

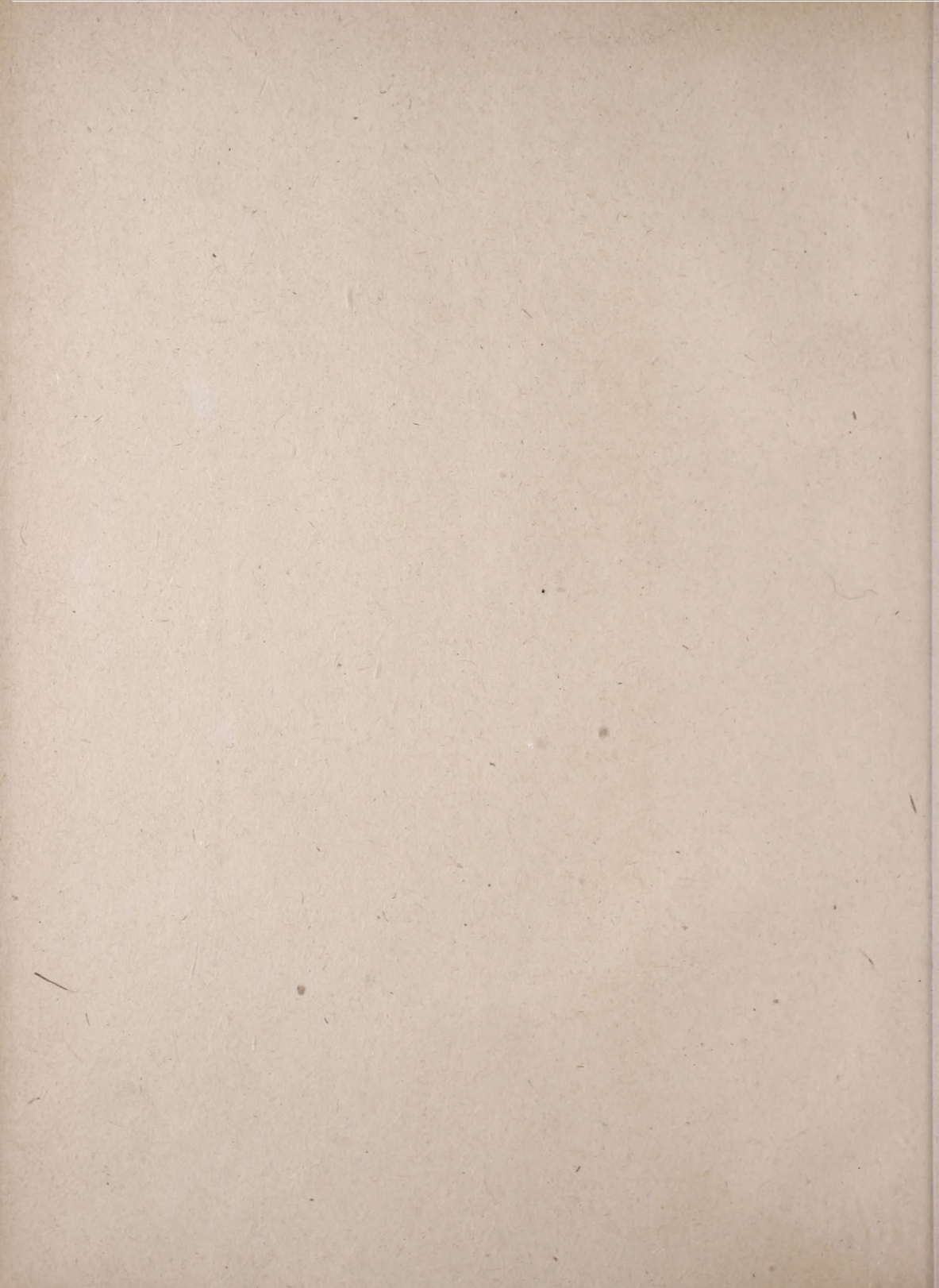
GEODÉZIAI KÖZLÖNY

FŐSZERKESZTŐ:
OLTAY KÁROLY

FŐMUNKATÁRS:
SZILÁGYI BÉLA

V. ÉVFOLYAM

BUDAPEST, 1929.



TARTALOMJEGYZÉK.

I. Nagyobb cikkek.

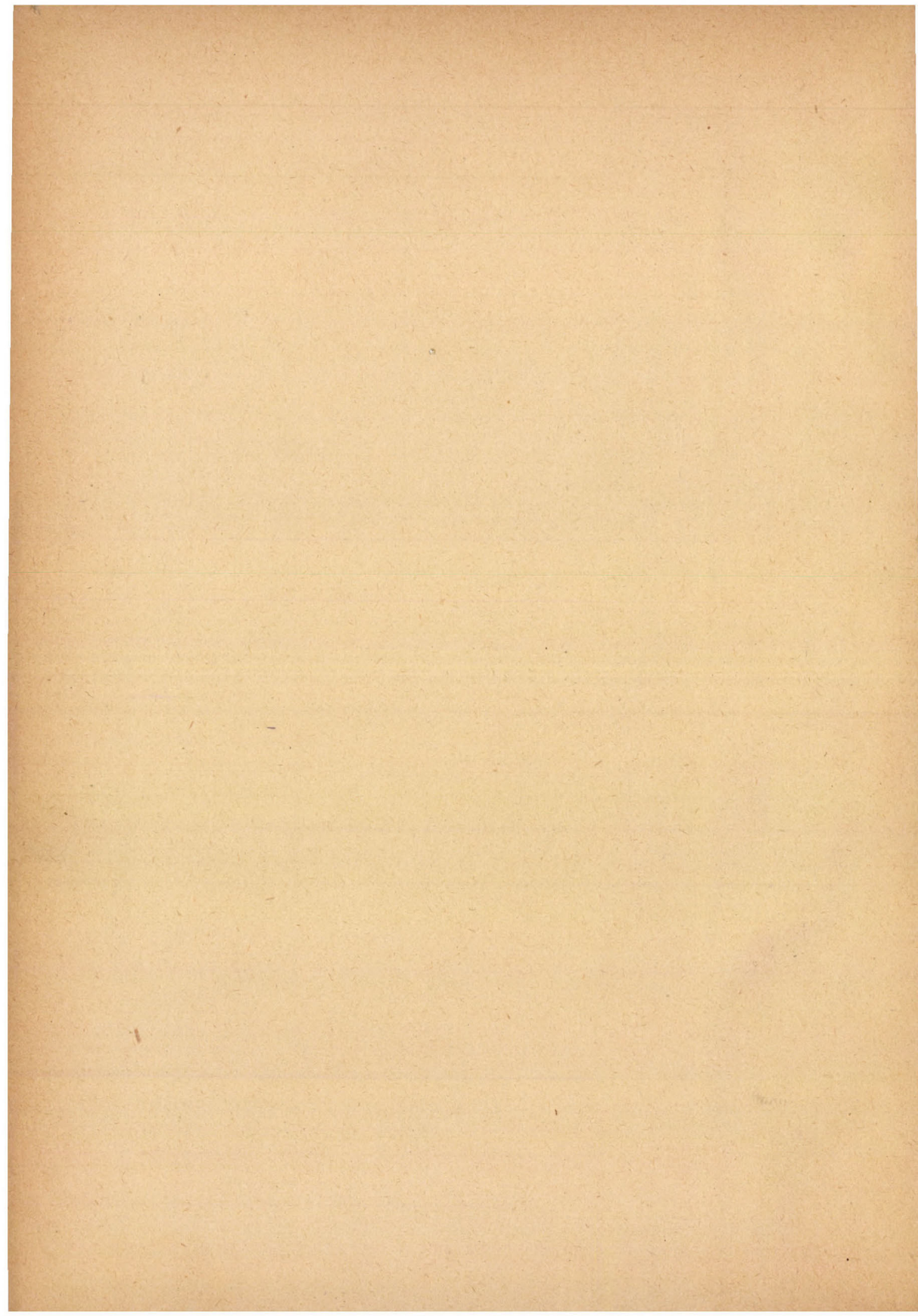
	Oldal.
A fotogrammetria Magyarországon (<i>Kruttschnitt Aurél</i> berlini előadásának kivonata)	1
<i>Isaachen D.</i> : A nemzetközi mértékügyi hivatal története	10
<i>Rédey László</i> : Az Északamerikai Egyesült-Államok elsőrendű sokszögelései	19
<i>Oltay Károly</i> : Kedvezőtlen körülmények közt végzett szalaghosszmérés pontosságára	40
<i>Dr. Trájer István</i> : A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése 53, 129 és 173	173
<i>Rédey István</i> : A nemzetközi fotogrammetriai társaság német csoportjának 1928. évi főgyűlésén tartott szakelőadásairól	69
<i>Hankó Géza</i> : A sztereoszkópius távolságmérés pontossága	78
<i>Oltay Károly</i> : Az alappontok száma városmérésekben	107
<i>Oltay Károly</i> : A papíros méretváltozásának hatása a szögekre	113
<i>Dr. Trájer István</i> : A Magyar Fotogrammetriai Társaság megalakulása	118
<i>Rédey László</i> : Berlin légifelvétele	121
<i>Kovács Oszkár</i> : A run kiküszöböléséről	124
<i>Hofhauser Jenő</i> : Megjegyzések „A Szepešsy-féle tahiméter” c. cikkhez	145
<i>Schmidt József</i> : Délszög- és távolság-számítás egy szelvénykereten belül fekvő háromszögelési pontoknál sinustábla alapján	167

II. Szemle.

A geodéziai munkák díjazása külföldi államokban	42
A tahimétriá térhódítása az országos részletmérésekben	147

III. Közlemények.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei	108
A Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetségének közleménye	153
Személyi hírek	161
Nemzetközi fotogrammetriai kongresszus Zürichben	163
Felhívás a földmérő munkakörben dolgozó magánmérnökökhöz	165
A Földmérő Magánmérnökök Egyesületének felirata a m. kir. földművelésügyi Miniszter úrhoz tagosítások tárgyában	172
A Földmérő Magánmérnökök Egyesülete választmányának jegyzőkönyvei	197
Személyi hírek az állami földmérés köréből	200
A tagosítások ármegállapító-bizottságának határozatai:	
16. Zsáka	51
17. Epöl	110
18. Balmazújváros	110
19. Tamási	111
20. Hajós	158
21. Rábaszentmihály	159
22. Harta, Dunatetőten, Vejte, Hartaimikla, Hartaibojár, Patajibojár, Érsekiharta	160
23. Ósi	189
24. Nagyszokoly	189
25. Bojt	191
26. Dunaszekcső	192
27. Dusnok	193
28. Siklós	194
29. Mőzs nagyközség	195
30. Réms	196



GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA

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

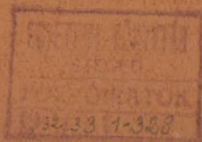
TARTALOM:

A fotogrammetria Magyarországon (<i>Kruttschnitt Aurél</i> berlini előadásának kivonata)	1
<i>Isaachen D.</i> : A nemzetközi mértékügyi hivatal története	10
<i>Rédey László</i> : Az Északamerikai Egyesült-Államok elsőrendű sokszögelései	19
<i>Oltay Károly</i> : Kedvezőtlen körülmények közt végzett szalaghosszmérés pontossága	40
A geodéziai munkák díjszabása külföldi államokban	42
A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai. 16. Zsáka	51



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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.
Kéziratokat nem őrzünk meg.



