



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

FŐSZERKESZTŐ  
OLTAY KÁROLY

FŐMUNKATÁRS  
SZILÁGYI BÉLA

---

XVI. ÉVFOLYAM

---

BUDAPEST  
1940

50514

## TARTALOMJEGYZÉK

### I. Nagyobb cikkek.

<i>Regőczy Emil</i> : A háromszögelési pontok fényvel való jelölése ... ..	1
<i>Habereger Lajos</i> : Az Oltay—Süss-féle prizmás távmérő pontosságai vizsgálata	13
<i>Tarics Sándor</i> : Metszéspont számítás ... ..	38
<i>Oltay Károly</i> : Egy újabb Zeiss-teodolit ... ..	43
<i>Futaky Zoltán</i> : Tapasztalatok az újabb tagosításoknál ... ..	49
<i>Duchon Béla</i> : Az új birtokrendezés műszaki lebonyolításának ellenőrzése ...	72
<i>Deák Ferenc</i> : Javaslatok a tagosítási eljárás előmunkálatainak revíziójára ...	80
<i>Oltay Károly</i> : A birtokelhatárolás munkateljesítményének megállapítása ...	95
<i>Májay Péter</i> : Az országos elsőrendű szintezésünk ortométeres és dinamikai javításának számítása ... ..	99
<i>Oltay Károly</i> : A Väisälä-féle statoszkóp ... ..	131
<i>Regőczy Emil</i> : Felsőrendű háromszöghálózatok tervezése ... ..	135
<i>Barsy Ferenc Béla</i> : Területszámítások ... ..	145
<i>Haáz István Béla</i> : Egyenes darabokból álló törtvonal metszése egyenes vonallal	158
<i>Oltay Károly</i> : Redukáló tahiméterek ... ..	163

### II. Szemle.

A 70 éves Geodéziai Intézet ... ..	185
Egyszerűsítés az előmetszési feltételi egyenlet együtthatóinak és tiszta tagjának számításához ... ..	186
Tóth Ágoston honvédezerede, a XIX. századbéli magyar térképezés úttörőjének élete és működése ... ..	188
A 60-as fokrendszer átalakítása 100-as fokrendszerre számológép segítségével	191
Kimutatás a tagosítások állásáról ... ..	192

### III. Közlemények.

Az Állami Földmérés Közleményei ... ..	47, 130
--	---------



# MITTEILUNGEN AUS DER GEODÄSIE

1940.

## INHALTSVERZEICHNIS DES XVI.<sup>TEN</sup> JAHRGANGES.

### I. Längere Artikel.

<i>Emil Regöczi</i> : Sichtbarmachung von Dreieckspunkten durch Lichtsignale ...	1
<i>Ludwig Habereger</i> : Genauigkeitsuntersuchung des Prismen-tachymeters von Oltay—Süss ...	13
<i>Alexander Tarics</i> : Berechnung von Schnittpunkten ...	38
<i>Karl Oltay</i> : Ein neuer Zeiss-Theodolit ...	43
<i>Zoltán Futaky</i> : Erfahrungen bei den neueren Flurbereinigungsarbeiten ...	49
<i>Béla Duchon</i> : Kontrolle der technischen Arbeiten bei der neuen Bodenreform ...	72
<i>Franz Deák</i> : Vorschläge zur Revision der Vorarbeiten bei Flurbereinigungen ...	80
<i>Karl Oltay</i> : Bestimmung der Arbeitsleistung bei Vermarkung von Eigentums-grenzen ...	95
<i>Peter Májay</i> : Berechnung der orthometrischen und dynamischen Verbesserung unseres Landesnivellements erster Ordnung ...	99
<i>Karl Oltay</i> : Das Statoskop von Väisälä ...	131
<i>Emil Regöczi</i> : Das Entwerfen von Dreiecksnetzen höherer Ordnung ...	135
<i>Franz Béla Barsy</i> : Flächenberechnungen ...	145
<i>Stefan Béla Haaz</i> : Schnitt einer Poligonlinie mit einer Geraden ...	158
<i>Karl Oltay</i> : Reduzierende Tachymeter ...	163

### II. Rundschau.

Das siebenzigjährige Geodätische Institut ...	185
Vereinfachung bei der Berechnung der Koeffizienten und des Absolutgliedes der Bedingungsgleichung ...	186
Leben und Wirken des Honvédobersten August von Tóth, Begründers der ungarischen Kartografie im XIX. Jht. ...	188
Umwandlung des 60 gradigen System in das 100 Gradige mittels Rechenmaschine ...	191
Ausweis über den Stand der Flurbereinigungen ...	192

### III. Mitteilungen.

Mitteilungen des staatlichen Vermessungsdienstes ...	47, 130
--	---------

# REVUE GÉODÉSIQUE

1940.

## TABLE DES MATIÈRES DE LA XVI<sup>E</sup> ANNÉE

### I. Articles.

<i>Émile Regöczi</i> : La signalisation lumineuse des points de triangulation ... ..	1
<i>Louis Habereger</i> : Examen de la précision du télémètre à prisme Oltay—Süss	13
<i>Alexandre Tarics</i> : Calcul de l'intersection ... ..	38
<i>Charles Oltay</i> : Un nouveau théodolite Zeiss ... ..	43
<i>Zoltán Futaky</i> : L'enseignement des nouveaux remembrements ... ..	49
<i>Béla Duchon</i> : Le contrôle de l'exécution technique de la nouvelle réforme agraire ... ..	72
<i>François Deák</i> : Propositions concernant la revision des travaux préliminaires du remembrement ... ..	80
<i>Charles Oltay</i> : Détermination du travail exigé par la délimitation des propriétés	95
<i>Pierre Májay</i> : Calcul de la correction orthométrique et dynamique du nivelle- ment général de la Hongrie ... ..	99
<i>Charles Oltay</i> : Le statoscope Väisälä ... ..	131
<i>Émile Regöczi</i> : Projet de réseaux triangulaires d'ordre supérieur ... ..	135
<i>François Béla Barsy</i> : Les calculs d'aires ... ..	145
<i>Étienne Béla Haáz</i> : Intersection d'une ligne brisée composée de segments rectilignes avec une ligne droite ... ..	158
<i>Charles Oltay</i> : Les tachymètres réducteurs ... ..	163

### II. Revue.

Le soixante-dixième anniversaire de la fondation de l'Institut Géodésique ...	185
Simplification du calcul des coefficients et du terme constant de l'équation d'intersection ... ..	186
Vie et travaux du colonel Augustin Tóth, pionnier de la cartographie hon- groise du XIX <sup>e</sup> siècle ... ..	188
Passage du système sexagésimal au système centésimal au moyen de la machine à calculer... ..	191
État des travaux de remembrement ... ..	192

### III. Communications.

Communications du Cadastre de l'État ... ..	47, 130
---	---------

# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
**OLTAY KÁROLY**

Főmunkatárs:  
**SZILÁGYI BÉLA**

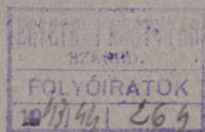
Előfizetési ára: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő.

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

Postatakarékpénztári csekk számla száma: 45.223.

## TARTALOM:

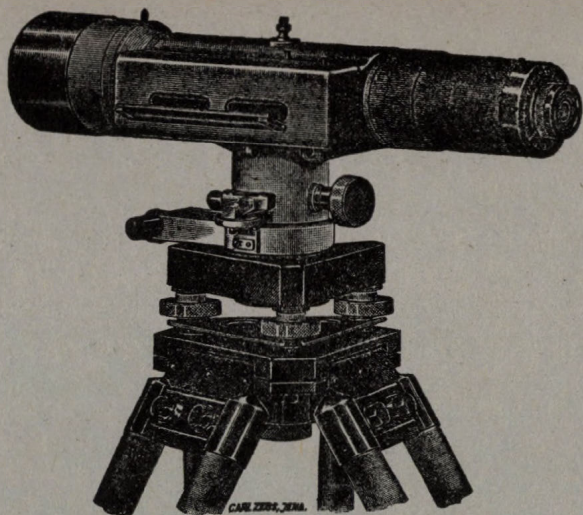
<i>Regőczy Emil</i> : A háromszögelési pontok fénnel való jelölése ...	1
<i>Habereger Lajos</i> : Az Oltay—Süss-féle prizmás távmérő pontosságai vizsgálata ... .. .	13
<i>Tarics Sándor</i> : Metszéspont-számítás ... .. .	38
<i>Oltay Károly</i> : Egy újabb Zeiss-teodolit ... .. .	43
Az Állami Földmérés közleményei ... .. .	47



Kérjük előfizetőinket, hogy a hátralékos díjakat a mellékelt csekk lapon beküldeni szíveskedjenek.

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

Kéziratokat nem őrzünk meg.



# ZEISS

„A“

## PRECIZIÓS SZINTEZŐMŰSZER

optikai mikrométerrel első- és másodrendű szintezésekre, süllyedések és hajlások **nagy szabotosságú** mérésére. A távcső teljesítménye rendkívül nagy: 44×-es nagyítás, 55 mm-es objektív-nyílás. Prizmarendszer segítségével a távcső-okulár látóterében a libellát  $\pm 0,2''$  pontossággal lehet középre állítani és leolvasni. Az oda-vissza szintezés km-es középhibája  $\pm 0,3$  mm. A készülék súlya 6 kg.



SZINTEZŐ MŰSZEREK — TEODOLITOK  
OPTIKAI TÁVMÉRŐK — TÁVCSÖVES  
VONALZÓK — BUSSZOLÁS TAHIMÉTE-  
REK STB.

Árjegyzéket és további felvilágosításokat ingyen küld:  
**CARL ZEISS, JENA. Vezérképviselet:**

# IFJ. JURÁNY HENRIK

Budapest, IV. kerület, Váci-utca 40. Telefon: 183-092.

# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
**OLTAY KÁROLY**

Főmunkatárs:  
**SZILÁGYI BÉLA**

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Múgyetem.

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

Megjelenik évente négyszer,  
összesen legalább 12 iv terjedelemben.

## A háromszögelési pontok fénnel való jelölése.

*Regőczy Emil.*

A felsőrendű háromszögelések szögméréseinek a sikere nagy mértékben függ az alkalmazott műszertől és a kellően választott módszertől, az elérhető pontosságnak azonban kétségtelenül a légköri viszonyok szabnak határt. Jó idegzetű, gyakorlott észlelő ezt a határt az észlelés idejének kellő kiválasztásával és beosztásával igyekszik megközelíteni. Ha meggondoljuk, hogy elsőrendű szögmérésre, még a legkedvezőbb körülmények között is, naponta legfeljebb egy-két óra alkalmas, érzékelhetjük, mennyire növeli a munka időtartamát a légköri viszonyoknak, a nagy távolságok miatt aránytalanul megnövekedett befolyása. Bár ez a befolyás rendkívül sok okból származik, hatása főleg két jelenségben nyilvánul:

1. a távoli pontjel képe elmozdul. (Légrezgés, oldalrefrakció stb.)
2. a látás távolsága változik

A dolog természetéből következik, hogy mesterségesen csak az utóbbit ellensúlyozhatjuk.

A modern országos háromszögelési hálózatok elsőrendű pontjai átlag 30 kilométerre vannak egymástól, azonban gyakran előfordulnak 40—50 kilométeres oldalak is. Ily távolságból a pontjelek (gúla, torony, stb.) csak rendkívüli körülmények között láthatók élesen. Általában elmosódott, homályos kép tűnik a távcső látómezejében szemünk elé. Sőt ha a pont nem emelkedik a horizont fölé és háttere kedvezőtlen, már 8—10 kilométerről sem irányozható. Ilyenkor a pontot fénnel tesszük láthatóvá. Ezzel növeljük az irányzás pontosságát és csökkentjük a munka időtartamát.

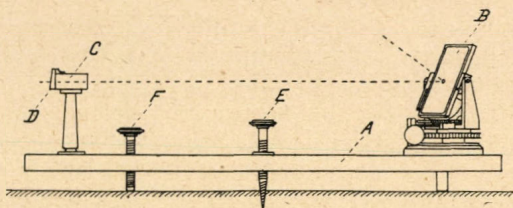
Az alkalmazott készülékek *napfényt* (heliotrop) vagy *mesterséges fényt* vetítenek.

### A heliotropok.

Gauss 1818-ban Lüneburgban, a Hamburg—Hohenborn szög mérésénél, mérési kézikönyvében megjegyezte: „Hamburg rosszul látszik, a Nap által megvilágított nyugati ablak zavarja az irányzást.” Később utána jegyezte: „Ezen a tapasztalaton alapul az 1820 őszén feltalált heliotrop.”

A heliotrop alapelve az, hogy a napfényt sík tükörrel veretjük vissza a kívánt irányba. A tükröre eső napsugarak nem párhuzamosak, összehajlásuk a Nap látszólagos átmérőjétől függ. Ennek évi középértéke  $32' 10''$ . Tehát a tükrörről visszaverődött fénykúp alapjának átmérője 100 m távolságban 0,9 m, 1 km távolságban 9,00 m, 30 km távolságban pedig 270 m. Ebből az a gyakorlati előny származik, hogy a heliotroppal nem kell a műszerállást teljesen pontosan megirányozni, mert a visszaverődött fényt, a fénykúp alapjának bármely pontjából látjuk.

Gauss különböző készülékekkel kísérletezett, majd a hannoveri fokmérésnél két típust használt: a sextáns-heliotropot és a tükörkereszt heliotropot. Kívülről még többen szerkesztettek heliotropokat (Steinheil, Reitz, stb.), de a gyakorlatban Bertram egyszerű készüléke vált be a legjobban. E készülék alapgondolata tulajdonképpen 1825-ből, Repsoldtól származik, azonban tőle függetlenül szerkesztette 1829-ben, Bertram heliotropját, saját kísérletei alapján.



1. ábra.

Készülékének használhatóságát bizonyítja, hogy még ma is ez a legelterjedtebb típus.

Az 1. ábrán a m. kir. háromszögelő hivatalnál használatban levő Bertram-féle heliotrop látható.

*A készülék leírása.* Az  $50 \times 11$  cm méretű *alaplemez* (A) fából vagy könnyű fémből készül. Egyik végének közelében találjuk a  $76 \times 76$  mm nagyságú *vetítő-tükröt* (B), mely akként van a lemezhez kapcsolva, hogy a fekvő és állótengely körül úgy durván, mint parányi módon forgatható. A tükrőlap közepén, a fémfoglatat hátlapján is keresztülhaladó, körkeresztmetszetű kis lyuk van. Vele szemben fekszik a *világító cső* (C), ennek a tükrőtől távolabbi végén vékony drótból készült *szálkereszt* és felemelhető *fedőlap* (D) van. A tükrön levő lyuk közepe és a szálkereszt által alkotott dioptra irányvonalát, a *heliotrop irányvonalának* nevezzük. Az irányvonal az alaplemezhez mereven kötött és vele párhuzamos. Az *E rögzítő csavar* és az irányvonalon átfektetett sík merőleges az alaplemezre. Az alaplemez három csúcson nyugszik. Ezek közül a tükrő közelében fekvő két csúcson mozdulatlan, a harmadik pedig az alaplemezben járó csavar csúcsa (F). Az utóbbival a heliotrop irányvonalának a vízszintessel bezárt szögét változtathatjuk.

*A pontraállítás.* A rögzítő csavart becsavarjuk abba a pontba, amelyről a fény küldendő. Fába a rögzítőcsavar közvetlenül behajtható, pillérbe pedig, megfelelő csavarmenettel ellátott bronzhüvelyt falazunk be. Ügyelni kell arra, hogy a heliotrop irányvonalán és a rögzítő csavaron át



fektetett sík függőleges legyen, ami az alaplemezre helyezett talpaslibel-lával könnyen elérhető. Ellenkező esetben a fény külpontos lesz.

A beirányítás. A tükör síkját a heliotrop irányvonalára közel merőleges helyzetbe hozzuk és felhajtjuk a  $D$  fedőlapot. Ezután a heliotropot úgy állítjuk, hogy a dioptrán átnézve azt a helyet lássuk, ahova a fényt kell küldeni. E beállítást vízszintes értelemben az egész készüléknek  $E$  körüli forgatásával, magassági értelemben pedig az  $F$  csavarral végezzük.

A tükör beállítása. A fedőlap lehajtása után a tükröt úgy állítjuk, hogy a közepén levő lyuk árnyéka a szátkereszt metszéspontjára essék. Ebben a helyzetben a vetítőtükör a napfényt a dioptrával megirányzott pont felé veri vissza. A vetítőtükör közepén levő lyuknak tehát kettős szerepe van: ez az irányzásra szolgáló dioptra szemnyílása (okuláris), és ezzel jelöljük meg a fénykúp középvonalát.

Ha az irányvonal a Naphoz képest úgy fekszik, hogy a tükör árnyékban van, (pl. a Nappal ellenkező irányba akarunk fényt vetíteni) akkor a napsugarakat *segédtükrök* közbeiktatásával juttatjuk el a vetítőtükröhöz. A Nap látszólagos mozgása miatt, az árnyékpont hamar elmozdul a szátkereszt középpontjáról ezért a vetítőtükröt a paránycsavarokkal, percenként utána kell állítani. A segédtükröt, a vetítőtükrőtől való távolsága szerint, 3—4 percenként igazítjuk.

A tükröt szabályos időközökben eltakarva jeleket (Morse), a készülék elé helyezett színes üveggel pedig színes fényt adhatunk.

A heliotrop bármilyen tükörállás mellett csak akkor használható kifogástalanul, ha a vetítőtükör álló és fekvő forgástengelyének metszéspontja, a tükör közepén, körülbelül az üvegvastagság felében fekszik és összeesik az árnyékpontot adó furat (dioptranyílás) középpontjával. Ennek a feltételnek kielégítésére a gyártásnál gondosan kell ügyelni.

A Bertram-féle készüléknek nagy előnye, hogy kezelése rendkívül egyszerű. A műszert rektifikálni sohasem kell, így a fényvetítést értelmes segéd munkásra bízhatjuk. Az első felállítást azonban mindig mérnök végzi, egyrészt a pontraállítás ellenőrzéséül, másrészt azért, hogy a megirányzandó pontokat a fényt vetítő napszámosnak megmutassa.

Az irányokat előzetes koordinátákból számított délszögek alapján, teodolittal keressük meg. Az irányzandó pont csak ritkán látható szabad szemmel, ezért az irányvonalnak a közeli tereptárgyakhoz (házak, fák, erdősarkok, nyiladékok) viszonyított helyzetét jegyezzük meg. Célszerű erről vázlatot is készíteni. Így a segéd munkás kedvezőtlen látási viszonyok mellett is be tudja irányítani a heliotropot.

Ha a háromszögelési pontok között nagyobb magasságkülönbség van, az irányvonal első vizsgálatánál előfordulhat, hogy a teodolit távcsövét zenittávolságra is be kell állítani. Különösen akkor van erre szükségünk, ha magasabb hegyről sík terepen fekvő pontra irányzunk.

A zenittávolságot az alábbi képlet szolgáltatja:

$$\operatorname{ctg} z = \frac{(H' - H) - S_q^2 + (h' - h)}{S}$$

ahol:

$H$  a terep tengerszint feletti magassága a műszerállás helyén,

$h$  a műszerállás magassága a terep felett,

$H'$  a terep tengerszint feletti magassága a megírányzandó ponton,

$h'$  a megírányzandó pont magassága a terep felett,

$S$  a két pont távolsága,

$S_q^2$  a földgörcbület és refrakció hatását fejezi ki.

$q = \frac{1-k}{2R}$  Itt  $R$  az ország középpontjában a nivófelülethez legjobban

símuló gömb sugara,  $k$  pedig a refrakció koeficiens, melynek kísérletileg megállapított átlagos értéke 0,13.

Magyarországon  $\log q = 2,83375 - 10$ -nek vehető.

*Példa.* A pontról keressük  $B$  pontot.

A ponton a terep tengerszint feletti magassága 300 m, a teodolit pedig 10 méterre van a terep felett.

$B$  ponton a terep tengerszint feletti magassága 500 m, az írányzandó pont pedig 12 méter magasságban van a terep felett.

A két pont távolsága 30 km.

Mennyi az  $A-B$  irány zenittávolsága?

$$\operatorname{ctg} z = \frac{200 - 30000^2 q + 2}{30000}$$

$$z = 89^\circ 43' 54''$$

Hogy a teodolit távcsövét a kiszámított  $z$ -re beállíthassuk, meg kell mérnünk egy tetszőleges pont zenittávolságát. Legyen e segédpont megírányzásakor a magassági kör két állásában nyert leolvasás:

$$x = 5^\circ 18' 40''$$

$$y = 187^\circ 11' 20''$$

jelöljük a keresett leolvasást  $x_1$  és  $y_1$ -el. Akkor

$$\begin{array}{rcl} x + y & = & x_1 + y_1 = 192^\circ 30' 0'' \\ y_1 - x_1 & = & 2 \times 89^\circ 43' 54'' = 179^\circ 27' 48'' \\ \hline y_1 & = & 185^\circ 58' 54'' \\ x_1 & = & 6^\circ 31' 6'' \end{array}$$

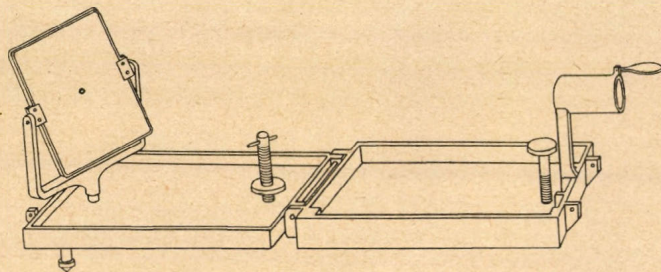
A Bertram-féle heliotrop tökéletesítésére, illetve átalakítására irányuló kísérletek, csaknem kivétel nélkül, rosszabb készülékeket eredményeztek. Jellemző példa erre a *Stärke—Kammerer*-féle heliotrop, melyből a m. kir. háromszögelő hivatalban is van néhány. A Bertram-féle készüléken oly szerencsésen egyesített irányvonal és irányzó készülék itt szét van választva. A tükör nincs átfúrva, hanem kis gyűjtőlencse van előtte, mely a Nap képét a világító csőbe vetíti. A beírányítást az alaplaphoz erősített távcső segítségével végezzük. A tükör beállítása úgy történik, hogy a Nap mintegy 2.5 mm átmérőjű képét a világítócsőben levő száskeresztre állítjuk. A pontos beírányításnak előfeltétele, hogy a távcső irányvonala párhuzamos legyen a heliotrop irányvonalával. A kiigazításhoz egy kis távcsövet állítunk a lecsavart vetítőtükör helyére. Ez a vizsgálat és igazítás elméletileg egyszerű, de a gyakorlatban körülményes.

Minthogy a heliopót nagyobb távolságról, naponta szokták a háromszögelési pontra szállítani, az igazítócsavarok könnyen meglazulhatnak, tehát a vizsgálatot gyakran meg kell ismételni. Így a készülék kezelését nem bízhatjuk segéd munkásra, ami költségnövekedést okoz.

A távcsővel való beirányítás más szempontból is hátrányos. A távcső látómezeje sokkal kisebb mint a dioptráé, így a beirányításhoz használható segédpontok kívül eshetnek rajta. De ha a látómezőn belül fekszenek is, a távcső kis fényereje miatt, csak ritkán láthatók. Tehát e készüléket, kedvezőtlen körülmények között, be sem lehet irányítani.

A közönséges heliotrop használatánál távcsőre legfeljebb azért lehet szükség, hogy a segéd munkás a műszerállásról küldött fényjeleket élesebben figyelhesse meg. Erre legalkalmasabb a készüléktől független kézi távcső.

A m. kir. háromszögelő hivatal Bertram-féle heliotropjainak súlya, szállítóládával együtt 6—8 kg. A mi terepünkön a készüléket egy ember könnyen viszi. Azonban magashegységben a felszerelés terjedelmének és súlyának csökkentése nagy előny. Ennek a figyelembe vételével készült a



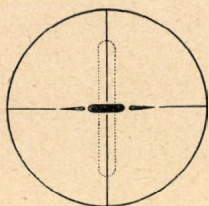
2. ábra.

svájci új felsőrendű háromszögelési hálózat észleléséhez a 2. ábrán látható heliotrop. (*Klappheliotrop.*) Tulajdonképpen Bertram-féle heliotrop, célszerű csomagolásban. Az alaplemez, melyre a vetítőtükör és világítócső le lehet hajtani, összehajtható. Becsukva ez az egész felszerelés szállítóládája is. Így csomagolva a készülék  $18 \times 11 \times 3$  cm nagyságú, azaz körülbelül akkora mint egy  $9 \times 12$  cm-es fényképezőgép. Könnyű fémből készült. Súlya 1,7 kg, alig egy negyede a régi készüléknek.  $19 \times 12 \times 4$  cm-es börtokban viszik. Néhány kisebb szerkezeti újítástól eltekintve, említésre méltó, hogy a vetítőtükör forgatásához nincsenek parányicsavarok. A gyakorlat igazolta, hogy ha a tengelyek járását jól szabályozzák, a tükör kellően beállítható pusztán kézzel is.

*Általános megjegyzések.* A heliotrop fényének erőssége főként a légköri viszonyoktól, a pont távolságától, továbbá az irányvonal és a vetítőtükör síkja által bezárt szögtől függ. A segédtükörrel közvetített fény általában gyengébb a közvetlenül visszavertnél. A túl erős fény az irányzást zavarja, ezért gyengíteni kell. Ennek egyik módja, hogy a tükröző felületet, a tükörré helyezett *diafragmával* csökkentjük. Tapasztalatunk szerint 5—10 km távolságig 3 cm, 10—15 km távolságig 4 cm, 15—20 km távolságig 5 cm, 20—25 km távolságig 6 cm átmérőjű diafragma a legmegfelelőbb. Jó látási viszonyok között a fény még így is túl erős.

Változó világításnál a diafragmát ki kell cserélni, ami többnyire idővesztéssel jár, mert rendelkezésünket fényjelekkel kell a segédmunkás tudomására hoznunk. E nehézkes eljárás helyett újabban úgy gyengítjük a fényt, hogy a teodolit távcsövének tárgylencséje elé, keretre feszített finom muszlin szűrőt tartunk. (Érdekes, hogy asztronómiai mérésekhez már egy fél évszázaddal ezelőtt is használtak szűrőket.) A m. kir. háromszögelő hivatalnál a négy sűrűségi fokozatban készült szűrők nagyon jól beváltak.

Svájcban és Ausztriában a fény gyengítésére az objektív elé oly fedőlemezt helyeznek, melynek közepén vízszintesen fekvő, 4 mm széles rés van. (*Schlitzblende.*) Ezen keresztül a heliotrop fénye függőlegesen álló, alul és felül finom csúcsban folytatódó keskeny ellipszisnek látszik. (3. ábra). Az ilyen alakú fény kiválóan irányozható. A pontossági vizsgálatok szerint az irányzás hibája a szűrővel 1,6-szer kisebb mint teljes nyílású tárgylencsével.



3. ábra.

Nagy távolságból, tiszta időben, a heliotrop csilgághoz hasonló fénye, kristályszerűen ragyog a horizonton. A fény színe és alakja a légköri viszonyok (páratartalom, légrézégés stb.) szerint változik. Ezt a változást távcsővel figyelve, gyakorlott észlelő nagy biztonsággal tudja kiválasztani a szögmérésre alkalmas időt.

A modern teodolitok elsőrendű kivitelű távcsövében a heliotrop fénye pontszerű. A régebbi távcsövekből a gömbi eltérítést nem tudták tökéletesen kiküszöbölni, azért látómezejükben a fény koncentrikus gyűrűkkel körülvelt magként jelentkezik. Az utóbbi jobban irányozható, így a távcső optikájának javítása a fény mérés szempontjából hátrányos volt.

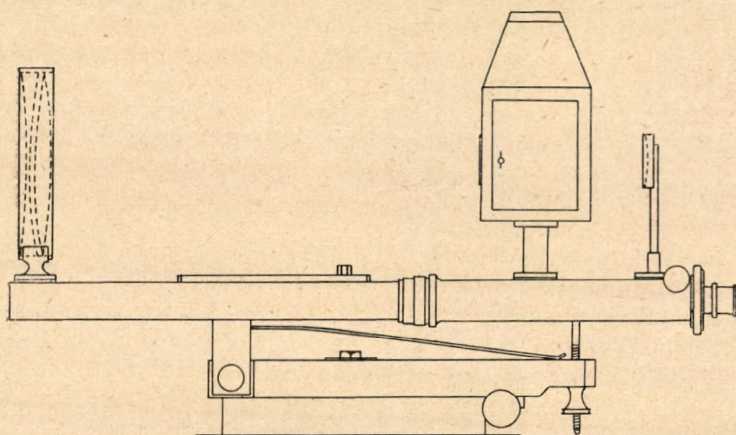
### Mesterséges fényvel világító készülékek.

A felsőrendű háromszögelési hálózatok kifejlesztését nagyon hátráltatta az a körülmény, hogy a légköri viszonyok miatt, csak napnyugta előtt egy-két óra volt szögmérésre hasznosítható. Egy elsőrendű pont észlelése 3—4 hétig, mostoha időjárás mellett 6—7 hétig is eltartott. Érthető a munka időtartamának csökkentésére irányuló törekvés és mi sem természetesebb, minthogy a mérnökök figyelme az éjszakára terelődött. Ma már az éjjeli észlelés annyira elterjedt, hogy el sem képzelhető felsőrendű szögmérésre szolgáló teodolit, szálkeresztet és leolvasóberendezést megvilágító szerkezet nélkül.

A heliotrop csak napsütésben használható. Az időjárástól való függetlenítésben újabb lépés, hogy sikerült olyan készülékeket szerkeszteni, melyeknek mesterséges fénye nappal is látszik. Tehát a korszerű elsőrendű háromszögeléseknél nappal derült időben napfényvel, borult időben és éjjel mesterséges fényvel teszik a pontokat irányozhatóvá.

A tapasztalat szerint mérésre ritkábban alkalmasak az éjszakák, mint a délutánok. Ha azonban éjjel kedvezőek a légköri viszonyok, akkor sokkal tovább maradnak változatlanul. Így átlag ugyanannyit mérhetünk éjjel, mint nappal. Nálunk az észlelésre alkalmas idő többnyire napnyugta után egy órával kezdődik és legfeljebb éjfélig tart.

A mesterséges fényvel való pontjelölés gondolata nagyon régi. C. Fr. Gauss 1820-ban, W. Olbers-hez írt levelében, Argand-féle lámpákkal végzett kísérletekről számol be, majd így folytatja: „Nagy a kedvem ahhoz, hogy a jövőben minden háromszögelésnél kizárólag ilyen lámpákat használjak nappal pontjelül. Ezek sokkal jobb célpontok, mint a gúlák; éjjeli használatuk azonban egyrészt sok kényelmetlenséggel jár, másrészt a szálkereszt megvilágítása nehézséget okoz.” A heliotrop felfedezése a lámpák használatának gondolatát jó időre elaltatta. Szórványos kísérletektől eltekintve; a kérdés a múlt század hetvenes éveiben vetődött ismét fel, mikor Perrier sok vizsgálat eredményét összesítve, arra a következtetésre jutott, hogy az éjjeli mérések legalább is olyan pontosak, mint a nappaliak. Az éjjeli észlelésekkel kezdetben csak rendkívüli feladatokat oldottak meg. Például 1879-ben a Spanyolországot



4. ábra.

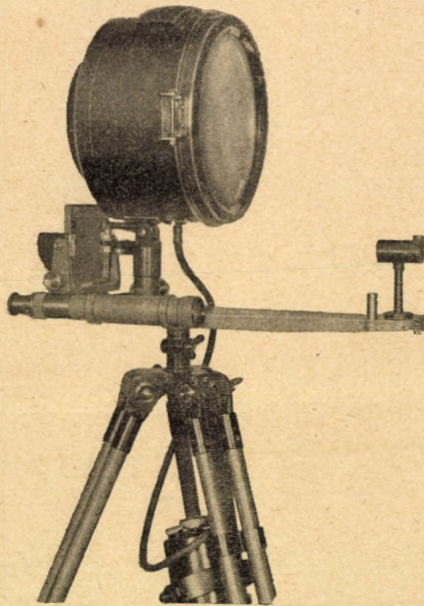
Algierrel összekötő háromszögek 270 km távolságban levő pontjait heliotroppal nem sikerült láthatóvá tenni, pedig  $30 \times 30$  cm nagyságú vetítőtükröt használtak. Ugyanott a 20 cm átmérőjű objektívlencsével ellátott, elektromos fényű kollimátorok jól beváltak. Szicília és Málta 1902. évi összekapcsolásánál a 198 kilométerre fekvő pontokat szintén kollimátorokkal tették láthatóvá. A fényt acetiléngáz szolgáltatta, az objektív átmérője 50 cm volt. Ezekről és a hasonló, történelmi szempontból is érdekes munkákról bővebb felvilágosítást Jordan—Eggert: Handbuch der Vermessungskunde III. kötetében találhatunk. A kedvező eredmények dacára, a háromszögelési pontokat csak a világháború után kezdték általánosabban mesterséges fényvel jelölni.

Az éjjeli pontjelölés legegyszerűbb műszerei az *optikai kollimátorok*. A m. kir. háromszögelő hivatal Süss-gyártmányú készülékén (4. ábra), 160 mm átmérőjű gyűjtőlencse gyűjtőpontjában egy acetilén lámpa a fényforrás; mögötte a fény visszaverésére homorú tükör van. A gyűjtőlencséből párhuzamosan kilépő sugarak a vele egy foglatban elhelyezett szórólencsén haladnak keresztül. Fényét 30 kilométerről jól

láttuk.<sup>1</sup> Az alaplemezsre a kollimátor felszerelés helyett heliotrop is szerelhető. A két berendezés irányvonala párhuzamos egymással.

A készülékkel nappal mesterséges fényt csak városháromszögelésekkel kapcsolatban vetítettünk. Ilyenkor a lencsére 60 mm átmérőjű diafragmát erősítettünk. Egyszerűbb kezelés céljából, különösen akkor, ha a kollimátor tűzveszélyes helyen állt (pl. templomtoronyban), az acetilén lámpa helyére 4 Volt feszültségű villanyégőt tettünk. Az áramot szárazelemek szolgáltatják. Fénye éjjel egyenértékű az acetilénnel, nappal borult időben 10 kilométerről látszik.

Ausztriában 1930 óta az 5. és 6. ábrán látható készüléket használják. (Gyártja: *Ponocny, Wien.*) A Bertram-féle heliotrop könnyű fémből



5. ábra.

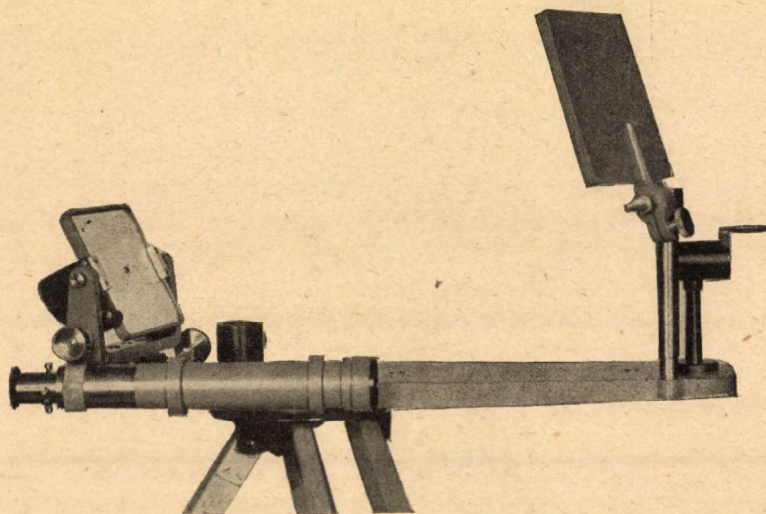
készült alaplemezsén, a vetítőtükör előtt levő henger alakú hüvelyre 200 mm átmérőjű acetilén fényező huzható. Kellően igazított műszer-nél, a hüvelyen átmenő csavarral rögzített fényező, a heliotroppal be-irányított pont felé világít. Fényét éjjel 34 km-ről jól látták. A készülék súlya, szállítóládával együtt 9,20 kg.

A svédországi felsőrendű háromszögeléseknél használt világító berendezésen nincs heliotrop. A kis (1 Watt, 2,5 Volt) villanyégő fényt 110 mm átmérőjű parabolikus üvegtükör veri vissza. A fénykúp alkotói csak egy fél foknyi szöveget zárnak be, így a fény éjjel 50 kilométer távolságból szabad szemmel látható, nappal derült időben pedig 30—40 kilo-

<sup>1</sup> Az itt és a továbbiakban felsorolt adatok nem a legnagyobb távolságot jelentik, ahonnan a fény még látható, hanem azt a távolságot, amelyről a gyakorlatban a készülékkel jelölt pontot irányozták.

métről jól irányozható. Az áramot akkumulátor szolgáltatja. A készülékhez tartozó óraszerkezet az áramot naponta egy vagy két mérési szakaszra önműködően kapcsolja be. (Általában délelőtt 2, délután 3—4 órán keresztül világítanak.) Az óra egyszeri felhúzásra öt hétig jár. Beállítás után a készüléket hetekig felügyelet nélkül hagyják a háromszögelési ponton. Még egyszer sem fordult elő, hogy avatatlanok hozzányúltak volna. A műszer és akkumulátor együtt 27 kg súlyú.

A Földközi tengeren keresztül haladó, már említett, 1879-i háromszögelést, a spanyolok 1931-ben nyugatra folytatták és ismét több helyen összekapcsolták Európát Afrikával. A leghosszabb oldal 258 km volt. A szögméréseket éjjel végezték; a pontokat 50 és 20 cm átmérőjű



6. ábra.

oxiacetilén fényszórókkal tették láthatóvá. Kisebb (50—60 km) távolságra sikeresen világítottak olyan kis topografiai teodolitokkal, melyeknek a szemlencséje zseblámpaégővel volt felszerelve.

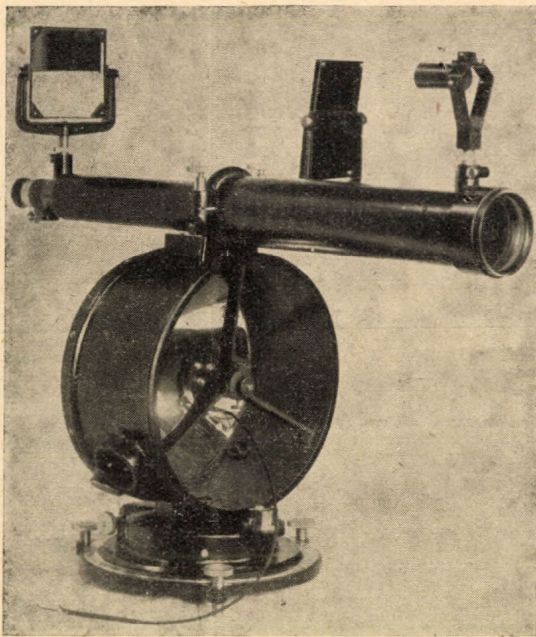
A német „Reichsampt für Landesaufnahme” napfényben Bertram-féle heliotropot, nappal borult időben és éjjel 250 mm átmérőjű fényszórót használ. A parabolatükör gyújtópontjában, szárazelemmel táplált, 6 Voltos izzólámpa van. Nappal, borult időben 30 kilométerre, éjjel távolabb is látható.

Nagyobb távolságra, az előbbivel azonos méretű, olyan fényszórót alkalmaznak, melynek a gyújtópontjában 1 cm átmérőjű mézlemez van. (Kalklichtapparat.) E lemezt oxigén és acetiléngáz keverékének a lángjával hozzák izzásba. Az így keletkező nagyon erős sárga fény nappal 50, éjjel 100 kilométerről kifogástalanul irányozható. Az acélpalackokban szállított oxigént és acetilént közvetlenül az égő előtt keverik.

Ha az égbolt változóan felhős, akkor hol a heliotropot, hol a fényszórót kell használni. Ez a cserélgetés azonban idővesztést okoz,

ezért a berlini *Pintsch*-cég, a „R. f. Landesaufnahme” terve alapján, a két készüléket egyesítette. (7. ábra.)

A 200 mm átmérőjű fényszóró foglalatára felül egy hosszú távcső van szerelve, ami egyúttal a heliotrop alaplemézét is helyettesíti. A távcső, a heliotrop és a fényszóró irányvonala párhuzamos. (8. ábra.) Ha tehát a távcsővel megirányozunk egy pontot, akkor ugyanarra van beirányítva a két fényvetítőkészülék is. Az elektromos áramot benzinmotorral hajtott dinamó fejleszt. Az égő fénye (12 Volt, 50 Watt) erősebb, mint a mészlemezes készüléké, dacára annak, hogy a fényszóró átmérője



7. ábra.

lényegesen kisebb. Ha szállítás közben az izzószál a gyújtópontból ki-mozdult, ami egyszerű optikai készülékkel ellenőrizhető, a lámpa foglalatán levő igazítócsavarokkal könnyű visszaállítani.

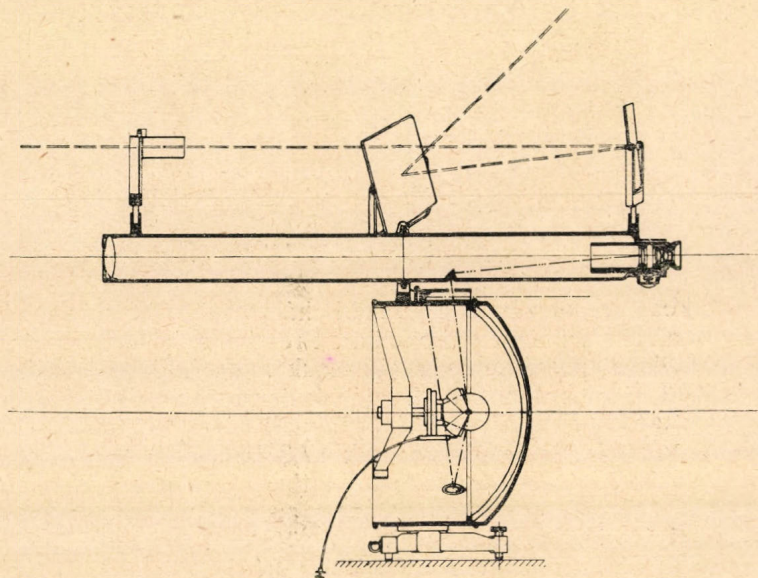
A világítókészülékeket sötétben nehéz beirányítani, mert a terepet nem látjuk. Ezért a m. kir. háromszögelő hivatal 1928 óta közönséges petróleum gázlámpákat is használ pontjelzésre. A 800 gyertyafényű lámpát úgy akasztjuk fel, hogy az izzó harisnya a központ függőlegesében legyen. Itt elmarad a beirányítás, mert a fény minden irányból látszik. További előnye, hogy egy lámpa elegendő a pont jelölésére, míg az eddig ismertetett készülékekből minden műszerállás felé kell egyet-egyét állítani. E gázizzólámpák éjjel 30—35 kilométerről még irányozhatók. Ma már 1500—2000 gyertyafényű üzembiztos lámpák is kaphatók, ezekkel még kedvezőbb eredményt lehetne elérni.

A különleges berendezések többnyire drágák; ezért célszerű tömeg-



cikként gyártott készülékekkel világítani. Ily szempontból elsősorban a gépjárművek fényszórói jöhetnek szóba, ha szerkezetük olyan, hogy a pontraállítás és beirányítás kellően elvégezhető. Az utóbbi feladat megoldását könnyíti az a körülmény, hogy e fényszórók erősen szétágazó sugarakat vetítenek. A finn elsőrendű háromszögelésnél már 1920 óta acetilén világítású automobil-fényszórókat alkalmaznak. Ujabban a m. kir. háromszögelő hivatal azimutmérésekhez 2000 gyertyafényű benzín-gázfényszórót használ. A jövő év nyarán végzendő kísérletek fogják eldönteni, hogy nappal alkalmas-e pontjelölésre.

A mesterséges fénnel világító készülékek esetleges kismérvű kül-



8. ábra.

pontságát nehéz ellenőrizni, ezért ha szélsőséges pontságra törekszünk, használatukkal szemben aggály merülhet fel. Rendkívül szabatosan kell jelölni az alapvonalfejlesztő hálózat pontjait. (Erre a célra még napfény vetítésnél is ú. n. precíziós heliotropot szokás használni.) A németek ezt a kérdést a *rügeni* alapvonalfejlesztő hálózat szögeinek mérésénél úgy oldották meg, hogy az ismertetett fényszóróval, a szabatosan pontra állított heliotropra világítottak és a heliotrop tükre által visszavert fényt irányozták. Így az egész hálózat észlelését (1300 irányzás!) egy hónap alatt sikerült elvégezni.

A nemzetközi beszámolókból kiténik, hogy azokban az államokban, ahol az elsőrendű szögmérések céljára, a pontokat nappal és éjjel mesterséges fénnel jelölték, a munkateljesítmény mintegy 200 %-kal emelkedett. Önként felvetődő kérdés: miként befolyásolja az észlelés új rendje az eredmény pontságát? A vélemények megoszlanak.

Német tapasztalatok szerint a nappali és éjjeli mérés egyenértékű; sőt a „Reichsamt für Landesaufnahme” 1928—29. évi jelentéséből meg-

állapítható, hogy az 1928-ban befejezett sziléziai elsőrendű hálózatban, ahol az irányzások 54%-a mesterséges fényre esett, a pontosság növekedett.

I. *Bonsdorff* a finn elsőrendű háromszögláncolatok mérési eredményeiből arra következtet, hogy a nappali és éjjeli észlelés adta értékek között nincs szabályos különbség.

Az orosz „Központi tudományos geodéziai, légifotogrammétriai és térképészeti kutató intézet” (*ZNIGAK*), Moszkva mellett, egy elsőrendű ponton, kísérlet gyanánt, négy irányra vonatkozóan *Schreiber-féle* szögmérést végzett. Az állomáskiegyenlítésből egy irányérték egy mérési eredményének középhibája az alábbiak szerint adódott:

Nappal	...	...	...	± 0,73''
Éjjel	...	...	...	± 1,18''
Derült időben	...	...	...	± 0,91''
Borult időben	...	...	...	± 1,05''

Eszerint a nappal, derült időben végzett észlelés látszik a legjobbnak.

Ezzel szemben az Amerikai Egyesült Államokban az éjjeli mérések adatai kedvezőbb eredményeket.

Hazánkban az országos elsőrendű háromszögelés szögméréseivel kapcsolatban, nem áll elegendő éjjeli adat rendelkezésünkre ahhoz, hogy a kérdést kellő alapossággal vizsgálhassuk meg. Budapest székesfőváros elsőrendű háromszögelési hálózatának összes szögei éjjel és nappal is megmérték. A nappali észlelés jobbnak bizonyult, dacára annak, hogy a pontok átlagos távolsága csak 17,3 km.

Ha az összehasonlítást tovább folytatjuk, általános érvényű következtetéseket akkor sem vonhatunk, mert az eredmények elsősorban a vizsgálat helyére jellemzőek. Az éjszaka sötétjében világító fénypontot, lélektani okokból, megbízhatóbbnak véljük; mégis kérdés, hogy az irányzás pontosságának esetleges növekedéséből származó előny, nem vesze el az oldalrefrakció miatt? Majd akkor tudjuk kellően mérlegelni, hogy a különböző napszakok mennyire alkalmasak elsőrendű észlelésre, ha az oldalrefrakció problémái megoldódtak.

A légkör bizonytalan hatása miatt, tanácsos a szögmérések ismétlését különböző meteorológiai körülmények között végezni. Heliotropot használva ezt úgy igyekeztünk elérni, hogy a fordulók mérését több napra osztottuk el. Az új világítókészülékek segítségével, még változatosabb körülmények között észlelhetünk. Ha az ismétléseket akként csoportosítjuk, hogy éjjel ugyanannyit mérjünk, mint nappal és ezenkívül még a felhőzetre is tekintettel vagyunk, munkánk nem csak gazdaságosabb, hanem talán pontosabb is lesz.

#### Felhasznált irodalom:

*Oltay K.*: Geodézia. IV. kötet. 1920.

*Oltay K.*: Geodézia II. folyam. 1921.

*Jordan—Eggert*: Handbuch der Vermessungskunde III. kötet. 1939.

*K. Lüdemann*: Der 27.5 cm Hildebrand-Schraubenmikroskoptheodolit für die Haupttriangulation. (Zeitschrift für Instrumentenkunde 1930.)

- W. Lang: Erfahrungen beim Heliotropieren. (Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik. 1927.)
- H. Rohrer: Ein Heliotrop in Verbindung mit einem Scheinwerfer. (Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 1931.)
- J. Lindgren: Leuchtgerät bei Dreiecksmessungen 1. Ordnung in Schweden. (Zeitschrift für Vermessungswesen. 1936.)
- E. Gigas: Aus der Praxis der Triangulationsarbeiten 1. Ordnung beim Reichsamt für Landesaufnahme. (Zeitschrift für Vermessungswesen. 1936.)
- Fernando Gil Montaner: Le réseau géodésique de la Méditerranée occidentale. (Bulletin géodésique. 1932.)
- I. Bonsdorff: Die Beobachtungsergebnisse der Südfinnischen Triangulation in den Jahren 1920—1923. Helsinki 1924.
- Jahresbericht des Reichsamts für Landesaufnahme. (Mitteilungen des R. f. L. 1925—26, 1926—27, 1927—28, 1928—29, 1932—33.)
- V. W. Daniloff: Vorläufige Ergebnisse der Untersuchungen des Zentralen Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Geodäsie, Kartographie und Luftbildwesen (Moskau) über die Methoden der Winkelmessungen hoher Präcision. (Verhandlungen im Jahre 1934 abgehaltenen siebenten Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission. Helsinki 1935.)

## Az Oltay—Süss-féle prizmás távmérő pontossági vizsgálata.

Habereger Lajos.

Budapest új felméréseivel kapcsolatos sokszögelési munkálatokban a hosszmeréseket léccel, indilatán szalaggal és kisebb részben optikai távmérőkkel végezték. Az optikai távmérő berendezések közül kettőt alkalmaztak az eddig elvégzett mérésekben: az Oltay—Süss-féle prizmás tahimétert és a Zeiss-féle két méteres invardrót bázist 1"-es Wild teodolittal. Minthogy ez utóbb említett műszert ezidőszert még csak igen kis számú sokszögvonalon hosszmerésére használták, megfelelő mennyiségű mérési anyag nem áll rendelkezésre. Ezért vizsgálataim csak az Oltay—Süss-féle prizmás tahiméterre vonatkoznak.<sup>1</sup>

Ezzel a műszerrel 1939. év tavaszáig mintegy 160 sokszögvonalon hosszmerését végezték el, azaz kb. 1000 sokszög-oldalt mértek meg, ezek hosszának összege közel 70.000 méter.

A műszert, a hozzátartozó lécet és a mérés alapelvét a Geodéziai Közlöny 1936. évben ismertette.<sup>2</sup> A gyakorlatban használt műszer az ismertetett és ábrán is bemutatott felszereléstől két pontban eltér. Az egyik változtatás a prizma felerősítését érinti. Célszerűbbnek mutatkozott a prizmát a távcső fekvőtengelyére merőleges tengely körül végzett forgatással juttatni az objektív elé (a kísérleti műszeren a prizma forgástengelye vízszintes volt) és az objektív elé forgatott prizmát zárószerkezettel rögzíteni úgy, hogy a prizma eltávolítása előtt a zárószere-

<sup>1</sup> A Wild—Zeiss-féle berendezés hibaforrásaira vonatkozóan l. egyébként: J. Drake: Untersuchung der Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der Entfernungsmessung bei Polygonisierungen mit den Wildschen Invar-basislatten unter gleichzeitiger Verwendung der Zwangszentrierung. Diss. Braunschweig. 1934.

<sup>2</sup> Oltay Károly: Berendezések optikai távmérőkhöz, különösen a prizmás távmérőkhöz, a leolvasás pontosságának fokozására. Geodéziai Közlöny, 1936.

kezetet oldani kell. Ez azért vált szükségessé, mert meredeken lefelé végzett irányzásoknál a prizmafoglalat eltávolodott az objektívtől: „felnyílt” és ezzel a diastimométeres szög megváltozott. A másik változtatás a léccel kapcsolatos. Az első lécc anyagául használt plexiglas hőtágulása nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, ezért az új lécek készítésénél visszatértek a fához. A beosztás maga nem módosult.

A mérések legnagyobb részét a Műegyetem Geodéziai Tanszékének tulajdonában lévő műszerrel végezték. A mérésben több észlelő vett részt. Az alábbiakban csak a legtöbb mérést végző négy észlelő méréseivel foglalkozom. Ezeket **A**, **B**, **C** és **D** betűvel fogom jelölni.

### A mérés végrehajtása.

Ismétlések elkerülése végett leírom röviden a mérés menetét.

A lécc hossza 120 cm, a szorzó állandó 50, tehát legfeljebb 60 m-es távolság mérhető egy darabban. Ha tehát a mérendő távolság 60 m-nél rövidebb, a műszert az egyik, a léccet a másik végpontban állítjuk fel. 60 m-nél nagyobb távolság esetén a léccet a távolság egyenesében, a végpontoktól lehetőleg egyenlő távolságban állítjuk fel, a műszer pedig először az egyik, azután a másik végpontba kerül úgy, hogy a végpontok távolságát két résztávolság összegeként kapjuk. A műszer felállítása a szokott módon történik, a lécc a helyes felállítás után az egyenesben (illetve végpontban) van, vízszintes és az irányvonalra merőleges. A felállítás után ráirányunk a lécre s leolvassuk a függőleges szál helyzetét egyszer eltérítetlen, egyszer pedig eltérített irányvonal helyzetben (prizmán át) cm-re pontosan. E két leolvasás különbsége megadja a két irányvonal helyzet közé foglalt léccdarab közelítő értékét. Erre azért van szükségünk, hogy a kezdő leolvasást a vízszintes irányító csavarral úgy állíthassuk be, hogy a diastimométeres szög ( $\omega$ ) felezője összeessen a távolság egyenesével. Ebben a helyzetben ugyanis a műszer-lécc távolság

$$t = \left( \frac{1}{2} L \cotg \frac{\omega}{2} + c \right) \cos \alpha = (kL + c) \cos \alpha \quad 1.$$

ahol  $L$  a léccleolvasások különbsége,  $c$  az összeadó-,  $k$  a szorzó állandó és  $\alpha$  az irányvonal magassági szöge.

A kezdő leolvasás kellő beállítása után kezdődik a tulajdonképpeni mérés. A kötőcsavarok megszorítása után leolvassuk a függőleges szálon a kerek  $dm$ -t és  $cm$ -t, azután a függőleges irányítócsavarral addig forgatjuk a távcövet, amíg a ferde szál a megelőző cm beosztás alatt levő kört felezi. Ekkor a segédkálán leolvassuk a vízszintes szál helyzetét, kapjuk a léccleolvasás mm és tized mm-eit. Ezután a prizmat az objektív elé forgatjuk és hasonló sorrendben újból leolvassuk a léccet. A két leolvasás különbsége az 1., képletben szereplő  $L$ -re egy értéket ad. Rendesen 4 leolvasás párt teszünk, kettőt első, kettőt második távcső-állásban. Mindkét távcsőállásban leolvassuk a magassági kört is. A magassági kör leolvasása előtt a vízszintes irányzalat a lécc cm osztásvonásai alatt lévő körök középvonalára: „a gyöngysorra” állítjuk, minthogy a ferde (redukálendő) hossz a gyöngysor és a fekvő tengely távolságát jelenti.

### Jelölések.

Az alábbiakban a következő jelöléseket fogom használni:

- $t$  a távolság hibátlan értéke.
- $t'$  a távolság hibás értéke (ott, ahol a ferde távolság és a vízszintes távolság megkülönböztetése szükséges, az előbbit  $t_1$ -el jelölöm).
- $c$  a távmérő összeadó állandója.
- $k$  a szorzó-állandó. Ahol a következőkben csak *állandóról* lesz szó, ott mindig a *szorzó-állandó* értendő.
- $l$  a lécleolvasást jelenti, mégpedig  $l_1$  el nem térített,  $l_2$  pedig eltérített irányvonal helyzetben, a " illetve " pedig a főskála, azaz a segédskála (csonka) leolvasást jelenti.
- $L$  egy lécleolvasás értékpár különbsége ( $L = l_2 - l_1$ ), röviden lécdarabnak fogom nevezni.
- $\alpha$  az irányvonal magassági szöge.
- $\omega$  a diastimométeres (eltérítési) szög.
- $n$  a lécdarab meghatározására végzett ismétlések száma (általában  $n = 4$ ).
- $H$  a mért távolság hibáját jelenti (indexe mindig a hibaforrásra utal).

### A mérés hibaforrásai.

Az 1., alatti képletből kiolvasható, hogy a vízszintes távolság pontosságát a lécdarab és a magassági szög megmérésének és az állandó meghatározásának pontossága, továbbá az állandók változatlansága szabja meg.

A következőkben a felsorolt tényezők hibaforrásait veszem sorra.

#### A lécdarab.

I. A lécdarab meghatározásának a műszer kisebb megrázkódtatásából, a levegő rezgéséből, megvilágítási viszonyokból, a szálbeállításból (a ferde szállal való felezésből) származó hibái külön nem tanulmányozhatók. Mindezeknek a hatásoknak együttes eredménye az egyes  $L$  értékek eltéréseiben mutatkozik. Az állvány elcsavarodásából eredő hiba csak a mérés megfelelő berendezésével tehető véletlen jellegűvé. Ha ugyanis minden lécdarab meghatározásánál ugyanazon lécvégen olvassunk le először, úgy egyenletes állványelcsavarodás esetén mindegyik  $L$  érték egyenlő hibával lesz terhelve, tehát a hiba a középértékben is benmarad. Minthogy már 1"-es, azaz a fejezet kerületén mintegy 0,5 mikront kitevő elfordulás 60 m távolságban felállított lécen lineárisan 0,3 mm-t tesz ki, tehát  $k = 50$  szorzóállandó mellett 15 mm hibát okoz a távolságban, az állvány elcsavarodás hatásának kiküszöbölésére ügyelnünk kell. Evégett a lécleolvasások sorrendjében követni kell a szögmérésekben előírt „oda-vissza” mérési sorrendet. Azaz, ha az első lécdarab meghatározásánál a leolvasás sorrendje „prizma nélkül-prizmán át” volt, akkor a második meghatározásnál „prizmán át-prizma nélkül” sorrendben végezzük a leolvasásokat, természetesen a második „prizmán át” leolvasás előtt a vízszintes irányító csavarral a függőleges szálát más leolvasásra állítjuk.

II. A lécosztás hibái szintén csak véletlen jellegű hibákat okozhatnak. A számozott dm és cm osztás csupán a főskálaleolvasás megkönnyítésére szolgál. A csonka-leolvasás a függőleges szál távolsága a megelőző kör középpontjától. Mivel a csonkaleolvasásban 0,1 mm-t még becsülünk, a körök középpontjának távolsága legalábbis 0,1 mm pontossággal 1 cm kell legyen. A csonka-leolvasás módjából következik, hogy a köröknek nemcsak egyenlő (1 cm) távolságban kell lenniük, hanem valamennyinek egy egyenesbe kell esni és ez az egyenes azonos kell legyen a segédskálák kezdőpontján átmenő egyenessel. Ha ugyanis valamelyik kör középpontja az egyenesre merőleges kitérést mutat, akkor a ferdeszállal végzett felezéskor a vízszintes szál a kitérés mértékével annak iránya szerint nagyobb vagy kisebb segédskála leolvasásra fog mutatni. Am  $\frac{1}{5}$  hajlású szál esetén a segédskálán 0,5 mm felel meg a főskála 0,1 mm-ének, így a körnek egyenesből való kitérése hibát csak 0,5 mm-nél nagyobb kitérés esetén okozhat. Ugyanígy a segédskála osztáshibái is csak akkor jönnek számba, ha 0,5 mm-nél nagyobb értéket tennének ki. A lehetséges osztáshibák ezeket az értékeket nem érik el, így a lécosztás hibákból a hossz mérésben számbavehető hiba nem keletkezhet.

III. A lécfelállítás hibái. Az előzőkkel szemben a lécfelállításból származó hibák általában szabályos jellegűek, tehát ugyanazon léccálásban meghatározott  $L$  értékek középértékéből egyes különleges esetektől eltekintve nem esnek ki.

A helyesen felállított lécfelállításban (végpontban) van, 2., vízszintes, 3., merőleges az irányvonalra.

1., ha a lécfelállítás a távolság végpontjában van, felállítása függővel történik. Minthogy ilyenkor a szögmérés alkalmával a lécfelállítás alhidadéjának perselyét, vagy a függőt irányozzuk, a felállítás ugyanolyan gonddal végzendő, mint a műszeré. Ha a lécfelállítás a műszer és a végpont közé kerül, műszerrel intjük be az egyenesbe, az egyenesbe állítást azonban kisebb pontossággal is elegendő elvégezni. Ha ugyanis a lécfelállítás középvonala az egyenesből  $e$  értékkel kitér, akkor a távolságban jó közelítéssel (kis  $e$  értékeknél)

$$H_e = \frac{e^2}{2} \left( \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)$$

hibát követünk el. Ha a rész-távolságok:  $t_1$  és  $t_2$  közel egyenlők, akkor

$$H_e = 2 \frac{e^2}{t} \quad \frac{1}{2} t = t_1 = t_2$$

Ha megkívánjuk, hogy a lécfelállítás által okozott hiba kisebb legyen 1, 2, ... 5 mm-nél, akkor a különböző  $t$  távolságoknál még megengedhető excentricitást az

$$e = \sqrt{\frac{1}{2} H_e t} \quad H_e = 1, 2, \dots \text{ mm}$$

parabolából vehetjük ki. Néhány  $e$  értéket az alábbi táblázat mutat:

$t$	$H_e = 1 \text{ mm}$	$H_e = 2 \text{ mm}$	$H_e = 5 \text{ mm}$
	$e$	$e$	$e$
20 m	10 cm	14 cm	22 cm
60 m	17 cm	24 cm	39 cm
120 m	24 cm	35 cm	55 cm

Látható, hogy a gyakorlatban előforduló legkisebb távolságnál is elegendő a lécet 10 cm-re pontosan állítani be az egyenesbe egyenlő rész-távolságok esetén. Ez a körülmény a léccel felállítását igen meggyorsítja.

2., mérés közben a léccel gyöngysorának vízszintesnek kell lennie. A megfelelő beállításra szelencés libella szolgál. A vízszintessé tétel hibája két úton okozhat hibát a távolságban.

Egyfelől hiba származhat onnan, hogy a leolvasás különbségek a függőleges irányszál két helyzetének nem merőleges, hanem ferde — a léccel mért — távolságát adják meg és mi ezt a ferde léccel darabot szorozzuk a  $k$  állandóval, noha helyesen vízszintes vetületét kellene számításba vennünk. Így a mért távolságban

$$H_v' = k L \cos \nu - k L = -t (1 - \cos \nu) \quad 2.$$

hibát követünk el.  $\nu$  a léccel vízszintessel bezárt szöge.

Másfelől hibás lehet a csonka (segédskála) leolvasás maga is. A leolvasás mm és tized mm részeit tulajdonképp a szálkereszt metszéspontjában kellene leolvasnunk. Segédskála azonban csak minden kerek dm értéknél van, így a leolvasás szélső esetben 5 cm-el távolabb történik. A csonka-leolvasás lényegében a vízszintes szál távolsága a gyöngysor középvonalától. Ez a távolság pedig — ha a léccel nem vízszintes — nyilván más a szálkereszt metszéspontjában, mint ott, ahol valóban meghatározzuk. Legyen az előbbi, a hibátlan, érték  $l_0''$ , az utóbbi  $l_1''$ , akkor a csonka leolvasás hibája

$$l_0'' - l_1''$$

lesz, ami nem egyéb, mint a  $\nu$  léccel ferdeségéből a függőleges szál és a segédskála távolságára eső érték. Ha a függőleges szál a közelebbi segédskálától  $l_{cm}$ -re van (tehát  $l_{cm} < 5 \text{ cm}$ ), a csonkaleolvasás hibája

$$\lambda = \frac{\nu}{\rho'} l_{cm} \cdot 10^2 \text{ (tizedmm)}. \quad 3.$$

Ez egyetlen leolvasás hibája. A léccel darab hibája attól függ, hogy a két leolvasás  $\lambda$  értéke összeadódik-e, vagy kiegyenlíti egymást. Amennyiben mindkét irányvonal helyzetnél a függőleges szálhoz viszonyítva ugyanolyan fekvésű — például mindkét esetben a megelőző — segédskálán olvasunk le, úgy a léccel darabban  $\lambda$  csak a két  $l_{cm}$  érték különbségének arányában érvényesül, ha  $l_{cm}$  mindkét esetben egyenlő  $\lambda$  ki is esik. De ha az egyik irányvonal helyzetben a függőleges szálát megelőző, a másikban a követő skálán olvasunk le (vagy fordítva), akkor

a hiba összegezódik. Így ha a leolvasás közel 5 cm, megtörténhet, hogy a lécdarab hibája közel 10 cm-re eső ferdeség lesz. Természetesen ismételt lécleolvasáskor az egyes leolvasások a lécc különböző helyén történnek, nem valószínű tehát, hogy minden leolvasás pár ilyen kedvezőtlen helyzetű legyen. A kedvezőtlen helyzetben tett leolvasásokból számított lécdarab kiugró értéként fog szerepelni.

Ha a lécc a vízszintessel 10'-nyi szöveget zár be, a lécvégpontok magasságkülönbsége 3,6 mm, olyan érték, amelyet a műszer mellől nem veszünk észre, hacsak külön nem figyeljük, minthogy a léccnek általában csak egy-egy darabját látjuk. Így  $\nu = 10'$  ferdeséggel akár a szelencés libella igazítási hibája, akár beállításának tökéletlensége miatt számolnunk lehet. Ekkor a 2., alatti kifejezésből 60 m-es távolságban

$$H_v' = -0,25 \text{ mm}$$

a 3., alattiból pedig a legkedvezőtlenebb esetben  $\lambda = 3$  tized-mm tehát a mért távolságban annak nagyságától függetlenül

$$H_v'' = \lambda \cdot k \cong 15 \text{ mm}$$

hiba adódik. Az utóbbi előjele pozitív vagy negatív aszerint, hogy a léccbeosztás 0 pontja az alacsonyabb vagy a magasabban álló léccvégnél van-e és hogy a függőleges szálat megelőző segédskálát az első vagy a második leolvasásnál használtuk-e.

A számszerű értékek mutatják, hogy az először említett okból származó hiba egyáltalán nem keletkezik s a második sem mulja felül a léccolvasás egyéb okokból bekövetkező véletlen jellegű hibáit.

Itt jegyzem meg, hogy a műszer állótengelyének függőlegességi hibája azonos jellegű a léccferdeséggel. Tekintettel azonban arra, hogy az állótengely függőlegessé tétele az alhidáde libellával sokszorosan pontosabban elvégezhető, mint a lécc vízszintessé tétele, ebből az okból hiba még kevésbé származhat.

3. A helyesen felállított lécc merőleges az irányvonalra. Szigorúan véve a merőlegességnek ki kell elégítve lenni, nemcsak a vízszintes, hanem a függőleges vetületben is, azaz a lécc síkjának kell merőlegesnek lennie az irányvonalra. A gyakorlat általában nem elégíti ki ezt a követelményt, amiből hiba származhat.

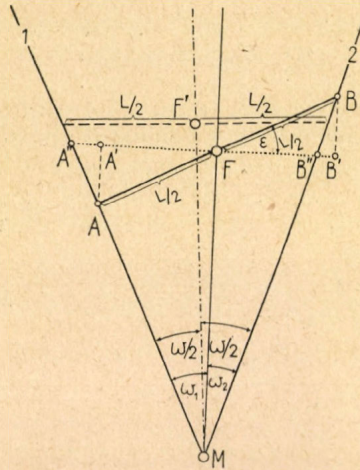
a) Nézzük először a merőlegességet a vízszintes vetületben. A lécc dioprával van ellátva. A dioptra tengelye merőleges a lécc hossztengelelyére. A felállítás és a vízszintessé tétel után a dioprával megirányozzuk a műszert, ezáltal a lécc a műszer-lécc irányra merőleges helyzetbe kerül. A dioptra igazítási hibája, vagy hibás irányzás következtében a lécc a műszer-lécc irány normálisával  $\varepsilon$  szöveget zárhat be. (1. ábra.)

Szokásos módon végezve a leolvasásokat, azaz úgy, hogy azok a léccközéptől  $L/2 - L/2$  távolságban legyenek, a  $kL$  szorzat nem  $MF = t_0^1$

<sup>1</sup>  $t_0$ -val jelölöm itt a távolságot, mert a kifejezések egyszerűsítése érdekében eltekintettem az  $\alpha$  magassági szög és a  $c$  összeadó állandó bevezetésétől.



távolságot adja, hanem az  $\overline{MF'} = t'$  értékét.  $F'$  hely ott van, ahol az  $\omega$  diastimométeres szög felezőjére emelt merőlegesnek az 1 és 2 irányvonal helyzet közé eső darabja éppen  $L$  hosszúságú.



1. ábra.

Az  $MFB''$  háromszögből a hibátlan távolság

$$t_0 = \overline{FB''} \cotg \omega_2 = (L/2 \cos \varepsilon - L/2 \sin \varepsilon \operatorname{tg} \omega_2) \cotg \omega_2$$

azaz

$$t_0 = L/2 (\cos \varepsilon \cotg \omega_2 - \sin \varepsilon)$$

vagy hasonló levezetéssel az  $MFA''$  háromszögből

$$t_0 = L/2 (\cos \varepsilon \cotg \omega_1 + \sin \varepsilon)$$

E két utóbbi kifejezésből

$$t_0 = L/2 \cos \varepsilon \frac{\cotg \omega_1 + \cotg \omega_2}{2}$$

$\varepsilon$  nyilvánvalóan kis szög. Dioptrával végzett irányzás pontosságát véve alapul, értéke 3'-nél mindenesetre kisebb, így  $t_0$  fenti két kifejezéséből az is következik, hogy jó közelítéssel

$$\omega_1 = \omega_2 = \frac{\omega}{2}$$

tehát

$$L/2 \cos \varepsilon \cotg \frac{\omega}{2} = K L \cos \varepsilon$$

a helyes  $t_0$  távolságot adja. A

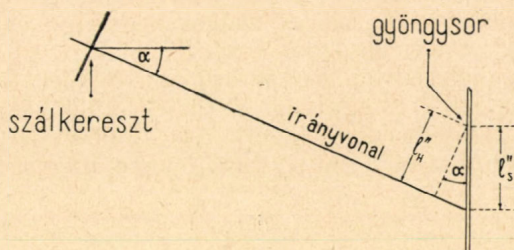
$$H_\varepsilon = t_0 - t'$$

hiba tehát

$$H_\varepsilon = k L \cos \varepsilon - k L = -t(1 - \cos \varepsilon) \quad 4.$$

azonos a 2. alatti kifejezéssel. Mivel  $\varepsilon$  még kisebb, mint az ott számításba vett  $\nu$  szög, a 4. alatt levezetett hibaérték méginkább elhanyagolható.

b) Minthogy a csonkaleolvasással a vízszintes irányszál távolságát határozzuk meg a gyöngysor középvonalától a segédskála beosztás segítségével kifejezve, alapvető követelmény, hogy  $e$  távolság és a beosztás síkja párhuzamos legyen. A lécsíkja mindig függőleges, így nem vízszintes távcső helyzetnél a szálak és a skála síkja nem párhuzamos: a



2. ábra.

léc a függőleges vetületben nem merőleges az irányvonalra. Ennek az következménye, hogy csonkaleolvasásként  $l_s''$  (2. ábra) értéket határozzuk meg  $l_H''$  helyett. Az ábrából leolvasható, hogy

$$l_H'' = l_s'' \cdot \cos \alpha$$

Természetesen ugyan ilyen jellegű hiba fellép úgy a prizmán át, mint a prizma nélkül tett leolvasásban. A szokásos módon képzett lécdarab érték

$$L = (l_2 - l_1) = (l'_2 - l'_1) + (l''_2 - l_1'')$$

tehát hibás, helyes értéke

$$L_0 = (l_2' - l_1') + (l_2'' - l_1'') \cos \alpha \quad 5.$$

lenne. Így a lécdarab hibája

$$\delta = -(l_2'' - l_1'') (1 - \cos \alpha) = -L'' (1 - \cos \alpha) \quad 6.$$

a távolságé pedig

$$H_\delta = -L'' (1 - \cos \alpha) \cdot k \quad 7.$$

lesz.  $L''$ -re vonatkozóan hangsúlyozom, hogy az a két csonkaleolvasás különbségét jelenti, nem pedig a lécdarab tized mm egységben felírt számértékében a tizesek és az egyesek helyén álló két számjegyet.

A 7. alatti összefüggésből kiolvasható, hogy a  $H_\delta$  hiba a távolságtól független és előjele + vagy — aszerint, hogy az első vagy a második csonkaleolvasás-e a nagyobb. A legnagyobb értéket nyilván akkor éri el, amikor  $l_2'' = 99$  és  $l_1'' = 0$ . Ekkor  $\alpha$ -tól függően  $H_\delta$  a következő értékeket veszi fel:

$\alpha$	$1^\circ$	$5^\circ$	$10^\circ$	$15^\circ$	$20^\circ$	$25^\circ$	
$H_\delta$	0,1	2	8	17	30	47	mm

A 6. alatti kifejezéshez még néhány megjegyzés fűzhető. Ha a lécdarab meghatározások ismétlések a kezdő leolvasást úgy állítjuk be, hogy minden esetben vagy az  $l_2''$ , vagy az  $l_1''$  legyen a nagyobb, akkor az  $l_2'' - l_1''$  különbség eltekintve kisebb véletlen jellegű hibáktól ugyanaz lesz. Tehát valamennyi  $L$  értéket azonos nagyságú és előjelű  $\delta$  hiba terheli. Ha az egyes ismétlésekben majd  $l_1''$ , majd  $l_2''$  a nagyobb, akkor a különbségek előjele is változik, az azonos előjelűek (közel) egyenlők egymással, egy pozitív és egy negatív előjelű különbség abszolút értékének összege pedig mindig (közel) 100. Jobban megvilágítja ezt a következő példa:  $L = 8472$  (tized mm) meghatározására tett egyik leolvasás értékpár

$$l_1 = 1813 \quad \text{és} \quad l_2 = 10285$$

a másik

$$l_1 = 1764 \quad \text{és} \quad l_2 = 10236$$

tehát az első esetben

$$l_1'' = 13 \quad l_2'' = 85$$

tehát

$$L_1'' = +72$$

a második esetben

$$l_1'' = 64 \quad l_2'' = 36$$

tehát

$$L_2'' = -28$$

és valóban

$$|L_1''| + |L_2''| = 100$$

A következőkben az előbbi pozitív, az utóbbi negatív csonka leolvasás különbségnek fogom nevezni.

5. és 6. figyelembevételével a hibás lécdarab

$$L = L_0 - \delta = L_0 + L'' (1 - \cos \alpha) \quad 8.$$

lesz. Ha két  $L$  meghatározást végzünk és az egyikben  $L''$  pozitív, a másikban negatív, úgy az előbbi esetben a lécdarab

$$L_1 = L_{01} + |L_1''| (1 - \cos \alpha) \quad L_1'' = |L_1''|$$

a másikban

$$L_2 = L_{02} - |L_2''| (1 - \cos \alpha) \quad L_2'' = -|L_2''|$$

vagyis a szokásos módon számított (hibás) lécdarab nagyobb, ha  $L''$  pozitív és kisebb, ha  $L''$  negatív és a kettő különbsége:

$$L_1 - L_2 = (|L_1''| + |L_2''|) (1 - \cos \alpha) \cong 100 (1 - \cos \alpha) \quad 9.$$

Az elmondottakra azért volt szükség, mert a rendelkezésemre álló mérési anyagot ezek segítségével vizsgáltam meg arra vonatkozóan, hogy meredekebb irányokban kimutatható-e a tárgyalt hiba. Meredeknek a 21. oldalon közölt táblázat értékeinek mérlegelése alapján azokat az irányokat tekintetem, melyek magassági szöge legalább  $15^\circ$ .

Ilyen irány az egyes észlelőknél az alábbi számban fordult elő:

<b>A</b>	8
<b>B</b>	20
<b>C</b>	13
<b>D</b>	50
Összesen	91

A fentiekből következik, hogyha meredek is az irány, de valameny-nyi csonkaleolvasás különbség ugyanolyan előjelű, a hiba nem mutatkozik, így az egyes lécdarab értékek különbsége csak az egyéb véletlen jellegű hibáktól ered. Ha különböző előjelűek az  $L''$  értékek, úgy a lécdarabok között nagyobb, számszerűen a 9. egyenletből meghatározható különbségeknek kell lenni. Ebből a megfontolásból kiindulva először is meghatároztam minden lécdarabérték középhibáját a szokásos 4—4 meghatározás eltérései alapján s ezek átlagát külön-külön képeztem azokban az esetekben, amelyekben minden  $L''$  azonos előjelű, s külön azokban, melyeknél  $L''$  váltakozó előjelet mutat. Az eredményeket az alábbi táblázat foglalja össze.

