menetben az $a \sin \alpha$ és az $a \cos \alpha$ értékek a *Schmiedt*-féle logartáblákkal (vagy hengerekkel) is számítandók, az esetleges számítási durva hibák felfedezése és kiküszöbölése céljából. Az ω_x és ω_y záróhibákból kiszámítandó a hosszirányú és keresztirányú záróhiba (ω_h és ω_k) is,

$$\omega_h = \frac{[a \sin \alpha]\, \omega_y + [a \cos \alpha]\omega_x}{H}$$

$$\omega_k = \frac{[a \cos \alpha]\, \omega_y - [a \sin \alpha]\, \omega_x}{H}$$

ahol H a kezdő és végső poligonpontok (alappontok) távolságát jelenti. Az ω_h és ω_k értékek meghatározása *grafikus úton* (mm papiroson) is elvégezhető.

A menetek folytatólagosan számozandók.

Csomópontok esetén arra kell törekedni, hogy a menetek egyenlő hosszúak legyenek; ha ez nem lenne elérhető, akkor az egyes, egyszeresen tájékozott menetekből levezethető koordináták súlya a menethosszal, $[a]$-val fordított arányban levőnek veendő (a sokszögpontok száma nem veendő tekintetbe) s ezzel az értékkel az egyes menetek — a csomóponton mért tájékozó irányok felhasználásával — a kettősen tájékozott sokszögvonalak szerint számítandók.

VII. **Záróhiba összeállítás.**

A szögzáróhibákról (ω_φ), a hosszzáróhibákról (ω_y, ω_x), továbbá a hosszirányú és keresztirányú záró hibákról (ω_h és ω_k) a menet adatainak feltüntetésével külön kimutatás készítendő, amelybe az ω_φ, ω_h és az ω_k megengedett maximális értékei is bejegyzendők.

VIII. **A záróhibák megengedett maximális értéke.**

A *szögzáróhiba* (ω_φ) megengedett maximális értéke:

I. rendű hálózatban

$$\triangle \varphi = \sqrt{576\,N + 300}$$

II. és III. rendű hálózatban

$$\triangle \varphi = \sqrt{576\,N + 900}$$

ahol N jelenti a mért szögek számát (beleértve az ismeretes kezdő és végső ponton mérteket is).

A képlet a $\triangle_\varphi$ értéket másodpercekben kifejezve adja meg.

A *hosszirányú záróhiba* (ω_h) megengedett maximális értékei

$$\triangle_I = \sqrt{(0{,}0001\ L)^2 + (0{,}0018\sqrt{L})^2 + 0{,}02}$$

$$\triangle_{II} = \sqrt{(0{,}0002\ L)^2 + (0\ 0036\sqrt{L})^2 + 0{,}02}$$

$$\triangle_{III} = \sqrt{(0{,}0003\ L)^2 + (0{,}0060\sqrt{L})^2 + 0{,}02}$$

ahol L jelenti az oldalhosszak összegét ($L = [a]$), ami m-ben kifejezve irandó be, mikoris a $\triangle$ is m-ben adódik.

A $\triangle_I$ vonatkozik az *I.* rendű *beltelki* sokszögelésre.

A $\triangle_{II}$ vonatkozik a *II.* és *III.* rendű *beltelki* sokszögelésre és az I. rendű kültelki sokszögelésre.

A $\triangle_{III}$ vonatkozik a *II. és III. rendű kültelki* sokszögelésre.

Ha a sokszögelés terepén nagyobb magasságkülönbségek vannak (hegyes vidék), akkor az elsőrendű hálózatokban a $\triangle_{II}$, illetve a $\triangle_{III}$ veendő.

A *keresztirányú záróhiba* (ω_k) megengedett maximális értéke másodpercben kifejezve a következő

$$\triangle'_I = 25'' \sqrt{\frac{N\ (N+1)}{12\ (N-1)}} + \frac{6188''}{L}$$

$$\triangle'_{II} = 30'' \sqrt{\frac{N\ (N+1)}{12\ (N-1)}} + \frac{8251''}{L}$$

$$\triangle'_{III} = 40'' \sqrt{\frac{N\ (N+1)}{12\ (N-1)}} + \frac{10315''}{L}$$

ahol L méterben értendő, N a mért szögek száma.

A Δ'_{I} vonatkozik az I. rendű *beltelki* sokszögelésre.

A Δ'_{II} vonatkozik a II. és III. rendű *beltelki* sokszögelésre és az I. rendű *kültelki* sokszögelésre.

A Δ'_{III} vonatkozik a *II. és III. rendű kültelki* sokszögelésre.

Ha a sokszögelés terepén nagyobb magasságkülönbségek vannak (hegyesvidék), akkor az elsőrendű hálózatokban a Δ'_{II}, illetve a Δ'_{III} veendő.

A fent megadott maximális értékek — mint a középhibák háromszoros értékei — csak kivételes esetekben engedhetők meg, általában a záróhibák értékei a fenti értékek harmadai körül kell, hogy legyenek.

IX. Munkarészek.

A sokszögelési munkálatok folyamán benyujtandó munkarészek a következők:

A) *A sokszögelési tervezet felülvizsgálatához benyujtandó:*

a) *1 : 5000* méterarányú átnézeti térkép a tervezett sokszögpontok feltüntetésével.

b) Kitűzési vázlat, melyen fel van tüntetve a pontok előzetes sorszáma, az állandósítás módja, a menet száma és rendje, a menet iránya és az oldalhosszak.

c) Táblázatos kimutatás az egyes pontokról. Típus, előzetes és végleges sorszám, menet szám és a pontok helyszínrajzi leírása. A végleges sorszám azonban csak a tervezet jóváhagyása után írandó be.

d) Táblázatos kimutatás a menetek számáról, rendjéről, hosszáról és végül az átlagos menethosszról.

B) *Az első kereseti kimutatáshoz benyujtandó:*

Az összes elhelyezett pontok berajzolandók a kirendeltségnél lévő *1 : 5000* méterarányú átnézeti térképbe, a végleges pontszámokkal és az állandósítás módjának feltüntetésével.

C) *A második kereseti kimutatáshoz benyujtandó:*

a) Hosszmérési jegyzőkönyvek a komparálási jegyzőkönyvekkel együtt (a mérés felülvizsgálatához).

b) Szögmérési jegyzőkönyvek (a mérés felülvizsgálatához).

c) Számítási vázlat. (Aluminium-nyomat, vászonra húzva.)

D) *A harmadik kereseti kimutatáshoz benyujtandók:*

a) Hosszmérési jegyzőkönyvek, tartalomjegyzékkel ellátva.

b) Szögmérési jegyzőkönyvek, tartalomjegyzékkel ellátva.

c) A sokszögmenetek számításai.

d) Koordináta jegyzék.

e) Az egyes menetek fontosabb adatainak egybeállítása (menet szám, töréspontok száma, átlagos oldalhossz, átlagos törésszám, a menet teljes hossza, a mért szögek száma, az ω_{φ}, ω_y, ω_x és ω_d értékei, az ω_h és ω_k értékek, a megengedett hibahatárok és végül alul az átlagok, illetve összegek.

f) A hossz- és keresztirányú záróhibák számítása, vagy ha azok meghatározása grafikus úton történt, ezek rajzai kartondobozban.

g) A két mérőléc hosszváltozási grafikonja és a hőmérséklet (esetleg nedvesség) változás grafikonja.

E) *A negyedik kereseti kimutatáshoz* (végelszámolás) *benyujtandó:*

a) Az alappontok törzskönyvi lapjai oleáta papiron. Ezek a kirendeltség előírásának megfelelően készítendők, ezért a rajzoló egy-két napig a kirendeltség irodájában tartozik rajzolni, hogy képessége elbírálható legyen.

b) A felülvizsgált koordináták beírása a kirendeltségnél levő két koordináta könyvbe.

c) Az egyes menetek fontosabb adatainak bejegyzése a kirendeltségnél lévő könyvbe.

d) Az alappontok bemérési adatai (füzetben).

e) Műszaki leírás.

f) Munkanapló.

Az összes munkarészek elkészítésére a kirendeltségnél lévő minták szolgálnak alapul.

(Folytatjuk.)

Kimutatás a tagosítás állásáról.

A *m. kir. áll. 22. földmérési felügyelőség* szíves közlése szerint a tagosítások ezidőszerinti állása a következő:

I. A *34700/1935. I. M.* számú igazságügyminiszteri rendelet hatálybalépése után, de az átmenet idejében még az *1928. évi 5000. I. M.* számú rendelet szabályai szerint végrehajtott tagosítások:

1. a kalocsai kir. törvényszék területén **Dusnok, Sükösd;**
2. a szekszárdi kir. törvényszék területén **Alsónyék, Rém*** (erdőtagosítás).

II. A *34700/1935. I. M.* számú igazságügyminiszteri rendelet szabályai értelmében,

a) *jogerősen megengedett tagosítások:*

1. *a debreceni* kir. törvényszék területén **Bakonszeg,** *Berekböszörmény, Bihartorda, Hencida,* **Nagykereki,** *Vámospércs, Zsáka;*
2. az *egri* kir. törvényszék területén **Bekölce*,** *Bodony,* **Egerbocs,** *Maklár;*
3. a *győri* kir. törvényszék területén *Császár;*
4. a *gyulai* kir. törvényszék területén *Biharugra, Kőrösnagyharsány, Mezőgyán, Nagyszalonta;*
5. a *kalocsai* kir. törvényszék területén *Harta, Homokmégy, Öregcsertő, Szakmár;*
6. a *kaposvári* kir. törvényszék területén *Igal,* **Jut,** *Nágocs, Szabadhidvég;*
7. a *miskolci* kir. törvényszék területén *Borsodszentgyörgy, Domaháza, Dövény, Gelej, Járdánháza, Kissikátor, Mezőcsát;*

8. a *nyíregyházi* kir. törvényszék területén *Csaholc, Nagyar;*
9. a *pécsi* kir. törvényszék területén *Dunaszekcső, Garé, Kisherend, Nagyharsány, Szellő;*
10. a *szekszárdi* kir. törvényszék területén **Bácsbokod,** *Bácsborsod, Bátaszék, Felsőireg, Felsőszentiván,* **Mözs,** *Rém* (mezőgazdasági rész), *Szeremle, Tengőd;*
11. a *szombathelyi* kir. törvényszék területén *Velemér;*
12. a *veszprémi* kir. törvényszék területén **Bakonygyirót,** *Bakonyszentlászló, Lepsény;*

b) a *közigazgatási eljárás lefolytatása elrendeltetett:*

1. a *balassagyarmati* kir. törvényszék területén *Kisterenye, Mátranovák;*
2. a *debreceni* kir. törvényszék területén *Berettyószentmárton, Hosszúpályi;*
3. a *gyulai* kir. törvényszék területén *Geszt.*
4. a *kalocsai* kir. törvényszék területén *Drágszél.*
5. a *kaposvári* kir. törvényszék területén *Magyaregres, Osztopán;*
6. a *nagykanizsai* kir. törvényszék területén *Eszteregnye;*
7. a *nyíregyházi* kir. törvényszék területén *Bököny, Hodász, Nyírtét;*
8. a *pécsi* kir. törvényszék területén *Egyházasharaszti, Old;*
9. a *szekszárdi* kir. törvényszék területén *Nagykóny, Regöly;*
10. a *veszprémi* kir. törvényszék területén *Bakonyszombathely, Mezőszentgyörgy;*
11. a *zalaegerszegi* kir. törvényszék területén *Tapolca.*

A vastagon szedett községek tagosítása már teljesen elkészült; a vastagon szedett és csillaggal jelölt községekben csak a véghitelesítés hiányzik.

Budapest, 1938. évi október hó 27-én.

Könyvszemle.

Dr. Ozoróczy Ervin, dr. Tátray István, dr. vitéz Kovách Elemér: **Tagosítás és egyéb birtokrendezések.** Közzétette a m. kir. Igazságügyminisztérium. 1938. 480 oldal, számos ábrával.

A szép kiállításban megjelent rendkívül értékes munka nagy segítsége lesz a hazai tagosítás megismerésének, továbbá a tagosítás fejlesztésére irányuló törekvéseknek, mert nagy alapossággal ismerteti a tagosítás jelentőségét és végrehajtásának összes részleteit.

A nagyfontosságú munka nagyon megérdemli a részletes ismertetést, amit legközelebbi számunk részére tartunk fenn; most csak *dr. Mikecz Ödön* előszavának utolsó bekezdését közöljük, mely szerint *„az értékes munka a tagosítás nagy jelentőségét és végrehajtásának szükségességét*

még szélesebb körben a köztudatba viszi s mind a tagosítással foglalkozó szakembereknek, mind a tagosítás kérdése iránt érdeklődő közönségnek hasznos útmutatója lesz". Mikecznek ez a megállapítása teljesen helytálló s a magyar könyvészet is nagy köszönettel adózhat Neki és a könyv kiváló szerzőinek azért a gazdagodásért, amit ez a munka a magyar tudományos irodalom szempontjából is jelent. *O. K.*

Szemle.

A székesfőváros új felmérésének ezidőszerinti állása.

1. A városmérés egyes munkarészeiből eddig teljesen elkészült a háromszögelés, továbbá az első- és másodrendű szintezés. A sokszögelésből (megindult 1936-ban) kész van *31%*, a birtokelhatárolásból (megindult 1937-ben) *11%*, a vízszintes részletmérésből (megindult 1937-ben) *3,7%*, az 1:1000 térképezésből *1,7%*. A magassági részletmérésből ezidőszerint az előkészítő munkálatok vannak folyamatban.

2. A Városmérési Kirendeltség létszáma a következő:

7 székesfővárosi mérnök,
5 állami „
5 havijegyzékes „
8 napidíjas „
4 napidíjas technikus,
16 napidíjas tisztviselő,
1 irodai alkalmazott,
89 napszámos.

3. A városmérés munkálataiban és pedig a sokszögelésben és a vízszintes részletmérésben résztvesz *11* szerződött magánmérnök, akik irodáikban a városméréssel *3* mérnököt, *16* technikust és rajzolót és *36* napszámost foglalkoztatnak.

4. Ezidőszerint tehát a budapesti városmérésen *75* szellemi munkaerő és pedig *39* mérnök, *37* technikus, rajzoló és írnok, továbbá *125* napszámos dolgozik. *O. K.*

Külföldi cikkek szemléje.

Banachiewicz T.: Einfluss der Gewichte auf die Resultate einer Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate. — A súlyok hatása legkisebb négyzetek módszerével végzett kiegyenlítés végeredményeire. Acta Astron., sér. c. 3, 109—117 (1938).

Hristow Wl. K.: Allgemeine Formeln für die Richtungs- und Entfernungsreduktion für eine beliebige Fläche und eine beliebige konforme Abbildung. — Általános képletek irány- és hosszredukciókhoz tetszésszerinti felületen és tetszésszerinti konform vetületben. Z. Vermessungsw., Stuttgart 67, 457—466 (1938).

Kreutzer K.: Der Merkatorsche Kartenentwurf und der mittensichtige

Zylinderentwurf. Z. math. naturwiss. Unterr. 69, 190—197 és 241—245 (1938).

Hristow Wl. K.: Normale winkeltreue Kegelprojektion mit längentreuen Parallelen 30° und 60°. — Merőleges szögtartó gömbvetület hossztartó parallelkörökkel. Meteor. Z. 55, 223—224 (1938).

Hristow Wl. K.: Stereographische Projektion mit längentreum Parallelkreis 60°. — Sztereográfikus vetület hossztartó parallelkörrel. Meteor. Z. 55, 224—225 (1938).

Hristow Wl. K.: Mercatorprojektion mit längentreum Parallelkreise 22½°. — Merkátorvetület hossztartó parallelkörrel. Meteor. Z. 55, 225—226 (1938).

Humbert Pierre: La détermination des coordonnées géographiques au début du dix-septième siècle. — Földrajzi koordináták meghatározása a tizenhetedik század elején. Bull. mens. Soc. Belge Astron. 54, 233—238 (1938).

Berroth A.: Die Übertragung von Richtungen in weite Fernen. (Die vielfache astronomische Orientierung von Dreiecksketten und -netzen.) — Irányok átvitele nagy távolságokra. (Háromszögláncolatok és hálózatok többszörös csillagászati tájékozása.) Allg. Vermess.-Nachr. 50, 377—387 és 393—405 (1938).

Engel Josef: Die Neuausgleichung des nordamerikanischen Dreiecknetzes nach der Methode von Bowie. — Az északamerikai hromszöghálózat új kiegyenlítése Bowie módszere szerint. Bonn: Diss. 1938. 33. old. és 1 tábl.

Muto Katuhiko: The possibility of determining the geoid by means of levelling. — A geoid meghatározásának lehetősége magasságmérés segítségével. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 16, 60—68 (1938).

Schönholzer A.: Das Statoskop, Schweiz. Z. Vermessgswes. 36. 109—115. és 123—128 (1938).

von Gruber O.: Kniffe und Pfiffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten. — Fogások és furfangok a képtájékozásnál sztereo feldolgozókészülékek esetén. Luftbild und Luftbildmessg. Nr. 15. 10—23 (1938).

Zeller: Mitteilungen über Nahphotogrammetrie. Die Stereometerkammer und der Polizeiautograf de Fa. Wild. — Közlemények a közeli fotogrammétriáról. A sztereométerkamara és a Wild f. rendőrautográf. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 13—16 (1937).

Gutkowski: La focale rationelle dans les appareils photographiques pour la photographie aérienne. — Légifotogrammétriára szolgáló fényképező berendezés célszerű gyujtótávolsága. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 31—35 (1937).