Ajánlható magyar nyelvű geodéziai és mérnöki művek:

	Pengőár
Bánky—Ridly, Földbirtokreformnovella, az alaptörvény, joggyakorlattal ...	10'—
Bodola Lajos, A mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere	6'—
— — A rudas területmérőkről ...	1'—
Buday L., Agrárpolitika ...	8'—
Buday B., Kőzútaink jövője ...	1'—
— — Magyarország kőzútai ...	1'—
Debauve, A kőzútak ...	4'—
Dobieczy S., Helyiérdekű vasútaink alapítása és építése ...	3'—
Erdős F., Tiszaszabályozás ...	—80
Haich K., Helyiérdekű vasutak ...	3'—
Hoffmann A., A magyar körvasút ...	2'—
Kazinczy Gábor, Logarithmikus számolóécek használata ...	1 20
Konkoly—Thege Gy., Magyarország földbirtokviszonyai és a fölbirtokreform	1'—
Kossalka János, Tartók statikája I. ...	12'—
Leidenfrost T., Alagcsövezés ...	5 60
Lipthay S., Vasúti alépítmény ...	4'—
Lukács—Bényei, A vasúti pályaudarok ...	3'—
Máté—Neubauer, A földbirtokrefortörvény és novella a végrehajtási utasi- tásokkal ...	9 60
Mihailich Győző, Vasbetonszerkezetek I. ...	17'—
— — Kő-, beton-, vasbeton- és fahidak. Ábra- és tervgyűjtemény ...	4'—
Oltay Károly, Geodézia. I. (A mérés, számítás és a térképrajzolás alapelvei és fontosabb segédeszközei.) ...	13'—
— — II. (A vízszintes mérés alpműveletei és műszerei.)	
— — III. (A vízszintes mérés módszerei.)	
— — IV. (A magasságmérés műszerei és módszerei)	7'—
— — Geodézia. II. folyam. (Könyomat) ...	6 40
— — A geodézia elemei. ...	8'—
— — A szabatos prizmas táhiméter ...	2 40
— — Logarithmus-könyv négy számjeggyel. Stereotip kiadás. Tartalma: I. A számok logaritmusai. II. Antilogarithmusok. III. A trig. függvények logarithmusai. IV. A trig. függvények számértékei. V. Négyzetek, gyökök stb. VI. Goniometriai alapképletek. VII. A síkháromszögre vonatkozó alap- képletek. VIII. Néhány fontosabb szám és logaritmusa. IX. A földi ellipsoid méretei. X. Hosszmértékek. XI. Területmértékek. XII. Csillagá- szati adatok. XII. Adatok a nehézséggyorsulásra. XIV. Mérőszámok. XV. Sűrűségek. XVI. Tágulási együtthatók. XVII. Elektrotechnikai állan- dók. XVIII. Szilárdsági adatok ...	4'—
— — Fotogrammetria ...	6 40
— — Az Eötvös-ingával végzett függővonaldeviáció-meghatározások ...	8'—
— — Die Genauigkeit der Lotabweichungsbestimmungen mit der Eötvös-schen Drehwage ...	8'—
Rankine, Mérnöki kézikönyv ...	16'—
Rohringer Sándor, Hidraulikai számítások ...	14 40
Szesztay, Gazdasági vasutaink hálózatának fejlesztése ...	—80
— — Helyiérdekű és gazdasági vasutak ...	—80
— — Földmérőeljárás parcellázásoknál. (Házhelyelosztás Érden. Bérparcel- lázás Sárbogárdon.) ...	1 60
Szily Kálmán, Mechanika. I. (Statika.) 2. kiad. ...	16'—
— — — II. (Dinamika.) ...	20'—
— — — III. (Szilárdságtan.) ...	24'—
Torday M., Gyakorlati bevezetés vasutak nyomjelzésébe. Kötve ...	12'—
Zelovich K. A magyar vasutak története ...	6'—
— — Vasúti felépítmény (A közlekedési szakkönyvtár 11. sz.) ...	3'—
— — Vasúti felépítmény (A felépítmény méretezése 1927.) ...	16'—
Zielinski Sz., űt- és vasútépítéstan ...	12'—
Műszaki Évkönyv. Építészeti és mérnöki naptár ...	6'—

Beszerezhetők a

„Technika“ Rt. könyv- és papírkereskedésében Budapest,
I., Budafoki út 5. — Telefon: József 386—05.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAYI KÁROLY.

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

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

Megjelenik havonként
legalább egy ív terjedelemben.

A fotogrammetria Magyarországon.

Kruttschnitt Aurél főtanácsnok előadásának¹ kivonata.

A m. kir. Állami Térképészet már megalakulásától kezdve nagy gondot fordított a fotogrammetriai módszerek tanulmányozására és gyakorlati alkalmazására. Idetartozó *műszerekből* és *felszerelésből* a következőket szerezték be:

- 1 *Hugershoff—Heyde-féle* kézimérőkamarát,
- 1 *Zeiss-féle* kézimérőkamarát, *felfüggesztő berendezéssel együtt*,
- 1 *Aschenbrenner-féle* félautomatikus képtranszformátort,
- 1 *Bauersfeld—Zeiss-féle* sztereoplanigráfot,

továbbá kisebb kiegészítő műszereket, közöttük egy *Pulfrich—Zeiss-féle* sztereokomparátort is, ezenkívül felszereltek egy *fényképészeti laboratóriumot* is.

Amint ez az összeállítás is igazolja, a *légifotogrammetria* felé kellett tájékozódni az ország orográfiai felépítésére való tekintettel.

A következő feladat a készülékek kezeléséhez szükséges személyzet kiképzése volt. E célra elsőrangú topografusokat alkalmaztak, akiknek a kiképzése egy év múlva elérhető volt.

A kiképzés befejeztével, 1927 óta a fotogrammetriát azon célból állították a topográfiai országos felvétel szolgálatába, hogy megállapítsák, *miképen lehet a fotogrammetriát az országos topográfiai felvétel keretében értékesíteni.*

E munkálatokban mindenekelőtt a következő kérdések és körülmények tisztázására helyeztek súlyt:

- a) a mi körülményeinknek megfelelően melyek a legalkalmasabb végrehajtási módok,
- b) a szabatoság milyen foka érhető el a kidolgozó készülékkel,
- c) miképen alakul az eljárás gazdaságos viszonya a rendes mérőasztallal való felvételhez?

Megjegyzi, hogy a következő előadásban vezérfonalként *dr. Gürtler* mérnök úrnak az 1926. évi nemzetközi kongresszuson képviselt

¹Tartotta Berlinben 1928. okt. 19.-én a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság német főosztályának őszi közgyűlésén.

álláspontját választotta, hogy a légifotogrammetria tapasztalati hibáit kerteles nélkül kell feltárni, mert nézete szerint csak tárgyilagos, a hiányosságokra is rámutató vélemény alkalmas arra, hogy az eljárási mód lehető tökéletesbitéséhez vezető utat egyengesse.

Előadását két fejezetre osztotta és pedig: 1. a képtranszformátorral, 2. a sztereoplanigráffal való tapasztalatokat ismertette.

I. Aschenbrenner-féle félautomatikus képtranszformátorral végzett munkálatok és az itt szerzett tapasztalatok.

Csonkamagyarország orografaiilag 60%-ban síkterület. E tény által már biztosítva is van a képtranszformátor sikeres használhatósága iránt támasztott fő követelmény.

Jelenleg a mérőasztalfelvétel 1:25000 méretarányban történik. A jövőre nézve azonban az 1:10000 méretarányú felvétel annál is inkább megfontolandó, mert a képtranszformátorral szerzett eddigi tapasztalatok legalkalmasabbnak és leggazdaságosabbnak szintén az 1:10000 méretarányt mutatták. Ezért a fényképtranszformálás útján, topografiai célokra készült alaptérképek méretaránya 1:10000 volt. Természetes, hogy addig, ameddig a mérőasztalfelvételek még a régi méretarányban történnek, ez a méretarány — az egységességre való tekintettel — 1:25000-re kell, hogy kisebbitessék.

Képtranszformátorok alkalmazásakor a munkálatok sorrendje a következő:

1. a terep előkészítése,
2. a repülés tervének megállapítása és a felméréendő terep berepülése és lefotografálása,
3. a légi fényképek transzformálása,
4. a terep bejárása a transzformálás alapján készült fototérképpel.

1-hez. A kataszter által megadott háromszögelési pontokat fel kell keresni és azokat olyképen kell megjelölni, hogy a fénykép lemezén az azonos pontok biztosan megállapíthatók legyenek. A pontok jelölésére a meszeléssel létesített jelek mutatkoztak a legalkalmasabbaknak.