Észlelő	L'' azonos előjelű		L'' váltakozó előjelű		Egyéni középhiba
	irányok száma	középhiba	irányok száma	középhiba	
<b>A</b>	3	$\pm 1,80$	5	$\pm 2,33$	$\pm 1,82$
<b>B</b>	10	$\pm 1,25$	10	$\pm 2,11$	$\pm 1,02$
<b>C</b>	5	$\pm 1,51$	8	$\pm 1,56$	$\pm 0,83$
<b>D</b>	22	$\pm 1,64$	28	$\pm 2,14$	$\pm 1,75$
átlag ill. összeg	40	$\pm 1,54$	51	$\pm 2,06$	$\pm 1,35$

A középhibák tized-mm egységben értendők. Feltüntettem az utolsó oszlopban az egyes észlelők nagyszámú méréseiből (lásd még alább) levezetett egyéni középhibáját is. Ezek, a **C** észlelő kivételével, jól egyeznek azokkal a középhibákkal, amelyeket az azonos előjelű  $L''$  értéksorozat csoportban levezettem, míg a középső oszlopban álló értékek jóval nagyobbak, annak bizonyosságául, hogy ott valóban nagyobb különbségek vannak az egyes lécdarab értékek között. Ez az összeállítás azonban még nem igazolja, hogy a nagyobb különbségek oka valóban a tárgyalt hibaforrás volna. Ennek eldöntése végett a következő lépés annak megvizsgálása volt, hogy vajjon azokban az esetekben, amikor különböző előjelű  $L''$  értékek szerepelnek csakugyan azok-e a nagyobb lécdarabok, melyeknél  $L''$  előjele pozitív. Ez az **A** és **D** észlelőnél az idetartozó 5,

illetve 28 irány közül valamennyiben, a **B** észlelőnél 10 közül 9 esetben, a **C**-nél 8 közül 7 esetben így is van. Mindössze tehát két ellenmondó eset adódott, ami valami más nagyobb véletlen jellegű hiba fellépésével magyarázható.

Végül minden esetben kiszámítottam a 9. alatti képlet segítségével a pozitív és a negatív csonka-leolvasás különbséget mutató lécdarabok különbségét és ezeket összehasonlítottam a valóban talált különbségekkel. Az alábbi táblázatban szembeállítom az egyes észlelőknél a számított és talált eltérések átlagát:

Észlelő	Irányok száma	Számított eltérések átlaga	Talált tized mm-ben
<b>A</b>	5	+ 4,0	+ 6,0
<b>B</b>	9	+ 5,9	+ 4,8
<b>C</b>	7	+ 6,2	+ 6,1
<b>D</b>	28	+ 4,9	+ 4,1
Összeg, ill. átlag	49	+ 5,2	+ 4,7

Ez a táblázat igazolja, hogy a vizsgált hiba a mérésekben valóban kimutatható.

Önként felmerülő kérdés, hogy mi a jelentősége ennek a hibaforrásnak a gyakorlati esetekben. Mindenek előtt megállapítható, hogy a 21. oldalon közölt táblázatban feltüntetett maximális értékek előfordulásának valószínűsége igen csekély. Ehhez ugyanis az kellene, hogy a lécdarab meghatározás minden megismétlésében  $L''$  értéke 99 legyen. A megvizsgált 91 meredek irányzás mindegyikében kiszámítottam a hiba nagyságát. A legnagyobb értéket, amelyik a távolsághoz viszonyítva is maximum, **D** észlelőnél találtam: + 26,4 mm, 30,4 m távolság mellett (1/1150-ed). Ott, ahol  $L''$  az ismétlések mindegyikében azonos előjelű, a hiba nagyobb kell legyen, mint ott, ahol  $L''$  különböző előjellel szerepel. Az utóbbi esetben ugyanis a pozitív és negatív előjelű hibák részben megsemmisítik egymást. Valóban az egyes észlelőknél a távolság hibájának abszolút értéke átlagban az alábbiak adódott:

Észlelő	$L''$ azonos előjelű	$L''$ különböző előjelű
<b>A</b>	4 mm	4 mm
<b>B</b>	6 „	3 „
<b>C</b>	8 „	3 „
<b>D</b>	6 „	3 „
átlag	6 mm	3 mm

Ez a megállapítás vezet rá a hibacsökkentés eszközére. Ha ugyanis ügyelünk arra az ismétlések előtt, hogy a kezdő leolvasások egyenletesen oszoljanak el a cm mezőben, illetve, ha ügyelünk arra, hogy az ismétlések felében  $L''$  pozitív, másik felében negatív legyen, akkor még a legkedvezőtlenebb  $L''$  érték (99) esetében is a lécdarab számtani közepében bennmaradó hiba a fele lesz a táblázatban közölt értéknek ( $\alpha = 20^\circ$ -nál pl. 15 mm.) Így csak rövid és igen meredek irányoknál válhat szükségessé a lécdarab korrigálása a 6. alatti képlet segítségével.

## A lécdarab közép véletlen hibája.

A következőkben a rendelkezésemre álló mérési anyag alapján a lécdarab meghatározás középhibáját vezetem le. Közép *véletlen* hibáról lesz itt szó, mert hiszen az ugyanazon léccs és műszerállásban végzett ismételt lécdarab meghatározások különbségeiben nem jutnak kifejezésre mindazok a hibák, amelyek valamennyi lécdarabban egyenlő értékkel szerepelnek (pl. a léccs külpontos felállításának hibája).

A lécdarab meghatározás középhibáját

<b>A</b>	észlelőnél	66
<b>B</b>	„	86
<b>C</b>	„	84
<b>D</b>	„	100

lécdarabmeghatározás alapján számítottam ki. Az átlagos és a maximális érték az egyes észlelőknél az alábbi volt:

Észlelő	Átlag		Maximum	
<b>A</b>	$\pm 1,82 \cdot 10^{-4}$	méter	$\pm 3,69 \cdot 10^{-4}$	méter
<b>B</b>	$\pm 1,02$	„	$\pm 2,72$	„
<b>C</b>	$\pm 0,83$	„	$\pm 2,22$	„
<b>D</b>	$\pm 1,75$	„	$\pm 5,43$	„
<hr/>				
Átlag	$\pm 1,35 \cdot 10^{-4}$	méter		

A középhibák **C** észlelő kivételével  $n = 4$  ismétlési számra vonatkoznak. **C** észlelő számos esetben  $n = 6$  és  $n = 8$  ismétlési számot is alkalmazott, azaz a lécdarab 6, illetve 8 érték számtani közepe. A 84 megvizsgált érték az  $n = 4, 6, 8$  ismétlési számok között egyenlően oszlik meg. Külön az egyes ismétlési számoknak megfelelő középhibák az alábbiak:

$n$	$\mu_L$
4	$0,90 \cdot 10^{-4}$ méter
6	0,81 „
8	0,77 „

Látszólag nem sokat javít a középhibán a kétszeres ismétlési szám. Ennek megítélésénél azonban figyelembe kell venni, hogy a nagyobb ismétlési számot az észlelő akkor alkalmazta, amikor az első 4 leolvasás különbség között igen nagy eltérések mutatkoztak. Valóban, ha az  $n = 8$  ismétléssel meghatározott lécdarabok közül kiragadjuk mindig a 4 első értéket s ezek középhibáját számítjuk, az  $\pm 1,12 \cdot 10^{-4}$  m lesz, ezzel szemben az  $n = 8$  ismétlési számhoz tartozó fenti középhiba lényegesen (az ismétlési szám növelésének megfelelően) jobb érték.

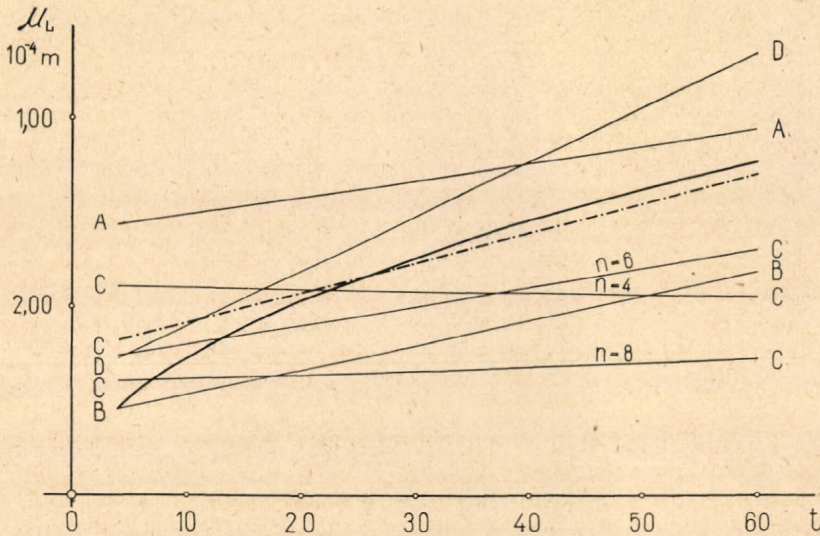
Önként adódó kérdés, hogy a  $\mu_L$  nem függ-e a távolságtól, így a különböző távolságokhoz tartozó  $\mu_L$  értékek átlagának képzése megen-

gedhető-e. Ezt a kérdést legegyszerűbben úgy döntjük el, hogy  $\mu_L$ -t a következő függvény alakban állítjuk elő:

$$\mu_L = C_1 + C_2 \cdot t$$

ahol  $C_1$  és  $C_2$  állandókat az összetartozó  $t$  és  $\mu_L$  értékekből kiegyenlítéssel határozzuk meg. Ekkor ugyanis aszerint, hogy  $\mu_L$  független a  $t$  távolságtól, illetve  $t$ -vel együtt nő vagy végül  $t$  növekedésével csökken, lesz a  $C_2$  érték 0, pozitív vagy negatív szám.

A kiegyenlítést először minden észlelésre külön végeztem el. Minden egyes  $t$  és  $\mu_L$  értékpár egy feltételi egyenletet ad  $C_1$  és  $C_2$  számára. Ha



3. ábra.

$C_1$  és  $C_2$  közelítő értéke  $C_1^\circ$  és  $C_2^\circ$ , legmegbízhatóbb javításai  $\Delta C_1$  és  $\Delta C_2$ , akkor a feltételi egyenletek a következő alakúak:

$$\begin{aligned} \lambda_i &= (C_1^\circ + \Delta C_1) + (C_2^\circ + \Delta C_2) t_i - \mu_{L_i} = \\ &= \Delta C_1 + \Delta C_2 t_i + (C_1^\circ + C_2^\circ t_i - \mu_{L_i}) \end{aligned}$$

$$i = \begin{cases} A \dots 66 \\ B \dots 86 \\ C \dots 28, 28, 28 \\ D \dots 100 \end{cases}$$

Mint hogy a feltételi egyenlet lineáris, a  $C_1$  és a  $C_2$  közelítő értéke tetszőszerint, tehát úgy vehető fel, hogy a számítási munka legkevesebb legyen. A kiegyenlítés  $C_1$  és  $C_2$ -n kívül megadja ezek középphibáját is. Ezeket az értékeket az alábbi táblázat mutatja:

	$C_1$	$C_2$	$\mu_1$	$\mu_2$
<b>A</b>	+ 1,40	+ 0,009	$\pm$ 0,346	$\pm$ 0,007
<b>B</b>	+ 0,40	+ 0,013	$\pm$ 0,282	$\pm$ 0,006
<b>C</b> n = 4	+ 1,11	- 0,001	$\pm$ 0,288	$\pm$ 0,008
n = 6	+ 0,70	+ 0,010	$\pm$ 0,356	$\pm$ 0,007
n = 8	+ 0,60	+ 0,002	$\pm$ 0,229	$\pm$ 0,005
<b>D</b>	+ 0,61	+ 0,029	$\pm$ 0,342	$\pm$ 0,008

A  $C_1$ — $C_2$  értékpároknak megfelelő egyeneseket a 3. ábra tünteti fel. A táblázat  $C_2$  értékei egy kivételével pozitívak, tehát nagyobb  $t$  távolságoknál a lécdarabmeghatározás pontossága csökken. A kivételt képező  $C_2$  érték valószínűleg a megvizsgált középhiba értékek aránylag kis számával függ össze. Minthogy  $\mu_L$  a távolságtól függ a távolság figyelmen kívül hagyásával számított átlagos  $\mu_L$  értékek csupán tájékozással szolgálhatnak, jellemzik az egyes észlelők mérési készségét egy átlagos távolságon. Az észlelő személyétől független átlagos középhiba a távolság függvényében megadható, ha az összes középhiba értékeket egybefoglalva egyenlítjük ki a  $C_1 + C_2 \cdot t$  formula szerint. E kiegyenlítésbe **C** észlelőtől természetesen csak az  $n = 4$  eseteket vontam be. A kiegyenlítés eredménye:

$$\begin{aligned} C_1 &= + 0,75 & \pm 0,185 \\ C_2 &= + 0,016 & \pm 0,004 \end{aligned}$$

Ezt a vonalat az ábrán az eredményvonal jelzi.

A középhibát lineáris alakban azért állítottuk elő, mert ilyen módon tudtuk kimutatni, hogy függ a távolságtól. Gyakorlatban kezelhetőbb és a középhiba jellegének is megfelelőbb formula egy másodfokú függvény, ezért a legutóbbi kiegyenlítést elvégeztem a

$$\mu_L = \pm C_0 \sqrt{t}$$

parabola szerint is.  $C_0$ -ra 0,23 értéket kaptam  $\pm 0,009$  középhibával. Mint látható ez a görbe a gyakorlatban előforduló távolságoknál ( $t > 10 m$ ) jól símul az egyeneshez. Amikor tehát a következőkben átlagos középhibáról van szó, azt a

$$\mu_L = \pm 0,23 \sqrt{t} \tag{10}$$

alakból fogjuk számítani s ekkor  $\mu_L$  tized-mm-ben adódik, méteregységben

$$\mu_L = \pm 0,23 \sqrt{t \cdot 10^{-4}} \tag{11}$$

### A magassági szög meghatározása.

A magassági körön 0,2' becsülhető. Mivel a mérést két távcsőállásban végezzük, a magassági szöget is kétszer olvassuk le és a számtani középvel számolunk. Ilyenformán a számításba bevezetett  $\alpha$  érték néhány



tizedpercre feltétlenül jó. A következő példa jól mutatja, hogy a magassági szöget a mért távolság pontosságának vizsgálatakor hibátlanak lehet tekinteni. Legyen a ferde távolság  $t_f$ , akkor  $\Delta\alpha''$  hiba  $t_f$  vízszintes vetületében az előjeltől eltekintve

$$H_\alpha = t_f \sin \alpha \cdot \frac{\Delta \alpha''}{\rho''}$$

hibát okoz. Szélső értékeket véve föl, legyen  $t_f = 60 \text{ m}$ ,  $\Delta\alpha'' = 30''$ , akkor különböző  $\alpha$ -knál  $H_\alpha$  az alábbi:

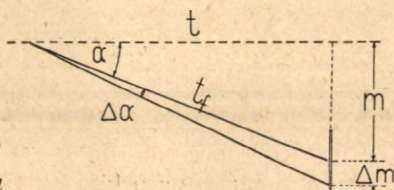
$\alpha$	$10^\circ$	$20^\circ$	$30^\circ$
$H_\alpha$	1,5	3,0	4,5 mm

Annak ellenére, hogy a magassági körön 0,2 percre pontosan olvashatunk le, gyakran találunk a mérési jegyzőkönyvekben több percet kitevő eltérést a két távcsőállásban leolvasott értékek között. Ennek az az oka rendszerint, hogy az észlelő a magassági kör leolvasása előtt elfelejtette a vízszintes szálat a gyöngysor középvonalára állítani, hanem abban a helyzetben olvasott le, ahogyan a ferde szállal végzett felezés után a távcső állott. Itt lényegében durva hibáról van tehát szó, mégis megvizsgálom milyen hibák keletkezhetnek az ilyen gondatlanság révén, mint-hogy ismételten előfordul, így gyakran felmerül az a kérdés, mekkora az ezáltal okozott hiba a távolságban, nem kell-e a mérést megismételniünk. A legnagyobb hiba nyilvánvalóan akkor keletkezik, amikor a csonka-leolvasás értéke közel 1 cm, azaz a segédskálának a gyöngysortól legtávolabb eső beosztásvonalán áll a vízszintes szál, azaz maximumban 5 cm-nyire a gyöngysortól. Jelöljük a gyöngysor távolságát a műszerhorizonttól  $m$ -el (4. ábra), akkor

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{m}{t}$$

ha  $m \Delta m$ -el hibás az  $\alpha$  magassági szög

$$\Delta \alpha = \frac{1}{1 + \left(\frac{m}{t}\right)^2} \cdot \frac{1}{t} \cdot \Delta m = \frac{\cos^2 \alpha}{t} \Delta m$$



4. ábra.

értékkel lesz hibás, a vízszintes távolság hibája pedig

$$\begin{aligned} H_m &= -t_f \sin \alpha \cdot \Delta \alpha = -t_f \sin \alpha \frac{\cos^2 \alpha}{t} \cdot \Delta m = \\ &= -\frac{1}{2} \sin 2 \alpha \cdot \Delta m \end{aligned} \quad 12.$$

$\Delta m$  előjeles mennyiség: pozitív vagy negatív aszerint, hogy  $m$ -t növeli vagy csökkenti. Minthogy a segédskála a gyöngysor alatt van  $H_m$  negatív, ha a lécszál a műszerhorizont alatt van, ellenkező esetben pozitív.

$\Delta m$  legnagyobb értékével, 5 cm-rel számolva különböző  $\alpha$  értéknél a távolság hibája az alábbi:

$\alpha$	$H_m$ mm
5°	4
10	8
20	16
30	20

minthogy  $H_m$  a távolságtól független, a vízszintes szál helyes beállítására rövid és meredek irányoknál különös gondot kell fordítani.

### Az állandók.

*I. Az összeadó állandó.* Ha az irányvonal az objektív felé eső prizmafelületre merőleges, a fénysugár eltérítése jó közelítéssel a külső prizmafelületen következik be. A prizma külső felületének távolsága a távcső fekvő tengelyétől az összeadó állandó egyik része. A másik rész onnan származik, hogy a lécs perselyének tengelye nem esik a lécs beosztott síkjába, hanem valamivel mögötte van. Ezeket az értékeket 1—2 mm-re pontosan közvetlenül le tudjuk mérni,<sup>1</sup> s az egyszer meghatározott érték számottevő változást nem szenvedhet.

*II. A szorzóállandó meghatározása végett hosszmerést végzünk ismert távolságra.* A mérés megadja  $L$  és  $\alpha$  értékét, az összeadó állandót előzetesen meghatározzuk úgy, hogy a szorzóállandó a

$$k = \frac{t - c \cdot \cos \alpha}{L \cos \alpha} \quad 13.$$

vagy ha a távolságot két darabban mértük, a

$$k = \frac{t - c (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2)}{L_1 \cos \alpha_1 + L_2 \cos \alpha_2} \quad 14.$$

képletből számítható ki.

Lehetőleg közel vízszintes alapvonalat kell az állandó meghatározására használni, mert így a magassági szög megmérésének esetleges hibái s az irányvonal ferdeségéből származó egyéb hibák nem játszanak szerepet s  $k$  pontosságát csupán a lécleolvasás és a távolság pontossága szabja meg. A  $c$ -t hibátlanak lehet tekinteni. Az állandó meghatározás középhibája tehát a lécdarab  $\mu_L$  és a távolság  $\mu_t$  középibájától függ a

$$\mu_{K_1} = \pm \sqrt{\left(\frac{dk}{dt}\right)^2 \mu_t^2 + \left(\frac{dk}{dL}\right)^2 \mu_L^2} \quad 15.$$

illetve

<sup>1</sup> Oltay: Geodézia. II. kötet 103 ol.

$$\mu_{K2} = \pm \sqrt{\left(\frac{dk}{dt}\right)^2 \mu_t^2 + \left(\frac{dk}{dL_1}\right)^2 \mu_{L1}^2 + \left(\frac{dk}{dL_2}\right)^2 \mu_{L2}^2} \quad 16.$$

képlet értelmében aszerint, hogy az állandót a 13., vagy a 14. kifejezésből számítottuk-e. A 13., illetve 14.-ből következik, hogy (ha az alapvonal vízszintesnek tekinthető):

$$\frac{dk}{dt} = \frac{l}{L} \sim \frac{k}{t}$$

$$\frac{dk}{dL} = -\frac{t}{L^2} \sim -\frac{k^2}{t} \quad \text{és} \quad \frac{dk}{dL_1} = \frac{dk}{dL_2} = -\frac{t}{(L_1 + L_2)^2} \sim -\frac{k^2}{t}$$

tehát

$$\left. \begin{aligned} \mu_{K1} &= \pm \frac{k}{t} \sqrt{\mu_t^2 + k^2 \mu_{L1}^2} \\ \mu_{K2} &= \pm \frac{k}{t} \sqrt{\mu_t^2 + k^2 (\mu_{L1}^2 + \mu_{L2}^2)} \end{aligned} \right\} 17.$$

illetve

Ha a  $\mu_t$  középhibának a távolsággal való összefüggését a szokásos  $\pm \sqrt{At^2 + Bt}$  formulával írjuk le és  $\mu_L$  helyett  $C_0 \sqrt{t}$ , illetve

$$\mu_{L1} = \mu_{L2} = C_0 \sqrt{\frac{t}{2}}$$

értékeket 17.-be helyettesítjük

$$\mu_{K1} = \mu_{K2} = \mu_K = \pm \frac{k}{t} \sqrt{At^2 + Bt + k^2 C_0^2 t}$$

lesz. Az állandó meghatározás pontossága szempontjából tehát hosszabb alapvonal a kedvezőbb és közömbös, hogy egy vagy két darabban végezzük-e a távmérést az ismert alapvonalra.

Az alapvonalat léccel vagy szalaggal mérjük, középhibája legalább 1/10.000-re becsülhető, ezzel az értékkel számítva 60 m-es alapvonalnál

$$\mu_K = \pm 0,0075$$

$k = 50$  állandónál és  $C_0$ -nak a 11. képletben megadott értéke mellett.

Több valóban elvégzett állandó meghatározás középhibájának átlagát

$$\mu_K = \pm 0,0070$$

-nek találtam 62 m átlagos alapvonalhossz mellett.

Ennek az értéknek a helyességét ellenőrizni lehet a következő módon. Egyes esetekben az állandót más és más alapvonal felhasználásával néhánynapos időközökben ismételten meghatározták. Az így nyert értékek úgy tekinthetők, mint egy ismeretlen meghatározására mért mérési eredmények, tehát középértéküknek az egyes értékekből való eltéréseiből egyetlen meghatározás középhibája levezethető. Ilyen módon 3 érték-sorozatból

$$\mu_K = \pm 0,0082$$

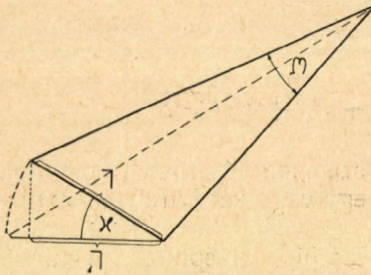
középibát kaptam.

Egyetlen állandó meghatározás középhibájának nagyságrendje indokolja, hogy  $k$  értékét 1 századra pontosan szoktuk felírni. Bár 0,01 az állandóban 20 mm-t jelent 100 m távolságban, ez a pontosság mégis elegendő, tehát elegendő  $k$  értékét egyetlen meghatározásból vezetni le, mint-hogy interpoláló hossz mérésnél a záróibák szokásos elosztása révén ez a szabályos jellegű hiba kiesik.

Sokkal lényegesebb követelmény, hogy az egyszer meghatározott állandó a mérés folyamán ne változzék. Esetleges változások ugyanis már nem szabályos jellegű hibákat okoznak, így még interpoláló mérés esetén sem küszöbölhetők ki.

Az állandó értéke megváltozhat: 1. ha a prizmaél és a távcső vízszintes tengelye által bezárt szög megváltozik, 2. ha a prizma az objektív elé forgatás után az irányvonalhoz viszonyítva más és más helyzetbe kerül, 3. ha a lécszó mérés közben megváltozik, 4. ha a diastimométeres szöget külső körülmények befolyásolják.

1. A prizma éle kifogástalan felerősítésnél merőleges a távcső vízszintes tengelyére. Ellenkező esetben ugyanis az eltérítési szög ferde síkban fekszik, tehát a szorzóállandóval e ferde síkban fekvő  $L$  lécdarabot kellene megszoroznunk (5. ábra). A szálleolvasások különbsége azonban  $L'$ -t,  $L$  vízszintes vetületét adja úgy, hogy a távolságban



5. ábra.

$$H_k = (L - L') \cdot k = k L' \frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha} \quad 18.$$

hibát követünk el. Ha  $\alpha$  már az állandó meghatározásakor nem 0, akkor az eredmény az lesz, hogy  $k$  helyett a

$$k' = k \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$$

értéket határozzuk meg. Számításainkat ezzel a  $k'$  értékkel végezve, a 18. alatti hiba nem lép fel. Ha ellenben mérés közben  $\alpha$  változik, akkor lényegében a szorzóállandó változik az  $\frac{1}{\cos \alpha}$  tényező megváltozásának

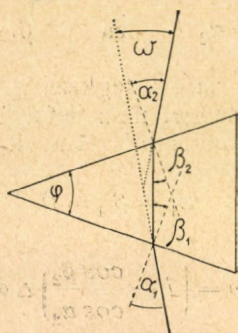
arányában.  $\alpha$  megváltozásának oka lehet a prizmafoglatat forgástengelyének elkerülhetetlen játéka. Ez azonban  $\alpha$ -ban legfeljebb néhány perces változást okozhat, tehát számbavehető hibára nem vezet.

2. A prizmafoglatat és a zárószerszemet olyan kell legyen, hogy az irányvonal és a prizmafelület normálisa a prizmanak az objektív elé forgatása után mindig ugyanazt a szöget zárja be. Azaz az eltérítetlen irányvonalat tekintve a prizma beeső fénysugárnak, a követelmény azt jelenti, hogy a fénysugár beesési szöge állandó legyen.

A geometriai optikából ismeretes, hogy az eltérítési szög

$$\omega = \alpha_1 + \alpha_2 - \varphi \quad 19.$$

ahol  $\alpha_1$  és  $\alpha_2$  az érkező és a kilépő fénysugár és a megfelelő felületi normális által bezárt szög,  $\varphi$  pedig a prizma nyílásszöge. A következők szempontjából közömbös, hogy a színszóródás kiküszöbölése végett ösz-



6. ábra.

szetett prizmával van dolgunk, ezért a 6. ábrán sugármenetet egyszerű prizmán ábrázolom.

Az eltérítési szög  $\Delta\omega$  megváltozása  $\alpha_1$  szög  $\Delta\alpha_1$  megváltozása következtében 19. alapján

$$\Delta\omega = \left(1 + \frac{d\alpha_2}{d\alpha_1}\right) \Delta\alpha_1 \quad 20.$$

lesz. Mindenek előtt ki kell fejezni  $\alpha_2$ -t  $\alpha_1$  függvényeként. Az ábrából leolvasható, hogy

$$\beta_1 + \beta_2 = \varphi$$

továbbá

$$\sin \beta_1 = \frac{1}{N} \sin \alpha_1 \quad \text{és} \quad \sin \alpha_2 = N \sin \beta_2 \quad 21.$$

ha  $N$  az üveg törésmutatója.

Ezek figyelembevételével

$$\alpha_2 = \arcsin \left\{ N \sin \left[ \varphi - \arcsin \left( \frac{1}{N} \sin \alpha_1 \right) \right] \right\} \quad 22.$$

tehát

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha_2}{d\alpha_1} &= \frac{N \cos \left[ \varphi - \arcsin \left( \frac{1}{N} \sin \alpha_1 \right) \right] \cdot \frac{1}{N} \cos \alpha_1}{\sqrt{1 - \left\{ N \sin \left[ \varphi - \arcsin \left( \frac{1}{N} \sin \alpha_1 \right) \right] \right\}^2} \sqrt{1 - \left( \frac{1}{N} \sin \alpha_1 \right)^2}} \\ &= \frac{\cos \beta_2 \cdot \cos \alpha_1}{\cos \alpha_2 \cdot \cos \beta_1} \end{aligned}$$

az eltérítési szög megváltozása tehát

$$\Delta \omega = \left( 1 - \frac{\cos \beta_2 \cdot \cos \alpha_1}{\cos \alpha_2 \cdot \cos \beta_1} \right) \Delta \alpha_1 \quad 23.$$

Látható, hogyha a fénysugár a prizma felületére szimmetrikusan halad, azaz

$$\alpha_1 = \alpha_2 \quad \text{és} \quad \beta_1 = \beta_2$$

vagyis amikor az eltérítési szög a legkisebb, akkor az érkezési szög kis megváltozása az eltérítési szöget nem befolyásolja, amint az várható is. A prizma elhelyezése azonban rendszerint olyan, hogy a beeső sugár a felületre merőleges, azaz

$$\alpha_1 = \beta_1 = 0$$

amikor is

$$\Delta \omega = \left( 1 - \frac{\cos \beta_2}{\cos \alpha_2} \right) \Delta \alpha_1 \quad 24.$$

Figyelembevételével mármint, hogy  $k = 50$  állandó esetén az összes itt szereplő szögek  $1^\circ$  körüli értékek, tehát a szögfüggvények hatványsorából legfeljebb az első két tagot kell figyelembevenni, tekintettel továbbá arra is, hogy a vizsgált speciális esetben 21.-ből  $\beta_2 = \varphi$  következik, tehát jó közelítéssel  $\alpha_2 = N\varphi$  is írható és  $\alpha_2$  négyzete már elhanyagolható kis érték, úgy  $\Delta \omega$  legutóbbi kifejezése az igen egyszerű

$$\Delta \omega = - \frac{N^2 - 1}{2} \varphi^2 \Delta \alpha_1 \quad 25.$$

alakba megy át.

Az eltérítési szög megváltozásának az a hatása, hogy a momentán szorzó állandó más, mint amivel az állandó meghatározás alapján számításainkat végezzük. Közvetlen az érdekel tehát minket, hogy a  $\Delta \alpha_1$  szögváltozás mekkora  $\Delta k$  állandó változást okoz.

$$\text{Mint} \text{hogy } k = \frac{1}{2} \cotg \frac{\omega}{2}$$

$$\Delta k \cong - \frac{1}{\omega^2} \Delta \omega \quad 26.$$

A 19. alatti kifejezésből jelen esetben

$$\omega_2 = \alpha_2 - \varphi = N\beta_2 - \varphi = (N-1)\varphi \quad 27.$$

következik. Ennek és 25.-nek figyelembevételével

$$\Delta k = \frac{1}{(N-1)^2 \varphi^2} \cdot \frac{N^2 - 1}{2} \varphi^2 \Delta \alpha_1$$

azaz egyszerűsítés után

$$\Delta k = \frac{1}{2} \frac{N+1}{N-1} \Delta \alpha_1 \quad 28.$$

Ha a prizma zárószervezete kifogástalanul működik, a foglalatra kerülő por, a szerkezet elkerülhetetlen játéka ellenére sem lehet a prizma és az objektív foglalat között keletkező rés: „felnyílás” 0,1 mm-nél nagyobb úgy, hogy

$$\Delta \alpha_1 \leq \frac{0,1}{50}$$

tekintettel arra, hogy a foglalat átmérője közel 50 mm.  $N$  értéke kb. 1,5, úgyhogy ha  $\Delta k \leq \frac{1}{2} \cdot \frac{1,5 + 1}{1,5 - 1} \cdot \frac{0,1}{50} = 0,005$ , azaz ha

$t = 20$	$60$	$120$ m
$H_k = 2$	$6$	$12$ mm

3. A lécméter hosszának eltérése az internacionális métertől hibát nem okoz, mert a szorzóállandó meghatározásánál követett eljárás szerint a mérés lényegében hosszösszehasonlítás: a meghatározandó távolság értékét az állandó meghatározásakor és a méréskor meghatározott két lécdarab viszonya szabja meg. Ebből következik, hogy a lécdarab hosszának megváltozása a szorzó állandó megváltozását jelenti. Ha a lécméter hossza növekedik az állandó meghatározás méterhosszához viszonyítva, akkor a lécleolvasásokkal meghatározott lécdarab a helyesnél kisebb, tehát a számított hossz is a helyes értéknél kisebb lesz. A lécdarab megrövidülésekor pedig a számított hosszak lesznek a nagyobbak.

A lécdarab anyaga fa. Ennek hosszát a hőmérséklet és a páratartalom befolyásolja. A páratartalom hatását nem kell megvizsgálnunk, ennek értéke a mezői méréseknél előforduló hőmérséklet és páratartalomértékek-nél elhanyagolhatóan csekély. A fa hőtágulási együtthatója Goulier<sup>1</sup> mérései szerint  $+0,008$  mm/m és  $C^\circ$ , tehát  $10^\circ$  hőmérsékletváltozásnál a lécdarab hossza 0,008 mm-el változik meg, azaz a hosszváltozás alatta marad a lécleolvasás pontosságának.

4. A diastimométeres szög változása. Cremer és Berroth mutatott rá először, hogy a hőmérsékletváltozás befolyásolja a prizmas távmérők szorzó állandójának értékét. Cremer<sup>2</sup> Bosshardt—Zeiss műszeren végzett kísérletek és elméleti megfontolások alapján arra az eredményre jutott, hogy  $1^\circ C$  hőmérsékletemelkedéskor a diastimométeres szög értékének  $7,2 \cdot 10^{-5}$  részével csökken, azaz a szorzóállandó értéke ugyanennyiszere-sen növekedik. Ez a változás 100 m távolságban  $10^\circ C$  hőmérsékletválto-záskor 72 mm-t jelent. Cremer a jelenség okául a prizmaanyag törés-mutatójának megváltozását jelölte meg. Az achromatikus prizmarendszer eltérítési szöge  $\omega$ , a részprizmák  $\varphi_f$  és  $\varphi_k$  nyílásszögéből és a korona, illetve flintüveg  $N_f$  és  $N_k$  törésmutatójából a következő jól közelítő kép-lettel (v. ö. 27. alatti kifejezéssel) számítható ki:

<sup>1</sup> Petzold: Die Goulier'schen Untersuchungen der durch Feuchtigkeit und Wärme verursachten Längenänderungen von Holzstäben. Zeitschrift für Vermes-sungswesen. 1902,

<sup>2</sup> Cremer: Beitrag zur geod. Entfernungsmessung mittels ablenkender Keile. Diss. Aachen. 1934.

$$\omega = -(N_f - 1) \varphi_F + (N_K - 1) \varphi_K$$

így a  $\Delta T$  hőmérsékletváltozás okozta eltérítési szögváltozás:

$$\Delta \omega = \left[ -\varphi_F \frac{dN_f}{dT} + \varphi_K \frac{dN_K}{dT} \right] \Delta T \quad 29.$$

a  $\frac{dN_F}{dT}$  és  $\frac{dN_K}{dT}$  hőmérsékleti együttható a különböző korona és flintüveg-

féleségeknél más és más, így elképzelhető olyan kombináció, amelyik  $\Delta \omega$  értékét a Cremer által közölt nagyságban és előjellel adja meg.

Cremer nyomán a kérdéssel többen foglalkoztak. E vizsgálatok közül különösen kettő érdemel említést: K. Ulbrichnak<sup>1</sup> 46 Bosshardt-műszeren végzett vizsgálatai igazolták, hogy a szorzó állandót a hőmérséklet befolyásolja, még pedig nagyon különböző mértékben. Az állandó hőmérsékleti koeficiense abszolút értékben is és előjelben is különböző az egyes műszereknél. Ez megfelel Cremer megállapításainak, ám Ulbrich további megfigyelése, — amely szerint a két távcső állásban való mérés a hőmérsékleti hatást kiküszöböli, vagy legalábbis csökkenti, — arra mutat, hogy az ok nem a prizma eltérítési szögének megváltozása, mert ekkor a két távcső állás közép-értékéből a hatás nem esnék ki.

Schneidernek<sup>2</sup> a jénai Zeiss-műveknél végzett kísérletei megerősítik Ulbrich megfigyeléseit, de ő sem vonja kétségbe, hogy a hőmérsékleti hatás valóban fennáll, csakogy más  $\frac{dN}{dT}$  értékekből indulva ki  $\Delta \omega$ -ra

olyan értéket vezet le, amelyet szerinte a lécaélszalagon készült beosztásának ellenkező értelmű hosszváltozása éppen kiegyenlít.

A kísérletek tehát arra mutattak rá, hogy a Cremer által kimutatott nagy hőmérsékleti hatás oka nem a prizmában keresendő, de nem zárják ki azt, hogy kisebb értékű változások ne következhetnének be, amint hogy azt sem magyarázzák meg, hogy honnan ered a két távcső állás közép-értékében benmaradó kisebb értékű, a hőmérséklettel összefüggő tényező.

Az Oltay—Süss-féle prizmás táhmérő optikai szerkezetének egyszerűsége miatt igen alkalmas a kérdés tanulmányozására, annál is inkább, mert mint láttuk a léca hőmérsékletváltozás okozta hosszváltozásai jelentéktelenek, tehát az eredmények áttekinthetőségét nem zavarják.

A kérdés tanulmányozására háromféle út kínálkozik:

1. Különböző időben, azaz különböző hőmérsékletnél végzett állandó meghatározások eredményének összehasonlítása.

2. Ugyanazon távolságok különböző időben (hőmérsékletnél) mért hosszának összefüggése a megfelelő hőmérséklettel.

3. Sokszögvonalak hossz-záróhibájának összefüggése a vonal mérésakor mért levegő hőmérséklettel.

<sup>1</sup> Ulbrich: Der Temperatureinfluss beim Bosshardt—Zeiss Reduktionstachymeter. Zeitsch. f. Vermessungswesen. 1938.

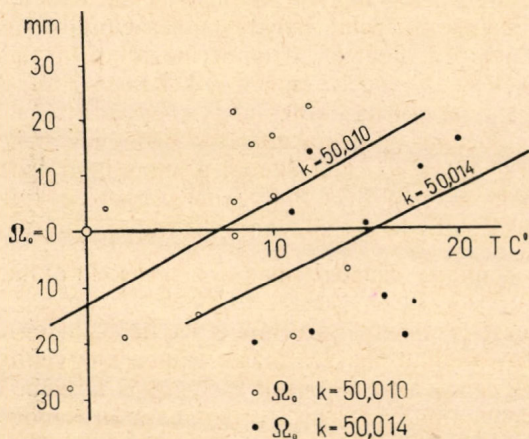
<sup>2</sup> Schneider: Der Temperatureinfluss beim Bosshardt—Zeiss Reduktionstachymeter. Zeitsch. f. Instrumentenkunde. 1936.



Az 1. és 2. alatt említett vizsgálatok a rendelkezésre álló mérési anyag alapján nem voltak elvégezhetőek. A végzett állandó meghatározások ugyan igen különböző hőmérsékletnél történtek a kb. hat hónapig tartó mérési időszak alatt, közben azonban a prizmat bizonyos igazítások elvégzése végett kiemelték, tehát az állandót külső beavatkozás is megváltoztatta.

Ugyanazon távolságra végzett ismételt mérés pedig csak kis számban fordul elő, ezek is ott, ahol a sokszögvonala záróhibájának a megengedettnél nagyobb értéke a mérés megismétlését tette szükségessé, tehát a két mérés közül az egyikben hibás értékek lehetnek. Erre megbízható következtetést nem lehetett felépíteni.

A 3. alatti módszer is hőmérséklet adatok feljegyzésének hiányában csak az egyik, — a **B** észlelő, — méréseivel kapcsolatban alkalmazható. Ő minden egyes sokszögoldal mérésekor feljegyezte a levegő hőmérsék-



7. ábra.

letét, így kiszámítható minden vonalhoz tartozó átlagos levegő hőmérséklet. A távolságok kiszámításához négyféle állandó értéket használt: 50,014, 50,010, 50,007 és 50,000. A két utóbbi állandó csak néhány távolság kiszámításában szerepel, így csak az 50,014 és 50,010 állandóval számított elsőrendű vonalakat tanulmányozom. Ezek közül is kireszeszem azokat, amelyek nem „nyújtottak”, így tartani lehet attól, hogy a hossz-záró-hibát valami nagyobb szögmérési hiba befolyásolja, elhagytam továbbá azokat a vonalakat is, amelyekben az egyes oldalak igen különböző hőmérsékletnél mérettek. Így végül is az 50,010 állandóval számított vonalak közül 13, az 50,014-el számítottak közül 9 hossz-záró-hibája képezte a vizsgálat tárgyát. Mindenek előtt kiszámítottam a hossz-záróhibának a vonalhossz 100 m-re eső értékét ( $\Omega_0$ ). Az összetartozó  $T$  hőmérséklet és  $\Omega_0$  értékeket a 7. ábra mutatja.

Ha mármost a hőmérséklet emelkedésével az állandó értéke növekedik, akkor a momentán szorzó állandó aszerint lesz a számításban használt értéknél nagyobb vagy kisebb, amint a hossz-méréskor a levegő hőmérséklete magasabb vagy alacsonyabb, mint az állandó meghatározá-

sakor. Ha momentán szorzó állandó nagyobb, akkor a számított hosszak a helyesnél rövidebbek lesznek, a hossz-záróhiba pozitív és a hosszegységre (100 m-re) eső értéke annál nagyobb, minél messzebb vagyunk az állandó meghatározás hőmérsékletétől. Fordítva, ha a momentán szorzó állandó a kisebb, akkor a számított hosszak a nagyok, a hossz-záró hiba negatív lesz és abszolút értékének hosszegységre (100 m-re) eső része ismét az állandó meghatározás hőmérsékletétől számított hőmérséklet-különbséggel nő. Így  $\Omega_0$  előállítható lineális alakban:

$$\Omega_0 = \Omega_0' + \vartheta T \quad 30.$$

ahol  $\vartheta$  pozitív, ha  $k$  értéke valóban növekedik a hőmérséklettel.

$\Omega_0'$ -t és  $\vartheta$ -t kiegyenlítés adja meg. Az eredmények:

$$k = 50,010 \left\{ \begin{array}{l} \Omega_0' = -13,1 \pm 8,4 \\ \vartheta = + 1,8 \pm 0,97 \end{array} \right.$$

$$k = 50,014 \left\{ \begin{array}{l} \Omega_0' = -24,8 \pm 19,2 \\ \vartheta = + 1,6 \pm 1,36 \end{array} \right.$$

$\vartheta$  tehát középértékben  $+ 1,7$ , ami annyit jelent, hogy 100 méteres távolságot  $1^\circ$  hőmérsékletemelkedéskor 1,7 mm-rel mérünk hosszabbnak, vagyis  $1^\circ$  hőmérsékletemelkedéskor az állandó 0,00085-el növekedik.

Ennek az értéknek nagyságrendje jól megegyezik Ulbrich kísérletei szerint a két távcső állásban mért hosszakban bennmaradó hőmérsékleti hatás nagyságrendjével, valamint azzal az értékkel, amelyet Schneider prizmán végzett kísérletei alapján megad. Kétségtelen azonban — az ábra is jól mutatja —, hogy egyes  $\Omega_0$  értékek a kiegyenlített formulának erősen ellentmondanak, amit különben a legmegbízhatóbb értékek középhibáinak nagysága is mutat. Így csak az állapítható meg megbízhatóan, hogy a megvizsgált műszernél a hőmérsékleti hatás 100 m és  $10^\circ$  C-ra legfeljebb 1 cm körüli érték.

Még csak azt jegyzem meg, hogy az Oltay—Süss műszernél a két távcső állásban szokásos mérés nem oka annak, hogy a hőmérsékleti hatás csekély, illetve megbízhatóan ki nem mutatható. Ha ugyanis jelentős hőmérsékleti hatás volna  $s$  az csak a két távcső állás középértékéből esnék ki, akkor a két távcső állásban mért lécdarab értékek között a kiküszöbölt érték kétszeresének megfelelő különbségnek kellene mutatkoznia. A lécdarab meghatározás középhibájának kicsiny volta minden további vizsgálat nélkül igazolja, hogy erről szó sem lehet.

### A távolságmeghatározás középhibája.

Mint hogy a távolságmérés 1. alatti képletében a mondottak szerint  $\alpha$  és  $c$  hibátlanoknak tekinthetők, a mért távolság középhibája:

$$\mu_a' = \pm \sqrt{\left(\frac{dt}{dL}\right)^2 \mu_L^2 + \left(\frac{dt}{dk}\right)^2 \mu_K^2} \quad 31.$$

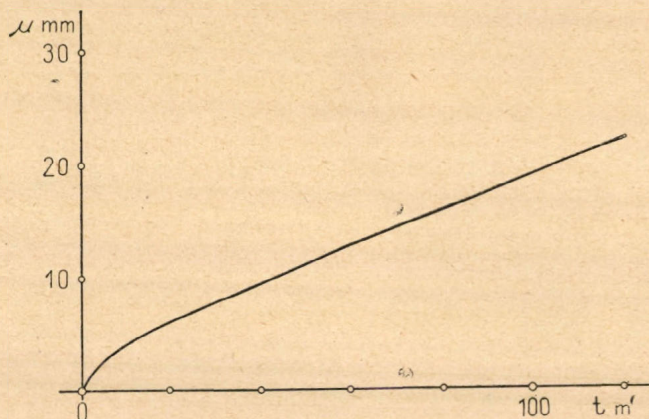
illetve kétrészből mért távolság esetén:

$$\mu_a'' = \pm \sqrt{\left(\frac{dt}{dL_1}\right)^2 \mu_{L1}^2 + \left(\frac{dt}{dL_2}\right)^2 \mu_{L2}^2 + \left(\frac{dt}{dK}\right)^2 \mu_K^2} \quad 31.$$

Ha ezekben a kifejezésekben  $\mu_L$  és  $\mu_K$  fentebb meghatározott értékeit helyettesítjük, olyan középhibát kapunk, amelyik nem tartalmazza a mérés pontosságát megszabó valamennyi hibaforrás hatását, hanem csak a lécdarab meghatározásában és az alapvonal megmérésében elérhető pontosságtól függ.  $\mu_L$  11. alatti kifejezése ugyanolyan módon keletkezett, ahogyan szintező műszerek irányvonalának középíngadozását vezetjük le.  $\mu_K$  értéke elsősorban az ilyen módon meghatározott  $\mu_L$  értékre, másodsorban a léc, illetve a szalagmérések ismeretes pontossági adataira támaszkodik. Következésképp a távmérésnek ezekkel a középhiba értékekkel levezetett középhibája ugyanolyan jellegű, mint a szintezés a priori középhibája.

Ha tehát a 31. alatti kifejezésekbe

$$\frac{dt}{dL} = \frac{dt}{dL_1} = \frac{dt}{aL_2} = k \quad \text{és} \quad \frac{dt}{dk} = L \sim \frac{t}{k}$$



8. ábra.

továbbá

$$\mu_2 = C_0 \sqrt{t} \quad \text{és} \quad \mu_{L1} = \mu_{L2} = C_0 \sqrt{\frac{t}{2}}$$

értékeket írjuk, a távmérés a priori középhibája a következő alakot ölti:

$$\mu_a' = \mu_a'' = \mu_a = \pm \sqrt{\frac{t^2}{k^2} \mu_K^2 + k^2} = C_0^2 t$$

32. teljesen olyan felépítésű függvénye  $t$ -nek, mint a közvetlen távolságmérés

$$\mu = \pm \sqrt{A t^2 + B t}$$

középhiba kifejezése.

Ha 32-be  $\mu_k = 0,0075$ ;  $C_0 = 0,23 \cdot 10^{-4}$  és  $k = 50$  értékeket írjuk a  $\mu_1$  a priori középhiba különböző távolságoknál az alábbi (8. ábra),

$t$	20	40	60	80	100	120 m
$\mu_a \pm$	5,9	9,4	12,7	15,8	18,9	22,0 mm

Az a priori középhiba arra ad felvilágosítást, hogy egy adott távolság mérésében legkedvezőbb esetben mekkora pontosságra számíthatunk. Tehát alsó határérték jellegű. A mérés minden zavaró körülményét az összes hibaforrások hatását magában foglaló a *posteriori középhiba* csak valóban végrehajtott mérések alapján vezethető le. A hibaforrások részletes vizsgálata azt mutatta, hogy azok a hibák, amelyek minden lécdarab meghatározásában azonos értékkel szerepelnek, tehát  $\mu_L$  középhiba értékben nem jutnak kifejezésre, legfeljebb olyan nagyságú hibát okoznak, mint amekkora a lécdarab meghatározás véletlen jellegű hibáiból származik. Ebből következik, hogy az a posteriori hiba nem lesz lényegesen nagyobb, mint az a priori hiba. Az a posteriori középhiba értéknek meghatározásához szükséges megfelelő mennyiségű mérési eredmény azonban csak ezidőszerinti, még számítás alatt álló sokszögelési munkálatok befejezése után fog rendelkezésünkre állni.

## Metszéspont-számítás.

Tarics Sándor.

Budapestnek azon a területén, ahol az új városméréssel kapcsolatos birtokelhatárolás megtörtént és a birtokhatárpontok koordinátái az új felmérésből ismeretesek, az összes szabályozási, telekosztási feladatokat a régi grafikus módszerek helyett numerikus eljárással kell elvégezni.

Az előforduló feladatok között igen gyakori eset, hogy valamely út szabályozási vonalának és a birtokhatárvonalak metszéspontjának koordinátáit kell kiszámítani. Ilyenkor rendelkezésre állanak a birtokhatárpontok koordinátái, amiket az új városmérés szolgáltat, továbbá a szabályozási vonalat meghatározó adatok (koordináták), amiket a legtöbb esetben a városházi üvegszelvény térképről magunk mérünk le.

Az új birtokelhatárolás során az egyes telkek határainak töréspontjai — a régi állapothoz képest, ami az üvegszelvény-térképen van rögzítve — megváltozhatnak és igen sok esetben meg is változnak, továbbá, mivel az üvegszelvény-térképek a folytonos használat következtében erősen megkoptak, nem lehet minden esetben egyértelműen megállapítani, hogy a szabályozási vonal melyik két töréspont között metszi a telekhatárt.

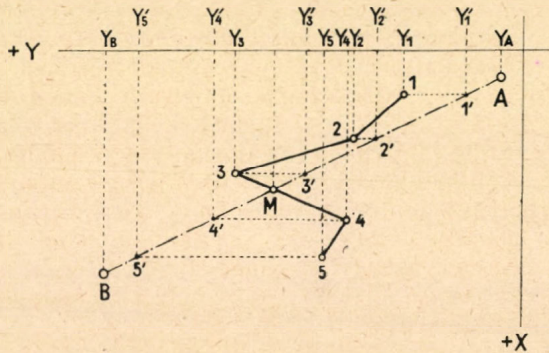
Ilyenkor kézenfekvő az a megoldás, hogy a kérdéses birtokhatárpontok és a szabályozási vonal két pontjának koordinátáit nagyobb lépésekben gondosan felrakjuk és innen állapítjuk meg, hogy a szabályozási

vonal melyik két pont között metszi a birtok határvonalát. Ezután a metszéspont koordinátáit *kiszámítjuk*.

A grafikus módszer helyett — egyszerűbben — számítással is meghatározhatjuk, hogy a metszéspont melyik két birtokhatárpont közé esik.

Legyen  $\overline{AB}$  a szabályozási vonal, az 1, 2, 3, 4, 5 pontok a telek határának töréspontjai. (1. ábra.)

Húzzunk az 1, 2, 3, 4, 5 pontokon keresztül valamelyik koordináta



1. ábra.

tengellyel, pl. az  $Y$  tengellyel párhuzamosan egyeneseket, akkor ezek a szabályozási vonalból az  $1', 2', 3', 4', 5'$  pontokat metszik ki. Jelöljük az ezekhez tartozó ordinátákat  $Y_1', Y_2', Y_3', Y_4', Y_5'$ -vel.

Felírhatjuk a következő összefüggést:

$$\begin{aligned} Y_1 &> Y_1' \\ Y_2 &> Y_2' \\ Y_3 &> Y_3' \\ Y_4 &< Y_4' \\ Y_5 &< Y_5' \end{aligned}$$

Az 1. ábrából látjuk, hogy az  $M$  metszéspont a 3 és 4 pontok közé esik.

Amíg tehát a szabályozási vonal egyik oldalán vesszük sorra a pontokat, az  $Y$  és  $Y'$ -k között fennálló egyenlőtlenség mindig u. o. értelmű. Amint a szabályozási vonal másik oldalára jutottunk, az *egyenlőtlenség ellenkező értelműre* változik. Amelyik két pont közé esik ez a változás, ott metszi a szabályozási vonal a telekhatárt.

Az  $Y'$  értékek számítása (2. ábra):

A 2. ábrából látható  $Y'_n = Y_A + \Delta Y$

$$\operatorname{tg} \delta_{A-B} = \frac{\Delta Y}{X_n - X_A}; \text{ innen}$$

$$\Delta Y = (X_n - X_A) \operatorname{tg} \delta_{A-B}, \text{ ezt behelyettesítve}$$

$$Y'_n = Y_A + (X_n - X_A) \operatorname{tg} \delta_{A-B}, \text{ célszerű átalakítás után}$$

$$Y'_n = Y_A - (X_A - X_n) \operatorname{tg} \delta_{A-B} \dots \dots \dots 1.$$



Húzzunk az  $n + 1$  ponton keresztül az  $\overline{AB}$  iránnyal párhuzamos egyenest. Ez kimetszi az  $n n'$  egyenesből a  $C$  pontot.

A 3. ábrán látható hasonló háromszögekből:

$$a : (a + b) = x : c$$

$$x = \frac{a \cdot c}{a + b}, \text{ továbbá}$$

$$a = Y'_{n+1} - Y_{n+1}$$

$$b = Y_n - Y'_n$$

$$c = X_{n+1} - X_n$$

$$X_M = X_{n+1} - x \dots \dots \dots 2.$$

Ha  $X_M$ -et kiszámítottuk,  $Y_M$  az 1. egyenlet segítségével számítható:

$$Y_M = Y_A - (X_A - X_M) \operatorname{tg} \delta_{A-B}$$

„ $x$ ” számításánál ügyelni kell arra, hogy az „ $a$ ”, „ $b$ ”, „ $c$ ” tagok előjeles mennyiségek, tehát „ $x$ ” is előjeles érték lesz. Ezt az előjelet  $X_M$  számításánál figyelembe kell venni.

*Számítási ellenőrzés:*

Felírhatjuk a következő összefüggést:

$$\operatorname{tg} \delta_{A-B} = \frac{Y_B - Y_M}{X_B - X_M}; \text{ ahonnan}$$

$$Y_B - Y_M = (X_B - X_M) \operatorname{tg} \delta_{A-B}$$

Ha tehát  $Y_M$  számítása után a fordulatszámát átforgatjuk  $X_B$ -re, az eredmény soron  $Y_B$  értéknek kell jelentkezni. Ezzel ellenőriztük, hogy az  $M$  pont valóban az  $\overline{AB}$  egyenesen van-e.

Felírhatjuk továbbá a következő egyenlőséget:

$$\frac{Y_{n+1} - Y_M}{x} = \frac{Y_{n+1} - Y_n}{c} = \operatorname{tg} \delta_{n - n+1}$$

A fordulatszámán lévő  $X_B$ -t átforgatjuk  $X_M$ -re, a eredmény soron jelentkezik  $Y_M$ . A beállító szerkezeten beállítjuk az „ $x$ ” értéket. Ha  $Y_M$ -et átforgatjuk  $Y_{n+1}$ -re, a fordulatszámán jelentkezik  $+\operatorname{tg} \delta_{n - n+1}$ . Most a beállító szerkezetet és a fordulatszámát töröljük. Ezután a beállító szerkezeten „ $c$ ” értékét beállítva az eredmény soron lévő  $Y_{n+1}$ -et átforgatjuk  $Y_n$ -re. Ekkor a fordulatszám  $-\operatorname{tg} \delta_{n - n+1}$  értékkel kellett, hogy elmozduljon. A pozitív és negatív előjel jelen esetben csak azt jelenti, hogy a fordulatszám a két művelet elvégzésekor ellenkező értelemben fordul el. Mivel a fordulatszám  $+\operatorname{tg} \delta_{n - n+1}$  állott, most a fordulatszám  $0$  áll, az eredmény soron pedig  $Y_n$ .

Ezzel a művelettel ellenőriztük, hogy az  $M$  pont az  $\overline{n - n + 1}$  egyenesen van-e.

Ha a fenti műveletek elvégzése mindig a kívánt eredményt szolgáltatja, teljes értékű ellenőrzést kaptunk arra vonatkozólag, hogy az  $Y_M$  és  $X_M$  koordinátákkal meghatározott  $M$  pont valóban az  $AB$  és  $n - n + 1$  egyenesek metszéspontja.

*Feladat:*

Állapítsuk meg, hogy az  $A, B$  pontokkal meghatározott szabályozási vonal hol metszi az  $1, 2, 3, 4$  pontokkal megadott telekhatárt és számítsuk ki a metszéspont koordinátáit.

	$Y$	$X$
$A$	— 1010,13	+ 125,06
$B$	— 1077,20	+ 55,22
$1$	— 1075,24	+ 85,04
$2$	— 1051,00	+ 99,73
$3$	— 1043,11	+ 114,92
$4$	— 1023,80	+ 90,10

1. Kiszámítjuk  $tg \delta_{A-B}$ -t.

$A$	— 1013,13	± 125,06
$B$	± 1077,20	+ 55,22
	— 67,07	— 69,84

$$tg \delta_{A-B} = + 0,960 \ 338$$

2.  $Y'$ -k számítása:

- Legelőször megállapítjuk a tizedes pontok helyét: a fordulattmérőn 3, a beállítószerkezeten 6 és az eredmény soron  $6 + 3 = 9$  a tizedesek száma.
- $Y_A = 1010,13$  értékét levisszük az eredmény sorba.
- Mivel  $tg \delta_{A-B}$  pozitív  $X_A = 125,06$  értéket fehér színben beforgatjuk a fordulattmérőbe.
- A beállító szerkezeten beállítjuk a  $tg \delta_{A-B} = 0,960 \ 338$  értéket.
- $Y_A$  negatív érték, tehát a váltót ellentétesre  $\downarrow \uparrow$  állítjuk.
- A fordulattmérőt sorban átforgatjuk  $X_1 = 85,04$ ,  $X_2 = 99,73$ ,  $X_3 = 114,92$ ,  $X_4 = 90,10$  értékekre és kiírjuk az eredmény soron jelentkező  $Y'_1, Y'_2, Y'_3, Y'_4$  értékeket.

$$\begin{aligned} Y'_1 &= -1048,56 > Y_1 = -1075,24 \\ Y'_2 &= -1034,46 > Y_2 = -1051,00 \\ Y'_3 &= -1019,87 > Y_3 = -1043,11 \\ Y'_4 &= -1043,70 < Y_4 = -1023,80 \end{aligned}$$

Tehát a  $M$  metszéspont a 3. és 4. sz. birtokhatárpontok közé esik.

3. A  $M$  metszéspont koordinátáinak számítása:

- Képezzük az  $x$  számításhoz szükséges a, b, c tagokat:



$$a = -1043,70 - (-1023,80) = -19,90$$

$$b = -1043,11 - (-1019,87) = -23,24$$

$$c = +90,10 - 114,92 = -24,82$$

b) Kiszámítjuk  $x$ -et:

$$x = \frac{(-19,90) \cdot (-24,82)}{-19,90 - 23,24} = \frac{(-19,90) \cdot (-24,82)}{-43,14} = -11,45$$

c) Számítjuk  $X_M$ -et.  $X_4$  és az  $x$  értékeit a 2. alatti egyenletbe behelyettesítve:

$$X_M = +90,10 - (-11,45) = +101,55$$

d)  $Y_M$  értéke az 1. alatti egyenletből számítható, ha  $X_n$  helyébe az  $X_M = +101,55$  értéket tesszük. Az egyes lépéseket úgy végezzük, mint az  $Y'$ -k számításánál.

$$Y_M = -1032,71$$

4. Számítási ellenőrzés:

a)  $Y_M$  számítása után a fordulatmérőt átforgatjuk  $X_B = 55,22$ -re, az eredménysonon jelentkezik  $Y_B = 1077,20$ .

b) Fordulatmérőt visszaforgatjuk  $X_M = 101,55$ -re, hogy az eredménysonon  $Y_M = 1032,71$  álljon.

c) Fordulatmérőt és eredménysort töröljük, a tizedes pontok helyét megváltoztatjuk. A fordulatmérőn 6, a beállító szerkezeten 3 lesz a tizedesek száma.

d) Beállítjuk  $x = 11,45$  értéket, az eredménysonon lévő  $Y_M$ -et átforgatjuk  $Y_4 = 1023,80$ -ra.

e)  $x$  helyére  $c = 24,82$  értéket téve a fordulatmérőt 0-ra forgatjuk, az eredménysonon jelentkezik  $Y_3 = 1043,11$ .

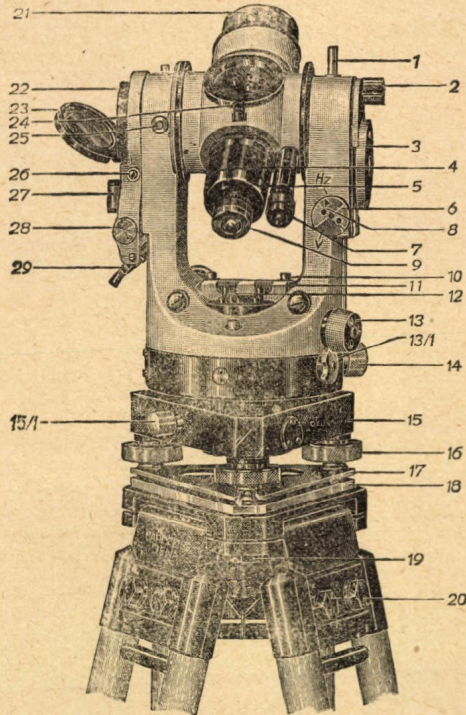
## Egy újabb Zeiss-teodolit.

Oltay Károly.

A geodéziai műszerek szerkesztése terén évek óta vezető szerepet játszanak a jeni *Zeiss-művek*. A Zeiss-művek állandóan hasznosítják azt a sok tapasztalatot és tudást, amit az optika és a precíziós mechanika terén szereztek s ezek felhasználásával egyre tökéletesítik geodéziai műszereiket is. E törekvésnek egy legújabb terméke az ú. n. „*Teodolit II*”, amely az elmúlt év folyamán került ki a Zeiss-gyárból. Ez a típus azért fontos, mert tervezői az eddigi teodolit típusokon szerzett tapasztalataikat teljes mértékben érvényesítve szerkesztettek olyan műszert, amellyel III., IV. és V. rendű háromszögeléseket, szabatos sokszögeléseket kellő pontossággal és nagyon gazdaságos munkával lehet elvégezni.

Az új teodolit perspektív képét az 1. ábrán látjuk. A szerkezet részletes leírását — az újításokat mindig kiemelve — az alábbiakban adjuk meg.

A távcső, mint az eddigi modelleken, mind a két felől áthajtható. Nagyítása 27-szeres, az objektív-nyílás  $40\text{ mm}$ , a gyújtótávolság  $251\text{ mm}$ ; a legkisebb, még éles beirányzást lehetővé tevő távolság  $1,2\text{ m}$ . A távcső teljes hossza  $175\text{ mm}$ , a parallaxis eltüntetése külön belső, ú. n. képállító lencsével történik. A szálkereszt rendszer kettős és egyszerű vízszintes és ugyanolyan függőleges szálból áll (a közepen kihagyott résszel), miáltal is bármilyen alakú céltárgy vele szabatosan beirányít-



1. ábra.

ható. A szálkereszt rendszer 100-as állandójú távmérő szálakat is tartalmaz és pedig úgy függőleges, mint vízszintes léctartás esetére.

A távcső látószöge  $1^\circ 30'$ .

A távcsőnek szálmegvilágító berendezése is van, tehát alkalmas kedvezőtlen világítási viszonyok közt végzendő földfeletti mérésekre, továbbá bányamérésekre és asztronómiai mérésekre is.

A távcső vízszintes tengelye igazító csavarok nélküli, tehát a  $H \perp V$  feltétel kielégített volta nem változhat meg. A kollimáció hiba eltüntetésére szálkereszt igazító csavarok szolgálnak.

A vízszintes kör és a magassági kör üvegből készült, átmérője  $95\text{ mm}$ , illetve  $48\text{ mm}$ . Az üvegyűrű ugyanolyan tágulású együttthatója acél foglalatba van erősítve, tehát az üveg megsérülése majdnem teljesen

kizárt. A limbusz legkisebb beosztásrésze a  $360^\circ$ -os osztásun  $1/3^\circ$ , azaz  $20'$ , a  $400$ -as osztásun pedig  $1/5$ -öd centezimális fok.

*Érdekes újítás, hogy a beosztásvonások kettősek.*

Ennek előnye részben az, hogy a leolvasás alkalmával végzendő egybeállítások (coincidenciák) szabatosabban végezhetők, másrészt az, hogy ilyen módon a véletlen jellegű osztáshibák hatása kisebb lett.

Ugyanis a beosztás úgy készül, hogy az automatikus osztógép először folytatólagosan bekarcolja a baloldali osztás-vonásokat, azután a kezdő vonásnál beállítják az osztásvonások közötti kis állandó távolságot s utána újra végigosztva a kört, nyerik a második osztásvonásokat.

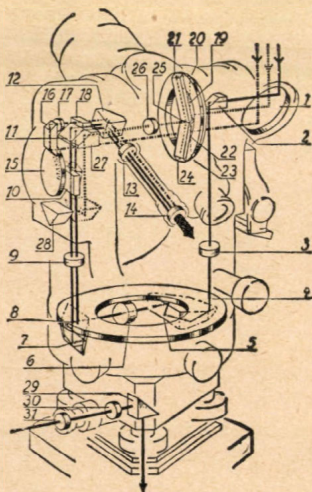
A két körsztás tehát egymástól független s így kettős osztásvonások felezőiben a beosztásvonások véletlen hibáinak csupán egy része szerepel. Ugyanis, ha az egyes beosztásvonások középvéletlen hibája  $\mu_b$ , akkor a számtani középnek megfelelő középvonás középvéletlen hibája  $\mu_b \sqrt{2}$ , azaz  $\mu_b / 1,414$  lesz.

A vízszintes körön további újítás az, hogy a körnek az alhidádéhoz illetve a talphoz való elmozdítása (a limbusz tájékozása) nem az eddig alkalmazott membranlemez rendszerrel történik.

Az új teodoliton az üveggyűrűt védő acéllemezen csigamenet van, amelyhez gyenge benyomással hozzászorítható a forgatócsavar. Az utóbbit kettős biztosítással látták el, t. i. ha használat után elengedjük, akkor egy rúgó automatikusan visszaviszi az érintkezés nélküli helyzetébe s ezenkívül a véletlen benyomás ellen külön csavarral is biztosítható.

Az újítást az tette szükségessé, hogy a membran-rendszer üzembiztonsága nem bizonyult kielégítőnek, használat közben előfordulhatott limbusz-elfordulás, amelyet aztán csak később, az irodában, az ismételt mérések rossz egyezéséből lehetett megállapítani.

Az új berendezés ezen az alapvető hiányon gyökeresen segít és e mellett gyakorlatilag nem jelent számbavehető hátrányt az, hogy a



2. ábra.

csigamenetes beállítás a holtmozgás miatt kisebb pontosságot nyújt, mint amilyen a membrános volt.

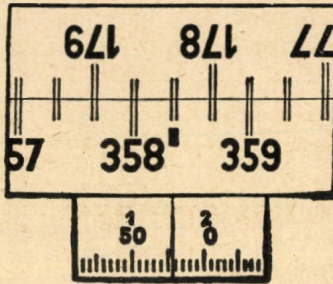
A körök leolvasása mind a két körön teljesen azonos módon optikai mikrométerrel, tehát koincidenciás beállítással végezhető és pedig ugyanazon okulárison keresztül.

Az erre vonatkozó optikai berendezést sematikusan a 2. ábrán láthatjuk.

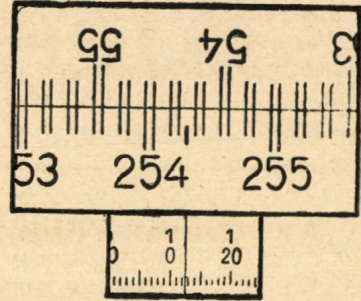
A bevilágítás csak egy helyen történik, ami a szerkezet nagy előnye, mert az a mesterséges megvilágítást is egyszerűbbé teszi.

A leolvasás ideálisan egyszerűen végezhető.

Az egymás felett álló kettős vonásokat (3. ábra) a plánparallel, lemez forgató csavarjával összeesésbe kell hozni. Most a leolvasás első részét a felső részen látható közelítő indexen olvassuk le és pedig a fokszámot az indexet megelőző álló számozású fokvonal adja ( $358^\circ$ ). a tíz percek pedig a megelőző fokvonal ( $358^\circ$ ) és a felette levő, attól



3. ábra.



4. ábra.

$180^\circ$ -ban eltérő fordított fokvonal ( $178$ ) közti legkisebb beosztás részek száma adja. A példabeli esetben ez  $2$ , azaz  $20'$ , tehát

$$l' = 358^\circ 20'$$

A leolvasás második részét alul kapjuk meg az index-vonal leolvasásával.

A példában

$$l'' = l' 55,7''$$

Az  $l''$  érték az alhidádé tengely külpontossági hibáját már nem tartalmazza.

A leolvasás elvégzésére egy más példát mutat a 4. ábra.

Ennek megfelelően

$$\begin{aligned} l' &= 254^\circ 30' \\ l'' &= \quad \quad 1' 2,5'' \end{aligned}$$

A magassági körön a leolvasás ugyanígy végzendő, de a leolvasás előtt az index libella buborékját gondosan középre kell állítani. Ez a beállítás az index-libella prizmás berendezése révén a távcső irányából, helyváltás nélkül végezhető el.

Az *alhidádé tengely* hengeres. A persely és a tengelycsap ugyanazon fémből, edzett és keményített acélból készül, tehát a hőmérséklet változás a tengely járásában változást nem idéz elő. Az alhidádé durva és parányi forgatására a szokásos kötő- és irányítócsavar berendezés szolgál.

A műszeren levő alhidádé libella, index libella és szintező libella érzékenysége egyformán  $30''$  pro 2 mm.

A műszer súlya 6,3 kg, a műszerláda súlya 4,6 kg, az állvány súlya 5,3 kg. A műszerláda méretei  $34 \times 24 \times 20$  cm.

Az állvány, továbbá az állvány és a műszer egybekapcsolására szolgáló berendezés ugyanolyan, mint az eddigi típusokon. Az állványon a fejezet és a lábak közti kapcsolat rögzítésére külön állványkötőcsavarok nincsenek; a műszer és az állvány közötti kapcsolatot létesítő összekötő csavar pedig a talpcsavarok talplemezére hat.

Mi a régi típusú állványokat és a műszertalpba csavarható összekötő csavart célszerűbbnek tartjuk, mert ezekkel jobban lehet biztosítani a műszerállás stabilitását. Az állványkötő csavarok meghúzása ugyanis teljesen biztosítja az állványlábak és a vele csuklósan kapcsolt állványfejezet relatív mozdulatlanságát. A műszertalpba csavart összekötő csavar pedig a talpcsavarokat is lerögzíti, tehát azok játékanak érvényesülését megakadályozzák.

## Az Állami Földmérés közleményei.

### Cím- és jelleg adományozás.

A Kormányzó Úr Ő Főméltósága dr. Tátray István miniszteri tanácsosnak, a pénzügyminisztérium IX. b. főosztálya vezetőjének a miniszteri osztályfőnöki cím- és jelleget; Major László, Kós Kálmán és Kubik Rezső főmérnököknek a műszaki tanácsosi cím- és jelleget; Kesserű Imre, Májay Péter mérnököknek a főmérnöki cím- és jelleget; Feledi Károly, Ráczkevy István és Milasovszky Béla segédmérnököknek a mérnöki cím- és jelleget adományozta.

### Kinevezés.

A Kormányzó Úr Ő Főméltósága Meggyessy László műszaki főtanácsosi cím- és jelleggel felruházott műszaki tanácsost a VI. fizetési osztályba műszaki főtanácsossá kinevezte.

A m. kir. pénzügyminiszter Kesztnér Ernő és Hartl Gusztáv műszaki tanácsosi cím- és jelleggel felruházott főmérnököket a VII. fizetési osztályba műszaki tanácsosokká; Högyész Gyula és vitéz Ács Endre főmérnöki cím- és jelleggel felruházott mérnököket a VIII. fizetési osztályba főmérnökökké; Veleznay Keresztély, Gergelyffy Ferenc, dr. Bendefy László és Császár Ferenc mérnöki cím- és jelleggel felruházott segédmérnököket a IX. fizetési osztályba mérnökökké; Ján László, Konrád Ödön és Fülöp István segédmérnököket a IX. fizetési osztályba mérnö-

kökké; Kiss Gyula, Kováts Dezső, Kollwenz Ödön, Bánky Kálmán, Tóth József, Hegyesi Ferenc, Szalontai László és Pintér Andor mérnökgyakornokokat segédmérnökökké; Popovics Szergej, Trailin György, Kralovánszky Ödön, Gallov Zoltán, Tari András és Bakó Gyula mérnököket ideiglenes minőségű mérnökgyakornokokká kinevezte.

A Kormányzó Úr Ő Főméltósága a Felvidék visszacsatolásával kapcsolatban Sáfáry Józsefet a VI. fizetési osztályba ideiglenes minőségű műszaki főtanácsossá kinevezte.

A m. kir. pénzügyminiszter úr a Felvidék visszacsatolásával kapcsolatban Cservenyák Antalt a VII. fizetési osztályba ideiglenes minőségű műszaki tanácsossá; Gellért Ferencet a VIII. fizetési osztályba ideiglenes minőségű főmérnöké; Jánosovits Józsefet, Lukács Istvánt, Papp Simont, Tjutcsev Ivánt, Sisolin Gergelyt és Abramenkó Illést a X. fizetési osztályba ideiglenes minőségű segédmérnökökké, Gaál Ödön Györgyöt pedig ideiglenes minőségű mérnökgyakornokká kinevezte.

#### Áthelyezés.

A m. kir. pénzügyminiszter úr Császár Ferenc mérnököt a pápai m. kir. 19. földmérési felügyelőségtől a budapesti m. kir. háromszögelő hivatalhoz; Feles Antal segédmérnököt a győri m. kir. 18. földmérési felügyelőségtől a budapesti m. kir. 9. földmérési felügyelőséghez; Markovich Pál és Papp Simon segédmérnököket az ungvári m. kir. 16. földmérési felügyelőségtől a munkácsi m. kir. 2. földmérési felügyelőséghez; Bánky Kálmán segédmérnököt a győri m. kir. 18. földmérési felügyelőségtől a kassai m. kir. 1. földmérési felügyelőséghez; Halász Ferenc mérnökgyakornokot a debreceni m. kir. 12. földmérési felügyelőségtől az ungvári m. kir. 16. földmérési felügyelőséghez áthelyezte.

#### Névmagyarosítás.

A m. kir. belügyminiszter úr engedélyével Herkner Gyula főmérnök családi nevét „Hidvéghi”-re, Schultz Gyula mérnök pedig „Sótonyi”-ra változtatta meg.

#### Lemondás.

Krippel Tibor mérnök, dr. Bárdió Adolf, Seregély Lajos, Takács Jenő, Knézy Pál, Mispál István és Kiss Gyula segédmérnökök, Neuwirth János, Leitgéb János, Gereben János, Berényi Ödön, Gállos Gyula, Binder Béla és Sipos Antal mérnökgyakornokok állásukról lemondtak.

#### Elhalálozás.

Zelkó József ny. miniszteri tanácsos, Kováts Dezső segédmérnök elhunyt.

#### Ösztöndíj odaítélés.

A Műegyetem rektori tanácsa a „Szilágyi Béla ösztöndíj-alapítvány” idei kamatait Bulkay Lajos I. éves gépészmérnök-hallgatónak ítélte oda.



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSSNÁNDOR

egyetemi műszerész

**BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.**

Sürgőny cím: „MOMER“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

## 35. D jelű legújabb típusú kis szintező műszer

kötött távcsővel, a távcsőhöz  
kötött koincidenciás leolvasású  
szintező libellával, alhidádé li-  
bellával és szintező csavarral,  
fémtokban, állvánnyal együtt

**Ára: 350 pengő.**



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSS NÁNDOR  
egyetemi műszerész

BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.