Poidebard R. P.: Méthodes et procédés de photographie aérienne en région désertique de climat tropical. — Légifényképezés módszerei és eljárásai forróöv sivatagi vidékein. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 35—39 (1937).

Balleyguier: Le géoscope Lenouvel. — A Lenouvel-féle geoszkóp. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 53—56 (1937).

Martin és Carlier: Sur les vols photogrammétriques à haute altitude. — Fotogrammétriai repülés nagy magasságban. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 134—141 (1937).

Kreis: Der konstruktive Aufbau des Entzerrungsgerätes Odencrants-Wild. — Az Odencrants-Wild-féle transzformátor szerkezete. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 172—175 (1937).

Cassinis: Photostéréographe Nistri. — A Nistri-féle fotosztereográf. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 185—188 (1937).

Nistri: Le photocartograph multiplo. Internat. Arhc. Photogramm. 8. 2. félk. 188—190 (1937).

Dore: Stéréocartograph Santoni modello III. — A hármas mintájú Santoni-féle sztereokartográf. Internat. Arch. Photogamm. 8. 2. félk. 198—218 (1937).

Löfström: Une méthode de détermination directe de l'orientation externe de la chambre photographique aérienne. — Új eljárás a légi fényképezőkamara külső tájékozásának közvetlen meghatározására. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 220—228 (1937).

Ferber: Appareil de photo-restitution Gallus-Ferber modèle B. — Gallus-Ferber-féle B. mintájú fényképfeldolgozó készülék. Internat. Arch. Photogramm. 8. 2. félk. 282—284 (1937).

Az Állami Földmérés közleményei.

Nyugdíjazás.

Pogács Kornél miniszteri tanácsos, a győri m. kir. 18. földmérési felügyelőség főnöke, *Bonk Árpád* miniszteri tanácsos, a m. kir. háromszögelő hivatal főnöke, *Nagy József* műszaki főtanácsos, a m. kir. állami földmérési térképtár főnöke nyugalomba vonult.

Címadományozás.

A Kormányzó Úr *Nagy József* műszaki főtanácsosnak nyugalomba vonulása alkalmából a miniszteri tanácsosi címet adományozta.

Halálozás.

Vései József főmérnök meghalt.

Megbizatás.

A m. kir. pénzügyminiszter *Hanuszek János* műszaki főtanácsost a m. kir. állami háromszögelő hivatal, *Csala Imre* műszaki tanácsost a győri m. kir. 18. földmérési felügyelőség és *Szomolnoky Ferenc* műszaki tanácsost a m. kir. állami földmérési térképtár vezetésével bízta meg.

Áthelyezés.

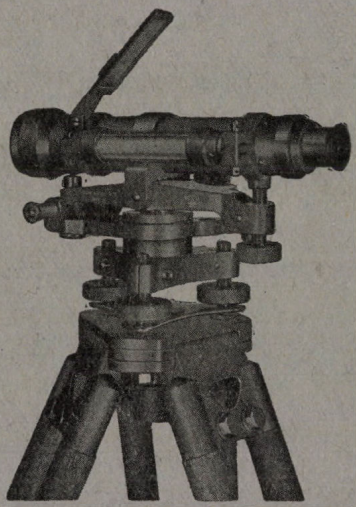
A m. kir. pénzügyminiszter *dr. Hazay István* főmérnököt a m. kir. állami háromszögelő hivataltól szolgálattételre a Pénzügyminisztérium IX. b. főosztályába rendelte be, *Mispál István* segédmérnököt pedig az egri m. kir. állami 3. földmérési felügyelőségtől a győri m. kir. állami 18. földmérési felügyelőséghez helyezte át.

„Élet" Irod. és Nyomda Rt. Bpest, XI., Horthy Miklós-út 15. — Igazgató: Laiszky Jenő.

Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodesia“ Budapest.
Telefon: *15—00—65.

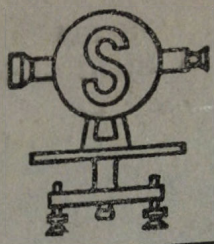


Nr. 35B.

Szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, fémtokban, állvánnyal együtt

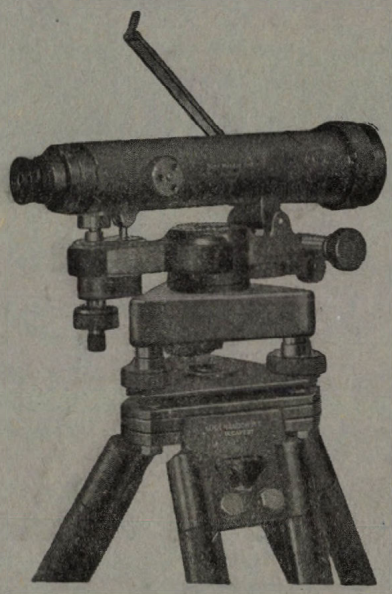
ára 300 pengő.



Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodesia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.



Nr. 31B.

Nagy szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, műszerládában, állvánnyal együtt

ára 500 pengő.

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

50514/160

XIV. évfolyam. 1938. 11—12. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA

Előfizetési ára: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.
A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

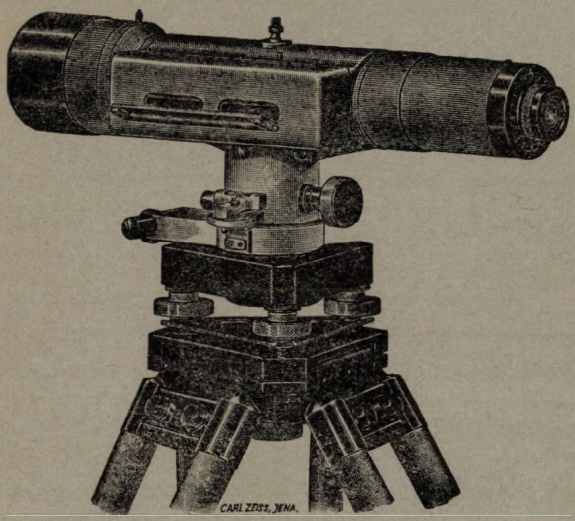
TARTALOM:

Oltay Károly: Rövidebb távolságok közvetett meghatározásának pontossága 159
Futaky Zoltán: A csehszlovák felmérés ismertetése 171
Oltay Károly: Adatok a szabatos (városi) sokszögelés munkasebességére 188
Szemle. 1. Berzsenyi Dániel a „tagos arányos osztályról" 191
2. Méréstechnikai feladatok nagy hidak építésénél 194
Az Állami Földmérés közleményei 196

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.

ZEISS

Uj szabatos szintező műszer (A típus)



felsőrendű szintezésekre, geológiai és hídépítéstani szabatos mérésekre stb. A különösen nagy teljesítőképességű távcső nagyítása 44-szeres, objektivnyílása 55 mm. A libella észlelése a távcső látómezejében történik: prizmarendszer és a buborékkitérések megállapítására szolgáló beosztás segítségével. A libella középreállításának és leolvasásának pontossága ± 0,2". A magasságmeghatározás *km*-es középhibája oda-vissza szintezések esetén ± 0,3 mm.

Szintezők, műszerek, teodolitok, redukáló tahiméter, vetítőbotos távolságmérők, fotogrammetriai műszerek.

Ajánlatot küld és mindennemű felvilágosításokkal szolgál a magyarországi vezérképviselő:

CARL ZEISS JENA

Ifj. Jurány Henrik,

Budapest, IV., Váci-utca 40. Tel.: 183-092.

XIV. évfolyam. 1938 11—12. szám.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY	Főmunkatárs: SZILAGYI BÉLA

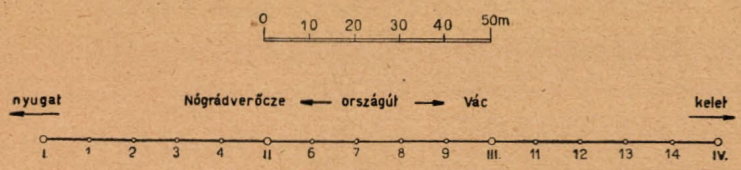
A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyed évre 4 pengő.	Megjelenik évente négyszer, összesen legalább 12 ív terjedelemben.

Rövidebb távolságok közvetett meghatározásának pontossága.

Oltay Károly.

Az *1938.* évi nógrádverőcei geodéziai mérőgyakorlatok során kísérleti méréseket végeztünk rövidebb (150 m-ig terjedő) távolságok közvetett meghatározásának pontosságára.



1. ábra.

A méréseket *Kürti Vilmos* adjunktus úr, *Martin Ferenc* és *Galli László* tanársegéd urak végezték.

A kísérletekben résztvettek a geodéziai tagozat hallgatói is, de az ő eredményeik közül csak azokat használjuk fel az alábbiakban, amelyek a sokszögelésre vonatkoznak (VII. fejezet). A többieket mellőztük, mert ők elsőízben végeztek ilyen méréseket, tehát azok célja rájuk nézve az volt, hogy ezekben a mérésekben megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A sokszögelési eredmények közlésével azonban bemutathatjuk azt, hogy e módszerekkel kezdő észlelők milyen szabatosságot érhetnek el.

A kísérletekhez szükséges ismert távolságokat a *Nógrádverőcét Váccal* összekötő törvényhatósági út déli oldalán, a gyakorlótéren levő faházzal szemben tűztük ki *(1. ábra)*. A facövekbe rézcsavarral kijelölt szomszédos pontok távolsága közel *10 m* volt. Az ily módon kitűzött pontok távolságát folytatólagosan is, *10 m*-es szakaszonkint is egy *Süss*-féle *cm* beosztású *indilatán* szalaggal mértük meg és szintezéssel redukáltuk a vízszintesre.

Az I—IV egyenes kelet-nyugati irányú volt (az I-es nyugaton, a IV-es keleten). Ezért délelőtt a nyugat felé forduló léc, délután a kelet felé forduló léc volt kedvezően megvilágítva.

Az eredményül kapott vízszintes távolságok a következők:

I—1	távolság	*9,985* m	8—9	távolság	*9,989* m
1—2	„	*10,045*	9—III	„	*10,039*
2—3	„	*10,034*	III—11	„	*10,042*
3—4	„	*10,001*	11—12	„	*9,936*
4—II	„	*9,876*	12—13	„	*10,009*
II—6	„	*10,006*	13—14	„	*10,014*
6—7	„	*9,992*	14—IV	„	*9,958*
7—8	„	*9,991*			

I—II	távolság	*49,941* m
II—III	„	*50,017*
III—IV	„	*49,959*
I—IV	„	*149,917*

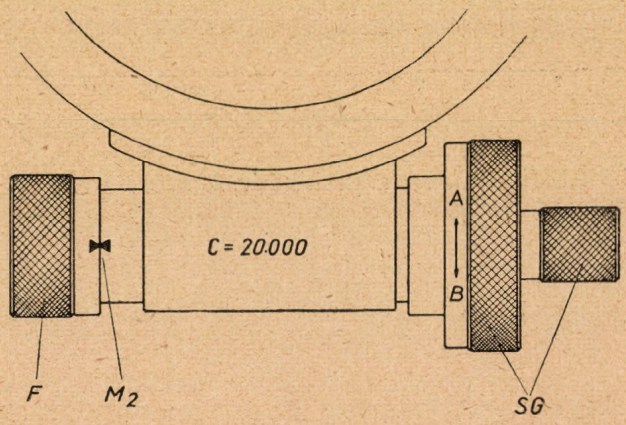
E távolság-meghatározás középteljeshibája, *100 m* hosszra vonatkoztatva,

± *2,5 mm*-re,

azaz *1/25 000*-edre tehető.

I. Miller-féle ütközőcsavaros távmérő.

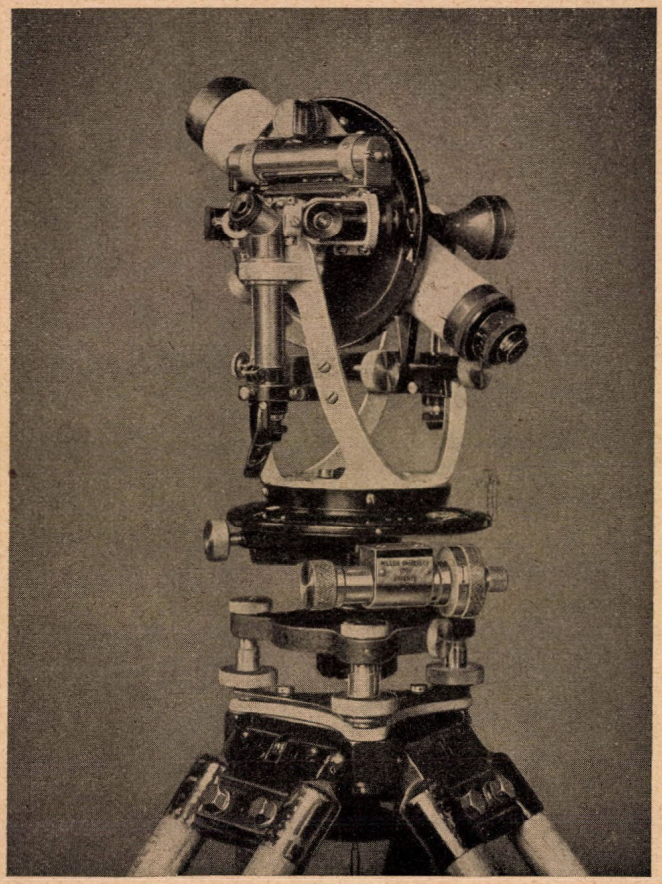
A *Miller*-féle ütközőcsavaros távmérő olyan állandó távmérő szöggel dolgozó távmérő, melynek főrésze egy, bármilyen teodolitra rászerelhető



2. ábra.

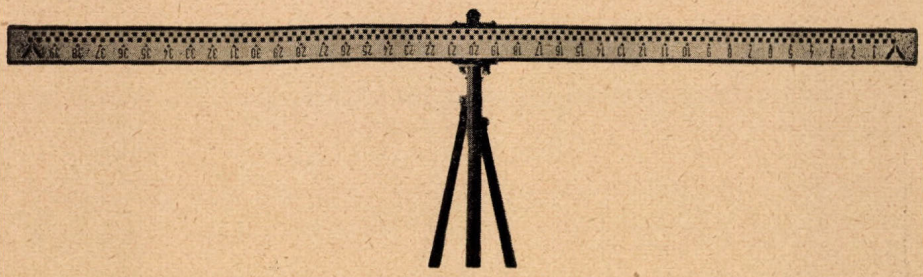
ütközőcsavar *(2. ábra)*. Az ütközőcsavar jobboldali tárcsája *(2. ábrán S G)* az alhidádét viszi tovább, a baloldali *F* tárcsa pontos beállításra és az alhidádé visszaforgatására szolgál. Az *S G* ütközőcsavarnak két szélső helyzete (ütközője) van, ezek adják az állandó távmérő szöget. A szorzó állandó a használt csavaron *20* volt. A csavart egy *Zeiss*-féle teodolitra szereltettük *(3. ábra)*. A berendezéshez *2 m* hosszú *cm* osztású, háromlábú állványra helyezhető vízszintes léc *(4. és 5. ábra)* tartozik, melynek

számozása a hosszaknak kétszeres értékét tünteti fel, (vagyis a *dm* számozású köz a lécen *5 cm* hosszú).

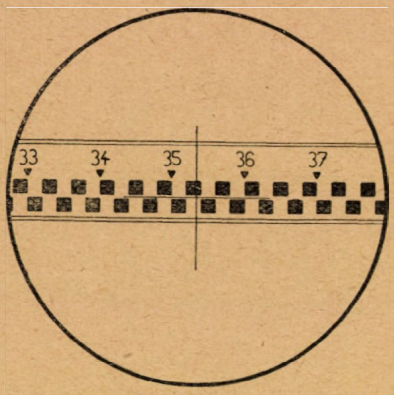


3. ábra.

Kísérleteinkben a műszer először a III ponton *(1. ábra)*, a léc az I ponton állt, mert így volt a léc megvilágítása kedvezőbb.



4. ábra.



5. ábra.

A *tízes* sorozatokban végzett észlelés jóságát az erős nyugati szél kedvezőtlenül befolyásolta.

Az észlelést sorozatonkint más-más végezte.

A kísérletek eredményei:

Az I—III szakaszon: *Kürti* *99,73* m
Martin *99,76*
Galli *99,69*

Egyetlen meghatározás középhibája

$\mu_0 = \pm$ *20 cm* volt.

Az összes méréseredmények számtani közepe *99,73 m*, ami a helyes értéktől + *22 cm*-re tér el.

Ezután a léccel átálltunk a II. pontra, úgyhogy másodízben egy *50* méter körüli távolság meghatározása volt a feladat.

Itt ugyancsak tízes sorozatokban mérve, a következő eredményeket kaptuk:

A II—III szakaszon: *Kürti* *49,87* m
Martin *49,92*
Galli *49,88*

Egyetlen meghatározás középhibája

$\mu_0 = \pm$ *7 cm.*

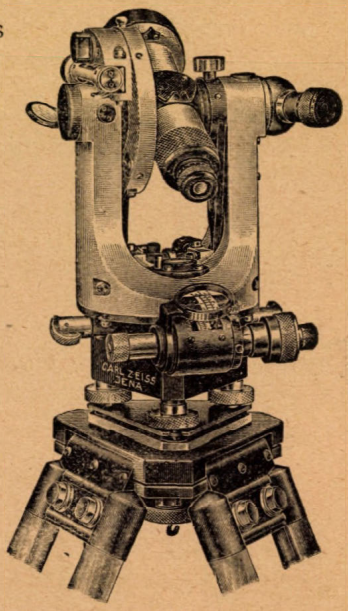
Az összes méréseredmények számtani közepe *49,89 m*, ami a helyes értéktől + *13 cm*-re tér el.