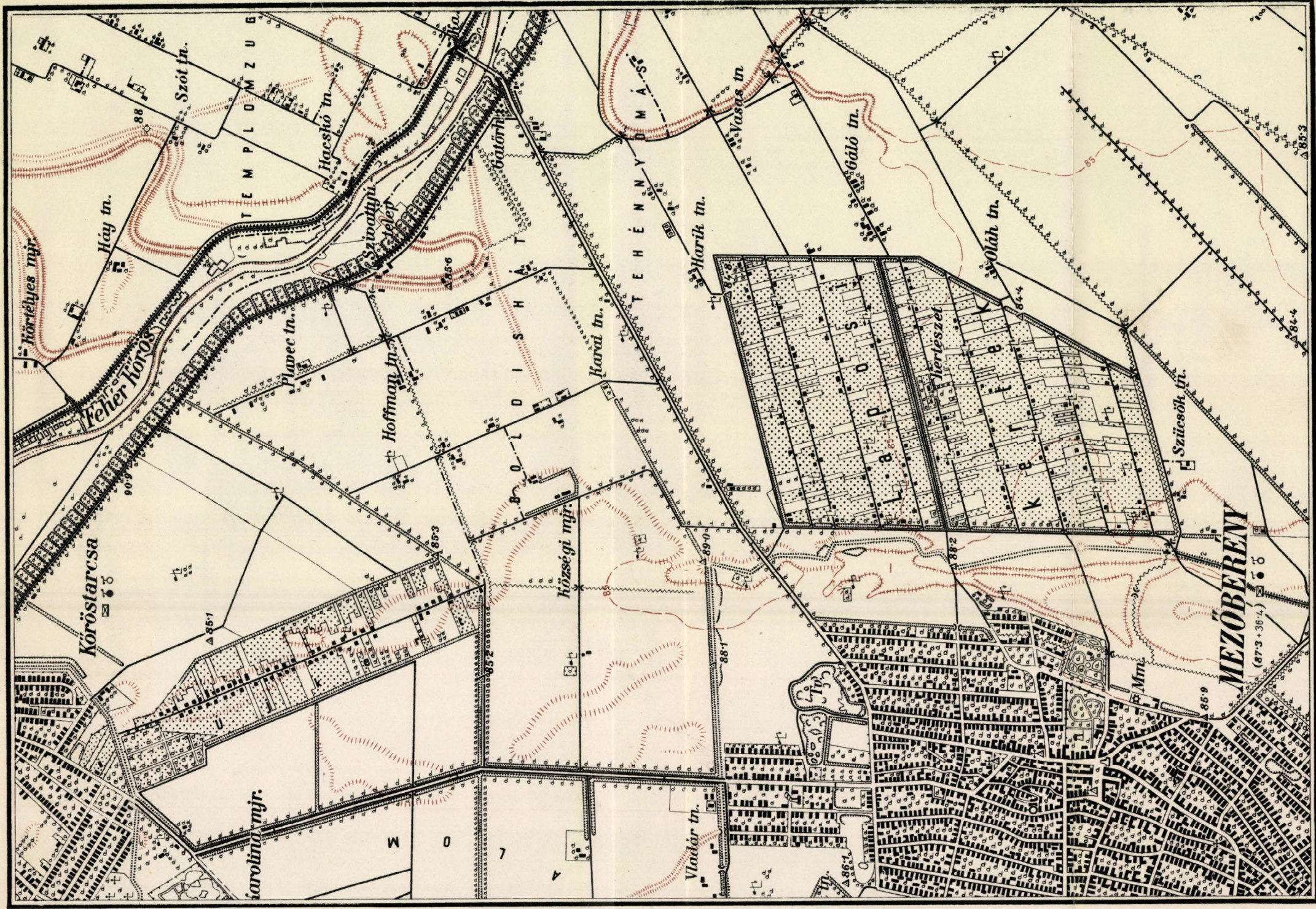
Ha a háromszögelési pontok száma nem elég nagy, akkor még újabb pontokat kell bemérni. Minden 10 km²-re átlag egy újabb háromszögelési pont közbeiktatása esik.

2-höz. A repülési magasság megválasztásakor három szempont mértékadó:

- a) a feldolgozás méretaránya,
- b) a Zeiss-féle mérőkamra megadott fokustávolsága (21 cm) és végül

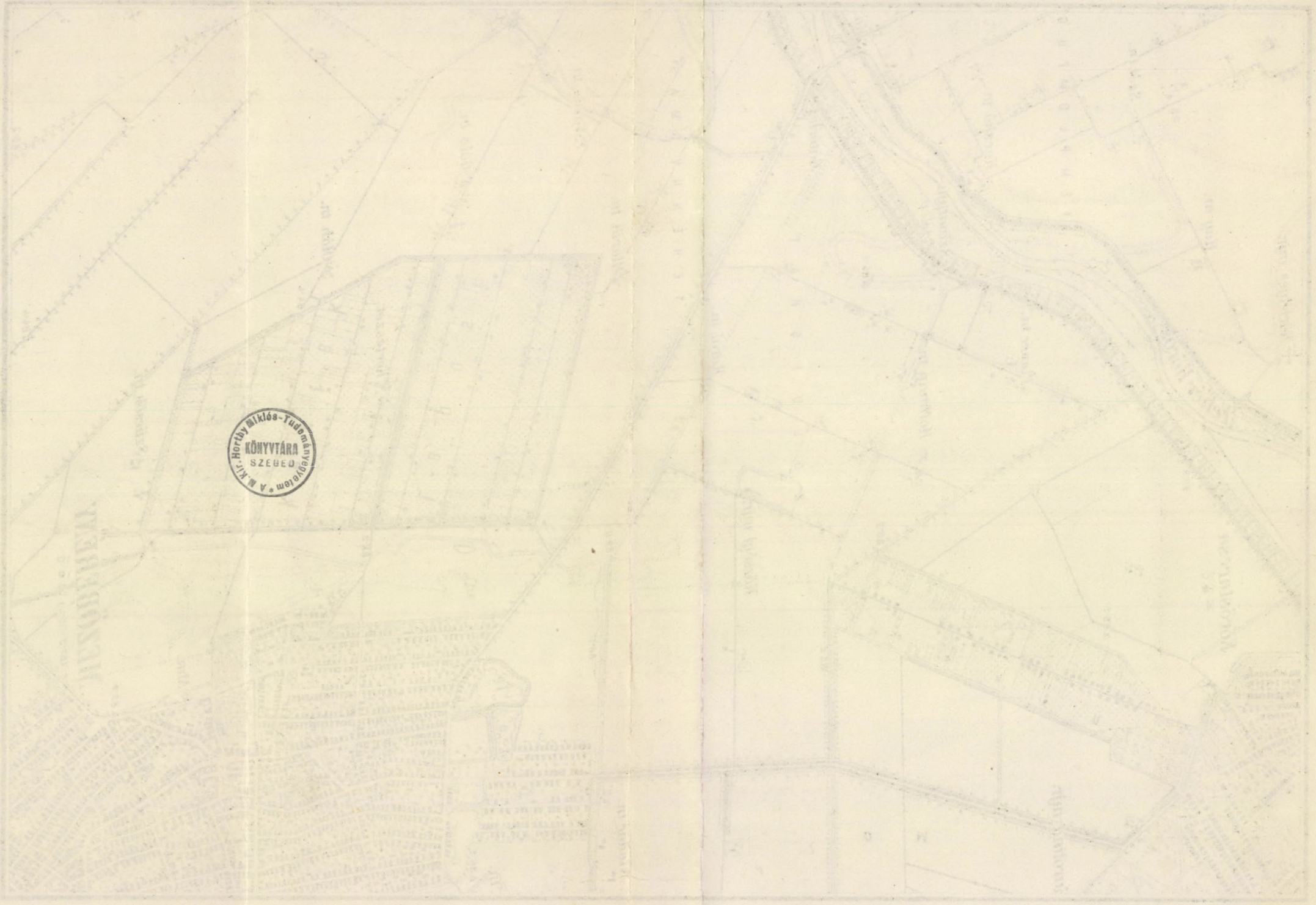
c) a trianoni békeszerződés ama tilalma, hogy területeink felett 4000 m-nél magasabban nem repülhetünk.

4000 m repülési magasságnál és a 21 cm-es mérőkamra használatakor a fényképfelvétel mintegy 1:19000 méretarányú képet ad. Mivel a tapasztalat szerint a fénykép kidolgozása akkor a legkedvezőbb, ha a fénykép méretaránya mintegy 1,5-szer kisebb, mint a kidolgozás méretaránya, ezért a választott 1:10000 méretarányú alaptérképhez hozzáillően az 1:15000 fényképméretarányt kellett választani.



3. kép. Ugyanazon területről a fototérkép felhasználásával készült topografiai térkép (1:25.000). A helyszíni munkálatoknál a Szűcs-féle redukáló tachyméter volt alkalmazásban.

Magyarország térképén A. GÖRCS. I. sáskai melléklet 10. sz. lapján a Székesfehérvár városának a földrajzi viszonyait és a
közlekedését illető részletes ábrák.



A. K. I. Horváth Miklós-Tudománygyűjtemény
KÖNYVTÁRA
SZÉKESFEHÉRVÁR

Ennek a 21 cm-es mérőkamra alkalmazásakor mintegy 3200 m viszonylagos repülési magasság felel meg.

E méretaránynál az összes topografiai részletek még jól kivehetők. Ilyen körülmények között a 13×18 -as lemezre $5,2 \text{ km}^2$ terület jut, melyből hozzávetőlegesen 4 km^2 -t lehet feldolgozni.

Habár megfelelő tapasztalattal nem is rendelkezünk, véleménye szerint a 21 cm-es mérőkamra alkalmazásakor a célszerű legnagyobb repülési magasság mintegy 5000 m volna. E határon túl már egyes részletek alig felismerhetők és az egyes tárgyak képei a lemezhibák miatt egymástól nem mindig megkülönböztethetők. Igaz ugyan, hogy ezen segíteni lehet a topografiai kiegészítő munkálatokkal, ámde ezek túl hosszadalmasak és az egész eljárás gazdaságosságát veszélyeztetik. A propagandának azt a módját tehát, amely a fotogrammetriai eljárás gazdaságosságának kifejezésére lemezenként 20, sőt még több km^2 -nyi feldolgozható területet jelöl meg, a térképezés pontossága szempontjából reálisnak nem tartja.

A lemezkérdésre és a képek átfödésére vonatkozólag észrevételei a következők:

Anélkül, hogy a lemezek beható vizsgálatába óhajtana bocsátkozni, csak azt említi meg, hogy a repülők által használt Perutz-féle lemezekkel érték el a legjobb eredményeket.

Ha az egyes felvételek, valamint a sávok egymás közötti hézagmentességét biztosítani akarjuk, akkor a felvételeknek egymást *fele-részüken* fődniük kell. Csak ezáltal érhetjük el, hogy a szél, valamint a repülőgép mozgása folytán, — a terepnek nem szabatos megírányzásából eredő szabályszerűtlenségeket elkerülhessük és egy hézagmentes sorozatfelvételt nyerhessünk. Az elhasznált lemezek miatt mutatkozó költségtöbblet nem játszik lényeges szerepet a többi kiadás mellett; különösen akkor, ha meggondoljuk azt, hogy egy vagy több hézag esetén esetleg egy második repülés válik szükségessé. Igaz, hogy több lemeznek a képtranszformátorba történő beillesztése és beállítása több munkát igényel, másrészt azonban nem szabad elfelejteni, hogy 50%-os fődésnél a képek egymáshoz való illesztése sokkal pontosabban végezhető.

A lemezek számának és ezzel együtt a beállítás munkájának csökkentésére $18 \times 18 \text{ cm}$, vagy $20 \times 20 \text{ cm}$ es lemezek volnának alkalmasak.

A gyujtótávolságnak növelését nem tartja célszerűnek:

a) mert a repülés magasságával növekszik a tárgylencse és a terep közötti légréteg vastagsága is, amely körülménynek a kép elhomályosodása a következménye. Ez ugyan erősebb szűrővel kiküszöbölhető, de ez a megvilágítás idejét (exponálást) nyújtja meg,

b) mert a magasabb légrétegek hőmérséklete nemcsak a figyelő munkáját zavarja, de a mérőkészülék méreteit is elváltoztathatja. 3500 m magasságban nyáron -6° , október elején pedig már -26° C -t is mértek.