Sürgőnycím: „MOMER“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

TEODOLITOK

\*

EGYETEMES MŰSZEREK

\*

TAHIMÉTEREK

\*

FELRAKÓK

\*

MÉRCÉK ÉS MÉRŐSZALAGOK

\*

MÉRNÖKI FELSZERELÉSEK

\*

LÁTCSÖVEK







# 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.

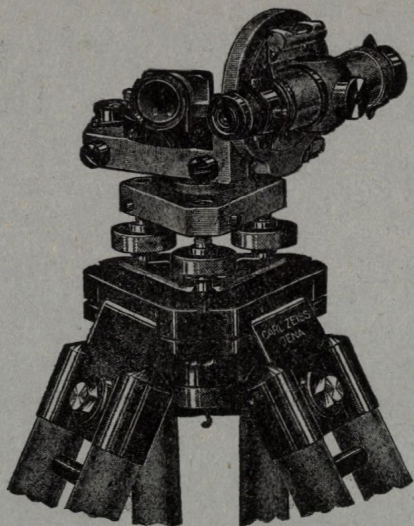
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

## TARTALOM:

<i>Futaky Zoltán:</i> Tapasztalatok az újabb tagosításoknál ... ..	49
<i>Duchon Béla:</i> Az új birtokrendezés műszaki lebonyolításának ellen- őrzése ... ..	26
<i>Deák Ferenc:</i> Javaslatok a tagosítási eljárás előmunkálatainak revi- ziójára ... ..	80
<i>Oltay Károly:</i> A birtokelhatárolás munkateljesítményének megállá- pítása ... ..	95
<i>Májay Péter:</i> Az országos elsőrendű szintezésünk orthométeres és dinamikai javításainak számítása ... ..	99
Az Állami Földmérés Közleményei ... ..	130

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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztőség címére küldendő.  
Kéziratokat nem őrzi meg.



# **ZEISS**

## **Tahiméter-tájoló „TACHYTOP“**



Szintező műszerek, teodolitok, optikai távmérők,  
távcsöves vonalzők, tahiméter-tájolók stb.

Árjegyzéket és további felvilágosítást ingyen küld:

**CARL ZEISS, JENA.**

Vezérképviselet:

# **Ifj. Jurányi Henrik**

**Budapest, IV., Váci-utca 40. Telefon: 183-092.**

Topográfiai tahiméteres mérések részére úgy vízszintes, mint magassági meghatározásokra, 1:2000 és ennél kisebb méretarányú térképezésekre.

A tájoló és a függőleges kör egy nagyítón át kényelmesen leolvasható.

Távcsőve alkalmas optikai távmérésekre.  
Súlya kevés (1.5 kg).



# 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 iv terjedelemben.

## Tapasztalatok az újabb tagosításoknál.

*Futaky Zoltán.*

Az 1908. évi XXXIX. tc. 4. §-a felhatalmazta az igazságügyminisztert, hogy a tagosítási ügyekben követendő eljárást rendeleti úton szabályozza és a kiadott rendeleteket a szükséghez képest kiegészíthesse és módosíthassa.

Az idézett törvény felhatalmazása alapján a tagosítási eljárást az addig érvényben volt egymással alig összefüggő, sőt sokszor ellentmondó rendeletek hatályon kívül helyezése mellett az 1909. évi május hó 1. napján életbe léptetett 1909. évi 10, 20, 30, 40, 50 és 60. I. M. számú rendeletek szabályozták.

A tagosítás, mint a célszerűbb és hasznosabb gazdálkodás egyik önálló tényezője, az étellel együtt fejlődik. A gazdasági viszonyok változása, az okszerűbb gazdálkodás követelményei, a földbirtokpolitikai intézkedések, a mérnöktársadalom kereseti lehetőségei, végül pedig a műszaki követelmények fejlődése mind olyan tényezők, amelyekhez a tagosítási eljárásnak alkalmazkodnia kell.

Ez idézte elő azt, hogy az 1909. évi tökéletesnek mondható jogszabályokat időnként módosítani kellett. Ezek a módosítások, bár az alaprendelet áttekinthetőségét zavarták, rendszerint a tagosítások fellendítését eredményezték, ami természetes is, mert hiszen céljuk mindig a gátló körülmények kiküszöbölése volt. Az eljárás tökéletesebbé tétele rendszerint munkatöbbletet okozott, és ez a munkatöbblet maga után vonta a tagosítási egységárak olyan mérvű emelkedését, hogy 1930. évben a tagosítások csaknem egészen megakadtak. Az akkori gazdasági viszonyok mellett az érdekelték a tagosítások költségeit fizetni nem tudták, a tagosítási állami alap pedig kimerült.

A tagosítás nemzetgazdasági fontossága parancsolóan sürgette a kérdés megoldását és az érdekelt körök mind nagyobb mérvű megmozdulásának eredménye az lett, hogy a pénzügyminisztérium a tagosítási állami alap részére nagyobb hitelkeret rendelkezésre bocsátását helyezte kilátásba. A hitelkeret megnyitásának előfeltétele az volt, hogy a tagosítási eljárást olcsóbbá kellett tenni oly mértékben, hogy az ér-



dekeltek a tagosításért országos átlagban kataszteri holdanként 12 P-nél többet ne fizessenek.

A tagosítás nagymérvű olcsóbbá tétele csak az eljárás lényeges egyszerűsítésével volt elérhető és nagyrészt ez a körülmény hívta életre a ma is érvényben levő 34.700/1935. I. M. számú rendeletet, amely számos oly egyszerűsítő újítást vezetett be, amelyekre vonatkozóan előzetes tapasztalatok nem állottak rendelkezésre.

A rendelet hatálybaléptetése óta eltelt négy esztendő alatt 30 község tagosítása már befejezést nyert, 37 községben pedig az eljárás folyamatban van.

Ez alkalommal az elmúlt négy év tagosításainál szerzett tapasztalatokról számolok be, amelyek részben az 1935. évi rendelet újításainak további tökéletesítésére, részben pedig a rendelet egyes szakaszainak a gyakorlati élettől való összhangba hozatalára vonatkoznak.

Az anyagot általában három részre osztottam és először a tagosítás menetének sorrendjében ismertetem a gyakorlati tapasztalatokat, majd külön tárgyalom a költségre vonatkozó részt, végül az elmúlt 30 év tagosításainak statisztikáját, a birtokrendező mérnökök tagosítási tevékenységét és az alkalmazott munkaerők létszámviszonyait ismertetem.

\*

A tagosítás nem más, mint birtokrendezés. A birtokrendezés fogalmából önként adódik, hogy mindent rendezni kell, ami a birtokkal kapcsolatos. Sveichan a tagosítás során a csatornázás, öntözés és egyéb talajjavítási kérdések, továbbá a főbb közlekedési utak és vasutak rendezéséhez nemcsak a lehetőséget nyitják meg, hanem a létesítményeket meg is építik. Ott a tagosítás súlypontja nem kizárólag a szétszórtan fekvő birtokrészek egyesítésén van, hanem azt lehet mondani, hogy a tagosítás egy nagyvonalú országrendezés végrehajtásának az eszköze, a közigazgatás legkisebb egységének, a községnek területén.

Ezzel szemben nálunk azt látjuk, hogy ha az új úthálózat vagy más körülmények egy belsőégi út szabályozását, vagy egy zsákutca megnyitását szükségessé teszik, azt a tagosítási eljárás során nem lehet megvalósítani, mert a tagosításba bevonható területekkel kapcsolatban olyan tiltó rendelkezések vannak érvényben, amelyek a megvalósítást lehetlenné teszik, miért is kívánatos volna ezeket a rendelkezéseket megfelelően enyhíteni.

Itt kell megemlítenem azt is, hogy ahol a rendelet a fent említett rendezéseket elvileg lehetővé teszi, sőt előírja, mint például a vizes területek lecsapolásához szükséges csatornahálózat létesítését, nincsen biztosítva, hogy a rendezési tervek végrehajtassanak. Nem egy esetben láttuk, hogy a csatornák céljára kihagyott területsávokat évtizedeken keresztül községi kaszálónak használták, vagy bérbe adták. Nem elegendő az, hogy a terveket díjtalanul elkészítettjük, hanem azok megvalósításáról is gondoskodnunk kell.

A közigazgatási eljárás során a földművelésügyi határozat állapítja meg azt, hogy mely területek vonandók be a tagosításba. Csaknem minden esetben felmerül a szükségé annak, hogy egyes területeket a tagosításból utólag ki kell vonni, vagy további területeket kell az eljárásba

bevonni. Ezeknek a kérdéseknek elintézése gyakran annyira elhúzódik, hogy az előkészítő műszaki munkálatokat, sőt sok esetben még a becslési eljárást is hátráltatják, miért is ezeknek a kérdéseknek gyors elintézését lehetővé kellene tenni.

További kérdés a megengedhetőségi tárgyaláson követendő irányelvek. Ez a tárgyalás az, amelyen eldől, lesz-e a községben tagosítás vagy sem. Közismert a magyar gazdaközönség ragaszkodása az ősi röghöz, amely tulajdonság igen gyakran nagy ellenszenvet vált ki a tagosítás ellen. Amennyire örülnek az eljárás befejezése után a tagosításnak, sokszor annyira ellenzik azt a megindítás előtt. Ez az ellenzés néha olyan szenvedelmes méreteket ölt egyeseknél, hogy gyakran a kisebbség terrorizálja a többséget és a megengedhetőségi tárgyaláson nem mernek a tagosítás mellett szavazni még azok sem, akik kívánják. Ezt a nehézséget a rendelet bölcsen úgy kívánja áthidalni, hogy a tárgyaláson meg nem jelentek úgy tekintendők, mint akik a tagosításba beleegyeznek, viszont a közületek, valamint a gyámság vagy gondnokság alatt levők szavazás nélkül a tagosítást kívánókhöz számítanak. A gyakorlatban többször előfordult, hogy a nagy terror miatt a tárgyaláson egyetlenegy érdekelt, még a tagosítást kérő sem mert igennel szavazni. A bíróság ebben az esetben többször arra az álláspontra helyezkedett, hogy mivel a rendelet szerint a fent felsoroltak úgy tekintendők, mint akik a tagosításba „beleegyeznek”, illetve a „tagosítást kérőkhöz számítanak”, nem rendelhető el a tagosítás, mert ha nincs igennel szavazó, nincs, akihez a megfélemlítettek hozzászámítsanak. Így megtörténhet, hogy néhány százalékos kisebbség a többség akaratát elnyomja, ezért kívánatos volna a rendeletet olyan értelemben módosítani, hogy a tárgyaláson meg nem jelentek és a közületek igennel szavazóknak tekintendők. Ugyancsak ki kellene mondani, hogy a tagosítás egész folyamata alatt szavazni csak személyesen lehet, mert a megbízás útján való szavazás ugyancsak módot ad a terrorizálásra, sőt még a félrevezetésre is.

Az érvényben levő rendeletek módot adnak arra, hogy az érdekeltek választás útján döntsenek a birtokrendező mérnök személyét illetően. Szerény véleményem szerint a birtokrendező mérnöknek választás útján való kijelölését teljesen ki kell küszöbölni, mert az alkalmat ad a korteskedésre, ami menthetetlenül aláássa a bizalmat. Mondhatjuk, hogy a birtokrendező mérnök kezébe van letéve az összes érdekeltek vagyona, de közmegelégedésre csak az a vállalkozó fejezheti be a munkát, aki pártatlanságát az utolsó percig meg tudja őrizni. Tudom, hogy a választás megszüntetése többek ellenzését váltaná ki, mert köztudomású, hogy gyakran a birtokrendező mérnök készíti elő a tagosítás megindítását célzó kérvény beadását, sőt még az előírt 100 P biztosítékot is sok esetben ők előlegezik abban a reményben, hogy megválasztják őket. Erre csak azt tudom mondani, hogy aki a néppel együttérez és a munkát odaadással jól elvégzi, annak nem kell félnie, hogy nem lesz munkája. Ami pedig a 100 P biztosítékot illeti, azt feltétlenül törlendőnek tartom, mert úgy gondolom, nagyon sok tagosításnak volt már kerékkötője, pedig annak visszafizetését a legritkább esetben tagadják meg.

További megoldandó kérdés a tagosításhoz szükséges háromszö-

gelés és határleírás dologi szolgáltatásai költségeinek biztosítása. Ha a község tagosítását elrendelik, a munka rövid időn belül kezdetét veszi, viszont ahhoz előzetes háromszögelésre van szükség, amely eljárással kapcsolatban felmerült dologi szolgáltatások költségeit a község tartozik fedezni. A községeknek a naptári évre szóló költségvetéseiket fél évvel előre el kell készíteniök és így ha a tagosítás az év második felében indul meg, a községnek nem lehet fedezete a költségekre és megáll a munka. Az utóbbi időben számtalan nehézséget okozott már ez a kérdés és előfordult, hogy a legnagyobb utánjárással sikerült csak a költségeket késedelmesen biztosítani. A háromszögelési adatokat az állam díjtalanul köteles kiadni és minden késedelem a birtokrendező mérnök és a tagosító érdekeltek anyagi károsodását vonja maga után. Előfordult már, hogy a birtokrendező mérnök inkább előlegezte a költségeket a sajátjából, vagy kölcsönt vett fel a beszerzésekhez, csakhogy biztosítsa érdekeit. Feltétlenül módot kell találni arra, hogy szükség esetén ezeket a költségeket egy évre a községeknek előlegezzék.

A tagosítás egyik legfontosabb mozzanata a földek becslése. Ezt a munkát elsietni nem lehet, viszont rendszerint sürgős, mert legtöbbször az őszi hónapokra marad és biztosítani kell, hogy a tél beállta előtt befejezhető legyen. Nagyobb munkánál, mint például a 14.500 holdas Mohács, vagy a 26.700 holdas Homokmégy és három társközsége együttes tagosításánál elképzelhetetlen, hogy egy becslőbizottság munkájával a kívánatos időre elkészüljön. Ezért biztosítandó lenne, hogy szükség esetén egyidejűleg két becslőbizottság is működhessen párhuzamosan.

A becsléssel kapcsolatban még egy kérdés vár rendezésre és ez a becslés eredményéről készült munkarészek kérdése. A becslésnél a mai rendszer szerint a különböző minőségű területek minőségi osztályszámait és azok határát a birtokrendező mérnök a helyszínen a becslési vázlatba (birtokvázlatba) tünteti fel, a becslőbizottság elnöke pedig a földrészletek sorrendjében előírt becslési jegyzékbe írja be az osztályszámokat. Az utóbbi munkarész a birtokrendező mérnök által készített becslési vázlat ellenőrzését van hivatva szolgálni. A gyakorlatban ennek az ellenkezőjét látjuk. A becslési jegyzéket a gyakran esős hideg időben a helyszínen megírni sokszor lehetetlen és azt kevés kivétellel a helyszíni munka után az irodában töltik ki. Emellett az eljárás mellett ha a becslési jegyzék és vázlat közt eltérés jelentkezik, nem az ellenőrzendő, hanem az ellenőrzés célját szolgáló munkarészt javítjuk, mert tudjuk, hogy az utóbbi az előzőről készült. Az előadottak alapján a becslési jegyzék készítésének teljes mellőzése mellett az ellenőrzésnek más módját kellene bevezetni. Ha az ellenőrzés szükségességét vizsgáljuk, merem mondani, hogy a becslés eredményének szándékos meghamisítására nem is gondolok és mégis szükséges az ellenőrzés, mert emberek vagyunk és a tévedéseket másképp eltüntetni nem tudjuk. A kérdés helyes megoldásánál mindenesetre nagy súlyt kell fordítani arra, hogy a költségeket túlzott igényekkel feleslegesen ne szaporítsuk.

Elsősorban célszerű lenne a birtokrendező mérnök által készített becslési vázlatban a becsosztályszámokat nem minden helyrajzi számba beírni, hanem csak becsfoltonként. Ha a becslési jegyzéket elhagyjuk, akkor kívánatos, hogy az osztályszámok valahol számok helyett betűi-

vel is ki legyenek írva. Ezért talán úgy lenne legcélszerűbb, ha a birtokrendező mérnök a becsfoltok osztályszámait csak ceruzával írná be a becsfoltokba, és a becslőbizottság elnöke egy bizonyos terület részletes becslése után, tehát amikor a megbecsült rész a terepen még áttekinthető, sajátkezűleg írná be a becsfoltokba az osztályszámokat betűkkel. A most ismertetett eljárással nagy munkamegtakarítás lenne elérhető, és a részletes becslésről készült egy munkarész hitelessége jobban lenne biztosítva, mint az eddigi eljárásnál.

Ezek után rátérek a 34.700/1935. I. M. számú rendeletnek arra az újítására, amelynek alkalmazása sok vitát és fejtörést okozott. Ez az újítás az alapbirtokkimutatás bevezetése. Az új rendelet megjelenése előtt a tagosításban érdekelt birtokosok tagosítás előtti birtokainak összegyűjtésére hosszú évtizedek gyakorlata alapján olyan rendszer alakult ki, amely a szakembereknek egyszerű volt ugyan, de mint látni fogjuk, a legfontosabb gyakorlati követelményeknek nem felelt meg. A tagosítás előtti birtokokat tartalmazó úgynevezett felvételi birtokívek tulajdonképpen a telekkönyvi betétek másolatai voltak a becslés eredményével kiegészítve. Ezek a betétben feltüntetett összes földrészleteket tartalmazták, tekintet nélkül arra, hogy azokat a tulajdonos ténylegesen birtokolta-e vagy sem. Ettől eltekintve egy birtokosnak földjei sokszor 5—10 betétben fordultak elő és így azok a felvételi birtokívben is szétszórtan jelentkeztek. Az egyes tagosító érdekeltek birtokainak összegyűjtésére az összehasonlító okirat „A” oldala szolgált, ott azonban már becsértékek szerepeltek és így abban már csak szakember ismerte ki magát. Amint látjuk, a most ismertetett régi rendszer a leglényegesebb gyakorlati követelményt nem elégítette ki, mert nem volt olyan munkarész, amelyben összegyűjtve meg lehetett találni az érdekeltek tagosítás előtti birtokait és annak egyszerű felolvasása útján mindenki meggyőződhetett volna arról, hogy ingatlanainak összegyűjtése helyes.

Ezt a lényegbevágó hiányt volt hivatva pótolni az alapbirtokkimutatás, amely betűsorrendben tartalmazza a tagosításban érdekelteket, mindenkinél felsorolva összes ténylegesen birtokolt tagosítandó birtokát.

Ezt az újítást minden gyakorlati tapasztalat nélkül kellett bevezetni és így egészen természetes, hogy az annak kivételére vonatkozó első elgondolás nem lehetett a legtökéletesebb. Arról mindenki meg volt győződve, hogy az újítás feltétlenül szükséges és nagy hiányt pótol, csak az volt aggályos, hogy amikor az új rendelet minden vonatkozásban az eljárás egyszerűsítésére és olcsóbbbátételére törekedett, annak kivitele nem jár-e sok munkatöbblettel, vagyis az elérhető előnyök arányban lesznek-e az okozott költségtöbblettel.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy az elmúlt négy év gyakorlati tapasztalatai eloszlatták ezt az aggodalmat és a sok vita és mérlegelés olyan egyszerűsítéseket és gondolatokat eredményezett, amelyek az alapbirtokkimutatás bevezetése nélkül talán sohasem kerülnek előtérbe.

Lássuk tehát egy gyakorlatból vett példán, melyek azok az újítások, amelyeket be kellene vezetni ahhoz, hogy az alapbirtokkimutatás még tökéletesebb, áttekinthetőbb és egyszerűbb legyen.

Az 1. ábra egy ős birtoktest feldolgozását ábrázolja a ma érvényben levő rendelet és a javasolt egyszerűsítések figyelembevételével.

Az ábrán feltüntetett ősbirtoktestet az eredeti felméréskor két rétsáv tagolta és ezért a művelési ágak különbözősége miatt 543, 544, 545, 546 és 547. helyrajziszámokkal kellett azt a térképen ábrázolni. Az ősbirtoktestet még a tagosítás előtt két egyenlő részre osztották és ezért minden helyrajzi számot alá kellett törni 1. és 2.-vel. Az eddig ismertett térképi vonalak az ábrán teljes vonallal vannak feltüntetve.

A birtokrendező mérnök a tagosítási előmunkálatokkal kapcsolatos

*Rendelet szerint.*

$\frac{543}{1-a}$ 5	$\frac{543}{1-b}$ 6 R	$\frac{544}{1}$ 6 R	a.6	$\frac{545}{1}$ b.7	c.6	$\frac{546}{1}$ 6 R	$\frac{547}{1-a}$ 6 R	a.6	$\frac{547}{1-b}$ b.5	c.4
$\frac{543}{2-3a}$ 5	$\frac{543}{3b}$ 6 R	$\frac{544}{2-3}$ 6 R	a.6	$\frac{545}{2-3}$ b.7	c.6	$\frac{546}{2-3}$ 6 R	$\frac{547}{2-a}$ 6 R	a.6	$\frac{547}{2-b}$ b.5	c.4
$\frac{543}{4a}$ 5	$\frac{543}{4b}$ 6 R	$\frac{544}{4}$ 6 R	a.6	$\frac{545}{4}$ b.7	c.6	$\frac{546}{4}$ 6 R	$\frac{547}{4}$ 6 R	a.6	$\frac{547}{4}$ b.5	c.4

*Javaslat szerint.*

$\frac{543}{1}$ a.5	R	$\frac{544}{1}$ b.6	R	$\frac{545}{1}$ c.7	R	$\frac{546}{1}$ d.6	R	$\frac{547}{1}$ f.5	g.4
$\frac{543}{2-3}$ a.5	R	$\frac{544}{2-3}$ b.6	R	$\frac{545}{2-3}$ c.7	d.6	$\frac{546}{2-3}$ 6 R	a.6	$\frac{547}{2}$ b.5	c.4
$\frac{543}{4}$ a.5	R	$\frac{544}{4}$ b.6	R	$\frac{545}{4}$ c.7	d.6	$\frac{546}{4}$ 6 R	a.6	$\frac{547}{4}$ b.5	c.4

Megjegyzés: Alló számok - eredeti helyrajziszámok.  
Balra dől számok - helyszínelésnél alakított helyrajziszámok.  
Jobbra dől számok - becslélt osztályszámai.

*1. ábra.*

helyszíni azonosításkor az alsó birtoktestet derékban, majd a baloldali részt hosszában is megosztva találta, viszont a rét és szántó határvonala úgy az 543 és 544, valamint az 546 és 547. helyrajziszámok között az eredeti felmérés óta megváltozott. Ezek az újonnan bemért vonalak az ábrán eredményvonallal vannak feltüntetve és az ősbirtoktesten belül a tagosítás előtti 10 helyrajziszám helyett 20 helyrajziszám keletkezett. Tovább szabdalják az említett 20 helyrajziszámot a részletes becslésnél megállapított osztályhatárvonalak, amelyek az ábrán szaggatott vonallal vannak ábrázolva. Amint a rendelet szerint készített ábrán látható, a tagosítás előtt 10 helyrajziszámból álló ősbirtoktestet, az azonosítás és becslés folytán 30 egységre kellett felbontanunk.

Az ábrának fenti ismertetése után lássuk azokat az egyszerűsítése-



ket, amelyekkel a tagosítási előmunkálatokat egyszerűbbekké és áttekinthetőbbekké tehetjük.

Ragadjuk ki példánkából az 543/1. a.—543/1. b.—544/1—545/1—546/1—547/1. a. és 547/1. b. helyrajziszámokkal jelölt birtoktestet, amelynek birtokosa Nagy János és neje Simon Julianna. Az alapbirtokkimutatás akkor szolgálja a célt, ha abból az érdekelteknek meg tudom mondani, hogy ebben és ebben a dűlőben van nekik egy darab 1600 négyzetöles földjük. Ha azonban a rendelet szerint szerkesztett alapbirtokkimutatásból felolvasom a fenti hét helyrajziszámot és az azokhoz tartozó területeket, a birtokos nem fogja tudni, miről beszélek, mert neki abban a dűlőben csak egy földje van, az pedig nagyobb, mint akár-melyik a felsorolt hét közül. Akkor értjük meg egymást, ha a hét részterületet összeadom. Ez vezetett arra a gondolatra, hogy a tagosítás előtti állapotra vonatkozó munkarészekben áttérjünk a birtoktestek szerinti előírásra.

Birtoktest alatt értjük azoknak a helyrajziszámoknak az összességét, amelyek azonos telekkönyvi betétben és ugyanabban a dűlőben vannak, összefüggenek, egy gazdasági egységet képeznek és végül ugyanannak a birtokosnak a tényleges birtokát képezik.

Az érvényben levő rendeletek szerint ezeket a helyrajziszámokat külön-külön sorban és külön területekkel kell az alapbirtokkimutatásban előírni, a tervezett újítás szerint pedig a birtoktestbe tartozó helyrajziszámokat együtt írjuk elő, azokat kapcsolójellel összefoglaljuk és a telekkönyvi tulajdonost, területet, tényleges birtokost és a szükséges egyéb adatokat egyszer írjuk be. Ezzel nagy munkamegtakarítás érhető el és az alapbirtokkimutatás érthetőbb és áttekinthetőbb lesz, mert ha az abban foglalt adatot az érdekelt birtokosnak felolvasom, azonnal megérti, melyik birtokáról van szó.

Lássuk ezután a birtoktestenkénti előírás kihatását az ábrán bemutatott példán. Az érvényben levő rendelet szerint a tagosítási előmunkálatokban az egyes helyrajziszámokat szigorúan számsorban, tehát az 543/1. a. és 543/1. b. után az 543/3. a. és 543/3. b., majd az 543/4. a. és 543/4. b. helyrajziszámokat kell előírni a tulajdonosokkal, területekkel és egyéb adatokkal. Ezután következnek az 544/1, 544/3 és 544/4 helyrajziszámok, ahol a telekkönyvi tulajdonos, tényleges birtokos és több más adat azonos az előbb már felsoroltakkal. Ébbe az ismétlésbe annyiszor kényszerülünk, amennyi helyrajziszám szerepel mindhárom birtoktestben és az ősbirtoktest előírásakor a nyomtatványon 20 sort, tehát egy egész oldalt kell kitöltenünk. A tervezett egyszerűsítés szerint csak négy birtoktestet kell előírni négy sorban. A nagy munkamegtakarításon kívül a leglényegesebb előny abból ered, hogy az egyszerűsítés szerint közvetlenül kiolvasható a munkarészből a birtoktestre vonatkozó minden adat, míg a rendelet szerint készült előírásnál, ha a tulajdonossal a birtoktestre vonatkozó területi adatot közölni akarom, hét területet kell összeadnom, amelyek nem is egymásalatti sorokban szerepelnek, hanem minden harmadik sorban előírt adat tartozik össze.

További egyszerűsítés érhető el a becshatárvonalak által metszett részek alszámozásánál. Amint az 545/1. helyrajziszámnál az ábrán látható, az érvényben levő rendelet szerint a becshatárvonalak által met-

szett részek a, b, c betűkkel osztandók alá és külön ki kell számítani, hogy a metszett részletből mennyi a hatod, heted, illetve hatod osztályba eső terület, azokba a helyrajziszámokba pedig, amelyek teljes egészükben egy osztályba esnek, be kell írni az osztályszámokat. Az ismertetett eljárás mellett az ősbirtoktestnek a rendelet szerinti feldolgozásánál 30 becsfolt jelentkezik, ami azt jelenti, hogy a munkarészekben 30 tételt kell kezelni és ugyanannyi résznek kell a területét kiszámítani. A tervezett egyszerűsítés azon alapul, hogy a munkálatok további folyamán nincsen szükségünk arra, hogy a birtoktesten belül hatod osztályba sorozott terület mennyi földrészletbe esik és mekkora területtel. Nincsen például szükségünk arra, hogy az 543/1. b. helyrajziszámból 150, az 544/1-ből 200 és végül az 545/1. hrsz. a) alaosztásából 50 négyzetöl hatod osztály, hanem a munkálatok további folyamán csak arra van szükségünk, hogy a hatodosztályú becsfoltból ebbe a birtoktestbe (150+200+50) összesen 400 négyzetöl esik. Ez a körülmény vezetett arra, hogy a becsvonalak által metszett részeket ne helyrajziszámonként, hanem birtoktestenként alszámozzuk, amint az, az ábrának a javaslat szerinti részén látható.

Az ismertetett egyszerűsítésekkel elérhető munkamegtakarítást szemléltetően láthatjuk az ábrán, mert amint ott megállapítható, ugyanannak az ősbirtoktestnek feldolgozása során a rendelet szerint 30, míg a javaslat szerint csak 17 tétel keletkezik. Ha figyelembe vesszük, hogy ezeket a tételeket három munkarészben kell kezelni, megállapítható, hogy az előmunkálatok során 90 egység helyett csak 51-et kell előírni, ami tetemes munkamegtakarítást jelent és emellett a munkarészek áttekinthetőbbek és egyszerűbbek lesznek.

Az alapbirtokkimutatás szerkesztésénél sok nehézséget és felesleges munkát okoz az, ha több birtoktestet úgy a telekkönyvben, mint a természetben osztatlanul, de meghatározott arány szerint többen birtokolnak és a birtokot a telekkönyvi arány szerint becsértékben kívánják megosztani. Ha például egy betétben 20 földrészlet van és azt tizen kívánják becsérték szerint az arálynak megfelelően megosztani, ez az alapbirtokkimutatásban 200 tételben volt előírva és a birtokarányok szerinti osztások után olyan területrészek fordultak elő a munkarészekben, amelyeket az érdekeltekkel nem lehetett megértetni.

A gyakorlati tapasztalat olyan megoldásra vezetett, amely az alapbirtokkimutatásban 200 helyett csak 10 tétel előírását teszi szükségessé és a tulajdonos előtt is érthetőbb. Az elgondolás szerint külön „Jutalékok jegyzéke” készül, amelyben a betétek sorrendjében fel vannak sorolva azok a helyrajziszámok, amelyeket egyenlő arány szerint becsértékben kell megosztani. Ezeket összegezzük és az így nyert végeredményt osztályonként külön is az egyes birtokosok között az őket megillető arány szerint egyszerre osztjuk fel, az alapbirtokkimutatásba pedig csak ezt a végeredményt vezetjük be, utalással a jutalékok jegyzéke megfelelő tételszámára. A gazda azt tudja, hogy a nagynénje hagyatékából 1/6-od rész után 3 kataszteri hold illeti meg, de ha a 20 földrészlet mindegyikének külön-külön hattal osztom és húsz részterületet közlök vele, akkor legfeljebb bizalmatlanul fog rám nézni, de megérteni semmiesetre sem.

Az alapbirtokkimutatás szerkesztésével kapcsolatban meg kell még említenünk azt, hogy az egyes alapbirtokkimutatásokban azoknak a földrészleteknek területnélküli felsorolását — amint mondani szoktuk, üres futtatását, — amelyek az érdekeltnek ténylegesen nem, hanem csak telekkönyvileg tulajdonai, el kell hagyni.

Ezt a nagy munkát igénylő üres futtatást semmi sem indokolja, hiszen új részletes felmérésnél a telekkönyvi állapottal egyáltalán nem törődünk és a betétszerkesztés vagy telekkönyvi átalakítás mégis zavar-talanul végrehajtható. Ezzel szemben a tagosításoknál gondos azonosítás készül és a ténylegesség alapján birtokolt ingatlanok fel vannak tüntetve az azonosítási jegyzékben, az alapbirtokkimutatásban, az összehasonlító jegyzékben és a tényleges birtokosok jegyzékében, tehát négy helyen.

A másik fontos érv, amely az üres futtatások elhagyása mellett szól az, hogy az alapbirtokkimutatás szerkesztésénél előírunk egy községben mondjuk 500 földrészletet két helyen, még pedig a tényleges birtokosnál területtel, a telekkönyvi tulajdonosnál pedig terület nélkül, majd a rendelet bölcs intézkedése folytán megjelenik a helyszínén a telekkönyvi hatóság közege és megszüntet minden tényleges birtoklást, amit csak lehet. A telekkönyvi végzések átvezetésénél tehát az előírt 500 tételből piros színnel megsemmisítünk esetleg 480-at és csak 20 marad meg. Nem tudok elgondolni okot, ami ezt a sok felesleges munkát szükségessé tenné, de ha mégis szükség lenne az érvényben maradt tételekre, egyszerűbb 20 tételt utólag beírni, mint 500-at előírni és ebből 480-at megsemmisíteni.

Az előmunkálatokkal kapcsolatban még egy megfigyelésre kell kitérnem. Az azonosítási jegyzék lezárása után a birtokrendező mérnöknek el kell végezni a birtokváltozások tárgyalását és el kell készítenie az alapbirtokkimutatást. A gyakorlati életben azt látjuk, hogy az utóbbi két ténykedés gazdaságos elvégzéséhez a birtokrendező mérnökök kényyszerülnek olyan segédmunkarészeket készíteni, amelyek nincsenek rendszeresítve. Ha megfigyeljük a tagosító irodák műhelytitkait, az egyik helyen kartotékot, máshol kimutatásokat, jegyzékeket vagy kis kombinatóriumot találunk. Ez kétségtelenül azt bizonyítja, hogy az azonosítási jegyzék adattömkelegét a további feldolgozáshoz birtokosonként előzetesen csoportosítani kell és ez közbeni segédmunkarész nélkül nem lehetséges. Önkénytelenül felmerül a gondolat, hogy ha erre szükség van, meg kell találni a legmegfelelőbb eljárást és azt rendszeresíteni kellene.

A magam részéről leghelyesebbnek a kartoték rendszert tartanám. Minden birtokosról készüljön egy kartoték és ott gyűjtsünk össze minden adatot, amire a továbbiakban szükség van. A kartotékrendszernek kimondhatatlan előnye az, hogy azzal a birtokosokat tetszés szerint csoportosíthatom. Azokat betűsorba szedve és sorszámozva az alapbirtokkimutatás szerkesztése másolási munkává egyszerűsül. A kartotékokat csoportosíthatom a bebíró idegen községbeli birtokosok szerint az elhelyezkedésnél, csoportosíthatom birtoktípusok szerint, a családicsoporthoz alakításánál több lapot gémpapírral összekapcsolhatok, mert lényegében a családi csoport tagjai a továbbiakban egy birtok tulajdo-

nosainak tekinthetők. Együttes tagosítás esetében külön sorozhatók azok a birtokosok, akik más község határába kívánnak elhelyezkedni.

Az előadottak azt igazolják, hogy a kartotékok bevezetését rendszerezíteni kellene. Gyakran halljuk azt, hogy kívánatos a birtokosok részére is kiadni valami írást, amiből otthon nyugodtan tudnák ellenőrizni a tagosítás előtti és utáni birtokállományukat. A kartotékrendszer erre is alkalmas, de azt eredetben kiadni igen kockázatos és kétes értékű. Kockázatos, mert azokból több nem kerülne vissza, kétes értékű pedig azért, mert azt úgy elkészíteni, hogy abban egy kisebb intelligenciájú gazdaember magyarázat nélkül kiismerje magát, nem lehet. Kénytelen vagyok a gazda kezébe kiadott kartotékot egy orvosi recepthez hasonlítani, melyet ha elolvastunk, egyes szavakat, mint például jód, bróm megértünk, de annak igazi rendeltetését csak az orvostól kapott magyarázatból tudjuk. Véleményem szerint az érdekeltekkel a tagosítás előtti birtokállományukat a birtokváltozások tárgyalásán kívül elegendő az előmunkálatok hitelesítésekor az alapbirtokkimutatásokból ismertetni és írásban kiadni inkább csak az új tagok adatait tartanám kívánatosnak az osztályterületek feltüntetésével, amint azt több tagosító iroda eddig is megtette.

Ezzel az előmunkálatokra vonatkozó tapasztalatok ismertetését befejeztem és rátérek a tagosítás végrehajtására.

Az új úthálózat töréspontjainak kövel való állandósítását a rendelet a bizottsági bejárást megelőző időre rendeli el. Ez a gyakorlatban nem vált be, mert a bizottsági tárgyaláson az eredeti terven még módosítanak, ezért a töréspontok kövel történt állandósítását csak a bizottsági bejárás után célszerű eszközölni.

Lássuk ezek után, hogy az új birtoktagok elhelyezésénél bevezetett újításnál milyen tapasztalatokat szereztünk. A régi rendelet szerint ezt a tárgyalást az eljáró bíró vezette a birtokrendező mérnök cselekvő közreműködése mellett. A birtokrendező mérnök esetleg évekig az érdekeltek között él, ismeri mindenkinek az elhelyezkedésre vonatkozó kívánságát és ő ismeri legjobban a határt és a földek minőségét. A vérbeli birtokrendező mérnök már hónapokkal az elhelyezkedés előtt megkezdte az elhelyezkedés előkészítését. Az érdekeltekkel egyenként és csoportosan tárgyalgat, a túlzott igényekkel előállókat már előre meggyőzi, hogy terveikről mondjanak le, mert a kisebb birtokosok érdekei miatt azok nem valósíthatók meg. Az előadottak alapján a 34.700/1935. I. M. számú rendelet akként intézkedik, hogy az elhelyezés általános irányelveinek a bíróság által történt letárgyalása után a birtokrendező mérnök készíti egyedül az elhelyezési tervet, és ha azzal elkészült, az eljáró bíró tárgyalást tűz ki a helyszínére. A rendeletmódosítás alapját képező elgondolás az volt, hogy a tárgyaláson, ha a birtokrendező mérnöknek az egy-két hónapos fáradságos munkával sikerült egyezséget létrehozni, az eljáró bíró az érdekeltek összessége előtt az egyezség eredményét felolvassa és ha azt mindenki elfogadja, azt jegyzőkönyvbe foglalja és annak alapján a törvényszék az egyezséget végzéssel jóváhagyja. Ha nem sikerült egyezséget létrehozni, akkor az eljáró bíró a függő kérdéseket letárgyalja, újólag megkísérli az egyezséget és ha az nem sikerül, a törvényszék ítélettel dönt.

A gyakorlatban rendszeresen az történik, hogy még egyezség esetén is az eljáró bíró minden egyes érdekelttel újból tárgyal. Itt minden attól függ, hogyan tesszük fel a kérdést. Ha az eljáró bíró azt kérdezné, hogy „igaz-e, hogy itt és itt elfogadta az új tagot”, a keserves fáradsággal létrehozott egyezség változatlan maradna, míg ha a kérdést így teszem fel, „elfogadja-e itt és itt az új tagot”, akkor az egyezség felborul.

Egyezséget, akár jelen van az eljáró bíró a tárgyaláson, akár a birtokrendező mérnök egyedül tárgyal, parancsszóval nem lehet létrehozni. A nehézségeket legtöbbször csak nyugodt meggyőzéssel, sőt néha rábeszéléssel lehet áthidalni. Képzelnék magunkat az érdekelt helyébe. Ha engem valaki akár meggyőzéssel, akár rábeszéléssel eltérített túlzott igényeim fenntartásától és egy hét múlva egy magasabb rangú hivatalos egyén azt kérdezi tőlem, elfogadja-e ezt, természetesen következik a gondolat, hogy az előző tárgyalás nem is volt fontos, most kell nekem harcolnom, hátha mégis sikerül az, amiről esetleg már magam is meggyőződtem, hogy jogtalan.

A rendeletmódosítás kétségtelenül azt célozta, hogy a tárgyalás kisebb költséggel gyorsabban fejeződjön be és ehelyett az történik, hogy a tárgyalást újból kell kezdeni és az elhelyezkedés tovább tart. Valljuk be őszintén, a birtokrendező mérnök tekintélyére ez nem a legjobb kihatással van és ezért ha ezt a nehézséget másképpen áthidalni nem tudjuk, inkább legyen jelen az egész elhelyezkedési tárgyaláson az eljáró bíró, mert egy újbóli tárgyalás a bizalmat megingatja és a kedélyekre annyira zavarólag hat, hogy nehéz újból egyezséget létrehozni.

Megfontolandó kérdés a haszonélvezet, mert az telekkönyvezett jog. A régi rendeletek ezt a jogot nem biztosították és a 34.700/1935. I. M. számú rendelet szerint is csak azokra a haszonélvezeti jogokra kell figyelemmel lenni, amelyeket bejelentenek. A haszonélvezők gyakran tehetetlen elaggott emberek és így azok jogait hivatalból kellene védeni, mert ennek elmulasztása évek múlva is több család békéjét feldúlhatja. Ezért célszerű lenne a telekkönyvi másolatok kiadásával egyidejűen az összes haszonélvezeti jogokat kimutatásszerűen kijegyezni, és azokat mind le-tárgyalni.

Ezek után rátérek az új birtokállapot hitelesítésével kapcsolatos tapasztalatokra. A 34.700/1935. I. M. rendelet megjelenése óta megindult 67 tagosításból 30 községben az új tagok kiosztását az állami mérnök már meg is vizsgálta és feltűnő, hogy ténylegesen csak 13 községben volt meg az új tagok hitelesítése. A hitelesítés elhúzódsának legtöbb esetben az az oka, hogy a tagosítás teljes befejezése után a rendelet értelmében a tervezési térképet a földmérési felügyelőségekhez kell megküldeni három példányban való sokszorosítás végett és amíg az el nem készül, nem lehet hitelesíteni. Az állami nyomda az oleátákat és a sokszorosítást nagy elfoglaltsága miatt csak hónapok múlva, esetleg csak félév múlva tudja elkészíteni, pedig ez a birtokrendező mérnök anyagi érdekeit nagyon sérti. A birtokrendező mérnök járandóságának utolsó-előtti tizedét a kiosztási munkálatok hitelesítésekor —, az utolsó tizedet pedig a kivetési lajstromok jóváhagyásakor kapja kézhez. Ez azt jelenti, hogy például egy 100.000 pengős vállalatnál 20.000 pengőt esetleg egy fél évre visszatartunk, jóllehet a tervezési térképek sokszorosítás végett

történt felküldése után a vállalkozónak a kivetési lajtsromok elkészítésével legfeljebb 2 heti munkája van. Ezt a mai gazdasági viszonyok és a mai egységárak mellett a vállalat nem bírja el.

Ezt a nehézséget valamilyen módon át kellene hidalni, ha pedig ez nem lehetséges, az utolsóelőtti tized kiutalását korábbi időpontban kellene eszközölni, mert hiszen a hátralevő munkára az utolsó egy tized kellő fedezetet nyújt.

Ezzel a tagosítás menetének sorrendjében ismertettem az újabb tagosításokból nyert tapasztalatokat és mielőtt a költségekre vonatkozó rész tárgyalására áttérnék, néhány általános vonatkozású kérdést érintek.

Elsősorban rámutatok arra, hogy a tagosítások az állami földmérés munkálatainak az egységességét bizonyos mértékben megbontják azzal, hogy az eljárások a község határának csak egy részét érintik. A tagosítás alá kerülő községek alaptérképei a legtöbb esetben a régi rendszernek megfelelően 1:2880-as méretarányban öremszerben, míg a mai felmérések 1:2000 méretarányban méterrendszerben készülnek és a részlet-számozás is más irányelvek szerint történik ma mint régen, nem is szólva a vetületi rendszerek különbözőségéről. Ezek a körülmények kívánatosná tennék, hogy ha egy községet tagosítunk a felmérési munkarészek annak egész határára homogén módon készüljenek, mert különben a térképek összemácsolása után azoknak belső értéke a határ egyes részei szerint különböző lesz. Sajnos, ezt a felettebb kívánatos összhangot csak a nem tagosított területek egyidejű új felmérésével lehet elérni, erre pedig a költségvetési kereten belül nem tudjuk a szükséges fedezetet biztosítani, mert erre a célra évenként átlag csak mintegy 116.000 P áll rendelkezésre. Ezért olyan községekben, ahol a nem tagosított terület új felmérését nem tudjuk egyidejűleg elvégezni, arra kell ügyelnünk, hogy a tagosított terület részletszámozása folytonosságát biztosítsuk, tehát ha a tagosítandó terület nem zárt tömb, a közbeékelt területet is fel kell mérnünk.

A 34.700/1935. I. M. számú rendelet egy igen üdvös újítást vezetett be azzal, hogy lehetővé tette több község együttes tagosítását. Erre igen érdekes példa adódott Kalocsa környékén, ahol a város tanyacsoportjából annakidején külön községek alakultak és azok közül Homokmégyben 1937 júniusában megindult a tagosítás. Ehhez csatlakozott 1938. áprilisában Szakmár, 1938. szeptemberében Öregcsertő, majd 1939. februárjában Drágszél község, úgyhogy ott jelenleg négy község együttes tagosítása van folyamatban 26.700 kataszteri holdon. A rendelet az együttes tagosítással kapcsolatban csak általános rendelkezéseket tartalmaz, míg a kivitelre vonatkozóan intézkedéseket nem ad. A szerzett tapasztalatokra részleteiben most nem térek ki, de kívánatos lenne a kivitel módjait szabályozni, mert különben az annyiféle lesz, ahány együttes tagosítás megindul.

Mint általános vonatkozású tapasztalatot kell megemlítenem, a tagosítás folyamán szükségessé vált irodai vizsgálatokat, amennyiben a rendelet több esetben előírja, hogy azokat a földmérési felügyelőség székhelyén kell elvégezni. Ezt különösen nagyobb tagosításoknál a gyakorlatban nem lehet megvalósítani, mert az összes munkarészek beküldése megbénítja a tagosítás előrehaladását és ezáltal úgy az érdekeltségnek, mint a birtokrendező mérnöknek nagy anyagi károsodását idézi elő.

Ha egy vizsgálat a helyszínen 2 hónapig tart, akkor Budapesten legkevesebb 3 hónapot igényel, mert csak a hivatalos óra alatt dolgoznak azon, úgyhogy a birtokrendező mérnök alkalmazottait több ízben hónapig nem tudja foglalkoztatni és így kénytelen lenne azokat elbocsátani. A régi rendeleteknek ilyen értelmű módosítása költségmegtakarítást célozott elérni, de a gyakorlat beigazolta, hogy az érdekelteknek a munka elhúzódnása sokszorosan több kárt okoz mint hasznot, eltekintve attól, hogy a nehezen beszervezett tagosító irodák személyzetének együttmaradását veszélyezteti. Kétségtelen tehát, hogy az irodai vizsgálatok helyszíni foganatosítását biztosítani kell.

Úgy érzem a felvetett kérdés anyagát nem meríteném teljesen ki, ha a magyar tagosítások irányításának szervezetéről nem emlékeznek meg. Hazánkban a tagosítási ügyek jogi vonatkozásban az igazságügy-, műszaki vonatkozásban a pénzügy-, gazdasági vonatkozásban pedig a földművelésügyi minisztérium hatáskörébe tartoznak. Az ügykörök hasonló szétforgácsolását a külföldi államokban nem találjuk meg. Általában az eljárással kapcsolatos összes ügyek intézése egy tagosító hivatalba van összpontosítva, amelynek külön jogi, műszaki és gazdasági alosztálya van. Kétségtelen, hogy a szervezetnek ez a módja szolgálja leginkább a tagosítás gyors, szakszerű és egyöntetű irányításának érdekeit, de lássuk mik azok az előfeltételek, amelyek ehhez a megoldáshoz kellenek. Egy hivatal akkor életképes és csak akkor van létjogosultsága, ha annak állandó foglalkoztatása biztosítva van. Ha a magyarországi tagosítások statisztikáját nézzük, azt látjuk, hogy ott a legnagyobb ingadozások észlelhetők. Példaképen említtem meg, hogy 1929. évben 15 tagosítás indult meg, míg a rákövetkező évben a tagosítási állami alap kimerülése miatt összesen egy községben vette kezdetét az eljárás. Ilyen körülmények mellett egy hivatalt gazdaságosan kihasználni nem lehet. A sok évtizedes multtal rendelkező tagosítással szemben az öntözésügyi hivatalt máról-holnapra életre hívták és annak működését törvényhozásilag évtizedekre biztosították. Elsősorban tehát a tagosítás nagy nemzetgazdasági fontosságáról kell az illetékes köröket meggyőzni, mert úgy érzem, egyhangú véleményként állapíthatom meg, hogy a tagosításhoz és az öntözéshez szükséges tőkebefektetés figyelembevételével, a tagosításnak van akkora nemzetgazdasági jelentősége, mint az öntözésnek. Itt említtem meg, hogy alig pár héttel ezelőtt hangzott el legilletékesebb körök részéről az a megállapítás, hogy az öntözés előnyeinek totális kihasználásához az öntözendő területet tagosítani kellene. Az a körülmény, hogy ez a gondolat nem tőlünk, hanem az öntözésügyi hivaltaltól indult ki, és hogy az öntözés programjába a tagosítás fel van véve, fenti megállapításomat csak megerősíti.

Térjünk ezek után át a tagosítási költségekre vonatkozó tapasztalatok tárgyalására. Ez a tárgy egy külön tanulmányhoz is elegendő anyagot adna, de ezúttal csak az érvényben levő rendelkezésekre vonatkozó részre térek ki.

A rendelet parancsolóan kimondja, hogy a birtokrendező mérnöki egységár meg nem változtatható. A gyakorlat azt igazolta, hogy bármennyire kívánatos lenne is ennek a rendelkezésnek fenntartása, ez a mai körülmények mellett lehetetlen. A tagosítás több évre kiterjedő mű-

velet és így a mai áringadozások mellett az évekkel előbb megállapított egységárak változtathatatlansága a birtokrendező mérnök anyagi lehetetlenülését vonná maga után, ami viszont a tagosító érdekelteknek okozna mérhetetlen károkat. Hogy mást ne említsek, a két évvel ezelőtt megállapított egységárnál előirányzott mérnöki munkadíj ma annak legkevesebb a kétszerese.

A birtokrendező mérnök részére járó díjak az összes járandóság tizedeiben utaltatnak ki és azok a munka előrehaladása szerint megállapított időben válnak esedékessé. Az 1909. évi rendelet szerint a munkadíjat 7 részletben fizették ki, majd az 1928. évi 5000/I. M. számú rendelet a részletek számát 8-ra, a 34.700/1935. I. M. számú rendelet pedig 10-re emelte fel. A gyakorlati tapasztalat azt igazolta, hogy az egyes részletek esedékességének időpontja nincsen arányban az elvégzett munkával és ezért a díjazás helyesebb elosztása érdekében kívánatos lenne a munkadíjat több kisebb részletben kiutalni, hogy ezáltal a végzett munka túlfizetését kiküszöböljük, viszont a több részletben eszközölt kiutalás a felmerülő kiadások zavartalan kiegyenlítését is megnyugtatóbban biztosítaná.

Illetékes körök véleménye szerint az utalványozások az eddigi tizedek helyett huszadokban és az eddigi 10 részlet helyett 14 részletben lennének legcélszerűbben eszközözendők.

A tagosítás költségei két részből tevődnek össze, mégpedig a birtokrendező mérnöki munkadíjból és az eljárási költségekből. A 34.700/1935. I. M. rendelet szerint a birtokrendező mérnöki munkadíjak megváltoztathatatlanok, az eljárási költségeket pedig az említett rendelet a mérnöki munkadíj 45%-ában maximálta. A 45%-os eljárási költségből a bírói költségek a 11-, a műszaki vizsgálati költségek a 12-, a gazdaságiak a 7 és az egyéb költségek a 15%-ot meg nem haladhatják. A gyakorlatban ezeket a kereteket, főképen pedig az egyéb költségek és a műszaki vizsgálati költségek kereteit igen sokszor nem lehet betartani. A tapasztalatok szerint a kisebb tagosításoknál a megállapított keretek általában kevésnek bizonyultak, viszont nagy kiterjedésű tagosításoknál azok túlméretezettek. Ez természetes is, mert sok olyan kiadás és tevékenység van, amely azonos a kisebb és nagyobb munkáknál, viszont a százalékoknak megfelelő összeg aránytalanul nagyobb a terjedelmes munkáknál. Ez a tény vezetett arra az elgondolásra, hogy az eljárási költségek százalékos maximálásának mérve a tagosítandó terület függvénye legyen. Helyesebb lenne, ha az eljárási költségek 2000 holdig 55-, 2000 holdtól 5000 holdig 45-, az 5000 holdat meghaladó tagosításoknál pedig 40%-ban lennének maximálva. Ezáltal az eljárási költségek elosztása arányosabb lenne és azok betartását inkább lehetne biztosítani.

A költségekre vonatkozó tapasztalatok közül az utolsó és egyben leglényegesebb az állami hozzájárulásra vonatkozik. A 34.700/1935. I. M. számú rendelet alapján az állam a tagosítási eljárás összes költségeihez minden esetben egyaránt azok 20%-ával járul hozzá, ami bizonyos szempontokból méltánytalan. Köztudomású, hogy síkvidéken minden mérnöki munka és így a tagosítás is könnyebb, mint dombos, vagy hegyes terepen. Viszont a síkvidéki községek határa nagyobb kiterjedésű és a földek is rendesen termékenyebbek mint hegyvidéken, így



tehát a lakosság jóval módosabb. Mi következik ebből? Sík vidéken a munka könnyebb, tehát a tagosítási egységár ott alacsony, ahol a lakosság jómódú, viszont a hegyvidéki nehéz munkánál, ahol a lakosság szegényebb, az egységár magas.

Világítsuk meg a kérdést egy példával. Egy alföldi községben az egységár 10 P, tehát a 20%-os állami hozzájárulás levonása után a jómódú gazda holdanként 8 P-t fizet. Ezzel szemben a Bakonyban az egységár 20 P, tehát a 20% levonása után a szegény gazda 16 P-t, tehát mégegyszerannyit fizet holdanként a tagosításért.

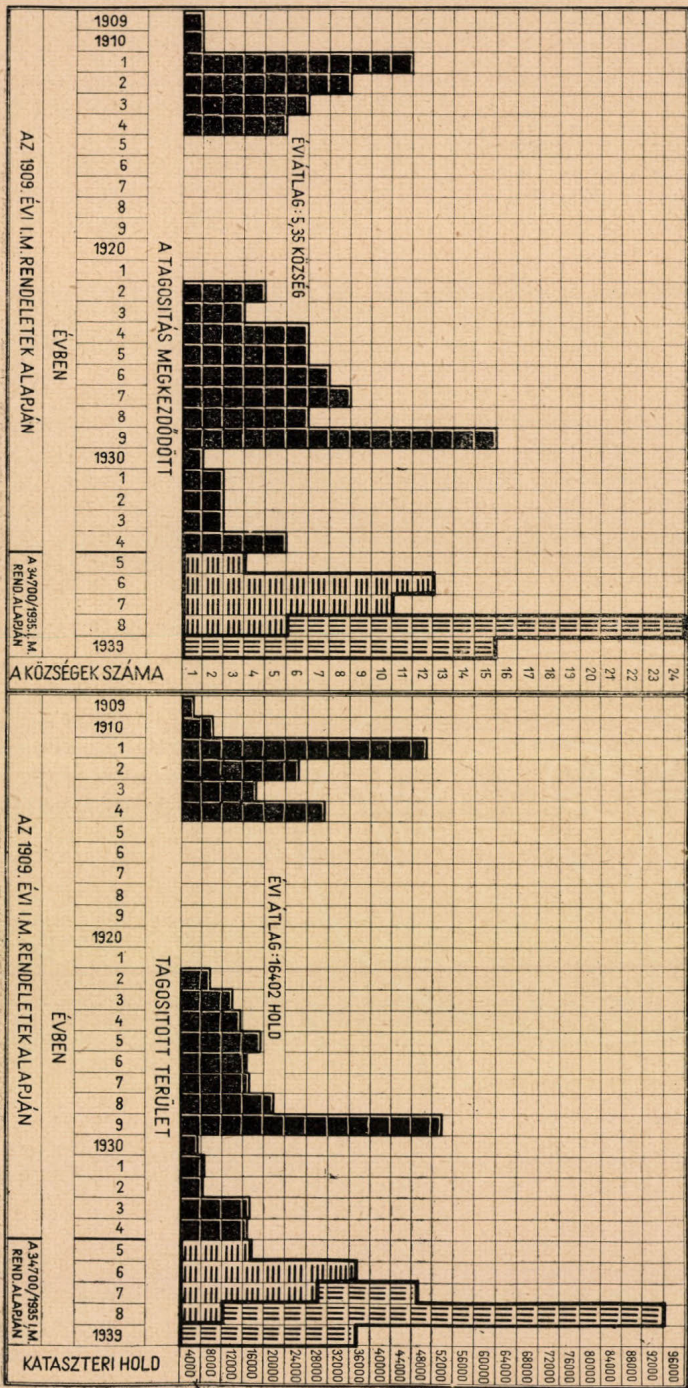
Véleményem szerint igazságos az lenne, ha az egész országban egyforma lenne a holdankénti tagosítási egységár és a költségkülönbözetet fizetné az állam, mint hozzájárulást. Ezért feltétlenül kívánatos lenne a 20, vagy esetleg ennél magasabb százaléku állami hozzájárulás keretén belül lehetővé tenni azt, hogy a drágább tagosításoknál magasabb, az olcsóbb tagosításoknál pedig alacsonyabb százalékban lehessen az állami hozzájárulást megállapítani. Elgondolásom szerint 10-től 50 százalékig mozogna az állami hozzájárulás úgy, hogy annak összege országos átlagban ne haladja meg a 20, vagy lehetőleg ennél magasabb százalékban megállapított állami hozzájárulás összegét.

A költségekre vonatkozó tapasztalatok tárgyalása után rátérek a tagosítások statisztikájára. A statisztika az összegyűjtött adatokat feldolgozza azért, hogy abból a hasznos tapasztalatokat lezűrhessek. Mint látni fogjuk, a tagosítás adatainak statisztikai feldolgozásából is igen értékes tapasztalatokat szerezhetünk.

Az alábbi ábrák az 1909. évtől 1939. végéig megindult tagosítások adatait tartalmazzák. Külön ábra tünteti fel a tagosítások statisztikáját (2. ábra), a birtokrendező mérnökök tagosítási tevékenységének statisztikáját (3. ábra) és végül az 1940. évi január hó 1-én folyamatban lévő tagosításoknál működő munkaerők statisztikáját (4. ábra). Az 1909. évi tagosítási rendeletek hatálybalépése előtt megindult tagosításokat a statisztikai feldolgozásnál ki kellett hagyni, mert ezek a tagosítások még a régi, egymással alig összefüggő, sőt sokszor egymásnak ellentmondó rendeletek alapján hajtottak végre és a munkálatok vizsgálatát a kir. törvényszékek kijelölése alapján a tagosítással foglalkozó magánmérnökök látták el és így azokra vonatkozóan adatok nem állnak rendelkezésünkre. Az 1909. évi rendeletek a tagosítási munkálatok felülvizsgálatát az állami földmérés hatáskörébe utalták és így az azóta megindult tagosításokra vonatkozó adatok a m. kir. 22. földmérési felügyelőségénél hiánytalanul megvannak.

A 2. ábra baloldali részéből azonnal leolvasható, hogy az elmúlt 31 év bármelyikében mennyi község tagosítása indult meg. A feketével ábrázolt kockák a ma is érvényben levő 34.700/1935. I. M. számú rendelet hatálybalépése előtt megindult és befejezett tagosításokat tüntetik fel, míg a vízszintesen és függőlegesen sraffozott kockák, az említett rendelet megjelenése óta megindult tagosításokat ábrázolják. A vízszintesen sraffozott kockák műszakilag befejezett-, a függőlegesen sraffozott kockák pedig folyamatban levő tagosításokat jelentenek. A tagosítás megkezdésénél a birtokrendező mérnök bevezetésének napját, illetve a régebbi tagosításoknál, ahol ez az adat nem állt rendelkezésre a határleírás meg-

Tagosítások statisztikája.



2. tábla.

kezdésének napját vettem irányadóul, a tagosítás befejezésénél pedig nem a végHITELESÍTÉS napját, hanem az új tagok kiosztása után, azok helyszíni megvizsgálása befejezésének napját vettem figyelembe, mert ezzel a községben a műszaki tevékenység befejezettnek tekinthető. Ez az oka annak, hogy az 1935. évi rendelet megjelenése óta megindult tagosítások közül 30 van befejezettként feltüntetve, holott a végHITELESÍTÉS az 1939. év végéig mindössze 13 községben történt meg. Amint az ábrán látható az utóbbi 31 év alatt 166 község tagosítása indult meg, amelyből az új rendelet megjelenése előtti időre 99 esik, azóta pedig 67 tagosítás vette kezdetét, amelyekből 30 műszakilag már befejeztetett, 37 pedig folyamatban van.

Lássuk milyen tapasztalatokat szűrhetünk le a tagosítások ismertett statisztikájából. A tagosítási tevékenységben az ábrán három ugrásszerű emelkedést látunk. Ha megfigyeljük, ezek összesnek a tagosítási rendeletek kiadásával. Az 1909. évi rendeletek kiadása után 1911-ben, az 1928. évi 5000 számú I. M. rendelet megjelenése után pedig 1929-ben jelentkezett azoknak kedvező hatása, majd az 1935. évi 34.700 számú I. M. rendelet megjelenése után a tagosított községek száma 1936-ban ugrásszerűen 12-re emelkedett, és a legmagasabb értéket 1938-ban érte el 24 községgel. Sajnos az elmúlt évben újabb visszaesés észlelhető, mert az előző évi 24 községgel szemben a tagosítás csak 15 községben vette kezdetét.

Az a körülmény, hogy a tagosítási tevékenység fellendülése összesik az új rendeletek vagy rendeletmódosítások kiadásával, nem véletlen, mert hiszen a rendeletek kiadása mindég a tagosítások zavartalan menétét gátló körülmények kiküszöbölését célozzák. Ez azt igazolja, hogy a rendeletek lehetnek kiadásukkor bármennyire tökéletesek, azoknak időnkénti módosítása szükséges, mert a tagosítási eljárás olyan ténykedés, amelynek a gyakorlati étellel párhuzamosan állandóan fejlődni kell ahhoz, hogy a kor igényeit kielégítse.

Egy másik körülmény, amely a tagosítási tevékenységben állandóan jelentkező ingadozást előidézi, a költségek biztosításának kérdése. A tagosítási költségeket az igazságügyminisztérium kezelése alatt álló tagosítási állami alapból előlegezik. Az évi tagosítások száma attól függ, hogy az azokhoz szükséges költségek előlegezéséhez az alapban rendelkezésre áll-e a kellő fedezet. Meg kell állapítanunk, hogy ha egyes években kevés község tagosítása indult meg, annak oka sohasem volt a tagosítási kérelmek hiánya, mert kényszertagosítás, sőt minden propaganda nélkül is mindég több az elintézésre váró tagosítási kérelmek száma, mint amennyi tagosításhoz a multban a szükséges tőke rendelkezésre állt. Jelenleg is 33 község kérelme vár elintézésre és annak a felét lehet megindítani pénzhány miatt. A tagosítási tevékenységben észlelt időnkénti fellendülést is pénzkérdésre vezethetjük vissza, mert az új rendeletek kiadásával egyidejűen a tagosítási állami alap részére rendszerint újabb hitelkeretet állapítottak meg.

Ha az elmúlt 31 évben megindult tagosításokból az évi átlagot kiszámítjuk, sajnálattal kell megállapítanunk, hogy évente átlagosan 5.35 község tagosítása vette kezdetét. Emellett a tagosítási tevékenység mellett a magyar mezőgazdaság helyesebb alapokra való fektetését előbbre

vinni nem tudjuk annál is inkább, mert a földbirtok helyesebb megosztását célzó földbirtokpolitikai intézkedések az ingatlanok további eldarabolását sokszorosán nagyobb mértékben emelik, úgyhogy a tagosítások mai üteme mellett az újonnan keletkezett ingatlan eldarabolásokat sem tudjuk ellensúlyozni.

A tagosítások statisztikáját egy beteg szívhez kell hasonlítani, amely ha már alig működik, az orvos időnként inyektióval gyorsabb tevékenységre serkenti. A tagosítás nagy nemzetgazdasági jelentőségére tekintettel mindent el kell követnünk, hogy a költségek előlegezéséhez szükséges tőke biztosítása révén a tagosítások zavartalan menetét a kívánatos mértékig biztosítsuk, illetve tovább fokozzuk.

A 2. ábra jobb oldali része bővebb magyarázatot nem igényel, mert ott az előbbieken tárgyalt 166 község tagosítása által érintett területek vannak évek szerint külön-külön kataszteri holdakban feltüntetve. Az ábrán azonnal leolvasható, hogy az egyes években mennyi kataszteri holdon indult meg a tagosítás. A legnagyobb tagosítási tevékenység évében 1938-ban 92.000 kataszteri holdon indult meg az eljárás és az elmúlt évben bekövetkezett visszaesés itt még szembetűnőbb, mert alig valamivel több mint egy harmad részre esett vissza a tagosított terület nagysága az előző évvel szemben.

Az elmúlt 31 év alatt 508.459 kataszteri hold tagosítása indult meg, amelyből az új rendelet előtt 292.645 holdat, a rendelet megjelenése óta pedig 215.814 holdat tagosítottak. Az összes tagosításokból számított átlag szerint egy évre 16.402 kataszteri hold tagosítása esik.

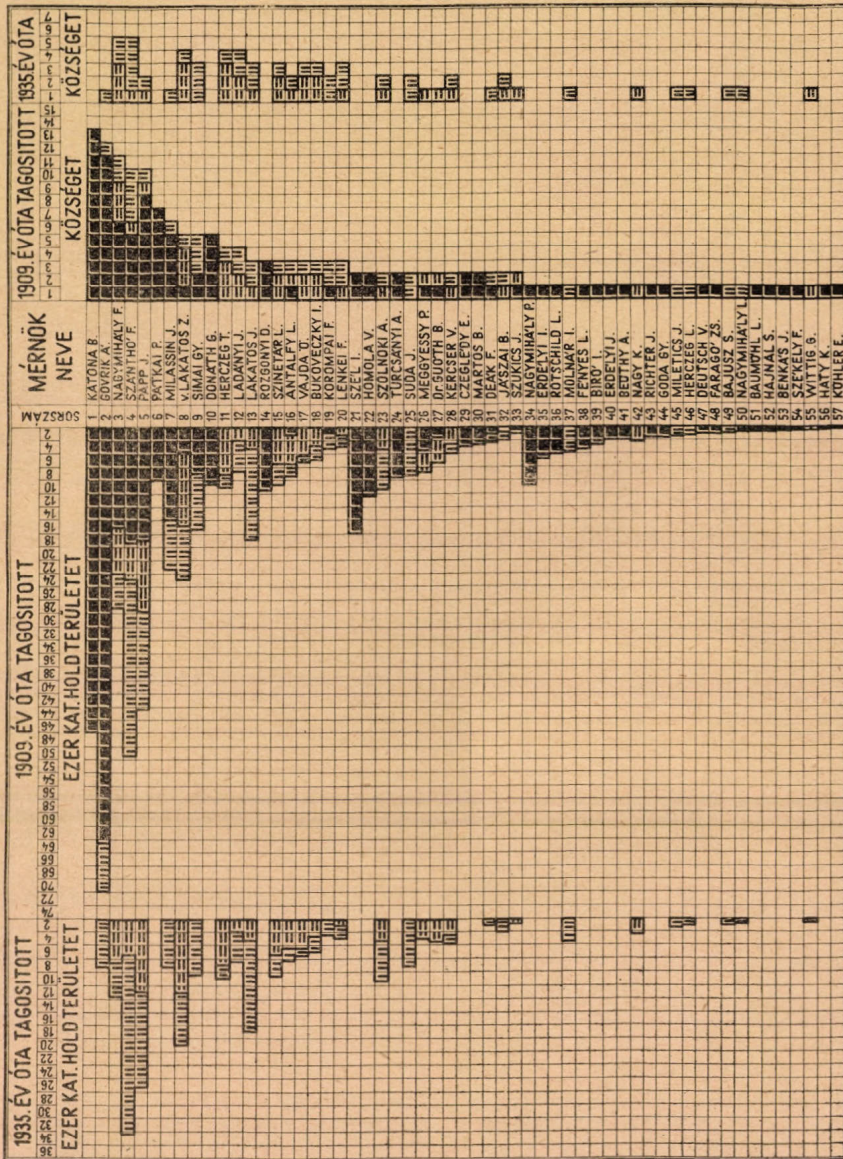
A 3. ábra a birtokrendező mérnökök tagosítási tevékenységének statisztikáját tünteti fel. Amint az ábrán látható, az 1909 év óta tagosított 166 községben a munkálatokat 57 birtokrendező mérnök végezte el mint vállalkozó. A birtokrendező mérnökök között egy rangsort állapítottam meg. A rangsor megállapításánál kizárólag a vállalkozók által tagosított községek számára voltam tekintettel. Az ábrán a nevektől jobbra látjuk, hogy az illető birtokrendező mérnök mennyi községet tagosított, a nevektől balra levő oszlopokról pedig leolvasható, hogy a községekben a tagosítási eljárás mennyi kataszteri holdra terjedt ki. A fekete színű, valamint a vízszintesen és függőlegesen sraffozott kockák jelentősége azonos a 2. ábránál ismertetettel.

Legtöbb községet, számszerint 13-at, az időközben elhalt Katona Béla tagosított, második helyen 12 községgel Govrik Ákos vezet, 11 községet tagosított Nagymihály Ferenc, majd 10 községgel a negyedik és ötödik helyet foglalják el Szánthó Ferenc és Papp János. A többi birtokrendező mérnök 7, vagy annál kevesebb község tagosítását végezte. Azoknál a mérnököknél, akik ugyanannyi községet tagosítottak, a ranghelyet a tagosított terület nagysága alapján állapítottam meg és ez az oka annak, hogy a területeket feltüntető baloldali részen, az ábrán fűrészfogakhoz hasonló lépcsők jelentkeznek.

A tagosított terület nagysága szerint első helyen vezet Govrik Ákos, aki 1909. év óta 69.971 kataszteri holdat tagosított. A második 49.726 holddal Szánthó Ferenc, a harmadik 45.936 holddal Katona Béla, a negyedik Papp János 42.361 holddal, az ötödik pedig Nagymihály Ferenc 27.037 kataszteri hold tagosított területtel.

Az ábra jobb, illetve bal szélén külön láthatjuk a 34.700/1935. I. M. rendelet megjelenése óta tagosított községek számát, illetve a tagosított területeket. Az új rendelet hatálybalépése óta 5 községben szerepel mint

Mérnökök tevékenységének statisztikája.



3. ábra.

birtokrendező mérnökök Nagymihály Ferenc és Szánthó Ferenc, négy községben kaptak megbízást vitéz Lakatos Zoltán, Herczeg Tibor és Ladányi Jenő, a többi mérnökök ennél kevesebb községben dolgoztak, illetve dolgoznak.

Az ábra ismertetése után kíséreljük meg a tapasztalatok leszűrését. Ha az ábrát szemléljük, azonnal feltűnik az, hogy 24 olyan birtokrendező mérnök van, aki mindössze egy községben tagosított. Ezek közül 5 még ma is dolgozik, tehát 19 mérnök, egy község tagosítása után elhagyta ezt a munkakört. További 13 olyan mérnök van, aki csak két község tagosításán dolgozott és azok közül 8 olyan, aki a mérnöki foglalkozás más ágazatánál kereste boldogulását. Ha a kettőnél több tagosítást végzett mérnökök tevékenységét figyeljük, azt látjuk, hogy az első helyet elfoglaló Katona Béla is csak 13 községben tagosított. Ha figyelembe vesszük, hogy egy község tagosítása átlag 2 évig tart, a 13 község munkálatai 26 évi munkásságot képviselnek, de tekintettel arra, hogy a tagosító irodák párhuzamosan rendszeren több község munkálatain dolgoznak, megállapíthatjuk, hogy az első helyen szereplő Katona Béla is legfeljebb 15 évig foglalkozott tagosítással közel 35 évi magánmérnöki gyakorlat alatt. Önkéntelenül adódik az a gondolat, hogy még a szorosan vett földmérői munkálatok közül is, a tagosítás nem tartozik a keresett tevékenységi munkakörök közé. Kétségtelen, hogy ennek az oka nem a munkakör természetéből ered, mert a tagosítás a földmérői tevékenységnek a legszebb ágazata és talán az egyetlen, ahol munkánk eredménye úgy a köznek, mint az érdekelt egyedeknek közvetlen és látható hasznot nyújt szemben a többi földmérési munkakörrel, amelyek inkább csak az alkotó munka alapját képezik.

Azzal kapcsolatban, hogy a tagosítás miért nem tartozik a keresett munkakörök közé, három körülményre kívánok rámutatni. Az első és legfontosabb a 2. ábrával, vagyis a tagosítások statisztikájával függ össze. Addig, amíg a tagosítási tevékenységben az ábrán látható ingadozások észlelhetők, tehát amíg a tagosítási munkakörben való foglalkozás folytonosságát biztosítani nem tudjuk, nem kívánhatjuk, hogy a magánmérnökök egész életüket ennek a nemzetgazdasági szempontból annyira fontos munkának szenteljék. Ha például egy magánmérnök 1928-ban kapcsolódott ebbe a munkakörbe és egy község tagosításának befejezése után 1930-tól 1935-ig, vagyis 5 évig nem kapott újabb munkát, egészen természetes, hogy máshol kereste boldogulását. Ahhoz tehát, hogy a begyakorlott tagosító irodák annyira kívánatos együttmaradását biztosíthassuk, gondoskodnunk kell a foglalkoztatás folytonosságáról.

A másik kérdés amelyre ki kell térnünk, a keresési lehetőségek kérdése. Ha az 57 vállalkozó mérnök anyagi helyzetét vizsgáljuk, bátran állíthatjuk, hogy tőkeerős vállalatot alig találunk, és ez a munkakör legtöbb esetben csak a megélhetését biztosítja a vállalkozónak, már pedig nyugdíj hiányában minden szabad pályán foglalkozónak munkabírása idején kell biztosítani a jövőjét. A tőkeerős vállalatok megteremtése nemcsak a mérnökök egyéni érdeke, hanem közérdek is, mert ha a vállalkozó állandó anyagi gondokkal küzd, a munka zavartalan menete nincsen biztosítva, és minden késedelem az érdekeltek összességének mérhetetlen károsodását idézheti elő.

A harmadik körülmény, amelyre rá szeretnék mutatni az, hogy az egyeteméről kikerült fiatalság amikor az oklevél megszerzése után az életbe lép, általában két csoportba osztható. Az első csoportba tartoznak azok, akik a teljes függetlenségüket és cselekvési szabadságukat

többre becsülik a biztos egzisztenciánál és a nyugdíjnál, ezek szabadpályán keresik boldogulásukat, míg a másik csoportba tartoznak azok, akik nyugodt jövőjüket a közszolgálatban látják biztosítva. Ha a magán-gyakorlatban működő mérnökök helyzetét vizsgáljuk, azt látjuk, hogy a vízügyi, hidépítési, út- vagy vasútépítési, vagy bármely más mérnöki munkakörben dolgozók függetlensége és cselekvési szabadsága sokkal kevésbé van korlátozva, mint a tagosítási munkakörben. A birtokrendező mérnökök attól kezdve, hogy egy község tagosítását elvállalták, félig közalkalmazottakká váltak, mert függetlenségüket és cselekvési szabadságukat számos körülmény befolyásolja, sőt mint köztudomású, a tagosítási rendelet velük szemben fegyelmi intézkedéseket is tartalmaz.

A birtokrendező mérnökök helyzetének fenti ismertetését időszerűvé teszi az a körülmény, hogy míg az elmúlt három évtized alatt a tagosítás zavartalan menetében észlelhető nehézségek kizárólagos oka pénzkérdés volt, addig a mai mérnökhány, és a műszaki tevékenység minden ágazatában kétségtelenül jelentkező fellendülés előre veti árnyékát egy újabb nehézségnek, a mérnökhánynak. A feltárt körülményekkel már most kell foglalkoznunk ahhoz, hogy a tagosítás iránti munkakedvet arra a nivóra tudjuk emelni, amelyet ez a munkakör méltán megérdemel.

A 4. ábra az 1940. évi január hó 1-én tagosítási munkakörben foglalkoztatott munkaerők statisztikáját tünteti fel. A munkaerőkről évtizedekre visszamenőleg statisztikai összeállítást készíteni nem lehet, mert az még egy éven belül is állandóan változik. Általában a nyári hónapokban nagyobb a létszám, mint télen, úgyhogy az ábrán feltüntetett adatokat úgy kell tekintenünk, mint amelyek a legalacsonyabb létszámviszonyok mellett készültek.

Az ábra betűrendben sorolja fel azokat a birtokrendező mérnöki irodákat, amelyek 1940 január elsején működtek. A 26 iroda a folyamatban levő és névszerint felsorolt 37 község tagosítási munkálatain dolgozik. Azokat a községeket, amelyeken egyidejűleg ugyanaz az iroda dolgozik, kapcsolójellel foglaltam össze. Amint az ábrán látható 4 község együttes tagosítását végzi a Szánthó iroda, három községet tagosít a Simai iroda, ezenkívül 6 olyan birtokrendező mérnöki iroda van, amelyik egyidejűleg két községben dolgozik. Minden község után leolvasható, hogy a községek tagosításánál mennyi munkaerő van foglalkoztatva. A munkaerők képesítésük szerint vannak feltüntetve. Minden fekete kocka a vállalkozó mérnököt is beszámítva egy-egy okleveles mérnököt ábrázol, a vízszintesen sraffozott kockák középfokú képesítésű, de műszaki munkakörben foglalkoztatott alkalmazottat, míg a függőlegesen sraffozott kockák egy-egy irodai munkaerőt ábrázolnak. Az egyidejűleg több község tagosításán dolgozó irodák alkalmazottai kapcsolójellel összefogva egy oszlopban vannak feltüntetve. Kisherend és Szalánta községek munkálatait a Papp János iroda, Doba község munkálatait pedig Nagy Mihály Ferenc irodájának személyzete látja el, ezért nincsenek az említett községeknél munkaerők feltüntetve.

Ha az ábrán feltüntetett munkaerőket képesítés szerint külön-külön összeadjuk, azt látjuk, hogy 37 község tagosításán a vállalkozók beszámításával együtt 48 okleveles mérnök, 41 középfokú képesítésű, de műszaki munkakörben foglalkoztatott alkalmazott és 54 irodai alkalmazott

(ebből 16 nő) dolgozik. Átlag egy községre 3.86, tehát nem egészen 4 munkaerő esik, akik közül 1.29 okleveles mérnök, 1.11 középfokú képesítésű műszaki alkalmazott és 1.46 irodai munkaerő.