A fenti eredmények szerint a berendezés szabatos mérésekre nem használható, azonban jó szolgálatot tehet hegyvidéki külsőrészletek felvételekor.

II. Zeiss-féle mikrométercsavaros távmérő.

A *Zeiss*-féle mikrométercsavaros távmérő lényegében változó távmérő szöggel dolgozó távmérő.

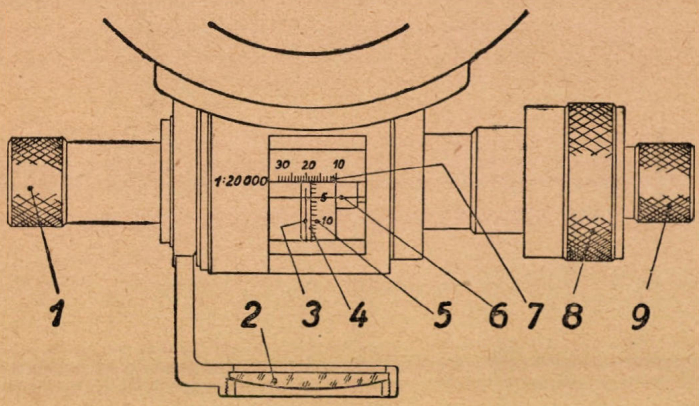
Az alhidádé forgatására külön mikrométercsavar szolgál, melyet az alhidádé irányítócsavar helyére szereltek *(6.* és *7. ábra)*. A berendezéshez egy *1 m* és egy *3 m* hosszú, háromlábú állványra helyezhető *bázisléc* tartozik *(8.* és *9. ábra)*. A *3 m*-es három darabból szerelhető össze. A berendezéssel a távmérő szöget mérjük úgy, hogy a bázisléc jobb- és baloldali, különböző módokon megjelölt indexeit (a bázis végpontjait) a távcsővel beirányozzuk s a mikrométercsavar megfelelő kezdeti-, illetve véghelyzetét leolvassuk.



6. ábra.

A méréseket közepes szélben végeztük.

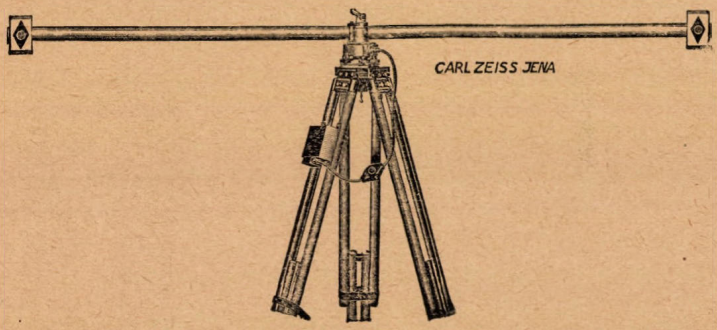
A műszerállás az I pont, a lécállás pedig a III pont volt, ugyanis e méréseket délután végeztük, amikor a léc előnyösebb megvilágítása a nyugati oldalról történt.



7. ábra.

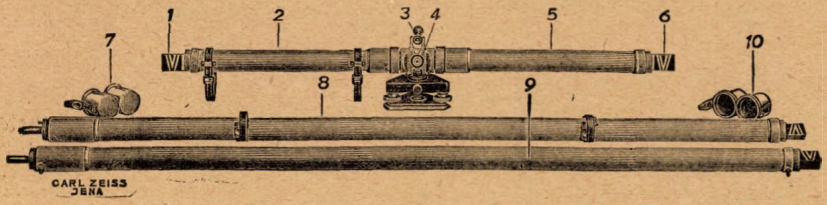
Az észleléseket *„oda-vissza"* sorozatokban végeztük; minden észlelő 3 sorozatot mért.

A kísérletben használt léc hossza *3 m* volt, a mikrométercsavar dob-



8. ábra.

jának beosztása pedig *1 : 20000* léptékű, vagyis a távolságot úgy kapjuk, hogy $3 \times 20000 = 60000$-et elosztjuk a mikrométercsavar dobján leolvasott értékkel.



9. ábra.

A kísérletek eredményei:

I—III szakasz:	*Kürti*	*99,942* m
		,900
		,908
	Martin	*99,918*
		,934
		,934
	Galli	*99,891*
		,891
		,942

Egyetlen meghatározás középhibája

$$\mu_0 = \pm 2{,}1 \ cm.$$

Az összes méréseredmények számtani közepe *99,92 m*, ami a helyes értéktől + 3 *cm*-re tér el.

III. Távmérés hátrametszéssel (egyszerű, ismételt szögméréssel).

E kísérletekben a Zeiss-féle mikrométercsavaros teodolittal *egyszerű* szögmérést végeztünk a vízszintesen és normálisan felállított lécen szabatos indexekkel kijelölt alaphossz végpontjaira (az indexek egymástól való távolsága *3 m)*.

A mérést *két* távcsőállásban és *0°* és *90°*, *30°* és *120°*, *60°* és *150°* limbusz-fekvés mellett végeztük.

Észlelési eredmények:

Kürti:	*1° 43' 18"*	távolság:	*99,830 m*
Martin:	*1 43 08*		*99,992*
Galli:	*1 43 08*		*99,992*

Egyetlen meghatározás középhibája

$$\mu_0 = \pm 11 \ cm.$$

Az összes méréseredmények középértéke *99,94 m*, ami a helyes értéktől + *1 cm* eltérést ad.

Itt nagyon jellemző, hogy a véletlen jellegű hibák eléggé nagyok, de az állandó hiba feltűnően kicsi.

IV. Távmérés hátrametszéssel (egyszerű szögméréssel).

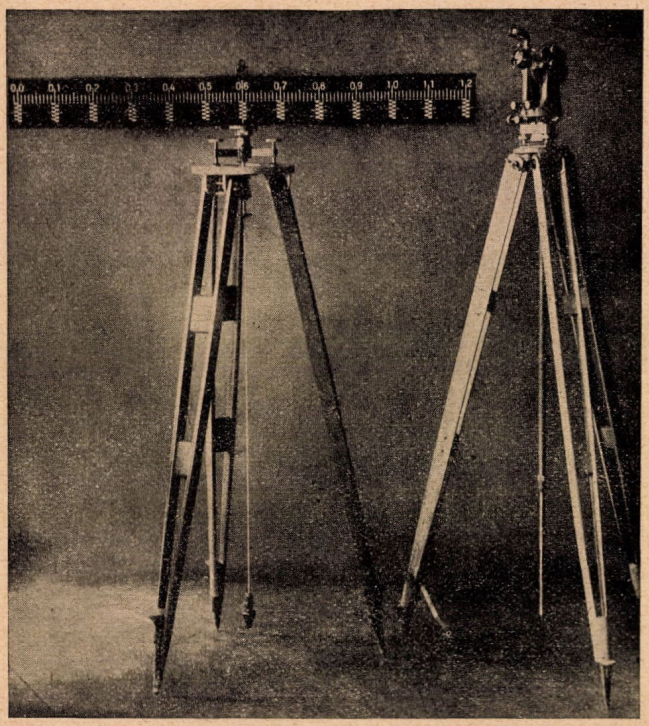
A fentivel azonos méréseket végeztünk egy *Süss*-féle *6"*-es, felezett leolvasású *normál* teodolittal is *(10. ábra)*.

A vízszintes léc, a *Süss*-féle *6"*-es prizmás távmérőhöz tartozó *1,2 m* hosszú léc volt. Irányoztuk a lécen kijelölt *0,0* és *1,2* végpontokat.

A szögmérést *két* távcsőállásban és *0°* és *90°*, *30°* és *120°*, *60°* és *150°*, *60°* és *150°*, *15°* és *105°*, *45°* és *135°* limbusz-fekvésben végeztük.

Észlelési eredmények:

Kürti:	*1° 22' 48"*	távolság:	*49,813* m
Martin:	*1 22 33*		*,964*
Galli:	*1 22 34*		*,944*



10. ábra.

Egyetlen meghatározás középhibája

$$\mu_0 = \pm 2{,}6 \ cm.$$

Az összes méréseredmények közepe *49,91 m,* ami a helyes értéktől + *3 cm*-re tér el.

Itt tehát a véletlen hibák lényegesen kisebbeknek adódtak, mint az előbb.

V. Távmérés hátrametszéssel és szorzó szögméréssel.

Ugyanazt a szöget, ugyancsak a normál teodolittal, *szorzó szögméréssel (négyszeres ismétléssel)* is meghatároztuk.

Mérés alatt a műszer az I ponton, a léc pedig a II. ponton állt.

Észlelési eredmények:

Kürti:	*1° 22' 39"*	távolság:	*49,903 m*
Martin:	*1 22 40*		*,893*
Galli:	*1 22 40*		*,893*

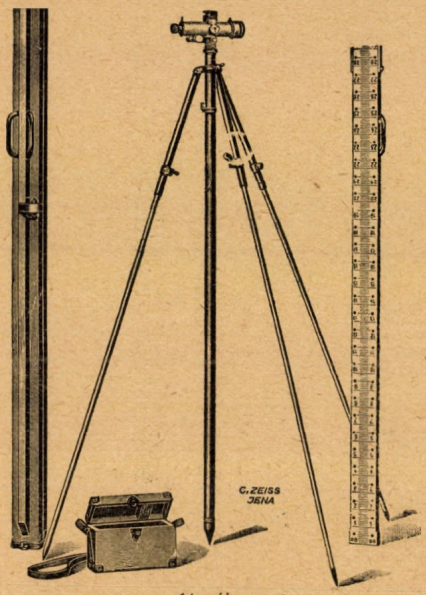
Egyetlen meghatározás középhibája

$$\mu_0 = \pm\ 0\ 6\ cm$$

Az összes méréseredmények közepe *49,90 m,* ami a helyes értéktől *4 cm*-re tér el.

A véletlen hibák kisebbek, mint az előbbi mérésben.

VI. Mérések a Zeiss-féle Lodis távmérő műszerrel.



11. ábra.

A *Zeiss-féle Lodis távolságmérő műszerrel* az I és II pontok közti távolságra végeztünk kísérleti méréseket.

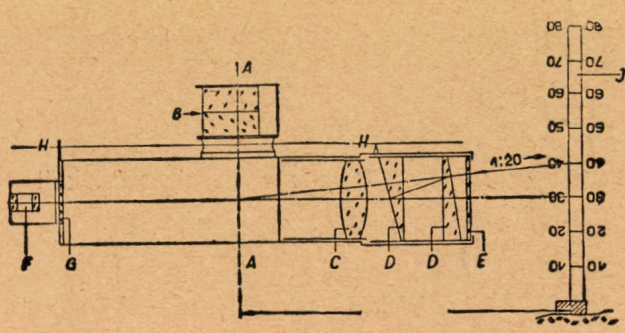
A *Zeiss*-féle *Lodis*-berendezés prizmás távmérő távcsőből áll *(11., 12.* és *13. ábra*), melyen talppontkeresés céljából kettős szögprizma van.

A műszert botállványra helyezve használtuk, *kitámasztó bot nélkül.*

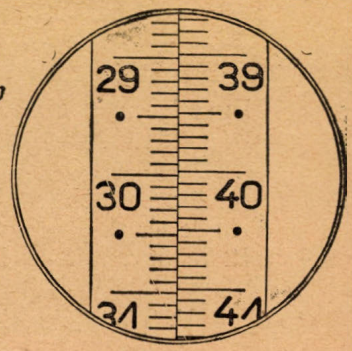
A távmérésre függőlegesen tartandó léc szolgál, melyen hosszanti irányban kettős osztás halad.

A távmérő távcső prizmái a két osztást egymáshoz képest függőlegesen eltolják és az eltolás mértéke arányos a távolsággal.

A távmérő szorzó állandója *20.*



12. ábra.



13. ábra.

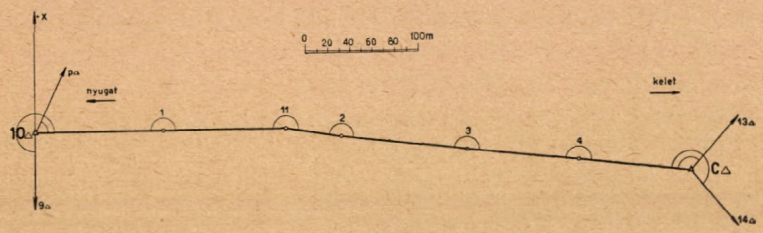
Az eredmények az alábbiak:

	Szalaggal mért távolság	Martin	ε	Galli	ε
I–1	*9,99*	9,98	+ 1 cm	9,98	+ 1 cm
I–2	*20.03*	20,02	+ 1	20,02	+ 1
I–3	*30,07*	30,06	+ 1	30,06	+ 1
I–4	*40,07*	40,08	— 1	40,01	+ 6

VII. Sokszögelések különböző távmérési eljárásokkal.

A kísérleti mérések teljessé tétele céljából egy hat oldalból álló, közel *600* méter hosszú, kettősen tájékozott sokszögvonalat *(14. ábra)* is végigmértünk úgy, hogy az oldalhosszakat különböző, közvetlen és közvetett módokon állapítottuk meg és pedig:

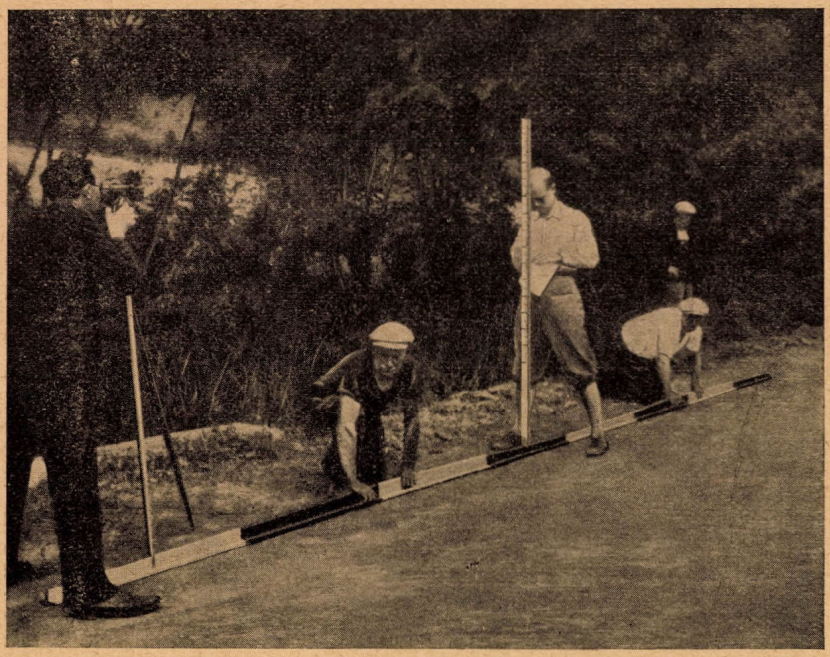
1. mérőléccel,
2. Oltay—Süss-féle prizmás távmérővel,
3. a Süss-féle normál teodolit tangens osztásának felhasználásával (tangens távmérés),



14. ábra.

4. a távmérő szögnek Zeiss-féle mikrométercsavarral való közvetlen mérésével,
5. a távmérő szögnek szorzó szögméréssel való közvetlen mérésével.

A *mérőléccel* való *közvetlen* mérésben két gondosan komparált *4 m*-es lécet ütköztetve használtunk. Az egyenest zsinórral jelöltük ki. A léchaj-



15. ábra.

lás mérését ingás szintező műszerrel a lécen magán végeztük el *(15. ábra)*. A végigmérést megismételtük ellenkező értelemben (oda és vissza mértünk).

A *közvetett távmérések* alkalmával a távolságot mindig *két* részben mértük, vagyis a lécet a mérendő távolság közepén helyeztük el.

A *prizmás távmérésben* a léc *vízszintesen* és normálisan volt elhelyezve s minden egyes távolságot két oda-vissza mérésből, vagyis *négyszeres ismétléssel* állapítottunk meg.

A *Süss*-féle *normál teodolittal* végzett ú. n. *tangens* távmérésben *függőlegesen* tartott, *cm* beosztással ellátott lécet használtunk, azt a típust, ami szabatos szintezésekre, illetve tahimétrálásokra készült.

Minden távolságot, lehetőleg kis szorzó állandóval, *négyszeres ismétléssel* határoztunk meg.

A *távmérő szög közvetlen megmérése* alkalmával mind a két esetben a prizmás felszereléshez tartozó *1,2 m* hosszú lécet *vízszintes* és normális felállítással használtuk.

A távmérő szög tehát *1,2 m* hosszú alapvonalra vonatkozott.

A *Zeiss*-féle *mikrométercsavarral* való mérésben, a szöget oda és vissza, *négyszeres ismétléssel* mértük, vagyis a szögre mindig *nyolc* értéket állapítottunk meg.

A *Süss*-féle *normál teodolittal* végzett szorzó szögmérésben négyszeres szorzást végeztünk (két körfekvésben, a Gauss-féle eljárással).