A fényképezésre alkalmas napok száma túlságosan korlátolt; ha az idő kedvező, akkor azonnal repülni kell és idővesztés nélkül kell a munkát megkezdeni. A repülőtér ne legyen túl távol a felveendő területtől. A repülőtéren fotográfiai laboratórium is legyen,

mert ekkor az az idő, amikor az időjárás miatt repülni nem lehet, a már meglévő felvételek előhívására használható fel. E munkabeosztásnak előnye az is, hogy a figyelő rögtön megállapíthatja a hézagok helyét s azokat a következő repülésnél kiegészítheti.

Megjegyzendő, hogy transzformálásra lágy felvételek alkalmasabbak, mint a kemények.

3-hoz. A légifelvételek transzformálásában két munkacsoportot különböztetünk meg és pedig:

a) transzformálás fényérzékeny papirosra és

b) a transzformált képek összeillesztése mérethelyes fototérképpé.

A lemezek pontos és gyors beállításához szükséges, hogy minden lemezen 4–5, a földi felmérésből eredő pont legyen.

A mért pontokat a negatívon megfelelő különleges komparátor segítségével megszúrjuk, miáltal a transzformálás síkján ezek élesen jutnak kifejezésre és így a beállítás munkáját megkönnyítik. Az azonos pontok beállítása $\pm 0,1$ mm pontossággal végezhető.

Az ezután következő tulajdonképeni transzformálási munka megkönnyítésére hálózattal ellátott üveglemezt alkalmazunk. A pontok beállítása után az üveglemez ugyanazon helyzetbe jut, amelyben az eredeti koordinátahálózat volt.

Az ezután következő 1,5–2,5 percen át tartó megvilágításnál a fényérzékeny papíron fekvő üveglemez hálózata magára a fényérzékeny papirosra fényképeződik.

Hibák eközben csak akkor származhatnak, ha az üveglemez nem teljesen sík és így nem fekketik pontosan a papirosra. Az így keletkező hiba annál nagyobb, minél nagyobb a hálózattal ellátott üveglemez eltérése a siktól és minél nagyobb a hajlási szög, melyet a mérőkamra optikai tengelye a felvétel pillanatában a függéllyessel bezár. Az üveglemeznek 0,3 mm-es legnagyobb eltérése, valamint a kamara tengelyének 6° -os elhajlása, a papiros szélén legfeljebb 0,2 mm-es hibát eredményez.

Mint hogy az így nyert fototérképet még 1:25000 méretarányra kisebbítjük, így ez a hiba tulajdonképen már nem is jön tekintetbe.

Minden negatívról 4 fényképmásolatot készítünk, 2 példányt a fototérkép összeragasztásához, 1 példányt a topografus és 1 példányt a nyilvántartás részére.

A fényképmásolatok egyenletes árnyalásának biztosítása végett a negatív nagyon világos részeit a megvilágítás alatt részben le kell fődni.

A nedves kezelés által a papiros méretváltozásokat szenved, amely körülmény a fototérkép mérettartó voltát hátrányosan befolyásolja. Az elérendő szabatosság érdekében természetesen tökéletesen mérettartó papirosra volna szükség. Egyelőre megelégszünk lehetőleg jól kiegyenlített papirossal és az összehúzóadás által előállott hibákat az ezt követő transzformálási munkálattal kell kiküszöbölni.

Ez abból áll, hogy az egyes *transzformált képeket fototérképpé illesztjük össze.*

Ennél a főgond a fényérzékeny papirosban beállott ama méretváltozás kiküszöbölésére fordítandó, melyet a nedves eljárás vont maga után. Hogyan történik ez?



2. kőp. Légi felvételek felhasználásával az Aschenbrenner-féle télautomatikus képtranzformátorral készült fotóterkép 1 : 25.000 méretarányban Mezöbherény környékéről.



Rajztáblára felhúzott papirosra, az üveglemez hálózatához hasonlóan kilométerhálózat készítenőd, még pedig úgy, hogy a papiros méretváltozása is tekintetbe veendő. Más szóval ez a hálózat az üveglemez hálózatától majd különbözik. Erre a rajzpapirosra a fényképmásolatokat felragasztjuk, ügyelve arra, hogy a fényképmásolatok hálózata a rajzpapiros hálózatával egybeessék. A felragasztás száraz eljárás útján sellakkal történik, mely anyag a nyomás és felmelegítés folytán igen jól ragaszt. A száraz felragasztás következtében a méretváltozásban mutatkozó hiba legfeljebb $0,1\text{ mm}$.

Közvetlenül mérettartó papirosra, vagy fényérzékeny fémlemezeze való transzformálással még nem kísérletezett, tehát erről nem jelenthet semmit.

4-hez. A fototérkép kisebbitése az eredeti felvételi lap $1:25000$ méretarányára azon célból történik, hogy a topografusnak olyan térképet lehessen adni, amellyel a terepet bejárhatja és összegyűjtheti mindazon adatokat, amelyek a *topografiai térkép* (3. kép.) előállításához szükségesek. Ilyen munkálatok a következők: utak, műutak, vasutak osztályozása, fontosabb tereptárgyak, gyárak, középületek megjelölése, növényzethatárok rajzolása, növényzetnemek elnevezéseinek feljegyzése, stb.

Megjegyzem, hogy a topografus az $1:25000$ méretarányra kisebbitett fototérképet kényomatban a mérőasztalra felhúva kapja. Erre a kényomatra fekete színben a jelkulcsnak megfelelően rajzolja a topografus a vázat, valamint az esetleg előforduló terepdomborzatot. A domborzat berajzolásához magasságot is kell mérnie. Ehhez a Szűts főelőadó (intézethez beosztva) által szerkesztett műszert, az ú. n. redukáló tachymetert használják, melynek lényege abban áll, hogy a pontok magassága azok egyszerű megirányzása által, mérőlé használata nélkül, állapítható meg.

Ha a topografus a külső munkáját befejezte, a sokszorosítás céljára elkészítjük a tisztázott rajzot.

II. A Bauersfeld—Zeiss-féle sztereoplanigráffal végrehajtott munkálatok.

E műszer alkalmazásakor a munkamenet a következő:

- a) Geodéziai (földmérési) munkák a terepen.
- b) Légi felvételek készítése.
- c) A légi fényképfelvételek feldolgozása.
- d) Kiegészítő munkák.

a)-hoz. *Geodéziai (földmérési) előmunkálatok a terepen.*

Általában ugyanaz mondható, amit már a transzformálási eljárásnál említett.

A fényképpárok sztereoszkópikus feldolgozásához 3, de inkább 4, előzőleg földi háromszögeléssel meghatározott pont szükséges. Ha nincs elegendő ilyen meghatározott pontunk, úgy a pontokat sűríteni kell.

A pontok sűrítése történhet vagy a repülés előtt, vagy utána.

Ha a trigonometriai hálózat sűrítése a repülés előtt történik, akkor a legkörülményesebb munka mellett is előfordulhat, hogy az újonnan meghatározott pontok a beállítás céljaira kedvezőtlenül fekszenek. Ezért a beállítás céljaira inkább a második módot alkalmazták. Ennél az eljárásnál csupán a már régebben meghatározott pontokat be-, illetve körülméshelyezték, míg az újonnan meghatározandó pontokat a fénykép alapján kiválasztva, azokat úgy vízszintes helyzetileg, mint magasságilag utólag mérték be és pedig grafikus úton.

b)-hez. Légi felvételek készítése.

Szabatos beállítási munka csak akkor lehetséges, ha a *beillesztésre szolgáló pontok szabatosan azonosíthatók*. Ez a követelmény a repülési magassággal szoros összefüggésben van. Minél nagyobb a repülési magasság, annál kellemetlenebbül érvényesül a mérőkamra és a terep közti légréteg takaró hatása. Ezt a körülményt tiszta és napos időjárás mellett színszűrők alkalmazásával csak részben, t. i. akkor küszöbölhetjük ki, amikor a levegőréteg kék fényt ad. A színszűrők fehéres, füsttel és porral telített levegőrétegnél nagyrészt hatástalanok.

Minél kisebb a repülési magasság, annál élesebb a kép és annál könnyebb a mérőjel vezetése. *3500 méteresnél* a részletek a képen már nehezen ismerhetők fel, a mérőjel vezetése nehéz és kicsi viszonylagos magasságkülönbségek mérése majdnem lehetetlen.

Nagyítással a kép élessége még jobban gyöngül.

A gyakorlat azt mutatta, hogy nagyobb repülési magasságnál a beállítás, illetve beigazítás, valamint a sztereogramok kidolgozása lényegesen hosszadalmasabb, mint kisebb repülési magasságnál. Így pl. *3500 m* magasságból felvett fényképpár beállítása 4–8 órát vesz igénybe, míg *2000 m* magasságban történt felvétel esetén ez csupán 2–4 óráig tart.

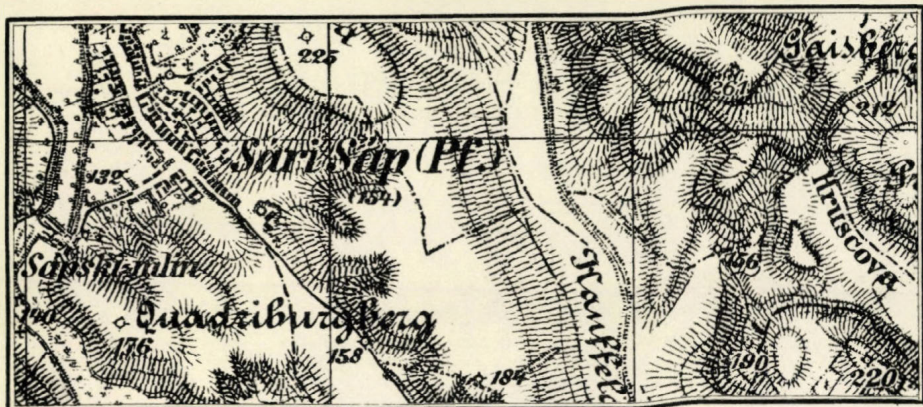
Topográfiai térképek készítéséhez az *1:10000* méretarány mutatkozott legkedvezőbbnek. Ennek megfelelően a *21 cm* es mérőkamra mellett *2100 m*-ben állapított meg a repülési magasság.