### Munkaerők statisztikája.

MÉRŐK		KÖZSEG		MUNKAERŐK															
NEVE				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ANTALFY L.	1	BOKONY	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	BAJUSZ S.	2	SZELŐ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	BUKOVECZKY I.	3	MAKLAR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	DEAK F.	4	CSAHOLC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	GOVRIK A.	5	HARTA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	HERCZEG L.	6	NA'GOC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	HERCZEG T.	7	KÖRÖSNAGYHARSÁNY	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	JÁSZAI B.	8	HODÁSZ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	KERCSEI V.	9	ESZTEREGNYE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	KOROMPAI F.	10	NYIRTET	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		11	NAGYAR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	LADÁNYI J.	12	DOMAHAZA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		13	GELEJ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	LAKATOS J.	14	FELDŐSZENTIVÁN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	v.LAKATOS Z.	15	BÁTASZÉK	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		16	BÁCSBORSOD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	LENKEI F.	17	KISHEREND	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		18	SZALA'NTA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	MILASSIN J.	19	MEZŐCSÁT	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	MILETITS J.	20	VELEME'ER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17	MOLNÁR I.	21	REGÖLY	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18	NAGYMIHALY F.	22	FELŐNYE'K	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		23	TAPOLCA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	NAGYMIHALY L.	24	DOBA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	PAPP J.	25	MÓHA'CS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		26	BIHARTORDA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	SIMAI GY	27	ESZTAR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		28	HENCIDA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	SUDA J.	29	BERETTYŐSZENTMÁRTON	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		30	ZSAKA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		31	DRA'GSZÉL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
23	SZANTHÓ F.	32	HOMOKME'GY	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		33	ŐREGCSERTŐ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		34	SZAKMÁR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
24	SZINETÁR L.	35	TENGŐD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25	SZOLNOKI A.	36	BIHARUGRA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
26	VAJDA D.	37	BAKONYSZENTLÁSZLÓ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ OKL. MÉRŐK .....	48	} ÖSSZESEN: 143.
▨ KÖZÉPFOKÚ KÉPESÍTÉSŰ MŰSZAKI MUNKAERŐ .....	41	
▩ IRODAI ALKALMAZOTT .....	54	

4. ábra.

Amint látjuk, az okleveles mérőkök száma feltűnően kevés, hiszen elengedhetetlenül szükséges lenne, hogy a vállalkozón kívül minden községben még legalább egy okl. mérnök alkalmazott legyen, aki a rendelőben is előírt helyettesi teendőket ellássa. Ettől eltekintve aggasztó ez az utánpótlás hiánya miatt is, mert hiszen az önálló vállalkozónak a szükséges gyakorlatot mint alkalmazottnak kell elsajátítani.

Az okleveles mérőkök kis számának eredő okát már fentebb is-



mertettem, ezúttal csak arra a körülményre kívánok rámutatni, hogy a m. kir. 22. földmérési felügyelőség nyilvántartása szerint az elmúlt négy év alatt 18 okleveles mérnök keresett a tagosítási munkálatoknál elhelyezkedést, de rövid működés után elhagyta ezt a munkakört.

Amint az ábrán látható, a középfokú képesítésű, de műszaki munkakörben foglalkoztatott alkalmazottak száma aránylag elég magas. Ennek az oka egyrészt az, hogy a mérnökhianyot ezen az úton kell pótolni, másrészt pedig az, hogy az okleveles mérnökökkel ellentétben ezek az alkalmazottak ennél a munkakörnél kitartanak, mert a kellő gyakorlat megszerzése után képesítésüket meghaladóan olyan díjazásban részesülnek, amelyet máshol nem érhetnek el. A fentiekől eltekintve ezek az alkalmazottak a tagosításnál bizonyos munkakörben gazdaságosan és jól alkalmazhatók, ezért felmerül az a kérdés, hogyan kellene ezeknek a kiképzését legcélszerűbben biztosítani.

A nyugati államokban a középfokú képesítésűek továbbképzése intézményesen van megoldva. Megcsonkított hazánkban ez a kérdés hasonló módon nehezen oldható meg, mert ebben a különleges munkakörben foglalkoztatottak száma igen kevés. A kérdést a vízügyi szolgálatnál kiképzett vízmesterekéhez hasonlóan kellene megoldani. El tudnám képzelni, hogy a földmérési munkakörben foglalkozni kívánó középfokú képesítésűeket az állami földmérés nyári helyszíni munkálatainál több éven át alkalmaznánk, a téli időszakban pedig részükre tanfolyamokat tartanának. A kellő gyakorlat elsajátítása és egy szakvizsga sikeres letétele után kerülnének ki ezek a munkaerők a magánvállalatokhoz. Kétségtelen, hogy a gyakorlatlan kezdők bevezetése az állami földmérés szempontjából megterhelést jelentene, de ez sokszorosan megtérülne azáltal, hogy a pár éven át bevezetett alkalmazott egy egész életen át hasznosítaná szerzett gyakorlati tapasztalatait olyan munkakörben, amelynek eredményét az állami földmérésnek át kell venni.

\*

Befejezésül az előadottakból az alábbi általános következtetést vonhatjuk le.

A hivatalos statisztikai adatok szerint a trianoni Magyarország 3364 községe közül a birtokok elaprozódása mintegy 1860 községben olyan nagymérvű, hogy azokban a tagosítás célszerű és hasznos lenne. Ha az elmúlt 31 év tagosításainak statisztikáját nézzük, megdöbbenve látjuk, hogy átlag évente 5 község tagosítása indult meg. Ezzel szemben az O. F. B. kiosztások, a telepítési törvény, a zsidótörvény, a kishaszonbérletek alakulása, végül a minden megkötöttség nélküli természetes örökösödéssel kapcsolatos ingatlaneldarabolások mind olyan földbirtokpolitikai jelenségek, amelyek az ingatlanok további elaprozódását segítik elő, úgyhogy a mostani évenkénti tagosítási tevékenység még az ingatlanok újonnan keletkezett feldarabolását sem ellensúlyozza.

Ez a körülmény arra kötelez, hogy amikor az érvényben levő tagosítási rendelkezések esetleges módosításával az eddigi tapasztalatokat hasznosítani akarjuk, nem szabad megnyugodnunk abban, hogy ezáltal kötelességünknek eleget tettünk, mert végső célunk nem lehet csak az, hogy az adott körülmények között jogszabályaink a legjobbak legye-

nek, hanem az, hogy azokat hasznosítani is tudjuk. Mindent el kell tehát követnünk, hogy a költségek előlegezéséhez szükséges tőke biztosítása révén a tagosítási tevékenységet állandó nivón tarthassuk, sőt tovább fokozhassuk, mert ezzel a magyar gazdátársadalom boldogulását segítjük elő és a legnagyobb kincsnek, a magyar földnek az értékét emeljük, annak a magyar földnek, amelyen nekünk élni és meghalni kell.

---

## **Az új birtokrendezés műszaki lebonyolításának ellenőrzése.**

*Duchon Béla.*

A telepítésről és más földbirtokpolitikai intézkedésekről szóló 1936 : XXVII. tc. életbelépése és végrehajtása tárgyában kiadott 100.000/937. F. M. sz. rendeletnek 85 és 135. §-ai szerint a telepítéssel kapcsolatos, valamint az 50 kat. holdat meghaladó, a rendelet hatálya alá eső egyéb ingatlan felosztások műszaki végrehajtását az állami földmérés ellenőrzi.

A munkálatok végrehajtását s azok ellenőrzését a 126.400/1939. IX. b. P. M. sz. rendelet szabályozza.

Az állami földmérés 1904-ik évi december 17-én 1583. P. M. sz. rendelettel kiadott felmérési utasításának 1. és 2. §-a a felmérés célját és feladatát a következőképen ismerteti:

### 1. §.

Az országos kataszteri felmérés célja: az ország területének a gazdasági viszonyok figyelembevételével való felmérése által a földadónak helyes kivetéséhez és nyilvántartásához, valamint a hiteltelekkönyvi betétek szerkesztéséhez biztos műszaki alapot alkotni és egyúttal az ártérfejlesztési, vízrajzi, vasút- és csatornaépítési, telepítési, birtok- és erdőüzemrendezési, földrajzi és egyéb rokon műveletekhez alkalmas segédeszközt szolgáltatni.

### 2. §.

Az országos kataszteri felmérés feladata: a magasabb igényeknek megfelelő oly térképet és kapcsolatosan oly munkálatot alkotni, mely egyfelől a földrésztleteket a művelés módja vagy gazdasági, illetve egyéb rendeltetésük szerint a tényleges állapotnak megfelelő természet-hűséggel, másfelől a földrésztletekre vonatkozó területi és birtoklási adatokat rendszeresen és pontosan kitünteti.

Ezekből a tisztn és szabatosan megfogalmazott mondatokból látszik, hogy Magyarországon az állami földmérés az a szerv, amely hivatásának minden más ágazata mellett a telekkönyvnek a területi adatokat szolgáltatni köteles és ezenkívül alapmunkálatait rendelkezésre bocsátja az előbb idézett célokra. Ez a tény az állami földmérést arra kötelezi,

hogy munkarészei szigorú megállapítások és szabványok szerint készüljenek, ahol a látszólag jelentéktelen előírások betartása is rendkívül fontos.

De erre céloz a 100.000/1937. F. M. számú rendelet 85. §-ának első pontja is.

„A telepítési és földbirtokpolitikai törvény céljára megszerzett ingatlan eldarabolásáról az állami földmérés szabályai szerint olyan térképet és földkönyvet kell készíteni, amely az állami földmérési, földadókataszteri alapmunkálatok kiegészítésére és a telekkönyv átalakítására alkalmas.”

Az állami földmérés munkarészei igen sok ember kezén fordulnak meg és ezek nagyrésze nem mérnök. Ilyenek például a becslők és telekkönyvvezetők. Ezek megszokták az állami földmérés munkarészeinek beosztását, formáját és külső alakját, amely *lényegében* a földmérés kezdete óta napjainkig változatlan. De nemcsak az idegen szervek részére fontos az, hogy az állami földmérés munkarészei szabványosak legyenek, hanem maga a mérnöki nyilvántartás, ami kimondottan tömegmunka, csak úgy végezhető gyorsan és fennakadás nélkül, ha a mérnök a megszokott formákat betarthatja. Ha minden változás keresztülvezetése előtt a nyilvántartó mérnöknek előbb az eredeti munkarész keletkezésével kellene megismerkednie, a nyilvántartás teljesen elakadna.

Ha az állami földmérés történetét nézzük, előttünk áll egy hatalmas, de kellőleg, sajnos, sohasem méltányolt intézmény fejlődésének magasra ívelő, töretlen vonala. Az állami földmérés vezetői mindig olyan emberek voltak, akik mélyen átértékelték a szabványosításnak nagy jelentőségét és emellett meg volt a kellő tudásuk és felkészültségük arra, hogy semmilyen újítástól, a mérési és számítási munkák korszerűsítésétől nem zárkóztak el. Sikerült nekik tudással párosult érzékkel az újításokat mindig úgy keresztülvinni, hogy azok a lényegen soha csorbát ne ejtsenek. Nem említem itt azokat az újításokat és intézkedéseket, amelyek a felső geodézia körébe tartoznak és részben tudományos célúak, részben pedig az általános pontosságot növelik, csak egynéhány olyan újításra mutatok rá, amelyek az egész szervezetre alapvetően fontosak voltak. Ilyenek: az új vetületi rendszer bevezetése, az áttérés a rajzi felvételtől a számszerű eljárásokra, a bécsi öl mértékegységnek a méterrel való felcserélése, áttérés az 1 : 2000 méretarányú térképekre, az új részletszámozás bevezetése, a számológépnek széleskörű alkalmazása, és még számos más nagyfontosságú újítás. Ezeket az újításokat sohasem öftletszerűen végezték, hanem az új gondolat sokak hozzászólása, megfontolása után csiszolódott az állami földmérés épületének hasznos részévé.

Aki Magyarországon bármilyen geodéziai munkát akar végezni, legyen az részletes felmérés, városmérés, tagosítás, telepítés vagy bármilyen más, amit a telekkönyvben is átvezetnek és amit később nyilván kell tartani, az az állami földmérés szabályai szerint kell, hogy dolgozzék. Az kétségtelen, hogy nem csak az állami földmérés szabályai szerint lehet valamit *jól* megcsinálni, de a kifejtett okok miatt a szabályok betartásához feltétlenül és okvetlenül ragaszkodnunk kell, mert az évek

hosszú soron át szerzett tapasztalatokból leszűrődött megállapodások betartása biztosítja a munkálatok *legcélszerűbb* elvégzését.

Annak a magánmérnöknek, aki a telekkönyvvel kapcsolatos bárminő munkát akar végezni, saját érdekében meg kell tanulnia az állami földmérés szabályait. Ezt a megkívánt előírások szigorú betartásán kívül az is indokolja, hogy az állami földmérésnél kialakult rendszer rendkívül egyszerű, tehát az előírások betartás mellett a legkisebb erővel a legnagyobb eredmény érhető el. Ez pedig éppen a magánmérnöki munka gazdaságosságának egyik főfeltétele. Ha a magánmérnök a szabályokkal tisztában van, nem kell idejéfé fölösleges töprengéssel töltenie, hanem minden erejét a munka minél tökéletesebb és gyorsabb elvégzésére fordíthatja.

A szabályoknak alapos megismerése nem megy máról holnapra és éppen ezért az állami földmérésnek az ellenőrzéssel megbízott tagjai minden alkalommal és mindenben a legnagyobb készséggel állanak a megbízott mérnökök segítségére.

Az állami földmérés a maga részéről két intézkedéssel járul a szabványosítás minél tökéletesebb keresztülvitelének előmozdításához. A telepítési munkálatok céljára új nyomtatványokat rendszeresít és a legapróbb részletkéig az összes munkarészekre kiterjedőleg kidolgoztat egy mintát, amiben a lehetőség szerint minden elgondolható eset és számítási mód szerepelni fog. Így jártunk el Budapest székesfőváros felmérésénél is, ahol vitéz Ács Endre főmérnökkel, akkori kedves munkatársammal a részletmérés céljára új számítási nyomtatványokat terveztünk és egy felmérési tömb összes munkarészeit kidolgozva sokszorosítottuk és minden, a részletméréssel foglalkozó magánmérnöknek átadtuk egy példányát azzal az utasítással, hogy a munkát ilyen módon kell elkészíteni. Az intézkedés hatása várakozásunknak tökéletesen megfelelt. Nyugodtan állíthatjuk, hogy ma Budapest főváros részletmérése szabványosan halad és ennek a munkának a nyilvántartása nem fog nehézséggel járni.

Ezt a példát akarjuk itt is követni.

Az új nyomtatványokat nem ismertetem bővebben, csak két szempontra mutatok rá, ami a tervezésnél döntő elv. Az első az, hogy minden nyomtatvány, amelyiknél ezt más szempont nem teszi lehetetlenné, szabványív alakú lesz. Ennek egyrészt az az előnye, hogy az ilyen egyforma alakú nyomtatványokat könnyebb egybefűzni és elraktározni, másrészt igen jelentős papírmegtakarítással jár, harmadszor pedig sokkal kényelmesebb rajta dolgozni, mint a nagy íveken.

Az új számítási nyomtatványoknak másik lényeges tulajdonsága az, hogy ugyanaz a nyomtatvány alkalmas gépi és logaritmikus számításra, ahogyan az az általunk tervezett fővárosi nyomtatványoknál is van. Ez is igen számottevő papírmegtakarítást jelent, és azonkívül, mivel a mérnöki irodában rendszerint nincs annyi számológép, ahány mérnök számít, felváltva dolgozhat akár ugyanazon az íven az egyik mérnök géppel, a másik logaritmussal. A nyomtatványok részletes ismertetését, valamint a használatukra vonatkozó utasításokat a már előbb említett kidolgozott minta fogja tartalmazni.

Az ellenőrzés célja mindenekelőtt a munkálatoknak helyes mederbe

terelése, vagyis a legszigorúbb megkövetelése annak, hogy az állami földmérés szabályait és hibahatárait minden vonatkozásban betartsák. Célja ezenkívül a felfedezett hibák kiküszöbölése és ezáltal a benyújtott munka értékének emelése.

A telepítési munkálatoknál a hibák általában két csoportra oszthatók. Az elsőbe tartoznak az alapvető, vagy alaki hibák, azok tehát amelyek az állami földmérés szabályainak be nem tartásából származnak, a másik csoportba tartoznak az egyéni hibák, amelyek függetlenek az előbbi hibacsoporttól.

Az alapvető, vagy alaki hibák az utasítások és előírások betartásával mindig elkerülhetők, nem így azonban az egyéni hibák. Ezek jelentkezése elkerülhetetlen. Hasonlók a statisztikai balesetekhez, amik a gyári munkást, az utcai járókelőt érik. Szinte matematikai pontossággal előre megmondható a hosszas tapasztalatok alapján, hogy a gyár munkásai közül hány százalék jár szerencsétlenül, vagy a járókelők hány százaléka esik áldozatul az utcai forgalomnak. Éppen így előre tudott dolog, hogy az igen sok adat közül bizonyos százalék hibás és amint a gyári és utcai balesetek százalékszámára kellő óvintézkedések és szabályok betartása mellett csökkenthető, ép így javítható az egyéni hibaszázalék is.

Az ellenőrzés célja az alapvető és alaki hibák teljes kiküszöbölése és az egyéni hibák százaléknak lehető csökkentése.

Az ellenőrző mérnök az összes számítási és egyéb adatokat megvizsgálja. A vizsgálatot mindenre kiterjedőleg, alakilag és tartalmilag el kell végezni. A helyszíni vizsgálatra általában csak a irodai vizsgálat megtörténte után kerül sor.

A felfedezett hibákat az ellenőrző mérnök feljegyzi a hibaívbe. Ez egyrészt azért történik, hogy a munkavállaló mérnök figyelmét felhívjuk az elkövetett hibára és ezáltal annak ismétlődését lehetőleg megelőzzük, másrészt pedig meggyőződünk a felfedezett hiba kijavításáról.

Minden geodéziai művelet alapja a háromszögelési és sokszögelési, tehát alapponthálózat. Jó munkát csak jó alapponthálózatra lehet építeni. Ha ez nem jó, akkor az egész munka értéktelen, aminthogy a legszebb, legdíszesebb épület is összedül, ha alapja nincs.

Az ország területének legnagyobb részén a régi háromszögelési pontok feltalálhatók. Tartozunk elődeink emlékének azzal a megállapítással, hogy ezek a pontok nemcsak a régi rajzi felvétel igényeit elégtették ki, hanem a legtöbb esetben a mai szigorú követelményeknek is nagyrészt megfelelnek.

A IV. r. pontok koordinátáit a munkavállaló mérnök a háromszögelő hivataltól, az V. r. és sokszögpontokét pedig az illetékes földmérési felügyelőségtől kapja meg és bizony sokszor megeseik, hogy mivel a IV. rendű pontokat annakidején csak fakarókkal állandósították, most fel kell őket keresni. A felkereséstől és a pontok felhasználásától semmi körülmény mellett nem lehet eltekinteni, még akkor sem, ha a belőlük fejlesztett alapponthálózat hibái a kerethibák miatt a megengedett határokat valamivel túl is lépik. A környezetbe való tökéletes beleillesztést mindenképen biztosítani kell.

Feltétlenül hibás eredményre vezet, ha a végrehajtó mérnök nem használja fel a közelben lévő régi pontokat, hanem ezek helyett igen

távoli, esetleg 10—12 km-re fekvő tornyokból határoz meg erre a célra alkalmatlan műszerrel és gyakran nem a legmegfelelőbb módszerrel hátrametszett pontokat.

Olyan helyen, ahol nincs háromszögelés a negyedrendű hálózatot az említett P. M. rendelet 13. §-a értelmében a m. kir. háromszögelő hivatal fejleszti ki, kisebb területen pedig önálló hálózat fejleszthető, amit később a háromszögelő hivatal az országos rendszerbe beleilleszt.

A már említett 126.400/1939. IX. b. számú rendelet 7. §-ának utolsó bekezdése szerint az ötödrendű háromszöghálózatot a munkák továbbhaladása előtt meg kell vizsgálni. Ehhez a munkavállaló mérnök benyújtja a kitűzési és észlelési vázlatot, valamint a mérési és számítási jegyzőkönyveket. A vizsgálat kiterjed mind a helyszíni, mind az irodai munkára. Az ellenőrző mérnök megállapítja, hogy a munkavállaló mérnök felkereste-e és felhasználta-e a környező háromszögelési pontokat, az új ötödrendű pontok elosztása a terepen célszerű-e és alkalmas-e a sokszögelés kifejlesztésére. Néhány ponton szögmérést végez a pontosság ellenőrzésére és meggyőződik, hogy a pontok állandósítása az előírásnak megfelelően megtörtént-e.

A számítás ellenőrzésénél meg kell vizsgálni, hogy az új pontok meghatározása a legközelebbi pontokból történt-e és a meghatározó irányok jó metszést adnak-e. Különös gonddal kell megvizsgálni a tájékozásra használt irányoknak a meghatározó irányokhoz viszonyított hosszát, ezek számát, a sorozatokban a helyes elosztást és azt, hogy maga a tájékozás helyesen történt-e. Általában nagy figyelmet fordítunk itt is a számítási szabályok betartására, így pl. arra, hogy a számítás tájékozott irányokkal (dél-szögekkel) végezték-e és nem végeztek-e úgynevezett kisháromszögelést, ami veszélyes hibák forrása lehet. Meg kell vizsgálni, hogy az összes mért irányokat felhasználták-e és különösen azt, hogy a számított pontoknak megvan-e a kellő ellenőrzése.

A háromszögelés vizsgálata alkalmával megbeszélheti a munkavállaló mérnök a sokszögelés tervét is. Ha a háromszögelés jónak és előírászerűnek bizonyult, a mérnök nyugodtan dolgozhat tovább.

Többször hallatszanak hangok, hogy a munkavállaló mérnökök szeretnék elkerülni a háromszögelés külön vizsgálatát azzal az indokolással, hogy az munkájukat megnyújtja. Pedig ez a rendelkezés ép ellenkezőleg a munka meggyorsítását mozdítja elő. Ha ugyanis a háromszögelésben valami hiba van, ennek kijavítása minimális munkával jár és az eredmény az, hogy egy, vagy egynéhány pontnak megváltoznak a koordinátái és ezután a mérnök nyugodt lehet afelől, hogy az alaphálózata jó. Ha ellenben egy, a háromszögelésben rejtőző hibát akkor fedeznek fel, amikor már minden munka elkészült, ennek a hibának és összes következményeinek kijavítása az egész számítás felboríthatja. A munkavállaló mérnök elveszti a türelmét ahhoz, hogy a hibát kijavítsa, a munkarészek ide-oda utaztatásával múlik az idő és mindez azért, mert egy, esetleg egész jelentéktelen, vagy jobbanmondva könnyen kijavítható hibát nem vettek észre idejében. Ehhez az elvesztegetett időhöz képest valóban csekélység az a rövid idő, amit a háromszögelési munkák külön vizsgálata igényel annál is inkább, mert sokszor az irodai vizsgálat is elegendő. Egy idejében felfedezett hiba kiküszöbölése nem

jelent időt és fáradságot, de ha megvárjuk, amíg a hiba eltérébélyesedik, gyökereivel és ágaival át- és átjár mindent, akkor ennek kiirtása hasonló egy hatalmas fa kidöntéséhez, ahova zuhan, ott mindent összetör.

Nem az ellenőrzés tart soká, mert egy szabályosan és kellő gondal készült munka megvizsgálása úgyszólván órák alatt kész. De egy hibás munkából a hibák kigyomlálása talán több időt emészt fel, mint a munka újból való elkészítése. És a hibák kijavításától semmi körülmények között eltekinteni nem lehet. Túlságosan emlékünkből él még az idő sürgetése miatt kellő mérnöki előkészület és szabályozás nélkül végrehajtott O. F. B. munkálat, semmint hogy ennek tanuságai figyelmen kívül volnának hagyhatók. És ha semmi mást nem tekintünk, csak azt, hogy a juttatott kisémbert mentesítenünk kell attól a sok gondtól és bajtól, amit egy hibás kiosztás a későbbiekben lépten-nyomon okoz (erre is bőven szolgáltat példákat az O. F. B.), már magában ez is kötelez arra, hogy lehetőleg hibátlan munkát készítsünk. Ezért már csak a több szem többet lát elvénél fogva is szükséges a vizsgálattal minél mélyebbre hatolni.

A sokszögelés vizsgálatát megelőzően meg kell győződni arról, hogy a műszerek, amivel a mérnök a méréseket végzi, rendben vannak-e, a teodolit ki van-e igazítva és a mérőszalag komparálva van-e. A sokszögelés vizsgálatánál az első, amit meg kell nézni, hogy a kitűzés szabályszerűen történt-e, a sokszögvonalak nyujtottak-e és általában a sokszögpontok úgy vannak-e elhelyezve, hogy a kiosztás és a részletek bemérése azok alapján a legcélszerűbben történhessék. Különös gondot kell fordítani arra, hogy a sokszögvonalak csatlakozása a negyed- és ötödrendű háromszögelési pontokhoz szabályszerű legyen. Ne forduljon elő az, hogy egy sokszögvonala elhalad valamely háromszögelési pont mellett anélkül, hogy csatlakozznék hozzá. Meg kell vizsgálni azt is, hogy nem fordulnak-e elő indokolatlanul poláris méréssel meghatározott pontok, amelyeknek kellő ellenőrzésük nincs. A helyszínén meg kell vizsgálni az állandósítás módját és azt, hogy a sokszögpontok fennmaradása eredeti helyükön biztosítva van-e.

A számítás vizsgálatánál az első amit megnézzünk, hogy a vonalak tájékozása helyes-e, a tájékozó irányok viszonylagos hossza a sokszögoldalokhoz képest megfelelő-e. A továbbiakban megvizsgáljuk az egész számítás menetét és azt, hogy a záróhibák nem lépik-e túl a megengedett határt.

A sokszögelés vizsgálata után megnézzük, hogy a mérési vázlat szerkesztése szabályszerűen történt-e és általában a részletes mérés szabályait szem előtt tartotta-e a megbízott mérnök.

Az ötödrendű háromszögelésnek és sokszögelésnek a kifejlesztése, amint arról már szó volt, azért történik a lehetőség szerint a meglévő régi alappontok felhasználásával, mert ilyen módon biztosíthatjuk a régi és új munkálatok között az összhangot. Ugyanezt a célt szolgálja a felosztandó terület térképi határvonalainak lehető megtartása, tehát a régi keretbe illesztése. A 126.400 számú rendelet 2. §-a megállapítja a kövendő eljárást akkor, ha betétes községeknél a térképi állapot a tényleges állapottal nem egyezik. Az ellenőrzőnek nagy figyelmet kell fordítania

arra, hogy az idevonatkozó előírásokat betartották-e és az új munkálatok beillesztése a régi keretbe ilymódon is biztosítva van-e.

A kiosztás vizsgálatánál meggyőződünk arról, hogy a megbízott mérnök nem osztott-e ki meglévő és továbbra is fenntartandó utakat, csatornákat, töltéseket és más eféléket. Ezeket a kiosztandó területből ki kell venni és külön részletszám alatt vagy a község vagy a fenntartó ármentesítő társulat javára telekkönyvezni.

A kiosztást a helyszínen mindenre kiterjedően meg kell vizsgálni. Minden munkának a végső célja az, hogy az új birtokos valóban annyi földet műveljen, amennyit bérel, vagy amennyit megvásárol, ezért a kifizetés helyszíni ellenőrzése a vizsgálatnak egyik legfontosabb feladata.

A legnagyobb gonddal kell meggyőződni arról, hogy a mesgyefők és a birtokhatárok töréspontjainak állandósítása előírászerűen megtörtént-e, még pedig tekintet nélkül arra, hogy a kiosztott föld tulajdoni juttatás-e, avagy haszonbérlet. Ez utóbbiból ugyanis minden valószínűség szerint előbb-utóbb szintén tulajdon lesz és ha most gondoskodunk a határ állandó megjelöléséről, akkor a későbbi telekkönyvi rendezés alkalmával a mérnöki munka költsége elmarad. Az új birtokos részére a mesgyék állandósítása rendkívül fontos. Érdekes és érthetetlen, hogy a mi népünk és illetékes hatóságaink a mesgyék állandósítására korántsem fordítanak akkora gondot, amekkorát az megérdemelne. Valahogy az embereknek nincs érzékük eziránt, pedig a békés birtoklásnak az az alapja, hogy a birtokok határai előírásszerűen állandósítva legyenek. Különösen most fontos ez, amikor majd az új tulajdonosok földjeiket megkapják és egész új környezetben, változott életkörülmények között kezdik új életüket. Az öröm is bizonyos lelki megrázkódtatással jár és az új birtokos, akinek oly sok gondja van, minden iránt érzékenyebb. Az új környezetben meg kell szoknia új birtoka határait és ha ezek bizonytalanok, az élete már rosszul indul. Ne feledjük el, hogy jó munkát szellemi és testi munkástól egyaránt csak akkor lehet várni, ha az minden vonatkozásban nyugodt és megelégedett.

A telepítés többi költsége mellett valóban eltörpül annak a néhány könek az ára, ami a biztonság érzetét a gazdájának megadja. A telepítés mérnöki munkájának végső, látható eredménye a természetben megjelölt birtokhatár. Már csak a munkálatok ésszerű befejezése is azt kívánja, hogy a mesgyefők kövel való állandósítása megtörténjen és így a térkép valóban hű képe legyen a természetben lévő állapotnak. Nem vagyunk elég gazdagok ahhoz, hogy azt a nemzeti vagyont, amit a mesgyepörök évenként felemésztenek, tétlenül veszni hagyjuk.

A területszámítás módszerére nézve a többször említett pénzügyminiszteri rendelet ad utasítást és ezenkívül a most kidolgozás alatt álló minta is fog lehetőleg minden alkalmazható eljárásra példát adni. A vizsgálatnak éppen úgy, mint a kiosztás külső vizsgálatának és ugyanazzal a céllal is, ki kell terjednie az összes kiosztott részletekre.

Magyarországban a földkérdés megoldása igen hosszú vajúdas után végre a megvalósuláshoz érkezett, jobban mondva, a megvalósulás útján az első komoly lépés megtételére szántuk magunkat. Talán nem is annyira gazdasági oka volt annak, hogy a birtokban levő tulajdonosok a múltban minden módon igyekeztek elgáncsolni minden földosztási törek-



vést, hanem a föld szeretete, a föld imádata volt az az érzés, a mi a földhöz való görcsös ragaszkodást eredményezte. Mert hiszen, ha a nagybirtok, mint jövedelmet hozó vagyontárgy meg is adta a birtokosainak a gondtalan, sőt fényűző megélhetés lehetőségét, ugyanennek a vagyontárgynak értéke mint termelő tőke a nagyiparban, a hitel és a gazdasági élet egyéb ágaiban elhelyezkedve tulajdonosainak sokkal nagyobb hasznot hajtott volna. Példa erre a zsidóság, amely a multban, noha ezt számos esetben megtehetette volna, nem a földbirtok után kapott, hanem a gazdasági életben helyezkedett el. A mai zsidó- és bankbirtokok legnagyobb része új szerzemény és lényegükben a jelenlegi gazdasági viszonyok mellett pillanatnyilag bizonytalanná vált tőkének igatlanba fektetése. Régebben a zsidó legfeljebb bérelte a földet, mert ebből is üzletet csinált, a termelő tőkéjének mozgékonyágát azonban megtartotta. De talán éppen ez a jelenség az, ami reményt nyujthat arra, hogy a zsidókérdést mégis sikerül majd megoldani, mert a zsidóság gyökértelen, nem kapaszkodik a földbe. Így Magyarország a földkérdés mellett másik nagy problémáját, a zsidókérdést, ami mindenütt a világon, de különösen nálunk mindenekelőtt pénz és tőke kérdés, ugyancsak a földbirtok helyesebb megosztása fogja meghozni. Ha a megváltott földek árát, ami vagyomból tőkévé változik, kellő irányítással a gazdasági életbe vezetjük, ez amellet, hogy tulajdonosainak az előbbinél nagyobb jövedelmet fog hozni, lassankint kiszoríthatja a gazdasági életből a zsidótőkét. A zsidókérdés gyökeres megoldásához ez és csakis ez vezethet.

A körülmények kedvező alakulása következtében a földkérdés megoldás felé közeledik és meg kell állapítanunk, hogy a nagy latifundiumok birtokosai megértették az idők szavát és ma már a földreformmal szemben tanúsított ellenállásuk lényegesen csökkent. Ha a magántulajdon nem is szentség, a hozzá való ragaszkodás sokkal mélyebben él a lelkekben, semmint az egykönnyen onnan kiszakítható volna. Ezzel mérhetjük leginkább azt az áldozatot, amit az ország érdekében az eddigi tulajdonosoknak hozniok kell. Ha majd a mostani tulajdonosok látják áldozatuk eredményét, a földhöz juttatott magyarok megelégedett ezreit, akkor kapja meg magyar lelkük a legnagyobb megnyugvást és elégtételt. A földkérdés megoldása a magyarság sorsproblémája. És ma, amikor a nemzet szerencséjére a megoldás elől a sok nagy akadály leomlóban van, miránk magyar mérnökökre hárul az a nagy-szerű feladat, hogy ennek a munkának műszaki lebonyolítását elvégezzük. A mult század vízépítő mérnökeinek jutott talán ehhez hasonló feladat, amivel a magyar népnek örökértékű szolgálatot tettek a folyók szabályozása és mocsarak lecsapolása által termővé tett területekkel, mint a ma élő geodéta mérnökgenerációnak, mely a magyar föld nagy kérdését fogja tudásával és szorgalmával a megoldáshoz segíteni. Dr. Gesztelyi Nagy László képviselő úr a Mérnökegyületben tartott előadásában azt mondta, hogy a folyó évben 215.000 hold kiosztását tervezi. De bármekkora legyen az a szám, a munkafeladat oly nagy, hogy szinte lenyűgöz. Ismerve és tudva azt a sok nehézséget és akadályt, aminek legyőzése után ért el a földkérdés ma a megvalósulás állapotába, nem szabad arra még gondolni sem, hogy a rendelkezésre álló mérnöki munkaerő elégtelensége miatt a kérdés végleges megoldása halasztód-

jék. A munka elvégzésére hivatott magánmérnöki kar tagjainak törekedniök kell a munka folyamán a szabályok legpontosabb betartására, nem azért, mert ezt a rendeletek előírják, hanem azért, mert a köz érdeke, az ország érdeke ezt parancsolóan megkívánja. A szabályosan végzett munkának az ellenőrzése rendkívül egyszerű és gyors lesz. Az ellenőrző mérnök a végrehajtó mérnöknek nem bírálja, hanem elsőrendű és legőszintébb munkatársa, és a hibaív nem ítélet, hanem egyedüli célja a felfedezett hibák kijavításával a munka értékének nagyobbítása.

A munkát végrehajtó és azt ellenőrző mérnököt csak egy szempont vezetheti, csak egy érzés hevitheti, a magyar hazának minél több, minél nagyobb és minél becsesebb szolgálatokat tenni.

---

## **Javaslatok a tagosítási eljárás előmunkálatainak revíziójára.**

*Deák Ferenc.*

Semmi sem lehet tökéletes a nap alatt, a törvények és rendeletek is időnként változásnak vetendőek alá. A tagosítási eljárást szabályozó 34.700/1935. I. M. sz. rendelet is négy évi gyakorlat után revízióra szorul. Kezdetben a rendelet biztosítani látszott a tagosítások alapos, gyors és helyes keresztülvitelét. A gyakorlat azonban rávilágított a rendelet hiányaira, vagy tévedéseire, melyeket az ügy érdekében minél előbb ki kell igazítani.

A rendelet előmunkálatokat fargyaló részében vannak olyan sorrendi és szerkezeti hibák, amelyekre rá kell mutatnunk, ha azt akarjuk, hogy az előmunkálat valóban méltó alapja legyen a tervezésnek és kiosztásnak.

Az előmunkálatok során a következő munkálatokat kell elvégeznünk:

1. A tagosítandó terület határának tüzetes megállapítása és leírása.
2. A tagosítási eljáráshoz rendelkezésre bocsátott földmérési adatok kiegészítése (helyszínelés, azonosítás, kiegészítő mérések és számítások elkészítése).
3. A tagosítási eljáráshoz rendelkezésre bocsátott telekkönyvi munkálatok kiegészítése (birtokváltozások felvétele és a tényleges birtoklási eljárás lefolytatása).
4. Becslés.
5. Földmérési és telekkönyvi munkálatok feldolgozása és a tagosítás végrehajtására alkalmassá tétele (területszámítás, alapbirtokkimutatás, betűsoros névjegyzék).
6. A numerikus tervezés előkészítése (V. rendű háromszögelés, sokszögelés, pontos elhatárolás kitzzése és számítása).
7. Az elhelyezkedési tárgyaláshoz szükséges adatok számítása (út-, árok- és dülöhálózat kitzzése és számítása, összehasonlító jegyzék A oldala, levonások megállapítása).

Ezzel a hét munkaszakasszal kívánok foglalkozni és röviden el

akarom mondani azokat az elgondolásokat, melyek véleményem szerint biztosítanák az előmunkálatok tökéletesebb elkészítését.

1. *A tagosítandó terület határának tüzetes megállapítása és leírása.*

Ez a munkaszakasz kizárólag abból áll, hogy

a) megállapítsuk helyrajzi számok sorrendjében, hogy az FM. határozat, mely részleteket vont be a tagosításba;

b) a határbejárással kapcsolatban megállapítsuk, hogy a bizalmi férfiaknak, vagy az érdekelteknek van-e bevonásra, vagy kivonásra vonatkozó kérésük.

Ezzel kapcsolatban a mérnök elkészíti az elhatárolási jegyzőkönyvet és vázlatot két-két példányban. A vázlatba berajzolja az előterjesztett kéréseket megfelelő jelmagyarázattal. A mérnök a kéréseket jegyzőkönyvbe veszi és javaslatot szerkeszt a tagosításba be nem vont, szabálytalan határu nagyobb birtok határvonalának szabályozására vonatkozóan.

A tagosítandó terület elhatárolása ezzel be is fejeződött. A végleges elhatárolást csak akkor lehet foganatósítani, mikor az FM. póthatározat megérkezik. Ezért *a R. 92. §-ában foglaltakat nem most, hanem jóval későbbben kell majd elvégezni*, de mindenesetre oly időben és úgy, hogy az elhelyezkedési tárgyalásra ne csak végrehajtva, hanem felülvizsgálva is legyenek. *A harmadik részlet esedékességének időpontjáig az V. rendű háromszögelés és sokszögelés nem készíthető el anélkül, hogy más, ennél sürgősebb munkák el ne maradnának.* Nem célszerű a tagosítás menetét megakasztani azzal, hogy már a harmadik tized folyósítását a sokszögelés felülvizsgálatához kössük. *Az előmunkálatok során, — tehát az előmunkálatok hitelesítéséig, — csupán a felállított IV. és V. rendű jelekre van szükségünk, de azok összrendezőire nem.* A pontos elhatárolásra s így a sokszögelésre is csak akkor van szükségünk, amikor a tervezési térképet szerkesztjük meg. *Az V. rendű háromszögelés és sokszögelés felülvizsgálata az eljárás későbbi szakában, mégpedig a becslés után és az előmunkálatok hitelesítése előtt a legcélszerűbb.*

2. *A tagosítási eljáráshoz rendelkezésre bocsátott földmérési munkálatok kiegészítése* (helyszínelés, azonosítás, kiegészítő mérések és számítások elkészítése).

Ez a munkaszakasz lényegében azt jelenti, hogy meg kell állapítanunk

a) mely ingatlanokat használ más, mint a tkvi tulajdonos,

b) mely ingatlanokat osztottak meg a tkvi tulajdonosok tkvön kívül.

E kettős munkát akkor lehet elvégezni, ha van térképünk és azonosítási jegyzékünk. Mivel azonosítási jegyzék nélkül alapos munkát végezni nem lehet, a R.-ben a 97. §-nak meg kellene előznie a 94. és 95. §-okat. A 96. § helyett egészen más szöveget tartanék helyesnek.

Az azonosítási jegyzéket úgy kell a helyrajzi számok sorrendjében elkészíteni, hogy abban előforduljanak mindazok a részletek, melyeket az FM. határozat bevont a tagosításba, vagy amelyeket valaki bevonni kért. Az FM. póthatározat megérkeztekor az azonosítási jegyzékből áthúzással törölni kell a be nem vont részleteket és csak ekkor zárjuk le az azonosítási jegyzéket.

Itt megjegyezni kívánom, hogy az FM. határozat sok esetben úgy intézkedik, hogy valamely földrészletnek csak azt a részét vonja be a

tagosításba, melyet érint az új út- és csatornahálózat. Az ilyen részleteket teljes kiterjedésükben fel kellene venni az azonosítási jegyzékbe, mert csak az úthálózat végleges megállapításakor dül el, hogy a kérdéses részletet mennyiben érinti az út- és csatornahálózat. Ezek után az érintett részt, mint kicserélés alá eső területet kell kezelni, míg a *nem érintett részt úgy kellene kezelni, mint kicserélés alá nem eső területet, nem pedig mint tagosításból kivont területet*. Ezekkel a részletekkel ugyanis ugyanannyi dolga van a mérnöknek, mint a tagosítandó területtel.

A helyrajzi számok kartotékozása teljesen mellőzendő. Ez a munkarész mindig hiányos és hibás. A kartoték rendszerbe semmiféle ellenőrzést belevinni nem lehet. Előállítására nagy munkába kerül és mindig megbízhatatlan. Helyette majd más munkarészt fogok ismertetni az alapbirtokkimutatás elkészítésével kapcsolatban.

A M. U. 19. §-ában előírt *betűsoros névjegyzéket*, mint statisztikai szempontból fontos munkarészt *csak az alapbirtokkimutatás elkészítésével kapcsolatban kellene a mérnöknek megszerkeszteni*.

Ha a kiegészítő méréseknél a mérnök nem az alaptérkép másodpéldányát használja, hanem pauszmásolatot készít, akkor e másolatot ne negyed-, vagy félszelvényekben készítse, hanem dülönként, vagy dülőrészenként és ne ragassza kartonra, hogy a papiros méretváltozását elkerülje. Ehelyett célszerű vastag papírlemezre, vagy kisebb rajztáblára, mint kitűző asztalra rajzszeeggel felfeszíteni a pauszmásolatot.

A birtokrendező mérnök az azonosítási jegyzék és térképmásolat birtokában minden földrészletet külön vesz helyszíni vizsgálat alá abból a szempontból, hogy a tkvi és tényleges állapot közti eltérést megállapítsa. A mérés adatait a térképmásolatba és az azonosítási jegyzékbe ceruzával bejegyzi. *Mielőtt azonban az alaptérképen átvezetné a változásokat*, minden talált eltérést tisztázása érdekében beidézi az irodába a tkvi tulajdonosokat és tényleges birtokosokat és a bizalmi férfiak jelenlétében minden változást letárgyal velük, vagyis *elvégzi a birtokváltási tárgyalásnak azt a részét, melyet a R. a birtokrendező mérnök feladatává tesz*. Ha a felek a tkvi állapot fenntartását kérik, akkor erről jegyzőkönyvet vesz fel a mérnök és ennek alapján mellőzi a változás tintával való bejegyzését és az alaptérképen való átvezetését. Ha a változást az alaptérképen és az azonosítási jegyzékben át kell vezetni, akkor a szóbanforgó részletet *azonnal felveszi a tényleges birtokosok jegyzékébe*. Amennyiben a változás tkvi érvényesítéséhez vázrajzra van szükség, már most figyelmeztetni kell az érdekeltet, hogy a birtokváltások bírói tárgyalásáig készíttessék el a vázrajzot. Hasonlóképpen most kell figyelmeztetni a tényleges birtokosokat arra, hogy a birtokváltások bírói tárgyalásáig igyekezzenek megszerezni a szerződést, szorgalmazták a hagyaték lejárását, stb.

A birtokrendező mérnök azonban *semmiféle szerződést, vagy okmányt át nem vesz s így okmányjegyzéket sem szerkeszt*, hanem figyelmezteti az érdekeltet, hogy írásait tartsák kéznél és annak idején az eljáró bírónak mutassák be. Ez állításomnak az a magyarázata, hogy a szerződés alapján a mérnök senki tulajdonjogát be nem vezetheti, hanem azzal meg kell várnia az eljáró bírót. Tehát az okmány átvételével

nem vittük előbbre a tagosítás ügyét, de az iskolázatlan birtokos könnyen azt hiheti, hogy ezzel már ő mindent elintézett és nem jelenik meg az eljáró bíró előtt, csak külön idézésre, vagy úgy sem, ha nem a tagosítandó községben lakik.

Összefoglalva az itt mondottakat: *már az azonosítás alkalmával intézze el a birtokrendező mérnök azokat a birtokváltozási eseteket, melyek az ő hatáskörébe tartoznak* és állítsa vissza a tkvi állapotot azoknál a tényleges birtokolási eseteknél, ahol az érdekeltek akár tudatlanságból, akár költségkímélésből házi osztozkodást végeztek, de szeretnének igazságosabb becstérték szerinti osztályt elérni a tagosítás során. Azokban az esetekben, mikor a birtokrendező mérnök saját hatáskörében a tényleges birtoklási ügyet nem intézheti el, tanáccsal, útbaigazítással legyen segítségére az érdekelteknek.

Itt még arra kívánok rámutatni, hogy *a kiegészítő mérésekkel kapcsolatban csak azoknak a kultúráknak a bemérését tartom szükségesnek, melyek a tagosítás befejezte után is megmaradnak*. Ilyenek a víz levezetésére szolgáló árkok, anyaggyödrök, stb., általában azok a kultúrváltozások, melyek később a tervezési térképre is rávezetendők lesznek. *Melendezőnek tartom a szántók közé beékelte kaszálók bemérését*, mert ezek a tagosítás után újból változnak a jobb vízlevezetés és az új tulajdonos gazdasági berendezkedése szerint.

Az azonosítás és térképezés felülvizsgálata a R. 98—101. §-ai szerint történik. *Ne terjedjen ki ez a vizsgálat az V. rendű háromszögelésre és sokszögelésre*, mert ez még nem lehet kész, de nincs is rá szükség. Ez a vizsgálat kizárólag a kiegészítő mérések, azonosítás, helyszínelés, térképezés, területszámítás és tényleges birtokosok jegyzékének felülvizsgálatából álljon.

3. *A tagosítási eljáráshoz rendelkezésre bocsátott telekkönyvi munkálatok kiegészítése és előkészítése a tagosítás céljára* (birtokváltozások felvétele, tényleges birtoklási eljárás lefolytatása).

A birtokváltozások és tényleges birtoklások elintézése nem mérnöki, hanem bírói, mégpedig tkvi bírói munka. A legideálisabb az a megoldás volna, hogy *mihelyt az FM. határozat a tagosítás hasznosságát és célszerűségét kimondotta, az illetékes kir. Járásbíróság, mint tkvi hatóság a község egész területére a tényleges birtoklási eljárást azonnal tegye folyamatba*, — még akkor is, ha részleges tagosításról van szó, — *hogy a beclés befejeztének idejére már minden tényleges birtokos tkvi tulajdonossá váljon*. Az egész községre azért kellene kiterjeszteni a tényleges birtoklási eljárás lefolytatását, mert a tagosítás után a nem tagosított rész felmérése is következik. A tényleges birtoklási eljárást tehát az egész községre is meg kell csinálni. Ha ilyen módon a tényleges birtoklási eljárás megelőzné a tagosítást, akkor az előző pontban említett azonosítási munka lényegesen leegyszerűsödne és megrövidülne, a tényleges birtokosok jegyzéke pedig teljesen feleslegessé válna. *Az esetleg előforduló néhány — a tkvi bíró által le nem tárgyalt, — birtokváltozási esetet az eldó bíró hatáskörébe kellene utalni*. Ezzel az egész, e ponthoz tartozó munka a minimumra zsugorodna.

Amennyiben a tényleges birtoklási eljárás a tagosítást a jövőben sem fogja megelőzni, az eljáró bíró a birtokváltozási tárgyalást a tény-

leges birtokosok jegyzéke alapján a R. 121—125. §-ai szerint fogantositja. Ennek az eljárásnak meggyorsítását szolgálná a birtokrendező mérnök által szerkesztendő névjegyzék, mely betűsorban tartalmazná az összes tényleges birtokosokat a birtokváltozási tételszámok feltüntetésével. A tényleges birtokosok névjegyzéke alapján minden tényleges birtokos minden tisztázatlan birtoka szóba kerül egyszeri megjelenésekor.

A birtokváltozásoknak az a része, melyet a R. az eljáró bíró hatáskörébe utal, igen egyszerű és gyorsan intézhető el. Annál nehezebb és hosszadalmasabb a tényleges birtoklási esetek zömének elintézése, melyet a tkvi hatóság végez. Egészen kis községben is a tényleges birtoklási esetek letárgyalása és tkvi elintézése hosszú hónapokat vesz igénybe. Ezen csak kétféleképpen lehet segíteni. A tényleges birtoklási eljárást vagy az eljáró bíró folytassa le, vagy *intézkedés volna szükséges arra vonatkozólag, hogy a tkvi hatóság a bírói birtokváltozási tárgyalás után nyomban megkezdje és megszakítás nélkül folytassa a tényleges birtoklási eljárást és a végzéseket soron kívül hozza meg.* Költségkímélés szempontjából a második módot tartom célravezetőbbnek.

Kívánatos volna tehát, hogy *az eljáró bíró a birtokváltozási tárgyalások határnapjának kitűzése alkalmával keresse meg az illetékes kir. járásbírósgot és közlje a bírói birtokváltozási tárgyalások befejezésének valószínű időpontját azzal, hogy a tkvi hatóság erre az időre a községbe kiküldhesse a tkvi bírót a tényleges birtoklási eljárás lefolytatása céljából.* Az eljáró bíró a kérvénypótló jegyzőkönyveket, okiratokat, nyilatkozatokat átadja a kiküldött tkvi bírónak a tényleges birtokosok jegyzékének egyik hitelesített példányával együtt. A tkvi bíró tájékozódása szempontjából az eljáró bíró a birtokrendező mérnök segítségével a komplikáltabb eseteket röviden ismerteti a tkvi bíróval, aki nyomban megkezd a tényleges birtoklási eljárást és megszakítás nélkül, egyfolytában tárgyalja az összes eseteket, melyek a tényleges birtokosok jegyzékében előfordulnak. A későbbiek szerint *eljáró bíró erre az időpontra tűzi ki a becslési eljárás megkezdését. Tehát úgy az eljáró bíró, mint a birtokrendező mérnök a tkvi bíró helyszíni tárgyalásainak jó részén a községben tartózkodik s így a tkvi bírónak mindketten segítségére lehetnek legalább a komplikáltabb esetek elintézésében.*

A tkvi bíró a letárgyalt eseteket a tényleges birtokosok jegyzékének „Jegyzet” rovatában érdemben elintézi és bejegyzi, hogy a tényleges birtokos tulajdonjogát a tkvi hatóság elismeri-e, vagy nem. Ezek szerint a tkvi bíró a „Jegyzet” rovatban „Tb törlendő”, vagy „Tkvi tulajdonos törlendő”, vagy „Felek perre utasítva” bejegyzéseket tesz és bejegyzéseit kézjegyével látja el. A birtokrendező mérnök ezeket a bejegyzéseket a saját tényleges birtokosok jegyzékébe átvezeti. Így a birtokrendező mérnök már most megismeri a későbbben kiadandó tkvi végzés lényegét és tartalmát. Ezzel elkerülhetjük a rengeteg terület nélküli adat bevezetését az alapbirtokkimutatásban. A tkvi bíró intézkedéseinek megfelelően az azonosítási jegyzékben a birtokváltozást a birtokrendező mérnök intézi el. Területnélküli bejegyzés tehát csak azokban az esetekben fordul elő, mikor a tkvi bíró a feleket perre utasította. Mikor később a tkvi végzések megérkeznek, birtokrendező mérnök az azonosítási jegyzék „Jegy-

zet" rovatába és a már munkában levő alapbirtokkimutatásba bevezeti a tkvi végzés számát és az új betétszámot.

Igy még az alapbirtokkimutatás összeállításának megkezdése előtt minden földrészlet tkvi helyzete tisztázódott a peres eseteket kivéve és a birtokrendező mérnök nyugodtan foghat az alapbirtokkimutatás megszerkesztéséhez.

#### 4. Becslés.

A becslés megkezdésének határnapját az eljáró bíró közvetlenül a bírói birtokváltozási tárgyalás befejezésének idejére tűzze ki. Birtokrendező mérnöknek úgy kell tennivalóit beosztania, hogy erre az időre elkészüljenek a becsléshez szükséges munkarészek.

Ha az FM. póthatározat már megérkezett, annak rendelkezéseit át kell vezetni az azonosítási jegyzéken s az azonosítási jegyzéket dülönként le kell zárni. Ezzel megkapjuk a tagosítandó összes területet. Az FM. póthatározat a becslés befejezte előtt okvetlen megérkezik s így *a becslés befejezte előtt az azonosítási jegyzéket le lehet és le kell zárni.*

Az eljárásnak ebben a szakában rendszerint már megvannak a IV. rendű pontok összrendezői, vagy legalább is állanak a jelek. Birtokrendező mérnök ismeri az elhatárolandó területet és már felállította a szükséges V. rendű jeleket. *A IV. és V. rendű jeleket a mesgyék között bemérjük és az alaptérképen ceruzával felrakjuk.* Ez a felrakás csupán a becslés céljára készül és a becsvonalak felrakását teszi egyöntetűbbé az alaptérképen és a rendszerint más léptékben készülő tervezési térképen. A mesgyék közti felrakásból származó 1—2 m-es hiba nem játszik szerepet, mert hiszen csupán becslésről lévén szó, abban ennél élesebben amúgy sem határolhatók el a különböző minőségű földek.

Ezek után *dülönként, vagy dülőrészenként, — és nem negyed-, vagy felszelvényenként — rajzpaperre átszúrással „Becslési dülövázlat”-ot készít a birtokrendező mérnök, melyen feltünteti a dülő határvonalát, a dülőben levő és az alaptérképen berajzolt utakat és árkokat, valamint a dülőben és a dülő határán túl, de annak közelében levő IV. és V. rendű jeleket. A becslési dülövázlatot a deformáció elkerülése miatt nem szabad kartonra ragasztani, azon a mesgyéket nem tüntetjük fel, végül mellőzzük a szántók és rétek határvonalait is. A becslési dülövázlatot nem színezzük. Becslési jegyzéket nem készítünk.*

Az általános becslés során a *birtokrendező mérnök a próbagödröket és mintatereket kék tussal berajzolja a becslési dülövázlatba a IV. és V. rendű jelek közti bemérés alapján.* Sem a mintatereket, sem a próbagödröket az alaptérképre nem kell felrakni.

A részletes becslést — miután becslési jegyzék nem készül — egész nap folytatni kell, és nem szükséges a munkát 2—3 óraker abbahagyni, hogy idő maradjon a becslési jegyzék megírására.

A részletes becslés menete a következő:

Mielőtt a becslőbizottság a dülő becslését megkezdené, a *birtokrendező mérnök a becslési dülövázlatra berajzolt IV. és V. rendű jelek közül kiválaszt két alkalmasan fekvőt és a természetben jelrudakkal, vagy zászlós lécekkel kitüzi ezek egyenesét. A kitüzött egyenestől jobbra és balra 100—100 m távolságra párhuzamos egyenesekkel a dülőt sávokra osztja.* A bizottság a becslést sávonként végzi. Végighalad a bizottság az

első sávon és kijelöli a becsfoltok határait. *Az elnök a töréspontokon kis földhányásokat készített, melyekbe számozott karókat, vagy zszindelyt veret és két m hosszú fehér, vagy sárga zászlókkal ellátott léceket szuratt le.* (A mérnöki piros-fehér színt itt nem szabad használni, hogy a sávok zászlói megkülönböztethetők legyenek a becsathárok zászlóitól.) *A bizottság elnöke jegyzeteket készít arról, hogy milyen számú karókat kell egymással összekötni és milyen osztályt határol a kitűzött becsfolthatár.* Ha az elnöknek van rajzkészsége, a jegyzeteket készítheti rajzban, ami gyorsabb és szemléltetőbb. *A birtokrendező mérnök minden kitűzött földhányást a zászlókkal kijelölt egyenesekre, mint bázisokra derékszögű koordinátaméréssel bemér, a méreteket piros tussal a becslési dűlővázlatba beírja és a bemért pontokat lépték segítségével, — tehát csak közelítő pontossággal —, felrakja a dűlővázlatra, a töréspontok mellé beírja a karókon talált számot, végül a bizottság elnökének feljegyzései, vagy rajza alapján a bemért pontokat piros tussal összeköti és beírja a becsfoltba az osztályszámot.* Mihelyt valamely földhányást a mérnök bemért, azonnal ki lehet venni úgy a számozott karót, mint a zászlót, csupán azokat a zászlókat kell a helyükön hagyni, melyek a sáv vonalában vannak, hogy ezekhez lehessen csatlakozni a második sáv becslése alkalmával. A számozott karókat csak a következő dűlőben, de a zászlókat már a következő sávban fel lehet használni. Mialatt a birtokrendező mérnök az első sávban levő töréspontok bemérésével foglalkozik, a bizottság a második sávot becsli és jelöli ki a becsfoltok határvonalát, illetve a töréspontokat. *Mikor az egész dűlő minden becsfoltját bemérte a mérnök és minden becsfolt rajta van a dűlővázlaton, a becslőbizottság és a birtokrendező mérnök a becslési dűlővázlatot összehasonlítja a bizottság elnökének feljegyzéseivel, illetve rajzaival, az esetleges hibás összekötéseket kijavítják és ezzel a dűlő becslése befejezést nyert. A becslési dűlővázlatot aláírják a bizottság elnöke, a bizottság tagjai és a birtokrendező mérnök.*

Az időjárás, az évszak és a terepviszonyok lényegesen befolyásolják a becslési munka tempóját, mégis átlagban a most ismertetett eljárással napi 150 holdnyi teljesítmény érhető el.

*A birtokrendező mérnöknek gondoskodnia kell arról, hogy a becslési eljárás befejezésének időpontjára a becslés eredményét az alaptérképre fel rakják.* Az osztályszámot a becsfoltba kell megfelelően nagy piros számmal beírni, tehát felesleges minden kis részletbe bejegyezni a becslés eredményét. *Igy a becslés befejezte után a közszemlére tételnek akadálya nincs.* Közszemlére tétel és a felszólalások elintézése után eljáró bíró a becslési dűlővázlatot hitelesítési záradékkal ellátva aláírja.

A becslési eljárás céljára becslési jegyzék készítését azért tartom feleslegesnek, mert az méretek bejegyzése nélkül semmiféle okirat jelleggel nem bír. A becsfoltoknak a becslési vázlatra való hevenyészett felrakása folytán sokszor lehetetlen az alaptérképre úgy felrakni a becsfoltokat, hogy a méretek is helyesek legyenek, és a becslési jegyzékbe beírt alaosztások is egyezzenek. Ezért és a birtokváltozási tárgyalás során törölt megosztások miatt át kell dolgoznunk a becslési vázlatot és ki kell javítatnunk a becslési jegyzéket, ha akarjuk, hogy a térkép, a becslési vázlat és a becslési jegyzék összhangban legyenek. Ez pedig nemcsak nehézkes



dolog (a becslési elnök távolléte miatt), de felesleges időpocsékolás is. A becslési jegyzéket tökéletesen helyettesíti a jól megszerkesztett és kellően méretezett becslési dűlővázlat, melyet aláír a becslési bizottság minden tagja, a birtokrendező mérnök és hitelesít az eljáró bíró.

A becslési dűlővázlatnak olyannak kell lennie, hogy az minden kétséget kizáróan adja meg bármily méretben a becsfoltok helyét, alakját és nagyságát. Ezért kívánatos, hogy a mérés ne a levegőben lógó dűlőhatárvonalakkal párhuzamos sávok között, hanem két alappont összekötő egyenesével párhuzamos sávok között történjék. Ez semmivel sem ad több munkát a mérnöknek, mint ha a sávokat a dűlő határvonalával párhuzamosan tűzi ki. Hogy pedig a mesgyékről való bemérés egyszerűen lehetetlen legyen, nem szabad a becslési dűlővázlatra a mesgyéket berajzolni. Ha a becsfoltok határvonalainak töréspontjait a IV. és V. rendű alappontok között mérjük be, igen egyszerű bármilyen méretű tervezési térképre felrakni a becsfoltokat. Így azt is elérjük, hogy az alapmunkálat és kiosztási munkarészek becsterületei között nem lesz lényeges eltérés. A becslési dűlővázlatot azért nem kívánom negyed-, vagy félszelvényenként szerkeszteni, hogy a mezőn való munkát megkönnyítsem és elkerüljem a csatlásoknál előforduló hibaforrásokat.

A becsfoltoknak az alaptérképre való felrakását azért kell elkészíteni a becslés befejeztének időpontjára, hogy az érdekelteknek az alaptérkép és azonosítási jegyzék alapján a becslés eredménye megmagyarázható legyen.

Az előadott módon levezetett becslés esetében a becslési dűlővázlat a becslés okiratszerű eredménye, amelyen nem lehet, de nem is szükséges már semmit sem utólagosan javítani, vagy helyesbíteni, mert nem részletenként köti meg a becslés eredményeit, hanem valóban becsfoltokat határoz meg azzal a pontossággal és könnyen kezelhetőséggel, mely biztosítja a becsfoltok helyének, nagyságának és alakjának egyértelmű és minden kétséget kizáró megállapítását.

5. A földmérési és telekkönyvi munkálatok feldolgozása s a tagosítás végrehajtására alkalmassá tétele (területszámítás, alapbirtokkimutatás és betűsoros névjegyzék).

A területszámítás a földmérés szabályai szerint, a M. U.-nak megfelelően történik. A becslési eljárás befejezésekor az azonosítási jegyzéket már le zárták. Mihelyt a területszámítás során az első dűlővel végeztünk és megállapítottuk, hogy a területszámítási jegyzőkönyv és az azonosítási jegyzék egyezik, hozzáfoghatunk az alapbirtokkimutatás elkészítéséhez.

Az alapbirtokkimutatás minden tagosító érdekelt tagosítás alá kerülő birtokát rendszeresen csoportosítva tárja elénk. A betűsoros névjegyzék statisztikai adatgyűjtemény és a tagosítás során a tartalomjegyzék szerepét tölti be. Elkészítése akkor időszerű, mikor az alapbirtokkimutatás már elkészült.

Az alapbirtokkimutatás elkészítéséhez rendelkezésünkre áll az azonosítási jegyzék, melyen már átvezettük a tkvi hatóságtól megérkezett tkvi végzéseket és a területszámítási jegyzőkönyv. Sem kartotékunk, sem betűsoros névjegyzékünk nincs, mert ezek ellenőrzés nélkül készülnek s így feltétlenül hiányosak és hibásak. Ezekre tehát nem alapíthatjuk mun-

kánkat, ha hetekig tartó hibakeresésnek nem akarjuk magunkat kitenni. Olyan segédmunkarészeket kell készítenünk, melyek biztosítják, hogy az alapbirtokkimutatás többszöri és alapos ellenőrzéssel legyen megszerkeszthető. Evégből a következő eljárást tartom célravezetőnek:

Az alapbirtokkimutatáshoz hasonló nyomtatványt készítettünk az alábbi rovatokkal:

Telekkönyvi betét száma	Telekkönyvi h. r. szám	B. mérnöki aláosztás	Földmérési sorszám	Dűlő neve	Szelvény szám	Összes terület	Művelési ág	Minőségi osztály	Kicserelés alá nem eső terület	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Jegyzet	
										H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/>		

A nyomtatványt egész ív papírosra készítettjük, de úgy, hogy a kinyitott ív rövidebb oldalán legyen a fejléc. A vízszintes sorok 1 cm-nél ne legyenek szélesebbek.

Most elővesszük az azonosítási jegyzéket és a területszámítási jegyzőkönyvet. Mindkét könyvben felkeressük az első hrszámot.

Legyen az első hrsz. részletnek tkvi tulajdonosa egy személy, aki tényleges birtokosa is ennek a részletnek. A nyomtatvány első ívének felső margójára felírjuk e részlet tkvi tulajdonosának nevét, házastársának, esetleg anyjának nevét, a tulajdonos házászámát, lakóhelyét. Az első sorban a rovatokba bevezetjük a betét számát, a tkvi hrszámot, esetleg a földmérési hrszámot (birtokrendező mérnöki aláosztás már csaknem kivétel nélkül átalakult tkvi hrszámmá), a dűlő nevét, az alaptérkép szelvény-számát, a részlet egész területét, művelési ágát, minőségi osztályok szerinti aláosztását, végül a minőségi osztályoknak megfelelő területeket a helyes osztályrovatba. Ezzel az első ívet félretesszük.

Legyen a második hrszámú részletnek több tkvi tulajdonosa, kik tényleges birtokosai is az ingatlanok. Előveszünk egy új nyomtatványt és annak első sorába bevezetjük a részlet hrszámát, esetleg földmérési hrszámát, az alaptérkép szelvény-számát, a részlet egész területét, művelési ágát, minőségi osztályok szerinti aláosztását, végül a minőségi osztályoknak megfelelő területeket a helyes osztályrovatokba. Ugy az ingatlan egész területét, mint a részterületeket aláhúzzuk. A következő sorba beírjuk az első tulajdonos nevét és a név után bevezetjük a tkvi arány szerint öt megillető összes és becsosztályok szerint részletezett területeket. A jegyzet rovatba feltüntetjük a tkvi arányt. A következő sorba a második társtulajdonos részletmennyét vezetjük be. Ha az összes társtulajdonosok részletmennyéit már mind bevettük, akkor függőlegesen és vízszintesen állítjuk a bevezetett részterületeket az aláhúzott területekre. Most pedig vastag ceruzavonással aláhúzzuk az utolsó sort annak jeléül, hogy egy ingatlan szétbontását befejeztük. Ezek után új ívet nyitunk minden társtulajdonosnak, ha még nem fordult elő a neve és a részlettelősegeket ebbe vezetjük be, úgy, mint az első hrszámnál tettük.

A megkezdett íveket szigorú betűrendben rakjuk egymásra úgy, hogy ha valamely tulajdonosra kerül a sor, azonnal megtaláljuk, hogy van-e már íve, vagy nincs.

Az első munkarész az alapbirtokkimutatás impurúma, a második a jutalékszétbontási jegyzék.

Ha olyan részlethez érünk, melyre vonatkozólag az eljáró külön jegyzőkönyvet vett fel, vagy a tkvi bíró a tényleges birtoklási eljárás során a tényleges birtokosok jegyzékébe bevezette, hogy tkvi végzés a tényleges birtokos tulajdonját el fogja ismerni, akkor az azonosítási jegyzékben a régi tkvi tulajdonos, vagy tulajdonosok nevét már áthúztuk és a kérdéses részletet a tényleges birtokosból lett új tkvi tulajdonos, vagy tulajdonosok neve után vezetjük be területtel és a terület nélküli bejegyzést egészen mellőzzük. Ha egy tényleges birtokos volt, akkor az alapbirtokkimutatás impurumában az első, ha többen voltak, akkor a jutalékszétbontási jegyzékben és az alapbirtokkimutatás impurumában a második ismertetett módon intézzük el a földrészletet csupán a betét számának rovatát hagyjuk üresen, mert még nem kaptuk meg a tkvi végzést. Mihelyt azonban a tkvi végzés megérkezik, úgy az azonosítási jegyzékben, mint az alapbirtokkimutatás impurumában a betétszámot is bejegyezzük.

Ezek szerint terület nélküli bejegyzés egyáltalában nincs, mert az összes tényleges birtoklási esetek már el vannak intézve tkvileg s így vagy a régi, vagy az új tkvi tulajdonos ívébe kerül minden földrészlet. Kivétel csak olyan földrészletnél lehet, melyre vonatkozólag a bírói birtokváltozási tárgyalás, vagy a tényleges birtoklási eljárás a tulajdonjog kérdését nem tudta tisztázni. Ez esetben a felek között pernek kell folyamatban lenni. A per kimenetelét nem ismerjük. Ennek következtében az ilyen földrészleteket az utolsó alapbirtokkimutatás után a peres felek neve alatt külön alapbirtokkimutatásba vezetjük be természetesen területtel és a perben hozandó ítélet alapján szüntetjük meg ezeket az alapbirtokkimutatásokat azáltal, hogy az összehasonlító jegyzék A) oldalán az ítélet számának feltüntetésével mint apadást és növekedést kezelve annak az ívébe visszük, akinek a bíróság a földrészletet ítélte. Ha az elhelyezkedési tárgyalásig nem kapunk jogerős bírói ítéletet valamely peres ingatlanra vonatkozólag, akkor az ilyen ingatlanokat nagyságuknak megfelelően helyezzük el és annak adjuk birtokba, akinek, vagy akiknek az ingatlant a bíróság odaitélte. Természetesen az ilyen ingatlant nem helyezhetjük sem a tkvi tulajdonos, sem a tényleges birtokos ingatlan mellé.

Ha végeztünk egy dülövel, akkor az alapbirtokkimutatás impurumának minden ívén összegezzük. Ezután elkészítjük a dülő összesítését. Az ismertetett nyomtatvány új íveire betűrendben kiírjuk az összes birtokosokat, kiknek a dülöben ingatlanuk van és nevük után bejegyezzük az egyes ívekről a dülöben levő összes területeiket és osztályonkénti részvételeiket is. A dülönkénti összesítést összegezzük. Az összesítésnek rovatonként egyeznie kell a területszámítási jegyzőkönyv dülőösszegeével. A következő dülőre csak akkor térünk át, ha az előző dülő minden osztálya teljes pontossággal egyezik a területszámítási jegyzőkönyv dülőösszegeével.

Gondosan végzett azonosítás és birtokváltozási tárgyalás esetén nem

szabad annak előfordulnia, hogy hasonló nevű egyének személyazonosságát tisztázva ne legyen. Ha mégis esetleg előfordulna, mindeniknek külön ívet nyitunk és ezeket az íveket akkor egyesítjük, amikor az alapbirtokkimutatás impurumát teljesen befejeztük és a helyszínen minden kétséget kizáróan megállapítottuk, hogy azonos személyről van szó. Ellenkező esetben módot találunk arra, hogy az azonos nevű egyéneket megkülönböztessük, de nem id., ifj., legifj., nőtlen, stb. jelzőkkel, mert ezek nem állandó természetű megkülönböztetések, hanem nős embernél a felesége nevének, nőtlen embernél az anyja nevének feljegyzése a legcélszerűbb megkülönböztetés.

Ha az itt előadott műveletet az összes dülökre vonatkozólag elvégeztük, három segéd munkarészt készítettünk el: az alapbirtokkimutatás impurumát, a jutalékok szétbontási jegyzékét és a dülönkénti összesítést.

a) az alapbirtokkimutatás impuruma tartalmazza betűrendben az összes birtokosokat és minden birtokos ívében dülönként leösszegezve annak minden ingatlanát. Az alapbirtokkimutatás impuruma maga az alapbirtokkimutatás, de nem betétek szerint csoportosítva, hanem hrszámok sorrendjében tartalmazza az illető birtokos minden birtokát. E munkarészt igen előnyösen használhatjuk fel az alapbirtokkimutatás felolvasásakor. Mert bizony laikus ember előtt hiába olvassuk fel az alapbirtokkimutatást, melyben egy darab föld esetleg több betétben és rendszeren több hrszám alatt fordul elő. Ebből a tagosító érdekelt vajmi keveset ért meg, de ha megmondom neki, hogy ebben a dülőben ennyi, a másikban annyi földje van, azonnal tudja, hogy maradt-e ki ingatlana, vagy nem. Éppen ezért azt tartanám helyesnek, ha nem az alapbirtokkimutatást olvastatná fel az eljáró bíró, hanem még az alapbirtokkimutatás végleges megszerkesztése előtt az alapbirtokkimutatás impurumát. Így az alapbirtokkimutatás valóban hibamentesen készülhet el az előmunkálatok hitelesítésének idejére.

b) A jutalékok szétbontási jegyzéke csak addig szükséges, míg a dülöt összeállítottuk és lezártuk. Azután irattárba lehet tenni. E munkarészben ugyanis hrszámok sorrendjében szétbontottuk a társtulajdonosok illetményét az eredeti közösben bírt területre állítva.

c) A dülönkénti összesítés tartalmazza a dülőben ingatlannal rendelkező birtokosokat betűrendben és minden birtokosnak a dülőben levő összes területét. E munkarész az ellenőrzés érdekében készül. Ennek révén már akkor, mikor végeztem a dülőben levő részletek bevezetésével, meggyőződtem arról, hogy az eddigi munkámban valóban nincsen hiba. Így minden dülő lezárása után biztos ellenőrzésem van, amivel biztosítom magamnak, hogy az alapbirtokkimutatás lezárásakor annak minden rovata állani fog a területszámítási jegyzőkönyv osztályrovataira.

Mikor az összes dülövet bevezettük az alapbirtokkimutatás impurumába, minden birtokos ívében ismétljük a dülövet, és a kiírt területeket leösszegezzük. Ezzel megkapjuk az illető birtokos összes ingatlanát és osztályonkénti területeit. Az alapbirtokkimutatás impurumának ívenkénti összegezése után nem az alapbirtokkimutatást szerkesztjük meg, hanem az alapbirtokkimutatás összesítését vesszük munka alá.

Az alapbirtokkimutatás impurumában az egymás után következő íveket megszámozzuk. Ezzel megállapítottuk az alapbirtokkimutatások

sorszámát. Minden birtokos neve után kiírt végösszegeket bevezetjük az alapbirtokkimutatás összesítésébe. E munkát véglegesen tintával végezzük, mert az alapbirtokkimutatást az érdekeltek előtt már felolvastuk, az abban talált hibákat kijavítottuk s így annak sem vagyunk köteleve, hogy az alapbirtokkimutatás impurumában valamely területet nem annak a birtokosnak az ívébe vezettünk be, melybe kellett volna. Az alapbirtokkimutatás összesítését összegezzük és megállapítjuk, hogy ennek végösszege egyezik-e a területszámítási jegyzőkönyv végösszegével. Ha eltérés van akár a főösszegben, akár az osztályokban, a hibát megkeressük, ami nem lesz nagy feladat, mert oly szigorú ellenőrzéssel dolgoztunk, hogy másolási hibán kívül már semmiféle hiba nem lehet munkánkban.

Amikor az alapbirtokkimutatás összesítése áll a területszámítási jegyzőkönyv osztályrovataira és végösszege egyezik az azonosítási jegyzék és területszámítási jegyzőkönyv végösszegével, akkor fogunk hozzá az alapbirtokkimutatás végleges összeállításához. Ezt úgy végezzük, hogy az alapbirtokkimutatás impurumában előforduló betéteket sorba szedjük s a betétekben előforduló ingatlanokat hrszámok sorrendjében soroljuk fel, ami könnyű, mert az alapbirtokkimutatás impurumában a földrészletek szigorúan hrszámok sorrendjében találhatók. Ha munka közben olyan földrészlethez jutunk, melynél a betétszám rovata nem volna még kitöltve, azonnal kérjük a tkvi hatóságtól az erre vonatkozó végzést, mert az csak tévedésből nem jutott el hozzánk. Az alapbirtokkimutatást azonnal leösszegezzük s ha a végösszeg és becsosztályok rovatai nem egyeznek az összesítés és impurum végösszegével és osztályrovataival, a hibát nyomban megkeressük. Csak akkor megyünk át a második alapbirtokkimutatásra, ha az első tökéletesen egyezik az összesítéssel.

Ha így készítjük el az alapbirtokkimutatást, a folytonos ellenőrzéssel biztosítjuk magunknak, hogy lezárás után hibát keresni már egyáltalában nem kell és végösszegünk azonnal egyezni fog.

Az alapbirtokkimutatás szerkesztésével párhuzamosan elkészítjük a betűsoros névjegyzéket, mely most már hű képét fogja adni a birtokváltozási tárgyalás és tényleges birtoklási eljárás befejezte utáni birtokállapotnak. A sorszám egyezni fog az alapbirtokkimutatás sorszámával, tehát a jelenlegi nyomtatvány 5. rovata felesleges. A 4. rovatba beírjuk az egyéni és közös betétek számait. Harmadik fajta betétbejegyzésre nincs szükség, miután a tényleges birtoklások már elintéztést nyertek. A 6. rovatba bevezetjük az alapbirtokkimutatás impurumából a földrészletek számát (hány darab ingatlana van az illetőnek a tagosítandó területen (a 7. rovatba a birtokváltozási tárgyalás tételszámaait írjuk be, míg a 8—11. rovatokat most még üresen hagyjuk, mert ezeket csak az elhelyezkedési tárgyalás alkalmával tölthetjük ki.

Ha ezzel is elkészültünk, kérhetjük az előmunkálatok felülvizsgálatát és hitelesítését.