Amint tehát látható a közvetett távmérések nem egyforma súlyúak, mert a távmérő szögek közvetlen megmérése alkalmával az ismétlés számok nagyobbak, mint a prizmás-, illetve tangens távmérésben.

A méréseket negyedéves műegyetemi hallgatók végezték, nevezetesen *Dévai György, Leveleki László* és *vitéz Papp Zoltán*, akik elsőízben dolgoztak ezekkel a műszerekkel.

A sokszögelés *szögmérését* a Süss-féle normál teodolittal végezték (egy limbusz fekvésben, és két távcső állásban), de csak egy alkalommal. A távmérés eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk egybe.

E táblázatban az ε-ok a lécméréssel nyert értékektől való eltéréseket jelentik, amelyek a valódi hiba nagyon jó közelítő értékeinek tekinthetők.

Oldal	Léc-mérés	Prizmás távmérés		Távmérés szorzó szögmeréssel		Tangens távmérő (függőleges léccel)		Távmérés Zeiss-féle mikrom csavarral	
			ε mm		ε mm		ε mm		ε mm
10—1	111,968	112,008	— 40	111,990	— 22	111,941	+ 27	111,950	+ 18
1—11	107,024	107,015	+ 9	106,995	+ 29	106,959	+ 65	106,971	+ 53
11—2	50,180	50,192	— 12	50,190	— 10	50,170	+ 10	50,173	+ 7
2—3	110,073	110,074	— 1	110,056	+ 17	110,029	+ 44	110,026	+ 43
3—4	99,958	99,987	— 29	99,929	+ 29	99,930	+ 28	99,957	+ 1
4—C	96,653	95,679	— 26	95,653	— 30	95,651	+ 2	95,651	+ 2
Összeg	574,856	574,955	— 99	574,843	+ 13	574,680	+ 176	574,728	+ 128

Amint az ε értékek mutatják, a prizmás-, tangens- és mikrométercsavaros távmérésben szabályos jellegű hibák léptek fel, amelyek főleg az állandó meghatározásból származnak. Ugyanis a prizmás távmérésben szorzó állandóul a régebbi meghatározásból származó *49,97* értéket használtuk, a tangens távmérésben *100*-at; a Zeiss-féle mikrométercsavar állandóját pedig *20000*-nek vettük.

Az ε-ok értékei szerint a mérésben szereplő *tényleges* állandók ettől eltérnek.

Ezeket az állandókat *utólag*, a lécmérés adatait felhasználva, kiegyenlítéssel megállapítottuk.

Az így nyert értékeket az alábbi táblázat harmadik rovatában állítottuk egybe.

Távmérő	Az állandó	
	előzetes értéke	kiegyenlítés utáni érteke
Prizmás távmérő	49,970	49,961
Tangens távmérő	100,000	100,029
Zeiss mikrom csavar	20 000,00	20 004,18

Ha a tényleges állandókat használjuk, akkor az eltérések a következők:

F. sz.	Prizmás távmérő	Tangens-távmérő	Zeiss-féle mikrométer csavar	Szorzószög méres
1	— 20 mm	— 5 mm	— 5 mm	— 22 mm
2	+ 30	+ 34	+ 31	+ 29
3	— 3	— 5	— 3	— 10
4	+ 19	+ 12	+ 24	+ 17
5	— 11	— 1	— 20	+ 29
6	— 9	— 26	— 18	— 30

Ezek az értékek már véletlen jellegűek, hiszen középértékük

a prizmás távmérőnél ... + *1,0* mm
a tangens „ ... + *1,5*
a mikrom. csavar „ ... + *1,5*
szorzó szögmérés esetén ... + *3,1*

Az ε-okból számított középhibák pedig az alábbiak:

a *prizmás* távmérőnél ... ... ± *1,8* cm
a *tangens* „ ... ... ± *1,9* „
a *mikrom. csavar* esetén ... ± *2,0* „
szorzó szögmérés „ ... ± *2,4* „

Pont	Háromszögelés		Lécmérés		Prizmás távmérő				Tangens távmérő				Zeiss-féle mikrométer csavar				Szorzó szögmérés			
	Y	X	Y	X	Y		X		Y		X		Y		X		Y		X	
			m	m	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm	m	ε mm
10	200,000	600,000	200,000	600,000	200,000		200,009		200,000		600,000		200,000		600,000		200,000		600,000	
1			311,979	600,204	311,999	−20	60,205	−1	311,985	−6	600,202	+2	311,986	−7	600,203	+1	312,003	−24	600,205	−1
11			419,013	600,006	419,006	+7	600,009	−3	418,986	+27	600,002	+4	418,992	+21	600,004	+2	419,010	+3	600,008	−2
2			4 8,458	591,428	468,454	+4	591,429	−1	468,437	+21	591,424	+4	468,441	+17	591,426	+2	468,466	−8	591,427	+1
3			577,769	578,421	577,746	+21	578,426	−2	577,738	+31	578,424	0	577,229	+40	578,427	+3	577,763	+6	578,425	−1
4			677,261	568,707	677,252	+9	568,708	−1	677,234	+27	568,708	+1	677,242	+19	568,708	+1	677,230	+31	568,711	−4
C	772,288	557,710	772,288	557,710	772,288		557,710		772,288		557,710		772,288		557,710		772,288		557,710	

Ezek az értékek jellemzők arra a legnagyobb szabatosságra, melyet *kis távolságok* esetén ezekkel a közvetett távmérő eljárásokkal el lehet érni (a közvetlenül *mért* távolságok mind kisebbek voltak *60 m*-nél).

Kettősen tájékozott sokszögelés esetén a végzett kiegyenlítés után voltaképen a szorzó állandó momentán (helyes) értéke érvényesül. Ugyanis az ismert távolságra való kiegyenlítés következtében a hosszal arányos hibák (ilyenek a távmérő állandóból származó hibák is) kiesnek. Azok ugyanis kifejezésre jutnak a hosszzáró hibákban, melyeket aztán a hossz arányában osztunk el a koordináta vetületek közt.

Ez jól látható az alábbi táblázatban, melyben a koordináták kiegyenlített értékeit állítottuk össze.

E táblázatban az ε-ok a lécméréssel nyert koordinátáktól való eltéréseket jelentik.

A koordinátákat az eredeti állandókkal levezetett távolságok alapján számítottuk, vagyis a prizmás távmérőnél *49,97*-tel, a tangens távmérőnél *100*-zal, a Zeiss-féle mikrométercsavarnál *20 000*-rel.

E táblázat adatai szerint a legkisebb eltéréseket a prizmás távmérővel kaptuk, meglepően kicsinyek a szorzó szögméréssel való meghatározások; a legnagyobbak a mikrométercsavaros és a tangens távmérős berendezés használata esetén állottak elő.

Ezt különben jól láthatjuk a túloldali összeállításból, ahol a különböző távmérővel nyert értékek eltéréseinek quadratikus középértékeit állítottuk egybe.

F. sz.	Távmérő	Koordináta középhiba	
		μ_y	μ_x
1	Prizmás távmérő	± 13 mm	± 2 mm
2	Tangens távmérő	24	3 „
3	Zeiss-féle mikrométercsavar	23	2 „
4	Szorzó szögmérés	18	2 „

Mivel a sokszögmenet igen közel J irányú volt, azért a μ_y-ban főként a hosszmérés, μ_x -ben a szögmérés hibái jutnak kifejezésre.

Amint látható, a prizmás távmérés rendkívül alkalmas ismert távolságú végpontok közé való interpoláló jellegű mérésekre. Ugyanis ennél az eljárásnál a véletlen jelegű hibák igen kicsinyek, az állandó hiba pedig az ismert távolságra való kiegyenlítéssel úgyszólván teljesen kiesik.

Nagyon kedvező eljárásnak bizonyult a távmérő szögnek szorzó szögméréssel való megmérése, ez esetben állandó hiba alig van s a véletlen hibák is meglepően kicsinyek. Az eljárás igen gyors s amellett a vízszintes léctartás miatt a *refrakció* hatások is elenyészően kicsinyek.

A csehszlovák felmérés ismertetése.

Futaky Zoltán.

Bevezetés.

Csonkamagyarországban a földméréssel kapcsolatos teendőket 11 hivatal látja el, mégpedig a m. kir. háromszögelő hivatal, a m. kir. földmérési térképtár és a 3, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19 és 22 számú m. kir. földmérési felügyelőségek. A felületes szemlélőnek talán fel sem tűnt ez a hézagos számsor, — talán észre sem vette, hogy a megcsonkított számsor hazánk megcsonkítottságát jelképezi. A szégyenletes trianoni békeszerződés 15 számot kidöntött a sorból és 20 nehéz esztendőnek kellett eltelni, hogy az isteni Gondviselés a kassai felügyelőség visszatérésével elsőnek az egyes számot újból sorba állította.

A Felvidék egy részének visszacsatolása alkalmából nem lesz érdektelen röviden foglalkoznunk azzal, vajjon elszakított testvérfelügyelőségünk milyen változáson ment át az elmúlt 20 évben és ott milyen felmérési rendszer alakult ki a cseh megszállás alatt.

A pénzügyminisztériumnak az állami földmérés ügyeit intéző IX. b. főosztálya már régebben figyelemmel kísérte a csehszlovák állam földmérésének szervezetét és működését.

Az osztály volt vezetője, Szilágyi Béla min. osztályfőnök úr már évekkel ezelőtt beszerezte a csehszlovák földmérési törvényt, majd további adatokat a szombathelyi felügyelőség hivatalfőnöke, vitéz Szovátay György műszaki főtanácsos úr gyüjtött össze, aki megbízásból szabadsága alatt tanulmányozta az osztrák és csehszlovák felmérések rendsze-

rét. A közelmult eseményei szükségessé tették, hogy feltárjuk az összes ide vonatkozó rendelkezéseket, melyeket az Államtudományi Intézetben sikerült megtalálni, ahol „A csehszlovák állam törvényeinek és rendeleteinek gyüjteménye" egy példányát őrzik.

A törvény és a rendeletek általános ismertetése.

A csehszlovák köztársaság területén a földmérési eljárást az 1927. december 16-án 177. szám alatt kelt *„a földkataszterről és annak vezetéséről"* szóló törvény szabályozza. A törvény 113 szakaszból áll és 27 nyomtatott oldalon, 4 cikkben és 4 fejezetben foglalja össze a földmérésre vonatkozó rendelkezéseket.

Az első cikk a törvényt 1928. évi január hó 1-ével lépteti hatályba. A második cikk a hatályon kívül helyezett rendeleteket, viszont a harmadik cikk a részben módosuló rendelkezéseket tárgyalja. A negyedik cikk a törvény végrehajtásával a pénzügyminisztert bízza meg. A törvény ezenkívül négy fejezetre oszlik, melyek közül az első a szolgálat szervezetét, a második a földkatasztert, a harmadik a földkataszter vezetését és végül a negyedik az átmeneti rendelkezéseket tartalmazza.

A törvény első fejezetének, vagyis a szolgálat szervezetének végrehajtásáról az 1928. december 28-án, 205. szám alatt kiadott kormányrendelet intézkedik, viszont a kataszteri felmérési hivatalok illetékességét az ugyancsak 1928. december 28-án, 206. szám alatt közzétett pénzügyminiszteri hirdetmény szabályozza. A törvény II., III. és IV. fejezetére, vagyis a földkataszterre, annak vezetésére, s az átmeneti intézkedésére vonatkozó végrehajtási utasítást csak 2 év mulva, 1930. május 23-án adták ki. Ez a 64. szám alatt megjelent kormányrendelet 87 szakasz terjedelemben 51 nyomtatott oldalon tárgyalja a törvény végrehajtására vonatkozó rendelkezéseket.

A törvényt és a vonatkozó rendeleteket nem külön-külön ismertetem, hanem az egész anyagot igyekeztem úgy csoportosítani, hogy ugyanarra a kérdésre vonatkozó rendelkezéseket ismétlések elkerülése végett egyszerre tárgyalhassam anélkül, hogy a törvény és a rendeletek egyes szakaszaira hivatkoznék.

A szolgálat szervezete.

A törvény a felmérési szolgálat legfelsőbb vezetésével, az egységesség biztosításával, a munkatervek szabályozásával és a munkateljesítmények ellenőrzésével a pénzügyminisztériumot bízza meg. A földkataszter igazgatása a másodfokú pénzügyi hatóságok és az ezeknek közvetlenül alárendelt kataszteri végrehajtó hivatalok feladata. A kataszteri végrehajtó hivatalok a kataszteri felmérési hivatalok és a kataszteri térképtárak. Az egyes országrészekre a másodfokú pénzügyi hatóságok a következők: Csehországban a prágai, Morvaországban a brünni országos pénzügyigazgatóságok, Szlovenszkóban a pozsonyi vezérpénzügyigazgatóság, Ruszinszkóban pedig az ungvári főpénzügyigazgatóság.

A kataszteri térképtárak székhelyei és működési körletei ugyanazok, mint a másodfokú pénzügyi hatóságoké.

Míg nálunk az új felméréssel és a nyilvántartással kapcsolatos teendőket 9 nagy hivatal látja el, melyek mindegyike foglalkozik új felméréssel és nyilvántartással egyaránt, addig a csehszlovák köztársaság területén ez a két munkakör teljesen el van választva. Az új felmérést kataszteri felmérési felügyelőségek, a nyilvántartást pedig 1—4 adóhivatal területére korlátozott hatáskörrel kataszteri felmérési hivatalok (kerületi nyilvántartó hivatalok) végzik el.

Az egyes országrészekben az új felméréseket az alábbi hivatalok végzik: Csehországban a prágai, Morvaországban a brünni, Sziléziában az opavai, Szlovenszkóban a pozsonyi, besztercebányai és kassai, Ruszinszkóban pedig az ungvári kataszteri felmérési felügyelőségek.

A földkataszter vezetését, vagyis a nyilvántartást Csehországban 84, Morvasziléziában 47, Szlovenszkóban 32, a Ruszinföldön pedig 10, vagyis összesen 173 kataszteri felmérési hivatal látja el.

Az elszakított Felvidéken levő kataszteri felmérési hivatalok a következők:

Szlovenszkó területén:

1. Aranyosmarót
2. Csaca
3. Érsekújvár
4. Galánta
5. Komárom
6. Léva
7. Nagyszombat
8. Nyitra
9. Pozsony
10. Privigye
11. Szakolca
12. Trencsén
13. Túrócszentmárton
14. Vágújhely
15. Zsolna
16. Alsókubin
17. Besztercebánya
18. Korpona
19. Liptószentmiklós
20. Losonc
21. Rimaszombat
22. Tornalja
23. Zólyom
24. Bártfa
25. Eperjes
26. Gálszécs
27. Homonna
28. Igló
29. Kassa
30. Késmárk
31. Nagykapos
32. Nagymihály

Ruszinszkó területén:

1. Beregszász
2. Huszt
3. Munkács
4. Nagyberezna
5. Nagyszöllős
6. Ökörmező
7. Rahó
8. Szolyva
9. Técső
10. Ungvár

A felvidék egy részének visszacsatolása révén Magyarországhoz visszakerültek Szlovenszkó területéből:

1. Érsekújvár
2. Galánta
3. Komárom
4. Léva
5. Losonc
6. Rimaszombat
7. Tornalja
8. Kassa
9. Nagykapos

Ruszinszkó területéből:

1. Beregszász 2. Munkács 3. Ungvár

Összesen tehát 12 kataszteri felmérési hivatal, a kassai, valamint az ungvári kataszteri felmérési felügyelőségek, végül az ungvári kataszteri térképtár kerültek most vissza Magyaországhoz.

A földadó kivetéséhez szükséges osztálybasorozást hazánkban az új felmérések után három kataszteri helyszínelési felügyelőség végzi, míg az időközi változásokkal kapcsolatos osztálybasorozási teendőket az egyes pénzügyigazgatóságokhoz beosztott kataszteri nyilvántartó tisztviselők látják el.

A csehszlovák köztársaság területén az eredeti felmérés, helyszínelés és tagosítás után szükséges kataszteri értékmegállapítási és osztályozási munkát ugyanazok a kataszteri felmérési felügyelőségek értékmegállapítási ügyosztálya végzi el, melyek az előbb már ismertetett területeken az új felmérések elvégzésére illetékesek.

Ezeknek a kataszteri felmérési felügyelőségeknek mindegyike három ügyosztályból áll.

1. Az új felmérési ügyosztályból, mely a részletes felméréseket végzi;
2. az értékmegállapítási ügyosztályból, mely az ügyosztálybasorozással foglalkozik és végül
3. a hitelesítési ügyosztályból, amely a tagosítási munkálatok és a más hatóságok és szervek által végzett felmérési munkák hitelesítését végzi.

Az időközi változásokkal kapcsolatos osztálybasorozási munkálatokat Csehszlovákiában nem kataszteri nyilvántartó tisztviselők, hanem a kataszteri felmérési hivatalok nyilvántartó mérnökei végzik.

A földkataszter.

A földkataszter a Csehszlovák köztársaság valamennyi telkének geométriai ábrázolása, összeírása és leírása, melyet úgy kell berendezni és vezetni, hogy az a földbirtokkal kapcsolatos közadók kiszabására és a földbirtokhoz fűződő jogok biztosítására szolgáljon és ezenkívül a hegyrajzi, térképészeti, statisztikai, gazdasági és tudományos tevékenység igényeit is kielégítse. A felméréseket addig, amíg az egységes hálózat el nem készül, az általános kúpos konform vetítési síkra kifejtett ugyanazon kúppaláston kell készíteni.