A felvétel módjára vonatkozólag a következőket jegyzi meg:

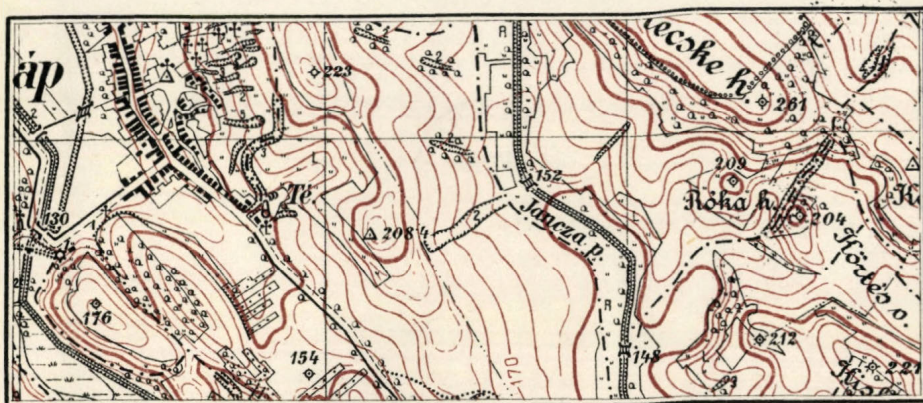
Függőleges felvételek párhuzamos kamratengellyel a sztereoplanigráfba kétségen kívül könnyebben állíthatók be, mint konvergense tengelyű felvételek.

A lemezek sorozatos — vagyis egyik lemeznek a másik után történő — kidolgozására a felvételeknek *60%* átfödést kell mutatniuk. Az első lemezpár kidolgozása után az első lemez helyére a második, a második helyére pedig a harmadik lemez kerül. Az elmélet szerint lehetségesnek kellene lenni, hogy a második lemez a már megállapított adatok alapján az ellenkező képtartóba legyen beállítható. A gyakorlat azonban azt mutatta, hogy a sztereoszkopikus hatás nem jelentkezik és így a képnek és a rajz síkjának párhuzamossá állítása sem történhetik meg. Így a második és harmadik lemezt tehát újra kell beállítani.

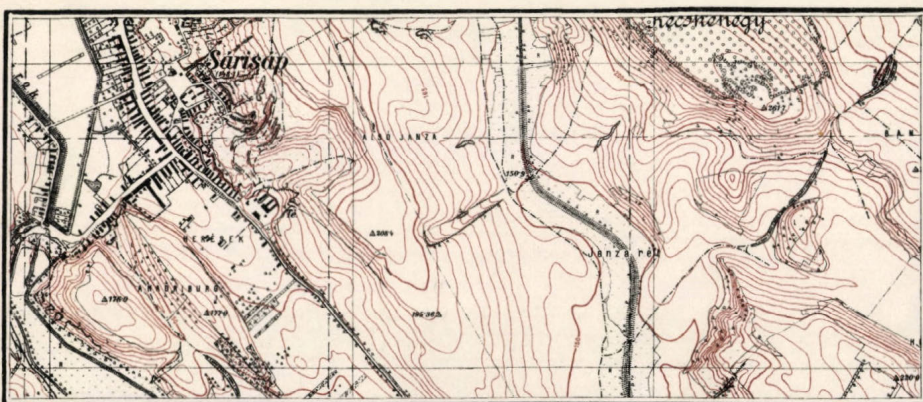
Ez a körülmény a Hegershoff—Heyde-féle aerokartográfánál, úgy látszik, jobban van megoldva és azt hiszi, hogy ezzel a készü-



6. kép. A bécsi földrajzi intézet 1:25.000 méretarányú térkép részletének (4961/2) másolata (Dorogtól DNy-ra), utólag szerkesztett km.² hálózattal.



7. kép. Ugyanazon terület az Állami Térképészet által végrehajtott új felvétel alapján, négyzetkilométer hálózattal. (Erdőszínezés nélkül.)



9. kép. Ugyanazon terület légi felvételek alapján a Bauersfeld—Zeiss-féle sztereoplanigráffal kidolgozva. Az összefüggő vonalas km.²-es hálózat a dorogi szénbánya koordináta hálózata, a szaggatott vonalú km.²-es hálózat pedig az Állami Térképészet új felvételi koordináta hálózatával egyezik.



lékkel a párhuzamos kamratengelyű függőleges felvételek a leg-gazdaságosabban dolgozhatók ki.

A felvételeknek ezt a módját a sztereoplanigráfnál részben a már említett okok miatt, részben azért ejtették el, mert:

1. a párhuzamos kamratengelyű függőleges felvételeknél a lemezpár kidolgozható területe aránylag túlkicsi;

2. összefüggő térképek készítése annál inkább időtrabló, minél több lemezpárt kell erre a célra felhasználni;

3. minél kisebb az egy lemezpárra fényképezett közös terület, annál sűrűbbnek kell lenni az adott háromszögelési pontok hálózatának, ami természetesen az eljárás gazdaságosságát hátrányosan befolyásolja;

4. a közös terület nagysága az alapvonal hosszával fordított arányban áll;

5. nagy alapvonal és ezzel együtt a fokozott pontosság csak konvergáló kamratengelyeknél érhető el.

Konvergens kamratengelyű felvételeknél követelmény, hogy egy lemezpárból a terület 90—95%-a legyen kidolgozható.

Kifogástalan csatlakozás elérése céljából szükséges, hogy a képek *átfödése* a repülés irányában mintegy 25%, oldalirányban pedig 15—20% legyen. A gyors kidolgozás és az eljárás gazdaságosságának szempontjából nagy a jelentősége annak, hogy e követelmény lehetőleg pontosan betartassék.

Amint már említettem, az alapvonal nagysága szoros összefüggésben van az elérhető pontossággal. Adott repülési magasságnál az alapvonal nagysága a konvergencia szögétől függ. A konvergencia-szög növelésének azonban határt szab ama körülmény, hogy 40°-on felüli elhajlás már a lemezek kidolgozására kedvezőtlen. Ezért 30—40°-os konvergenciát alkalmaztak. Ennek megfelel az 1:1.5—1:2 arányú alapvonal. Míg a függőleges, párhuzamos kamratengelyű felvételnél 66%-os átfödés mellett csupán egy 1:3 arányú alapvonal érhető el.

c)-hez. Légi felvételek feldolgozása.

A lemezpár beállítása a dr. Gruber-féle elv alapján: „kettős pontkapcsolással a térben” történik.

Ennek az elvnek az elmélete a sztereofotogrammetria egyik leg-csodálatosabb alkotása. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy egyszeri beállításnál a magassági parallaxis hibáját kiküszöbölni nem lehet, hanem a beállítást annyiszor kell ismételni, míg az teljesen szabatosan sikerül.

Elvül tekintették, hogy a lemezpár beillesztése akkor vehető teljesen befejezettnek, ha a magassági parallaxist tökéletesen kiküszöbölték. Ez fölöttébb pontos és hosszadalmas munkát kíván és ez a magyarázata annak, hogy első pillanatra miért mutatkoznak az ezirányú időbeli adatok túlnagynak.

Ha mások a magassági parallaxis kiküszöbölésére kevesebb gondot fordítanak, úgy a beillesztést természetesen sokkal rövidebb idő alatt érhetik el.

Ujabb kísérletei mindenesetre azt mutatták, hogy a magassági

parallaxis utóbbi hibáinak kiküszöbölése, ami sok időbe kerül, nem feltétlenül szükséges, mert az ebből származó hiba a térkép megengedett hibahatárán alul marad. Az utóbbi magassági parallaxis meghagyása azonban okvetlenül hátrányos annyiban, mert a kidolgozás a megfigyelő szemét túlságosan igénybe veszi. Erre azért kell ügyelni, mert a megfigyelő szeme még teljesen szabatos beillesztéseknél is szenved; tehát még inkább fokozódik ez a jelenlevő magassági parallaxisnál. Egyes figyelők szeme egy év alatt fél, illetve egész dioptriával rosszabbodott.

A kidolgozás folyamán a plasztikus hatást a *Dowe*-féle prizmak elforgatásával tartjuk fenn. E művelet megkönnyítésére a sztereoplanigráfra egy olyan berendezést készítettek, amely megengedi a *Dowe* féle prizma elforgatását anélkül, hogy a kidolgozónak fel kellene állnia. Előnyös volna a fokustávolság beállítására is hasonló berendezést létesíteni. A műszernek mindenesetre hátránya az, hogy a kidolgozást végző egyén úgy a javításokhoz, valamint a lemezek beállításához szükséges fogásokat ülőhelyzetből nem végezheti. Ebből a szempontból a *Hugershoff*-féle aerokartográfon, valamint a *Wild*-féle autográfon jobb berendezést találunk.

Végül megemlítem, hogy a leggondosabb kezelés mellett is, nevezetesen a leolvasódobok szorulása miatt ismételtelen olyan zavarok mutatkoztak (talán 12-szer egy évben), amelyek a munka folytonosságát hátráltatták. A megadott munkaidőbe ezek a késedelmek is be vannak számítva.

A kidolgozásnál 4 óránkénti felváltással dolgoztak. Egy lemezpár kidolgozása, melynél 5 m-es szintvonalakat használtak a terepidomok ábrázolására, rendes körülmények mellett 5–6 napig tart. Ennek megfelelően a sztereoplanigráf évi munkateljesítménye — az 1:10.000 kidolgozási méretarányban — mintegy 120–150 km².

Mivel a végleges térképen a váz fekete színnel, a terep pedig barna színnel van feltüntetve, azért a sztereoplanigráffal való munkánál is külön készítik a vázat és külön a szintvonaltervet.

A felvételi lapok mintegy 66 km²-t foglalnak magukba. Mivel egy lemezpár kidolgozható területe mintegy 4 km², azért egy felvételi lap kidolgozása mintegy 3 hónapig tart. Ilyen hosszú idő alatt a papiros természetesen változtatja méreteit, ami annál is inkább érezhetővé válik, mivel váz és terep a külön-külön rajzlapon nem változik egyenletesen. Az ily módon keletkező hibák káros voltát kiküszöbölendő, a rajzpapirost rajztáblára, vagy alumíniumlemezre fogják ragasztani.

Pontossági határok: A kidolgozás pontossága a kidolgozó személyzet kiképzésének és tapasztalatainak megfelelően fokozatosan növekszik. Körülbelül egy évi szakadatlan gyakorlattal volt csak elérhető, hogy magasságilag ± 1 m, a vízszintes helyzet szerint pedig 0,15–0,2 mm volt az eltérés. Ezt a pontosságot a leírt kidolgozási eljárással és begyakorlott személyzetünkkel biztosíthatják.

Végül még megemlíti, hogy a mérőjel vezetése kiterjedt erdős területeken elég nagy nehézségeket okoz. Lomboslevelű erdőségeknél ezen csak úgy segíthetnek, hogy a felvételeket márciusban és áprilisban készítik, amikor a fák még lombtalanok.