6. A numerikus tervezés előkészítése (V. rendű háromszögelés, sokszögelés, pontos elhatárolás kifizése és számítása).

Mialatt a mérnöki iroda az alapbirtokkimutatás megszerkesztésével foglalkozik, a birtokrendező mérnök kitézi, észleli és számítja a sokszögmeneteket és az V. rendű hálózatot. A nyert pontokat felrakja az

alaptérképre és a M. U. rendelkezései szerint kitézi az elhatárolási töréspontokat. Mikor a községi határvonal kivételével az összes elhatárolási köveket bemértük és kiszámítottuk, elkészítjük az úthálózati tervet és megkérjük az V. rendű háromszögelés, sokszögelés és elhatárolás felülvizsgálatát, valamint a községi határvonal kitézését és kövekkel való megjelölését, végül az úthálózati terv műszaki szempontból való felülvizsgálatát.

*Itt szükségesnek tartanám annak megengedését, hogy amennyiben a birtokrendező mérnök a most említett munkákkal hamarabb készülne el, mint az előmunkálatokkal, kérhesse az előmunkálatok vizsgálata előtt is a sokszögelés, elhatárolás és úthálózat vizsgálatát, viszont, ha az előmunkálatokkal készülne el előbb, kérhesse annak felülvizsgálatát, tekintet nélkül arra, hogy a sokszögelést felül vizsgálták-e már, vagy nem. Ez főképpen azért kívánatos, mert a kétféle munkát az évszak jelentékenyen befolyásolja és ez engedmény nélkül egyik munkarész a másikat késleltetné.*

7. *Az elhelyezkedési tárgyaláshoz szükséges adatok beszerzése és számítása (dülő-, út- és árokhálózat megállapítása, kitézése és számítása, levonások megállapítása és számítása, összehasonlító jegyzék A) oldala, elhelyezkedési tervezet).*

Az előmunkálatok hitelesítése és az elhelyezkedési tárgyalás között a birtokrendező mérnöknek rengeteg tennivalója van, mert elő kell készítenie, sőt elő kell teremtenie az elhelyezkedéshez szükséges összes adatokat. Ilyenek: az új dülők terület- és becsszámítása, az új utak, árok, szóval a közterületek terület- és becsszámítása, birtokosonként mennyi a közterületekre való levonás, birtokosonként mennyi a legelőre való levonás, ki, hol és mekkora házhelyet kap, beltelkek kiegészítése hol, melyik teleknél, kinek az illetményéből történik, az új dülőutak karbahelyezéséhez szükséges pénzfedezet előteremtése, az összehasonlító jegyzék A) oldalának lezárása és felülvizsgálatása, végül az elhelyezkedési tervezet elkészítése.

*A tulajdonképpen elhelyezkedési tárgyalást két bírói tárgyalásnak kell megelőznie. Az V. rendű háromszögelés, sokszögelés, elhatárolás, úthálózati terv és előmunkálatok felülvizsgálata és hitelesítése után az eljáró bíró az úthálózat, a kicserélés alá nem eső birtokrészletek, közös használatra szánt területek, belső telkek kiegészítésére és új házhelyek létesítésére szükséges területek megállapítása céljából határnapot tűz ki.*

*Ezen a tárgyaláson az új úthálózatot úgy kellene rögzíteni, hogy az valóban végleges és megváltoztathatatlan legyen. Minden ítélemozdítás azzal jár, hogy az összes szomszédos dülők területeit újból kell számítani, pedig az új út- és dülőhálózat már felül is van vizsgálva, mikor az elhelyezkedés megtörténik. Nem volna megengedhető, hogy az érdekeltség olyan határozatot hozzon, hogy a tervezés során a dülőutakat a tagok maradék nélküli elhelyezése érdekében el kelljen mozdítani. Az ilyen ítélemozdítás rengeteg munkát jelent és veszélyezteti a munka jóságát és tökéletesen megzavarja a számítások áttekinthetőségét.*

Az úthálózattal kapcsolatban még egy igen fontos kérdést kellene ezen a tárgyaláson tisztázni. Mivel az új utak karbahelyezése, hidak, át-ereszek, oldalárkok, feltöltések, vagy legalább elegyengetések nélkül köz-

lekedésre nem alkalmasak és a vízlevezetést kellően nem biztosítják, ezen a tárgyaláson meg kellene állapítani, hogy mekkora összeg szükséges az itt felsorolt munkák elvégzéséhez. Az új utak karbahelyezésének költségeit valami módon biztosítani kellene. Ezt nem lehet az érdekeltkre bízni, mert kihatás és birtokbavétel után senki sem lesz hajlandó olyan dülőben végzett munkához hozzájárulni akár természetben, akár pénzben, mely nem az ő tagjának érdekkörében van. Az utak karbahelyezése pedig közérdek. Erről az érdekeltégeknek birtoka aránylagos hozzájárulásával kellene gondoskodnia. Legegyszerűbb megoldás az volna, hogy az új utak karbahelyezési költségeit a tagosítási állami alap fedezné úgy, mint a tagosítás többi költségeit. Ha ez bármi okból nem volna kivihető, akkor a következő megoldás látszik célszerűnek. Az új utak karbahelyezésére annyi % -ot kellene levonásba hozni minden érdekelt illetményéből, amennyi fedezi értékben a karbahelyezési költségeket. Ezt a levonást a tulajdonos visszaválthatja s így nem csonkul. E tárgyaláson az eljáró bíró az érdekelt meghallgatásával megállapítaná, hogy egy becslőnek mi a visszaváltási ára. A birtokrendező mérnök még ezen a tárgyaláson kiszámítaná, hogy mire mekkora visszaváltható levonás esik és ezt jegyzékbe foglalná. Az eljáró bíró a visszaváltási összegek felvételére és kezelésére bizottságot alakítana és figyelmeztetné az érdekeltet, hogy a következő tárgyalás határnapjáig a visszaváltási összegeket a bizottság pénztárosánál nyugta ellenében fizessék be, mert később már a levonást visszaváltani nem lehet. A vissza nem váltott levonásokból keletkező maradványföldeket egyszerű eladás, vagy árverés útján kellene értékesíteni. A birtokrendező mérnök e levonásokat az összehasonlító jegyzék A) oldalán apadásba venné és visszaváltás után a visszaváltó javára a megfelelő becslet szaporodásként kezelné.

A kicserélés alá nem eső birtokrészletek, valamint a közhasználatra szánt területek megállapítása után áttér az eljáró bíró a legelőkérdés rendezésére. A legelőkiegészítésre vonatkozóan az FM. határozat úgy szokott intézkedni, hogy a tagosítandó terület ennyi, vagy annyi %-át kell legelőkiegészítés céljára fordítani. Nem helyes az FM. határozatnak olyan értelmezése, hogy minden érdekelt birtokából az FM. határozatban kiűntetett % szerint vonjunk le legelőt. A nagyobb birtokok már a tagosítás előtt is szereztek legelőt, sokmás érdekeltnek pedig nincs legelője. Így a legelőbővítésre egyik érdekeltnek nagyobb, másoknak kisebb szüksége van. A %-os levonás következménye, hogy a nagyobb birtokok feleslegesen sok legelőjogot kapnak, ellenben a kisebb birtokok most sem jutnak legelőjoghoz, mert a % szerinti levonás alatta marad egy legelőjognak. A legelőkérdés helyes megoldása az volna, ha már most, az úthálózati tárgyaláson, megállapítaná az érdekelt, hogy az új legelő hol lesz kihatíva és hogy ezen a helyen egy számos jószágra mekkora legelőterület szükséges. A birtokrendező mérnök a becsostályokból közelítő pontossággal kiszámítaná, hogy egy számos jószágra mennyi becsterület szükséges és hogy az FM. határozatnak megfelelően hány legelőjogot kell alakítani. Ha az érdekelt sertéslegelőt is kívánnak létesíteni, meg kellene állapítani ennek becsterületét is, ami rendszeren  $\frac{1}{6}$  része egy marhalegelőnek. Ennek megtörténte és kihirdetése után szólítsa fel az eljáró bíró az érdekeltet, hogy akik az új legelőben maguknak jogot

kivánnak biztosítani, jegyezzenek legelőjogokat. A jegyzések határideje a következő tárgyalás határnapja. Az eljáró bíró bizottságot alakítana és ennek egy ívet bocsátana rendelkezésére, melyen a legelőjegyzések sajátkezü aláírással történének. Jelentkezéskor meg kellene jelölni, hogy hány marha- és hány sertéslegelőt kíván az illető.

Ezen a tárgyaláson felhívja az eljáró bíró az érdekelteket arra is, hogy aki illetményéből házhelyet kíván létesíteni, szándékát jelentse be az e célra alakított bizottságnak a legelőjegyzéshez hasonló módon, tehát sajátkezü aláírással és a területnagyság feltüntetésével. Ezen a tárgyaláson azt is meg kell állapítani, hogy az új házhelyek a határ mely részén, vagy részein lesznek kihásítva, hogy a házhelyek nagysága becsben legyen kifejezhető az elhelyezkedési tárgyaláson. Végül meg kell állapítani e tárgyaláson, hogy a beltelkek kiegészítése hol szükséges és milyen mérvű legyen, mert ezeket az elhelyezkedési tárgyalásra a birtokrendező mérnöknek becsben ki kell számítania.

Már ezen a tárgyaláson kitézi az eljáró bíró a következő tárgyalás határnapját kisebb községekben 15, nagyobbakban 30 napra, mikor a most alakított három bizottság (a visszaváltásokat lebonyolító, a legelő-és házhelybizottság) munkájáról beszámol.

A két tárgyalás közti időben a birtokrendező mérnök az új úthálózatot kövekkel állandósítja, beméri, a dülök és utak tőréspontjainak összerendezőt kiszámítja, a tervezési térképre felrakja, végül a becslési dülővázlatról a becsfoltokat is felrakja a tervezési térképre. Ennek alapján megállapítja a mérnök, hogy az új utak, csatornák, árkok, stb. (közterületek) mekkora becslet vesznek fel, hogy a következő bírói tárgyaláson az útlevonás pontos %-át meg lehessen határozni. Ugyanezen idő alatt kell a birtokrendező mérnöknek előkészítenie az elhelyezkedési tervezetet is. Evégből az összes érdekelteket egyenként, vagy családonként felhívja az irodába és megtudakolja tőlük, hogy a határ mely részén szeretnék tagbirtokukat megkapni. Ugyanekkor megalakítja a mérnök a családi csoportokat és figyelmezteti az érdekelteket, hogy az összejelentkezők közül a jövőben csak a legnagyobb birtokossal fognak tárgyalni az elhelyezkedés kérdésében. A mostani bejelentés nem kötelező sem a birtokosra, sem a mérnökre, csupán tájékozódás szempontjából fontos, mert e bejelentések alapján készítheti el a mérnök az érdekeltek óhajának legmegfelelőbb elhelyezkedési tervezetet.

A második bírói tárgyalás határnapján az eljáró bíró az előző tárgyaláson alakított három bizottság munkáját átveszi, mindhárom jelentkezési ívet felolvastatja, letárgyalja és felhívja az érdekelteket, hogy akik még bármelyik ívre jelentkezni akarnak, még most megtehetik. Ezután az eljáró bíró az íveket lezárja és megfelelő utasítással átadja a birtokrendező mérnöknek. Ez alkalommal kellene a vissza nem váltott levonásokat eladni, vagy elárverezni.

Ha a legelőjegyzés túllépte az FM. határozat %-át, nem baj: a jelentkezéseket mind megtartjuk, ha nem érte el az előirt %-ot, akkor a hiányt szétosztjuk az érdekeltek között, de vigyázzunk arra, hogy egy birtokosra egész számú marha-, vagy sertéslegelőjog jusson. Akinek felesleges az így kiadott legelőjog, könnyen értékesítheti, de senki sem vesz  $\frac{1}{3}$  libalegelőjogot, vagy 0.041 becslet a legelőben. E tárgyaláson az eljáró bíró a



birtokrendező mérnök jelentése alapján megállapítja a közhelyekre való levonások pontos %-át, végül fixirozza a lejegyzett házhelyek becsértékét és véglegesen el is helyezi azokat.

Ezeknek az adatoknak a birtokában most már a birtokrendező mérnök lezárhatja az összehasonlító jegyzék A) oldalát, a valószínű meggye-vonalak irányában végzett lamellázás útján kiszámíthatja az új dülök és közterületek pontos becsterületeit is.

Ennek megtörténte és felülvizsgálata után lehet megtartani az elhelyezkedési tárgyalást a R. értelmében.

Még csak egy dolog van, amire végezetül ki kell térnem. Ez a rendelet 204. §-a. A gyakorlat azt mutatja, hogy a tizedek beosztása nem elég arányos. Vagy munkarészenként %-os díjazást kellene behozni, vagy arányosabb tized-, esetleg huszadrészekkel kellene a birtokrendező mérnök díjait megállapítani és kiutalni. Mindenképpen biztosítani kellene azt, hogy minden munkaszakasz a ráfordítandó munka nagysága és költséges voltának figyelembevételével legyen díjazva. A munka zavartalan folyamatosságának alapfeltétele, hogy a mérnök munkadíját akkor és oly mértékben kapja meg, hogy a kapott díjazás a következő részletig biztosítsa a munka zavartalan folytatásának lehetőségét.

Ezzel kapcsolatban ki kellene azt is mondani, hogy a tagosítás díjai nem engedményezhetők, le nem tilthatók és le nem foglalhatók, mert ez nem a birtokrendező mérnök magánjövödelme, hanem főképpen állami előleg a munka folytatása céljából.

Ezek azok a gondolatok, melyek véleményem szerint a tagosítási eljárás előmunkálati részét biztosabb alapokra helyeznék. Nem vindikálom magamnak, hogy mindenben eltaláltam a legmegfelelőbb megoldást, de igyekeztem olyan rendszert megjelölni, mely folyamatosabbá és egyöntetűbbé teszi az előmunkálatok elkészítését.

## A birtokelhatárolás munkateljesítményének megállapítása.

Oltay Károly.

A helyszíni birtokelhatárolás eredménye:  $I$  idő alatt  $T$  területnek az elhatárolása.

Ámde nyilvánvaló, hogy e kettőnek t. i.  $I$ -nek és  $T$ -nek megadásával a munkateljesítmény még nincs jellemezve, mert az elhatárolt területen a kítűzendő és elhelyezendő pontok száma, továbbá a telkek száma különböző lehet. Ha  $P$ -vel jelöljük az egy hektár területen meghatározandó pontok számát (pontosűrűség) és  $N$ -nel az egy hektár területen levő telkek számát (teleksűrűség) akkor nyilvánvaló, hogy a birtokelhatárolás teljesítménye az  $I$  és  $T$ -én kívül függvénye lesz a  $P$ -nek és az  $N$ -nek is.

$$M = F(I, T, P, N)$$

A munkateljesítmény elbírálásakor két első mennyiség közül az egyiket egységgel egyenlőnek vehetjük, azaz két eset szerepelhet.

Az első eset az alábbi

$$\begin{aligned} & I = 1, \quad \text{amikor is} \quad T = T' \\ \text{ekkor} & \\ & M = f(T', P, N) \end{aligned} \quad 1.$$

A második eset pedig az alábbi

$$\begin{aligned} & T = 1, \quad \text{amikor is} \quad I = P' \\ \text{ekkor} & \\ & M = \varphi(P', P, N) \end{aligned} \quad 2.$$

Ilyen módon a munkateljesítmény három mennyiség függvénye, nevezetesen az 1 esetben az időegység alatt elhatárolt területnek, a hektáronkinti pontszámnak és a hektáronkinti telekszámnak, a 2 esetben pedig az egység területnek megfelelő időtartamnak és a hektáronkinti pont- és telekszámnak.

Az első esetben a teljesítmény tényezői közül megnevezett szám a  $T'$  (területet jelent), a második esetben az  $P'$  (időtartamot jelent).

Mi a teljesítményre vonatkozó további vizsgálataink során az 1. alatti felvételt fogjuk szemelőtt tartani, mert a teljesítménynek a területtel való jellemzése kézenfekvőbb, mint az időtartammal való jellemzés.

A helyszíni birtokelhatárolásnak az időegység (egy hét, egy hónap stb.) alatti munkateljesítményét tehát három adat jellemzi, t. i. 1. az elhatárolt terület nagysága, 2. a kitzűött és elhelyezett pontok sűrűsége, 3. a telkek sűrűsége.

Ámde tekintettel kell lenni arra, hogy a meghatározandó pontok különbözők, mert megjelölésük lehet kő, csap, szeg, de vannak olyanok is, melyek természetes megjelölésűek. A különböző pontjelekre vonatkozó kitzűzési és tárgyalási munkálatok azonosaknak vehetők, de a jel elhelyezésének munkaszükséglete a különböző pontoknál különböző (esetleg egészen elmarad).

A pontok tehát nem egyenértékűek.

Az eddigi költségvizsgálatok alapján a *csapok és egyéb pontjelek költség-szükséglete mintegy 0,25%-kal kisebb, mint a köveké.*

Ha tehát  $P_I$  a kövek száma egy ha-ra és  $P_{II}$  a csapok és egyéb pontjeleké, akkor a

$$P = P_I + 0,75 P_{II}$$

felvétel *tapasztalati* alapon jogosultnak mondható.

A *telkek száma*, illetve sűrűsége célszerűen pontokkal, illetve pont-sűrűséggel fejezhető ki. Ugyancsak az eddigi költségvizsgálatok alapján egy telek 1,25 kövel jelölt ponttal vehető egyenértékűnek (aequivalensnek), azaz

$$N = 1,25 P_I$$

E felvétellel a  $P$  és a  $N$  tehát egyenértékű  $P_r$  ponttal és pedig

$$P_r = P_I + 0,75 P_{II} + 1,25 N$$

$P_r$ -et *redukált pontsűrűségnek* nevezzük.

A redukált pontsűrűség bevezetésével a munkateljesítmény

$$M = f(T', P_r)$$

Az  $f$  függvényre csak azt tudjuk, hogy folytonos és differenciálható, továbbá, hogy monoton növekedésű függvény.

A gyakorlat céljaira az  $f$ -nek valami egyszerű alakját kell felvenni. Az  $f$ -re nézve a legegyszerűbb függvény alakok a következők:

1.  $M = T' + P_r$
2.  $M = T' P_r$
3.  $M = T' \sqrt{P_r}$
4.  $M = P_r \sqrt{T'}$

Az első kettőnél feltesszük azt, hogy a  $T'$  és a  $P_r$  egyenlő rangú tényezői a teljesítménynek. A harmadiknál a  $T'$ -t vesszük főténytényezőnek a  $P_r$ -et pedig, mint ennek jellemző mennyiségét (mintegy súlyát) tekintjük: a negyediknél pedig  $P_r$  a főténytényező s a  $T'$  szerepel ennek jellemzője (súlya) gyanánt.

Az első esetben az  $M$  egy megnevezett (hektár) és egy megnevezetlen (pontszám) szám összege, tehát jelentése nincs.

A  $T'$  és  $P_r$  nagyságrendje is különböző, sőt mindkettő megváltoztatható nagyobb, vagy kisebb időegység, illetve nagyobb, vagy kisebb területegység felvételével.

Kétségtelen, hogy az összeg nem adhat megbízható és érzékeny mérőszámot a teljesítményre.

Ugyanígy kikapcsolható a  $P_r \sqrt{T'}$  összefüggés is, mert a  $P_r$  legfeljebb egyenrangú tényező lehet, de semmi esetre főténytényező.

Célszerűen tehát a 2. és 3. egyenlet használható.

Ezek közül a 2.-nek előnye az, hogy mindkét tagot egyformán juttatja érvényre s evvel nagyobb érzékenységet biztosít.

Ámde nyilvánvaló, hogy a  $T'$  és a  $P_r$  egymástól nem függetlenek.

A  $P_r$  növekedésével a  $T'$ -nek csökkennie kell és pedig úgy, hogy a  $P_r = 0$ -nak  $\infty$  felel meg, a  $P_r = \infty$ -nek pedig valami nagyon kicsi szám, gyakorlatilag 0.

Vagyis a

$$T' = \varphi(P_r)$$

-ben a  $T'$  olyan monoton csökkenő függvénye a  $P_r$ -nek, amelynél a  $P_r$ -nek 0 és  $\infty$  értéke  $\infty$ -t és 0-t ad a  $T'$ -re.

Ilyen függvény végtelen sok képzelhető, közülük a legegyszerűbb

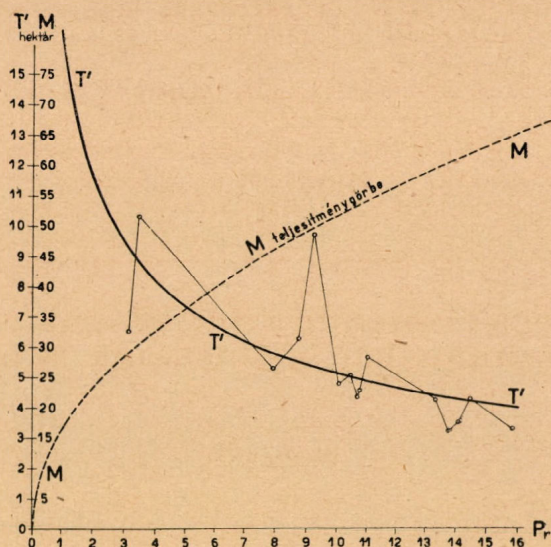
$$T' = \frac{c}{\sqrt{P_r}}$$

mikor is a munkateljesítmény a 2. felvétel szerint

$$M = T' P_r = c \sqrt{P_r}$$

ahol  $c$  a  $P_r = 1$ -nek megfelelő területet jelenti.

A  $T'$  és a  $P_r$  közötti összefüggésre vonatkozó állításunkat valószínűsíti az 1. ábra, melyet az 1938. évből rendelkezésre álló elhatárolási adatok alapján készítettünk.



Az 1938. évi helyszíni birtokelhatárolások során a  $P_r$  értéke mintegy 3 és 16 között váltakozott. Kiszámítva és felrakva az egyes  $P_r$ -eknek megfelelő  $T'$ -ök valóságos értékeit, kaptuk a vékonyan kihúzott sokszög-vonalat.

A rendelkezésre álló 15 egyes értékek alapján kiszámítottuk a  $c = T' \sqrt{P_r}$  értékeket s ezekből a  $c$  átlagos értékét, melyre számértékül az alábbi értéket kaptuk

$$c = 16,40 \text{ ha}$$

Ezt alapul véve kaptuk meg a  $T'$  görbét, vagyis az összefüggést a  $T'$  és a  $P_r$  értékek között, továbbá az  $M$  teljesítmény görbét, azaz az összefüggést az  $M$  és a  $P_r$  értékek között.

Hangsúlyozom, hogy az előbbiben felhasznált egyes, összetartozó  $T'$  és  $P_r$  értékek mindig más és más mérnök munkáiból származnak, vagyis a szabályos vonaltól való eltérésekben az egyes mérnökök egyéni ügyessége és szorgalma is kifejezésre jut. Különösen az utóbbi, továbbá az elhatárolás során fellépő egyéb nehézség (elhúzódó tárgyalások, különleges terepnehézségek, időjárás stb.) okozza a nagyobb eltéréseket.

### Összefoglalás.

A birtokelhatárolás teljesítményének megállapítására az

$$M = T \sqrt{P_1 + 0,75 P_{II} + 1,25 N} = T \sqrt{P_r}$$

képlet használható, amelyben a  $P_1$  jelenti az egy hektár területen elhelye-

zett kövek számát,  $P_{II}$  az egy hektár területen elhelyezett csapok és egyéb pontjelek számát,  $N$  az egy hektárra átszámított telkek számát,  $T$  pedig az egy hét alatt elhatárolt terület nagyságát hektárookban.

Az  $M$  értékét hektárban kifejezve kapjuk, hogy ezt megkülönböztessük az effektív hektároktól, célszerűen

#### *munka hektárnak*

fogjuk nevezni.

A  $P_r = I$ -nek megfelelő munkateljesítménynek elvileg állandónak kell lenni, az ettől való eltérés jellemző az elhatárolás esetleges, különleges nehézségeire, de főleg az elhatárolást végző mérnök egyéni teljesítő képességére.

### **Az országos elsőrendű szintezésünk orthométeres és dinamikai javításainak számítása.**

*Májay Péter.*

#### **Bevezetés.**

Hazánkban az utóbbi évtizedben végrehajtott elsőrendű szintezés befejezéshez közeledik. A szintezés méréseredményeiből felső geodéziai szempontból *orthométeres* magasságok levezetése, különböző technikai szempontokból pedig *dinamikai* magasságok megadása kívánatos. Időszerű feltenni a kérdést, hogy a kétféle magasság levezetéséhez szükséges orthométeres és dinamikai javításokat miként számítsuk.

A kérdésre megnyugtatóan csak akkor adhatunk választ, ha megvizsgáljuk mind az orthométeres, mind a dinamikai magasságokra vonatkozó ismereteket és ha az ismeretek alapján elegendő számú számítást végzünk ahhoz, hogy belőlük következtetést vonhassunk.

Az egyes államok, mivel kellő sűrűségű nehézségi hálózattal nem rendelkeznek, elsőrendű szintezésükből csupán orthométeres magasságokat vezetnek le. Oltay Károly műegyetemi tanár 1925. évben megjelent „Gravitációs hálózatok jelentősége a felsőrendű magasságmérések (szintezések) szempontjából.” című cikkében mutat rá arra, hogy hazánkban az Alföldön Eötvös-féle torziós ingával végzett mérésekből, egyebütt pedig invariábilis ingamérésekből már is kellő sűrűségű nehézségi hálózat áll rendelkezésre és így Magyarország megelőzheti az összes államokat és az első lehet, amely elsőrendű szintezését dinamikai javítással is elláthatja.

Ez indított arra, hogy az elméleti eredmények alapján a gyakorlati számításokra alkalmas és minél kevesebb elhanyagolást tartalmazó képletek levezetésével keressem az orthométeres és a dinamikai javítások számítási módját.

Az orthométeres és a dinamikai javítás tárgyalása előtt, szükséges a nehézséggyorsulásnak, azok mérésének, a mért értékek tengerszintre való átszámításának, a normális nehézséggyorsulásnak, nehézségi rendellenességnek kérdéseit, mint amelyeken az orthométeres és dinamikai javítások számítása alapszik, röviden összefoglalni.

### Felhasznált irodalom.

- Oltay Károly: A gravitációs hálózatok jelentősége a felsőrendű magasságmérések (szintezések) szempontjából. Megjelent: „Stella” csillagászati almanachja 1925. évfolyamában, Budapest.
- Oltay Károly: Az Eötvös-ingával végezhető relatív nehézséggyorsulás mérésének pontossága. Budapest, 1928.
- Dr. Tátray István: A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése. Budapest, 1929.
- F. Baeschlin: Untersuchungen über die Reduktion der Präzisions-Nivellements. Megjelent: Basel, 1925.
- Jordan—Eggert: Handbuch der Vermessungskunde. III. kötet, XI—XII. fejezete. Megjelent: Stuttgart, 1923.
- F. Hopfner: Die Figur der Erde. Leipzig, 1927.
- F. Hopfner: Phisikalische Geodäsie. Leipzig, 1933.

### 1. §. Nehézségi erő és szintfelület.

A *nehézségi erő alatt* — eltekintve a nap, a hold és a csillagok vonzásától — a *Föld tömegvonzásának* és a Föld forgásából származó *centrifugális erőnek az eredőjét értjük.*

A tömegvonzás nagyságát a *Newton-féle* vonzástörvénnyel fejezhetjük ki. Ha  $P$ -vel jelöljük a vonzóerőt, akkor

$$P = f \frac{m_1 m_2}{r^2}. \quad 1.$$

Itt  $m_1$  és  $m_2$  az egymásra ható tömegeket,  $r$  a tömegek távolságát,  $f$  pedig a gravitációs állandót jelenti.

Ha a Föld valamely tömegeleme  $dm$ , a vonzott tömeg  $m_1 = 1$  gr, a  $dm$  és az egységnyi tömeg távolsága  $r$ , akkor a Föld tömegelemének vonzását (1) alapján

$$dP = f \frac{dm}{r^2},$$

az egész Föld vonzását pedig

$$P = f \int \frac{dm}{r^2} \quad 2.$$

egyenlet fejezi ki, ha kiterjesztjük az integrálást a Föld egész tömegére.

A forgástengelytől  $\rho$  távolságra  $\omega$  szögsebességgel mozgó egységnyi tömegre ható  $C$  centrifugális erő nagyságát a

$$C = \rho \omega^2 \quad 3.$$

fizikából ismert egyenlet fejez ki.

Az (1), (2) képletek a vonzó erő, a (3) a centrifugális erő nagyságát adják anélkül, hogy akár a vonzó erőnek, akár a centrifugális erőnek értelmet tulajdonítottunk volna.

Vegyük fel a térbeli derékszögű koordinátarendszert úgy, hogy a kezdőpontja összeessék a Föld tömegközéppontjával,  $z$  tengelye pedig a Föld forgástengelyével. Válasszuk ki a Föld valamely térszíni pontját,

$Q$ -t, jelöljük ennek koordinátáit  $x$ -,  $y$ -,  $z$ -vel, a kezdőponttól való távolságát pedig  $r$ -rel és képzeljük a Föld egész  $M$  tömegét a koordinátarendszer kezdőpontjában összesűrítve. Állapodjunk meg továbbá abban, hogy mind a vonzó, mind a centrifugális erőt akkor tekintjük pozitívnak, ha az erő iránya a központtól távolodást mutat. Ilyen felvétel mellett a Földnek a  $Q$  pontban lévő egységnyi tömegre ható vonzó ereje a (2) képlet alapján:

$$P = -f \frac{M}{r^2} = -f \frac{M}{x^2 + y^2 + z^2}.$$

Ha a  $Q$  pontot és a kezdőpontot összekötő vonal iránycosinusai

$$\frac{x}{r} = \frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}},$$

$$\frac{y}{r} = \frac{y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}},$$

$$\frac{z}{r} = \frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}},$$

akkor a  $P$  vonzó erőnek a koordinátatengelyekkel párhuzamos összetevői:

$$P_x = -f \frac{M x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

$$P_y = -f \frac{M y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

4.

$$P_z = -f \frac{M z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

A választott koordinátarendszerben a centrifugális erőt a

$$C = \varrho \omega^2 = (x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}} \omega^2$$

egyenlet határozza meg. A  $Q$  pontban levő egységnyi tömeg forgássugarának,  $\varrho$ -nak iránycosinusait

$$\frac{x}{\varrho} = \frac{x}{(x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}}},$$

$$\frac{y}{\varrho} = \frac{y}{(x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}}},$$

$$\frac{z}{\varrho} = 0$$

képletek fejezik ki. A centrifugális erőnek a koordinátatengelyekkel párhuzamos összetevői ezek szerint:

$$\begin{aligned} C_x &= x \omega^2, \\ C_y &= y \omega^2, \\ C_z &= 0. \end{aligned} \quad 5.$$

A nehézségi erőnek,  $G$ -nek, mint a  $P$  és  $C$  erők eredőjének, a koordinátatengelyekkel párhuzamos derékszögű összetevőit a (4) és (5) alapján a

$$\begin{aligned} G_x &= -f \frac{M x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} + x \omega^2, \\ G_y &= -f \frac{M y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} + y \omega^2, \\ G_z &= -f \frac{M z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \end{aligned} \quad 6.$$

összefüggések adják.

Fejezzük ki a nehézségi erő munkáját akkor, amikor az egységnyi tömeget a végtelenből a  $Q$  pontba viszi. Jelöljük a munkát  $U$ -val:

$$U = \int_{\infty}^x G_x dx + \int_{\infty}^y G_y dy + \int_{\infty}^z G_z dz.$$

Helyettesítsük be a  $G_x$ ,  $G_y$ ,  $G_z$  (6) alatti értékét és végezzük el az integrálást, akkor

$$U = f \frac{M}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} + \frac{I}{2} \cdot (x^2 + y^2) \omega^2. \quad 7.$$

Megfordítva, az  $U(x, y, z)$  függvény  $x$ ,  $y$ ,  $z$  szerinti parciális differenciálhányadosai a nehézségi erő megfelelő összetevőit adják, vagyis

$$\begin{aligned} G_x &= - \frac{\partial U}{\partial x}, \\ G_y &= - \frac{\partial U}{\partial y}, \\ G_z &= - \frac{\partial U}{\partial z}. \end{aligned} \quad 8.$$

A nehézségi erő és a nehézségi erő munkájának a (7)-tel jelölt függvénye között fennálló előbbi összefüggés azt jelenti, hogy a nehézségi erő *potenciálos erő*. A nehézségi erő potenciálját a  $Q$  pontban az  $U$  függvény fejezi ki.



Az olyan felületet, amelynek minden egyes pontjában egyenlő a nehézségi erő potenciálja, nívó-, vagy szintfelületnek nevezzük. A szintfelületen tehát a nehézségi erő potenciálja állandó. Az

$$U(x, y, z) = A$$

egyenlet tehát annak a szintfelületnek az egyenlete, amelyen a nehézségi erő potenciálja  $A$ .

A szintfelületnek, a vizsgálataink szempontjából két fontos tulajdonságát emeljük ki.

1. Legyenek az  $U(x, y, z) = A$  szintfelület valamely  $Q$  pontjában a felületi normális iránycosinusai  $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$  és  $\cos \gamma$ . Amint ismeretes

$$\cos \alpha : \cos \beta : \cos \gamma = \frac{\partial U}{\partial x} : \frac{\partial U}{\partial y} : \frac{\partial U}{\partial z}.$$

A (8) alapján írhatjuk továbbá, hogy

$$\cos \alpha : \cos \beta : \cos \gamma = G_x : G_y : G_z$$

A két kifejezés összehasonlításából megállapítható, hogy a nehézségi erő a szintfelület bármely pontjában a ponthoz tartozó felületi normálisba esik. A szintfelület bármely pontjában tehát a nehézségi erő iránya merőleges a szintfelületre. Ebből következik, hogy a nehézségi erőnek a szintfelületre vetülete nincs és így a szintfelületen valamely anyagi pont elmozdításához a nehézségi erővel szemben munkát nem kell végezni.

2. Legyen két szomszédos szintfelület egyenlete:

$$U(x, y, z) = A$$

$$U'(x, y, z) = A' = A + \Delta A$$

Ha a kisebb potenciálú felület  $Q$  pontjától a nagyobb potenciálú felület távolsága  $\Delta h$  és a  $Q$  pontban a nehézségi erő  $G$ , akkor a  $G$  erő, mialatt a tömegegységet a  $Q$  pontból a másik szintfelületre a  $\Delta h$  úton átviszi,

$$G \Delta h$$

munkát végez. Ez a munka egyenlő a két felület potenciáljának különbségével, azaz

$$G \Delta h = U - U' = -\Delta U = -\Delta A. \quad 9.$$

Ez azt jelenti, hogy a két szintfelület között a potenciálkülönbség, tehát a nehézségi erő munkája is, állandó.

$$G \Delta = \text{constans}. \quad 10.$$

A (9) egyenletből írhatjuk, hogy

$$G = - \frac{\Delta U}{\Delta h} = - \frac{\Delta A}{\Delta h}, \quad 11.$$

vagyis  $G$  fordítva arányos a  $\Delta h$ -val, azaz, ahol a szintfelületen  $G$  nagyobb, ott a két felület távolsága kisebb, ahol a  $G$  kisebb, ott a távolság nagyobb.

A  $G$  nehézségi erőt, mint minden erőt, felfoghatjuk a tömeg és a gyorsulás szorzataként:

$$G = m g \text{ cm gr sec}^{-2},$$

ahol  $m$  a tömeget,  $g$  pedig a légürestérben szabadon eső test gyorsulását jelenti. Ha  $m = 1 \text{ gr}$ , akkor

$$G = g.$$

Ilyen értelemben a *nehézségi erő* és a *nehézséggyorsulás* egymással felcserélhető és a (10) és (11) alatti kifejezéseket a

$$g \Delta h = \text{constans}$$

$$\text{és} \quad g = - \frac{\Delta U}{\Delta h} \quad 12.$$

alakban írhatjuk.

## 2. §. A nehézséggyorsulás mérése.

A nehézséggyorsulás értékének meghatározására az ingamozgás tüne-  
ményét használják fel. Ha ismerjük az inga  $l$  hosszát és megmérjük a  $T$   
lengési időt, akkor a  $g$  nehézséggyorsulás kiszámítható a

$$g = \pi^2 \frac{l}{T^2} \quad 13.$$

képletből. Ez az *abszolút nehézséggyorsulásmérés lényege*. A (13) képlet szigorúan csak végtelen kis amplitudó mellett a matematikai ingára áll fenn. A valóságban csupán fizikai ingát tudunk előállítani, ezért az ingamérés nem ilyen egyszerű.

A fizikai inga lengési központjának és a forgástengelynek távolsága megegyezik a megfelelő matematikai inga hosszával. A lengési központ meghatározásának körülményessége vezetett a reverziós inga alkalmazásához. Mint a mechanikából ismeretes, minden fizikai ingánál létezik a forgástengellyel párhuzamosan egy másik tengely, amely körül az inga ugyanolyan idő alatt végzi a lengéseket, mint az előbbi tengely körül. Az ilyen reverziós inga két tengelyének távolsága egyenlő annak a matematikai ingának a hosszával, amelynek lengési ideje megegyezik a reverziós inga lengésidejével.

A fizikai inga lengésidejét befolyásoló több tényező hatását tekintetbe kell venni. Ilyenek: a levegő ellenállása, a levegő felhajtó ereje, a

forgástengelynek nem ideális ék volta, az állványegyüttlengés, a hőmérséklet, az idő összehasonlítására szolgáló óra járása, a véges amplitudó hatása.

Az abszolút nehézséggyorsulásmérés kellő megbízhatóságú eredményét csak laboratóriumban végrehajtott mérésnél várhatjuk, éppen ezért a mezei állomásokon a relatív *nehézséggyorsulásmérés* módszerét szokták alkalmazni. Ennek lényege az, hogy a változatlan hosszú ingának meghatározzuk a lengésidejét ott, ahol a nehézséggyorsulás abszolút mérésből már ismeretes, majd a lengésidőt sorra meghatározzuk azokon a helyeken, ahol a nehézséggyorsulás értékét keressük. A

$$g_1 t_1^2 = g_2 t_2^2 = \dots = g_n t_n^2 = \text{constans} \quad 14.$$

összefüggés alapján, ha ismerjük  $P_1$  ponton a  $g_1$  és  $t_1$  értéket, akkor a többi  $P_2, P_3 \dots P_n$  pontokon meghatározva a  $t_2, t_3 \dots t_n$  lengésidőket, a  $g_2, g_3 \dots g_n$  nehézséggyorsulás értékeket kiszámíthatjuk.

A lengésidőt befolyásoló előbb felsorolt tényezőket figyelembe kell venni.

A teljesség kedvéért a nehézséggyorsulásnak az Eötvös-ingával való meghatározását is meg kell említenem. Az Eötvös-inga mérési eredményeiből a nehézséggyorsulás változása (gradiense) és annak iránya számítható ki.

Legyen  $P_1$  pontban a nehézséggyorsulás gradiense  $dg_1$ , a  $P_2$  pontban  $dg_2$ . Ha ezeknek a  $P_1, P_2$  összekötő vonalban eső összetevőit  $dg_{1,s}$ - és  $dg_{2,s}$ -se jelöljük, akkor a két pont között a nehézséggyorsulás különbsége:

$$\Delta g = g_2 - g_1 = \frac{dg_{1,s} + dg_{2,s}}{2}, \quad s + \frac{2g}{R} (h_1 - h_2), \quad 15.$$

ahol  $s$  a két pont távolságát,  $h_1$  a  $P_1$  pont,  $h_2$  a  $P_2$  pont magasságát a tengerszint felett,  $R$  a Föld középsugarát,  $g$  pedig a nehézséggyorsulás megközelítő értékét jelenti.

Ha tehát ismerjük a  $P_1$  ponton akár abszolút, akár relatív ingamérésből a  $g_1$  nehézséggyorsulás értékét és az Eötvös-ingával meghatároztuk a gradienseket, akkor a (15) alapján a  $P_2$  ponton a  $g_2$  nehézséggyorsulás értéke:

$$g_2 = g_1 + \Delta g. \quad 16.$$

A (15) egyenletnél feltételeztük, hogy a két pont között a nehézséggyorsulás változása egyenletes.

### 3. §. A mért nehézséggyorsulás átszámítása a tengerszintre.

A térszín különböző helyein mért  $g$  értékeket egyrészt azért, hogy azokat egymással összehasonlíthassuk, másrészt azért, hogy a mért értékek közé interpolálhassunk, egy közös szintre, a tengerszintre szokták átszámítani (redukálni).

Ha a tengerszintre átszámított nehézséggyorsulást  $g_0$ -lal jelöljük, akkor a térszínen mért  $g$ -ből a  $g_0$ -t a

$$g_0 = g + \Delta g - \Delta g' - \Delta g'' \quad 17.$$

kifejezésből kapjuk.

A  $\Delta g$  a *Faye-féle javítás*, amely abból származik, hogy a térszínen lévő  $P$  pont a föld tömegközéppontjától  $H$  távolsággal van távolabb, mint a  $P$  függővonalában lévő  $P_0$  tengerszinti pont és így a nehézséggyorsulásnak ezt a különbségét kis elhanyagolással

$$\Delta g = 0,000\ 3086 \cdot H \text{ cm sec}^{-2}$$

értékkel szokták számítani, ahol  $H$  a magasságot méterben jelenti.

A  $\Delta g'$  a *Bouguer-féle javító tag*, amely abból keletkezik, hogy a  $P$  térszíni és  $P_0$  tengerszinti pont között a  $H$  vastagságú és  $\Theta$  sűrűségű földréteg a  $P_0$  pontra vonzást gyakorol és így a  $P_0$  ponton levő  $g_0$  nehézséggyorsulást csökkenti. A  $\Delta g'$  értékét a

$$\Delta g' = -\frac{3}{2} \frac{g \Theta}{R \cdot \Theta_m} H$$

képlettel számíthatjuk ki. A  $g$  a nehézséggyorsulás megközelítő értékét,  $R$  a Föld középsugarát,  $\Theta_m$  a középsűrűségét,  $H$  a földréteg vastagságát méterben jelenti. Ha  $g$  értékét megközelítően  $980,6 \text{ cm sec}^{-2}$ -nak, a Föld középsugarát  $6370$  kilométernek, középsűrűségét pedig  $5,52$ -nek vesszük, akkor

$$\Delta g' = -0,000\ 0418 H \Theta \text{ cm sec}^{-2}.$$

A  $\Delta g''$  jelenti a *topografiai javítást*, amely az észlelőhely környezében lévő terepegyenletlenségektől származik. A hegyek mint tömegfölslegek, a völgyek mint tömeghiányok befolyásolják a mért  $g$  értékét.

A topografiai javítást Helmert szerint úgy számíthatjuk ki, hogy az észlelőpont körül, mint központ körül topografiai térképen különböző sugarú köröket rajzolunk, majd ezeket átmérőkkel szimmetriás körcik-kekre, illetve körgyűrű darabokra osztjuk fel. Ezek a körök és átmérők tulajdonképpen vertikális hengerek és vertikális síkoknak a vízszintes vetületei.

A hengereket az észlelőponton átmenő horizontális síkkal képzeljük lezárva. A térképről megállapíthatjuk mindegyik körgyűrű-darabhoz tartozó oszlop magasságát.

Az egyes ilyen elemeknek az észlelőhelyre ható vonzását, illetve ezeknek függőleges összetevőjét külön-külön kiszámíthatjuk. A függőleges összetevő kiszámítására a

$$V_i = \frac{1}{2n} \cdot \frac{3g}{2R \Theta_m} \Theta \left[ a_{i+1} - a_i - \left( \sqrt{a_{i+1}^2 + h_i^2} - \sqrt{a_i^2 + h_i^2} \right) \right]$$

képlet szolgál, ahol  $n$  a függőleges síkok számát, a  $g$  a nehézségi erő át-

lagos értékét,  $R$  a Föld középsugarát,  $\Theta_m$  a Föld középsűrűségét,  $\Theta$  az elem sűrűségét,  $a_{i+1}$  az  $i$ -dik henger külső, az  $a_i$  a belső sugarát,  $h_i$  pedig az oszlop magasságát jelenti.

Ha  $n=4$ ,  $g=980,6 \text{ cm sec}^{-2}$ ,  $R=6370 \text{ km}$ ,  $\Theta_m=5.52$ , akkor

$$V_i = 0,000\,0052 (a_{i+1} - a_i + \sqrt{a_i^2 + h_i^2} - \sqrt{a_{i+1}^2 + h_i^2}) \Theta \text{ cm sec}^{-2}.$$

A topografiai javítás a  $V_i$  elemek összegével egyenlő, azaz

$$\Delta g'' = \Sigma V_i.$$

A  $\Delta g''$  mindig felfelé irányul, tehát a mért  $g$  értékét csökkenti.

A m. kir. Eötvös Geofizikai Intézet által az Eötvös-féle torziós ingával meghatározott nehézséggyorsulás-értékeket az Alföldön csupán a Faye-féle javítással látták el, ezért az egyöntetűség kedvéért a magyar Geodéziai Intézet mérési eredményeit is csupán ezzel a javítással vettem számításba. Így a mért  $g$  nehézséggyorsulásnak a tengerszintre levezetett értéke

$$g_0 = g + ah = g + 0.000\,3086 H \quad 18.$$

és

$$g = g_0 - ah = g_0 - 0.000\,3086 H \quad 18'.$$

Ez az összefüggés módot ad arra, hogy ha valamely  $P$  pontban ismerjük a  $g_p$  értékét, akkor a  $P$  pont függőlegesében a  $P$  ponttól tetszőleges  $h$  távolságra kiszámíthatjuk a  $g_h$ -t:

$$g_h = g_p + ah \quad 19.$$

vagy a tengerszintre vonatkoztatott  $g_0$ -ból

$$g_h = g_0 - ah. \quad 19.$$

#### 4. §. Normális nehézséggyorsulás és nehézségi rendellenesség.

A nehézséggyorsulásmérésekből leszűrt tapasztalatok azt mutatták, hogy a nehézséggyorsulás változása a tengerszinten csekély mérvű és bizonyos közelítéssel a földrajzi szélesség függvényeként fejezhető ki. Helmert a „*Der normale Theil der Schwerkraft im Meeresniveau*” című művében<sup>1</sup> a nehézséggyorsulás értékét a tengerszinten

$$\gamma_0 = 978,030 (1 + 0,005\,302 \sin^2 \varphi - 0,000\,007 \sin^2 2 \varphi) \quad 20.$$

egyenlettel adta meg és az ebből az egyenletből számítható értékeket *normális nehézséggyorsulásnak* nevezte. Ennek alapján a normális

<sup>1</sup> Megjelent 1901. évben.

nehézséggyorsulás a tengerszinten bármely  $\varphi$  szélességre kiszámítható. Így  $45^\circ$ -nál a normális nehézséggyorsulás:

$$\gamma_{0,45} = 980,916 \text{ cm sec}^{-2}. \quad 21.$$

A (20) egyenletben  $\sin^2 \varphi = \frac{1 - \cos 2 \varphi}{2}$  behelyettesítése és  $\varphi_{0,45}$  kiemelése után

$$\gamma_0 = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi). \quad 22.$$

A normális nehézséggyorsulás értéke valamely  $P$  ponton, amelynek a földrajzi szélessége  $\varphi_p$  és magassága a tengerszint felett  $H_p$ :

$$\gamma_p = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi_p) - 0,000\,3086 \cdot H_p.$$

vagy

$$\gamma_p = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi_p - 0,000\,000\,315 \cdot H_p). \quad 23.$$

Az ingamérésadta és a tengerszintre átszámított  $g_0$  nehézséggyorsulás és a  $\gamma_0$ , normális nehézséggyorsulás különbségét *nehézségi rendellenességnek* nevezik.

Ha valamely térképen ábrázoljuk az észlelő állomások helyét és az egyes állomásokhoz tartozó

$$g_0 - \gamma_0 \quad 24.$$

nehézség rendellenességet, majd az egyenlő nehézségi rendellenességű helyeket folytonos vonallal kötjük össze, akkor az úgynevezett *izogamma térkép*hez jutunk. Az izogamma térkép alapján bármely  $P$  pontra, amelyet  $\varphi_p$  földrajzi szélesség és  $H_p$  tengerszintfeletti magasság jellemez, a nehézséggyorsulás megközelítő értékét úgy számíthatjuk ki, hogy az izogamma vonalak között interpolálással megállapítjuk a  $P$  ponthoz tartozó  $(g_0 - \gamma_0)$  nehézségi rendellenesség megközelítő értékét és a (22) képlet alapján kiszámítjuk a normális nehézséggyorsulást,  $\gamma_0$ -t.

A  $\gamma_0$ -hoz hozzáadva a  $(g_0 - \gamma_0)$  nehézségi rendellenességet, a tengerszinti  $g_0$ -t, majd ebből levonva a  $\Delta g = 0,000\,3086 H_p$  nagyságú javítást, a térszíni pontra vonatkozó

$$g_p = \gamma_0 + (g_0 - \gamma_0) - 0,000\,3086 \cdot H_p \quad 25.$$

megközelítő nehézséggyorsulás-értékét kapjuk.

## 5. §. Orthometeres magasság. A szintezés orthometeres javítása.

Valamely pont orthometeres magassága alatt az alapul választott tengerszinttől a ponton átmenő függővonalon a pontig mért távolságot értjük. Vizsgáljuk meg, hogy a szintezés eredménye és az orthometeres magasság között milyen kapcsolat áll fenn.

A szintezés alapelve az, hogy két szomszédos pont között a pontok-

tól egyenlő távolságra felállított szintező műszerrel mindkét ponton függőlegesen felállított szintező lécre irányozunk és leolvassuk a hátullévő lécen  $l_h$ , az elüллő lécen  $l_e$  lécdarabokat. Az országos elsőrendű szintezésünknel az egyenlő léctávolság maximuma 50 méter.

Ha feltételezzük azt, hogy a szintező műszer szigorúan kiigazított, vagyis a libella tengelye párhuzamos az irányvonallal, továbbá, hogy a refrakció értéke mind a hátra, mind az előre irányzásnál egyenlő, a pontokon felállított szintező lécek függőlegesek, a műszertől 50 méter távolságon belül a szintfelületek gömbfelületek, tehát egymással párhuzamosak, akkor a két szomszédos pont magasságkülönbsége egyenlő a hátra és előre irányzásnál talált lécleolvasások különbségével:

$$\Delta m = l_h - l_e.$$

Országos szintezésnél 2—3 kilométerre szokás egy-egy szintezési alappontot elhelyezni. A  $P_1$  és  $P_2$  szomszédos két alappont között a szintezés eredményét az előbbi  $\Delta m$ -ek összege adja, azaz

$$m = \sum_{P_1}^{P_2} \Delta m.$$

Ha ötvenméteres távolságon belül fel is tételezhetjük, hogy a szintfelületek egymással párhuzamosak, nem tételezhetjük azt fel hosszabb szintezési vonalon, sőt már két szomszédos alappont között sem. (1. §.)

Ha a  $P_1$  pont ismert  $H_1$  tengerszintfeletti magasságához hozzáadjuk a szintezés eredményét, az eredmény csak akkor lehetne a  $P_2$  pont orthometeres magasságával egyenlő, ha a két ponton átmenő két szintfelület egymással párhuzamos lenne. Mivel a szintfelületek egymással nem párhuzamosak, a kiszámított magasság sem lehet  $P_2$  pont orthometeres magassága. A  $P_2$  pont  $H_2$  orthometeres magasságához ezek szerint csak úgy juthatunk, ha a szintezés

$$m = \sum_{P_1}^{P_2} \Delta m$$

eredményét még javítással, az úgynevezett *orthometeres javítással* látjuk el:

$$H_2 = H_1 + m + V, \quad 26.$$

ahol  $V$  az orthometeres javítás.

Az orthometeres javítás meghatározása céljából jelöljük a  $P_1$ ,  $P_2$  pontokon a nehézséggyorsulás értékét  $g_1$  és  $g_2$ -vel, az orthometeres magasságokat  $H_1$  és  $H_2$ -vel, a  $P_1$  és  $P_2$  pontok között a szintezés eredményét  $m$ -mel, továbbá a  $P_1$  és  $P_2$  pont függővonalában a tengerszinten fekvő  $P_{0,1}$  és  $P_{0,2}$  pontokon a nehézséggyorsulás tengerszinti értékét  $g_{0,1}$  és  $g_{0,2}$ -vel. (1. ábra.)

A 3. §-ban közölt (18) képlet szerint

$$g_{0,1} = g_1 + aH_1,$$

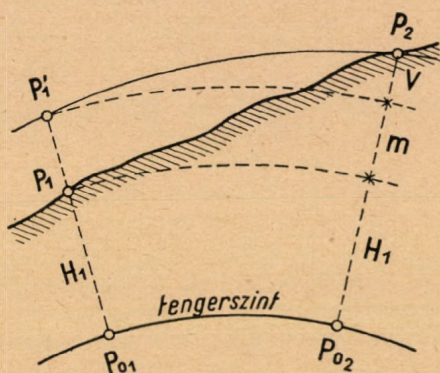
$$g_{0,2} = g_2 + aH_2 = g_2 + a(H_1 + m + V).$$

A  $P_1$  és  $P_2$  pontok függővonalának bármely  $h$  magasságában a (19') képlet alapján a nehézséggyorsulás értéke pedig

$$g_{h,1} = g_{0,1} - ah,$$

$$g_{h,2} = g_{0,2} - ah.$$

Amint az 1. §-ban láttuk, a nehézségi erő munkája két szintfelület között állandó. Írjuk fel a nehézségi erőnek azt a munkáját, amelyet akkor végez, amikor a tömegegységet a  $P_{0,2}$  pontból a  $P_2$  pontba, illetőleg a  $P_{0,1}$  pontból a  $P_2$  ponton átmenő szintfelületen fekvő  $P'_1$  pontba viszi.



1. ábra.

$$-\int_0^{H_1+m} (g_{0,1} - ah) \cdot dh = -\int_0^{H_1+m+V} (g_{0,2} - ah) \cdot dh.$$

Az integrálás elvégzése után

$$\left[ g_{0,1} \cdot h - \frac{ah^2}{2} \right]_0^{H_1+m} = \left[ g_{0,2} \cdot h - \frac{ah^2}{2} \right]_0^{H_1+m+V}$$

A határokat behelyettesítve:

$$g_{0,1} H_1 + g_{0,1} m - \frac{a}{2} H_1^2 - aH_1 m - \frac{a}{2} m^2 = g_{0,2} H_1 + g_{0,2} m + \\ + g_{0,2} V - \frac{a}{2} H_1^2 - aH_1 m - \frac{a}{2} m^2 - aH_1 V - am V - \frac{a}{2} V^2, \quad 27.$$

kiemelve a  $H_1$ -,  $m$ - és  $V$ -t:



$$\begin{aligned}
 & H_1 \left( g_{0,1} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} \right) + m \left( g_{0,1} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} \right) = \\
 & = H_1 \left( g_{0,2} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} - a \frac{V}{2} \right) + m \left( g_{0,2} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} - a \frac{V}{2} \right) + \\
 & \quad + V \left( g_{0,2} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} - a \frac{V}{2} \right).
 \end{aligned}$$

A  $\left( g_{0,1} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} \right)$  érték nem más, mint a  $P_1$  pont függővonalán a  $\frac{H_1 + m}{2}$  magasságban, a  $\left( g_{0,2} - a \frac{H_1}{2} - a \frac{m}{2} - a \frac{V}{2} \right)$  pedig  $P_2$  pont függővonalán a  $\frac{H_2}{2} = \frac{H_1 + m + V}{2}$  magasságban a nehézséggyorsulás értéke. Ha ezeket  $g'_1$ - és  $g'_2$ -vel jelöljük, akkor

$$(H_1 + m)g'_1 = (H_1 + m)g'_2 + Vg'_2.$$

Ebből a  $V$  orthometeres javítás:

$$V = \frac{g'_1 - g'_2}{g'_2} (H_1 + m) = - \frac{g'_2 - g'_1}{g'_2} \cdot (H_1 + m). \quad 28.$$

Az orthometeres javításnak ebből az egyenletből számítható értékét mindaddig, amíg a nehézséggyorsulás változását a függővonalon a (19) egyenletnek megfelelően lineárisnak vesszük, elhanyagolásmentes, pontos értékek tekinthetjük.

Fejezzük ki az orthometeres javítást a  $P_1$ ,  $P_2$  pontokon mért  $g_1$ ,  $g_2$  nehézséggyorsulásokból. Ennek érdekében a (27) egyenlet baloldalához adjuk hozzá a

$$+ \frac{a}{2} H_1^2 - \frac{a}{2} H_1^2 = 0$$

a jobboldalához pedig a

$$\begin{aligned}
 & + aH_1 m - aH_1 m + am^2 - am^2 + aH_1 V - aH_1 V + am V - am V + \\
 & \quad + \frac{a}{2} V^2 - \frac{a}{2} V^2 = 0,
 \end{aligned}$$

kifejezéseket, majd emeljük ki a  $H_1$ ,  $m$ ,  $V$  értékeket:

$$\begin{aligned}
 & H_1 (g_{0,1} - aH_1) + m (g_{0,1} - aH_1) = H_1 (g_{0,2} - aH_1 - am - aV) + \\
 & \quad + m (g_{0,2} - aH_1 - am - aV) + V (g_{0,2} - aH_1 - am - aV) + \\
 & \quad + m (aH_1 + am) + V (aH_1 + am) + \frac{a}{2} V^2.
 \end{aligned}$$

Ha ebbe az egyenletbe behelyettesítjük a

$$g_{0,1} - aH_1 = g_1$$

és

$$g_{0,2} - aH_1 - am - aV = g_2$$

egyenlőségeket és kiemeljük a  $g_1$ ,  $g_2$ ,  $V$ , tagokat, akkor azt kapjuk, hogy

$$(H_1 + m) g_1 = (H_1 + m) g_2 + (m + V) a (H_1 + m) + V \left( g_2 + a \frac{V}{2} \right).$$

Tekintetbe véve azt, hogy

$$m + V = H_2 - H_1$$

és megközelítően

$$H_1 + m = H_2,$$

kapjuk, hogy

$$V = - \frac{g_2 - g_1}{g_2 + a \frac{V}{2}} H_2 - \frac{a}{g_2 + a \frac{V}{2}} (H_2 - H_1) H_2, \quad 29.$$

A jobboldal mindkét tagjának nevezőjében  $(g_2 + a \frac{V}{2})$  helyett  $\gamma_{0,45}$ -t tehetünk anélkül, hogy az a  $V$ -ben számottevő változást okozna. (Lásd a 7.§-t.)

Ezeket a megközelítéseket figyelembe véve az orthometeres javítást a

$$V = - \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} H_2 - \frac{a}{\gamma_{0,45}} (H_2 - H_1) H_2 \quad 29'.$$

képlettel fejezhetjük ki.

Ha a  $V$  értékét milliméterben, a  $H$  értékeket pedig méterben vesszük számításba, továbbá, ha az  $a$  és  $\gamma_{0,45}$  értékét behelyettesítjük, akkor az orthometeres javítás

$$V = -1,01977 (g_2 - g_1) H_2 - 0,000315 (H_2 - H_1) H_2 \quad 30.$$

gyakorlati számításokra alkalmas képletéhez jutunk.

Az orthometeres javítás (29), (29') és (30) alatti értékeit *valódi orthometeres javításnak* nevezzük, mert a bennük szereplő nehézséggyorsulásértékek tényleges mérésekből származnak. Általában ritkán fordul elő, hogy nehézséggyorsulásmérések olyan rendszere álljon rendelkezésre, amelyből a valódi orthometeres javításokat ki lehetne számítani. Az országos szintezéseknél ezért rendszerint arra vannak utalva, hogy a valódi  $g$  értékek helyett a normális nehézséggyorsulásértékeket használják fel és ezek alapján az orthometeres javítás úgynevezett *normális értékeit* számítsák.

A  $V_n$  normális orthometeres javítás meghatározása érdekében a

(29') egyenletben a  $g_1$  és  $g_2$  helyett vezessük be a normális nehézséggyorsulás  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$  értékeit:

$$V_n = - \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_2} H_2 - 0,000\,000\,315 (H_2 - H_1) H_2.$$

A (23) egyenlet alapján

$$\gamma_2 = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi_2 - 0,000\,000\,315 H_2),$$

$$\gamma_1 = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi_1 - 0,000\,000\,315 H_1),$$

tehát

$$\frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_2} = \frac{-0,002\,644 (\cos 2 \varphi_2 - \cos 2 \varphi_1) - 0,000\,000\,315 (H_2 - H_1)}{1 - 0,002\,644 \cos 2 \varphi_2 - 0,000\,000\,315 \cdot H_2}$$

A nevezőben

$$-0,002\,644 \cos 2 \varphi_2 - 0,000\,000\,315 H_2$$

tagokat elhanyagolva

$$V_n = + 0,002\,644 (\cos 2 \varphi_2 - \cos 2 \varphi_1) H_2.$$

Figyelembe véve a

$$\cos 2 \varphi_2 - \cos 2 \varphi_1 = -2 \sin (\varphi_2 + \varphi_1) \sin (\varphi_2 - \varphi_1)$$

összefüggést,

$$V_n = - 0,005\,288 \sin (\varphi_2 + \varphi_1) \sin (\varphi_2 - \varphi_1) H_2.$$

A szintezést, amelynek eredményeit a mellékelt táblázatban közölt számításokhoz felhasználtam, a  $46^\circ 40' 00''$  és  $47^\circ 40' 00''$  földrajzi szélességek között végezték és így  $\sin(\varphi_2 + \varphi_1)$  értékében nem nagy változást okoz, ha a mindenkori  $\varphi_2, \varphi_1$  helyett  $\varphi_m = 47^\circ 10' 00''$  középértéket és a  $\sin(\varphi_2 + \varphi_1)$  helyett  $\sin 2\varphi_m$ -t vezetjük be. A  $\sin(\varphi_2 - \varphi_1)$  érték a  $(\varphi_2 - \varphi_1)$  földrajzi szélesség különbség kicsinységénél fogva magával a  $(\varphi_2 - \varphi_1)$  szöggel cserélhető fel. Ezeknek megfelelően

$$V_n = - 0,005\,273 (\varphi_2 - \varphi_1) H_2.$$

Ha a  $(\varphi_2 - \varphi_1)$  szöveget ívmásodpercben,  $H_2$ -t pedig méterben fejezzük ki és  $V_n$ -t milliméterben akarjuk eredményül, akkor

$$V_n = - 0,000\,025\,6 (\varphi_2 - \varphi_1)'' \cdot H_2 \quad 31.$$

A  $H_2$  helyett szokás a  $P_1$  és  $P_2$  pontok magasságának középértékét bevezetni és akkor a normális orthometeres javítás képletéhez jutunk:

$$V_n = - 0,000\,025\,6 (\varphi_2 - \varphi_1) \frac{H_2 + H_1}{2} \quad 32.$$

### 6. §. Dinamikai magasság. A szintezés dinamikai javítása.

Az orthometeres magasság azt a tökéletlenséget rejti magában, hogy az egyenlő orthometeres magasságú pontok nincsenek ugyanazon a szintfelületen, vagy más szóval, ugyanazon a szintfelületen lévő pontoknak más és más az orthometeres magasságuk. Ezen a hiányosságon úgy segíthetünk, hogy a magasságnak mechanikai értelmet tulajdonítunk. Ilyen értelemben egyenlő magasságú pontoknak azokat a pontokat nevezzük, amelyek ugyanazon a szintfelületen fekszenek, vagyis amely pontoknak ugyanaz a potenciáljuk.

Legyenek ismét adottak  $P_1$  és  $P_2$  szomszédos szintezési alappontok, azok  $H_1$  és  $H_2$  magassága a tengerszint felett, továbbá a nehézséggyorsulás  $g_1$  és  $g_2$  értéke a térszínen. (1. ábra.)

Jelöljük  $U_1$ - és  $U_2$ -vel azt a munkát, amelyet a nehézségi erő végez akkor, ha a tömegegységet a  $P_{0,1}$ , illetőleg a  $P_{0,2}$  pontról a  $P_1$ , illetőleg a  $P_2$  pontba viszi:

$$U_1 = - \int_0^{H_1} [g_1 + a(H_1 - h)] dh = - [g_1 h + a H_1 h - \frac{a h^2}{2}]_0^{H_1}.$$

A határokat behelyettesítve:

$$U_1 = - (g_1 H_1 + a H_1^2 - \frac{a}{2} H_1^2) = - (g_1 H_1 + \frac{a}{2} H_1^2) = - H_1 (g_1 + a \frac{H_1}{2}).$$

Ha  $(g_1 + a \frac{H_1}{2}) = g'_1$  jelölést vezetjük be, amely a nehézséggyorsulás értékét jelenti a  $\frac{H_1}{2}$  magasságban, akkor

$$U_1 = - g'_1 H_1. \quad 33.$$

Hasonlóan kapjuk az  $U_2$  munkát:

$$U_2 = - g'_2 H_2, \quad 33'.$$

ahol  $g'_2$  jelenti a  $\frac{H_2}{2}$  magasságban a nehézséggyorsulás értékét.

Ha  $\Delta U$ -val jelöljük azt a munkát, amely szükséges a tömegegységnek a  $P_1$  ponton átmenő szintfelület bármely pontjából a  $P_2$  ponton átmenő szintfelület bármely pontjába való átvitelére, akkor a (33) és (33') egyenletek alapján

$$-\Delta U = g'_2 H_2 - g'_1 H_1. \quad 34.$$

Az egyenlet átalakítása után:

$$-2 \Delta U = g'_2 H_2 + g'_2 H_2 - g'_1 H_1 - g'_1 H_1 + g'_2 H_1 - g'_2 H_1 + g'_1 H_2 - g'_1 H_2$$

A  $H_1$ ,  $H_2$  és  $g'_1$ ,  $g'_2$  megfelelő kiemelése után:

$$-2 \Delta U = H_2 (g'_2 + g'_1) - H_1 (g'_2 + g'_1) + g'_2 (H_2 + H_1) - g'_1 (H_2 + H_1),$$

azaz

$$-\Delta U = (H_2 - H_1) \frac{g'_2 + g'_1}{2} + \frac{H_2 + H_1}{2} (g'_2 - g'_1).$$

Ha az egyenletet elosztjuk egy tetszőleges nehézséggyorsulásértékkel, akkor a munkából *egydimenziójú* mennyiséget kapunk. Válasszuk a nehézséggyorsulásnak ezt az értékét  $\gamma_{0,45} = 980,616 \text{ cm sec}^{-2}$ -nak, akkor

$$\Delta_{1,2} = -\frac{\Delta U}{\gamma_{0,45}} = (H_2 - H_1) \frac{g'_2 + g'_1}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g'_2 - g'_1}{\gamma_{0,45}} \quad 35.$$

Ezt a  $\Delta_{1,2}$  értéket *Vogler* tanár után a  $P_2$  pont  $P_1$  pont feletti *dinamikai magasságának* nevezik.

A *dinamikai magasság tehát két szintfelület potenciálkülönbsége osztva az alapul választott nehézséggyorsulás értékkel.*

A  $P_1$  és  $P_2$  pontok között a szintezés eredményéből csak akkor kapunk *dinamikai magasságot*, ha azt  $D$ -vel, a *dinamikai javítással*, megjavítjuk, vagyis

$$\Delta_{1,2} = m + D = \sum_{P_1}^{P_2} \Delta m + D$$

és

$$D = \Delta_{1,2} - m. \quad 36.$$

Helyettesítsük a (36) egyenletbe a (35) egyenletet:

$$D = (H_2 - H_1) \frac{g'_2 + g'_1}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g'_2 - g'_1}{\gamma_{0,45}} - m.$$

A szintezés  $m$  eredménye helyett annak  $(H_2 - H_1)$  megközelítő értékét használva fel és a megfelelő összevonást elvégezve

$$D = (H_2 - H_1) \frac{g'_2 + g'_1 - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g'_2 - g'_1}{\gamma_{0,45}}, \quad 37.$$

Fejezzük ki a  $D$  *dinamikai javítást* a  $P_1$ , illetőleg  $P_2$  pontokon mért *nehézséggyorsulásértékkel*. Helyettesítsük ezért a (37) egyenletbe a

$$g'_1 = g_1 + a \frac{H_1}{2},$$

$$g'_2 = g_2 + a \frac{H_2}{2}$$

összefüggéseket. Helyettesítés után

$$D = (H_2 - H_1) \frac{\frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} + \frac{a}{\gamma_{0,45}} \cdot \frac{H_2^2 - H_1^2}{2} \quad 38.$$

Tudjuk azonban, hogy

$$a = 0,000\ 3086 \quad \text{és} \quad \frac{a}{\gamma_{0,45}} = 0,000\ 000\ 315,$$

tehát

$$D = (H_2 - H_1) \frac{\frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} + \\ + 0,000\ 000\ 315 \frac{H_2 + H_1}{2} (H_2 - H_1). \quad 39.$$

Ha számításainkban  $D$ -t milliméterben akarjuk kapni, míg a  $(H_2 - H_1)$ - és  $\frac{H_2 + H_1}{2}$ -t méterben fejezzük ki, akkor

$$D = 1,01977 \left( \frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45} \right) (H_2 - H_1) + 1,01977 (g_2 - g_1) \frac{H_2 + H_1}{2} + \\ + 0,000\ 315 \frac{H_2 + H_1}{2} (H_2 + H_1). \quad 40.$$

A dinamikai javításnak ebből az egyenletből számítható értékét elhanyagolás mentesnek tekinthetjük mindaddig, amíg a nehézséggyorsulás változását a függővonalon a (19) egyenlet fejezi ki. A dinamikai javításnak ezt az értékét *valódi dinamikai javításnak* nevezzük, mert benne a nehézséggyorsulás valódi értékei szerepelnek.

Ha a dinamikai javítás előbbi egyenletébe a valódi értékek helyett a normális nehézséggyorsulás értékeit tesszük, akkor a dinamikai javítás úgynevezett *normális értékéhez*,  $D_n$ -hez, jutunk.

A dinamikai javítás normális értékének meghatározása érdekében a (38) egyenletbe helyettesítsük a  $g_1$  és  $g_2$  helyett a  $\gamma_1$  és  $\gamma_2$  normális nehézséggyorsulásértékeket.

A (23) alatti egyenlet alapján

$$\gamma_1 = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\ 644 \cos 2 \varphi_1 - 0,000\ 000\ 315 H_1),$$

$$\gamma_2 = \gamma_{0,45} (1 - 0,002\ 644 \cos 2 \varphi_2 - 0,000\ 000\ 315 H_2),$$

tehát

$$\frac{\gamma_2 + \gamma_1}{2} = \gamma_{0,45} \left( 1 - 0,002\,644 \frac{\cos 2 \varphi_2 + \cos 2 \varphi_1}{2} - 0,000\,000\,315 \frac{H_1 + H_2}{2} \right),$$

továbbá

$$\frac{\gamma_2 + \gamma_1}{2} - \gamma_{0,45} = \gamma_{0,45} \left( - 0,002\,644 \frac{\cos 2 \varphi_2 + \cos 2 \varphi_1}{2} - 0,000\,000\,315 \frac{H_2 + H_1}{2} \right). \quad 41.$$

A  $(\gamma_2 - \gamma_1)$  normális nehézséggyorsulás különbsége:

$$(\gamma_2 - \gamma_1) = \gamma_{0,45} \left[ - 0,002\,644 (\cos 2 \varphi_2 - \cos 2 \varphi_1) - 0,000\,000\,315 (H_2 - H_1) \right]. \quad 41'.$$

A  $\varphi$  változásával  $\cos 2\varphi$  alig változik és így a  $\varphi_1$  és  $\varphi_2$  helyett az egész szintezett területre érvényes középértéket vezethetünk be. Legyen ez a középérték ismét  $\varphi_m = 47^\circ 10' 00''$ . A (41') egyenlet első tagja így zérussá válik. Ha ennek megfelelően a (41) és (41') egyenleteket a (38) egyenletbe helyettesítjük, akkor

$$D_n = + 0,000\,199\,77 (H_2 - H_1) - 0,000\,000\,315 \cdot \frac{H_2 + H_1}{2} (H_2 - H_1). \quad 42.$$

A (42) egyenletből  $D_n$  méterben adódik; ha a  $D_n$ -t milliméterben akarjuk és a  $H$  értékeket méterben vesszük be a számításba, akkor

$$D_n = + 0,199\,77 (H_2 - H_1) - 0,000\,315 \frac{H_2 + H_1}{2} (H_2 - H_1). \quad 43.$$

A valódi dinamikai javítással számított magasság pontossága nagyobb a normális javítással számítottnál, mert a valódi dinamikai javításban a nehézséggyorsulás helyi zavarai és ennek következtében a szintfelületek rendellenes összehajlásai kifejezésre jutnak.

## 7. §. Számítási élesség vizsgálata.

Az elsőrendű szintezés eredményeit századmilliméterre szokták számítani. Ennek megfelelően mind az orthometeres mind a dinamikai javítást szintén századmilliméter élességgel kell megadni. Az a célunk, hogy tisztán számítási elhanyagolásból a javításokban szélső esetben se származzék századmilliméternél nagyobb hiba. Ebből a célból a számítások elvégzése előtt meg kell vizsgálni mind az orthometeres, mind a dinamikai javításnak előbbi §§-ban levezetett képleteit, vajjon a képletekbe az egyes mennyiségeket hány tizedes pontossággal kell számításba venni, hogy az előbbi feltételt kielégíthessük.

Vizsgáljuk meg először a valódi orthometeres javítást, amelyet a (29') alatt

$$V = - \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} H_2 - \frac{a}{\gamma_{0,45}} (H_2 - H_1) H_2 \quad 44.$$

képlettel fejeztünk ki.

Jelentsé  $n$  azt a tizedestörtöt, amely egyenlő a  $(g_2 - g_1)$  nehézséggyorsulás különbséggel,  $p$  azt, amely  $\gamma_{0,45}$ -tel,  $r$  azt, amely  $H_2$ -vel,  $s$  azt, amely  $a$ -val, végül  $t$  jelentsé azt a tizedestörtöt, amely  $(H_2 - H_1)$  magasságkülönbséggel egyenlő. Ha ezeket a mennyiségeket a (44) egyenletbe helyettesítjük, akkor

$$V = -\frac{n}{p} r - \frac{s}{p} tr. \quad 44'$$

Ez a kifejezés  $V$  számítási elhanyagolástól mentes értékét adja.

Ha a számítási elhanyagolástól mentes  $n$ ,  $p$ ,  $r$ ,  $s$  és  $t$  mennyiségek helyett csak a megközelítő

$$\begin{aligned} n' &= n + \Delta n, \\ p' &= p + \Delta p, \\ r' &= r + \Delta r, \\ s' &= s + \Delta s, \\ t' &= t + \Delta t \end{aligned}$$

mennyiségeket helyettesítjük be, akkor

$$V + dV = -\frac{n + \Delta n}{n + \Delta p} (r + \Delta r) - \frac{s + \Delta s}{p + \Delta p} (t + \Delta t) (r + \Delta r)$$

kifejezésből sorbafejtés útján nyerhetjük a számítási elhanyagolások okozta  $dV$  hibát:

$$dV = -\frac{r}{p} \Delta n + \frac{nr + str}{p^2} \Delta p - \frac{n + st}{p} \Delta r - \frac{tr}{p} \Delta s - \frac{sr}{p} \Delta t. \quad 45.$$

Ez az orthometeres javításnak azt a változását (hibáját) jelenti, amely az egyes mennyiségnek  $\Delta n$ ,  $\Delta p$ ,  $\Delta r$ ,  $\Delta s$  és  $\Delta t$  értékű elhanyagolásából származik. Ezek az elhanyagolások egyaránt lehetnek + vagy - előjelűek és így kedvezőtlen esetben a  $dV$  értékében lévő tagok egyenlő előjelűek lehetnek. A  $dV$  szélső értékét e mellett a kedvezőtlen eset mellett akkor kapjuk, ha az  $n$ ,  $r$  és  $t$  mennyiségek maximális értékűek.

A mellékelt táblázatban közölt számítások körében ezek a maximumok:

$$\begin{aligned} n_{\max} &= (g_2 - g_1)_{\max} = 0,0120 \text{ cm sec}^{-2}, \\ r_{\max} &= (H_2)_{\max} = 415000 \text{ mm}, \\ t_{\max} &= (H_2 - H_1)_{\max} = 51\,000 \text{ mm}, \end{aligned}$$

továbbá

$$\begin{aligned} p &= 980,6 \text{ cm sec}^{-2}, \\ s &= 0,000\,000\,3086, \end{aligned}$$

az elhanyagolások értékei pedig:

$$\begin{aligned} \Delta p &= 0,23 \text{ cm sec}^{-2}, \\ \Delta r &= 50 \text{ mm}, \\ \Delta s &= 0,000\,000\,000\,005, \\ \Delta t &= 10 \text{ mm}, \\ \Delta n &= 0, \end{aligned}$$

érték



azaz a  $g_2 - g_1$  nehézséggyorsulás-különbséget a rendelkezésre álló érték teljes kihasználásával, tehát számítási elhanyagolás nélkül vettük számításba.