A külön tulajdonban levő birtokrészek, azonkívül ugyanegy birtokon belül levő különböző mívelési ágak, amennyiben azok kert és szőlőnél a 100 m²-t, más mívelési ágnál az 1000 m²-t meghaladják, külön parcellát képeznek. A beépített területek és udvarok szintén külön helyrajzi szám alatt veendők fel. A csehszlovák földmérés tehát a nálunk használt alap- és alrészlet fogalmát nem ismeri. A telekkönyvileg különböző tulajdonosok nevén álló, vagy különbözően megterhelt telekrészeket, ha a tulajdonos felhívására az egyesítést akadályozó okokat jelentékeny költség nélkül megszűntetni nem tudja, a telekrészt kivételesen önálló parcellaként lehet feltűntetni.

Érdekes a törvénynek és a végrehajtási utasításnak az a része, amely a földkataszter munkarészeit tárgyalja. Eszerint a földkataszter áll:

I. lényeges,
II. mellékes és
III. kisegítő részekből.

I. A földkataszter lényeges részei:

1. a felmérési munkálat,
2. az írásos munkálat,
3. az okiratgyüjtemény,
4. az összefoglaló kimutatások.

1. *A felmérési munkálat tartozékai:*

a) a kataszteri térképek és
b) a kézi (indikációs) kataszteri térképek (birtokvázlatok).

A kataszteri térképek méretaránya új felmérésű községekben *1:2000,* de kataszteri térképeknek kell tekinteni a más méretarányban készült és érvényben levő munkálatok térképeit is. Itt említem meg, hogy Szovátay szerint a legkisebb községben is aluminium lapra feszített térképen történik a térképezés, a munka elkészülte után azonnal sokszorosítják a térképeket, majd a sokszorosítás után a kellő számú aluminiumlap hiánya miatt az eredeti térképet az aluminiumlapról lefejtik és azt más község felméréséhez használják fel. A szelvénykeret mérete 62½×50 cm, így tehát minden térképszelvény 125 hektárt tartalmaz. A felmérési munkálatok másik tartozéka a kézi (indikációs) térkép, a kataszteri térkép kemény papiron készült másolata, vagyis a mi birtokvázlatunknak felel meg.

2. Az *írásos munkálat áll:*

a) a *„parcella-lajstrom"*-ból, mely a parcellaszámok sorrendjében készül a terület és birtokívszám feltüntetésével;
b) *„parcella-jegyzőkönyv"*-ből, mely ugyancsak a parcellaszámok sorrendjében készül és a térképlap számán kívül tartalmazza a dülő nevét, birtokív számát, művelési ágát, területét, minőségi osztályt, a kataszteri hozadékot, az árterületet és a változásokra vonatkozó előjegyzéseket;
c) *„birtokívek"*-ből, mely a telekkönyvi betétek és a parcellaszámok sorrendjében készül és a birtokos minden telkét, annak nevét, lakhelyét, több birtokos esetén pedig a birtoklás arányát is feltűnteti a parcellajegyzőkönyvben feltűntetett adatokon kívül;
d) *„birtokívek jegyzéke"*-ből, mely a birtokívek sorrendjében készül a birtokos és lakhelyének feltűntetése mellett.
e) *„birtokosok lajstromá"*-ból, mely betűrendben tartalmazza a birtokosokat a lakhely és a birtok ívei számának feltűntetésével;
f) *„parifikációs talajok jegyzék"*-éből;
g) *„változások előjegyzés"*-éből, melybe azokat a birtokváltozá-

sokat vezetik, melyeket bejelentettek, de bármi okból a földkataszteri munkálatokba bejegyezni még nem lehet.

3. Az *okiratgyüjtemény* tartalmazza:

a) A háromszögelési adatok kivonatait,
b) a kataszteri területek határainak leírását,
c) a mért irányok és szögek jegyzékét,
d) a mezei vázrajzokat és a geométriai tervrajzokat,
e) a felmérési pontok helyszínleírását,
f) számítási jegyzőkönyveket,
g) a hivatalos eljárásra vonatkozó hirdetményeket,
h) a bírósági végzéseket és egyéb okiratokat,
i) a változások kimutatásait és az előjegyzett változások elintézéseit,
j) a felszólalási és feljebbviteli okiratokat, és
k) a földkataszter kiselejtezett részeit.

4. Az *összefoglaló kimutatások* tartalmazzák:

a) a birtokívek áttekintéseit,
b) a kataszteri összértékek kimutatásait,
c) a minőségi osztályok összefoglaló kimutatásait, és
d) az összefoglaló kimutatásokat a föld eldarabolásáról és a földbirtokosok nagyságcsoportjairól.

II. A földkataszter mellékes részei:

1. áttekintő térképek 1:100.000 méretarányban,
2. műutak jegyzékei, melyek az utak elnevezését, méreteit, építését, magassági viszonyait és a közlekedés fontosságára vonatkozó adatokat tartalmazzák.
3. vizek jegyzékei, a műutaknál felsorolt részletes adatokkal,
4. magasfeszültségű villamosvezetékek jegyzékei, melyek a vezeték nemét (kábel, külső vezeték, stb.), a feszültség nagyságát és egyéb adatokat tartalmaznak.

Az ezekre vonatkozó szakadatokat az illetékes hatóságok szolgáltatják.

III. A földkataszter kisegítő részei:

1. A becslési, értékmegállapítási és osztálybasorozási segédeszközök.
2. A minőségi osztályok összeállítása.
3. A nyilvánkönyvekből való kivonatok. Ezek tartalmazzák a kataszteri terület elnevezését, a telekkönyvi bíróság székhelyét és a betétek számának sorrendjében a tulajdoni és birtoklap adatait.
4. A műemlékek hivatalos összeírását.
5. A beépítési terveket és azok kiegészítéseit.
6. A házjegyzéket.
7. A dülők jegyzékét.
8. A régi telekkönyvi, tagosítási és egyéb térképeket.

A földkatasztert nem politikai községenként vezetik, mint nálunk, hanem az ország területe „*kataszteri területek*"-re van beosztva. Ezeknek nevét és határát a pénzügyminiszter az igazságügy- és belügyminiszterrel egyetértésben állapítja meg. Minden kataszteri területről külön térképet és írásbeli munkarészt kell készíteni. Egy kataszteri területbe több politikai község tartozhat, viszont egy politikai községen belül lehet több kataszteri terület is, mely utóbbi esetben lehet a térképet összefüggően elkészíteni.

A földkataszter nyilvános, bármikor betekinthető és azokról a megállapított díjak ellenében másolatok adhatók ki. A másolásokat megrendelési íven kell végezni és az érte járó díjat előre kell a „Másolatok előállításából eredő bevételek" című csekkszámlára befizetni. A másolási díjakat a pénzügyi hatóság ennek a számlának terhére legkésőbb 14 nap alatt kiutalja.

A földkataszter készítését „*kataszteri eljárás*"-nak nevezik. Ez háromféle lehet.

1. Eredeti, ha a kérdéses területen még nem volt meg a felmérés.
2. Uj, ha már volt felmérés, de azt bármi okból újjal kell pótolni.
3. Autentifikációs, ha más felmérést hitelesítéssel vesznek át.

A kataszteri eljárást a *kataszteri bizottság* vezeti, melynek elnöke a felmérési tisztviselő, tagjai pedig a község sztarosztája, vagy helyettese, továbbá a helyi viszonyokat jól ismerő és a felmérési tisztviselő beleegyezése alapján a községi tanács által kijelölt két bizalmi ember, akik közül legalább az egyiknek gyakorló gazdának kell lenni. A tárgyalásokat az elnök vezeti, akinek részletesen körülírt hatásköre, döntő szerepet biztosít számára az egész eljárás folyamán. A bizottság szótöbbséggel dönt. Szavazategyenlőség esetén az az indítvány tekintendő elfogadottnak, melyre az elnök szavazott. A bizottság működéséről jegyzőkönyvet kell vezetni. Ha egy érdekelt a kitűzött tárgyaláson nem jelenik meg, távollétében döntenek. Ha a távolmaradó hibájából új eljárás szükséges, annak összes költségeit megtéríteni tartozik.

A kataszteri felmérésben olyan *részletpontmeghatározási módszereket* kell alkalmazni, amelyek költségei a felmért terület értékével arányban állanak. Szovátay főtanácsos úrnak személyesen beszerzett adatai szerint a felméréseket eleinte teljesen számszerűen végezték, de később a munkálatok meggyorsítása érdekében, a kevéssé értékes területen rajzi felvételt is alkalmaznak. A részletbemérés általában a nálunk is szokásos módszerek alkalmazásával történik. A térképezést költségkímélés végett kizárólag a hivatal székhelyein végzik és az aránylag ritkán előforduló pótméréseket a terep közelében levő nyilvántartó hivatal végzi.

Katonai és mérnöki érdekből *magasságot* mindenhol mérnek és azokat ki is számítják. Ugyancsak katonai érdekből a szelvénysarkok földrajzi koordinátáit kiszámítják és a hosszúsági és szélességi köröknek metszéspontjait a szelvénykerettel öt másodperces közökben feltűntetik a térképeken. A szelvények számozása községenként egytől kezdődik. Az első szelvényen nálunk szokásos és nagy munkát adó főcím megírás helyett kis méretarányban berajzolják a szelvényhálózatot és a község határvonalát. Az eredeti térképeken semmi megírás sincsen. A térképeken a sokszögoldalak irányát eredményvonallal ábrázolják.

A *kataszteri területek határvonalának* leírását általában a nálunk szokásos módon végzik el. Megkülönböztetnek állandó, vagyis a természetben szilárdan megjelölt és mozgó határokat, melyek például a vízfolyással változtatják helyüket. Az állandó határokat minden törésen, egyenes határokat 150 méterenként 12×12×60 cm-es kövekkel és földalatt cseréppel kell megjelölni, de úgy, hogy a szomszédos határjelek egymásról láthatók legyenek. A kataszteri területek határjelzésének maradandóságát úgy biztosítják, hogy a községi tanács minden harmadik év tavaszán köteles a határvonalat bejárni és a hiányokat a kataszteri hivatalnak bejelenteni.

A birtokelhatárolást a katasztertörvény kötelezően előírja. Szovátay szerint a gyakorlatban a felmérés előtt bizottságilag birtokelhatárolást végeznek és minden birtoktestről jegyzőkönyvet vesznek fel. A törvény előírja, hogy a telekhatárokat 12×12×50 cm-es terméskövekkel kell megjelölni. Értéktelenebb telkek megjelölésére faragatlan követ is lehet használni. Ahol kő nincsen, 50 cm hosszú síndarabot, vagy 6 cm átmérőjű és 50 cm hosszú betonnal kitöltött vascsövet is lehet használni. Mocsarakban 10 cm vastag és 1 méter hosszú keményfacölöpöket, — öszszefüggően beépített területen a falba erősített szöget, vagy csapot, — sziklán pedig 12×12 cm-es jól látható keresztet kell a birtokhatár megjelölésére használni. A határpont mindenkor a jelzés közepe. Minden határjelről a szomszédos jeleket látni kell és azok egymástól való távolsága 200 métert meg nem haladhat. Föld alatt csak a fontosabb birtokhatárpontokat kell állandósítani. Görbe, sövény, vagy árok határoknál elég átlag 200 méterenként a főbb töréspontokat megjelölni, de ezeknek egymástól láthatóknak kell lenni. Állami határvonalon birtokhatárjeleket annak vonalától csak 2 méternél nagyobb távolságban lehet elhelyezni. A határjelek beszerzési költségeinek biztosítására a felmérés évét megelőző október 15-ig a birtokelhatárolás kötelezettségéről az érdekelteket értesíteni kell. A szomszédos birtokosok megegyezése alapján a felmérési tisztviselő a birtoktestek határainak kiigazítását, vagy kiegyenlítését lehetővé teszi és figyelembe veszi. Ha valaki birtokelhatárolási kötelezettségének eleget nem tett, a felmérési tisztviselő azt hivatalból elvégzi és a mulasztást elkövetett érdekelt az összes **költséget tartozik** megtéríte

A katonailag fontos építményeket a nemzetvédelmi minisztérium jelöli ki és azok felmérési módját és térképi feltűntetését a pénzügyminiszterrel egyetértésben állapítja meg.

A földrészletek területét hektárban és kerek négyzetméterben kell megadni.

A telek *kataszteri hozadéka* a területnek és a művelés ágának és minőségi osztályának megfelelő tételnek pénzben kifejezett szorzata. A kataszteri hozadékot cseh koronában és kerek fillérekben kell feltűntetni. A pénzügyminisztérium értékmegállapítási kerületenként minden művelési ágra és minőségi osztályra 1 hektár után megállapítja a hozadékot, mely nem más, mint a termelés összes felmerült költségeinek és a termelés fokozására alkalmas talajjavító berendezések fenntartási költségeinek levonása után megmaradt haszon. A becslési járás határa rendszerint összeesik a közigazgatási járási határokkal. Minden művelési ág minden minőségi osztályára „mintatelkek"-et kell kijelölni. Egy értékmegállapí-

tási területben a minőségi osztályok száma a kilencet meg nem haladhatja. A felmérés befejezése után az osztálybasorozást azonnal elvégzik és a kataszteri birtokíveket csak azután készítik el. A felmérés befejezése után a község egy éven belül térképmásolatot kap. Az árterületeket a kataszteri birtokvázlatokon (kézi indikációs térképeken) kell feltüntetni, a területek nagysága pedig a parcellajegyzőkönyvben szerepel.

Az elrongyolódott térképeket új nyomatok készítésével kell pótolni, ha pedig a régi térképek bármi okból nem elégítik ki a követelményeket, új felmérést kell elrendelni. Az új kataszteri eljárások tervezetét a II. fokú pénzügyi hatóságok az év január 15-ig a pénzügyminisztériumnak bemutatják. A pénzügyminiszter a munkatervezetet az összes érdekelt minisztériumokkal és hivatalokkal közli azzal, hogy a felmérésnél figyelembe vehető igényeiket jelentsék be. A pénzügyminiszter a bejelentések figyelembevételével esetleg módosított munkatervet végrehajtás végett megküldi a II. fokú pénzügyi hatóságnak.

A kész felmérési munkálatokat a nálunk szokásos zárhelyszínelésnek megfelelően, 30 nappal előbb történt kihirdetése után, 3 napra közszemlére kell kitenni és a beadott panaszokat el kell intézni.

A földkataszter vezetése.

A földkataszternek a tényleges állapottal és a telekkönyvi betétekkel állandó összhangban kell lenni, miért is a kataszteri terület határában, a birtokos személyében, a földrészletekben, a hozadékban, a művelési ágakban, a minőségi osztályokban, az árterületekben és a felmérési hibák felfedezése esetében a változásokat úgy kell átvezetni, hogy a fent megkívánt összhang biztosítva legyen.

A szolgálat szervezetének tárgyalásánál már rámutattam arra, hogy az időközi változások átvezetését úgy műszaki, mint kataszteri szempontból egy szerv, mégpedig a decentralizált kerületi nyilvántartó hivatal végzi. Az alábbiakban látni fogjuk, hogy ezeknek az érintkezésük az érdekeltekkel oly közvetlen, hogy az már magában biztosítja a megkívánt összhangot.

A földkataszter vezetésénél csak állandó jellegű és jogérvényes ügylettel létrejött változásokat lehet átvezetni. A kataszteri területek határainak változását, az érdekeltek kérelmére vagy a felmérési hivatal javaslatára, a II. fokú pénzügyi hatóság a másodfokú társbírósággal egyetértésben engedélyezi. Ezekhez a kérelmekhez az előírt vázrajzokon kívül a politikai községek nyilatkozatát és a költségek vállalásáról és a határjelzés elvégzéséről szóló kötelezettség elismerését kell csatolni.

Felmérési, térképezési, számítási és írásbeli hibák kiigazítását, hivatalból költségvállalás nélkül lehet elintézni. A területek módosításával járó változásokhoz az érdekelt fél nyilatkozata szükséges, melyben elismeri, hogy a felmérés óta a tényleges állapot nem változott.

A földkataszter és a telekkönyv összhangjának biztosítása végett a telekkönyvi hivatal legalább 14 napi időközökben a végzéseket a felmérési hivatalnak megküldi.

A telekkönyvi kérvényben egy eredeti és két másolati vázrajzot kell csatolni. A telekkönyvi megosztást csak a felmérési hivatal által láttamozott vázrajz alapján lehet érvényesíteni. Ezzel biztosítják a kincstári

részesedés megtérítését. Méretezés nélküli vázrajzot nem fogadnak el, viszont a hányadrészek szerinti megosztásokat a birtokhatárok helyszíni felmérése nélkül nem szabad érvényesíteni. A bíróságnak csak gyűretlen vázrajzot szabad a felmérési hivatalnak megküldeni.

A kataszteri felmérési hivatal viszont minden bejelentett változásról bejelentőlap útján értesíti a telekkönyvi hatóságot. Ezek a bejelentőlapok nemcsak a telekkönyv részére készülnek, hanem ezek alapján történik az adó- és illetékkiszabás és a változásokról ezek útján értesülnek az erdészeti és egyéb illetékes hatóságok. A bejelentőlapokat rendszerint minden hónap végén küldik meg a telekkönyvi hatóságnak. Ha ezekből a telekkönyvi hatóság arról értesül, hogy valamely dologi jog nem jegyeztetett fel, az eljárást hivatalból megindítja és a bejelentőlapot legkésőbb 3 hónapon belül a felmérési hivatalnak visszaküldi, feltüntetve azon, hogy az eljárást milyen szám alatt indították meg. A bejelentőlapok elintézéséről a felmérési hivatal mindig értesül és a téli évad végén jegyzékben közli a telekkönyvi hatósággal, hogy mely bejelentőlapok nincsenek még elintézve.