8. kép. A 9. képen látható terület Ny-i részéről készült, a kidolgozásra felhasznált légi fényképlemezpár egyik felvétele. A lemezpár beállításánál használt és a terepen meszelve volt háromszögelési pontok fekete háromszöggel vannak jelölve. Méretarány kb. 1 : 15.000. Repülési magasság kb. 3150 m. A lemez síkjának elhajlása a vízszintestől kb. 15°.



d)-hez. A kiegészítő terepmunka. Erre vonatkozólag ugyanazokat mondhatja, amit már a képtranzformátorral való eljárásnál említett. Csak azt emeli még ki, hogy e munkák annál terjedelmesebbekké válnak, minél nagyobb magasságból történt a felvétel.

Az eddig feldolgozott munkák:

A) Képtranzformátorral:

Fényképezett terület: 820 km².

Ebből kidolgozva: 450 km². A többi jelenleg még munkában van.

B) Planigráffal:

Fényképezett terület: 270 km².

Ebből kidolgozva: 100 km².

Az adatok az új felmérésekre vonatkoznak.

A légi felvételeket azonban a térképrevízióknál is a legjobb sikerrel tudták alkalmazni. Így pl. Budapest 1:25000 méretarányú térképe, valamint az ország egyes fürdőhelyeinek térképei ezen a módon készültek. A revízió ezekben az esetekben tisztán a térkép és a fénykép között fennálló távlati vonatkozás alapján grafikusán, a képtranzformátor felhasználása nélkül történt.

A fentiekhez az előadó úr még a következő „záró megjegyzéseket” fűzi:

„Habár a légi fotogrammetria még a gyerekcipőjét tapossa, az eddigi tapasztalatai alapján mégis igazolhatja, hogy ez a topográfiai célokra tökéletesen megfelel.

A kidolgozás elve megoldatott és az ehhez szükséges műszereket megalkották. Egy életrevaló tudomány fejlődése majd gondoskodik arról, hogy az eljárásnál még mutakozó hiányosságok kiküszöböltessenek.

Tranzformátorral való munka ma már egy 25%-os költségmegtakarítást jelent a régi mérőasztalfelvételhez viszonyítva.

A sztereoszkopikus kidolgozásra vonatkozólag tapasztalatai még nem elég érettek arra, hogy a mérőasztalfelvételhez viszonyított költségösszehasonlítást megejtethné.

Ami az eljárás pontosságát illeti, azt mondhatja, hogy a légi fotogrammetria pontossága feltétlen eléri vízszintes értelemben a mérőasztal eljárás pontosságát, míg a szintvonal-vezetésben azt messze felülmúlja.

Meggyőződése, hogy a légi fotogrammetria, a földi felvételi eljárással kapcsolatban a jövő jellegzetes topográfiai felvételévé válik.

Azonban úgy a földi, mint a légi sztereoszkopikus kidolgozásnál a felvételi módok tulajdonságait szem előtt kell tartani, hogy a tekintetbe jövő terepnél mindig a legalkalmasabb eljárást választhassuk.“

O. K.



A nemzetközi mértékügyi hivatal története.¹

Isaachsen D.²

A méter-rendszer keletkezése és elterjedése a méter-egyezményig.

A méter-rendszer történetéhez hasonlót nem találunk. A súlyok és mértékek oly sorozatát adja, mely megkap belső értékénél, főleg azonban következetes világosságánál fogva. Franciaországban a régi uralom alatt a mértékegységek különbözősége türhetetlen zavarokat idézett elő. Ennek dacára visszariadtak a gyökeres reform nehézségei elől. A forradalom, mely a legkényesebb ügyeket is kezébe vette, tíz év alatt (1789–1799.) megvalósította. Ez időszakban, melyet az új rendszer hősi korszakának is nevezhetünk, a francia tudományos világ legjobb neveivel találkozunk, akik a legnagyobb lelkiismeretességgel és pontossággal dolgoztak a cél érdekében. A XX. század elején végzett meghatározások kimutatták, hogy az egyes levéltárakban őrzött méterek a Borda-féle mintától csupán 5 mikronnal, vagyis egy milliomoddal tértek el. Tekintve az akkori gyártási eljárást, e hosszkülönbséget elhanyagolhatónak tekinthetjük. Majdnem egy évszázad volt szükséges ahhoz, hogy tökéletesebb mérőeszközök segítségével megállapítsuk a kilogramm-etalon és a definiált egység súlykülönbözését, mely csupán 28 milliomodot tesz ki.

A forradalmi idők rengeteg nehézsége dacára a megkezdett munkát szerencsésen befejezték és a VII. év „messidor“-jának negyedikén (1799. június 22.) a méter és a kilogramm etalonjait bemutatták a törvényhozó testületnek, majd pedig letétbe helyezték a levéltárban. Az ünnepély emlékére érmet is akartak veretni. Az érem tervezett felírása nagyon jellemző a méter-rendszer alkotóinak nagy előrelátására, mert ez így szólt volna: „*A tous les temps, à tous les peuples*“. („Minden időnek, minden népnek.“)

Ma a méter egyezmény kiterjedt 31 államra, 717 millió lakossal. Ekből 560 millió, vagyis 78⁰/₁₀₀ kötelezően használja. A megtett út azonban hosszú és fáradságos volt.

Eleinte úgy látszott, mintha az új rendszer a saját hazájában is feledésbe menne. Elkövezték azt a hibát, hogy a bevezetés alkalmával politikai színezetet adtak az újításnak. Felhívták a polgárokat, hogy az új mértékek használatával bizonyítsák be ragaszkodásukat a köztársasághoz. Az amúgy is nagy ellenszenvhez később még ama szerencsétlen intézkedések is hozzájárultak, amelyek megengedték, hogy a régi rendszerek névrészeit az új rendszer elnevezéséhez csatolják, ami a méter-rendszer jellegzetesen világos nomenklaturáját tönkretette és türte, hogy a tizes osztás mellett a páros, vagy tizenkettes alosztás is használtassék s ezzel eltérjenek a rendszer egységes alapgondolatától. Igaz, hogy ezek az 1812. évi császári rendelettel életbe léptetett engedmények csupán a kiskereskedelem és a

¹ A „*La création du Bureau International des poids et mesures et son oeuvre*“ című munkából.

² Isaachsen D. — norvég mértékügyi intézeti igazgató — ezidőszertint a nemzetközi mértékügyi-bizottság titkára.

nép ellenállása miatt voltak szükségesek. Pedig éppen itt kellett volna a legnagyobb eréllyel fellépni, hogy az átmenet kellemetlen időszaka megrövidíthető legyen. Betetőzésül 1816-ban megjelent egy újabb miniszteri rendelet, mely a mértékeknek és súlyoknak tizedes osztását az élelmiszer-kereskedelemben eltörölte és a „szokásos“ alosztást tette kötelezővé. Így történt azután, hogy az 1812. évi furcsa rendelet több mint negyedszázadon át maradt érvényben.

Ha a tizedes mérték-rendszer nem is terjedt el a hétköznapi életben, meg kell állapítani, hogy az iskolákban kizárólag ezt tanították és a közszolgálatban is egyedül ez volt használatban. A „szokásos“ mértékeket csakis a kiskereskedelemben tűrték. Lassanként azután a méter-rendszer mégis csak megszokottá vált úgy, hogy remény volt végleg letörni az ellenszenvet. Ez meg is történt 1837-ben. A dicsőség *Martin* kereskedelmi miniszter nevéhez fűződik.

Miután a parlament mindkét háza elfogadta a törvényt, 1837 július 4-én kihirdették. Eszerint 1840. január 1-től kezdve a méter-rendszeren kívül minden egyéb mérték és súly használata tilos. Ugyanezen törvény szabályozta a hitelesítés és a gyártás kérdését is.

Igy a méter-rendszer negyven évi tétovázás után saját hazájában is véglegesen elfogadtatott. Ilyen tétovázás nem volt *Hollandiában*, *Belgiumban* és *Luxemburgban*, melyek kezdettől fogva következetesen és egységesen alkalmazták a francia méter-rendszert. Mindazon országokban, melyek ezután vezették be az új rendszert, az átmenet már sokkal rövidebb és kevésbé nehézkes volt. Ez érthető is. 1840 óta az elemi iskolai oktatás mindenütt nagy lépésekkel haladt előre, a közlekedési eszközök, kereskedelem, ipar fejlődése pedig annyira összekapcsolta a nemzeteket, hogy a mérték-rendszerek különbözősége a kölcsönös érintkezésben igen érezhető volt, ami az újítás ellen felhozott érveket hamarosan elhallgattatta. A következőkben a méter-rendszer elterjedésének rövid történelmi visszapillantását adjuk. Az 1900. évet megelőzőleg *Bigourdan*¹ munkáját követjük, kinél jobban tájékozott szakértőt alig találhatunk.

A méter-rendszer reneszánsza után a francia kormány megtett mindent, hogy étalon-cserék révén a rendszert külföldön megismertesse. Ezért szétküldés céljából *Gambay*-ban 30 sorozatot rendelt. A külföld azonban, főképen a világkiállítások révén kezdte megbecsülni az új rendszert. Ennek igazolására közöljük *Levi Leone* tanárnak a londoni Royal Society tagjának nyilatkozatát:

„Egységes tizedes rendszerű mérték- és súlyrendszer szükségessége az 1851. évi világkiállításon nyilvánult meg először, midőn az ember szembe találta magát a világ minden részéből való termékekkel, melyeknek árai és mértékei mindenféle mérték-rendszerben voltak megadva.“

Az 1864 július 29.-én kelt törvény alapján a méter-rendszer alkalmazása Angliában is megengedett. Kevéssel később (1868. június 15.-én) a német szövetségi parlament is elrendelte e rendszer bevezetését az északnémet Konföderációban. Az 1867-iki világkiállítás

¹G. Bigourdan: Le Système métrique des Poids et Mesures (Paris, Gautiers-Villars, 1901).

alkalmával a tudósok és ipari érdekeltségek nagy lelkesedéssel karolták fel az egységes mérték- és pénz-rendszer eszméjét és az idevágó kérdések megbeszélésére megalakították a „Comité des poids et mesures et des monnaies“-t. Ugyanezen évben az *Association géodésique*, melynek akkor már a legtöbb európai állam tagja volt, Berlinben tartott gyűlésén szintén tárgyalta a kérdést.

A szentpétervári akadémia kezdeményezésére és az Academie des Sciences felhívására a francia kormány nemzetközi konferencia összehívására határozta el magát annak megbeszélésére, hogy miképpen lehetne legjobb módon a különböző országok részére etalon-kópiákat készíteni és ezeket az akkori tudományos segédeszközök útján az eredetiekkel összehasonlítani.

Az összehívott konferencián Franciaország 9, később 10 taggal volt képviselve. Ezek alkották a nemzetközi méter-bizottságban az ú. n. „*Section française*“-t.