Ha a (45) egyenletbe az egyes mennyiségek maximális értékét, továbbá az előbbi elhanyagolások értékét helyettesítjük, akkor

$$dV = 0 + 0,0027 + 0,0014 + 0,0011 + 0,0013 = 0,0065 \text{ mm.} \quad (46)$$

Ez a vizsgálat nemcsak azt igazolja, hogy a számításokban az elhanyagolások értékét feltevésünknek megfelelően helyesen választottuk meg, hanem azt is, hogy az orthometeres javítás (28) alatt levezetett képletéből áttérhettünk a (30) képletre. Az áttérésnél azzal a közelítéssel éltünk, hogy a  $(H_1 + m)$  helyett  $H_2 - t$ , a  $(g_2 + a \frac{V}{2})$  helyett pedig  $\gamma_{0,45}$ -t helyettesítettünk az egyenletbe. Ez a közelítés első esetben csak *milliméter rendű*, a második esetben pedig maximálisan  $0,23 \text{ cm sec}^{-2}$  elhanyagolást jelent.

Hasonlóan vizsgálhatjuk meg a valódi dinamikai javítás

$$D = (H_2 - H_1) \frac{\frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} + \frac{a}{\gamma_{0,45}} \cdot \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot (H_2 - H_1) \quad 47.$$

(38) alatt levezetett képletét.

Jelöljük azt a tizedestörtet  $n_1$ -gyel, amely egyenlő  $(\frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45})$ -tel,  $n_2$ -vel azt, amely  $(g_2 - g_1)$ -gyel,  $p$ -vel azt, amely  $\gamma_{0,45}$ -tel,  $r$ -rel, amely  $\frac{H_2 + H_1}{2}$ -vel,  $s$ -sel, amely  $a$ -val, végül  $t$ -vel azt a tizedestörtet, amely egyenlő  $(H_2 - H_1)$  magasságkülönbséggel. Ha ezeket a mennyiségeket helyettesítjük a (47) egyenletbe, akkor

$$D = t \frac{n_1}{p} + r \frac{n_2}{p} + \frac{s}{p} r t \quad 47.$$

számítási elhanyagolástól mentes értékhez jutunk.

Ha az egyes mennyiségekben a számítási elhanyagolás értékét  $\Delta n_1$  -,  $\Delta n_2$  -,  $\Delta p$  -,  $\Delta r$  -,  $\Delta s$  és  $\Delta t$ -vel jelöljük, akkor a számítási elhanyagolás okozta  $dD$  hibát az előbbi esethez hasonlóan számíthatjuk ki:

$$dD = \frac{t}{p} \Delta n_1 + \frac{r}{p} \Delta n_2 + \frac{-tn_1 - rn_2 - s r t}{p} \Delta p + \frac{n_1 + sr}{p} \Delta t + \frac{n_2 + st}{p} \Delta r + \frac{rt}{p} \Delta s.$$

A mellékelt táblázatban az egyes mennyiségek maximális értékei:

$$n_1 \max = \left( \frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45} \right)_{\max} = 0,230 \text{ cm sec}^{-2},$$

$$n_2 \max = (g_2 - g_1)_{\max} = 0,012 \text{ cm sec}^{-2},$$

$$r_{\max} = \left( \frac{H_2 + H_1}{2} \right)_{\max} = 415\,000 \text{ mm},$$

$$t_{\max} = (H_2 - H_1)_{\max} = 51000 \text{ mm},$$

továbbá

$$p = 980,6 \text{ cm sec}^{-2},$$

$$s = 0,000\,000\,308\,6,$$

az elhanyagolások értékei pedig:

$$\Delta n_1 = 0,$$

$$\Delta n_2 = 0,$$

$$\Delta r = 50 \text{ mm}$$

$$\Delta t = 10 \text{ mm}$$

$$\Delta p = 0,02 \text{ cm sec}^{-2}$$

$$\Delta s = 0,000\,000\,000\,05.$$

Itt is a  $\left( \frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45} \right)$  és  $(g_2 - g_1)$  különbségeket a rendelkezésre

álló érték kihasználásával, tehát elhanyagolás nélkül vettük számításba.

Ha ezeket az értékeket helyettesítjük a (48) egyenletbe, akkor a dinamikai javítás számértékében elkövetett maximális hiba:

$$dD = 0 + 0 + 0,0003 + 0,0036 + 0,0014 + 0,0011 = 0,0064 \text{ mm.} \quad 49.$$

A valódi dinamikai javítás (40) képletének levezetésénél azzal a közelítéssel élünk, hogy az  $m$  szintezés eredménye helyett  $(H_2 - H_1)$  különbséget helyettesítettük az egyenletbe, holott a (26) képletből

$$H_2 - H_1 = m + V,$$

tehát a közelítéssel éppen  $V$  hibát követtünk el. A számításaink körében  $V$  csak milliméter rendű mennyiség és így a  $(H_2 - H_1)$  különbség értékében ezt az elhanyagolást az előbbiek szerint megtehetjük.

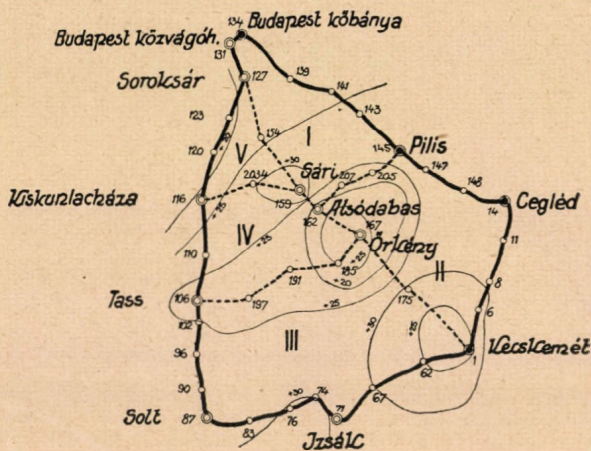
## 8. §. Országos elsőrendű szintezésünk orthometeres és dinamikai javításainak számítása.

Hazánkban a nehézséggyorsulásmérések, az Alföldön az Eötvös-féle torzióingamérések, Dunántúlon az invariábilis ingamérések alapján, már eddig is kellően sűrű hálózatot adnak. Ez tette lehetővé, hogy a m. kir. Háromszögelő hivatal által végzett elsőrendű szintezés néhány zárt poligonjára a nehézséggyorsulás valóságos értékeiből mind az orthomete-

res, mind a dinamikai javításokat kiszámíthassam. Összehasonlítás céljából kiszámítottam ezeknek a javításoknak normális értékeit is.

A számítások a 2. és 3. ábrán látható zárt szintezési poligonokra vonatkoznak.

A 2. ábrán a Budapest-Közvágóhíd, Budapest-Kőbánya, Pilis, Cegléd,



### Jelmagyarázat

- Szintezési alappont
- ◎ Szintezési vonal kezdő és végpontja
- Szintezési alappont, melynek közelében nehézséggyorsulásmérés történt
- Jzogramma vonala

2. ábra.

léd, Kecskemét, Jászác, Solt, Tass, Kiskunlacháza, Soroksár és Budapest-Közvágóhíd zárt szintezési poligon az országos elsőrendű szintezés egyik poligonját mutatja, amely az ábrán I, II, III, IV és V. számokkal jelölt másodrendű poligonokat tartalmazza.

A 3. ábrán az országos elsőrendű szintezés egy másik poligonját látjuk, amely a Dunántúlon fekszik. A poligon Győr-Lepsény szintezési vonala áthalad a Bakony-hegységen.

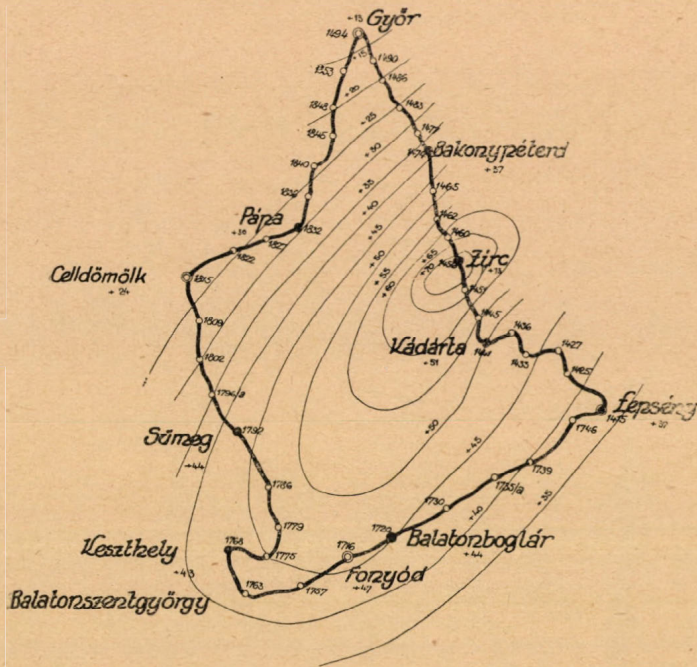
Ismeretesek voltak:

1. a szintezés eredményei (oda-visszaszintezés középértéke),
2. minden egyes szintezési alappont földrajzi szélessége,
3. a szomszédos alappontok távolsága,
4. az alappontok magassága a tengerszint felett,
5. a Magyar Geodéziai Intézet által végzett relatív nehézséggyorsulás mérésekből (invariábilis ingamérés) Budapest, Dunaharaszti, Kispeszt, Üllő, Pilis, Cegléd, Kecskemét, továbbá Győr, Bakonypéterd,

Kádárta, Lepsény, Balatonboglár, Fonyód, Keszthely, Sümeg, Celldömök és Pápa helyeken a tengerszintre vonatkozó  $g_0$  értékek, illetve  $g_0 - \gamma_0$  nehézségi rendellenességek értékei. Az ábrákon ezeket a helyeket feketével kitöltött körök jelzik.

Továbbá

6. az Eötvös Geofizikai Intézet Eötvös-ingával való méréseiből Sorok-



### Jelmagyarázat

- Szintezési alappont
  - Szintezési vonal kezdő és végpontja
  - Szintezési alappont, melyből kénélébe nehézséggyorsítás-mérés történt
- $\frac{g}{\gamma}$  Izogamma vonalak

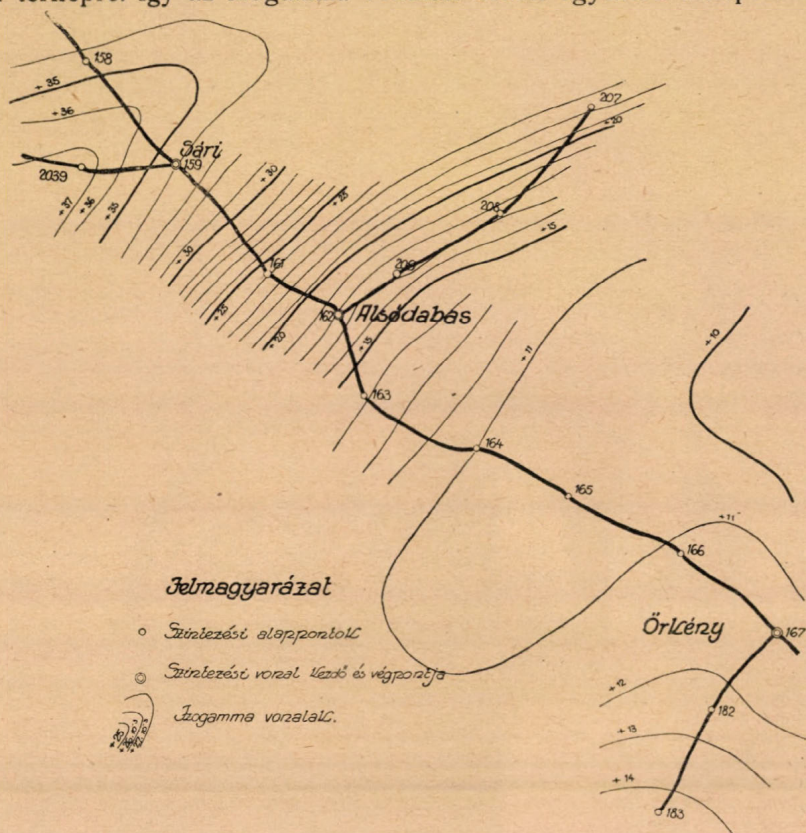
3. ábra.

sár, Sári, Alsódabas, Örkény, Kecskemét, Izsák, Solt; Örkény, Tass, Kiskunlacháza, Soroksár, Budapest-Közvágóhid, Budapest-Kőbánya; Kecskemét, Cegléd szintezési vonalak mentén a m. kir. Eötvös Geofizikai Intézet által készített részletes izogamma térkép. A 4. ábra mutatja Sári—Alsódabas—Örkény vonalak mentén ennek a térképnek egy darabját.

A számítás végrehajtása előtt első teendő volt a mellékelt táblázatba bevezetni az adott mennyiségeket: a szintezési alappontok számát,

földrajzi szélességét, a szintezési alappontok magasságát a tengerszint felett és a szomszédos alappontok között az oda-visszaszintezés középértékét.

Ezután a nehézséggyorsulás-mérésekből származó adatokat átvittem a szintezési alappontokat feltüntető 1:75000 méretarányú topografiai térképre. Így az izogamma vonalak között egyszerű interpolálással



4. ábra.

megállapítottam az egyes szintezési alappontokra vonatkozó nehézségi rendellenesség értékét.

Kiszámítottam mindenik alappontra vonatkozólag a  $\gamma_0$  normális nehézséggyorsulás értékét a (22) alatt közölt képletből.

Majd a Faye-féle javítás számítása után a (25') képlet alapján kiszámítottam mindenik szintezési alappontra a nehézséggyorsulás térszíni értékét.

Végül a (30) képlet alapján a valódi orthometeres javítást, a (32) alapján a normális orthometeres javítást, a (40) és (43) képletek alapján pedig a valódi dinamikai javítást, illetve a normális dinamikai javítást számítottam ki.

Az eredmények az értekezés végén levő három táblázatban vannak egybefoglalva.

### 9. §. Összefoglalás.

A nehézséggyorsulás-mérések ma még költséges és nehézkes volta nem engedi meg, hogy mindegyik szintezési alapponton nehézséggyorsulásmérést végezzünk, arról pedig szó sem lehet, hogy minden műszerállásban meghatározhassuk a nehézséggyorsulást. Ennek következtében arra vagyunk utalva, hogy az alappontokra vonatkozó gyorsulásértékeket interpolálás útján vezessük le, amint azt a 4. §-ban elmondottuk. Ez természetesen azt jelenti, hogy az alappontokra vonatkoztatott nehézséggyorsulásértékek általában mindig megközelítő értékek lesznek, kivéve azokat, amelyek az országos hálózatban az ingamérés-állomásokkal összeeső néhány pontra vonatkoznak. A megközelítés annál jobb, minél sűrűbben létesítettük a nehézségi állomásokat, amelyek között a 2—3 kilométerre fekvő szintezési alappontok részére interpolálással kell a legmegfelelőbb értéket levezetni. Minden műszerállás részére azonban a nehézséggyorsulást interpolálással meghatározni már nem célszerű, mert az egyes műszerállásokra így levezethető értékek nem lennének reálisak. Ez indokolja azt, hogy a dinamikai javításnak az irodalomban előforduló

$$D = \int_{P_1}^{P_2} \frac{g - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} \cdot dh$$

kifejezését csak szimbólikus jellegűnek minősíthetjük, mert a  $g$  értékét a  $P_1$  és  $P_2$  szomszédos alappontok között kellő megbízhatósággal, olyan sűrűséggel, hogy abból a  $g$  integrálható függvényét előállíthassuk, általában nem ismerjük.

A gyakorlati számítások céljára éppen az előbbiekre való tekintettel, mind az orthometeres, mind a dinamikai javítás olyan képletet vezettem le, amely legkevesebb megközelítést, legkevesebb feltevést tartalmaz. Az 5. és 6. §§-ban a levezetéseknél feltevésünk csak az volt, hogy a nehézségi erő a saját függővonalában a tengerszint és a térszíni pont között a (19) illetve a (19') képletek szerint *lineárisan* változik, míg a tengerszinten vagy valamely más szintfelületen a nehézségi erő változásáról nem tetteztünk fel semmiféle törvényszerűséget. Ez a feltevés szintén közelítés, mert a nehézségi erő egyik komponense, a tömegvonzás a távolság négyzetével fordítva arányos, azonban a Föld tömegközéppontjának a tengerszinttől való nagy távolságához képest a tengerszintfeletti magasságok csak kicsinyek, ezeket mint növekményeket foghatjuk fel és így ha a nehézségi erő (6) alatt megadott egyenleteit sorbafejtjük és a sorbafejtést az első taggal befejezzük, akkor a nehézséggyorsulásnak a függővonalán való változására lineáris egyenletet kapunk.

A (19) és (19') egyenletek azt fejezik ki, hogy a függővonalon a nehézséggyorsulás változása csupán a magasság változásától függ. Ha tehát az orthometeres és dinamikai javítás képletének levezetésénél ezekből az egyenletekből indulunk ki, akkor a levezetett képletek alapján számított javítások értéke sem fejezi ki a nehézséggyorsulást befolyásoló egyéb tényezők hatását. Tehát a (29') és (38) egyenletek érvé-

nyessége korlátolt. Bizonyos megfontolások alapján azonban a levezetett képleteket általánosíthatjuk.

Tételezzük fel azt, hogy a mért  $g$  értéknek a tengerszintre való átszámításánál nemcsak a Faye-féle, hanem a Bouguer-féle javítást is alkalmaztuk. Ekkor a nehézséggyorsulást a tengerszinten a 3. §. szerint

$$g_0 = g + \Delta g - \Delta g' = g + 0,000\ 308\ 6\ H - 0,000\ 0418\ \Theta\ H,$$

vagy egyszerűbben

$$g_0 = g + aH - a'H = g + (a - a')H = g + a''H$$

kifejezés adja meg. Bármely  $h$  magasságban pedig a nehézséggyorsulás értéke:

$$g_h = g + a'' \cdot h$$

vagy

$$g_h = g_0 - \alpha'' \cdot h.$$

Ez a kifejezés a (19) és (19') alatti kifejezéstől, amely alapul szolgált az orthometeres és dinamikai javítás képletének levezetésére, alakilag semmiben sem különbözik, tehát a belőle levezethető orthometeres javítás a (29') képlethez képest, a dinamikai javítás a (38) képlethez képest alakilag változatlan marad, csupán a benne szereplő  $a$  állandó értéke  $a''$ -re változik.

Ha a térszínen mért  $g$  értéket a topográfiai javítással is megjavítjuk és a javítás után kapott térszíni  $g$ -t a Faye- és a Bouguer-féle javítással számítjuk át a tengerszintre és az így levezetett értékekből képezzük a nehézségi rendellenességek értékét, akkor a nehézségi rendellenesség értéke, tehát a belőle szerkeszthető izogamma térkép is, a topográfiai javítás hatását kifejezi. Ekkor tehát az orthometeres és dinamikai javítás képletében szereplő  $g_1$  és  $g_2$  gyorsulás értékek a topográfiai javított térszíni nehézséggyorsulás értékeket jelentik.

Ezek alapján, ha az orthometeres és dinamikai javítás képletében szereplő állandót  $\alpha$ -val jelöljük, akkor a javításoknak

$$V = -\frac{g_2 - g_1}{g_2} \cdot H_2 - \frac{\alpha}{g_2} \cdot (H_2 - H_1) \cdot H_2,$$

$$D = (H_2 - H_1) \frac{\frac{g_2 + g_1}{2} - \gamma_{0,45}}{\gamma_{0,45}} + \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot \frac{g_2 - g_1}{\gamma_{0,45}} +$$

$$+ \frac{\alpha}{\gamma_{0,45}} \cdot \frac{H_2 + H_1}{2} \cdot (H_2 - H_1)$$

általánosabb érvényű képleteit kapjuk. A képletek érvényességére vonatkozólag a következő megjegyzést tesszük:

1. Ha a mért  $g$  értéket csupán a Faye-féle javítással számítjuk át a tengerszintre, akkor

$$\alpha = a = 0,000\ 308\ 6,$$

2. ha a  $g$  értéket a *Bouguer-féle javítással* is ellátjuk, akkor

$$\alpha = a - a' = a'' = 0,000\ 308\ 6 - 0,000\ 041\ 8\ 0,$$

3. ha a topográfiai javítást is tekintetbe vesszük, akkor a képletekben szereplő  $g_1$  és  $g_2$  a topográfiai javítással javított térszíni nehézséggyorsulásértéket,

4. ha pedig a topográfiai javítást nem számítjuk, akkor a  $g_1$  és  $g_2$  a nehézséggyorsulás méréseredményét jelenti.

Az egyenlő orthometeres magasságú pontok, amint láttuk, nincsenek ugyanazon a szintfelületen, ezek között tehát potenciálkülönbség van, míg az ugyanazon szintfelületen fekvő pontok orthometeres magasságának ezt a tökéletlenségét küszöböli ki a dinamikai magasság, amely a nehézségi erő munkájával arányos lévén, két szintfelület között szintén állandó. Éppen ezért a dinamikai magasságot technikai szempontból az orthometeres magasság elé kell helyeznünk.

A mellékelt táblázatban közölt számítások arról győznek meg, hogy a *valódi* és *normális* dinamikai javítások között nincs nagyobb rendű eltérés, mint a *valódi* és *normális* orthometeres javítások között, tehát semmi sem indokolja azt, hogy a normális dinamikai javítástól jobban idegenkedjünk, mint a normális orthometeres javítástól.

*Ezek után azt javaslom, hogy az elsőrendű szintezést végző m. kir. Háromszögelhivatal az orthométeres magasság mellett mindenütt számítsa ki a dinamikai magasságot is.* Az országnak azon a részén, ahol a nehézséggyorsulás-mérések kellően sűrű hálózata áll rendelkezésre, a m. kir. Háromszögelhivatalnak a kétféle magasság számítására a valódi orthometeres és valódi dinamikai javítást, a többi részeken pedig a javítások normális értékét kellene felhasználnia.

Budapest, 1939. október hó.



A szintezési vonal megnevezése	A szintezési vonal hossza km	A szintezés eredménye m	Valódi			Normális			Valódi									
			orthométeres javítás						dinamikai javítás									
			$V_1$	$V_2$	$V$	$V_n$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D$	$D_{n1}$	$D_{n2}$	$D_n$					
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

**Összesítés**  
 A) Az alföldi elsőrendű szintezési zártpolygonon.

19	Budapest-Kőbánya—Pilis	43,6	+ 24,214 89	+ 3,06	- 1,07	+ 1,99	+ 2,48	+ 4,94	- 3,02	+ 1,01	+ 2,93	+ 4,85	- 1,01	+ 3,84
20	Pilis—Cegléd	26,0	- 41,901 32	- 0,17	+ 1,57	+ 1,40	+ 1,12	- 8,18	0,21	- 1,64	- 9,61	- 8,36	+ 1,64	- 6,72
12	Cegléd—Kecskemét	32,4	+ 16,132 10	+ 3,55	- 0,59	+ 2,96	+ 2,88	+ 3,11	- 3,51	+ 0,57	+ 0,17	+ 3,24	- 0,57	+ 2,67
16	Kecskemét—Izsák	30,4	- 15,327 90	+ 0,06	+ 0,54	+ 0,60	+ 1,17	- 2,59	- 0,04	- 0,55	- 3,18	- 3,06	+ 0,55	- 2,51
17	Izsák—Solt	35,2	- 6,592 39	+ 0,05	+ 0,20	+ 0,25	0	- 1,12	- 0,05	- 0,20	- 1,37	- 1,33	+ 0,20	- 1,13
9	Solt—Tass	27,1	+ 1,970 41	- 1,42	- 0,07	+ 1,49	- 1,96	+ 0,35	+ 1,42	+ 0,04	+ 1,81	+ 0,40	- 0,04	+ 0,36
8/b	Tass—Kiskunlacháza	21,8	+ 2,416 83	- 1,23	- 0,08	+ 1,31	- 1,58	+ 0,45	+ 2,23	+ 0,08	+ 1,76	+ 0,48	- 0,08	+ 0,40
8/a	Kiskunlacháza—Soroksár	25,9	+ 10,891 93	- 1,99	- 0,40	+ 2,39	+ 2,00	+ 2,22	- 2,01	+ 0,38	+ 4,61	+ 2,17	- 0,38	+ 1,79
18	Soroksár—Budapest-Kőzvágóhíd	10,6	- 8,046 39	- 2,19	+ 0,26	- 1,93	- 0,66	- 1,81	+ 2,23	- 0,28	- 0,14	- 1,61	+ 0,28	- 1,33
11/a	Bp.-Kőzvágóhíd—Bp.-Kőbánya	5,6	+ 16,227 37	+ 1,61	- 0,61	+ 1,00	- 0,16	+ 3,65	- 1,58	+ 0,58	+ 2,65	+ 3,24	- 0,58	+ 2,66
	Összesen:	258,6	- 0,014 47	+ 1,33	- 0,25	+ 1,08	+ 1,29	+ 1,02	- 1,10	- 0,01	- 0,09	+ 0,02	+ 0,01	+ 0,03

B) Másodrendű szintezési zártpolygonok.  
 I. zártpolygonon.

19	Budapest-Kőbánya—Pilis	43,6	+ 24,214 89	+ 3,06	- 1,07	+ 1,99	+ 2,48	+ 4,94	- 3,02	+ 1,01	+ 2,93	+ 4,85	- 1,01	+ 3,84
25	Pilis—Alsódabas	22,4	- 41,968 13	+ 0,99	+ 1,68	+ 2,67	+ 1,07	- 7,88	- 1,01	- 1,66	- 10,55	- 8,37	+ 1,66	- 6,71
23/2	Alsódabas—Sári	4,6	+ 0,183 71	- 2,03	+ 0,01	- 2,02	- 0,26	+ 0,02	- 2,04	- 0,01	+ 2,01	+ 0,03	+ 0,01	- 0,02
23/1	Sári—Soroksár	25,9	+ 9,769 77	- 0,41	- 0,32	+ 0,73	- 1,79	+ 2,01	+ 0,42	+ 0,32	+ 2,75	+ 2,96	- 0,32	+ 2,64
18	Soroksár—Budapest-Kőzvágóhíd	10,6	- 8,046 39	- 2,19	+ 0,26	- 1,93	- 0,66	- 1,81	+ 2,23	- 0,28	- 0,14	- 1,61	+ 0,28	- 1,33
11/a	Bp.-Kőzvágóhíd—Bp.-Kőbánya	5,6	+ 16,227 37	+ 1,61	- 0,61	+ 1,00	- 0,16	+ 3,65	- 1,58	+ 0,58	+ 2,65	+ 3,24	- 0,58	+ 2,66
	Összesen:	112,7	+ 0,013 80	+ 1,03	- 0,05	+ 0,98	+ 0,68	+ 0,89	- 0,92	- 0,04	- 0,07	+ 1,04	+ 0,04	+ 1,08

A szintezési vonal száma	A szintezési vonal megnevezése		A szintezési vonal hossza km	A szintezési eredménye m	Valódi		Normális		Valódi						Normális		
					orthométeres javítás				dinamikai javítás								
					$V_1$	$V_2$	$V$	$V_n$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D$	$D_{n1}$	$D_{n2}$	$D_n$	mm	mm
<i>II. zártpolitigon.</i>																	
20	Pilis—Cegléd	26,0	-41,90132	+0,17	+1,57	+1,40	+1,12	+8,18	+0,21	+1,64	+9,61	+8,36	+1,64	+6,72			
12	Cegléd—Kecskemét	32,4	+16,13210	+3,55	-0,59	+2,96	+2,88	+3,11	-3,51	+0,57	+0,17	+3,24	-0,57	+2,67			
15	Kecskemét—Örkény	33,6	+4,71179	+0,42	-0,20	+0,62	+2,25	+0,77	+0,41	+0,19	+1,37	+0,93	-0,19	+0,74			
24	Örkény—Alsódabas	11,9	-20,90332	+2,07	+0,77	+1,30	+0,62	+3,67	+2,05	+0,74	+2,36	+4,18	+0,74	+3,44			
25	Alsódabas—Pilis	22,4	+41,96813	-0,99	-1,68	-2,67	-1,07	+7,88	+1,01	+1,66	+10,55	+8,37	+1,66	+6,71			
	Összesen:	126,3	+0,00738	-0,10	-0,13	-0,23	+0,06	-0,09	+0,17	+0,04	+0,12	0	-0,04	-0,04			
<i>III. zártpolitigon.</i>																	
16	Kecskemét—Izsák	30,4	-15,32790	+0,06	+0,54	+0,60	+1,17	+2,59	-0,04	-0,55	-3,18	+3,06	+0,55	+2,51			
17	Izsák—Solt	35,2	+6,59239	+0,05	+0,20	+0,25	0	+1,12	+0,05	+0,20	+1,81	+1,33	+0,20	+1,13			
9	Solt—Tass	27,1	+1,97041	+1,42	+0,07	+1,49	+1,96	+0,35	+1,42	+0,04	+1,37	+0,40	-0,04	+0,36			
14	Tass—Örkény	47,8	+24,66820	+1,03	-0,79	+0,24	+1,05	+4,24	+1,08	+0,85	+4,01	+4,91	+0,85	+4,06			
15	Örkény—Kecskemét	33,6	-4,71179	+0,42	+0,20	+0,62	+2,25	-0,77	-0,41	-0,19	-1,37	-0,93	+0,19	-0,74			
	Összesen:	174,1	+0,00653	+0,14	+0,08	+0,22	+0,41	+0,11	-0,16	-0,05	-0,10	-0,01	+0,05	+0,04			
<i>IV. zártpolitigon.</i>																	
8/b	Tass—Kiskunlacháza	21,8	+2,41683	-1,23	-0,08	-1,31	+1,58	+0,45	+1,23	+0,08	+1,76	+0,48	-0,08	+0,40			
80	Kiskunlacháza—Sári	25,8	+1,14389	-1,49	-0,05	-1,54	+0,17	+0,31	+1,51	+0,04	+1,86	+0,22	-0,04	+0,18			
23/2	Sári—Alsódabas	4,6	+0,18371	+2,03	+0,01	+2,02	+2,26	+0,02	-2,04	+0,01	-2,01	+0,03	-0,01	+0,02			
24	Alsódabas—Örkény	11,9	+20,90332	+2,07	-0,77	+1,30	+0,62	+3,67	+2,05	+0,74	+2,36	+4,18	+0,74	+3,44			
14	Örkény—Tass	47,8	-24,66820	-1,03	+0,79	-0,24	+1,05	-4,24	+1,08	-0,85	-4,01	-4,91	+0,85	-4,06			
	Összesen:	111,9	-0,02045	+0,35	-0,12	+0,23	+0,18	+0,21	-0,27	+0,02	-0,04	0	-0,02	-0,02			

A szintezési vonal száma	A szintezési vonal megnevezése	A szintezési vonal hossza km	A szintezési eredménye m	Valódi			Normális			Valódi						Normális		
				orthométeres javítás			orthométeres javítás			dinamikai javítás						Normális		
				$V_1$ mm	$V_2$ mm	$V$ mm	$V_n$ mm	$D_1$ mm	$D_2$ mm	$D_3$ mm	$D$ mm	$D_{n1}$ mm	$D_{n2}$ mm	$D_n$ mm				
<i>V. zártpolygon.</i>																		
8/a	Kiskunlacháza—Soroksár	25,9	+ 10,891 93	- 1,99	- 0,40	- 2,39	- 2,00	+ 2,22	+ 2,01	+ 0,38	+ 4,61	+ 2,17	- 0,38	+ 1,79				
23 1	Soroksár—Sári	25,9	- 9,769 77	+ 0,41	+ 0,32	+ 0,73	+ 1,79	- 2,01	- 0,42	- 0,32	- 2,75	- 2,96	+ 0,32	- 2,64				
80	Sári—Kiskunlacháza	25,8	- 1,143 89	+ 1,49	+ 0,05	+ 1,54	+ 0,17	- 0,31	- 1,51	- 0,04	- 1,86	- 0,22	+ 0,04	- 0,18				
	Összesen:	77,6	- 0,021 73	0,09	- 0,03	- 0,12	0,04	- 0,10	+ 0,08	+ 0,02	0	- 1,01	- 0,02	- 1,03				
<i>C) A dunántúli elsőrendű szintezési zártpolygon.</i>																		
71	Győr—Lepsény	109,6	+ 4,647 61	- 12,20	- 2,92	+ 9,28	+ 13,74	+ 6,10	- 10,04	+ 0,16	- 3,78	+ 1,13	- 0,16	+ 0,97				
78	Lepsény—Fonyód	62,7	- 13,149 77	+ 0,92	+ 0,39	+ 1,31	+ 2,45	- 2,35	- 0,84	- 0,49	- 3,68	- 2,62	+ 0,49	- 2,13				
84	Fonyód—Balatonszentgyörgy	26,6	+ 2,061 92	+ 1,29	- 0,16	+ 1,13	+ 0,60	+ 0,36	- 1,20	+ 0,06	- 0,78	+ 0,40	- 0,06	+ 0,34				
85	Balatonszentgyörgy—Cellőmők	91,8	+ 27,551 73	+ 0,30	- 2,00	- 1,70	- 7,11	+ 4,62	+ 0,20	+ 1,07	+ 5,89	+ 5,50	- 1,07	+ 4,43				
86	Cellőmők—Győr	82,7	- 21,130 07	- 4,19	+ 0,53	- 3,66	- 5,14	- 4,55	+ 4,43	- 0,83	- 0,95	- 4,25	+ 0,83	- 3,42				
	Összesen:	373,4	- 0,018 58	+ 10,52	- 4,16	+ 6,36	+ 4,54	+ 4,18	- 7,45	- 0,03	- 3,30	+ 0,16	+ 0,03	+ 0,19				

## Könyvszemle.

*Dr. Fr. Reger, Tachymetertafeln für neue (zentesimale) Teilung.*  
Stuttgart 1940 J. B. Metzersche Verlagsbuchhandlung.

A német birodalmi és porosz belügyminiszternek 1937 október 18-án kiadott rendelete szerint 1945 április 1-ig Németországban át kell térni a centerimális fokrendszerre. A fenti munka a rendelkezés végrehajtására készült s lényegében a *Jordan*-féle tahiméteres táblázatok átdolgozása az új fokrendszerre.

A táblázatot az  $L \cos^2 \alpha$  és az  $\frac{1}{2} L \sin 2 \alpha$  értékeket adják meg és pedig  $\frac{1}{2} L \sin 2 \alpha$ -ra.

$L = 10$ és $L = 100$	közt	$0^g$ -től	$52^g$ -ig	$4^c$	intervallumokkal
$L = 101$ és $L = 200$	„	$0^g$ „	$26^g$ „	$4^c$	„ „
$L = 201$ és $L = 400$	„	$0^g$ „	$13^g$ „	$2^c$	„ „

a  $L \cos^2 d$  értékeket pedig a fenti hajlásszög tagozásnak megfelelően  $0,5^g$  intervallumokkal.

## Az Állami Földmérés közleményei.

### Elhalálozások:

*Makay Géza* műszaki tanácsos, *Fazekas Barna* és *Nagy Samu* főmérnökök elhunytak.

## 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 gyűjtésével is segítségünkre jönni. A hazai geodéziai tudomány fejlesztése érdekében vállaltuk a Közlöny kiadásának és szerkesztésének fázisát és kockázatos munkáját s nagyon szomorú volna, ha a geodéziával foglalkozók közönye miatt válna lankadásunkkal fel kellene hagyni.

Kérjük előfizetőinket, terjesszék a Közlönyt ismerőseik körében, továbbá igyekezzenek rábírní a könyvtárt fenntartó intézményeket, hogy a Közlönyt járassák.

### A szerkesztőség.



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

S Ü S S N Á N D O R

egyetemi műszerész

BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.

Sürgőny cím: „M O M E R“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

## 35. D jelű legújabb típusú kis szintező műszer

kötött távcsővel, a távcsőhöz  
kötött koincidenciás leolvasású  
szintező libellával, alhidádé li-  
bellával és szintező csavarral,  
fémtokban, állvánnyal együtt

Ára: 350 pengő.



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSS NÁNDOR

egyetemi műszerész

**BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.**

Sürgőny cím: „MOMER“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

**TEODOLITOK**

\*

**EGYETEMES MŰSZEREK**

\*

**TAHIMÉTEREK**

\*

**FELRAKÓK**

\*

**MÉRCÉK ÉS MÉRŐSZALAGOK**

\*

**MÉRNÖKI FELSZERELÉSEK**

\*

**LÁTCSÖVEK**



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
**ÖLTAY KÁROLY**

Főmunkatárs:  
**SZILAGYI BÉLA**

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

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

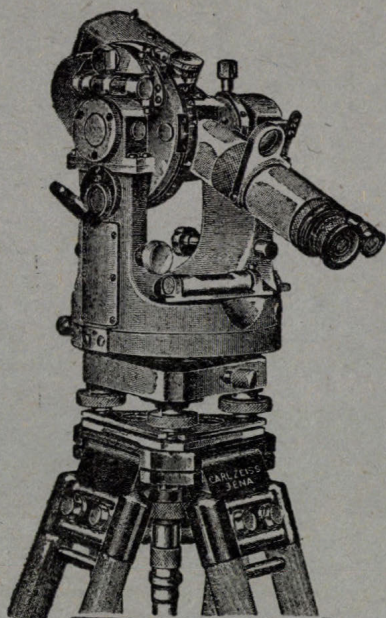
Postatakarékpénztári csekkszámla száma: 45.223.

## TARTALOM:

<i>Oltay Károly</i> : A Väisälä-féle statuszkóp	131
<i>Regöczi Emil</i> : Felsőrendű háromszöghálózatok tervezése	135
<i>Barsy Ferenc Béla</i> : Területszámítások	145
<i>Haáz István Béla</i> : Egyenesdarabokból álló törtvonal metszése egyenes vonallal	158

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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztőség címére küldendő.  
Kéziratokat nem őrziünk meg.



**ZEISS**

**„REDTA”  
redukcións tahiméter  
(Bosshardt-Zeiss)**

CARL ZEISS  
JENA

Optikai preciziós távmérő fixpont-meghatározásokhoz. Sokszögelés és részletfelmérés.

A horizontális távolság közvetlen leolvasása 200 m-ig közvetlenül, 1/10000-től 1/5000-ig terjedő pontossággal történik.

Mindkét kör beosztása egy okulárban olvasható a közvetlenül a távcső mellett  $1/10^{\circ} - 2/10^{\circ}$  ( $1/10'$ ) pontossággal.

A műszer súlya 7 kilogramm.

Utolérhetően gazdaságosság.

A szabadtéri munkáknál 30-50%-os megtakarítás.

Ehhez tahiméterlécek új mérések, folytatások és épületbemérésekhez. (Kézi lécc).

**Szintező műszerek / Teodolitok / Optikai  
távmérők / Távcsöves vonalzó / Busszolás  
tahiméterek stb.**

Nyomtatványokat és költségvetést készségesen küld  
a magyarországi vezérképviselő:

**11j. JURÁNY HENRIK, BUDAPEST, IV., VÁCI-UTCA 40.**

**TELEFON : 183—092**



# 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.

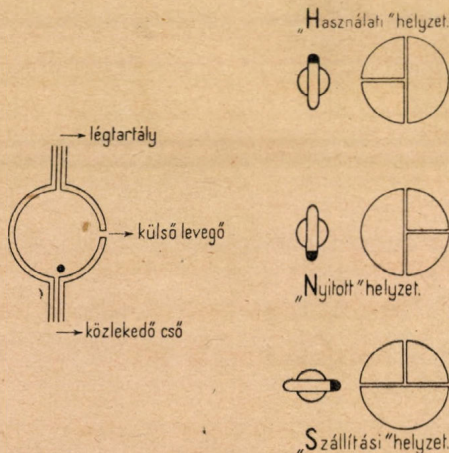
Megjelenik évente négyszer,  
összesen legalább 12 iv terjedelemben.

## A Väisälä-féle statoszkóp.

*Oltay Károly.*

Ez a készülék kis légnyomáskülönbségek szabatos mérésére szolgál. Eredetileg a repülés céljaira készült, a repülőgépen az egyenlő magasság megállapítására, illetve az attól való kis eltérések megállapítására szolgál. Az utolsó tulajdonsága miatt a légi fotogrammétriának is nagyon hasznos segédeszköze. De jól használható a földi mérésekben is magasságkülönbségek megállapítására, bár ilyen alkalmazásra tudomásom szerint még nem került sor.

Szerkezete nagyon egyszerű. Áll egy légtartályból (*B*), mellyel egy *u* alakú, kis keresztmetszetű ú. n. kapillár-cső (*D*) kapcsolatos. A kapillár-cső az egyik végén nyílt. A légtartály és a kapillárcső közt a *C* hármas

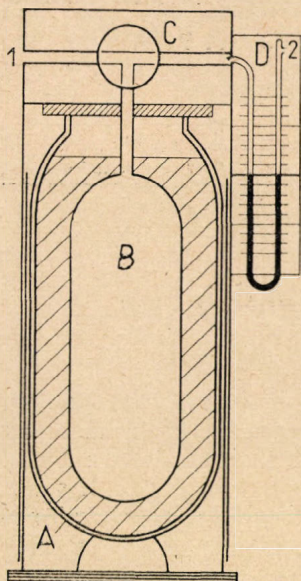


1. ábra.

csapot találjuk. (1. ábra.) A csap első állásában a *B* légtartály az *l* nyíláson át a külső levegővel érintkezik s ugyanakkor a kapillár-csővel is. A csap második állásában a külső levegő felé eső *l* oldalt zárja, tehát a légtartály csupán a kapillár-csővel érintkezik.

### Ez a csap mérőállása.

A csap harmadik állásában zárja a kapillár-csövet, de nyitva hagyja a légtartályból a levegőbe haladó csövet.



2. ábra.

Ez a csap ú. n. szállítási állása, mert szállítás közben ebbe a helyzetbe hozandó.

A kapillár-cső valami kis fajsúlyú folyadékkal (amil- vagy butil alkohollal\*) van töltve s mellette mm-s egységű lineáris beosztás van.

Az egyenletes hőmérséklet elérésére a B légtartály a A termosz palackba (Devarpalackba) van helyezve, melybe használatkor porlasztott jég helyezendő.

A műszer sematikus metszetét a 2. ábra mutatja.

A statoszkóp használatakor a csap a mérő helyzetbe állítandó; ekkor a kapillár-cső két szárában a folyadék egyenlő magasságban áll. Amint most a légnyomás megváltozik, akkor a kapillárcső két folyadék-szintje különböző magasságba kerül. Legyen a kezdeti légnyomás

$B_0$  higanymilliméter, azaz  $\frac{B_0}{10} \gamma$ , ahol  $\gamma$  a

higany fajsúlyát jelenti. A megváltozott légnyomás pedig legyen  $B$  higanymilliméter, azaz  $\frac{B}{10} \gamma$  és pedig  $B$  legyen kisebb mint  $B_0$ .

Jelöljük a légtartály térfogatát  $B_0$  nyomásnál  $V_0$ -al, a B külső légnyomásnál ez  $V$ -re fog változni: a belső légnyomás pedig  $B'$  higany-mm, azaz  $\frac{B'}{10} \gamma$  lesz.

Ha a folyadék oszlop-magassága  $h$  (3. ábra), akkor

$$V = V_0 + \frac{h}{2} q$$

ahol  $q$  a kapillár-cső keresztmetszetének területe.

Továbbá az egyensúly feltételeként

$$\frac{B'}{10} \gamma = \frac{B}{10} \gamma + h \gamma'$$

ahol  $\gamma'$  jelenti a folyadék fajsúlyát.

Eszérint

$$B' = B + 10 h \frac{\gamma'}{\gamma}$$

Mivel a légtartály állandó hőmérsékletű, ezért a Boyle-Mariotte törvény szerint

$$B_0 V_0 = B' V = \left( V_0 + \frac{h}{2} q \right) \left( B + 10 h \frac{\gamma'}{\gamma} \right)$$

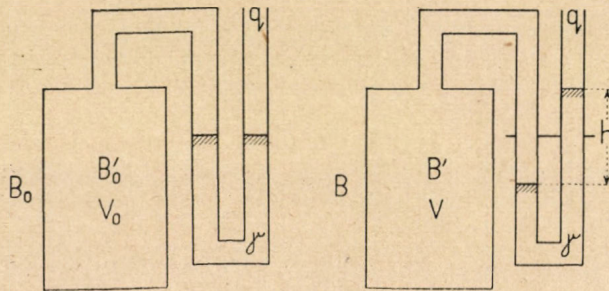
\* Festőanyagul a Zeiss-féle példányokon nigrosint használnak.

és innen

$$B_0 = B \left( 1 + \frac{h}{2 V_0} q \right) + 10 h \frac{\gamma'}{\gamma} \left( 1 + \frac{h}{2 V_0} q \right)$$

azaz

$$B = \frac{B_0}{1 + \frac{q}{2 V_0} h} - 10 h \frac{\gamma'}{\gamma}$$



3. ábra.

Mivel pedig a  $h$  egysége  $mm$ -t jelent, azaz  $10$  skálarész tesz ki  $1$   $cm$ -t, tehát

$$B = \frac{B_0}{1 + C_1 h} - C_2 h \quad . . . . . 1.$$

ahol

$$C_1 = \frac{q}{20 V_0}$$

és

$$C_2 = \frac{\gamma'}{\gamma}$$

amely mennyiségek a statoszkóp előzetesen megállapítandó egyéni állandói.

A  $V_0$  természetesen az ábrának megfelelő köbtartalmat jelenti  $0^\circ$  hőmérsékletnél, tehát benne foglaltatik a légtartályon kívül a vezetékcsőnek és a kapillár-cső egy részének a térfogata is.

Mivel voltaképpen csupán a Devar-palackban levő levegő hőmérséklete állandó értékű, a vezetékben és a kapillár-csőben levő levegő hőfoka azonban kis változásnak lehet alávetve, azért használatkor nagyon ügyelni kell arra, hogy itt számbavehető hőváltozások ne léphessenek fel.

Erre a statoszkóp szerkesztésekor is tekintettel kell lenni.

Mivel a  $\frac{B_0}{1 + C_1 h}$  függvény a  $h$  szóbjöhető kis értékeire lineárisnak tekinthető, teljesen elegendő, ha a számítást először a  $h = 1$ -nek megfelelően végezzük el, azaz

$$B_{1p} = \frac{B_0}{1 + C_1} - C_2 \quad . . . . . 2.$$

adja meg egy statoszkóp beosztásnak megfelelő légnyomás értékét. Ebből aztán lineáris arányossággal számíthatjuk az észlelt  $h$ -nak megfelelő légnyomás értékét.

Mivel a  $C_1$  kicsi szám, azért teljesen elegendő közelítéssel

$$\frac{1}{1 + C_1} = 1 - C_1$$

tehát

$$B_{1p} = B_0 (1 - C_1) - C_2$$

s innen

$$B_{1p} - B_0 = -(C_1 B_0 + C_2) \quad \dots \quad 3.$$

illetve, ha  $B > B_0$

$$B_{1p} - B_0 = +(C_1 B_0 + C_2) \quad \dots \quad 4.$$

Az egy statoszkóp beosztásnak megfelelő légnyomáskülönbség higanymm-ben a 3, illetve a 4 képletből számítható.

\*

Kis légnyomáskülönbségek esetén a megfelelő magasságkülönbség a Babinet-féle képlettel számítható. Eszerint az egy statoszkóp-beosztásnak megfelelő magasságkülönbség

$$\Delta m_{1p} = (1 + \alpha t) \frac{\mathfrak{N} K}{B_0} (B_{1p} - B_0)$$

ahol  $K$  a barométeres állandó (értéke Magyarországra 18969),  $\alpha$  a gázok fagyulási együtthatója  $\left(\frac{1}{273}\right)$ ,  $\mathfrak{N}$  a logaritmikus modulus (0,43),  $t$  pedig külső levegő hőmérséklete.

Ezeket beírva

$$\Delta m_{1p} = \mp (1 + \alpha t) \left( 7942 C_1 + \frac{7942 C_2}{B_0} \right)$$

A mi példányunkon  $\gamma' = 0,805$ , azaz

$$C_2 = \frac{0,805}{13,596} = 0,0592$$

továbbá

$$7942 c_1 = 0,400$$

tehát egy statoszkóp-beosztás magassági értéke az alábbi képletből számítható

$$\Delta m_{1p} = \mp \left( 1 + \frac{1}{273} t \right) \left( 0,400 + \frac{477}{B_0} \right)$$

A  $\Delta m_{1p}$  meghatározására táblázatot készítettünk. Műszerünkre ez a táblázat az alábbi:

$B_0$	$\Delta m_{1p}$				
	0°	10°	20°	30°	40°
700 mm	1,08 m	1,12 m	1,16 m	1,20 m	1,24 m
10	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
20	1,06	1,10	1,14	1,18	1,22
30	1,05	1,09	1,13	1,17	1,21
40	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20
750	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19
60	1,03	1,06	1,10	1,14	1,18
70	1,02	1,06	1,09	1,13	1,17
80	1,01	1,05	1,09	1,12	1,16
90	1,00	1,04	1,08	1,11	1,15
800	1,00	1,04	1,07	1,11	1,15

Használatkor a következő szabályok tartandók be:

1. A termosznak porlasztott jéggel való megtöltése után legalább egy félórát kell várni, hogy a kívánt egyenletes  $0^{\circ}$ -ú hőmérsékletet megbízható módon elérhessük. Ezalatt a csap mérő helyzetben tartandó, azaz a külső levegőtől elzárandó.

2. Használaton kívül (szállításkor) a hármas csap a szállítási helyzetbe hozandó, vagyis a kapillárcsővet zárnia kell.

3. Nagyon fontos az, hogy a statoszkóp felső részén hőmérséklet-változás ne állhasson elő. Tehát a felső részt nem szabad megfogni és óvni kell napsütéstől.

4. A kapillár-cső megtöltése alkalmával ügyelni kell arra, hogy a folyadékba légbuborékok ne juthassanak.

5. A hármas csapot mindig vaselinozni kell a kellő tömítés elérése céljából, de ügyelni kell arra, hogy a kis légrésekbe vaselin ne juthasson.

\*

Ha a statoszkópot folytatólagosan földi mérésekre használjuk, akkor a kiinduló helyzetben (a mérés megindításakor) egy aneroiddal meg kell mérni a légnyomást, továbbá minden statoszkóp helyzetben a levegő hőmérsékletét is meg kell állapítani. Az aneroid ugyan nem okvetlenül szükséges, de a gyakorlati végrehajtás nagyon megkönnyíti, mert általa egyszerűen megállapítható a statoszkóp állásának légnyomás, illetve a statoszkóp beosztásegységének megfelelő magasságkülönbség.

## Felsőrendű háromszöghálózatok tervezése.

Regöczi Emil.

A nagy terjedelmű háromszögelések *felsőrendű* és *alsórendű* háromszöghálózatra oszlanak. A magyar országos háromszögelés munkálatainál az első-, másod- és harmadrendű hálózatot nevezzük felsőrendű háromszöghálózatnak.

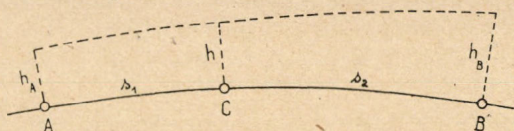
Az *elsőrendű* hálózat alkotja minden további háromszögelés alapját. Ezen a gyakorlati célon kívül azonban tudományos rendeltetése is van. Az elsőrendű háromszöghálózat létesítésénél arra törekszünk, hogy az országot lehetőleg egyenlő nagyságú és egyenlő oldalú háromszögekkel borítsuk. A gyakorlatban ez tökéletesen nem valósítható meg, azért a hálózat egységes képének biztosítására, valamint egyéb műszaki szempontokra való tekintettel, szigorú követelmény az, hogy az elsőrendű háromszögek oldalainak az átlagos hossza mintegy 30 km legyen és csúcsaiknál 30 foknál hegyesebb szög még kivételesen se keletkezzék. A háromszögek csúcspontjai a terep legmagasabb pontjain feküdjenek.

A *másodrendű* pontot lehetőleg úgy helyezzük az elsőrendű háromszög súlypontjába, hogy összelátása legyen az elsőrendű háromszögnek mind a három csúcspontjával és a szomszédos másodrendű pontokkal. Ha ezt a feltételt egy másodrendű ponttal nem lehet kielégíteni, akkor két vagy három egyenletesen elosztott másodrendű pontot alkalmazunk. Törekednünk kell arra, hogy a másodrendű pont is a környező terep legmagasabb helyére kerüljön.

A harmadrendű pontok átlag 7 kilométerre vannak egymástól. Elhelyezésüknél egyrészt azt tartjuk szem előtt, hogy kifogástalanul legyenek meghatározhatók, másrészt arra kell ügyelnünk, hogy belőlük az elsőrendű háromszögelési pontok minél egyszerűbben legyenek meghatározhatók.

A háromszögelési pontok helyének kiválasztásánál figyelemmel kell lenni arra, hogy a pont épségét veszély ne fenyegetse. (Például közeli homokbánya, kőfejtő stb.). A felsőrendű háromszögelésnél erre a körülményre fokozottan ügyelünk. Az elsőrendű pontok oda- és visszaláthatósága elengedhetetlen követelmény. Noha ez a másod- és harmadrendű pontoknál is nagyon kívánatos, itt már szükség esetén egyirányú láthatósággal is megelégedünk.

A megnövekedett pontosságú követelmények, valamint az a körülmény, hogy a régi háromszögelési pontok nagy része elpusztult, Európa-szerte új háromszöghálózatok létesítését tette szükségessé. Könnyíti a feladat megoldását az, ha a munkába veendő terepről kellő pontosságú topográfiai térképek állnak rendelkezésre. Európa kultúrnépek által lakott területén ma már csak Finnország északi részének az orosz uralom idejéből származó térképei használhatatlanok a háromszögelési munká-



1. ábra.

latokhoz. Ennek a vidéknek alappontokkal való ellátása a Finn Geodéziai Intézetnek nem kis gondot okoz.

Hazánkról még a világháborút megelőző időkben elég jó topográfiai térképek készültek, az újabb felvételek pedig minden igényt kielégítenek.

Az *irodai tervezés* azzal kezdődik, hogy az említett szempontok figyelembe vételével, a 1:200,000 méretarányú térképeken megközelítően kijelöljük a pontok helyét. Ezután az 1:75,000 és 1:25,000 méretarányú térképeken behatóan megvizsgáljuk a háromszögelési pontok tervezett helyét, továbbá a pontokat összekötő irányvonalaknak a terephez viszonyított helyzetét. Ha a ponton régebben már végeztek háromszögelési munkálatokat, akkor gondosan tanulmányozzuk az erre vonatkozó adatokat. Jó szolgálatot tehetnek azok a felvilágosítások is, amelyeket az erdőgondnokságoktól, a gazdasági hivataloktól, továbbá a községi előljáróságoktól kaphatunk. (Fák magassága, üzemtervek, épületek fekvése és magassága stb.) A gondos tervezés a terepen végzendő munkát egyszerűsíti és annak időtartamát lényegesen csökkenti.

A tervezés legkényesebb része az *összelátások* vizsgálata. A feladat lényege a következő: a térképen kijelöltük az  $A$  és a  $B$  pontot; meg kell állapítani lehet-e látni az  $A$ -ról a  $B$ -t. Ha a láthatóságot valami akadályozza, akkor megvizsgálandó, hogy az akadályt állványos gúlák építésével, vagy fák kivágásával leküzdhetjük-e? Másszóval: ha az  $A$  pont tengerszint feletti magassága  $h_A$ , a  $B$  ponté pedig  $h_B$ , mekkora  $h$  magasságban halad a tengerszint felett a két pontot összekötő irányvonal a  $C$  akadály helyén? (1. ábra).

A számítást az alábbi képlettel szokás végezni.

$$h = h_A + \frac{h_B - h_A}{s_1 + s_2} \cdot s_1 - K s_1 s_2 \quad . . . \quad 1.$$

ahol  $s_1$  az  $A-C$ ,  $s_2$  pedig a  $C-B$  távolságot jelenti.

$$K = \frac{1 - k}{2r}$$

Itt  $k$  a refrakció-koefficiens.  $r$  pedig a gömbnek tekintett Föld sugara.

Mint látható az (1) képlet utolsó tagja a Föld görbültségének és a refrakciónak együttes hatását fejezi ki. Vizsgáljuk meg ezt a két össze-tevőt.

A földgömb felszínén képzelt  $P$  ponttól  $S$  távolságra, a földgömb felülete

$$H = \frac{S^2}{2r} \quad . . . \quad 2.$$

mélységben van a földgömb  $P$  pontbeli érintősíkja alatt. Ez az egyszerű geometriai megfontolásból származó képlet nem szorul bizonyításra.

Ha az irányvonal refrakció okozta görbületének a sugarát  $r'$ -vel jelöljük, akkor a refrakció-koefficiensnek a

$$k = \frac{r}{r'}$$

hányadost nevezzük.

A refrakciót tekintve, a teodolittal történő irányzások két csoportra oszlanak: az irányvonal egy földi pontról vagy egy égitest felé halad (földrajzi helymeghatározások), vagy pedig a Föld felületén köt össze két pontot.

A csillagászati sugártörést egyszerű képlettel, a gyakorlat igényeinek megfelelő pontossággal vehetjük figyelembe. Ezt főként az teszi lehetővé, hogy az irányvonal a Föld légkörének csak egy kis részén halad keresztül.

A földi pontokat összekötő irányvonal refrakció okozta görbületének a kellő vizsgálata és a vizsgálat eredményének matematikai alakba való öntése már sokkal nehezebb feladat, minthogy itt az irányvonal mindvégig a légkörben és még hozzá a légkör alsó rétegeiben halad.

*Maupertuis* 1736. évi lappföldi vizsgálatai óta sokan és sokat kísérleteztek  $k$  értékének a meghatározására. Noha ezekben a munkákban olyan nagy neveket is látunk, mint *Bauernfeind*, *Gauss*, *Struve*, *Bessel* és *Bayer*, mégis azt kell mondanunk, hogy a feladat kielégítően még ma sincs megoldva.

A rendelkezésre álló kísérleti eredményekből az alábbi általános következtetést vonhatjuk.

A refrakciókoefficiens értéke napi és évi ingadozásnak van alávetve; nappal kisebb mint éjjel; a legkisebb a déli órákban a legnagyobb éjfél körül vagy közvetlenül napkelte előtt; a déli órákban és éjjel meglehetősen állandó; a legnagyobb mérvben napkelte és napnyugta után változik; az évi ingadozás kisebb, mint a napi és végül az irányvonal tengerszintfeletti magasságának a növekedésével főbbnyire csökken.

Végeredményben azt mondhatjuk, hogy a refrakciót mindaz befolyásolja, amitől a levegő optikai tulajdonságai függenek, tehát elsősorban a hőmérséklet, a légnyomás és a páratartalom. Ezek viszont rendkívül sok, számba alig vehető körülménytől függenek, így például a térszín alakjától, a talaj fizikai minőségétől, időjárástól stb. Beláthatjuk, hogy ilyen viszonyok között általános érvényű — a gyakorlatban használható — képletet, aligha lehet felállítani.

Az említett kísérletek eredményeiből számított közepet 0,13-at szokás  $k$  átlagos értékének tekinteni. Eszerint a földgörcbületnek az összelátások szempontjából hátrányos hatását a refrakció mintegy  $\frac{1}{8}$ -dal csökkenti. A földgörcbületnek és a refrakciónak együttes hatása  $S$  távolságra:

$$H = \frac{S^2}{2r} - \frac{S^2 k}{2r} = \frac{1 - k}{2r} \cdot S^2 \quad \dots \quad 3.$$

A földgörcbületnek, továbbá a refrakciónak a hatását a 2. táblázat tünteti fel.

### 2. Táblázat.

$\log r = 6,804\ 7425$   $k = 0,13$

Távolság $S$ km	Földgörcbület $H = \frac{S^2}{2r}$ m	Refrakció $\frac{S^2 k}{2r}$ m	Távolság $S$ km	Földgörcbület $H = \frac{S^2}{2r}$ m	Refrakció $\frac{S^2 k}{2r}$ m
1	0,08	0,01	26	52,99	6,89
2	0,31	0,04	27	57,14	7,43
3	0,71	0,09	28	61,45	7,99
4	1,25	0,16	29	65,92	8,57
5	1,96	0,25	30	70,54	9,17
6	2,82	0,37	31	75,33	9,79
7	3,84	0,50	32	80,27	10,44
8	5,02	0,65	33	85,36	11,10
9	6,35	0,83	34	90,61	11,78
10	7,84	1,02	35	96,02	12,48
11	9,48	1,23	36	101,59	13,21
12	11,29	1,47	36	107,31	13,95
13	13,25	1,72	38	113,19	14,71
14	15,36	2,00	39	119,22	15,50
15	17,64	2,29	40	125,41	16,30
16	20,07	2,61	41	131,76	17,13
17	22,65	2,94	42	138,27	17,98
18	25,40	3,30	43	144,93	18,84
19	28,30	3,68	44	151,75	19,73
20	31,35	4,08	45	158,73	20,63
21	34,57	4,49	46	165,86	21,53
22	37,94	4,93	47	173,15	22,51
23	41,47	5,39	48	180,60	23,48
24	45,15	5,87	49	188,20	24,47
25	48,99	6,37	50	195,96	25,47



Ha tanulmányozzuk azoknak a kísérleteknek az eredményeit, amelyek  $k$  átlagos értékének a megállapításához vezettek, tetemes eltéréseket találunk. Így például Gauss 28 mérése  $k$ -ra  $+0,208$ -tól  $-0,114$ -ig terjedő értékeket adott. A bizonytalanság tehát lényegesen nagyobb mint  $k$  elfogadott átlagos értéke.

Érdekesek azok a próbálkozások is, amelyekkel a különböző jellegű területekre vonatkozóan a refrakciókoefficiens átlagos napi változását igyekeztek empirikus úton, megállapítani és a napszak függvényeként egyszerű képlettel megadni. A gyakorlatban az a megoldás sem vált be.

Végül megkísérelték a refrakciókoefficiens tisztán elméleti úton meteorológiai elemekből számítani. A legismertebbek Bauernfeind, Jordan és Helmert képletei.

Talán nem lesz érdekesség nélkül való, ha közbevetőleg megemlítjük, hogy Magyarországon Marek a  $k$  értékét a tengerszint feletti magasság függvényeként határozta meg. Szerinte:

0— 100	öl tengerszint feletti magasságban	$k = 0,178$
101— 300	„ „ „ „	$k = 0,158$
301— 600	„ „ „ „	$k = 0,138$
601—1200	„ „ „ „	$k = 0,118$
1201—2000	„ „ „ „	$k = 0,098$

A felsőrendű háromszögelések szögméréseit a késő délutáni és az éjféli előtti órákban végezzük, így a refrakció napi ingadozásának mintegy 15 órányi szakasza vizsgálatunkra egyáltalán nincs befolyással.  $k$  elfogadott átlagos értéke természetesen a nap minden szakában végzett mérésekből számított, tehát munkánk szempontjából akkor is helytelen adat volna, ha a napi ingadozáson kívül egyéb bizonytalanság nem terhelné.

Végső következtetés gyanánt azt mondhatjuk, hogy a láthatóság irodai vizsgálatánál —  $k$  értékének bizonytalansága miatt — célszerű a refrakciót figyelmen kívül hagyni és azt csupán biztonsági tényezőként kezelni.

Magyarország középszélességének, azaz  $47$  foknak  $\log r = 6,8047425$  felel meg. Ha feltételezzük, hogy  $k = 0,13$ , akkor az (1) képletben szereplő  $K$  értékére  $0,068$ -at kapunk. Míg ha a refrakciótól eltekintünk:  $K = 0,078$ .

A képlet gyakorlati alakja tehát az alábbi lesz:

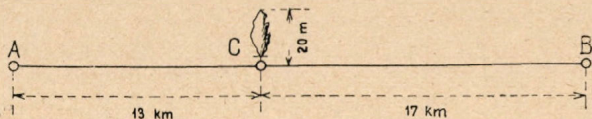
$$h = h_A + \frac{h_B - h_A}{s_1 + s_2} s_1 - 0,078 s_1 s_2 \quad . . . \quad 4.$$

Ha ebbe a kifejezésbe  $s_1$ -et és  $s_2$ -öt kilométerben  $h_A$ -t és  $h_B$ -t méterben helyettesítjük be,  $h$  értéke méterben adódik. Egy irányvonal vizsgálatánál a  $\frac{h_2 - h_1}{s_1 + s_2}$  szorzó értéke állandó.

A tervezésnél a láthatóságot akként vizsgáljuk, hogy a térképen összekötjük egymással az  $A$  és  $B$  pontokat, tanulmányozzuk a vonal mentén a terepet, majd a (4) képlettel kiszámítjuk, hogy a veszélyesnek látszó helyeken milyen magasságban halad az irányvonal a tengerszint

felett. A kapott adatokat azután egybevetjük a terepnek a térképről leolvasott tengerszint feletti magasságával.

Példa gyanánt vizsgáljuk meg a 3. ábrán vázolt helyzetet.



3. ábra.

A ponton a terep tengerszint feletti magassága	300,0 m ( $h_A$ )
B „ „ „ „ „ „	320,0 m ( $h_B$ )
C „ „ „ „ „ „	290,0 m;
az erdő fáinak a magassága pedig	20,0 m.

Az A—C távolság 13,0 km ( $s_1$ ), végül a C—B távolság 17,0 km ( $s_2$ ).

Milyen magasan halad az irányvonal a C pontnál?

$$h = 300,0 + \frac{320,0 - 300,0}{30,0} \cdot 13,0 = 29,5 \text{ m}$$

Tehát a C pontnál az irányvonal 1,5 méterrel halad a terep színe felett, vagyis az összelátást az erdő akadályozza.

Ha az akadály helyét és tengerszint feletti magasságát ismerjük az építendő gúlák magasságának megállapítására a közölt képletből értékpárokat számíthatunk.

Tételezzük fel például azt, hogy az A ponton 10,0 m magas műszerállást építettünk. Kérdés: milyen magasan kell elhelyezni B ponton a talajszin felett a heliotropot, hogy az irányvonal 5,0 méterrel haladjon a C ponton levő erdő felett?

Tehát  $h_A = 310,0$  m,  $h = 315,0$  m.

Fejezzük ki a (4) képletből  $h_B$ -t

$$h_B = h_A + \frac{(s_1 + s_2) (h - h_A + 0,078 s_1 s_2)}{s_1} = 361,3 \text{ m}$$

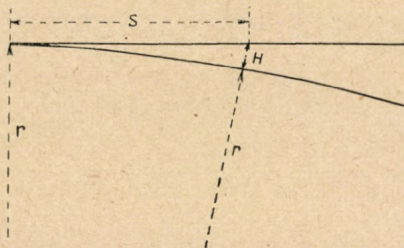
Tehát a B pontra 41,3 m magas világítóállást kell építeni.

Az elsőrendű háromszögnek minden szögét meg kell mérni, ezért — mint említettük — minden mérendő iránynak oda és vissza is látszania kell. Ahhoz, hogy ezt a feltételt kielégíthessük, nem szükséges az A ponton épült gúla műszerállásáról a B ponton épült műszerállást látnunk. Elegendő ha az A pont műszerállásáról látjuk a B ponton emelt világítóállást, továbbá a B pont műszerállásáról látjuk az A pont világítóállását. Minthogy a világítóállás építése kevesebb költséggel jár mint a műszerállásé, olyan esetben midőn a látási akadály a két pont közötti távolság felezőpontja táján van, ez a megoldás nagyon gazdaságos lehet.

Ha az összeláthatóságot grafikusán akarjuk vizsgálni, akkor az egyenesnek tekintett irányvonalhoz a Föld görbéjét, a (2) képlet segít-

ségével, pontonként szerkesztjük meg (4. ábra). A tetszőleges  $S$  abszciszszához tartozó  $H$  ordinátát a 2. táblázatban is megtaláljuk.

A hosszmetesz szerkesztése eléggé hosszadalmas művelet. — Ha a látási akadályt már ismerjük, célszerűbb az alábbi módon eljárni.



4. ábra.

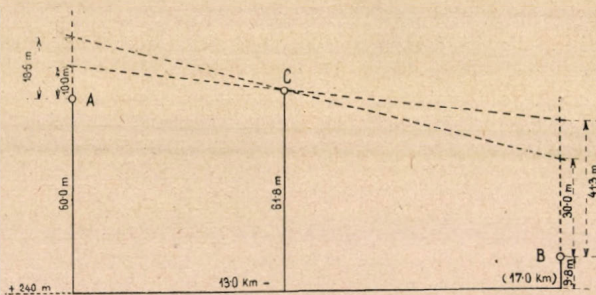
Tételezzük fel ismét a 3. ábrán vázolt helyzetet és ábrázoljuk mind a három pontot az 5. ábra szerint.

$A$  abszcisszája  $0,0$ , ordinátája  $300,0 \text{ m}$

$C$  abszcisszája  $13,0 \text{ km}$ , ordinátája pedig  $315,0 - \frac{s_1^2}{2r} = 301,8 \text{ m}$

$B$  abszcisszája  $30,0 \text{ km}$ , ordinátája  $320,0 - \frac{(s_1 + s_2)^2}{2r} = 249,8 \text{ m}$

Az  $A$  és a  $B$  ponton át az ordináta-tengellyel párhuzamosan húzott egyenesekből, a  $C$  ponton keresztül fektetett tetszőleges irányú egyenes, az összetartozó gúlagasságok értékét metszi ki. Az egyenest  $C$  pont



5. ábra.

körül forgatva kényelmesen megállapíthatjuk, hogy milyen magas gúlak építésével lehet leggazdaságosabban az  $A$  és  $B$  pont összelátását biztosítani. Így például ha az  $A$  ponton  $10 \text{ m}$  magas a műszerállás, akkor a  $B$  pontra építendő világítóállás  $41,3 \text{ m}$ -nek adódik, ha pedig a  $B$  ponton  $30 \text{ méterre}$  emelkedünk, akkor az  $A$  ponton  $18,6 \text{ m}$  magasra kell mennünk a talajszint fölé.

Midőn az irányvonal sok helyen halad a terep közelében, útvjáról az alábbi módon szemléltető képet nyerhetünk. (A módszer gondolata Gigastól származik.)

Összekötvé a térképen az  $A$  és a  $B$  pontot, a közöttük levő távolságot kerek kilométerekre osztjuk. (A 0,5 kilométernél mindig kisebb maradékot egyenletesen szétosztjuk.) Ezután figyelembe véve az előzetesen felvett gúlamagasságot, kiszámítjuk, hogy a kilométerosztások helyén milyen magasan halad az irányvonal a tengerszint felett. A következő megfontolással ezt a számítást nagyon egyszerűen végezhetjük.

A (4) képlet szerint az  $S$  hosszúságú irányvonal az  $A$  kezdőponttól  $s$  távolságra

$$h_s = h_A + \frac{h_B - h_A}{S} s - s(S - s) 0,078$$

magasságban halad. Egy kilométerrel távolabb

$$h_{s+1} = h_s + \frac{h_B - h_A}{S} (s + 1) - (s + 1)(S - s - 1) 0,078$$

vagyis

$$h_{s+1} = h_s + \frac{h_B - h_A}{S} - 0,078 (S - 2s - 1) \quad . \quad . \quad . \quad 5.$$

Mint említettük, ennek a kifejezésnek a második tagja ugyanannál az irányvonalnál állandó. A harmadik tagot a 6. táblázatból vehetjük ki. Ez a táblázat két részből áll: a baloldalt akkor használjuk, ha  $S$  páros szám, a jobboldalt pedig akkor, midőn  $S$  értéke páratlan. — Mindkét oldal további két csoportra oszlik. A felső csoportban a kiinduló pont és az irányvonal felezőpontja közötti szakaszokat találjuk, az alsó csoportban pedig a felezőpont és a végpont közötti szakaszok vannak,  $s$  a kérdéses kilométer-osztásnak az irányvonal felezőpontjától számított távolságát jelenti. Ezzel a beosztással vált lehetővé, hogy ez a kis táblázat bármilyen 50 kilométernél kisebb  $S$ -re elegendő legyen.

Az eljárás megvilágítására használjuk fel az előzőekben többször említett példát.

$$h_A = 300,0 \text{ m}, \quad h_B = 320,0 \text{ m}, \quad S = 30,0 \text{ km}.$$

Az állandó tag:

$$\frac{h_B - h_A}{S} = + 0,67 \text{ m}.$$

Az irányvonal felezőpontja 15,0 kilométernél van. Az  $A$  ponttól számított első kilométer tehát a felezőponttól  $15 + 1 = 14$  kilométerre fekszik. A 6. táblázat baloldalt  $14$  kilométerhez  $2,26$  m tartozik. Vagyis az irányvonal tengerszint feletti magassága az  $A$  ponttól számított

$$1 \text{ kilométernél } h_1 = 300,00 + 0,67 - 2,26 = 298,41 \text{ m}$$

$$2 \quad \text{,,} \quad h_2 = 298,41 + 0,67 - 2,11 = 296,97 \text{ m}$$

$$3 \quad \text{,,} \quad h_3 = 296,97 + 0,67 - 1,95 = 295,69 \text{ m}$$

és így tovább

$$13 \text{ kilométernél } h_{13} = 291,19 + 0,67 - 0,39 = 291,47 \text{ m}$$

$$14 \quad \text{,,} \quad h_{14} = 291,47 + 0,67 - 0,23 = 291,91 \text{ m}$$

végül számítási ellenőrzésként  $h_B$ -re kell jutnunk.

## 6. Táblázat.

S páros szám.

S páratlan szám.

$s$	$-0,078$ ( $S - 2s - 1$ ) m.
Irányvonal felezőpontja —	
— 25 km	— 3,98
— 24	— 3,82
— 23	— 3,67
— 22	— 3,51
— 21	— 3,35
— 20 km	— 3,20
— 19	— 3,04
— 18	— 2,89
— 17	— 2,73
— 16	— 2,57
— 15 km	— 2,42
— 14	— 2,26
— 13	— 2,11
— 12	— 1,95
— 11	— 1,79
— 10 km	— 1,64
— 9	— 1,48
— 8	— 1,33
— 7	— 1,17
— 6	— 1,01
— 5 km	— 0,86
— 4	— 0,70
— 3	— 0,55
— 2	— 0,39
— 1	— 0,23
Irányvonal felezőpontja	— 0,08
+ 1 km	+ 0,08
+ 2	+ 0,23
+ 3	+ 0,39
+ 4	+ 0,55
+ 5	+ 0,70
+ 6 km	+ 0,86
+ 7	+ 1,01
+ 8	+ 1,17
+ 9	+ 1,33
+ 10	+ 1,48
+ 11 km	+ 1,64
+ 12	+ 1,79
+ 13	+ 1,95
+ 14	+ 2,11
+ 15	+ 2,26
+ 16 km	+ 2,42
+ 17	+ 2,57
+ 18	+ 2,73
+ 19	+ 2,89
+ 20	+ 3,04
+ 21 km	+ 3,20
+ 22	+ 3,35
+ 23	+ 3,51
+ 24	+ 3,67
+ 25	+ 3,82

$s$	$-0,078$ ( $S - 2s - 1$ ) m.
Irányvonal felezőpontja —	
— 24,5 km	— 3,90
— 23,5	— 3,74
— 22,5	— 3,59
— 21,5	— 3,43
— 20,5	— 3,28
— 19,5 km	— 3,12
— 18,5	— 2,96
— 17,5	— 2,81
— 16,5	— 2,65
— 15,5	— 2,50
— 14,5 km	— 2,34
— 13,5	— 2,18
— 12,5	— 2,03
— 11,5	— 1,87
— 10,5	— 1,72
— 9,5 km	— 1,56
— 8,5	— 1,40
— 7,5	— 1,25
— 6,5	— 1,09
— 5,5	— 0,94
— 4,5 km	— 0,78
— 3,5	— 0,62
— 2,5	— 0,47
— 1,5	— 0,31
— 0,5	— 0,16
+ 0,5 km	0,00
+ 1,5	+ 0,16
+ 2,5	+ 0,31
+ 3,5	+ 0,47
+ 4,5	+ 0,62
+ 5,5 km	+ 0,78
+ 6,5	+ 0,94
+ 7,5	+ 1,09
+ 8,5	+ 1,25
+ 9,5	+ 1,40
+ 10,5 km	+ 1,56
+ 11,5	+ 1,72
+ 12,5	+ 1,87
+ 13,5	+ 2,03
+ 14,5	+ 2,18
+ 15,5 km	+ 2,34
+ 16,5	+ 2,50
+ 17,5	+ 2,65
+ 18,5	+ 2,81
+ 19,5	+ 2,96
+ 20,5 km	+ 3,12
+ 21,5	+ 3,28
+ 22,5	+ 3,43
+ 23,5	+ 3,59
+ 24,2	+ 3,74

7. Táblázat.

A pontok száma ↑	Torony	Egyszerű gúla	Állványos gúla száma a műszerállás magassága szerint										Világító állás mag.			Pontok száma összesen		
			5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	21	23	28			
			m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m			
I. rendű hálózat	Irodai tervezés	4	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	20
	Szemléltetés	4	1	1	2	3	2	2	3	2	—	1	2	1	2	—	1	20
II. rendű hálózat	Irodai tervezés	11	7	—	3	1	2	1	7	1	8	1	—	—	—	—	—	41
	Szemléltetés	11	8	—	2	2	3	2	5	2	6	3	1	—	—	—	—	43

Az így kapott magassági adatokat a térképen az irányvonal kilométer-osztásaihoz jegyezzük.