A földkataszter és a telekkönyv összhangjának biztosítása végett azokat minden hatodik évben össze kell hasonlítani. A felmérési hivatal május hó elején a telekkönyvi kivonatokat megküldi a telekkönyvi hatóságnak, ahonnan azokat október végére pirossal kiegészítve visszakapja. A kiegészített telekkönyvi kivonatokat a birtokívekkel tételről-tételre össze kell hasonlítani és a talált eltérések okát meg kell állapítani. A felmérési tisztviselő legalább 3 havonként a hivatalos napok alatt a telekkönyvi hatóság által előjegyzett változásokat a telekkönyvi térképen átvezeti. Itt említem meg, hogy a községek is kötelesek évente egyszer térképeiket a változásoknak saját költségükön való átvezetése végett a felmérési hivatalnak beküldeni.

A bíróságok, közhatóságok és közszervek együttműködése a katasztertörvényben a legmesszebbmenően biztosítva van. A közhatóságok minden olyan változást, mely a földkatasztert érintik, tartoznak a kataszteri felmérési hivatallal közölni. Az országos háromszögelésbe minden mérést be kell kapcsolni és a háromszögelési pontok megrongálását haladéktalanul jelenteni kell. Az illetékkiszabási szervek a szóbeli szerződés alapján bejelentett tulajdonváltozásokat bejelenteni tartoznak, a házadót kivető hatóságok pedig miden év elején jegyzékben közlik az építkezéseknél az elmult évben beállott változásokat a felmérési hivatallal. Az erdők feletti felügyelettel megbízott hatóságok, az erdősítésben beállott változásokat taroznak bejeleneni, a talajjavításokat pedig a minőségi osztály változása miatt kell a felmérési hivatallal közölni. A tagosítások befejezése után a véghitelesítés napjának közlése mellett meg kell küldeni a kiosztási munkálatok egy példányát.

A beadott vázrajzokon feltüntetett megosztásokat a felmérési tisztviselő általában a helyszínen beméri. A helyszíni bemérésre szükség nincsen, ha a vázrajzot polgári geométer, jogosított földmérő, vagy saját ügyköre számára valamely állami hatóság készítette. Utóbbi esetben azonban csak akkor, ha a hatóság olyan földmérői képesítéssel rendelkező tisztviselőt alkalmaz, akinek legalább 5 évi földmérési gyakorlata van.

A változásokról készült *vázrajzoknak* a következő követelményeket kell kielégíteniök:

A) *Alaki kellékek.* Minden kataszteri területről külön tervrajz készítendő (címe: „geométriai tervrajz", nagysága 21×34 cm). A tervrajzot világos másolóvászonon, jó tussal kell készíteni és azon fel kell tüntetni a kataszteri terület nevét, a méretarányt, a felmérés keltét, a területeket és a készítő szerv iktatószámát.

B) *Alap.* A tervrajz alapjául kizárólag a kataszteri térképhasonmás használható, a területnek pedig az írásos munkálatok adataival kell megegyezni.

C) *Tárgyi kellékek.* A tervrajzot a kataszteri térkép méretarányában, az égtáj szerint tájékozva kell elkészíteni. Minden megosztást számszerűen meghatározott alappontra kell vonatkoztatni és az esetleg feltárt hibákat a kellő indokolás megadásával, keresztülhúzással kell ábrázolni. A tervrajzon a régi állapotot feketével, az ujat pirossal, a sokszög és más szerkesztési vonalakat pedig sötétkékkel kell feltüntetni. Az új határvonalakat teljes-, a hibák kiigazítását ábrázoló vonalakat pedig pontozott piros vonalakkal kell kirajzolni. A határjelek 0.8 milliméter átmérőjű körrel ábrázolandók. A tevrajzon az összes hossz- és szögméreteket fel kell tüntetni és a számszerűen meghatározott és állandósított pontok helyszínrajzi leírását és összrendezőjét meg kell adni.

D) *Hitelesítés.* A hatóságilag jogosított polgári geométer a tervrajzot aláírásával, és nevét, képzettségét és lakhelyét feltüntető bélyegzőjével tartozik ellátni. A jogosított hatóság által készített tervrajzot az a tisztviselő hitelesíti aláírásával és nevét, valamint hivatalos címét feltüntető bélyegzővel, akit az aláírásra az igazságügyminiszter jogosított. A hatóság körbélyegzőjével igazolja, hogy a tervrajz saját szolgálati ügykörének céljaira készült.

E) *Mezei tervrajz.* A segédeszközül használt mezei vázlatokat ügyszám szerint rendezve, a szerkesztő megőrízni tartozik és azokba bármikor betekintést köteles engedni.

A kataszteri felmérési hivatalokon kívül álló, de földmérési tevékenységre jogosult hatóságok és magánszemélyek a törvényben kötelezve vannak arra, hogy a talált hibákat bejelentsék és az azok kijavításához szükséges adatokat ingyen beszolgáltassák. Az újonnan elhelyezett határkövek térképi ábrázolásához szükséges adatok beszolgáltatása ugyancsak kötelező.

A létesített közutakat, csatornázásokat, talajjavításokat és magasfeszültségű vezetékeket be kell jelenteni. A községi szervek a beépítési terveket tartoznak a felmérési hivatalnak megküldeni és minden év végén jelenteni a közterületen elhelyezett vagy megszüntetett határköveket és minden olyan házépítést, lebontást vagy útépítést, amely még nincsen igazoltan átvezetve.

A község köteles a felmérési hivatal hirdetményeit díjmentesen kihirdetni, a nem magánfelek terhére végzett munkálatoknál ingyen fűtött és világított helységről gondoskodni, — a mérnöki jelek védelmét biztosítani, — megkeresésre napszámost, fuvart, anyagot az állam terhére, lakást, kosztot pedig a felmérési tisztviselő terhére előállítani és új felmérésnél, helyi háromszögelésnél, valamint sokszögelésnél a szolgálmányokat ingyen előállítani. A kataszteri bizottságban közreműködő községi közegeknek az állam részéről semmi térítményre nincsen igényük.

A felek minden változást 30 napon belül írásban vagy szóbelileg *kötelesek bejelenteni.* A változás elintézéséről a bejelentés szerint írásban vagy szóbelileg értesíteni kell a felet. A bejelentés elmulasztása a fennálló rendelkezések alapján adható kedvezmények elvesztésével jár. Eltitkolás esetén 10 évre visszamenően lehet kivetni a különbözetet.

Változásokról írásbeli bejelentéseket mindenkor, szóbelieket helyszíni eljárásnál kell elfogadni. A felmérési tisztviselőnek minden harmadik hónapban a járásbíróságok székhelyén 3 napon át hivatalos napokat kell tartani és azt 8 nappal előbb meg kell hirdetni.

A bejelentett változásokat a nyári évszakban május 1-től október végéig terjedő időben évente kell a helyszínén elintézni. A munkatervet minden felmérési hivatal április 1-ig tartozik előterjeszteni és azt a II. fokú pénzügyi hatóság hagyja jóvá. A helyszíni eljárást a kataszteri bizottság a felek jelenlétében végzi és arról jegyzőkönyvet vesz fel.

Tagosításnál vagy egyéb földbirtokrendezésnél a kataszteri területen belül eső és az eljárás tárgyát nem képező terület újból való felmérésére a kataszteri bizottság javaslatot tesz és arról a II. fokú pénzügyi hatóság dönt.

A kataszteri területek határváltozását hivatalból csak akkor lehet kezdeményezni, ha az közérdekből szükséges. Általában a határváltozást csak felek kérésére és költségére lehet a helyszínén bemérni. Ha helyszíni eljárásban a határ változását észlelik és egyben állami határ is, az illetékes hatóságot erről értesíteni kell. Ha a változott határ nem állami határ, azt a bizottsággal be kell járni és be kell mérni, de a régi és új határvonal közti területet csak kapcsolni kell a szomszédos telkekhez anélkül, hogy a területhelyesbítésre vonatkozó eljárást megindítanánk. Ezekről az esetekről bejelentőlapot kell készíteni.

A bejelentett birtokhatárváltozást a felek jelenlétében kell bemérni. Ha az érdekelt fél nem jelenik meg, az eljárás elvégzendő és az jogerős, ha azt a fél 15 nap alatt nem támadja meg. Ha a távolmaradás miatt az új eljárás szükséges, annak költségeit az érdekelt tartozik megfizetni. Az új művelési ág határait és a károkat csak a változás befejezése esetén szabad felvenni. Ha új utak, csatornák, villamosvezetékek létesültek, minden adatot ki kell puhatolni. Az árterületek esetleges változására is figyelemmel kell lenni.

A földkataszterrel kapcsolatban működő személyek igazolvánnyal a telkeken szabadon közlekedhetnek. Az igazolványokat mindig 1 évre adják ki. A mérnöki jeleket magánterületen is fel lehet állítani. Gyümölcsfák kivételével fákat az állam költségén meg szabad nyesni, vagy szükség esetén ki is lehet vágni, de ezt előzően a tulajdonosnak be kell jelenteni.

A felméréssel kapcsolatos károkat az állam megfizeti. A kárigényt a kataszteri bizottság veszi fel, melynek alapján a kártérítést a felmérési hivatal állapítja meg. 30 napon belül lehet a kármegállapítás ellen panaszt tenni, mely esetben a járásbíróság peren kívül dönt. Indokolatlan kárt az állam nem fizet meg.

A háromszögelési jelek felállításához *40 m²-ig kisajátításnak van helye.* A kisajátítást tervrajz alapján a járási hivatal végzi. A telekkönyvi bíróság a kisajátító hatóság kérelmére a kisajátítást feljegyzi. A kisajá-

tító hatóságnak a kártérítés összegére is kiterjedő határozata ellen, 8 napon belül jogorvoslatnak van helye az országos hivatalhoz.

Az ingatlaneldarabolásra vonatkozó tervrajzokat a telekkönyvi hatóság átirat nélkül küldi meg a felmérési hivatalnak. A felmérési hivatal a megosztást előjegyzi, a tervrajzot alakilag megvizsgálja, azon a keletkezett új részleteket megjelöli, majd aláírás és lebélyegzés után a tervrajzot a telekkönyvi hatóságnak visszaküldi. Az elfogadhatatlan tervrajzot a hiányok felsorolása mellett aláírás nélkül kell visszaküldeni. Ha az elfogadott tervrajz adatainak utólagos térképezésénél vagy a területszámításnál súlyos hibákat észlelnek, erről a tervrajz készítőjének felettes hatóságát, geométereknél a fegyelmi hatóságot a vizsgálat elrendelése végett és a hiba kijavítása költségeinek megtéríttetése végett értesíteni kell.

A földkataszter és a tényleges állapot összhangjának biztosítása végett, a rendes hivatalos eljáráson kívül, minden kataszteri területen *három évenként általános reviziót tartanak.* A kataszteri bizottság ilyenkor az egész határt földrészletről földrészletre bejárja és az időközben változott birtokosok jelenlétében úgy tulajdoni, mint hozadéki szempontból a földkatasztert a tényleges állapottal összehasonlítja.A talált eltéréseket jegyzőkönyvbe veszik és az eljárást megindítják.

Időközi megosztásoknál a kataszteri hozadékot a kataszteri bizottság állapítja meg a felmérési tisztviselő elnöklete mellett. Kataszteri területek határváltozása esetén, ha egész telkek mennek át más kataszteri területbe, azok hozadékukat megtartják. Ha az új kataszteri terület más értékmegállapítási kerületbe tartozik, akkor a telkeket a régi hozadéknak megfelelő, vagy közvetlenül magasabb osztályba kell sorozni. Ha ilyen nincsen, a pénzügyminisztériumnak javaslatot kell tenni. Ingatlan eldarabolásnál a hozadékot a terület arányában kell megosztani. Ha a megosztott parcella talajminősége különböző, kérelemre új osztálybasorozást lehet eszközölni, de annak a régi hozadék összegét kell kiadni.

A minőségi osztály állandó helyi változásánál és tagosítás után a kataszteri felmérési hivatal *új osztálybasorozást* rendel el, melyet a rendes kataszteri bizottság a szomszédos községek 1—1 képviselőjének bevonásával végez. A tagosítási értékmegállapításra, valamint a várható értékemelkedésre ilyenkor tekintettel kell lenni. Ha a fenti új osztálybasorozáshoz a régi mintaterek elpusztultak vagy alkalmatlanok, azok helyett újakat lehet felállítani, de ehhez a II. fokú pénzügyi hatóság jóváhagyása szükséges.

Az időközi változásoknak a földkataszterben való átvezetésénél a törvény két esetet különböztet meg, mégpedig a *bejegyzést és az előjegyzést.* Bejegyzésnek akkor van helye, ha a változás átvezetéséhez szükséges döntés már jogerős. Minden más esetben csak előjegyzésnek van helye. Úgy az előjegyzésekről, mint a bejegyzésekről évente kimutatást kell készíteni, melyből az évi területi és hozadéki változás megállapítható.

Terjedelmes mérést igénylő esetekben (vasutak, közutak, csatornák), ha a vállalat a szükséges adatokat rendelkezésre bocsátja, lehetőséget ad a törvény a hozadék ideiglenes megosztására.

Hivatalból megindított kataszteri terület határváltozás esetén is csak előjegyzésnek van helye és a bejegyzés csak az engedély beérkezte után

történhet meg. Ebben az esetben a legközelebbi helyszíni eljárásnál kell az új határt bizottságilag határjelekkel ellátni és pedig az érdekeltek költségére.

A változások bejelentését ahhoz, hogy a helyszíni puhatolás és bemérés a nyári, a feldolgozás pedig a téli időszakban elvégezhető legyen, március végéig kell bejelenteni. Ebben az esetben a bejelentett változás az év végével hatályos.

A bejegyzéseket közhírré kell tenni és azok ellen 15 nap alatt lehet panaszt tenni a felmérési hivatalhoz, majd másodfokon a II. fokú pénzügyi hatósághoz. A jogerős bejegyzésekről az adókivető hatóság értesítést kap, melyet a kivetés után visszaküldenek.

Az új felmérés költségeit az állam viseli. A bejelentett *változások átvezetéséért a fél térítményt tartozik fizetni.* A térítmények megállapításánál nemcsak a mezei munka, hanem az előkészítés és feldolgozás is figyelembe veendő. Feleknek kell tekinteni a bíróságokat és hivatalokat is. A fizetendő térítmény összegét időről időre úgy állapítják meg, hogy a nyilvántartás ellátásával kapcsolatos bevételek összege ne haladja meg a kiadások végösszegét. A térítményeket egész évre írják elő és az egyenesadók módjára hajtják be a kincstár javára. Térítmény nélkül csak másnak hasznot nem hajtó birtokrendezések, kisajátítások, emléktárgy felvételek, hibaátvezetések, hivatalból eszközölt kataszteri terület határváltozásokkal kapcsolatos munkálatok végezhetők. A felmérési hivatal, a földadó elosztás segédadataival együtt küldi meg az adókivető hatóságnak az előírt térítések jegyzékét is behajtás végett.

A kataszteri *felmérési hivatalnak* a földkataszter vezetésének zavartalan biztosíthatása végett *bírságolási joga* is van. A bírságra figyelmeztető idézés nem teljesítése esetén 200 cseh koronáig, a mérnöki jelek megrongálása esetén pedig, a büntető eljárás megindításán kívül, a károk megtérítése mellett még 1000 cseh koronáig terjedő bírságot is vethet ki a felmérési hivatal. A felmérési hivatal hívja fel a felet bírság befizetésére és erről a II. fokú pénzügyi hatóságot értesíti. Ha a bírságot 15 nap alatt nem fizetik be, azt a II. fokú pénzügyi hatóság behajtja. A község mulasztása esetén, a felmérési hivatal kérésére, a járási hivatal a községet az okozott károk megtérítésére kötelezheti, ismételt panasz esetén pedig a károk megtérítésén kívül még 1000 cseh koronáig terjedő bírság is kivethető. A község ez ellen a II. fokú pénzügyi hatósághoz fellebbezhet, mely a kérdésben végérvényesen dönt.

Átmeneti rendelkezések.

A törvény végrehajtási utasításának megjelenését, vagyis 1930. május 23-át követő *12 éven belül* minden kataszteri felmérési hivatal tartozik a működési területébe tartozó kataszteri területek átvett *régi munkálatait a törvénynek megfelelően átalakítani.* Ennek érdekében: A földkataszter időközi vizsgálatánál, a bejelentett és észlelt eltéréseknél meg kell indítani az eljárást. A határleírásokhoz függeléket kell készíteni. A térképet a határleírással össze kell hasonlítani. A földadó alá nem eső területek a törvénynek megfelelően kezelendők. A katonailag fontos építményeket, nemkülönben a műemlékeket fel kell venni. A komlóföldeket a szántóföld művelési ágába kell átsorozni. A nádasokat a törvénynek meg-

felelően újból kell sorozni. A parcellalajstromokat el kell készíteni és végül az árterületeket fel kell venni.

A kataszteri területeken minden birtokos köteles a felmérési tisztviselő által megállapítandó 30 nap alatt minden változást bejelenteni. Ahol új kataszteri térképek vannak és a betétátalakítás még nem történt meg, ott a földkataszter a tényleges állapottal összhangba hozandó és a betétátalakítás sürgősen elkészítendő.