Első teendő volt a levéltárban elhelyezett etalonok megvizsgálása. A méter-etalon olyan állapotban találták, mely alkalmas volt arra, hogy a további minták alapjául szolgáljon. Hasonlóképpen a kg etalonja is hibátlan volt.

A platina, melyet a rendszer alapítása korában előállítottak, a bánya-iridium mennyiségét teljes mértékben tartalmazta úgy, hogy az új méter-etalonokhoz felhasznált ötvözet aránya is legalkalmasabban platina és $\frac{1}{10}$ rész iridium ötvözetében állapított meg. Ez az ötvözet kitűnik változatlansága, homogén volta és az eredeti etalonhoz közelálló dilatációja által. A francia bizottság egyöntetűen a letétbe helyezett etalont tekintette kiinduló pontnak az elkészítendő új etalonok számára.

A konferenciára szóló meghívókat 1869. november 16-án küldték szét, 24 állam jelölt ki képviselőket, összesen 38-at, a francia kormány által kiküldött 10 tagú bizottságon kívül. Ez időben a méter-rendszert a következő államok fogadták el: *Belgium, Hollandia, Luxemburg, Olaszország, Spanyolország, Portugália és Németország*. Az összejövetel 1870. augusztus 8-ára volt meghatározva s dacára az időközben kitört háborúnak, aug. 13-ig öt ülést tartottak. Természetesen ezen első tárgyalásoknak az egyes tagok távolmaradása miatt csak előkészítő jellege lehetett. Több kiküldött a szűk programot ki akarta bővíteni, ami a franciáknál azt a látszatot keltette, mintha az eredeti méter-egységet kritika tárgyává akarnák tenni. Miután senkinek sem volt ilyen szándéka, a nagy többség teljes bizalmát fejezte ki a végvonásos méter-etalon iránt, mely a pontosság és változatlanság tekintetében a legnagyobb biztonságot nyújtja. Huszonnégy kérdést tárgyalt a bizottság, melyet egy kivétellel — ez Párisban kívánta felállítani a mértékügyi hivatalt — mind elfogadott.

A kilogramm prototípusát egyesek nem tartották a definíció értelmében megfelelőnek és új egységgel akarták pótolni, mely indítványt azonban a többség elvetette. Az 1870-ben megalakult bizottságot 1872-ben újból összehívták. Szeptember 24-től október 12-ig 11 ülést tartott; a megbizottak száma 50 volt, 30 állam képviseltette magát, ebből 11 amerikai volt.

A hosszegységre vonatkozólag ismét kijelentették, hogy a letétbe helyezett etalonból indulnak ki. Az új méter *iridium-platina*-ötvezetből készült (10% iridiummal), *H. Sainte-Claire Deville* tanulmánya alapján a *Tresca* által javasolt X keresztmetszettel.

A kilogramm etalonja újból vita tárgya volt. Végül is a letétbe helyezett etalont fogadták el úgy, ahogy van. Az új etalon anyaga szintén iridium-platina, alakja pedig henger, melynek magassága és átmérője egyforma méretű.

A hossz- és súlymértékek egységesítésének nagy problémája elvben tehát megvolt. A kivétel azonban már több időt vett igénybe.

Hogy az ülések közti időben is legyen hivatalos közeg, megalkotották a *Comité Permanent*-ot. Továbbá azon óhajnak adtak kifejezést, hogy nemzetközi mértékügyi hivatal állíttassék fel, mely őrizné a nemzetközi etalonokat és a méter-rendszernek is központi propaganda-helye volna.

Nagy nehézségbe ütközött az etalonok fémötvezeteinek előállítása, továbbá azon határozat, hogy az összes újonnan szétküldésre kerülő darabok egy olvasztásból gyártassanak, mert ez súlyban 250 kg-ot tett ki. Eddig csupán igen kis mennyiségű platinat dolgoztak fel. A legnagyobb tömböt *Johnson, Mathey & Comp.* londoni cég állította elő, amely 50 kg-ot nyomott. Most is ezt a céget bízták meg a szállítással. A szállított platina tiszta volt, az iridiumot Párisban tisztították. Miután az ötvezet annál homogénebb, minél többször olvasztják, felhasználás előtt a 250 kg-os tömböt több mint 30-szor olvasztották be. A megmunkáláshoz 1874. május 13-án fogtak hozzá a köztársasági elnök jelenlétében. Ha minden darab hibátlanul sikerült volna, mintegy 65 etalont lehetett volna előállítani. A selejtezések miatt azonban számuk igen megfogyott. A *Commission Internationale*, úgy, mint ennek delegációja, a *Comité Permanent* is ideiglenes jellegű volt. Tudósok társasága volt, mely tisztán tudományos munkát végzett, de nem bírt kellő súllyal az egyes kormányokkal szemben. Ezért a francia kormány az érdekelt államokat tanácskozáásra hívta. Húsz állam teljhatalmú megbízottja és műszaki delegációja jelent meg 1875. március 1-én Párisban. Ez volt a *Conférence Diplomatique du Mètre*, melyen úgy tudományos, mint diplomáciai kérdések tárgyalásra kerültek. A műszaki delegáltak három csoportra oszlottak:

1. azokra, akik az állandó nemzetközi hivatal felállítását követelték;

2. azokra, kik ezt elleneztek és

3. azokra, akik utasítások híján egyik csoporthoz sem csatlakoztak.

Az első csoporthoz tartozók egy régebbi határozatra és azon körülményekre hivatkoztak, hogy gyakrabban kell összehasonlítani az egyes államoknak átadott etalonokat a nemzetközi etalonnal, továbbá a bázisméréseknél használatos rudak összehasonlítása a méter-etalonnal szintén felette kívánatos volna. Azzal is érveltek, hogy ez a hivatal legjobban propagálná a méter-rendszert, az itt kiképzett szakemberek állandó gyakorlatuk révén pedig sokkal biztosabb eredményeket érhetnének el, mint a legjelesebb tudósok, akik csak ritkán végeznek ilyenfajta munkát. A javaslatot ellenzők véleménye

az volt, hogy ilyen központ felállítása a tudomány szabad fejlődésének akadálya. Igen hosszú viták után az első csoport terve nagy szótöbbséggel győzött. A második gyűlésen az állandó hivatal mellett döntöttek, melynek székhelye Páris, ahol a méter-egyezmény (Convention du Mètre) 1875. május 20-án iratott alá.

Az évi kiadások összege 75 000 frankban állapított meg, mely szükség esetén 100.000 frankra volt emelhető. Miután ezen összeg sem volt elegendő, a Comité kénytelen volt az egyes kormányoktól rendkívüli hozzájárulást kérni.

A breteuil-i pavillon.

Már a méter-egyezmény aláírása előtt foglalkozott a Comité Internationale a hivatal elhelyezésével. Először a Compiègne-i park egy épülete került szóba. Tekintettel ennek Páristól való nagy távolságára, a régi breteuil-i pavillonra esett a választás, mely a rázkódásoktól jól védve, a Parc de Saint Cloud bejáratánál feküdt.

A francia kormány az épületet 25.153 m² területtel ingyen adta át a Comité-nek.

Eredetileg XIV. Lajos vette meg a később Trianon de Saint-Cloud-nak nevezett épületet és területet Harvart bankártól, hogy azt fivérének, az Orleans-i hercegnek ajándékozza. A herceg nagy területet vásárolt hozzá és Gobert építész bízta meg a pavillon építésével, a körülötte fekvő kertet pedig Le Nôtre-ral tervezette.

Saint-Cloud 1784.-ig maradt az Orleans család birtokában, tőlük Maria-Antoinette vette meg hat millió livre-ért Breteuil báró közbenjárására. 1793-ban a pavillon nemzeti birtoknak nyilvánított. Napoleon helyreállíttatta, Josephine császárnő ásványfürdőket vett az épületben. Később Napoleon nővére, Murat Caroline, majd Hortense királynő, a kiskorú III. Napoleon és Maria Lujza lakott benne. 1815-ben Blücher porosz katonái elpusztították. A második császárság alatt Mathilde, III. Napoleon unokanővére tartózkodott itt. 1871-ben ismét a háború áldozata lett. A poroszok közvetlen közelében nehéz ütegeket helyeztek el, melyet a Mont-Valérien tüzérei igyekeztek elhallgattatni. Az eltévedt lövedékek teljesen elpusztították. Csak a falak maradtak az egykori Trianon de Saint-Cloud-ból. Ilyen állapotban vette át székhelyét a Bureau International des Poids et Mesures 1875.-ben. Miután a pavillon az obszervatórium céljainak nem felelt meg, csak az irodákat és lakásokat helyezték ide, míg a műszerek külön épületbe kerültek, mely 1878-ban készült el teljesen. Ennek építésénél különös gonddal voltak a szilárd kivitelre és hogy a falak külső hőmérséklet-változások ellen kellő védelmet nyújtsanak. Vastag falaik közbülső rossz hővezetéből és két burkoló-rétegből állanak. Az észlelő helyiségek és az épület külső falai között folyosó fut körül. Az egyes helyiségekbe aknák révén jut a napfény két-három üvegtáblán át. Közvetlen napsugarak nem hatolhatnak az észlelő-helyiségekbe, mivel a sugarak az akna falain megtörnek. Ily módon csak nagyon csekély mértékben emelkedhetik a hőmérséklet. A szigetelés olyan tökéletes, hogy nyáron, midőn a külső és belső hőmérséklet között mintegy 10 fok különbség van, a napi ingadozás

zárt ajtók mellett ritkán nagyobb $\frac{1}{10}$ foknál. A legnagyobb hőmérséklet-változást a megfigyelő lehellete és sugárzó melege okozza, mely egynapi bentartózkodás esetében több tizedfokkal emeli a hőmérsékletet. Ez ingadozást kiküszöbölendő, a megfigyelő távollétében is gázlángot égetnek benne. Télen egyenletes hőmérséklet előállítása céljából a gázkályhák a *Benoit* féle termoregulatorral vannak felszerelve. Az obszerváló helyiségek padlója falakon nyugszik, míg a műszerek pillérei közvetlenül a talajon állnak és a padlón hatolnak át. A hézagok por- és légmentesen szövetdarabokkal vannak elzárva. A laboratóriumi helyiségeken kívül az alagsorban 40 m hosszú folyosó van, melyben a geodéziai bázisméréseknél használt hossz mérő eszközök komparáltak.

Néhány életrajz.

Későbbi ismétlések elkerülése céljából a nemzetközi bizottság elnökeinek és titkárajainak, továbbá a hivatal igazgatóinak néhány életrajzi adatait közöljük.