Ha a gúla tervezett magasságát megváltoztatjuk, akkor ennek a változásnak az irányvonal bármelyik pontjára való hatását egyszerű aránnyal számíthatjuk ki. Így például ha *A* ponton a műszerállást 10 méterrel emeljük, *B* ponton pedig a világítóállást 28 méterrel magasbitjuk, akkor az irányvonal a 13. kilométernél  $10 + \frac{18}{30} 13 = 17,8$  méterrel emelkedik.

Az irodai tervezés eredményét a terepen szemléléssel ellenőrizzük. A gondos tervezés és lelkiismeretes szemlélés nem csak a munka gyors végrehajtását biztosítja, hanem a pontjelek építési költségeinek felesleges növelését is megakadályozza.

Végül annak a szemléltetésére, hogy a tervezett hálózat milyen mérvben változik meg a felépítés befejezéséig, ragadjunk ki egy példát a M. kir. Háromszög-elő Hivatal munkáiból.

Az új első- és másodrendű háromszöghálózat dél-dunántúli részének (nagyjából a Balaton és a horvát határ közötti terület) a terve 1936-ban készült. Ez a terv 20 elsőrendű és 41 másodrendű pontot tartalmazott. A szemlélés eredményeként a másodrendű hálózat 5 pontját át kellett helyezni, míg az elsőrendű pontok kivétel nélkül a tervezett helyükön maradtak.

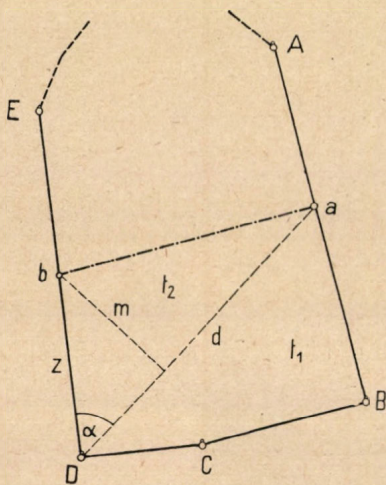
A tervezés és a szemlélés eredményének egyéb vonatkozású adatait a 7. táblázat tünteti fel. Meg kell említenünk, hogy a szemlélés befejezése után szerkesztett végleges tervet a kivétel során már semmiben sem kellett módosítani.

## Területszámítások.

Barsy Ferenc Béla.

A számszerű, koordináta rendszerben történő felmérés a területekkel való számolási műveletek körében is új feladatokat vet fel, melyeknek megoldása különösen arra irányul, hogy azokat számológéppel könnyen és gyorsan elvégezhessük. Néhány ilyen területszámítási feladatot az alábbiakban közlünk. 1. Adott területrészt lehasítássa a telekhatár egy pontjából kiinduló egyenessel.

A telek, határpontjainak koordinátaival van meghatározva. A feladat abban áll, hogy az egyik sarokpontból, vagy a határvonalon lévő



1. ábra.

egy pontból olyan egyenest találjunk, mely a szemben fekvő valamelyik oldalt úgy metszi, hogy az így körülhatárolt terület adott  $T$  területtel legyen egyenlő. (1. ábra.)

Először becsléssel megállapítjuk, hogy az adott „ $a$ ” pontból kiindulva hány töréspontot kell számításba venni, hogy az „ $a$ ” pontba visszatérve legjobban megközelítsük a keresett  $T$  területet. Ezt a területet számológéppel az ismert módon kiszámítjuk. A fennmaradó  $T - t_1 = t_2$  területre olyan háromszöget kapunk, melynek alapja „ $d$ ” magassága „ $m$ ”. A „ $d$ ” távolság számítható két végpontjának koordinátaiból, „ $m$ ” magasságot pedig az alábbi egyszerű képletből kapjuk:

$$t_2 = \frac{d m}{2}; \quad m = \frac{2 t_2}{d} \quad . . . . . 1$$

A „ $b$ ” pont koordinátáinak kiszámításához szükségünk van „ $z$ ” oldalhosszra. E célból a két egyenes ( $\overline{Da}$ ,  $\overline{DE}$ ) által bezárt  $\alpha$  szöveget délszögek különbségéből meghatározzuk,

$$z = \frac{m}{\sin \alpha} \quad \dots \quad 2.$$

A következő lépés a  $D-E$  egyenesen „ $z$ ” ávolságban lévő „ $b$ ” pont koordinátáinak kiszámítása. A „ $T$ ” területet lemetsző egyenes ezzel meg van határozva, s az új terület töréspontjainak koordinátáiból kiszámítható. *Szám példa:* Adott telekből lehasítandó  $889,28 \text{ m}^2$  terület oly módon, hogy az új telek utcai homlokzata  $21,38 \text{ m}$  legyen.

A kialakítandó új telek közelében lévő határpontok koordinátái:

	Y.	X.
A	+2253,26	-7323,17 m
B	+2207,69	-7278,25 „
C	+2232,89	-7265,80 „
D	+2251,22	-7258,85 „
E	+2290,23	-7297,30 „

kező:

1. Kiszámítjuk az  $AB$  egyenesen  $B$  ponttól  $21,38 \text{ m}$  távolságban lévő „ $a$ ” pont koordinátáit.

$$a \quad +2222,90 \quad -7293,26$$

2. Kiszámítjuk az  $aBCDa$  pontokkal körülhatárolt területet.

	Y.	X.	
D	+2251,22	-7258,85	
C	+2232,89	-7265,80	
B	+2207,69	-7278,25	
a	+2222,90	-7293,26	$-2t_1 = 1001,53 \text{ m}^2$
D	+2251,22	-7258,85	$2T = 1778,56 \text{ „}$
D	+2251,22	-7258,85	$2t_2 = 777,03 \text{ „}$ ez lesz

most már a levágandó terület.

3. Kiszámítjuk az  $aD$  távolságot „ $d$ ”-t.

$$d = 44,565 \text{ m.}$$

A háromszög magassága:

$$m = \frac{2t_2}{d} = 17,436 \text{ m}$$

4. Kiszámítjuk az  $\alpha$  hajlásszöget:

$$(Da) = 219^\circ - 27' - 18''$$

$$(DE) = 134^\circ - 35' - 18''$$

$$\alpha = 84^\circ - 52' - 00''$$

$$\sin \alpha = 0,995989 \quad z = \frac{m}{\sin \alpha} = 17,506 \text{ m}$$

5. Kiszámítjuk a  $DE$  egyenesen  $17,506 \text{ m}$  távolságban lévő „ $b$ ” pont koordinátáit.

$$b \quad +2263,69 \quad -7271,14 \text{ m}$$

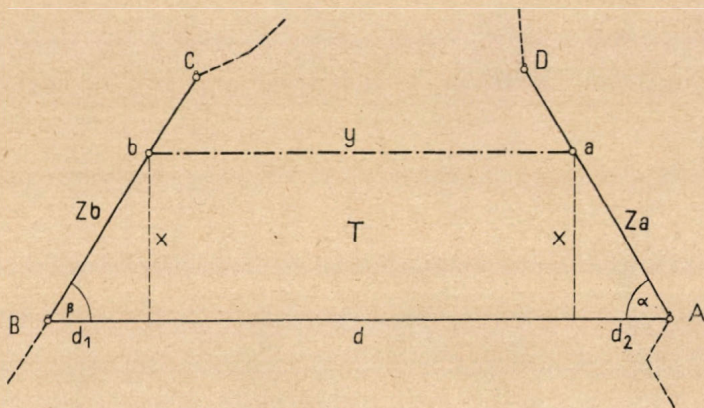


6. Kiszámítjuk a lehasított új telek területét.

	Y.	X.	
<i>b</i>	+2263,69	—7271,14	
<i>D</i>	+2251,22	—7258,85	
<i>C</i>	+2232,89	—7265,80	$2T = 1778,67$
<i>B</i>	+2207,69	—7278,25	$T = 889,33 \text{ m}^2$
<i>a</i>	+2222,90	—7293,26	
<i>b</i>	+2263,69	—7271,14	

2. Adott „*T*” terület lehasítása „*d*” alapegyenessel párhuzamos egyenessel. Ha az eredeti terület trapéz, és a „*d*” alapegyenes az egyik párhuzamos oldal, akkor az ú. n. Naszluhácz-fé'le képlettel könnyen célt érhetünk. (I. Ács—Zelcsényi: „A számológép alkalmazása” 223. old.)

A képlet számítása nem minden esetben célszerű, különösen akkor ha a „*d*” alap a trapéznek nem az egyik párhuzamos oldala, vagy ha az eredeti terület teljesen szabálytalan alakú és sok töréspontja van. Ilyenkor előszámításképpen előmetszéssel akkora területet vágunk le az alap-



2. ábra.

egyenessel párhuzamosan, hogy a keresett  $T - t_1 = t_2$  területkülönbszet már tiszta trapézt adjon, vagyis az új alappal szöget bezáró oldalakon ne legyen több töréspont olyan távolságban, mely a lehasítandó trapéz-terület magasságánál kisebb. Most azután rátérhetünk a tulajdonképeni feladat megoldására (2. ábra).

A 2. ábra szerint az *ABba* trapézből:

$$d_1 = x \cotg \beta; \quad d_2 = x \cotg a$$

A trapéz másik ismeretlen, párhuzamos oldalára felírhatjuk:

$$y = d - (d_1 + d_2) = d - x (\cotg a + \cotg \beta)$$

vagy  
ahol

$$y = d - xv$$

$$v = \cotg a + \cotg \beta \quad . . . . . 1.$$

az egységnyi magasságnak,  $x = 1$  megfelelő hosszváltozás.

$$\text{A trapéz területe } T = \frac{d+y}{2} x$$

$$\text{ebből } x = \frac{2T}{d+y}$$

ezt behelyettesítve „y” egyenletébe, lesz

$$y = d - \frac{2T}{d+y} v,$$

továbbá  $(y-d)(y+d) = -2Tv$  azaz

$$y^2 - d^2 = -2Tv$$

végül

$$y = \sqrt{d^2 - 2Tv} \quad \dots \quad 2.$$

„x” értékét is megkapjuk előbbi egyenletéből

$$x = \frac{2T}{d+y} \quad \dots \quad 3.$$

Célszerűbb a „v” értékét az  $\alpha$  és  $\beta$  hajlásszögek sinusaival kifejezni. Ugyanis

$$v = \cotg \alpha + \cotg \beta = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{\cos \beta}{\sin \beta} = \frac{\cos \alpha \sin \beta + \cos \beta \sin \alpha}{\sin \alpha \sin \beta} \quad \text{de}$$

$$\cos \alpha \sin \beta + \cos \beta \sin \alpha = \sin \alpha + \beta$$

így tehát

$$v = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \sin \beta} \quad \dots \quad 4.$$

Minthogy a „v” előjeles mennyiség, a sinus értékek kikeresésénél azok előjeleire gondosan ügyelni kell.

Az „a” és „b” pontok koordinátáinak kiszámításához szükségünk van a trapéz ferde oldalainak hosszára. Ezeket a következő képletekből kapjuk:

$$z_a = \frac{x}{\sin \alpha} \quad \dots \quad 5.$$

$$z_b = \frac{x}{\sin \beta} \quad \dots \quad 6.$$

Az  $\alpha$  és  $\beta$  hajlásszögeket az egymást metsző egyenesek délszögeinek különbségeiből számítjuk. Megjegyzendő, abban az esetben ha az egyik délszög  $0-90^\circ$  közé (I. szögnegyedbe) a másik pedig  $270^\circ-360^\circ$  közé (a IV. szögnegyedbe) esik, a kettőnek a különbségét még  $360^\circ$ -ból le kell vonni.

A hajlásszögek szögfüggvényeit közvetlenül is kiszámíthatjuk az ismert trigonometriai képlet alapján:

$$\ctg(\alpha - \beta) = \frac{1}{\tg(\alpha - \beta)} = \frac{1 + \tg \alpha \cdot \tg \beta}{\tg \alpha - \tg \beta}$$

A hajlásszögek  $ctg$ -eit tehát az alábbi képletekből kapjuk:

$$ctg \alpha = \frac{1 + tg(AD) \cdot tg(AB)}{tg(AD) - tg(AB)} \dots \dots \dots 7.$$

$$ctg \beta = \frac{1 + tg(BA) \cdot tg(BC)}{tg(BA) - tg(BC)} \dots \dots \dots 8.$$

Ez esetben  $v$  értékét az 1. alatti képletből számíthatjuk. A nevezőben levő kifejezés előjelének megállapítására szabály az, hogy a szög felé fordulva mindig a *jobboldali* egyenes iránytangensét vesszük elsőnek és a *baloldali*t hozzáírjuk ellenkező előjellel.

*Szám példa:* Adva vannak a határpontok koordinátái, lehasítandó az  $AB$  egyenessel párhuzamosan  $T = 500,34 \text{ m}^2$  terület.

	Y.	X.	
A	+ 1956,31	— 7218,19	
B	+ 1970,37	— 7249,40	$d = 34,231 \text{ m.}$
C	+ 1922,69	— 7270,21	
D	+ 1930,64	— 7228,20	

1. Számítandók az  $\alpha$  és  $\beta$  hajlásszögek:

$$\begin{array}{r} (BA) = 335^\circ - 44' - 55'' \\ (BC) = 246^\circ - 25' - 16'' \\ \hline \beta = 89^\circ - 19' - 39'' \end{array} \qquad \begin{array}{r} (AD) = 248^\circ - 42' - 26'' \\ (AB) = 155^\circ - 44' - 55'' \\ \hline \alpha = 92^\circ - 57' - 31'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \beta = 89^\circ - 19' - 39'' \\ \alpha = 92^\circ - 57' - 31'' \\ \hline (\alpha + \beta) = 182^\circ - 17' - 10'' \end{array}$$

2. Kiszámítjuk „ $v$ ” értékét:

$$\begin{array}{l} \sin \alpha = + 0,998\ 667 \\ \sin \beta = + 0,999\ 931 \\ \sin(\alpha + \beta) = - 0,039\ 890 \end{array} \qquad v = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \sin \beta} = - 0,039\ 890$$

3. Kiszámítjuk a trapéz „ $y$ ” hosszát és „ $x$ ” magasságát:

$$y = \sqrt{d^2 + 2Tv} = 34,809 \text{ m.}$$

$$x = \frac{2T}{d + y} = 14,494 \text{ m.}$$

4. Kiszámítjuk a ferde oldalak hosszát:

$$z_a = \frac{x}{\sin \alpha} = 14,513 \text{ m.}$$

$$z_b = \frac{x}{\sin \beta} = 14,495 \text{ m.}$$

és ezek segítségével az „a” és „b” pontok koordinátáit:

	Y.	X.
a	+1942,79	-7223,46
b	+1957,09	-7255,20

5. Ellenőrzésül kiszámítjuk az új területet a koordinátákból:

	Y.	X.	
A	+1956,31	-7218,19	
a	+1942,79	-7223,46	
b	+1957,09	-7255,20	
B	+1970,37	-7249,40	$2T = 1000,50$
A	+1956,31	-7218,19	
A	+1956,31	-7218,19	$T = 500,25 \text{ m}^2$

### 3. A körszelet területe.

A körszelet számítására több képletet használhatunk. Ezek mindegyike a középponti szögre vonatkozik. Közöttük a legegyszerűbb az ismert  $T = \frac{R^2}{2} (\text{arc} \cdot \omega - \sin \omega)$  egyenlet, melynél  $R$  a kör sugarát és  $\omega$  a körszelethez tartozó középponti szöget jelenti. A középponti szöget, illetve annak sinusát pedig többféleképpen számíthatjuk: vagy úgy, hogy a húr két végpontja és a kör középpontja által meghatározott háromszög területét számológéppel (a koordinátákból) kiszámítjuk és a kétszeres területet osztjuk  $R^2$ -el:

$$\sin \omega = \frac{2T}{R^2};$$

vagy a húr a sugár és háromszög magassága viszonyából számítjuk:

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{h}{2R};$$

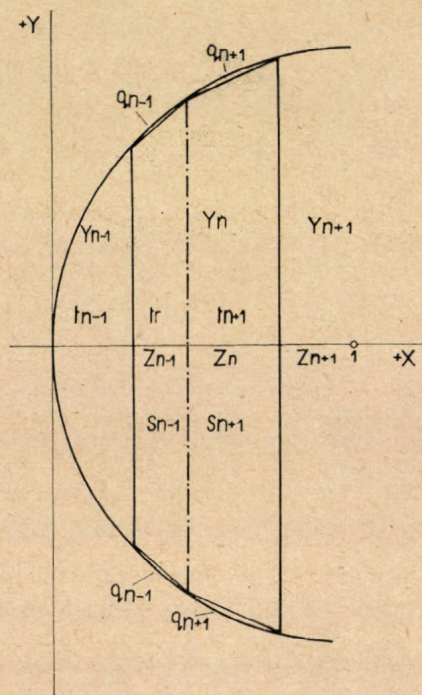
$$\sin \omega = \frac{hm}{R^2};$$

$$\sin \omega = \frac{h}{R} \sqrt{1 - \frac{h^2}{4R^2}}$$

A középponti szögre vonatkoztatott képletekkel való számítás hátránya, hogy a számításra semmiféle ellenőrzésünk nincs, továbbá, hogy ha  $\omega > 90^\circ$ , akkor a kapott számértékkel nem a sinust, hanem a cosinus-hoz tartozó szöget kellene visszakeresni, de ezt előre eldönteni nehezen tudjuk, mert éppen az  $\omega$  szög az, amit nem ismerünk, ezeken kívül a

különböző táblázati értékek kikeresése elég hosszadalmas és hibaforrásul szolgálhat.

Ha az alanti ábra szerint az  $x$ ,  $y$  tengelyrendszert úgy vesszük fel, hogy az  $x$  tengely a húrra merőlegesen és a kör középpontján menjen



3. ábra.

keresztül, az  $y$  pedig a kör érintője legyen (3. ábra), általánosságban felírhatjuk, hogy

$$y = \sqrt{r^2 - z^2};$$

$$z = r - x$$

négyzetre emelve és behelyettesítve

$$z^2 = r^2 - 2rx + x^2$$

$$y = \sqrt{r^2 - r^2 + 2rx - x^2}$$

azaz

$$y = \sqrt{2rx - x^2},$$

az egység sugarú körben pedig

$$z = 1 - x \text{ és } y = \sqrt{2x - x^2}$$

lesz az  $r = 1$  sugarú kör egyenlete ebben a tengelyrendszerben. Az  $x$ ,  $y$

és a körív által határolt területet megkapjuk, ha integráljuk az  $y = f(x)$  függvényt 0-tól  $x$ -ig.

$$\int_0^x \sqrt{2x - x^2} dx = \frac{1}{2} \left[ \arcsin \sqrt{2x - x^2} - (1 - x)\sqrt{2x - x^2} \right]$$

Mivel a kapott érték a körszelet fele, a képletet még megszorozzuk 2-vel és egyúttal elvégezzük a behelyettesítéseket, amikor is a körszelet területére kapjuk:

$$t = \arcsin y - yz \quad . . . . . 1.$$

Tetszőszerinti  $R$  sugarú körben a körszelet területe a fent talált területtel arányos. A sugarak (és a többi hosszúságok) aránya  $1:R$ , a területek aránya  $1^2:R^2$ , azaz  $1:R^2$ , ennél fogva az 1) alatti kifejezést még szorozni kell  $R^2$ -el s ez fogja most már megadni a keresett körszelet területét:

$$T = R^2 (\arcsin y - yz) \quad . . . . . 2.$$

Amint látható, a képlet hasonló a középponti szögre vonatkoztatott képlethez, számítása sem jelent különösebb előnyt, kivéve, hogy a  $\sin \frac{\omega}{2}$  számításának fent említett hátránya elmarad, mivel  $y$  tulajdonképpen  $\frac{\omega}{2}$  szög sinusa, a félkörben pedig  $\frac{\omega}{2}$  mindig kisebb, mint 90.

A képlet számításánál nagyon előnyösen lehet alkalmazni (természetesen a táblázat nyújtotta pontosság határain belül) *Oltay Károly: Logaritmuskönyv négy számjeggyel* c. segédkönyvet, mert ebben a  $\sin$  értékek mellett az  $\arcsin$  értékek is közvetlenül leolvashatók.

$R$  sugarú körrel számolva, az adott hosszúságokat az egységre kell redukálni, azaz  $R = 1$ -et veszünk fel.

Szükségünk van két adatra: az  $y$  és az  $z$  értékére. Adott  $R$  sugarú és „ $h$ ” húr esetében

$$y = \frac{h}{2} = \frac{0,5h}{R} \quad . . . . . 3$$

$$z = \sqrt{1 - y^2} \quad . . . . . 4.$$

*Számítási ellenőrzés:*  $y^2 + z^2 = 1$  (gyakorlatilag közel 1). Megjegyzendő, hogy az  $yz$  szorzat nem egyéb, mint a húr két végpontja és a kör középpontja által meghatározott háromszög területe, tehát közvetlenül a koordinátákból is számíthatjuk.

A 2. képlet ebben az esetben így alakul:

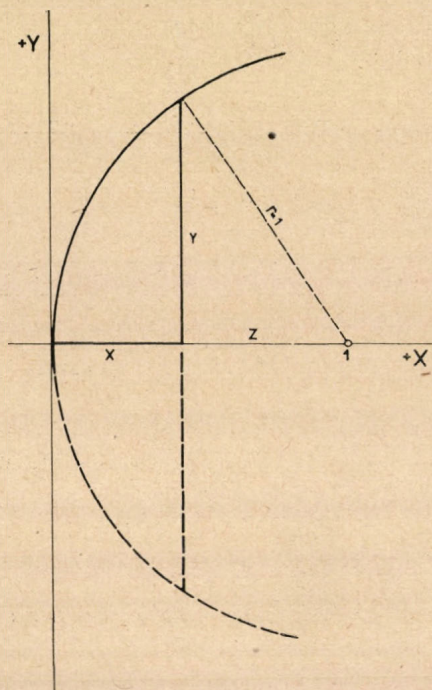
$$T = R^2 \arcsin \frac{0,5h}{R} - \Delta \quad . . . . . 5$$

A  $t = \arcsin y - yz$  képlet, táblázat készítésére is alkalmas. Kellőszámú

$z$  értékek felvétele mellett kiszámítjuk a hozzájuk tartozó  $y$  és  $t$  értékeket (az  $\arcsin y$ -t vagy táblázatból, vagy közvetlenül az

$$\arcsin y = y + \frac{1 \cdot y^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 y^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 y^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots$$

potenciális sorból számítjuk). Szükséges hogy a táblázat a gyakorlati kívánalmaknak megfelelően, vagyis a vele kiszámított körszelet-területek



4. ábra.

pontossága elegendő legyen. Ez felveti az intervallumok közötti interpoláció kérdését. Ugyanis a meghatározott esetben kiszámított  $y_n$  és  $z_n$  értékek rendszerint két táblázati érték közé esnek, amint azt a 4. ábra mutatja.

A keresett  $t_n$  terület helyes értéke lenne:

$$t_n = t_{n-1} + s_{n-1} + 2q_{n-1} \text{ ugyancsak}$$

$$t_n = t_{n+1} - s_{n+1} - 2q_{n+1} \text{ de}$$

$$s_{n-1} = (z_{n-1} - z_n)(y_{n-1} + y_n) \text{ és } s_{n+1} = (z_n - z_{n+1})(y_n + y_{n+1})$$

a fennmaradó kicsiny parabolaszemek területei

$$Q = 2q_{n-1} + 2q_{n+1} \text{ de } Q\text{-ra nézve azt találjuk, hogy}$$

$$Q = (t_{n+1} - t_{n-1}) - (s_{n-1} + s_{n+1})$$

Nem követünk el nagy hibát ha  $Q$ -t az  $s_{n-1}$  és  $s_{n+1}$  trapézok magasságainak arányában osztjuk ketté

$$2q_{n-1} = \frac{Q}{(z_{n-1} - z_{n+1})} (z_{n-1} - z_n)$$

$$2q_{n+1} = \frac{Q}{(z_{n-1} - z_{n+1})} (z_n - z_{n+1})$$

A  $Q$  egyenletébe behelyettesítjük  $s_{n-1}$  és  $s_{n+1}$  értékeket, és mindjárt  $(z_{n-1} - z_{n+1})$ -re redukáljuk:

$$Q' = \frac{t_{n+1} - t_{n-1} + y_{n+1} z_{n+1} - y_{n-1} z_{n-1}}{z_{n-1} - z_{n+1}} - y_n - \frac{y_{n+1} - y_{n-1}}{z_{n-1} - z_{n+1}} z_n.$$

Legyen  $a = \frac{t_{n+1} - t_{n-1} + y_{n+1} z_{n+1} - y_{n-1} z_{n-1}}{z_{n-1} - z_{n+1}}$  és

$$b = \frac{y_{n+1} - y_{n-1}}{z_{n-1} - z_{n+1}} \text{ akkor behelyettesítve}$$

$$Q' = \frac{Q}{z_{n-1} - z_{n+1}} = a - y_n - bz_n, \text{ továbbá}$$

$$2q_{n-1} = (a - y_n - bz_n) (z_{n-1} - z_n) \text{ és}$$

$$2q_{n+1} = (a - y_n - bz_n) (z_n - z_{n+1})$$

Ezután a szükséges behelyettesítéseket és algebrai műveleteket a  $t_n$  egyenleteiben elvégezve, kapjuk:

$$t_1 = t_{n-1} + (a + y_{n-1} - bz_n) (z_{n-1} - z_n)$$

$$t_n = t_{n+1} - (a + y_{n+1} - bz_n) (z_n - z_{n+1}). \text{ Legyen}$$

$$a_{n-1} = a + y_{n-1} \text{ és } a_{n+1} = a + y_{n+1} \text{ továbbá}$$

$$\Delta z_{n-1} = z_{n-1} - z_n$$

$$\Delta z_{n+1} = z_n - z_{n+1}$$

Az egység sugarú körben minden  $z_n$  és  $y_n$  mennyiséghez tartozó körszelet területe lesz:

$$t_n = t_{n-1} + \Delta z_{n-1} (a_{n-1} - bz_n) \quad \dots \quad 6.$$

$$t_n = t_{n+1} + \Delta z_{n+1} (bz_n - a_{n+1}) \quad \dots \quad 7.$$

A kapott értéket még  $R^2$ -el szorozni kell, hogy a tényleges területet megkaphassuk

$$T = R^2 t_n \quad \dots \quad 8$$



Táblázat a körszelet területének számításához.

$z$	$t$	$a_{n-1}$	$a_{n+1}$	$b$
1.000	—	—	—	—
0.998	0.000 1685			
0.996	0.000 4767	13.171 4714	13.197 6107	13.069 65
0.994	0.000 8756	10.152 7696	10.172 7964	10.013 40
0.992	0.001 3475	8.597 4188	8.614 2766	8.428 90
0.99	0.001 8827	7.608 2520	7.623 0816	7.414 80
0.98	0.005 3174	6.020 6198	6.078 5499	5.793 01
0.97	0.009 7538	4.722 0578	4.766 1652	4.410 74
0.96	0.014 9941	4.065 9596	4.102 8547	3.689 51
0.95	0.020 9230	3.656 6210	3.688 8708	3.224 98
0.94	0.027 4619	3.372 8024	3.401 7270	2.892 46
0.93	0.034 5530	3.162 9243	3.189 3094	2.638 51
0.92	0.042 1510	3.000 8188	3.025 1777	2.435 89
0.91	0.050 2187	2.871 5418	2.894 2316	2.268 98
0.90	0.058 7259	2.766 0640	2.787 3456	2.128 16
0.89	0.067 6462	2.678 3223	2.698 3930	2.007 07
0.88	0.076 9572	2.604 2528	2.623 2659	1.901 31
0.87	0.086 6389	2.540 9647	2.559 0428	1.807 81
0.86	0.096 6738	2.486 3278	2.503 5701	1.724 23
0.85	0.107 0456	2.438 7110	2.455 1996	1.648 86
0.84	0.117 7406	2.397 0192	2.412 8230	1.580 38
0.83	0.128 7450	2.360 1310	2.375 3080	1.517 70
0.82	0.140 0471	2.327 4182	2.342 0182	1.460 01
0.81	0.151 6360	2.298 2603	2.312 3266	1.406 63
0.80	0.163 5010	2.272 1160	2.285 6862	1.357 02
0.78	0.188 0225	2.231 4755	2.257 2550	1.288 98
0.76	0.213 5415	2.193 4068	2.217 5504	1.207 18
0.74	0.239 9969	2.162 0669	2.184 7506	1.134 18
0.72	0.267 3326	2.136 0078	2.157 3751	1.068 36
0.70	0.295 4987	2.114 2095	2.134 3782	1.008 44
0.65	0.369 2546	2.070 4062	2.116 1976	0.915 828
0.60	0.447 2952	2.041 6016	2.081 6674	0.801 316
0.55	0.529 0914	2.022 7346	2.057 8992	0.703 292
0.50	0.614 1848	2.010 4760	2.041 3368	0.617 216
0.45	0.702 1632	2.002 5968	2.029 6000	0.540 064
0.40	0.792 6734	1.998 0960	2.021 5825	0.469 73
0.35	0.885 3624	1.995 4222	2.015 6568	0.404 692
0.30	0.979 9217	1.994 3230	2.011 5125	0.343 79
0.25	1.076 0544	1.994 1870	2.008 4936	0.286 132
0.20	1.173 4785	1.994 6820	2.006 2320	0.231 000
0.15	1.271 9247	1.995 5946	2.004 4848	0.177 804
0.10	1.371 1300	1.996 7088	2.003 0102	0.126 028
0.05	1.470 8381	1.997 9238	2.001 6856	0.075 236
0.00	1.570 7963	1.999 1640	2.000 4148	0.025 016

Amint látjuk, itt is van *ellenőrző számításunk*, amennyiben  $t_n$  területet két oldalról közelíthetjük meg és a kapott mennyiségnek egyenlőnek kell lennie.

Most már elkészíthetjük táblázatunkat, melyben  $z$ ,  $t$ , továbbá  $a_{n-1}$ ,  $a_{n+1}$  és  $b$  mennyiségeknek rovatokat nyitunk. A mellékelt táblázat az  $r = 1$  sugarú félkörben adja meg a körseletek területeit. A táblázattal való számítás pontossága függ a „ $z$ ” intervallumok sűrűségétől és az  $R$  sugár hosszától. A mellékelt táblázat kb. 400—500 m sugárhosszig teljesen elegendő pontosságot nyújt.

A táblázat legelső intervallumához tartozó  $a_{n-1}$ ,  $a_{n+1}$  és  $b$  mennyiségek hiányoznak, mert velük való számolás már meglehetősen eltérést mutat. Ezen a helyen azonban a körselet parabolaszletnek fogható fel, melynek egyszerű képletét használhatjuk területszámításra. A parabolaszlet területe

$$t = \frac{4}{3} y x,$$

vagy más megjelöléssel

$$t_n = \frac{4}{3} y_n \Delta z_{n-1}$$

vagy gépi számításra célszerűbben:

$$t_n = \frac{y_n (1 - z_n)}{0,75} \dots \dots \dots 9.$$

A keresett körselet területe pedig:

$$T = R^2 t_n \dots \dots \dots 10.$$

A parabola képletet a táblázatban  $z = 1$ -től kb.  $z = 0,992$ -ig alkalmazhatjuk. A táblázattal való számítás esetén az „ $y$ ” értékre tulajdonképpen nincs is szükségünk, csak a „ $z$ ” mennyiségre. Konkrét feladat esetében csupán ennek a meghatározására törekszünk. E feladatok a megadott tényezők tekintetében kétfélek: vagy meg van adva a „ $h$ ” húr hossza, vagy a húr „ $m$ ” távolsága a kör középpontjától, és mindkét esetben a kör  $R$  sugara. Az első esetben számítjuk  $y$  és  $z$  mennyiségeket

$$y_n = \frac{0,5 h}{R}$$

$$z_n = \sqrt{1 - y_n^2}$$

(Kontroll:  $y_n^2 + z_n^2 = 1$ ).

A második esetben csupán „ $z$ ” mennyiséget számítjuk ki.

$$z_n = \frac{m}{R}$$

Mindkét esetben a nyert  $z$  mennyiséggel a táblázatban felkeressük a hozzá tartozó adatokat és kiszámítjuk a  $t_n$  területet

$$t_n = t_{n-1} + \Delta z_{n-1} (a_{n-1} - bz_n) = t_{n+1} + \Delta z_{n+1} (bz_n - a_{n+1}), \text{ ahol}$$

$$\Delta z_{n-1} = z_{n-1} - z_n$$

$$\Delta z_{n+1} = z_n - z_{n+1}$$

azután kiszámítjuk a körszelet területét:

$$T = R^2 t$$

*Szám példa.* Adva van a húr „ $h$ ” hosszúsága és a kör „ $R$ ” sugara, kiszámítandó a körszelet területe.

$$R = 16,8052 \text{ m.}$$

$$h = 23,5478 \text{ m.}$$

Először kiszámítjuk  $y$  és  $z$  értékeket:

1. A fordulattmérőn és a beállítón célszerűen 7—7, az eredmény soron 14 tizedest vágunk le.

2. Beállítjuk „ $h$ ”-t és szorozzuk 0,5-el.

3. A beállítót és a fordulattmérőt töröljük, beállítjuk „ $R$ ”-t és az eredmény sort 0-ra forgatjuk. A fordulattmérőn leolvassuk (kiírjuk) „ $y$ ” értékét

$$y = \frac{0,5 h}{R} = 0,7006105$$

4. A beállítót és eredmény sort töröljük (a fordulattmérőben  $y$ -t benne hagyjuk (a váltót ellentétesre állítjuk)  $\downarrow \uparrow$  és „ $y$ ” értékét beállítjuk.

5. A fordulattmérőben lévő  $y$ -t 0-ra forgatjuk; az eredmény soron megjelenik „ $y^2$ ” dekadikus értéke, vagyis

$$z^2 = 1 - y^2$$

6. A beállítót és a fordulattmérőt töröljük, és az eredmény sorban lévő mennyiségből négyzetgyökön vonunk.

$$z = \sqrt{1 - y^2} = 0,7135439.$$

(Megjegyzés: A gyökvonásnál, ha szükség van rá, kétszer is képezzük a számtani közeget. Először a közelítő gyökkel (logarlécről) osztjuk a gyök alatti mennyiséget. A hányadossal képezzük a számtani közeget, ezt kiírjuk, azután a fordulattmérőt 0-ra forgatjuk, vagyis visszaállítjuk a gyök alatti mennyiséget. Most az előbbi középszámmal újra osztunk és az új számtani közép már 7 számjegyre pontos lesz.)

7. Kontrollszámítás: A fordulattmérőben benne hagyjuk a „ $z$ ” értékét; a beállítót és eredmény sort töröljük. Beállítjuk „ $z$ ”-t és a fordulattmérőt 0-ra forgatjuk.

8. A beállítót és fordulattmérőt töröljük, beállítjuk „ $y^2$ ”-t és önmagával szorozzuk. Az eredmény soron megjelenik:

$$y^2 + z^2 = 0,999\ 999\ 9699$$

A körszelet területének kiszámítása. A táblázatból:

$$z_{n-1} = 0,72 \quad t_{n-1} = 0,267\ 3326 \quad a_{n-1} = 2,114\ 2095$$

$$z_{n+1} = 0,70 \quad t_{n+1} = 0,295\ 4987 \quad a_{n+1} = 2,134\ 3782 \quad b = 1,008435$$

1. Számítjuk a  $\Delta z$  mennyiségeket

$$\begin{array}{r} 0,72 \\ - 0,713\ 5439 \\ \hline z_{n-1} - z_n = \Delta z_{n-1} = 0,006\ 4561 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,713\ 5439 \\ - 0,70 \\ \hline z_n - z_{n+1} = \Delta z_{n+1} = 0,013\ 5439 \end{array}$$

2. Számítjuk a  $bz_n$  mennyiséget  $b = 1,008435$

$$bz_n = 0,719\ 5626.$$

3. Beállítjuk  $t_{n-1}$  és levisszük az eredmény sorba. Törlünk.

4. Üresen *negatív forgási értelemben* (pirossal) beforgatjuk a fordulátmérőbe  $a_{n-1}$ -t.

5. Beállítjuk  $\Delta z_{n-1}$ -t és a fordulátmérőt  $bz_n$ -re átforgatjuk, az eredmény soron megjelenik:

$$t_n = t_{n-1} + \Delta z_{n-1} (a_{n-1} - bz_n) = 0,276\ 3366$$

6. Beállítjuk  $t_{n+1}$ -t és levisszük az eredmény sorba. Törlünk.

7. Üresen, *negatív forgási értelemben* (pirossal) beforgatjuk a fordulátmérőbe  $bz_n$ -t.

8. Beállítjuk  $\Delta z_{n+1}$ -t és fordulátmérőt  $a_{n+1}$ -re átforgatjuk.

$$t_n = t_{n+1} + \Delta z_{n+1} (bz_n - a_{n+1}) = 0,276\ 3366$$

9. Az eredményt szorozzuk  $R^2$ -el

$$T = R^2 t = 78,0415 \text{ m}^2$$

Rendes módon kiszámított terület  $T = 78,0413 \text{ m}^2$ .

## Egyenesdarabokból álló törtvonal metszése egyenes vonallal.

Haáz István Béla.

Tarics Sándor „Metszéspon-t-számítás” c. dolgozatában (Geod. Közl. 1940. XVI. évf. 1. f.) eljárást közöl, mellyel megállapítható, hogy valamely szabályozási vonal a törtvonalú birtokhatárt melyik két töréspont között metszi és mellyel a metszéspon-t koordinátái is kiszámíthatók. Jelen dolgozat ugyanennek a feladatnak más megoldását adja.

## I.

1. Ismeretes, hogy az  $A(x_A, y_A)$  és  $B(x_B, y_B)$  pontok meghatározta egyenes egyenlete:

$$(y_B - y_A)x - (x_B - x_A)y - x_A y_B + y_A x_B = 0$$

Ha  $x$  és  $y$  helyett az

$$x - x_A = \xi$$

$$y - y_A = \eta$$

egyenletekkel új koordinátákat vezetünk be, vagyis, ha a kezdőpontot az  $A$  pontba toljuk el, akkor egyenesünk egyenlete a sokkal egyszerűbb

$$\eta_B \xi - \xi_B \eta = 0$$

alakba megy át.

2. Ismeretes továbbá, hogy a  $P_n(x_n, y_n)$  és a  $P_{n+1}(x_{n+1}, y_{n+1})$  pontok meghatározta egyenes  $P(x, y)$  pontjának koordinátái így fejezhetők ki:

$$x = \frac{x_n + \lambda x_{n+1}}{1 + \lambda}$$

$$y = \frac{y_n + \lambda y_{n+1}}{1 + \lambda}$$

ahol  $\lambda$  a  $P$  pontnak a  $P_n$  és  $P_{n+1}$  pontokra vonatkozó ü. n. egyszerű viszonyát jelenti:

$$\lambda = \frac{\overline{P_n P}}{\overline{P P_{n+1}}}$$

Ebből következik, hogy

a $P_n$ pontban	$\lambda = 0$
a $P_{n+1}$ „	$\lambda = \infty$
a $P_n P_{n+1}$ egyenesdarabon belül	$\lambda > 0$
a $P_n P_{n+1}$ „ kívül	$\lambda < 0$

Az  $x$  és  $y$  kifejezéséből pedig  $\lambda$  ilyen alakban adódik:

$$\lambda = \frac{x_n - x}{x - x_{n+1}} = \frac{y_n - y}{y - y_{n+1}}$$

Itt az  $x$ -eknek és az  $y$ -oknak csak a különbsége szerepel, amiből (de  $\lambda$  előbbi jelentéséből is) következik, hogy  $\lambda$ -t a kezdőpont eltolása változtatlanul hagyja. A kezdőpont eltolásával egyszerűbben meghatározott  $\lambda$  tehát az eredeti koordináta-rendszerben is változtatlanul felhasználható.

3. A  $P_n(x_n, y_n)$  és  $P_{n+1}(x_{n+1}, y_{n+1})$  pontok meghatározta egyenesnek a  $\lambda$  egyszerű viszonyhoz tartozó

$$P(x, y) = P\left(\frac{x_n + \lambda x_{n+1}}{1 + \lambda}, \frac{y_n + \lambda y_{n+1}}{1 + \lambda}\right)$$

pontja rajta van az

$$e = ax + by + c = 0$$

egyenesen is, ha a behelyettesítés és rendezés után nyert

$$ax_n + by_n + c + \lambda(ax_{n+1} + by_{n+1} + c) = 0$$

egyenlet teljesül. Innen a metszéspont  $\lambda$ -ja:

$$\lambda = -\frac{ax_n + by_n + c}{ax_{n+1} + by_{n+1} + c}$$

Ha az  $e$  egyenest az  $A$  és  $B$  pontok határozzák meg és a kezdőpontot az  $A$  pontba toljuk el, akkor egyenesünk

$$\eta_B \xi - \xi_B \eta = 0$$

egyenletének megfelelően a metszéspont  $\lambda$ -ja:

$$\lambda = -\frac{\eta_B \xi_n - \xi_B \eta_n}{\eta_B \xi_{n+1} - \xi_B \eta_{n+1}}$$

A metszéspont akkor és csak akkor belső pontja a  $P_n P_{n+1}$  egyenesdarabnak, ha  $\lambda > 0$ , azaz ha

$$\text{sg}(\eta_B \xi_n - \xi_B \eta_n) = -\text{sg}(\eta_B \xi_{n+1} - \xi_B \eta_{n+1})$$

vagyis ha az

$$\eta_B \xi_n \text{ és } \xi_B \eta_n \text{ közti egyenlőtlenség}$$

ellentétes az

$$\eta_B \xi_{n+1} \text{ és } \xi_B \eta_{n+1} \text{ közti egyenlőtlenséggel.}$$

## II.

Feladatunkat ezekután így fogalmazzuk meg:

Meghatározandó, hogy az  $AB$  egyenesnek a  $P_1 P_2, P^2 P_3, \dots, P_n P_{n+1}, \dots$  egyenesdarabok közül melyiknek a belsejével van közös pontja és meghatározandók e közös pont (metszéspont) koordinátái.

E feladat megoldása az előzők szerint a következő.

Az  $AB$  egyenesnek ama  $P_n P_{n+1}$  egyenesdarab belsejével van közös pontja, amelynek végpontjaira nézve az  $\eta_B \xi$  és  $\xi_B \eta$  közötti egyenlőtlenség ellentétes jellegű. A metszéspont  $\lambda$ -ja

$$\lambda = -\frac{\eta_B \xi_n - \xi_B \eta_n}{\eta_B \xi_{n+1} - \xi_B \eta_{n+1}}$$

a metszéspont koordinátái pedig

$$x_M = \frac{x_n + \lambda x_{n+1}}{1 + \lambda}$$

$$y_M = \frac{y_n + \lambda y_{n+1}}{1 + \lambda}$$

Ha  $P_n$  és  $P_{n+1}$ -re nézve az említett egyenlőtlenség megegyező jellegű, akkor a  $P_n P_{n+1}$  egyenesdarab belsejének nincs  $AB$ -vel közös pontja.

Ha pedig valamelyik  $P$  pontra nézve  $\eta_B \xi$  és  $\xi_B \eta$  közt nem egyenlőtlenség, hanem egyenlőség áll fenn, azaz  $\eta_B \xi - \xi_B \eta = 0$ , akkor maga a  $P$  töréspont van rajta az  $AB$  egyenesen.

### III.

Eljárásunk menetét és elrendezését ugyanannak a példának a megoldásán mutatjuk meg, mint *Tarics*:

	$x$	$y$
A	+ 125.06	— 1010.13
B	+ 55.22	— 1077.20
1	+ 85.04	— 1075.24
2	+ 99.73	— 1051.00
3	+ 114.92	— 1043.11
4	+ 90.10	— 1023.80

1. Valamennyi pont  $x, y$  koordinátáiból kivonjuk az  $A$  pont koordinátáit, nyerjük a  $\xi, \eta$  koordinátákat:

	$\xi$	$\eta$
A	0.00	0.00
B	— 69.84	— 67.07
1	— 40.02	— 65.11
2	— 25.33	— 40.87
3	— 10.14	— 32.98
4	— 34.96	— 13.67

2. Az 1, 2, 3, 4. pontok  $\xi$  koordinátáit  $\eta_B$ -vel,  $\eta$  koordinátáit  $\xi_B$ -vel megszorozzuk:

	1	2	3	4
$\eta_B \xi$	+ 2684.1414	+ 1698.8831	+ 680.0898	+ 2344.7672
$\xi_B \eta$	+ 4547.2824	+ 2854.3608	+ 2303.3232	+ 954.7128

Számológépen ezeket a szorzatokat úgy képezzük, hogy a beállító szerkezeten beállítjuk  $\eta_B$ -t és a fordulattmérőt beforgatjuk rendre  $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ -be, illetve beállítjuk  $\xi_B$ -t és a fordulattmérőt beforgatjuk rendre  $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ -be.

3. Látjuk, hogy az 1, 2, 3. sz. pontokra nézve  $\eta_B \xi$  kisebb, mint  $\xi_B \eta$ , a 4. sz. pontra nézve azonban már nagyobb. Tehát az  $AB$  egyenesnek a  $P_3 P_4$  egyenesdarab belsejével van közös pontja.

4. Képezzük a szükséges különbségeket:

$$\eta_B \overset{3}{\xi} - \overset{4}{\xi_B} \eta = 1623 \cdot 2334 + 1390 \cdot 0544$$

5. Képezzük  $\lambda$ -t (számológépen, osztással):

$$\lambda = 1623 \cdot 2334 : 1390 \cdot 0544 = 1 \cdot 167 \ 748 \dots$$

6. Kiszámítjuk a metszéspont koordinátáit:

$$x_M = \frac{x_n + \lambda x_{n+1}}{1 + \lambda} \quad y_M = \frac{y_n + \lambda y_{n+1}}{1 + \lambda}$$

Az eredménysonon beállítjuk  $x_n$ -et ( $y_n$ -et), a beállítósszerkezeten  $\lambda$ -t, a fordulatómérőt pedig beforgatjuk  $x_{n+1}$ -be ( $y_{n+1}$ -be).

$$x_n = +114 \cdot 92 \qquad y_n = -1043 \cdot 11$$

$$1 \cdot 167 \ 748 \cdot (+90 \cdot 10) = +105 \cdot 214 \dots \quad 1 \cdot 167 \ 748 \cdot (-1023 \cdot 80) = -1195 \cdot 541 \dots$$

$$x_n + \lambda x_{n+1} = +220 \cdot 134 \dots \qquad y_n + \lambda y_{n+1} = -2238 \cdot 651 \dots$$

A fordulatómérőt töröljük, a beállítósszerkezetet átállítjuk  $\lambda + 1$ -re és ezzel az eredményt elosztjuk:

$$+220 \cdot 13 \dots : 2 \cdot 167 \ 748 = +101 \cdot 549 \dots \quad -2238 \cdot 65 \dots : 2 \cdot 167 \ 748 = -1032 \cdot 708 \dots$$

Tehát a metszéspont koordinátái:

$$x_M = +101 \cdot 55 \qquad y_M = -1032 \cdot 71$$

7. E koordináták kiszámításából következik, hogy az általuk meghatározott pont biztosan a  $P_n P_{n+1}$  egyenesdarabon van, hogy az  $AB$  egyenesen rajt van-e, azt úgy ellenőrizzük, hogy koordinátáit az  $AB$  egyenes

$$(y_B - y_A) x - (x_B - x_A) y + y_A x_B - x_A y_B = 0$$

egyenletébe behelyettesítjük:

$$\begin{aligned} (y_B - y_A) x_M &= (-67 \cdot 07) (+101 \cdot 549 \dots) = -6810 \cdot 9363 \\ -(x_B - x_A) y_M &= (+69 \cdot 84) (-1032 \cdot 708 \dots) = -72124 \cdot 3375 \\ x_B y_A &= (+55 \cdot 22) (-1010 \cdot 13) = -55779 \cdot 3786 \\ -x_A y_B &= (-125 \cdot 06) (-1077 \cdot 20) = +134714 \cdot 6320 \end{aligned}$$

$$(y_B - y_A) x_M - (x_B - x_A) y_M + x_B y_A - x_A y_B = -0 \cdot 0204$$

Tehát a behelyettesítés eredménye alig különbözik a 0-tól. A behelyettesítés szorzásait is számológépen végezzük el,  $x_n$  és  $y_n$ -nek nem két tizedesre kikerekített értékeit, hanem a számológépen nyert értékeit szorozzuk meg, mert a bekerített érték nem ad pontos helyettesítési eredményt.





# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSS NÁNDOR

egyetemi műszerész

**BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.**

Sürgőny cím: „M O M E R“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

## **35. D jelű legújabb típusú kis szintező műszer**

kötött távcsővel, a távcsőhöz  
kötött koincidenciás leolvasású  
szintező libellával, alhidádé li-  
bellával és szintező csavarral,  
fémtokban, állvánnyal együtt

**Ára: 350 pengő.**



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSS NÁNDOR  
egyetemi műszerész

BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.

Sürgöncím: „MOMER“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

TEODOLITOK

\*

EGYETEMES MŰSZEREK

\*

TAHIMÉTEREK

\*

FELRAKÓK

\*

MÉRCÉK ÉS MÉRŐSZALAGOK

\*

MÉRNÖKI FELSZERELÉSEK

\*

LÁTCSÖVEK



# GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:  
**OLTAY KÁROLY**

Főmunkatárs:  
**SZILAGYI BÉLA**

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

A szerkesztőség címe: Budapest, XI., Műegyetem.

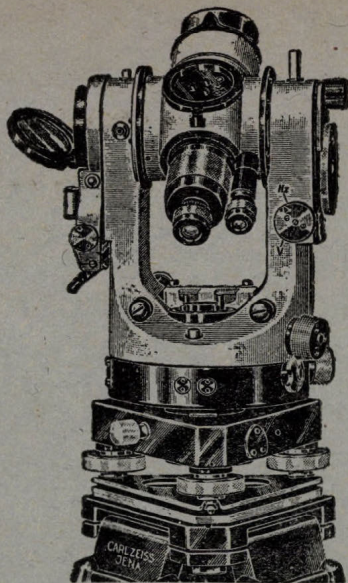
Postatakarékpénztári csekkszámja száma: 45.223.

## TARTALOM:

<i>Oltay Károly</i> : Redukáló tahiméterek ... ..	163
Szemle:	
A 70 éves Geodéziai Intézet ... ..	185
Egyszerűsítés az előmetszési feltételi egyenlet együtthatóinak és tiszta tagjának számításához ... ..	186
Tóth Ágoston honvédezredes a XIX. századbeli magyar térké- pezés úttörőjének élete és működése .....	188
A 60-as fokrendszer átalakítása 100-as fokrendszerré számoló- gép segítségével ... ..	191
Kimutatás a tagosítások állásáról ... ..	192

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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztőség címére küldendő.  
Kéziratokat nem őrzünk meg.



# **ZEISS**

**EGYETEMES**  
**TEODOLIT II.**



Háromszögelésre, szabatos sokszögelésre, szabatos-tahimétriára, mindennemű bányászati mérésre.

Közvetlen leolvasás 2<sup>cc</sup> (1"), becsléssel 0,5<sup>cc</sup> (1").

A körleolvasáshoz, a mikrométerhez, a szálereszthez és a magassági indexlibellához közös villanyvilágítás csak egy körtével.

Távcső-nagyítás 27 ×.

Objektív-nyílás 40 mm.

Súlya 6 kg.

Sokszögelési-, bányamérési- és központosító berendezések sokszögelések részére.

Csillagászati pótberendezések.

Optikai és mechanikai függők.

Csőves tájolók.

Szintező műszerek, teodolitok, optikai távolságmérők, távcsővonalzók, tájolós-műszerek stb.

Nyomtatványt, költségvetést készséggel küld a magyarországi vezérképviselet:

## **Jurány Henrik cég**

**Budapest, IV., Váci-utca 40. Telefon: 183-209.**

# 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 iv terjedelemben.

## Redukáló tahiméterek.<sup>1</sup>

Oltay Károly.

Sokféle redukáló tahiméter ismeretes, mert már régi törekvés, olyan tahimétert szerkeszteni, amely azonnal megadja a tahimetrális képleteiben szereplő  $kL \cos^2 \alpha$  és a  $kL \sin \alpha \cos \alpha$  értékeket.

A redukáló tahiméterek mind anallatikusak, vagyis az általuk megadott  $kL \cos^2 \alpha$  a vízszintes távolságot és a  $kL \sin \alpha \cos \alpha$  pedig a műszer fekvő tengelye feletti magasságot jelenti.

A gyakorlatban használatos redukáló tahiméterek főként háromféle alapelve készülnek s közülük a legfontosabbak azok, amelyek 1. a változó száltávolságú irányszálas-, 2. a tangenciál csavaros-, 3. a prizmás mérnöki távmérőt használják fel.

### 1. A változó száltávolsággal dolgozó redukáló tahiméterek alapelve.

A változó száltávolsággal dolgozó tahiméterek alapelve általánosságban a következő.

Anallatikus irányszálas távmérő esetén a vízszintes távolság képlete általában

$$\overline{AP} = kL \cos^2 \alpha$$

ahol a  $k$  állandó tudvalevőleg függvénye a száltávolságnak. Legyen  $z$  a száltávolság amaz értéke, mely mellett az állandó  $k_t$  kerek számmal (100-al, vagy 200-al) egyenlő. Evvel a száltávolsággal a lécre irányítva, a távmérő szálak közti lécdarab legyen  $L$ .

Tehát a vízszintes távolság:

$$\overline{AP} = k_t L \cos^2 \alpha$$

Az irányvonal magassági szögét változatlanul tartva, változtassuk meg a száltávolságot, de szimmetriásan a diasztimométeres szöget felező egyeneshez képest; ekkor természetesen a két szál közötti lécdarab is

<sup>1</sup> Mutatvány a szerző most megjelent *Geodézia III.* kötetének második kiadásából.

meg fog változni. Nyilvánvaló lesz egy olyan száltávolság ( $z_t$ ), mely mellett a megfelelő  $L_t$  lécdarab

$$L_t = L \cos^2 \alpha$$

azaz

$$\overline{AP} = k_t L_t$$

és pedig az arányosság miatt:

$$z_t = z \cos^2 \alpha = f_1(\alpha)$$

Vagyis a távcső ismeretes optikai berendezése alapján, bármely  $\alpha$  magassági szögre kiszámítható az a  $z_t$  száltávolság, melyre a szálakat beállítva, a szálak közt látható s leolvasásokkal megállapítható lécdarab a kerekszámú állandóval szorozva, rögtön a vízszintes távolságot adja meg.

Hasonló az eset a magasságra nézve is.

Anallitikus irányszálas távmérő esetén, a diasztimométeres szög felezőegyenésének megfelelő lécpont magassága a fekvő tengely felett

$$m = k L \sin \alpha \cos \alpha$$

Legyen  $z'$  az a száltávolság, mely mellett a szorzó állandó  $k_m$  kerekszám (20, 50, 100 stb.). Ekkor:

$$m = k_m L \sin \alpha \cos \alpha$$

ha  $L$ -el jelöljük a  $z$  távolságú távmérő szálak közötti lécdarabot.

A száltávolság alkalmas megválasztásával mindig találhatunk olyan  $z_m$  száltávolságot, amelynek megfelelő  $L_m$  lécdarab egyenlő az  $L \sin \alpha \cos \alpha$  szorzattal, azaz

$$L_m = L \sin \alpha \cos \alpha$$

Ez esetben

$$m = k_m L_m$$

és pedig

$$z_m = z' \sin \alpha \cos \alpha = f_2(\alpha)$$

Azaz bármely magassági szögre kiszámítható ama  $z_m$  száltávolság, amelyre a szálakat beállítva  $\alpha$  szálak közötti (leolvasásokkal megállapítható) lécdarab a kerekszámú  $k_m$  állandóval szorozva, rögtön a beirányzott pontnak a műszer vízszintes tengelye feletti magasságát adja meg.

A  $z_t$  és  $z_m$  száltávolságok értékeit egy bizonyos távmérőre táblázatokba foglalhatjuk össze s világos, hogy e táblázatok segítségével bármely okulármikrométeres távmérőjű tahimétert, mint redukáló tahimétert használhatunk. Beirányítjuk a lécs valamely  $l_0$  pontját a mozdulatlan vízszintes szállal s leolvassuk a magassági szöget,  $\alpha$ -át. Most a táblázatokból kikeressük az  $\alpha$ -nak megfelelő  $z_t$  és  $z_m$  értékeket s a száltávolságot ezekre egymásután ráállítva, leolvassuk a mozgó szál állását,  $t_t$ -ét és  $l_m$ -et.

Ezekből

$$\overline{AP} = k_t (l_t - l_0)$$

és

$$M = k_m (l_m - l_0)$$

ahol a  $k_t$  és a  $k_m$  — esetleg egymással egyenlő — kerek számok.

A változó száltávolság elvén alapuló redukáló tahiméterek közül legfontosabb a Tichy-féle és a Hammer-féle. Az alábbiakban ezeket fogjuk részletesen ismertetni.

### a. A Tichy-féle okulár-mikrométeres tahiméter.

A Tichy-féle tahiméter az egyszerű tahimétertől két részletben tér el. Először is a távmérő ú. n. okulármikrométeres távmérő (lásd Oltay: Geodézia II. kötet „Távérés” fejezetét), másodsor a magassági körön nem fokoztás van, hanem két ( $D$ -vel és  $H$ -val) jelölt olyan különleges beosztás, melyek rögtön a  $z_t$  és  $z_m$  értéket adják.

Használata a következő:

A műszer szokásos felállítása után meghatározzuk a már ismert módon a műszer fekvő (horizontális) tengelyének magasságát ( $M_H$ ) és a vízszintes alappontok egyikére irányozva, leolvassuk a vízszintes körön a tájékozó irányértéket  $l_B$ -ét.

Ezután beirányítjuk a  $P$  ponton függőlegesen felállított léceet úgy, hogy a mozdulatlan szál valami kerekszámú  $l_0$  leolvasásra mutasson.

Most az — index-libella buborékját középre hozva — leolvassuk a  $D$  beosztás indexén a  $z_t$ -ét és a  $H$  beosztás indexén a  $z_m$ -et. Ezután az okulár-mikrométer segítségével beállítjuk a száltávolságot először  $z_t$ -re s a mozduló szálát a lécen leolvassuk ( $l_t$ ), azután  $z_m$ -re s újra leolvassuk ( $l_m$ ). Végül leolvassuk a vízszintes körön az első index állását  $l_B$ -ét. A pont adatai a következők:

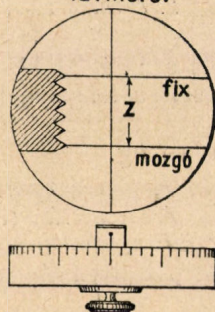
$$\begin{aligned} r_P &= l_P - l_B \\ \overline{AP} &= 100 (l_t - l_0) \\ M_P &= M_H - l_0 \pm 100 (l_m - l_0) \end{aligned}$$

Az  $M_P$  képletében az utolsó tag előjele a  $z_m$  előjelének megfelelően választandó.

E tahiméternél — amint látjuk — ugyanazon kerek számú állandó (*százat*) használjuk úgy a távolság, mint a magasság levezetésekor.

A Tichy-féle redukáló tahiméter éppen olyan pontosan dolgozik, mint az egyszerű irányszálas tahiméter, de hátránya, hogy a mezei munkát nagyon megnyújtja. Míg az egyszerű tahiméteren egy szál-beállítás, két szál-leolvasás és két körleolvasás végzendő, addig itt egy szálbeállítás, két szálleolvasás, három körleolvasás és két mikrométercsavar-beállítás végzendő.

Okulár-mikrométeres távmérő.

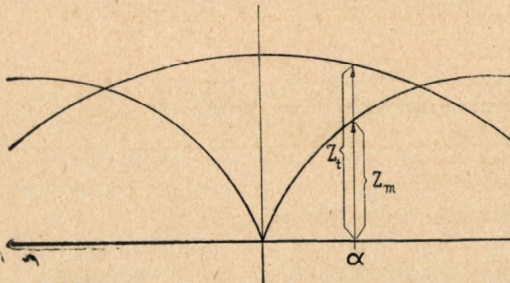


1. ábra. A Tichy-féle tahiméter látómezeje.

## b. A Hammer-féle diagramm-tahiméter.

A Hammer-féle diagramm-tahiméterrel sokkal gyorsabban lehet dolgozni, mint az előzővel.

Valamely koordináta-rendszerben az abszcissa tengelyre a magassági szögeket, az ordináta-tengelyre a megfelelő  $z_t$  és  $z_m$  értékeket felrakva (2. ábra) két görbét kapunk, a távolságit és a magasságit (az utóbbi kettős görbe, van + és - szakasza). Ha ezeket, megfelelő leki-csinyítéssel, behelyezzük a távcső látmezejébe s ott mindig úgy toljuk el, hogy a függőleges szál az irányzás vonalának megfelelő magassági szögre mutasson, úgy a függőle-



2. ábra. A  $z_m$  és  $z_t$  értékek grafikonja.

ges szálnál az abszcissa tengelynek és a távolsági görbének, illetve az abszcissa tengelynek és a magassági görbének megfelelő lécdarab,  $k_t$  és  $k_m$ -el szorozva rögtön a vízszintes távolságot, illetve a magasságot adja meg.

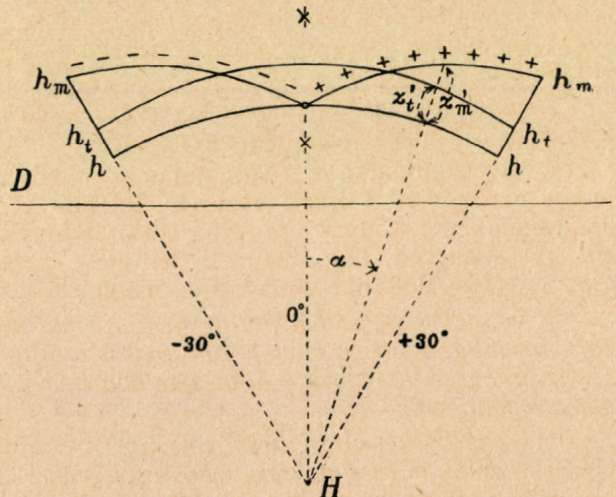
A mérés gyorsaságát fokozandó, arra kell törekedni, hogy amint a távcsövet beirányítjuk, a függőleges szál magától (automatikusan) oda kerüljön, ahol a megfelelő a van.

Az ilyen elgondolással készített redukáló tahimétereket nevezük diagramm tahimétereknek. Az első ilyet Nassò olasz geodéta készítette.

A Nassò-féle olasz tahiméteren a távcsőnek a fekvő tengelye körüli forgatásakor, kényszer mozgású emelő tolja el a diagrammot úgy, hogy a függőleges szálhoz a megfelelő jut.

Az automatikus beállítás tökéletesebb a Hammer-féle műszeren, melyen az optikai úton megy végbe.

A Hammer-féle redukáló tahiméter diagrammján (3. ábra) egy alapkörre sugarasan rakják fel a különböző  $\alpha$  szögeknek megfelelő  $z_t$  és  $z_m$  száltávolságokat (poláris koordináta-rendszer).

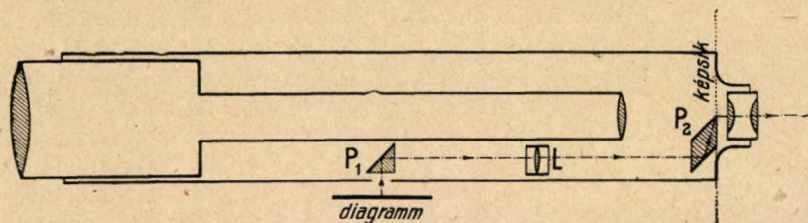


3. ábra. A Hammer-féle műszer grafikonja.



A  $z_t$ -eknek megfelelő pontok összekötése adja a távolsági görbét, a  $z_m$ -eknek megfelelők pedig a kétágú magassági görbét. Az utóbbira az előjeleket is feljegyzik, tehát könnyen megkülönböztethető a távolsági görbétől akkor is, ha a görbéknek csak kis részét látjuk.

A távcső a fekvő tengelyhez képest külpontos elhelyezésű; a kül-



4. ábra. A távcső sematikus vízszintes hosszmetsete.

pontosság mértéke (azaz az irányvonalnak a fekvő tengelytől mért normális távolsága) megegyezik a lekicsinyített diagramm alapkörének sugarával. (40 mm).

A távcső vázlatos vízszintes metszetét a diagrammal együtt a 4. ábra, részletes hossz- és keresztmetszetét az 5. és a 8. ábra, nézetét pedig a 6. és a 7. ábra mutatja.

Amint az ábrákból látható a távcső látómezejében (a szálsíkban) üvegprizma van ( $P_2$ ).

A  $P_2$  üvegprizma a látómező felét elfedi, vagyis csak a fél látómező használható irányásra. A prizmanak a látómezőt határoló függőleges éle szolgál függőleges szál gyanánt, vízszintes szálként egy kifeszített fekvő pókháló szálat használunk.

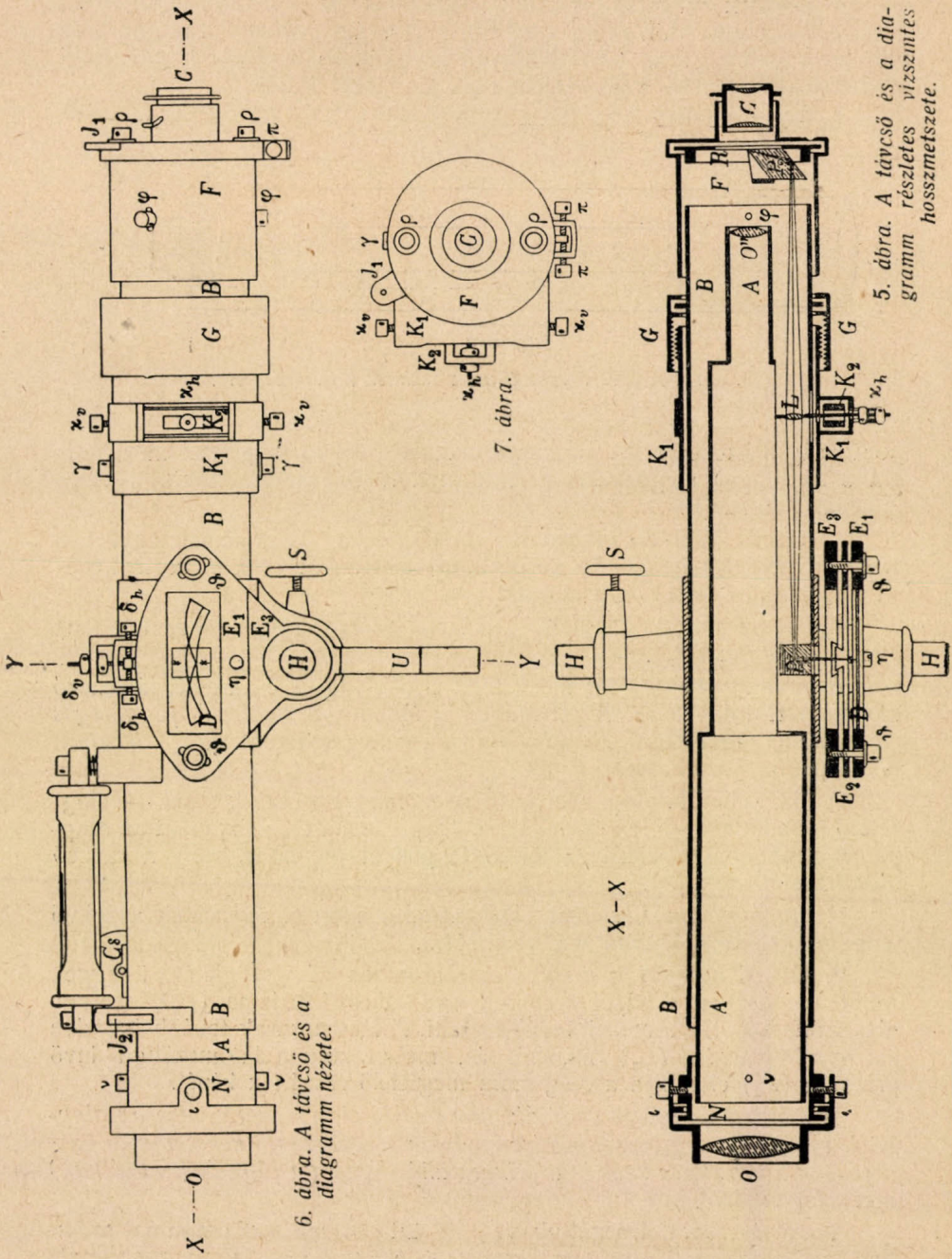
A diagrammot fotografiai úton üveglemezre készítik s azt — megfelelő foglalattal — a fekvő tengelyre központosan erősítik, tehát az alapkör középpontja összeesik a fekvő tengellyel (6. ábra, mely a távcső oldalnézetét mutatja).

A diagramm mozdulatlan elhelyezésű s azért a távcsőnek a fekvő körüli forgásában nem vesz részt.

A távcső oldalán a diagrammal szemben négyszögletes, üveggel, fedett nyílás van s ezzel szemben egy tükröző prizma ( $P_1$ ), mely a diagramm képét a távcső irányába vetíti. A fénysugarak tovább haladva kis gyűjtőlencsén ( $L_1$ ) mennek át, mely aztán a látómezőben levő prizmán ( $P_2$ ) előállítja a diagramm megfelelő részének képét.

A műszert úgy szabályozzák, hogy a vízszintes szál érintse az alapkört, továbbá, hogy vízszintes irányzaskor a diagramm kezdőpontja összeesik a vízszintes szál és a prizma álló élének (a függőleges szálnak) metszéspontjával.

Ha a távcsövet elforgatjuk, vele együtt elfordul a diagrammal szemben levő ablak is és a prizma függőleges éléhez az a diagramm-ordináta jut, mely az illető magassági szöghöz tartozó  $z_t$  és  $z_m$  száltávolságoknak felel meg.



6. ábra. A távcső és a átlagramm nézete.

7. ábra.

5. ábra. A távcső és a dia-gramm részletes vízszintes hosszismetszete.

A távcsövön a parallaxis eltüntetése az objektív csövének elmozdításával történik, mert a diagramm és a képsík közti távolságnak változtatniuk kell lenni.

A műszerhez bármilyen tahiméteres lécz használható.

A műszer használata a következő:

A műszer szokásos felállítás után meghatározzuk a műszer fekvő tengelyének magasságát ( $M_H$ ) s a B tájékozó vízszintes alappont beirányítása után a tájékozó limbusz leolvasását,  $l_B$ -ét.

Most a lécet elküldjük a felveendő pontra s ott felállítjuk függőlegesen. A távcsővel ráirányítunk úgy, hogy a prizma álló éle a lécz mellett legyen, a diagramm alapköre (s vele a vízszintes szál is) rámutasson a lécz valami egész számú beosztására (9. ábra). Ezután megtesszük a távolsági görbének és a magassági görbének megfelelő  $l_t$  és  $l_m$  leolvasásokat, feljegyezzük a vízszintes szál beállítását,  $l$ -et s leolvassuk a vízszintes körön az első index állását, ( $l_P$ ). A számítás a következő:

$$\varphi_P = l_P - l_B$$

$$AP = 100 (t - l)$$

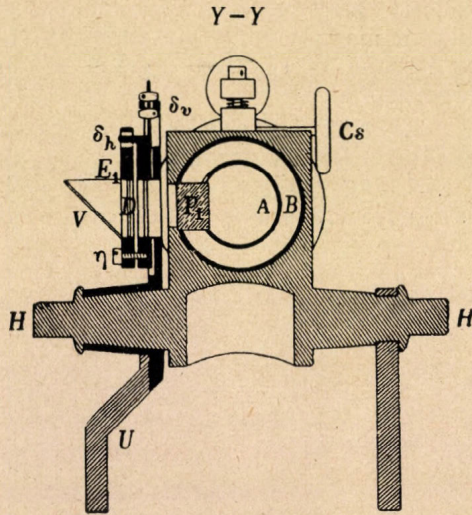
$$M_P = M_H - l \pm 20 (l_m - l)$$

A munkamenet leírásából látható, hogy a mérés e műszerrel ideálisan gyors; csupán egy szálbeállítás, két szál-leolvasás és egy limbusz-leolvasás kell a pont meghatározásához.

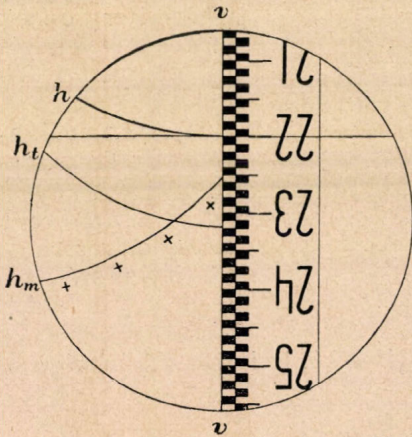
A megbízhatósága lényegesen kisebb az egyszerű irányszálas tahiméterénél, különösen ha ferde irányzásokat végzünk.

Dr. Guóth Béla okl. mérnök mérései szerint a vízszintes távolságnak és a magasságnak középhibái a következők:

nagy hajlásszöget esetén 100 m távolsáig	$\left\{ \begin{array}{l} \mu_t = \pm 0,36 \text{ m} \\ \mu_m = \pm 0,18 \text{ m} \end{array} \right.$
„ „ „ 200 m „	
	$\left\{ \begin{array}{l} \mu_t = \pm 0,50 \text{ m} \\ \mu_m = \pm 0,25 \text{ m} \end{array} \right.$



8. ábra. A távcső és a diagramm keresztmetszete.



9. ábra. A Hammer-féle távcső látómezeje a lécz képével.

## 2. A tangenciál csavaros távmérő elvén működő redukáló tahiméterek.

Ezek a tahiméterek nem a szó szoros értelmében vett redukáló tahiméterek, mert velük közvetlenül csupán a vízszintes távolság kapható meg, a magasságot a vízszintes távolság alapján számítani kell. Ámde ez a számítás egyszerű módon a műszer mellett, tehát mérés közben végezhető el.

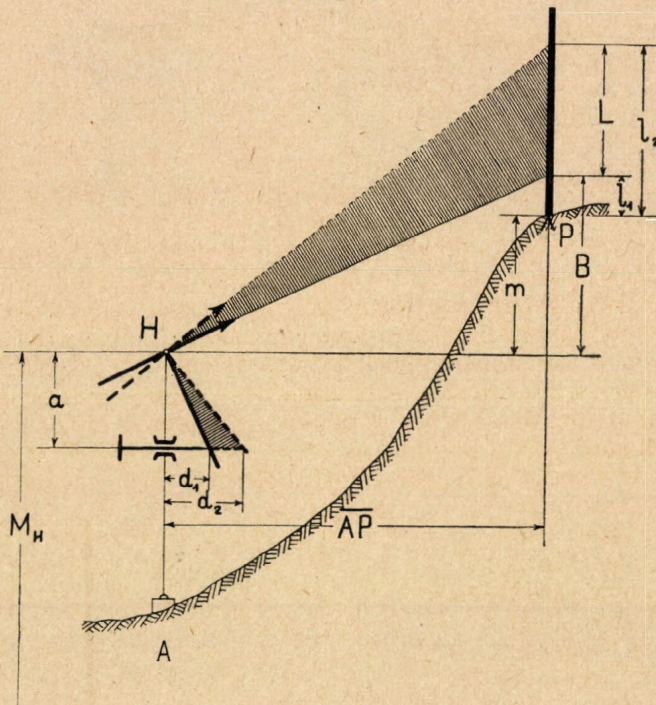
Előnyük, hogy velük gyors, gazdaságos munkával eléggé szabatos méréseket lehet végezni.

A tangenciál csavaros távmérő (10. ábra) lényege egy geodéziai távcső (egyszerű szátkereszttel) s egy vízszintesen (esetleg függőlegesen)

elhelyezett mikrométer-csavar, mely a távcsővel mereven kötött karra hat s avval együtt a távcsövet parányi módon a vízszintes  $H$  tengely körül forгатni tudja.

A távcsővel ráirányítunk a felveendő ponton függőlegesen felállított lécre s leolvassuk a vízszintes szál állását ( $l_1$ ) és aztán a mikrométer csavar állását a csavar végén elhelyezett dob osztásán ( $d_1$ ).

Ezután a mikrométer csavar segítségével kissé elforgatjuk a távcsövet s ismét leolvassuk a vízszintes szálat a lécen ( $l_2$ ) és a dob indexét ( $d_2$ ).



10. ábra. A tangenciál csavaros távmérő.

A csavarcsúcs hosszanti elmozdulását a két leolvasás különbségéből kapjuk:

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

s az ennek megfelelő lécdarab lesz

$$L = l_2 - l_1$$

A 10. ábrán bevonalkázott két háromszög hasonló egymáshoz, minek alapján

$$t: L = a: \Delta d$$

tehát a vízszintes távolság

$$\overline{AP} = t = \frac{a}{\Delta d} L \dots \dots \dots 1.$$

hol  $a$  a csavar elhelyezésétől függő állandó.

Az 1. egyenlet a tangenciál-csavaros távmérő alapképlete.