Ha *nincs új kataszteri felmérés*, azt 1930. május 23-tól számított *20 év alatt el kell készíteni*. Ha megvolt a kataszteri felmérés, de a változásokat hosszú időn át nem vezették, 20 év alatt, esetleg új írásos munkálatok készítésével, ki kell azt egészíteni.

Új felmérés elrendelése előtt meg kell vizsgálni, hogy a kataszteri terület határát közérdekből nem kell-e megváltoztatni és hogy a birtokok elaprózódottsága miatt nem lenne-e célszerű a tagosítás. Ha igen, erről javaslatot kell tenni.

Az átmeneti rendelkezések szerint az 1927. évben Szlovenszkó területén volt felmérési felügyelőségek a pozsonyi vezérpénzügyigazgatóság alá rendeltettek és munkafeladatuk az új részletes felmérések végrehajtása.

A törvény utolsó szakaszára vonatkozó végrehajtási utasítás, Szlovenszkó és a Ruszinföld területére vonatkozóan az alábbi átmeneti rendelkezéseket tartalmazza, arra az időre, amíg az új telekkönyvek el nem készülnek. Abban az esetben, ha új térkép van, de a telekkönyv nem betétes, a megosztási vázrajzokat a telekjegyzőkönyvi térkép alapján is el kell készíteni. Olyan kataszteri területen, ahol új felmérés nincsen, a vázrajzokat 1:2000 (esetleg 1:1000 vagy 1:500) méterarányban úgy kell elkészíteni, hogy azok a kataszteri térképeket pótolják. Amennyiben nagyobb területű parcellázásoknál háromszögelni kell, a háromszögelési pontok állandósítandók.

A birtokelhatárolásra vonatkozóan Szlovenszkó és a Ruszinföld területére a végrehajtási utasítás 20 év tartamára az alábbi könnyítéseket tartalmazza: Ahol a határjelzésre előírt kőben hiány van, mesterséges határjeleket (beton-, tégla- vagy keramitkészítményeket), vagy legalább 50 cm hosszú és 5 cm átmérőjű gáz- vagy hasonló csöveket, avagy végső esetben 50 cm hosszú és 8 cm vastag keményfacöveket is lehet birtokelhatárolásra használni. Olyan vidéken, ahol ez szokásos, a határjeleket határdombok is pótolhatják. Jelentéktelen értékű területen elegendő — esetleg a fent említett könnyítésekkel — a főbb töréspontokat határjelezni.

A felvidéki mérnökkérdés.

Ezzel a csehszlovák felmérési törvény és végrehajtási utasításainak ismertetését befejeztem, de úgy érzem, teljesség kedvéért ki kell még térnem a felvidéki mérnökkérdésre. Bennünket közelebbről csak az érdekel, hogy a földmérési munkakörben kik fejthettek ki műszaki tevékenységet a Felvidéken, főképpen pedig az, hogy a törvény 51. szakaszában előírt és részletesen ismertetett megosztási vázrajzok szerkesztésére kik voltak jogosultak. Az erre vonatkozó rendelkezéseket az 1930. május 23-án 65. szám alatt kelt kormányrendelet tartalmazza. Eszerint Szlovenszkóban és a Ruszinföldön vázrajzok szerkesztésére csak azok a földmérők jogosultak, akik önjogú csehszlovák állampolgárok és akik:

1. a 40/1909. magyar I. M. rendelet alapján 1918. évi október 28-ig földmérői jogosítványt szereztek,

2. akik az államminisztérium 1860. évi 36.413. számú, vagy a közmunkaügyi minisztérium 1913. évben 77. szám alatt kihirdetett rendelete alapján polgári geométeri jogosítványt szereztek, vagy

3. akik a jelen rendelet, vagy az ezt megelőzően érvényben volt 1922. évi 148. számú cseh kormányrendelet alapján földmérői jogosítványt szereztek.

A most érvényben levő rendelet szerint a Felvidékre érvényes földmérői jogosítvány kiadására a pozsonyi felsőbíróságnál szervezett vizsgabizottság illetékes.

A földmérői szakvizsgára az a csehszlovák állampolgár bocsátható, aki az előírt szaktanulmányt és gyakorlatot igazolni tudja.

A szaktanulmány szempontjából vizsgára bocsátható, aki a M. kir. József Műegyetemen 1918. okt. 28-ig mérnöki oklevelet szerzett, vagy a mérnöki szakon a kötelező tárgyakból a vizsgákat sikerrel letette, de oklevelet nem szerzett. Továbbá, aki fenti egyetemen 1880-ig földmérői oklevelet szerzett és végül, aki valamely műszaki főiskolán geodéziából letette a szakvizsgát. A vizsgára bocsátáshoz öt évi földmérői gyakorlatot kell igazolni.

A földmérői jogosítványt vizsga nélkül elnyerhetik a főiskolák geodéziai tanárai és magántanárai, a kataszteri felmérési hivatalnak fentebb felsorolt szaktanulmánnyal bíró mérnökei öt évi gyakolat után, a szakképzettség nélküli felmérési tisztviselők pedig 25 évi gyakorlat után.

A vizsga szervezetére most nem térek ki, arról csak annyit említek meg, hogy az általában nagyon hasonló a régi magyar rendszerhez.

A vizsgabizottság elnöke minden kiadott földmérői jogosítványról értesíti a Csehszlovák Köztársaság mérnöki kamarájának pozsonyi munkaosztályát, ahol a földmérőket nyilvántartják.

A cseh mérnökképzésre vonatkozóan igen érdekes adatok birtokába jutottunk egy, a közelmultban a mérnöki kamarához beadott kérelemből. Ebből megállapítható, hogy a csehszlovák műegyetemeken 1927-ben az eddigi kétéves, egy államvizsgás földmérői kurzus helyébe a hároméves és két államvizsgás „földmérnöki" szakosztály lépett, melynek elvégzése a mérnöki cím használatára jogosít.

A mérnöki cím használatának szabályozásáról birtokunkban van még egy 1921. nov. 10-én megjelent kormányrendelet, amely jellemző a csehszlovák állam megalakulásakori viszonyokra.

A rendelet részletesen felsorolja azokat az iskolákat, melyek elvégzése alapján a mérnöki cím használatának engedélyezéséért lehetett folyamodni. Ezek között olvashatjuk a kassai és több más gazdasági akadémiát, azonkívül sok építészeti, mechanikai, elektrotechnikai, sőt még textil szakiskolát is.

Ez arra enged következteni, hogy a hazugságokkal naggyá tett ország az első években nem tudta ellátni az intellektüel pályák szükségleteit.

A csehszlovák köztársaság szolgálatában, a felvidéki felmérési hivataloknál alkalmazott tisztviselők létszámáról a beszerzett adatok alapján a következőket sikerült megállapítani.

A nyilvántartási teendőket ellátó 43 kataszteri felmérési hivatalnál

(kerületi nyilvántartó hivatalok) hivatalonként átlag 6.1 mérnöktisztviselő, 1.2 technikai segéderő és 7.4 irodai segéderő volt alkalmazásban.

A visszacsatolt területen (12.400 km²) összesen 87 mérnök-tisztviselő, 21 technikai segéderő és 87 irodai alkalmazott látta el a felmérési szolgálatot, viszont az egész Felvidéken (63.000 km²) 340 mérnöktisztviselő, 87 technikai alkalmazott és 330 irodai alkalmazott volt alkalmazásban.

Ha összehasonlítást akarunk tenni a Felvidék és Csonkamagyarország felmérési tisztviselőinek létszáma közt, akkor az állami földmérésnél szolgálatot teljesítő 254 mérnök, 13 technikai munkaerő és 75 irodai alkalmazotthoz hozzá kell adni az időközi változásokkal kapcsolatos osztálybasorozási teendőket ellátó és a pénzügyigazgatóságokhoz beosztott kataszteri nyilvántartó tiszviselőket, mert Csehszlovákiában ezt a munkakört is a felmérési tisztviselők látták el. Ugyanazt a munkakört tehát Csonkamagyarországon (92.916 km²) 303 fogalmazási tisztviselő, 13 technikai alkalmazott és 117 irodai munkaerő látja el. Poroszországban (293.325 km²) 1831 mérnök és 10.333 irodai munkaerő van alkalmazásban.

A fenti adatokból számított összehasonlító adatokat az alábbi két táblázat adja:

1. táblázat.

Ország	Hány négyzetkilométer jut 1 mérnökre	1 tisztviselőre
Poroszországban	160.2	24.1
Egész Felvidéken	185.3	83.2
Visszacsatolt területen	142.5	63.5
Csonkamagyarországban ...	306.6	214.8

2. táblázat.

Ország	10.000 negyzethektárra jut
Németországban	0.64 mérnök
Egész Felvidéken	0.54 „
Visszacsatolt területen	0.70 „
Csonkamagyarországban ...	0.32 „

A táblázatok adatai szerint ugyanazt a munkakört a területekhez viszonyítva Csehszlovákiában és Németországban közel ugyanannyi, Csonkamagyarországon pedig feleannyi mérnöktisztviselő látja el. Ez az aránytalanság még szembetűnőbb, ha az irodai alkalmazottak beszámítása mellett az egy tisztviselőre eső adatokat hasonlítjuk össze.

Befejezés.

Befejezésül röviden párhuzamot vonok a most ismertetett és a magyar földmérési rendszer között. A reviziók korszakát éljük. Húsz nehéz esztendő után a területi revizió elérkezett, illetve megkezdődött, a politikai revizió napjaiban élünk és ha összehasonlítjuk felmérési rendszerünket a visszacsatolt Felvidéken érvényben volt rendszerrel, kétségtelenül megállapíthatjuk, hogy ebben a vonatkozásban is revizióra van szükség.

Csehszlovákiában a felmérést a köztársaság megalakulásakor, tehát a közelmultban teljesen újra kellett megszervezni, így tehát természetes, hogy az sokkal korszerűbb, mint a mult századbeli rendszerünk. Csehszlovákiában a földadókataszteri munkálatok végrehajtását *törvény* szabályozza, amelyet, sajnos, Magyarországon eddig nélkülöznünk kellett.

A második fontos kérdés a *méterrendszer* bevezetése. Hazánkban a földkataszterben és a telekkönyvben a területeket még ma is bécsi ölben tüntetjük ki, jóllehet az osztrákok, akiktől ezt a rendszert átvettük, már az 1880-as években áttértek a méterrendszerre. Elképzelhetetlen, hogy a visszacsatolt Felvidéken, ahol a cseh megszállás alatt már részben bevezették a méterrendszert, újból visszatérjünk a bécsi ölre.

A harmadik kérdés, amely múlhatatlanul megoldásra vár, a *nyilvántartás* kérdése. Csehszlovákiában annak ellenére, hogy a szakemberek által készített tervrajzok belső műszaki értéke biztosítva van, a változásokat a kerületi nyilvántartó mérnökök a helyszínén bemérik. Ezzel szemben nálunk ezt a kérdést semmi törvényes rendelkezés sem szabályozza, úgyhogy a laikusok által esetleg vágott végű tollal szerkesztett tervrajzok alapján kell a birtokváltozásokat térképeinken átvezetni.

A mai időkben, amikor az agrárkérdések az érdeklődés középpontjában vannak, nagyon kívánatos, hogy a legnagyobb nemzeti értékünknek, a magyar anyaföldnek ábrázolását adó felmérés rendszerét revizió alá vegyük.

Adatok a szabatos (városi) sokszögelések munkasebességére.

Oltay Károly.

A budapesti új városmérés sokszögelési munkálatainak kiadása előtt próbaméréseket végeztünk Tabánban, részben az előírt módszerek és műszerek gyakorlati kipróbálására, részben pedig azért, hogy a nyert időadatok segítségével megállapíthassuk az árszámítás alapjául szolgáló munkasebességeket. A jelen összefoglalás keretében egyelőre a *munkasebességre* nyert adatokat közöljük, egy további cikkben részletesen fogjuk ismertetni az egyes eljárásokra vonatkozó gyakorlati tapasztalatokat s különösen az elérhető pontosságra vonatkozó adatokat.

A tabáni kísérleti sokszögeléseket *1936* júliusában és augusztusában végeztük.

A szögmérések végrehajtására egy *Süss*-féle ú. n. *normál-teodolit* szolgált.

A műszer adatai az alábbiak:

limbusz átmérő	90 mm
legkisebb beosztás	20'
a beosztásos mikroszkóp leolvasó képessége ...	12"
a távcső nagyítása	28-szoros
az objektív átmérő	45 mm

A körleolvasások közös okulárison át végezhetők. A pontra állításra a műszer merev vetítővel volt felszerelve. Az utóbbi két körülmény miatt a műszer nagyon alkalmas szögmérések gyors és szabatos végrehajtására.

A hoszak mérésére három eljárást alkalmaztunk, t. i.

1. lécmérést 4 m-es ütköző lécekkel, a léc hajlásának ingás szintező műszerrel való megállapításával,

2. szalagmérést indilatán anyagból készült *20 m*-es szalaggal, a hajlásmérés ugyancsak ingás szintezővel, a méréssel egyidőben történt,

3. optikai távolságmérést 50-es állandójú prizmával és vízszintesen tartott különleges osztású léccel.

A *sokszögelés adatai* a következők:

Sokszögpontok száma	*38*
Menetek száma	*9*
Menetben felhasznált háromszögelési pontok száma	*8*
Átlagos oldalhossz	*72 m*
Átlagos törésszög	*176° 25'*
Átlagos menethossz	*370 m*
A menetek összes hossza	*3328 m*

A **munkasebességre** jellemző adatok a következők:

I. **Szögmérés.**

A mérés két távcsőállásban történt. Kényszerközpontosító berendezést nem használtunk, de a műszernek és a pont jelzőnek központos elhelyezésére nagy gondot fordítottunk, t. i. a merev vetítő alsó kúpját, valamint a pontjelzőét is, közvetlenül a beton tömb vascsövébe helyeztük.

A műszerállások száma	*46*
A mérés időtartama	*756 perc*
Egy műszerállás mérési időtartama	**16,4 perc**

II. **Hosszmérés.**

A) **Lécmérés.**

Oda-vissza mért hossz	*3062 m*
Mérési időtartam	*1746 perc*
Egy méter mérési időtartama	**0,570 perc**

B) **Szalagmérés.**

Oda-vissza mért hossz	*2908 m*
Mérési időtartam	*1090 perc*
Egy méter mérési időtartama	**0,375 perc**

C) **Prizmás távmérés.**

Mért hosszúság	*3460 m*
Mérési időtartam	*1211 perc*
Egy méter mérési időtartama	**0,341 perc**

III. Adatok a pontmeghatározásra.

A) **Lécmérés.**

38 *új* pont hossz- és szögmérése *2654 percet* vett igénybe, tehát
egy új pont meghatározásának időtartama 69,8 perc
egy méter hossz „ „ 0,797 perc

B) **Szalagmérés.**

38 új pont hossz- és szögmérése *2003 percet* vett igénybe, tehát
egy új pont meghatározásának időtartama 52,7 perc
egy méter hossz „ „ 0,602 perc

C) **Prizmás távmérés.**

42 új pont hossz- és szögmérésének időtartama alapján
egy új pont meghatározásának időtartama 39,7 perc
egy méter hossz „ „ 0,482 perc

Itt megállapítottuk azt is, hogy ha a szögmérés és a hosszmérés *nem egyszerre* történik, akkor *egy* új pont meghatározására *48,4 perc* kell, egy méter hossz meghatározására pedig *0,588 perc* szükséges.

IV. Újabb mérések időadatai.

A fenti időadatok jó ellenőrzésére szolgált az, hogy a városmérési kirendeltség *1936* szeptemberében is végzett sokszögeléseket a tabáni hálózat kiegészítésére.

E második mérés hossz meghatározásai csupán mérőléccel történtek és pedig a meredek részeken (lépcsőkön) lépcsőzetes mérést is alkalmaztunk (vízszintesen elhelyezett léccel mértünk).

A második tabáni mérés adatai a következők:

Sokszögpontok száma	*41*
Menetek száma	*10*
Felhasznált háromszögelési pontok száma	*7*
Átlagos oldalhosszak	*68,562 m*
Átlagos törésszög	*174° 50'*
Átlagos menethossz	*359,695 m*
Menetek összes hosszúsága	*3596,949 m*

A) *Hosszmérés* (lécmérés), tranzverzális oldalakkal együtt.

Oda-vissza mért hossz	*3660 m*
Mérési időtartam	*1641 perc*
1 méter mérési időtartama	**0,448 perc**

B) *Hosszmérés* (lépcsőmérés).

Oda-vissza mért hossz	*254,2 m*
Mérési időtartam	*265 perc*
1 méter mérési időtartama	**1,042 perc**

C) *Szögmérés.*

Műszerállások száma	*49*
Mérési időtartam	*793 perc*
1 műszerállás mérési időtartama ...	**16,184 perc**

A tabáni második sokszögelésben elhelyezett **41** sokszögpont meghatározása (hosszmérés és szögmérés) igénybe vett ... *2699 percet*

ebből **egy új pontra esik**	**65,83 perc**
1 méter hossz meghatározásának időtartama	**0,75 perc**

Az időadatokban a műszer-átállásokhoz szükséges idő bentfoglaltatik. Ebben a második mérésben a munkasebesség valamivel nagyobb volt, ami részben a kedvezőbb időjárásra vezethető vissza, részben pedig arra, hogy a benne résztvevő észlelők már nagyobb gyakorlat után végezték ezeket a méréseket.