A nyert  $t$ -ből számítható a magasság és pedig két úton. Ugyanis a 10. ábra szerint

$$M_P = M_H + m$$

továbbá

$$B : t = d_1 : a$$

amiből

$$B = \frac{t d_1}{a}$$

és

$$\left. \begin{aligned} m &= d_1 \frac{t}{a} - l_1 \\ m &= d_2 \frac{t}{a} - l_2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 2.$$

vagy

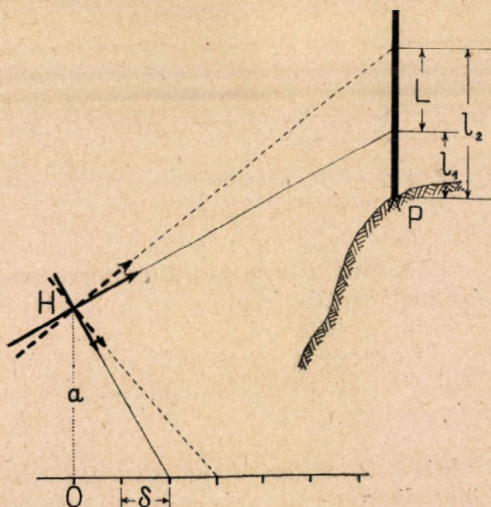
Látható tehát, hogy a kívánt két mennyiségből először a vízszintes távolság, azután ellenőrzéssel a magasság számítandó.

A tangenciál-csavaros távmérőnek ez a típusa a gyakorlatban nem bizonyult megfelelőnek és pedig kisebb pontossága miatt. Az utóbbi oka az, hogy a tangenciál-csavaroknak meglehetősen súlyos tömeget, a távcsővel kell mozgatnia. Emiatt használat közben a csavarcsúcsnál kopás következik be, tehát a csavar csúcsa nem elméleti csúcs, hanem egy test felülete lesz. Ilyenkor aztán a csavarcsúcs eltolódása nem lineárisan arányos az elforgatással, tehát forgatás közben a pontosságot erősen csökkentő periodikus hibák állanak elő.

E hibák miatt igyekeztek a csavar kiküszöbölésével olyan távmérőt szerkeszteni, melynél a mérés elve lényegében ugyanaz. Ebből a célból vízszintes beosztást alkalmaztak, amelyen a távcsővel merev kapcsolatban levő mikroszkóppal végeztek leolvasást. Ezen az elven alapul az Eckhold-féle „Omni-méter”.

Ennél a mérés ismét két egymásutáni irányzából áll, melyeknél leolvasást végzünk a lécen és a vízszintesen elhelyezett beosztáson.

Tételezzük fel, hogy a két egymásutáni irányzás alkalmával a beosztáson nyert leolvasások különbsége a 11. ábrának megfelelően egy osztásegység ( $\delta$ ). Ebben az



11. ábra. Az Eckhold-féle mikroszkópos távmérő.

esetben

$$t = \frac{a}{\delta} L$$

az egyik mennyiség szabadon való megválasztásával  $\frac{a}{\delta}$  kerek számmá tehető. Értéke legyen pl. 100. (Az „Omniméteren” a vízszintes beosztás egysége az 1 mm s  $a = 100$  mm).

Ha tehát az  $\frac{a}{\delta}$  állandó 100, a távolság

$$t = 100 L$$

Vagyis a távolságot közvetlenül redukálva kapjuk.

Előnye ennek a tahiméternek, hogy a  $\delta$  számának változtatásával a szorzó állandó is változtatható, ami pedig a pontosság növelésére előnyös. Ugyanis általánosságban a távmérés képlete

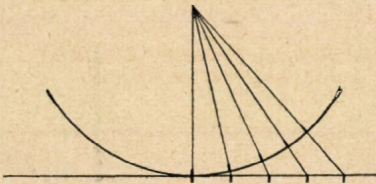
$$t = \frac{100}{\delta_2 - \delta_1} L \dots \dots \dots 3.$$

tehát a szorzó állandó voltaképen  $\frac{100}{\delta_2 - \delta_1}$ . Ezért ha  $\delta_2 - \delta_1$  egyenlő 1-el,

2-vel, 4-el és így tovább, akkor a szorzó állandó 100, 50, 25 stb. lesz.

Hátránya viszont az, hogy a ferde irányzások alkalmával a vízszintes beosztáson teendő leolvasásoknál a parallaxis miatt a mikroszkóp szálcsovét minden egyes alkalommal be kell állítani, ami azért veszélyes, mert esetleg a mikroszkóp irányvonalának helyzete változhat meg.

Ezen a hátrányon lehet segíteni körre készített ú. n. *tangens beosztással*. Ilyet alkalmazott Szepessy József a róla elnevezet tahiméteren. Ő a távolság meghatározására szolgáló beosztást nem vízszintes egyenesen helyezte el, hanem körön és pedig a műszer függőleges körének homloklapján.



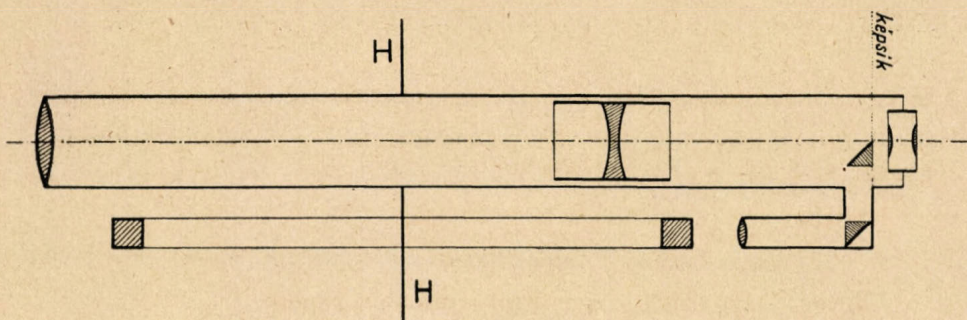
12. ábra. A tangens beosztás keletkezése

A beosztás készítésének alapelvét a 12. ábra mutatja. A függőleges kört érintő egyenesen képzeljünk egyenletes beosztást (egysége rendszeren a kör sugarának század része). E beosztás vonásait vetítsük át radiálisan a függőleges kör kerületére. Ezáltal a körön, az egyenletes beosztásból egy átvetített nem egyenletes beosztás az ú. n. *tangens beosztás* keletkezik.

Mivel ez a beosztás függőleges síkú *körön* van, a különböző irányzásoknál parallaxis nincs s így a mikroszkóp beállítását egyszer s mindenkorra el lehet végezni.

Szerkezeti szempontból előny még, hogy a függőleges kör osztása a paláston készíthető (*homlokosztás*) s így könnyen bevetíthető a távcső látómezejébe.

A bevetítésre a Hammer-féle műszeren alkalmazott optikai rendszer szolgál (13. ábra), mely egy mikroszkópból s képeltoló prizmából áll. Külön függőleges szál nem okvetlenül szükséges, azt helyettesítheti a gondosan megmunkált prizma éle (14. ábra).



13. ábra. A Szepessy-féle tahiméter távcsövének vízszintes, vázlatos metszete.

A Szepessy tahiméterrel való mérés a következőképpen történik:

A tahiméter felállítása után megállapítjuk az ú. n. közös adatokat, a műszer vízszintes tengelyének magasságát  $s$  a tájékozó leolvását, azaz a  $M_H$  és a  $l_B$  értékeket.

Ezután a  $P$  ponton függőlegesen felállított lécre kell irányozni. A 14. ábra mutatja a távcső látómezejét. Balra a függőleges kör homlokosztását, a tangensosztást látjuk, jobbra a tahiméteres léccé képet. Irányzáskor a vízszintes szálat rá kell állítani a függőleges kör egyik osztásvonására  $s$  e helyzetben kell leolvasni a lécen. Az eredmény  $\delta_1$  körleolvasás és  $l_1$  léccleolvasás.

Ezután átforgatjuk a távcsövet úgy, hogy a vízszintes szál ismét egy  $\delta_2$  függőleges körosztásra mutasson  $s$  leolvassuk az ehhez tartozó  $l_2$ -öt.

Ekkor az eddigiek szerint

$$\varphi_P = l_P - l_B$$

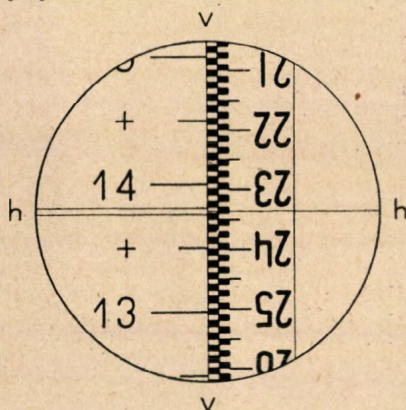
$$\overline{AB} = \frac{100}{\delta_2 - \delta_1} L \quad \text{hol } L = l_2 - l_1$$

A magasság pedig

$$M_P = M_H - l_1 \pm \delta_1 \frac{t}{a} \quad \text{vagy} \quad M_P = M_H - l_2 \pm \delta_2 \frac{t}{a}$$

A Szepessy-féle redukáló tahiméternek, mint általában minden tangens tahiméternek főelőnye az, hogy az állandó változtatható, tehát kicsinyíthető, ami pontosság fokozással jár. A pontosság fokozása azonban csak egy bizonyos határig tart, mert a tangens távmérők csak függőleges léccel használhatók.

Hátránya, hogy a magasságot nem adja közvetlenül, továbbá, hogy a függőleges kör beosztása csupán úgynevezett táblázatos osztással történhet (nem automatikusan), ami miatt az egyes körök osztásai individuális hibákat tartalmazhatnak. Ez a gyártást nehezíti, mert minden osz-



14. ábra. A Szepessy tahiméter távcsövének látómezeje.

tást, szóval minden elkészült kört, kiadás előtt gondosan meg kell vizsgálni.

A vázolt elv szerint redukáló tahimétrálásra felhasználható minden olyan egyszerű szátkeresztrendszerre felszerelt távcsövű teodolit, amelynek magassági körén tangens beosztás van. Ilyet találunk a *Bosshardt*-féle redukáló tahiméteren, továbbá a *Süss-gyar* által készített úgynevezett *normál teodoliton*.

### 3. Prizmás redukáló tahiméterek (szabatos tahiméterek).

#### a) A pontosság fokozása. Kettős képes távmérők.

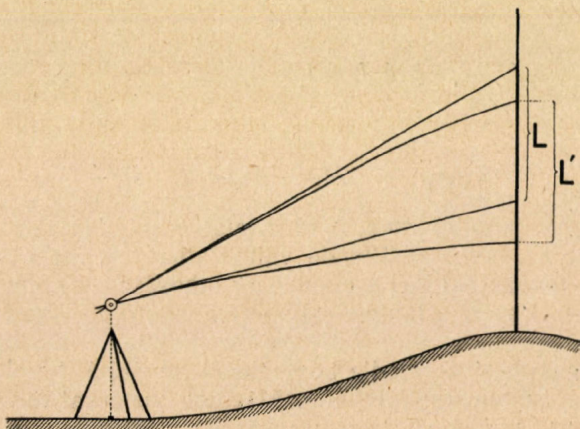
A prizmás redukáló tahiméterek különösen azért fontosak, mert ezekkel nagy szabatosság érhető el s ezért ezek nem csak a külsőségek részletméréseiben, de a belsőségekben is használhatók. Sőt ott még az alacsonyabb rendű sokszögezéseket is velük lehet elvégezni.

A különböző tahiméterekkel a távolság meghatározásban elérhető pontosságot az alábbi összeállításban foglaltam egybe. Az összeállítás feltünteteti azokat a középhibákat, amelyeket *kedvező*, illetve *átlagos* körülmények között, 100 m-es hosszra el lehet érni:

1. Egyszerű tahiméter irányzálas távmérővel	$\pm 0,15$ m	—	$\pm 0,25$ m
2. Tichy-féle redukáló tahiméter ... ..	$\pm 0,15$	—	$\pm 0,25$
3. Hammer-féle „ „ ... ..	$\pm 0,25$	—	$\pm 0,50$
4. Szepessy-féle „ „ ... ..	$\pm 0,08$	—	$\pm 0,15$
5. Egyszerű tahiméter prizmás távmérővel ...	$\pm 0,04$	—	$\pm 0,10$
6. Bosshardt—Zeiss-féle prizmás redukáló tahiméter ... ..	$\pm 0,01$	—	$\pm 0,04$

Az 1.—5. esetben a lécs *függőleges* elhelyezésű.

Ha nagyobb pontosságot akarunk, az csak vízszintes léctartással érhető el.



15. ábra. A refrakció hatása függőleges lécs esetén.

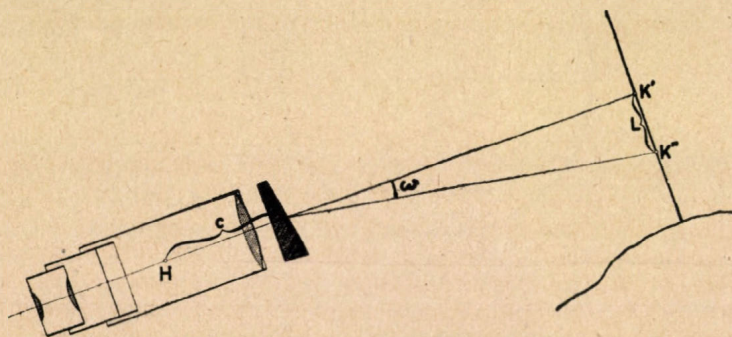
Ugyanis a függőlegesen álló lécen a távmérő szög két szárán a refrakció nem ugyanaz, tehát a lécről nyert  $L'$  lécdarab (15. ábra) nem állandó s nem azonos a helyes  $L$  értékkel. Az erre vonatkozó kísérletek szerint átlagos körülmények között is az  $L$  és az  $L'$  különbsége egy mm is lehet, kedvezőtlen körülmények között (erős páratartalom és nagy hőmérsékletingadozás esetén) több mm is lehet.



Szabatos optikai távmérés csak vízszintes elhelyezésű léc segítségével végezhető. Meg kell említenem, hogy ilyenkor is felléphet esetleg oldalirányú — laterális — refrakció (ha az irányzás épületek, vagy fák közvetlen közelében halad). Ez azonban lényegesen kisebb hatású s a mérés megfelelő elrendezésével elkerülhető.

Az előbbi összeállításból látható, hogy ha a tahimétrálásban a szélső pontosság elérésére törekszünk, akkor prizmás távmérőt kell alkalmazni.

A prizmás távmérő szerkezetét vázlatosan a 16. ábra mutatja.



16. ábra. A prizmás távmérő vázlatos rajza.

Vele közvetlenül a  $\overline{PK}$  ferde távolságot kapjuk. Normális léctartás mellett a  $\overline{PK}$  ferde távolság

$$\overline{PK} = L \cotg \omega$$

Vagyis a  $H$  fekvő tengelytől való távolság

$$\overline{HK} = c + kL$$

Függőleges léctartás mellett pedig

$$\overline{HK} = c + kL \cos \alpha$$

A szorzó állandó:  $k = \cotg \omega$

Prizmás távmérő esetén a távcső nagyítása erős lehet, mert ennél a szorzó állandó a  $k = \cotg \omega$ , nem függ a távcső nagyításától. (mint az irányzás távmérőkön), hanem csupán a prizma törőszögétől. A  $k$  szorzó állandó itt kicsivé tehető, ami a pontosságot fokozza. A leolvasás pedig mindig a látómező középső részén történik, tehát az objektív hibái nem érvényesülnek. Az elérhető pontosság 50-es állandót feltételezve 100 m-nél függőleges léctartás esetén

$$\pm 0,04 \text{ m} - \pm 0,10 \text{ m}$$

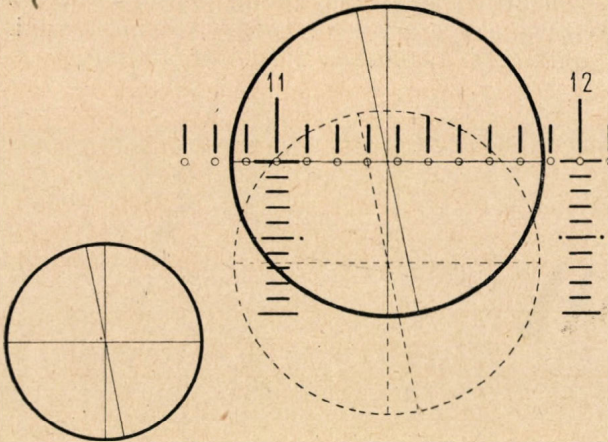
tehát lényegesen nagyobb, mint az irányzás távmérőké.

A pontosságot fokozni lehet, ha a lécleolvasásokat nem egyszerű becléssel végezzük el, hanem a tranzverzális léptékek módjára ferde szílat és segédbeosztást alkalmazunk.

Az ilyen leolvasó berendezésben a távcső a függőleges szálon kívül még egy  $a : i$  hajlású ferde szílat is tartalmaz. Az  $a$  jelenti a legkisebb lécosztás értékét (1 cm, esetleg 0,5 cm),  $i$  pedig egy felvett hosszúságot (10 cm, esetleg 5 cm). A lécen a rendes beosztáson kívül 10, esetleg

5 cm-enként a beosztásra merőlegesen 10—10 közből álló segédbeosztást helyezünk el (17. ábra), úgy, hogy a segédbeosztások teljes hossza  $i$ -vel legyen egyenlő.

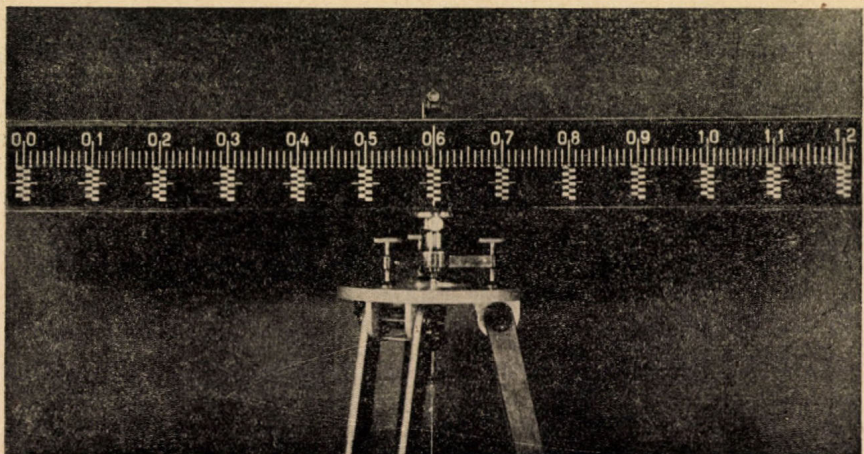
A ferde szállal és a segédbeosztásokkal a lécs legkisebb beosztásrészének 10-ed részét közvetlenül, — 100-ad részét pedig becsléssel kapjuk meg, vagyis cm beosztás esetén a  $L$ -et 0,1 mm pontossággal állapíthatjuk meg.



17. ábra. Leolvasó berendezés ferde szállal és segédbeosztással.

A leolvasás abból áll, hogy a műszer függőleges irányító csavarjával a ferde szálat ráállítjuk a lécosztás megelőző vonására. Ekkor a vízszintes szál eltolódik s ha állását a segédbeosztáson leolvassuk, akkor megkapjuk a leolvasás második részének tizedeit, becsléssel századait.

Természetesen nagyon fontos, hogy a ferde szál beállítását pontosan végezzük el. Erre nézve az egyik eljárás az, hogy a lécsbeosztás vonásai  $a : i$  hajlásúak, a másik pedig az, hogy a cm közők határain kis köröket helyezünk. Az első eljárást követte Heckmann, a másodikat pedig az általam készített prizmás tahiméter lécen alkalmaztam. Ezen a lécen (18. ábra) fekete alapon fehér vonásokkal vannak feltüntetve a cm hatá-



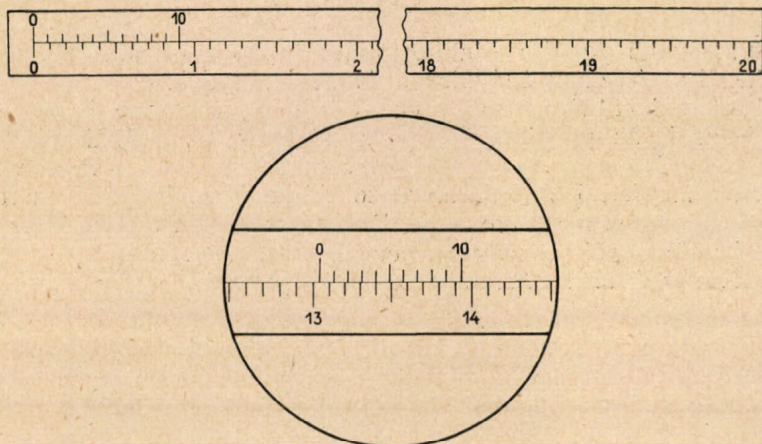
18. ábra. Távmerő lécs segédbeosztásokkal.

rok s alattuk ugyancsak fekete alapon fehér körök jelölik ki a cm mezők határait.

b) Kettős képes távmérők.

A prizmat állandó módon is lehet a távcsőre helyezni úgy, hogy a látómező felét takarja el. Így jutunk az ú. n. „kettős képes távmérő”-höz, melynél az egyik képet csupán az objektíven, a másikat az objektíven és a prizmán keresztül látjuk. A két kép egymáshoz képest eltolódva látszik, az eltolódás mértéke  $L$ . Az egymáson jelentkező két kép zavarja a szemléletet, de a két képet szét lehet választani s ekkor a látómező is két részre oszlik.

A tahiméteres lécs szintén ketté van választva egy vízszintes vonallal, egyik felén a beosztást, a másik felén egy indexet nóniusszal találunk. A nóniusz lehetővé teszi azt, hogy a becslést a lécleolvasásban ki-



19. ábra. Nóniussos vízszintes lécs és annak képe a távcső látómezőjében.

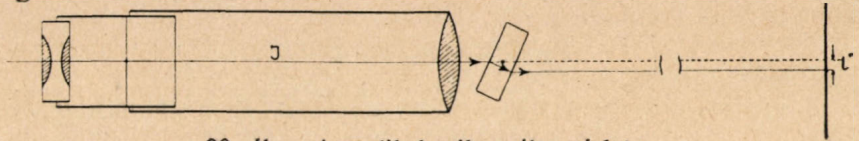
küszöböljük. A távcsőben a beirányzás után a látómező egyik felén a beosztást, a másik felén az objektíven át az indexet, illetve nóniusszal látjuk. Az indexen tett leolvasás adja az eltolódás mértékét, vagyis az  $L$ -et.

A gyakorlati kivitelben azonban bizonyos nehézségeket kell leküzdeni, nevezetesen a két képet úgy kell egymástól szétválasztani, hogy a két kép pupillanyílása fedésben legyen. Ezért a kettős képes távmérő meglehetősen bonyolult optikai berendezést kíván.

A „kettős képes” szerkezet lehetővé teszi, hogy az  $L$  értékét nóniusz segítségével állapíthassuk meg. A nóniusz 10-es osztású ( $n = 10$ ), tehát a lécről a  $mm$ -t közvetlenül kapjuk meg. A leolvasás pontosságát még fokozhatjuk optikai mikrométer alkalmazásával, amellyel a legjobban összeeső vonásnál levő eltérést mérhetjük meg  $0,1 mm$  pontossággal.

Az optikai mikrométer egy, a sugármenetbe helyezett, függőleges tengely körül forgatható planparallel üveglemezről áll (20. ábra). Az üveglemez forgatásával a legjobban összeeső nóniusz-vonást teljesen

összeesésbe (koincidenziába) hozhatjuk s az elforgatás nagysága adja meg az  $L$  tized-millimétereit.



20. ábra. Az optikai mikrométer vázlata.

c) A Bosshardt—Zeiss-féle redukáló tahiméter.

A prizmás távmérő közvetlenül a

$$\overline{HK} = c + kL$$

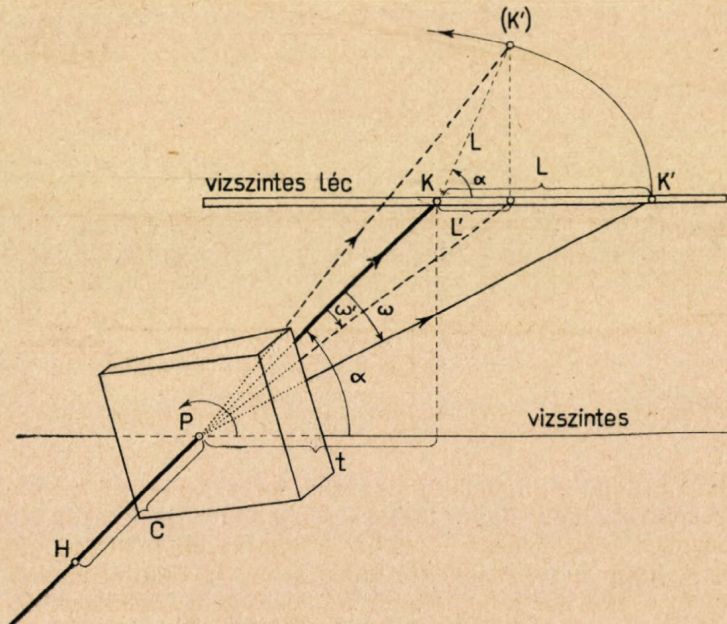
ferde távolságot adja meg. Nekünk azonban a vízszintes távolságra van szükségünk, amelyet a magassági szög cosinusával való szorzással kapunk meg, vagyis

$$t = (c + KL) \cos \alpha$$

Bosshardt svájci geodéta állapította meg, hogy a prizmás távmérővel közvetlenül a vízszintes  $t$  távolságot is megkaphatjuk.

Ha ugyanis a prizmat forgatjuk, az  $\omega$  és így a  $\cotg \omega$  is megváltozik, még pedig az utóbbi az elforgatás szögének cosinusával arányosan. Ha tehát a prizmat az irányvonal magassági szögével,  $\alpha$ -val forgatjuk el, akkor a megfelelő  $L'$  lécdarab a szorzóállandóval ( $\cotg \omega$ ) szorozva, magát a vízszintes távolságot adja. Ez a Bosshardt-féle tétel és ezen az alapon készült a róla elnevezett redukáló tahiméter.

A Bosshardt tétel a 21. ábra szerint igazolható.



21. ábra. A prizmaforgatás hatása.

Ha a prizrát  $\alpha$  szöggel elforgatjuk, a  $K'$  lécpont ( $K'$ )-be kerül.  
 A ferde távolság:  $\overline{PK} = L \cotg \omega = L' \cotg \omega'$   
 továbbá az ábra szerint

$$L' = L \cos \alpha$$

A vízszintes távolság:

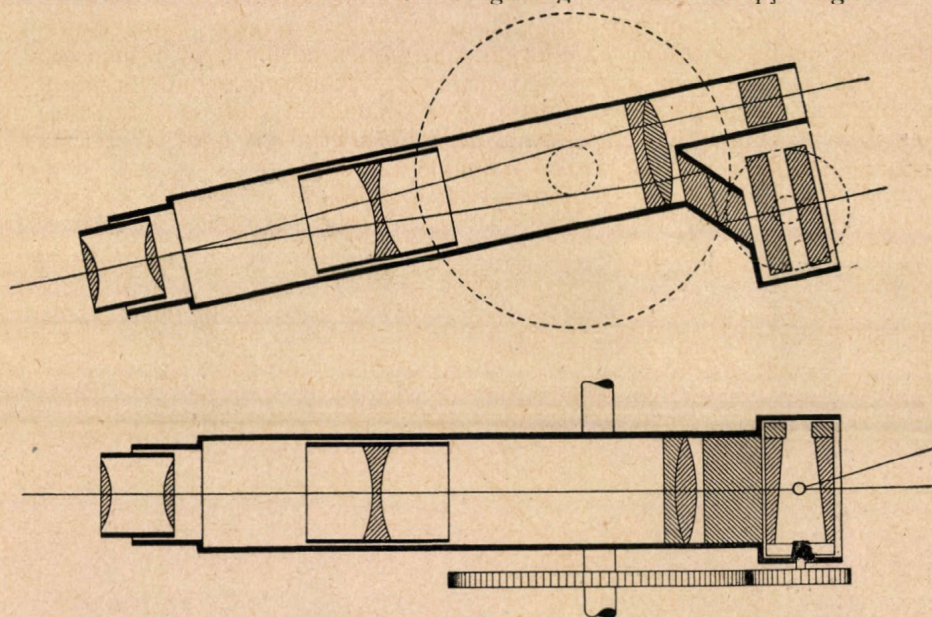
$$t = \overline{PK} \cos \alpha = L \cotg \omega \cos \alpha = L \cos \alpha \cotg \omega = k L'$$

Ha tehát a prizrát a magassági szöggel elforgatjuk, akkor a vízszintes távolsághoz tartozó  $L'$  lécleolvasást kapjuk.

Az elforgatás azonban  $K'$ -t ( $K'$ )-be hozza, tehát a kép függőleges irányban is elmozdul. De ha két prizrát alkalmazunk és ezeket ellenkező irányban  $\frac{\alpha}{2}$  szöggel forgatjuk el, akkor a  $K'$  pont már csak vízszintes irányban mozdul el. Ez a felismerés szintén *Bosshardt*-tól származik.

A fenti elvek alapján készült a *Bosshardt*—*Zeiss*-féle redukáló tahiméter.

E tahiméter legfontosabb része a prizmás távcső, melynek vázlatos függőleges hosszmetsetét és a prizmákon át vett vázlatos vízszintes metsetét a 22. ábra tünteti fel. A magassági kör homloklapja fogazás-



22. ábra. A *Bosshardt*—*Zeiss*-féle redukáló tahiméter távcsövének függőleges és vízszintes, vázlatos metsete.

sal van ellátva, tehát elforgatása mozgásba hozza a prizmákkal kapcsolatos fogaskereket, mely kúpos fogaskerék útján a prizmákat egyenlő szöggel, ellenkező értelemben elforgatja. A fogaskerekek áttétele úgy van megállapítva, hogy a prizmák elfordulási szöge félakkora, mint a távcsőé. Irányvonal-eltérítés a függőleges irányban nem következik be, vízszintes irányban pedig az eltérítés a  $t$  távolságnak megfelelő  $L'$  lesz. A távcső látómezejét a 23. ábrán látjuk. A látómező felső részén van a



23. ábra. A Bosshardt—Zeiss műszer távcsövének látó mezeje.

nóniusz, az alsó részén az eltolt beosztás, melyen a nóniuszt leolvassva az  $L'$ -t kapjuk. A vízszintes távolságot a  $t = 100 L'$  képlet adja.

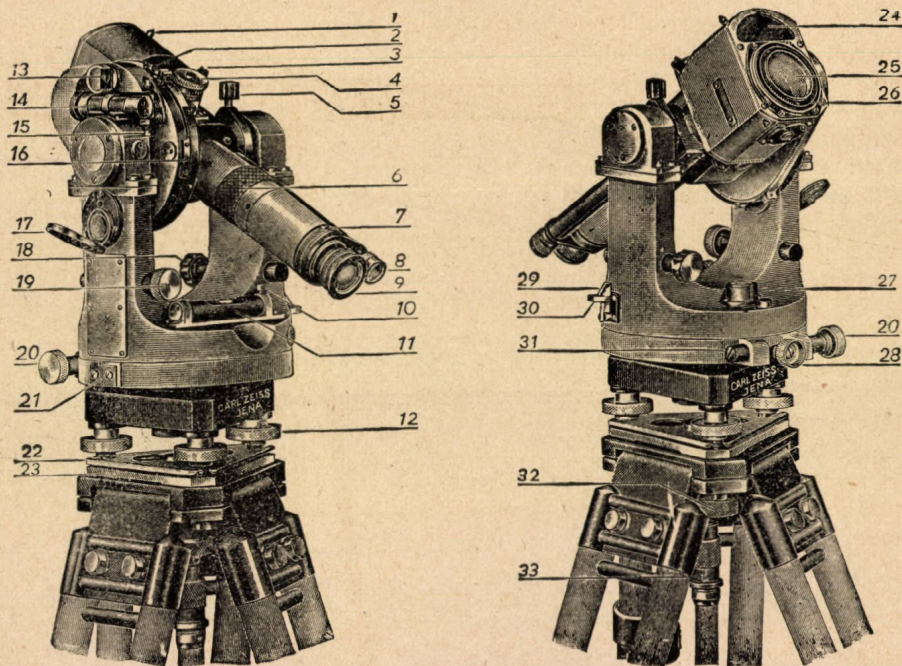
A leolvasás pontosságának fokozására az objektív előtt, függőleges tengely körül forgatható *optikai mikrométer* van, amellyel a nóniusznak legjobban összeeső vonását teljesen összeesővé tehetjük. A nóniusszal — százszoróállandót feltételezve — közvetlenül a távolság decimétereit olvashatjuk le, az optikai mikrométerrel pedig a centimétereit.

A *tahiméter magassági értelemben nem redukál*, de a magassági körön tangens beosztás van, azaz  $\alpha$  magassági szög helyett annak tangense olvasható le. Ezt  $t$ -vel szorozva kapjuk a magasságot:

$$m = t \operatorname{tg} \alpha$$

c) Bosshardt—Zeiss-féle műszerrel való mérés részletes leírása.

A műszer két nézetét a 24. és 25. ábrán látjuk.



24—25. ábra. A Bosshardt—Zeiss-féle redukáló tahiméter.

1 Dioptra — 2 A redukálóberendezés igazító csavarja — 3 Dioptra — 4 A cm leolvasás koincidienciadobja — 5 Magassági kötőcsavar — 6 Parallaxisgyűrű — 7 képvtálygyűrű — 8 Leolvasó okuláris — 9 Távcső okuláris — 10 Csöveslibella igazító csavarja — 11 Csöves libella — 12 Talpcsavar — 13 Az indexlibella prizma — 14 Indexlibella — 15 Indexlibella igazító csavarja — 16 Korrekció beosztás — 17 Megvilágító tükör — 18 Magassági irányító csavar — 19 Indexlibella beállító csavarja — 20 Vízszintes irányítócsavar — 21 Tengelytartó rész — 22 Szorító lemez — 23 Talplemez — 24 Felső képnnyilas — 25 Alsó képnnyilas — 26 A lezáró prizma foglalata — 27 Szelencés libella — 28 Vízszintes kötőcsavar — 29 A szorzó berendezés kioldója — 30 A szorzó berendezés kötője — 31 Ellenrugó — 32 Összekötő csavar — 33 Merev vetítő.

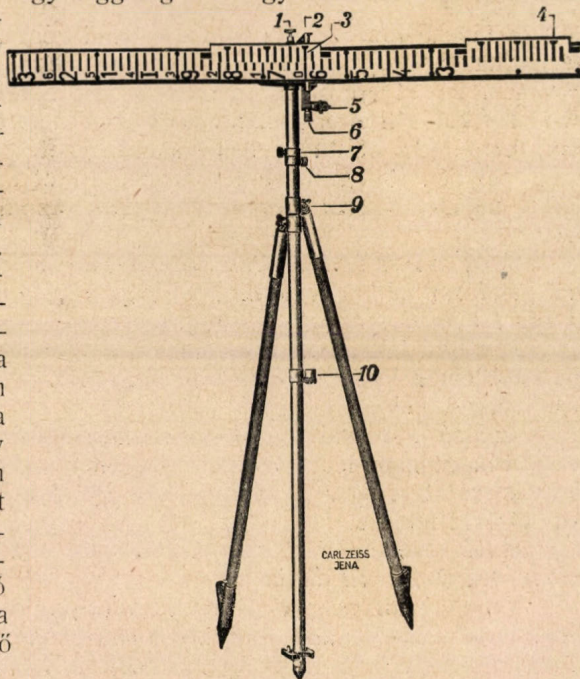
### 1. A műszer felállítása.

A műszer állványát a pont fölé helyezzük úgy, hogy az állvány fejezete közel vízszintes legyen. A műszer szekrényéből kivesszük a műszertalpat és összekötőcsavart, valamint a függőt is; a műszertalpat ráhelyezzük az állvány fejezetére, az összekötőcsavarral középállásban rögzítjük s a függőnek az összekötőcsavar horgára való akasztás után, úgy helyezzük el az állvány lábait, hogy a függő hegye és a pontjelölés közötti eltérés ne egyen nagyobb, mint amekkorát a műszertalpnak a fejezeten való tologatásával el lehet tüntetni. Az állvány-lábakat beszorítjuk a földbe.

A hidat, mely a műszer alhidádéját a ládában az alaplemeze rögzíti, leoldjuk s a műszert óvatosan bele helyezzük a műszertalp perselyébe. A behelyezés után a műszertalp oldalán levő rögzítő csavart meghúzzuk. Most kissé megoldjuk az összekötőcsavart, az állótengelyt az alhidádén levő szelencés libellával közel függőlegessé tesszük s elvégezzük a pontos pontraállást. Ezután az állótengelyt gondosan függőlegessé tesszük, végül megszorítjuk az összekötőcsavart.

### 2. A lécz felállítása.

A lécz két részből áll: egy függőleges és egy vízszintes lécből. A lécz részleteit a 26. ábrán látjuk: A függőleges lécen van két kitémasztás: szolgáló, meghosszabbítható fémbot, melyek közös fékgyűrűvel kapcsolódnak a léchez. E gyűrűnél van a lécz felállítására szolgáló szelencés libella. A függőleges és vízszintes lécz egymáshoz kapcsolására két másik elmozgatható gyűrű van a lécen; mindkettőnek van kötőcsavarja, melyekkel a vízszintes léczet bármely magassági helyzetben meg lehet kötni. A két gyűrű horonnyal illeszkedik egymásba. Ezáltal érhető el az, hogy az alsó gyűrű rögzítése után a vízszintes lécznek a felső gyűrűvel való együttes elforgatása után a lécz merőleges lesz az irányvonalra. A merőlegessé tételre dioptra szolgál,



26. ábra. A lécz nézete.

1 Állványkötőcsavar — 2 Támasz a lécz csomagolásához — 3 és 4. A fekete, ill. a vörös nóniusz nullavonása — 5 Dioptra és kollimátor — 6 Kötőcsavar — 7 Lécmagasság-fékgyűrűje — 8 Lécforgatás fékgyűrűje — 9 Léckitémasztóbot csuklója — 10 Szelencés libella.

melyet a vízszintes lécet tartó felső gyűrű nyúlványába kell tenni. A dioptrán átnézve a figuráns maga tudja a vízszintes lécet az irányvonalra merőleges helyzetbe hozni, t. i. addig forgatja a lécet, míg a dioptra irány síkja a már felállított műszer közepén megy át. Ugyanekkor a műszernél a lécre való irányzaskor meggyőződhetünk arról, hogy a lécek ki-elégítően merőleges-e az irányvonalra. Ugyanis helyes léccállítás esetén a dioptra nyílásának fehéren megvilágított szimmetriás képét kell látnunk. A vízszintes lécek merőlegesre állítása után a gyűrű kötőcsavarját a figuráns meghúzza.

A vízszintes lécek a felső gyűrű háromszögletű foglatába lehet helyezni úgy, hogy a foglatat felső részén levő csavarral a támasztó pecket visszahúzzuk s a lécek lehetőleg középhe. helyzetben való behelyezése után (az 1.60 m hosszú lécek 0.80-as része kerüljön a függőleges lécek tengelyéhez) a támasztó pecket visszatoljuk a csavarral a lécek hornyába. A foglatat a léccel együtt  $180^\circ$ -kal átforgatható, ha a rugós pecket kihúzzuk. *A lécek behelyezése után azt a helyzetet kell választani, amelynél a nóniuszok felül vannak s így a nóniusz osztásvonásai mellé írt számok is állóhelyzetbe kerülnek.* Az átforgatás után a rugós pecket visszaengedjük a rögzítésre szolgáló nyílásba s a vízszintes lécek ekkor merőleges a függőleges lécre.

### 3. Mérés (pontfelvétel).

A távcső főcsövén az okuláris felőli végen levő átállító gyűrűt úgy forgatjuk el, hogy a távmérőberendezés legyen bekapcsolva. Ezáltal a látómező két részre oszlik, a felső és alsó részt a képelválasztó prizma-rendszer különíti el egymástól, az éles elválasztó vonal a vízszintes szálal alkotja. (Az átállító gyűrű másik helyzetében egy köralakú látómező van, melyben Reichenbach-féle szálkeresztet találunk. Ilyen állítás mellett a műszer tisztán szög mérésre és egyszerű tahimétrálásra használható.)

*Ha a műszert vízszintes szög mérésre használjuk, minden irányzásnál gondosan kell ügyelnünk arra, hogy a felső objektív fél előtt levő planparallel lemezt mozgó mikrométer csavar indexe 0-ra mutasson.*

Továbbá tekintettel arra, hogy a kollimáció hiba a műszeren a planparallel lemez ilyen állására van kiigazítva, *e szabály betartása magassági szögek mérése esetén is szükséges.*

Az alsó látómező függőleges szálal ráállítjuk a felveendő ponton felállított függőleges lécek tengelyére (egyenes állású képeket látunk), a vízszintes szálal pedig a vízszintes lécre úgy, hogy a nóniuszokat közrefogó kis köröket felelje.

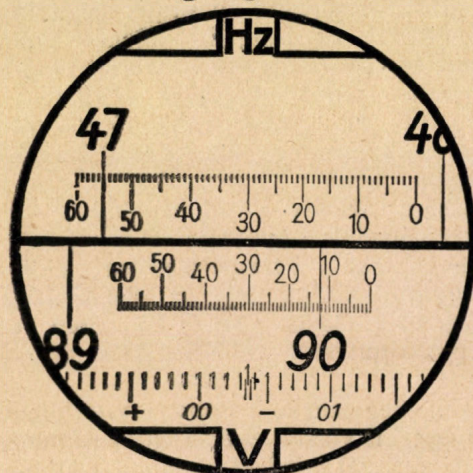
*A leolvasás előtt a planparallel lemezt mozgó mikrométercsavar indexének 0-án kell állnia!*

*Nagyobb távolságok esetén a fekete pontokkal határolt nóniusz leginkább összeeső vonásával olvassuk le a főskálán a távolság méter rendű, a nóniuszon pedig a távolság deciméter rendű részét, kisebb távolságok esetén a piros körökkel ellátott nóniusz és a főskála piros számozása használandó.* A távolság centiméter rendű részét úgy határozzuk meg, hogy a planparallel lemezt elforgatjuk egy fogasrúd és beosztott tárcsa (a mikrométer csavar) segítségével annyira, hogy a leginkább összeeső



vonást teljesen összeesővé tegyük. A pianparallel lemez elforgatásával 2 dm-en belül tudunk leginkább összeeső nóniusz osztásvonást teljesen összeeső osztásvonássá tenni s így két szomszédos dm vonás hozható teljes összeesésbe. A teljes összeesésbe hozott dm értékéhez hozzáadandó a beosztott tárcsán az indexnél leolvasható érték, ez adja a távolság cm rendű részét. Tehát minden távolság esetén a cm rendű rész kétszer, egymástól függetlenül állapítható meg.

A távolság meghatározása után a vízszintes körön leolvasható a vízszintes irányérték. A leolvasó mikroszkóp látómezejét a 27. ábra mutatja.



27. ábra. A leolvasó mikroszkóp látómezeje.

Ugyanezen mikroszkópban látjuk a függőleges kör két beosztását (27. ábra), a zenitszög szerint haladó számozású hatvanas fokosztást és a tangens-beosztást. Ez utóbbinak számai a tangensnek a tizedespont utáni értékeit tüntetik fel (pl. 05 jelent 0,05-öt). A beosztásos mikroszkóp első, meghosszabbított osztásvonása egyúttal a tangens beosztás indexe is. Ennél az indexnél, az indexlibella buborékjának gondos középreállítását után, becsléssel megállapítjuk a magassági szög tangensének értékét. Ez a

harmadik-negyedik tizedesig történhetik. A műszer vízszintes tengelye feletti magasság

$$m = t \operatorname{tg} \alpha$$

egyenletből számítható. A  $t$  a már meghatározott távolság,  $\operatorname{tg} \alpha$  helyébe pedig a tangensbeosztáson nyert leolvasás helyettesítendő.

Az 
$$M_P = M_H - l \pm t \operatorname{tg} \alpha$$

képletben „ $l$ ” egy felvétel keretében, tehát amíg a vízszintes lécz helyzetét a függőleges lécen meg nem változtatjuk, állandó.

A magassági kör fokosztását a trigonometrikus magasságmérésben használjuk.

Ha a részletpontra a lécet a rendes módon nem lehet felállítani, akkor két eljárást követhetünk. Az egyik az, hogy a vízszintes lécet eltoljuk a szimmétriás helyzetből, a másik, gyakoribb esetben előbb a műszerrel beirányítjuk a felveendő pontot, aztán a lécet a pont előtt (annyira, hogy akadály nélkül felállítható legyen) beintjük az irányvonába s a figuráns leméri a lécállásig terjedő távolságot.

Nagyon meredek irányzás esetén a „ $c$ ” állandó vízszintes vetületének megváltozását úgy vehetjük figyelembe, hogy a függőleges kör homoklapján található beosztáson (24. és 25. ábrán 16) leolvasható cm rendű mennyiséget levonjuk a meghatározott távolságból.

## d) A Bosshardt—Zeiss-féle műszer vizsgálata és igazítása.

A műszert meg kell vizsgálni, mint teodolitot és mint tahimétert. A teodolitrész vizsgálata a szokásos módon történik, a kollimáció-hiba elűntetése csak a gyárban végezhető el.

A távmérőberendezés vizsgálata kiterjed 1. az összeadó állandóra, 2. a szorzó állandóra és 3. a redukáló berendezés helyes működésére.

Az *összeadó állandó* értékét léccel, vagy szalaggal szabatosan megmért rövid, 10—20 m távolságra végzett távméréssel állapítjuk meg. Ha ebből 100-as szorzó állandót feltételezve, az összeadó állandó nem adódna zérusnak, akkor a 4 mikrométer csavar rögzítő csavarját megoldjuk (24. és 25. ábra) és a planparallel lemezt a 4 csavar elforgatása nélkül a szükséges mértékben elforgatjuk. Ha a szorzó állandó 100-tól erősen eltérne, amit az alábbi vizsgálat állapít meg, akkor annak kerek-számúvá tétele után e vizsgálat megismétlendő.

A szorzó állandó meghatározására néhány — 80 m—100 m — nagyságú, gondosan megmért hosszra végzünk a tahiméterrel is mérést. Ha a szorzó állandó nem 100-nak adódna, akkor a távmérő prizmak előtt levő elzáró üveglemezt (prizmát) forgatjuk addig, amíg az állandó 100 nem lesz. A forgatás előtt a 26 csavar megoldandó (24. és 25. ábra). A foglalat gyűrűjén levő beosztás a próbálgatással való beállítás megkönnyítésére szolgál.

A redukáló berendezésen azt kell megvizsgálni, hogy a vízszintes irányzaskor a távmérő prizmak főmetszetei is vízszintesek-e. Meredek térszínen két pontot jelölünk ki s ezek távolságát *mindkét* végpontról többszöri ismétléssel megmérjük. Ha a felfelé és a lefelé való méréskor ugyanazt az eredményt kapjuk, akkor a redukáló berendezés helyes. Eltérés esetén a helyes érték a kettő számtani közepe lesz. Az igazítás abból áll, hogy a vízszintes tengelyre ékelt (1-es) fogaskereket a 2 igazító csavarral addig forgatjuk, míg a számtani közepet kapjuk. Nagyon szabatos távmérések esetén — például, ha sokszögoldalakat mérünk — a távolságokat oda-vissza kell mérni. Ez esetben a kis igazítási hibák hatása is kiesik.

A magassági kör indexlibelláját és a távcső szintező libelláját a szokásos módon kell vizsgálni és igazítani.

Meg kell vizsgálni a távmérő-lécet is és pedig 1. ki kell igazítani a függőleges támasztórúdra szerelt szelencés libellát, 2. a dioptra iránysíkját merőlegessé kell tenni a léccel számozott lapjára. Az utóbbi vizsgálata úgy végzendő, hogy a léccel — felső élén végignézve — beirányítunk valami nagy távolságú pontot s utána a dioptra iránysíkjába nagy távolságban egy jelzőkarót intünk be. Ezután a léccel a boton 180°-kal átforgatjuk és újból beirányítjuk az előbbi pontot. Ha a dioptra iránysíkjába most is ugyanarra a pontra mutat, akkor az merőleges a lécre, ha nem, akkor a mutatkozó eltérés felére állítjuk az iránysíkot.

## Szemle.

### I.

#### A 70 éves Geodéziai Intézet.

A Baeyer János Jakab tábornok által létre hívott potsdami Geodéziai Intézet ez évben érte el fennállásának hetvenedik esztendejét. Keletkezését a porosz király 1861 június 20.-i rendeletének köszönheti, mely a „Középeurópai Fokmérést“ rendelte el. A Középeurópai Fokmérésből, tekintve, hogy a legtöbb európai állam csatlakozott a vállalkozáshoz, 1867-ben „Európai Fokmérés“ lett.

Az Európai Fokmérés központi irodájának támogatásával alapította Baeyer a „Geodéziai Intézetet“, melynek feladata „az európai fokméréshez a porosz állam területén szükséges munkálatok végrehajtása és főleg a tudományos geodézia művelése“ lett.

Jóllehet az Intézetet már 1868-ban ideiglenesen berendezték, Baeyer elnöki kinevezése pedig 1870 augusztus 3-án kelt, mégis úgy ő, mint Helmert, az Intézet keletkezését 1870. jan. 1-ére teszi, tekintve, hogy az 1870. évi költségvetésben szerepel először hivatalosan.

Az Intézetet alapítója, Baeyer tábornok 1885-ig, majdnem 91 éves korában bekövetkezett haláláig vezette. Utóda Helmert Frigyes Róbert lett.

Az Intézet hivatalos helyiségei eleinte bérházakban nyertek elhelyezést, s csak 1889—92-ben sikerült végre, főleg a kitűnő orvos-kutató és képviselő, dr. Wirchow Rudolf szorgalmazására, a Potsdam melletti Telegraphenbergben felépíteni az Intézetet, mely jelenleg a főépületből, két meridiánházból, két vertikálisházból, egy észlelőtoronyból (Helmert-torony), egy óraépületből, egy műhelyházból, egy kettősfalú észlelőépületből, egy 250 m hosszú, fedett mérőpályából és két miraházból áll.

Az Intézet feladatait az 1937. január elsején életbelépett rendelet a következőkben jelöli meg:

I. Az elméleti geodézia művelése tudományos kutatásokkal és olyan csillagászati s fizikai meghatározások kivitelezése, melyek a föld alakjának kutatására vonatkozó geodéziai mérésekkel együtt első sorban a Birodalom területére vonatkoznak,

II. a gyakorlati geodézia tudományos művelése, tekintettel főleg az Állami Felmérés feladataira,

III. ifjú földmérő mérnökök elméleti és gyakorlati továbbképzése az I. és II. pontban jelzett feladatok területén. Ezek részletesen a következők:

1. geodéziai-csillagászati munkálatok a függővonal irányának meghatározására és a geodéziai hálózat tájékozására, továbbá a föld mérésének keretében fellépő egyéb munkálatok, beleértve az ezekhez tartozó óra- és időszolgálatot,
2. fizikai mérések a nehézségerő meghatározására és egyéb földi erők mérésére,
3. a birodalom partjain levő középtengerszín és középtengerszín-ingadozások kutatása,
4. a fénysugarak törésének hatása a légkörben,
5. csillagászati és fizikai munkálatok számszerű összekapcsolása a geodéziaiakkal,

6. további elméleti, számítási és kísérleti kutatások, melyek a geodéziai tudomány továbbfejlesztésére szolgálnak,
7. elméleti és gyakorlati kutatások a földmérésre és térképezésre vonatkozóan,
8. mérési és számítási eljárások elméleti és gyakorlati kidolgozása és vizsgálata, főleg olyanoké, melyek az Állami Felmérésnél jelentőséggel bírnak,
9. geodéziai mérőberendezése kutatása.

További feladata még az Intézetnek a külföldi tudományos körökkel való kapcsolatok ápolása.

Az Intézetet sokoldalú feladatának teljesítése céljából, főleg újabban mintaszerű, műszerfelszereléssel látták el, nevezetesen: hat kvarcórája van az időszolgálathoz, mely a csillagászati hely- és azimut-meghatározások és ingamérések alapja, négyingás vakuumkészülék önműködő írőberendezéssel, sztatikai, tengeren való nehézségerőmérésekre is használható mérőeszközök, különböző műszer-vizsgáló és komparáló berendezések.

## II.

### Egyszerűsítés az előmetszési feltételi egyenlet együtthatóinak és tiszta tagjának számításához.

(Kriegel O. okl. mérnök javaslata a Zeitschrift f. Instrumentenkundeban.)

Az előmetszési feltételi egyenlet általános alakja a következő:

$$\lambda'' = -\varrho'' \frac{(y) - Y}{d^2} \xi + \varrho'' \frac{(x) - X}{d^2} \eta + (\alpha) - (P_1 P_2) - l$$

ahol  $\lambda$  a mérési eredmény legmegbízhatóbb javítása,  
 $(x)$  és  $(y)$  az előmetszet pontközelítő koordinátái,  
 $X$  és  $Y$  az ismert alappont koordinátái,  
 $(d)$  a két pont távolságának közelítő értéke,  
 $(\alpha)$  az ismeretlen irány közelítő irányszöge, azaz:

$$\text{arc tg } \frac{(y) - Y}{(x) - X}$$

$(P_1 P_2)$  az alappontok által meghatározott irány irányszöge,  
 $l$  a mérési eredmény.

Jelöljük a két utolsó szög összegét  $\eta$ -vel.

A számítások során az előzetes  $(\alpha)$  irányszög számítása az, ami a legtöbb időbe kerül, s ez okból a következőképpen alakítjuk át a  $t$  tiszta tagot:

$$t = a \Delta a, \quad \text{illetőleg} \quad t = b \Delta b,$$

$$\text{itt} \quad a = -\frac{(y) - Y}{d^2} \varrho'' \quad b = +\frac{(x) - X}{d^2} \varrho''$$

$Y$	$(y)$	$\Delta y = (y) - Y$	$\Delta x \operatorname{tg} \varphi$	$\Delta b = \Delta x \operatorname{tg} \varphi - \Delta y$
$X$	$(x)$	$\Delta x = (x) - X$	$\Delta y \operatorname{cotg} \varphi$	$\Delta a = \Delta y \operatorname{ctg} \varphi - \Delta x$
$\varphi$		$d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$	$a = + \varrho''/d^2 \Delta y$	$f = a \Delta a$
$\operatorname{tg} \varphi$		$\varrho''/d^2$	$b = - \varrho''/d^2 \Delta x$	$f = b \Delta b$
$\operatorname{cotg} \varphi$		$\varrho'/d^2 \cdot \varrho''$	$a^2 + b^2$	
- 53 273, 87	- 56 244,60	- 2 970,73	- 2 970, 496	+ 0,234
+ 18 981, 74	+ 17 699,00	- 1 282,74	- 1 282, 838	- 0,098
246° 38' 38,3"		10 470 659	$a = + 58.52$	$f = + 5,7$
		0,0197	$b = - 25.27$	$f = + 5,9$
+ 2,315 741				
+ 0,431 826		4063	4061	

jelöljük az  $(y) — Y$  differenciát  $\Delta y$ -nal és az  $(x) — X$ -et  $\Delta x$ -el,

$$\Delta a = \Delta y \cotg \varphi - \Delta x$$

$$\Delta b = \Delta x \tg \varphi - \Delta y.$$

A  $\tg \varphi$  és  $\cotg \varphi$  természetes értékét ötjegyű táblázatból keressük ki, a  $\Delta x \tg \varphi$  és  $\Delta \cotg y \varphi$  szorzatot géppel végezzük, a koordinátakülönbségeket fejszámolással nyerjük, a  $\Delta a$  és  $\Delta b$   $a$  és  $b$ -vel való szorzatát pedig logarlécezen toljuk ki.

A számítást táblázatosan a következőképpen végezzük:

A számítások során úgy a  $t$ -t, mint az  $a$  és  $b$  értékeket ellenőrzéssel nyerjük, ugyanis a  $t$  számítása két úton történik, az  $a$  és  $b$ -re pedig fennáll az egyenlőség:

$$a^2 + b^2 = \varrho'' / d^2 \varrho''$$

### III.

*Irmédi-Molnár László dr.: Tóth Ágoston honvédezeredes a XIX. századbeli magyar térképezés úttörőjének élete és működése.* — Bpest, 1938.

(A „Térképészeti Közlöny” 8. sz. különfüzete.) 235 lap, 17 ábra, I—XIII. műmelléklet.

Tóth Ágoston Ráfael honvédezeredes volt. Tóth elvégezte Bécsben a mérnöki akadémiát, majd a katonai földrajzi intézetben igen értékes munkásságot fejtett ki. Később Pesten letette a mérnöki vizsgát és Zala vármegye kiváló mérnöke lett. A szabadságharcban tevékeny részt vett. Honvédezeredesi ranggal az erdélyi csapatoknál teljesített szolgálatot, majd a fegyverletétel után — mint volt cs. és kir. őrnagyot — kötéláltali halálra, illetve kegyelem útján 18 évi várfogságra ítélték. Ebből 7 esztendő Olmützben töltött s onnét Gizella főhercegnő születése alkalmával engedték szabadon több magyar honfitársával egyetemben. Ezután a keszthelyi földművesiskola tanára lett.

Mikor 1867-ben, a kiegyezés után, az ország a gazdasági fellendülés útjára lépett, érezhetővé lett a magyar térképészeti intézet hiánya. Mihalik János min. tan. Tóth Ágostonra gondolt. Az ő nagy tudásától és szervezőképességétől remélte ilyen magyar intézet felállíthatását. Tóth valóban vállalta a megbízást, mire véget nem érő megbeszélések kezdődtek és a kezdeményezés végül is — aktákba fűlt. Pedig Tóth elgondolása még mai szemmel is igen korszerű volt.

1868-ban (ápr. 20.) második, átdolgozott javaslatában így ír: „A magyar topografiai intézet hivatása nemcsak az, hogy eredeti felvételeket teljesítsen s azokat különféle méretű földabroszokra feldolgozza, hanem hogy mindenféle más cartographiai munkát végezzen”. „Azért ne csak arra szorítkozzék, hogy egyoldalúlag a katonát, vagy mérnököt elégtételek ki, hanem igyekezzék a privát embernek is jó, használható és olcsó földabroszokat nyújtani és főképpen az iskolák számára olcsó, könnyen érthető s a szemét nem rontó geographiai abroszokat készíteni.” Ebben az előterjesztésben az intézetet már 8 osztályra tagolta. Éspedig:

- I. Matematikai, geodetikai osztály.
- II. Rajzoló osztály.
- III. Katasztrális felmérési osztály az átveendő katasztrális mérnöki személyzettel.
- IV. Térképező osztály.
- V. Rézmetsző és litografiai osztály.
- VI. Photographiai és galvanoplasztikai osztály.
- VII. Nyomtató műhely.
- VIII. Evidenciában tartás, térkép és könyvtár.

A javaslat alaposan figyelembe vette nemcsak az akkor már ismert minden jelentősebb ily irányú tudományos eredményt, hanem a költségvetést és a kiképzést is. Itt említette meg először, hogy a kataszteri hivatalt egyesíteni kellene a helysínrajzi osztállyal.

Tóth azonban nem számolt a minisztériumok érzékenységgel. Egyik sem akarta hagyni, hogy ügyköre csorbát szenvedjen, ezért ebben a formában nem jutott előbbre a szép terv.

Mindamellet nem szabad lekicsinyelnünk azt a gyakorlati eredményt sem, amely Tóth Ágoston fáradozásait koronázta. Még 1867-ben (júl. 29.) kinevezték a közlekedésügyi minisztérium státusában létesített topográfiai osztályhoz. Az ő javaslatára ézt az osztályt három csoportra tagolták. Az első osztály volt az ú. n. matematikai csoport, melyben a háromszögelési munkálatokat végezték, a második osztályt a térképfelvételi és rajzoló munkálatok, végül a harmadik osztályt a körrajzolás és rézmetszés foglalkoztatta. A bécsi katonai földrajzi intézetet is fel akarták kérni, hogy engedjen át a magyarországi felvételekből egy példányt, hiszen ott az ország területének felvétele három példányban is megvolt, vagy pedig engedje meg annak lemásolását. Sajnos, minden erőfeszítésük meddő maradt.

A topográfiai osztály működési körét Tóth javaslatára oly módon állapították meg, hogy személyzete elvégez minden felvételt, mind az út- és víz-, mind a vasútépítés céljaira. Az osztálynak kellett továbbá ezek nyilvántartási adatainak vezetését is elvégeznie. A létszámot ideiglenesen egy igazgatóval, három aligazgatóval és hat segédmérnökkel kívánták betölteni. A litográfiai, vagyis körrajzoló osztály felállításától egyelőre eltekintettek, mivel a költségek igen magasra rúgtak volna.

Az előkészítő munkálatok befejeztével Tóth magához a szervezéshez fogott.

Az osztály a Várban kapott elhelyezést a mai Államnyomda mellett lévő kis házban, ahol egy ideig Tóth egészen egyedül ült munkaasztala mellett. Nemsokára azonban megkezdődött a kilincselés állástkérő mérnökök részéről. Nehéz feladat volt a kiválogatás, mert senki sem akarta a dolgokat előlrol elkezdeni. A kérvényezőkkel próbarajzokat készítettett és ezek eredményéből azt látta, hogy bizony ebben a szakmában igen elmaradtunk! Az egykori Landesbaudirektiontól a minisztérium többeket átvett s közülük többet rá is erőszakoltak: kénytelen volt ezeket alkalmazni, bár egy szót sem tudtak magyarul. Így azután sok baja volt a térképek megírásával; az ellenőrzési munkálatokat mindig magának kellett elvégeznie.

Végre együtt volt a személyzet és az osztály megkezdhetette a munkát, de igen sok fáradságba került a teljesen kezdő tisztviselők tanítása. Tóth nagy körültekintéssel és lelkesedéssel fogott neki, hogy beosztottjait oktassa, a rendelkezésre álló rövid idő alatt még sem bírta feladatukat úgy elvégeztetni velük, amint szeretne volna.

Embereit az első hónapokban a rajzolásban és a csikozásban gyakoroltatta, hogy egyenletes munkát tudjon elérni. Nagy tervekkel volt eltelve, de csakhamar látnia kellett, hogy ezek a tervek szalmaláng módjára hamvadnak el s a topográfiai osztállyal szemben felállított követelmény is roppant csekély volt. Ezért nem is töltötte be az összes állásokat, mert a munkálatokat a beosztottakkal együtt, számszerint öten, el tudták végezni.

Terve volt, hogy a topográfiai osztály munkáját európai színvonalra emelje és ezért várt még, remélve, hogy az üres helyekre jó és már némileg képzett szakembereket talál.

Egy napon Hollán államtitkár átkérte a minisztériumba magához és közölte vele, hogy gróf Mikó Imre miniszternek javaslatot tett: küldjék Tóthot a topográfiai osztálynak különálló intézetté való átszervezése végett külföldi tanulmányútra, hogy az ott szerzett tanulságok alapján a magyar intézet felállíttassék.

Külföldi tanulmányútja után újból javaslatot terjeszt elő a topográfiai osztály felállítása érdekében. Javaslatában igyekezett rámutatni a mérnökök topográfiai ismereteinek hiányosságára. Ő maga arra törekedett, hogy topografus mérnökei jó gyakorlattal bírjanak és így a mérnöki tudomány ezen ágát Magyarországon is műveljék, mivel azt a jövő nemzedék, de különösen a honvédség szempontjából — melynek felállításában ekkor már nagyon reménykedtek — igen fontosnak tartotta. Ebből az elgondolásból kifolyólag miniszterének azt javasolta, hogy úgy, mint az Angliában, Franciaországban, Spanyolországban szokásos, állítsanak fel bizottságot az érdekelt minisztériumok tagjaiból, valamint más szakférfiakból s ezek határozzák meg azokat a módozatokat, amelyek alapján a topográfiai osztály kibővíthető lenne.

A topográfiai osztály érdekében egyik előadást a másik után tartotta. Ezek közül éppen a bizottság felállításának idejére eső előadását említjük meg, amelyet a Mérnökegyesületben tartott „A térképezés fejlődése a középkorban” címmel.

Nyáron és ősszel hivatalában domborműveken dolgozott, délutánjait könyve megírására szentelte és az egyetemen tartandó előadásainak anyagát állította össze.

1869 telén a pesti egyetemen tartandó katonai előadásainak anyagán dolgozott és pedig a következő tárgyakból: stratégia, hadművészet története, tereptan, térképolvasás és katonai felvétel, hadseregszervezés.

1871 szeptemberében az európai nemzetközi fokmérés bécsi kongresszusán Magyarországot Tóth Ágoston képviselte. Ő beszélt rá Bruhnst (mivel az sajátmagának hivatali állása miatt lehetetlen lett volna), hogy Magyarországot szólítsa fel a kongresszus csillagda felállítására. Tóthnak ezt az elgondolását Bruhns, mint sajátját, a teljes ülésen előadta, és indítványát a közgyűlés elé terjesztette. Miután magyar területen egyetlenség csillagda sem létezik — mondotta — s a csillag-



dák úgyszólván Béccsel végződnek, a nemzetközi fokmérés közgyűlése forduljon azzal a kéréssel a magyar kormányhoz, hogy a szükséges csilgdat mielőbb állítsa fel. Ezt az indítványt a közgyűlés közbeleegyezéssel el is fogadta. A háromszögelő hivatal a bécsi katonai intézet által a Dunántúlon mért háromszögelésen keresztül a fiemei mércétől Budáig trigonometriai magasságokat mért. Ezekkel a trigonometriai magasság-mérésekkel nem volt a bizottság megelégedve és ezért felszólította a magyar kormányt, hogy a magassági méréseket elsőrendű szintezés útján határozza meg. A magyar kormány mindkét javaslatot megkapta, de nem történt semmi sem.

Hosszú volna Tóth pályafutását végigkísérnünk. Legyen elég anynyi, hogy 1873-ban a közlekedésügyi minisztérium topográfiai ügyosztályát, amelyet Tóth annyi szeretettel és hozzáértéssel teremtett meg s fejlesztett nagygyá, egyesítették a pénzügyminisztérium alá tartozó kataszterrel és ezzel nyerte el mai komoly alapját a mai M. kir. Állami Földmérés, ekkor nyert nagyon sok értékes munkaerőt hazánk egyik legtisztetreméltóbb geodéziai, tudományos intézménye, a M. kir. Háromszögelő Hivatal.

Ugyanebben az esztendőben Tóth Ágoston a jól kiérdemelt nyugalomba vonult.

Ez a rövid ismertetés is eléggé megvilágítja, milyen értékes, alkotó és mozgalmas életet élt Tóth Ágoston honvédezzredes. Az ő életéről számotadni nem kicsiny feladat. A Hadimúzeum kezdeményezésére a Honvéd Térképészeti Intézet Irmédi-Molnár László századost, v. egyet. adjunktust bízta meg Tóth Ágoston életrajzának megírásával. 14 évi fáradhatatlan adatgyűjtés után 253 oldalas, pompás kiállítású munkában felelt meg Molnár a reábízott feladatnak. A mű példaképpül szolgálhat minden hasonló munkához a jövő nemzedék számára. Nemcsak Tóth életét kapja az olvasó a legrészletesebb és legtárgyilagosabb megvilágításban, hanem olyan kimerítő korrajzot is, amely egyrészt az egész műnek átfogó keretül —, másrészt az egyes életmozaikok háttéréül szolgál.

Az Utószóban igéri a kiváló szerző, hogy Tóth térképező munkásságának egészen részletes ismertetésével a jövőben kimerítően óhajt foglalkozni. Ez a tárgykör minden magyar térképészt, geográfust és mérnököt igen közelről érdekel. Igen nagy érdeklődéssel várjuk.

*Dr. Bendefy László.*

#### IV.

### A 60-as fokrendszer átalakítása 100-as fokrendszerre számológép segítségével. (F. Harkink AVN. 1940. 23. szám, 378 oldal.)

#### I. Régi rendszer átalakítása új rendszerre.

$$1^{\circ} = \frac{90}{81} g$$

$$1' = \frac{150}{81} \cdot 0,01 g = \frac{90 + 60}{81} \cdot 0,01 g$$

$$1'' = \frac{250}{81} \cdot 0,0001 = \frac{90 + 60 + 100}{81} \cdot 0,0001 g$$

$$\text{tehát: } 63^\circ 26' 06'' = \frac{90 \cdot 63,2606 + 60 \cdot 0,2606 + 100 \cdot 0,0006}{81} \text{ g}$$

Átalakítás számológép segítségével:

- a) A beállító-szerkezeten 632606-ot beállítjuk.
- b) A számláló-szerkezetet 90-re beforgatjuk.
- c) A beállító-szerkezeten töröljük a fokokat ( $63^\circ$ ).
- d) A számláló-szerkezeten a 90-et 150-re forgatjuk.
- e) A beállító-szerkezeten töröljük a perceket ( $26'$ ).
- f) A számláló-szerkezeten a 150-et 250-re forgatjuk.
- g) Az eredmény-sorban megjelenő számot 81-el osztjuk.  
(81 egész jobbra a beállító-szerkezeten állítandó be.)  
A számláló-szerkezeten az eredmény jelenik meg. (70,4833 g)

### Új rendszer átalakítása régi rendszerre.

- a) A beállító-szerkezeten 70,4833-at beállítjuk.
- b) A beállított számot megszorozzuk 81-el.
- c) A beállító- és számoló-szerkezetet töröljük.
- d) Osztunk 90-el, míg a fokok számjegyei a számláló-szerkezeten megjelennek (tehát 63).
- e) Beállító-szerkezeten 90-et 150-re alakítjuk és tovább osztunk mindaddig, amíg a számláló-szerkezeten a percek számjegyei megjelennek (tehát 26),
- f) A beállító-szerkezeten a 150-et 250-re alakítjuk át és tovább osztunk. A számláló-szerkezeten az eredményt kapjuk.

### Kimutatás a tagosítások állásáról.

A hazai tagosítások állását 1940 decemberében az alábbi összeállításban foglaltuk egybe.

#### I. A 34.700/1935. I. M. számú rendelet alapján már befejezett tagosítások.

1. Bakonygyirót (Veszprém vm), 2. Bakonszeg (Bihar vm), 3. Bácsbokod II. (Bács-Bodrog vm), 4. Bekölce (Heves vm), 5. Császár (Komárom vm), 6. Dövény (Borsod vm), 7. Dunaszekcső (Baranya vm), 8. Garé (Baranya vm), 9. Igal (Somogy vm), 10. Járdánháza (Borsod vm), 11. Jut (Somogy vm), 12. Kissikátor (Borsod vm), 13. Lepény (Veszprém vm), 14. Mezőgyán (Bihar vm), 15. Mőzs (Tolna vm), 16. Nagykereki (Bihar vm), 17. Nagyszalonta (Bihar vm), 18. Szabadhidvég (Somogy vm), 19. Vámospércs (Hajdu vm).

#### II. Az új birtoktagok kihasítása befejezést nyert, de a kiosztási munkálatok hitelesítése még nem történt meg.

1. Berekbösörmény (Bihar vm), 2. Biharugra (Bihar vm), 3. Bodon (Heves vm), 4. Borsodszentgyörgy (Borsod vm), 5. Csaholc (Szatmár vm), 6. Domaháza (Borsod vm), 7. Egerbocs (Heves vm), 8. Gelej

(Borsod vm), 9. Hencida (Bihar vm), 10. Iregszemcse (Tolna vm), 11. Kisherend (Baranya vm), 12. Körösnagyharsány (Bihar vm), 13. Maklár (Heves vm), 14. Nágocs (Somogy vm), 15. Nagyharsány (Baranya vm), 16. Rém I. (erdőtágosítás, Bács-Bodrog vm), 17. Rém II. (gazda-földek, Bács-Bodrog vm), 18. Szellő (Baranya vm), 19. Szeremle (Bács-Bodrog vm), 20. Tengőd (Tolna vm).

### III. A jogerősen elrendelt és folyamatban levő tagosítások.

1. Ádánd (Somogy vm), 2. Bakonyszentlászló (Veszprém vm), 3. Bácsborsod (Bács-Bodrog vm), 4. Bátaszék (Tolna vm), 5. Berettyó-szentmárton (Bihar vm), 6. Bihartorda (Bihar vm), 7. Bököny (Szabolcs vm), 8. Bükkcenterzsébet (Heves vm), 9. Doba (Veszprém vm), 10. Drágszél (Pest vm), 11. Dunapataj (Pest vm), 12. Egerág (Baranya vm), 13. Esztár (Bihar vm), 14. Eszteregnye (Zala vm), 15. Felsőnyék (Tolna vm), 16. Geszt (Bihar vm), 17. Felsőszentiván (Bács-Bodrog vm), 18. Gyulaháza (Szabolcs vm), 19. Harta (Pest vm), 20. Hodász (Szatmár vm), 21. Hódoscsépány (Borsod vm), 22. Homokmégy (Pest vm), 23. Mezőcsát (Borsod vm), 24. Mezőszentgyörgy (Veszprém vm), 25. Mohács (Baranya vm), 26. Magyar (Szatmár vm), 27. Nagykónyi (Tolna vm), 28. Nyirtét (Szabolcs vm), 29. Öregcsertő (Pest vm), 30. Regöly (Tolna vm), 31. Sárkeresztes (Fejér vm), 32. Somberek (Baranya vm), 33. Szalánta (Baranya vm), 34. Szakmár (Pest vm), 35. Szemely (Baranya vm), 36. Szentsimon (Gömör vm), 37. Tapolca (Zala vm), 38. Velemér (Vas vm), 39. Zsáka (Bihar vm),

### IV. A közigazgatási eljárás után a megengedhetőségi tárgyalás kítűzetett.

1. Balatonszabadi (Veszprém vm), 2. Darvas (Bihar vm), 3. Egyházasharaszti (Baranya vm), 4. Magyarkeszi (Tolna vm), 5. Magyarzombatfa (Vas vm), 6. Nagyecsed (Szatmár vm), 7. Old (Baranya vm), 8. Sióágárd (Tolna vm), 9. Sárpilis (Tolna vm), 10. Tiszaigar (Heves vm), 11. Tiszatarján (Borsod vm), 12. Vérteskéthely (Komárom vm).

### V. A tagosítás megindítását kérelmezték.

1. Adorjás (Baranya vm), 2. Alsószeli (Nyitra-Pozsony vm), 3. Áta (Baranya vm), 4. Bálványos (Somogy vm), 5. Botpalád (Szatmár vm), 6. Bedegkér (Tolna vm), 7. Biharkeresztes (részl., Bihar vm), 8. Dávod (részl., Bács-Bodrog vm), 9. Döryzomba (Tolna vm), 10. Egyed (részl., Somogy vm), 11. Égerszög (Abauj-Torna vm), 12. Hevesvezekény (Heves vm), 11. Tiszatarján (Borsod vm), 12. Vérteskéthely (Komárom vm). har vm), 15. Kissentmárton (Baranya vm), 16. Kisterenye (Nógrád-Hont vm), 17. Kölked (Baranya vm), 18. Kübekháza (Arad-Torontál vm), 19. Magyarsarlós (Baranya vm), 20. Medina (Tolna vm), 21. Mélykút (Bács-Bodrog vm), 22. Negyed (Nyitra-Pozsony vm), 23. Nyírvákó (Szabolcs vm), 24. Osztopán (Somogy vm), 25. Ráksi (Somogy vm), 26. Rimaszécs (Gömör vm), 27. Sente (Nógrád vm), 28. Som (Somogy vm), 29. Sormás (Zala vm), 30. Tataháza (Bács-Bodrog vm), 31. Timár (Szabolcs vm), 32. Tiszaföldvár (Jász-Nagykun-Szolnok vm), 33. Toponár (Somogy vm), 34. Vokány (Baranya vm).

## 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 gyűjtésével is segítségünkre jönni. A hazai geodéziai tudomány fejlesztése érdekében vállaltuk a Közlöny kiadásának és szerkesztésének fásztó és kockázatos munkáját s nagyon szomorú volna, ha a geodéziával foglalkozók közönye miatt vállalkozásunkkal fel kellene hagyni.

Kérjük előfizetőinket, terjesszék a Közlönyt ismerőseik körében, továbbá igyekezzenek rábírní a könyvtárt fenntartó intézményeket, hogy a Közlönyt járassák.

**A szerkesztőség.**



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

SÜSS NÁNDOR

egyetemi műszerész

**BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.**

Sürgőny cím: „M O M E R“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

## **35. D jelű legújabb típusú kis szintező műszer**

kötött távcsővel, a távcsőhöz  
kötött koincidenciás leolvasású  
szintező libellával, alhidádé li-  
bellával és szintező csavarral,  
fémtokban, állvánnyal együtt

**Ára: 350 pengő.**



# MAGYAR OPTIKAI MŰVEK RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

ALAPÍTOTTA: 1884-BEN

**SÜSS NÁNDOR**

egyetemi műszerész

**BUDAPEST, XII., CSÖRSZ-UTCA 35-43.**

Sürgőnycím: „MOMER“

TELEFON 150-065\*, 150-045\*.

**TEODOLITOK**

\*

**EGYETEMES MŰSZEREK**

\*

**TAHIMÉTEREK**

\*

**FELRAKÓK**

\*

**MÉRCÉK ÉS MÉRŐSZALAGOK**

\*

**MÉRNÖKI FELSZERELÉSEK**

\*

**LÁTCSÖVEK**