V. **Összefoglalás.**

A sokszögelési költségek számításainak alapjául tehát az alábbi értékeket használtuk fel egy új sokszögelési pont meghatározására:

lécmérés	esetén kell	**70**	perc
szalagmérés	„ „	**53**	„
prizmás távmérés	„ „	**40**	„

Vagyis napi *10* órai munkaidőt feltételezve, *egy nap alatt mérhető*

lécmérés	esetén	**9**	új pont
szalagmérés	„	**11**	„ „
prizmás távmérés	„	**15**	„ „

Amint látható a Budapesten alkalmazott lécmérési eljárással elérhető munkasebesség jó méréspályán eléggé megközelíti a szalagmérés sebességét. A prizmás távmérés alkalmazása a leggazdaságosabb s amint a pontossági adatok közléséből látni fogjuk, a megbízhatóság foka szempontjából már közel vízszintes méréspályán is közel egyenértékű a szalagméréssel, nagyobb hajlások esetén pedig annál jobb eredményeket ad.

Szemle.

1. Berzsenyi Dániel a „tagos arányos osztályról".

Bizonyára kevesek előtt ismeretes, hogy a lánglelkű költő, *Berzsenyi Dániel* a tagos arányítással is foglalkozott. Majdnem 100 évvel ezelőtt, *1833*-ban jelent meg a „Magyarországi mezei szorgalomról" írott értekezése, melynek III. részében — címe *„Czéltalan földosztály"* — emlékezik meg erről a birtokrendezési eljárásról.

Értekezésének ezt a fejezetét az alábbiakban szóról-szóra közöljük (megjelent *„Berzsenyi Berzsényi Dániel munkái"* című műben, melyet

örökösei megbízásából *Toldy Ferenc* rendezett sajtó alá *1864*-ben. Kiadta Heckenast Gusztáv, Pesten).

„Valamint általános tekintetben honunk népereje igen balúl oszla; — úgy földünk részletes osztályait is oly minden józanabb czéllal ellenkezőnek kell látnunk, mintha azok által valamely bosszús istenség akarná mezeinket büntetni.

Mert akár számtalan határaink temerdek nagyságát, akár számtalan közbirtokosaink minden oldalú rendetlenségét megfontoljuk, által kell látnunk, hogy ezek minden józanabb gazdasági rendnek és szorgalomnak általános felbontói.

Nem szólok azon tájainkról, hol egy-két dugadült falu annyi élőföldet bitangol, mennyi a perzsagyőző Attikának alig volt; eléggé tapasztaljuk állításom igaz voltát csak hat-hét ezer holdú határokban is; — mert itt is gyakran elfárad az ökör és béres, míg a dolog helyére jut, s az egész szorgalom csak a kertek aljáig szól. Ha pedig az ily gazdasághoz még a mi szokott közbirtokossági barbariesünk is hozzá járul; akkor minden bizonnyal a szegény gazda, minden reggel annyi bajra kél, mennyi Attikának alig volt.

Mert az ily bitang helyeken nem csak az a baj, hogy a birtok elszórtsága a gazdasági munkát felette megterhesíti, sokasítja, s az által az egész gazdaságot haszontalanná teszi; de többnyire az a nagy rossz is megvan, hogy a birtokosok örökös viszálkodása és sok gyülevész korhely cseléde miatt, a fenyíték és egész nép úgy megromlik, hogy az ily hely gyakran csupa zsivány barlanggá válik, hol természet szerint a legiparkodóbb gazda is feled az angol és német szorgalom elveiről aggódni, s elég jó gazdának nézheti magát, ha több száz holdja mellett nem koplal.

Ezt úgy fejcsóválva hallaná egy oly boldog német paraszt, ki a maga csekély, de békerített s ön szemeivel őrizett birtokán oly boldogul él és annyi adót fizet, mennyi a több száz holdú magyart földönfutóvá tenné; de tudom nem veszik nagyításnak szavaimat azok, kiket a sors ily bitang gazdaságokra kárhoztatott, sőt elhiszik velem együtt, hogy a magyar természetlen szegénységének éppen ez a nagy rendetlenség egyik fő oka.

Az ily szerencsétlen jószágokban nem elég az, hogy a birtok nagyobb része esztendőnként közlegelőnek fordíttatik, még ott is, ahol elég legelésre való erdő van; de itt még az a nagy veszély is megvan, hogy az ily közös legelőt, minden rend nélkül mindenki lehetségig használni kívánván, azt annyira megterhelik, hogy az többnyire a reménylett haszon helyett, kárral fizet a gazdának. Mert az ily rendetlenség miatt gyakran egész nyájak rakásra döglenek s az által sok ezer közbirtokos adófizető pedig még több, örökös szegénységre jut.

Igy a dolog másik oldalát tekintve, nem csak az a nyomorúság a közbirtokokban, hogy a gazda semmi józanabb gazdasági rendszert nem kezdhet; hanem még az a szörnyű vadság is megvan, hogy amit számtalan nehézségekkel és szertelen költségekkel imígy amúgy meg is tud munkáltatni az ember, annak is nagy részét a kártevők elragadozzák. Mert az ily bitang helyeken a marhákkal való kártételek s a lopás és rablás minden kigondolható nemei annyira elhatalmaznak, hogy végre a szegény gazda magát csupa africai maurusok között látja nyomorogni.

Meggondolván tehát, hogy hazánk nagy része ily bitang birtokokból áll; s hogy ez a pusztító rendetlenség, nemcsak adózó népünk nagy részét, de az egész nemesség igen fontos osztályát nyomja és rongálja; s meggondolván, hogy a maga mezején, a földnépe között lakó s művelt lelkű nemesség volna épen azon osztály, mely nemcsak a mezei szorgalmat, de az egész népképzést legfelebb emelhetné s legtovább terjeszthetné; nem kétlem állítani, hogy ezen példátlan barbariesünk nemcsak szorgalombeli szertelen hátramaradásunk, de számtalan egyéb nemzeti nyavalyáinknak is egyik legtermékenyebb oka, oly ok, melynek elhárítása nélkül minden előmenetelünk nem előmenetel, hanem csak ok és czéliránytalan vergődés.

De még azt sem hallgathatom el, hogy az ily rendetlen helyekben majd minden birtokos, bor- és húsáruló zsidókat tartván, a sok korcsma által a nép erkölcse felette romlik, s az ily húsárusok által számtalan lopott marha levágatik; holott eléggé tapasztaljuk azt, hogy az ily zsidók többnyire csak orgazdák s a népnek legveszedelmesebb vesztegetői.

Aki tehát csak félig meg tudja is gondolni, mely végtelen befolyása van a nép erkölcsének egész polgári életünkre és boldogságunkra; elhiszi, ha mondom, hogy a közbirtokok nemcsak magokra, de az egész nemzetre nézve, oly (károsak, hogy) azoknak eltörlését ha nemzetünk önjavát alapítani akarja, fő gondjának illik tekintenie.

Hogy mezei szorgalmunk ezen nagy akadályának egyedül a commassatió, azaz tagos avagy tömeges arányos osztály lenne elhárítója; s hogy ez iránt a nemzet józanabb része régóta óhajt valami czélirányos törvényt, tudja mindenki, valamint tudva van az olvasóközönség előtt az is, hogy e részben Balásházy János úr ily czímű munkájában: „Észrevételek a honi gazdaságbeli szorgalomnak akadályairól s orvoslása módjairól", oly józan tanácslatokat ada, melyek valaha készülendő arányosító törvényeinknek bizton elvei lehetnek, s melyekhez én még csak ezen óhajtásomat adom: vajha azon arányosító törvénynek folyamata minden lehető módon megrövidíttetnék és könnyíttetnék.

Mert tudjuk azt, hogy ész, pénz és igazságszeretet nem minden szegény faluban szokott lakni, s ha a pénztelen nemesnek költeni és vesződni kell az igazságért, akkor inkább szenved tovább is, mint eddig; pedig leginkább ilyeneken kellene segíteni.

Innét van, hogy ámbár van oly törvényünk, mely szerint mind a legeltetést, mind a bor- és húsárulást szabályozhatnók, mégis oly ritkán veszszük annak hasznát, hogy említést alig érdemel; s így fog a dolog menni a tagos arányosítással is, ha ahoz csak szokott törvénykedésünk által juthatunk.

Mely szerint mindezeket jól meggondolván, s meggondolván mennyi prókátori kifogásokra nyujthat alkalmat egy tagos arányosító per, bátran kimondom, hogy én ezen egész ügyet nem az ügyvédekre, hanem a közhatalomra szeretném bízni, oly formán, hogy az minden közbirtokot haladék nélkül szabályoztatna. Mert nem ott az igazság, hol az ember maga eszére, s gyakran igen gyarló eszére, van bízva; hanem ott, hol a törvény apa, s parancsol gyermekeinek."

2. Méréstechnikai feladatok nagy hidak építésénél.

A *„Zeitschrift für Vermessungswesen"* *1938.* évi decemberi füzetében *Haag Pál* berlini főgeométer tollából érdekes cikk jelent meg a német állami autóút és az azzal kapcsolatos számos műtárgy, főleg nagy hidak létesítésénél felmerülő méréstechnikai problémákról.

E méréstechnikai feladatok négy csoportba oszthatók:

1. A hidak (pillérek és hídfők) vízszintes és magassági kitűzése.
2. Építés közben a pillérek és hídfők vizsgálata.
3. A hídszerkezet statikai vizsgálata szabatos mérésekkel.
4. Az útburkolat ráépítésével kapcsolatos mérések.

*

1. A munkálatok közül a geodéta főfeladata a híd kitűzése a terepen. A cikk példának a Havel híd kitűzési és mérési munkálatait tárgyalja.

Az autóutat 2 cövekkel tűzték ki. A két part között 450 m széles víztükör van. A híd szerkezeti elrendezése 10 pillér (melyek közül 6 vízben áll) és 2 hídfő. A híd egész hossza 704 m. Az egyes hídrészeket a terepen *mm* pontossággal kellett kitűzni. A szélső pontosság tehát elsőrendű követelmény volt.

Az építésvezetőség a kitűzésben meg is követelte a *mm* pontosságot, mivel építészeti és gazdasági szempontok miatt a pilléreket nagyon karcsúra tervezték és a híd statikai méretezése csak csekély eltérést engedett meg. 7—800 m hosszat kellett mm pontossággal megállapítani

A műszerfelszerelés másodperc leolvasó képességű, optikai vetítővel felszerelt teodolitból, 5 m-es szabatos lécpárból, mérőszalagból, függőkből, jelzőkarókból, szintező műszerből stb. állott.

A kitűzési munkálatok az alapvonal elhelyezéséből, annak szabatos hosszméréséből és szögmérésekből álltak.

Ellenőrzés céljából mindkét parton mértek alapvonalat, gondosan komparált lécekkel és különlegesen előkészített mérőpályán. A bázis elhelyezésénél ügyeltek arra, hogy az előmetszési irányok kedvező szögeket adjanak.

A mérőpályán egymástól 4—4 méter távolságban cövekeket helyeztek el, melyeknek fejét szintező műszerrel lehetőleg egyenlő magasságba verték le. A cövekeken feküdtek mérés közben a lécvégek, tehát csak a két végükön alátámasztott lécekkel mértek. A lécek két végén fél-fél méter hosszú vassaru volt, ami a lécek lehajlását gyakorlatilag 0-vá tette. A cövekeket teodolittal intették be az egyenesbe és a lécfekvést vonással jelölték rajtuk ki.

Mindegyik alapvonal hossza kb. 3—400 méter volt, melyet 1—2 mm középhibával mértek meg.

A háromszögek záróhibái 0—3 másodperc voltak, három körfekvésben mért értékekből számítva. A mérési eredményeket a legkisebb négyzetek módszerével egyenlítették ki. A hosszúságmeghatározás középhibája a 465 m hosszú Havel hídnál ± 5 mm, a 700 mm hosszú Odera hídnál ± 4 mm volt.

A háromszögelési hálózattal megállapított új pontokkal tűzték ki a pillérpontokat.

A folyón át való szintezés egy Breithaupt-féle Nagra 4" érzékenységű szintező libellával felszerelt szintező műszerrel történt. Mérése a déli időszakot választották, mert akkor a refrakció hatása a legkisebb. A magasságmeghatározás középhibája ± 2 mm volt.

A pillérek alakhelyes kitűzését és a leeresztendő kesszon pontos helyzetének megállapítását a vállalkozó cég végezte. A kitűzéseket az építkezés alatt mindig gondosan ellenőrizték, hogy a pontok időközben beállott esetleges elmozdulásait azonnal észrevegyék.

2. A feladatok második csoportja az alapozások és az építési anyagok vizsgálati mérései. Egyes pillérek alapozását 10, 23, sőt 26—28 m mélységben kellett végezni, mely munkához 27 m hosszú, 11 m széles és 5 m magas kesszont alkalmaztak. Nem csekély nehézséget jelentett az, hogy a felszínen kitűzött irányokat a kesszonban is meg kellett legalább cm pontossággal tartani. Ezért a felszínen dolgozó munkavezetőségnek és mérőcsoportnak állandóan figyelemmel kellett kísérni a kesszonban folyó munkát, ami a nagy mélységek következtében nehézkes művelet volt.

A legfontosabb tevékenység a pillérek és hídfők süllyedésének vizsgálata, melyet 20"—30" libella érzékenységű szintező műszerrel végeztek, legalább kéthetenként. A Havel híd pilléreinek építésénél 5—10—25, sőt 60 mm süllyedést is észleltek.

3. Az építővállalat üzemében készült alkatrészeket építés közben úgy a terheléssel tanusított viselkedésükre, mint nagyságukra és a hőmérséklet-változás következtében előállott változásaikra kellett szabatos mérésekkel megvizsgálni.

A vizsgálatok céljaira jeleket és szögecseket helyeztek el, melyeknek úgy vízszintes helyzetét teodolittal, mint a magassági szintezésekkel pontosan rögzítették.

Ezeknek a jeleknek helyzetváltozásait észlelték és így állapították meg a tartók deformációit.

4. A munka utolsó fázisa a vasbeton útburkolat felrakása volt. A tartók számításánál szigorúan meghatározott állandó terheléssel méreteztek, fontos volt tehát, hogy a burkolat súlya, tehát köbtartalma akkora legyen, mint amekkorával a számítások történtek. Az építés alatt folytonosan figyelték a tartók lehajlását, ami szabatos szintezést követelt. Az útburkolat vastagságát építés közben állandóan figyelemmel kísérték és az előírt vastagságtól 1 cm-nél nagyobb értékben nem térhettek el.

Ezek csak az építés alatt állandóan szükséges és folyó munkálatok. Az építés után azonban negyed-, vagy félévenként még figyelemmel kell kísérni az építmény süllyedéseit, amely célból a műtárgy közelében szabatos magassági alappontokat kell létesíteni.

Kürti Vilmos.

Az Állami Földmérés közleményei.

Kitüntetés.

A Kormányzó Úr Őfőméltósága megengedte, hogy *Pogács Kornél* miniszteri tanácsos úrnak, nyugalomba helyezése alkalmából elismerése tudtul adassék.

Nyugdíjazás.

Koncz Károly műszaki főtanácsos nyugalomba vonult.

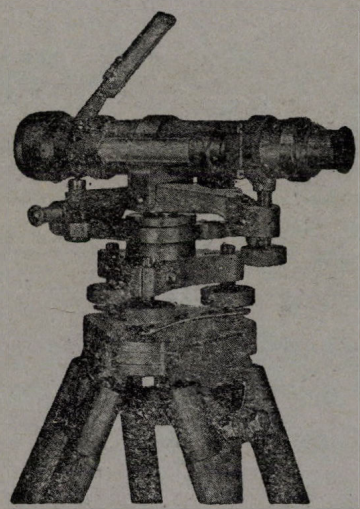
FOLYÓ RATOK
1945/46 1-45

„Élet" Irod. és Nyomda Rt. Bpest, XI., Horthy Miklós-út 15. — Igazgató: Laiszky Jenő.

Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodésia“ Budapest.
Telefon: *15—00—65.

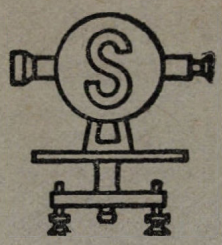


Nr. 35B.

Szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintezőcsavarral, fémtokban, állvánnyal együtt

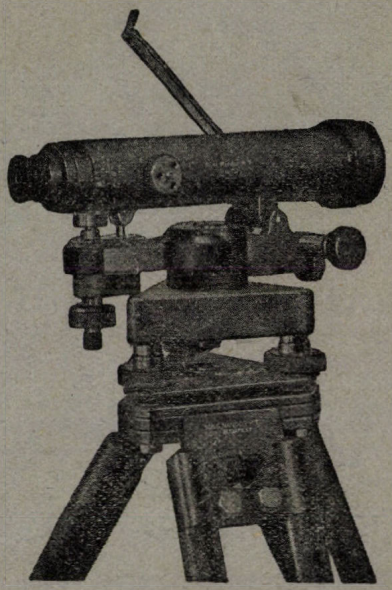
ára 300 pengő.



Süss Nándor präciziós-mechanikai és optikai intézet részv.-társ.

Budapest, I., Csörsz-utca 37—41. szám.

Sürgönycím:
„Geodesia" Budapest.
Telefon: *15—00—65.



Nr. 31B.

Nagy szintező műszer,

kötött távcsővel, a távcsőhöz kötött szintező libellával, alhidádélibellával és szintező-csavarral, műszerládában, állvánnyal együtt

ára 500 pengő.

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