Midőn 1872 ben a „*Comité Permanent*“ megalakult *Ibañez-t* választotta elnökének. 1875-ben a „*Conférence Diplomatique*“ után a „*Comité International*“ ült össze, amelynek ugyancsak *Ibañez* lett az elnöke. *Don Carlos Ibanez Ibañez de Ibero* ezredes, később tábornok, 1825-ben született *Barcelonában*. Már pályafutása elején kitűnt tudományos képzettségével és lelkiismeretes munkájával. Tagja volt azon bizottságnak, melyet Spanyolország térképezésével bíztak meg. Ő volt a modern geodézia megalapítója, újíto a topografia és a kartografia terén s ezek statisztikájának szervezője. Vezető szerepe volt korának egyik legnagyobb geodéziai műveletében, Spanyolország és Algír háromszögelési hálózatainak összekapcsolásában. A spanyol kormány meg akarván hálálni szolgálatait, az egyik heliotrop állomás neve után, a *Marquis de Mulhacén* címmel tüntette ki. 1891-ben bekövetkezett haláláig a nemzetközi bizottság elnöke volt.

Utóda *Wilhelm Foerster* lett, ki 1832-ben született a sziléziai *Grünbergben*. *Berlinben* és *Bonnban* végezte tanulmányait. 1855 ben a berlini obszervatórium második assistense, 1865-ben pedig már igazgatója volt. Midőn Németországban a méterrendszer bevezetése után a *Normal Eichungs Kommission* megalakult, *Foerster* lett az igazgatója. Ennek megszervezésével elkészülvén, ismét visszatért az obszervatóriumához. Közben élénk résztvett barátjának, *Werner von Siemensnek* kezdeményezésére egy fizikai és technikai intézet létesítésében, melyből később a híres *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* fejlődött ki. Munkáját nem jelzik nagy események, kitűnt azonban rendkívüli szervező képességével és meggyőző érvelésével. 88 éves korában halt meg. 1921-ben, kevéssel azután, hogy elnöki tisztségéről lemondott.

1920 ban *Gautier Raoul*, a Genfi obszervatórium igazgatója volt a *Comité ad interim* vezetője. Az is maradt *Volterra Vito*, a római egyetem matematikai tanárának megválasztásáig. A *Comité International* első titkára *dr. Hirsch Adolf* volt, kit 1875-ben választottak meg. 1830 ban született, *Halberstadtban*, *Magdeburg* mellett *Heidelbergben*, *Berlinben*, *Bécsben* és *Párisban* járt az egyetemre. 1857-ben a neuchâ-

teli kormány az órásipar fejlesztése érdekében asztronómiai obszervatórium alapítását határozta el, melynek vezetését Hirschre bízták. Tevékenyen résztvett a svájci geodéziai munkákban is. Ő volt az első, aki az 1867-iki berlini konferencián nemzetközi mértékügyi hivatal felállítását javasolta. Negyed évszázadon át, 1901-ben bekövetkezett haláláig szolgálta a hivatalt.

Hirsch utóda *Pietro Blaserna* volt. Tanulmányait *Görzben* kezdte, majd *Bécsben* folytatta. 1859-ben Párisba került, ahol a *Collège de France* fizikai laboratóriumában dolgozott, 1861-ben Olaszországba ment. *Flórencben*, *Palermóban*, 1872 óta pedig *Rómában* adta elő a fizikát. Ez utóbbi egyetemen teljesen újból kellett berendeznie a laboratóriumokat, mely feladatot sikeresen oldotta meg. Nagy nemzeti munka volt *Lincei-ek akadémiájának* életre keltése, mely 1603-ban alapított. Gallilei első tagjai közé tartozott. Blaserna egyike azoknak, akik a tudományos cél érdekében egész életükön át dolgoztak. Először titkára, később alelnöke és 1904-ben elnöke volt az akadémiának. A *Comité International* titkári tisztségét 1918-ban bekövetkezett haláláig viselte.

1920-ban választották meg titkárnak *Hépites C. Istvánt*, ki ezen tisztséget, *Blaserna* halála után ideiglenesen töltötte be. *Brailában* született 1851-ben. 1856-ban katonai iskolába lépett be, melyből mint alhadnagy került ki. Katonai tanulmányok céljából *Bruxellesbe* küldetett, ahol egyidejűleg az egyetemen matematikát, fizikát és asztronómiát is hallgatott. 1873-ban a tárgyakból doktorátust szerzett és 1875-ben mérnöki oklevelet is nyert. Hazájában mint mérnök dolgozott. Az 1877-iki háborúban ütegparancsnok volt. *Brailába* visszatérve meteorológiával kezdett foglalkozni. 1885-ben ezen szolgálat megszervezésével bízta meg a román kormány. 1894-ben Románia kötelezővé tette a méterrendszer használatát, mely igen gyorsan honosodott meg, oly annyira, hogy midőn *Hépites* a régi mértékekből gyűjteményt akart összeállítani, az előbbi hossz mérték-etalonját az igazságügyminiszteriumban mint kályhapisztkálóvasat találta meg. 1889-ben delegáltatott az első konferenciába. 1894-ben a *Comité International* titkára lett, mely tisztségben négy évig működött. *Utóda Bodola Lajos*, a budapesti műegyetem tanára volt, ki betegségére való hivatkozással 1926-ban lemondott. Ezen időponttól *Isaachsen D.*, a norvég mértékügyi hivatal ügyvezető igazgatója végzi ideiglenesen a titkári teendőket.

A nemzetközi hivatal (*Bureau International*) első igazgatója *Govi G.* volt, aki 1875-ben választott meg. Mantuában született 1836-ban. Tanulmányait Lombardiában és Párisban végezte. A flórenci műszaki intézetben és a turini egyetemen fizikát tanított. Előszeretettel a fizika történetével foglalkozott. Legnevezetesebb munkája, *Leonardo da Vinci* tanulmánya. Mint a nemzetközi bizottság tagja a breteuili épület létesítésénél és a műszerek elhelyezésénél nagy gonddal járt el. 1877-ben, nehogy egyetemi tanári nyugdíját elveszítse, lemondott s hazájába visszatérve, a római *Victor Emmanuel* könyvtár prefektusa lett. Azonban a fizika iránti szeretete csakhamar arra készítette, hogy ez állását lemondja és a nápolyi egyetem fizikai tanszékére szóló meghívásnak tegyen eleget. Utóda *Broch de Jakob* volt.

1818-ban született Fredrikshaldban (Norvégia). Előszeretettel matematikával foglalkozott, Krisztiániában végezte el egyetemi tanulmányait, melyeknek befejezése után két évi külföldi tanulmányútra indult. Visszatérése után a katonai iskolában matematikát és mechanikát adott elő. 1858-ban a krisztiániai egyetem tanárának neveztetett ki. Tudományos vizsgálatai főleg matematikai optikával foglalkoznak. De nem csak a tiszta tudomány érdekelte. Uttörő és szervező volt az emberi tevékenység mindazon ágaiban, ahol szigorú logika és biztos ismeretek szükségesek. 1848-ban lépett a nyilvánosság elé. Ez időben Norvégia még a napóleoni háborúk utórezgéseként súlyos gazdasági válságot élt át. Mint nagyteljesítésű emberre, számtalan tisztséget bízta. Közreműködött az állami kölcsön kibocsátásában, nyugbér-pénztárak felállításában, vasútépítésekben, stb. 1869—72 közt tengerészeti és póstaügyi miniszter volt. Ezután ismét a matematika tanításának szentelte életét. Évek hosszú során át, úgyszólván tudományos követe volt országának és mint ilyen igen sok nemzetközi kongresszuson vett részt. 1879-ben Lessepsel a Panama-csatorna különböző terveit vizsgálta felül. Broch elejétől fogva tagja volt a nemzetközi mértékügyi bizottságnak. Mint a Bureau igazgatója nagymértékben személyesen vett részt a megfigyelésekben. 1889-ben, február hónapjában halt meg s így már nem élte meg az új prototypusok szétosztását, pedig ezek készítése volt élete legfontosabb tevékenysége.

Broch halála után első adjunktusa, dr René Benoit neveztetett ki helyére. Atyja kívánságára orvosi pályára lépett, de tanulmányai befejezése után azonnal a fizika felé fordult és e tárgyból is szerzett doktorátust. Eleinte Ratier üzemeiben a kábelgyártásnál dolgozott. Vágya azonban magasabb célokra sarkalta s minthogy ez időben a Bureau International-nak éppen fiatal tudósokra volt szüksége, sikerült 1878-ban ide bejutnia. Ő 37 évet töltött el fáradhatatlan buzgalommal, egész idejét a magas színvonalú metrológiának szentelve. Számos tanulmányai közül megemlíthjük: „A méterrudak és dilatációjuk összehasonlítása a Fizeau- és komparátor-eljárással“. „A geodéziai invar lécek és drótok“ és „Osztógépek igazítása“ címűeket. 1884-ben, a francia kormány felkérésére elkészíti a törvényes és később a 12 darab nemzetközi etalonját. Főleg ez utolsó munka merítette ki erőit. Nem tudván többé teljesíteni kettős munkakörét, mint igazgató és mint megfigyelő, 1914. év végén beadta lemondását. Ekkor került Páris a háborús veszedelem központjává, ami arra bírta Benoit-t, hogy 1915. év májusáig helyén maradjon. 1922-ben érte utol a halál.

Utóda Guillaume Ch. Edouard 1861-ben született Fleuzierben a neuchateli Iurában. Zürichi műegyetemi és egyetemi tanulmányainak befejezése után, 1883-ban a nemzetközi hivatal szolgálatába állt, melynek 1915-ben igazgatója lett. 44 évi működése alatt résztvett az összes problémák megoldásában. 1900-ban kohászati felfedezései alapján Nóbeldíjat nyert. Számtalan anyagi nehézséggel kellett megküzdnie a háború utáni években a frank devalvációja miatt. Erős akaratára és nagy odaadására volt szüksége a munkák zavartalan folytatásához.

A konvenció utáni idők.

Az intézet történetét 1875-től kezdve folytatjuk.

A nemzetközi bizottság (*Comité International*) megalakulása után azonnal megkezdte üléseit, melyeket 1875-ben folytatott. Ezen idő alatt főleg a nemzetközi hivatal megalapításával és a szükséges műszerek beszerzésével foglalkozott. Többek között együtt működött a francia szakosztállyal (*Section Française*) az új prototípusok megszerkesztésében, mely munka alatt gyakran merültek fel ellentétek. A francia szakosztály jelentékeny mennyiségű iridiumplatinát állított elő a X keresztmetszetű méter-etalonnak gyártásához. Midőn ezen anyag kovácsolás és nyújtás révén hólyagmentessé tétetett, sűrűsége átlagban 21,115, a tiszta iridiumplatináé pedig 21,455 volt. *Sainte-Claire Devil* hiába bizonyította, hogy a darabokat újból be kell olvasztani, egyedül maradt véleményével, a francia szakosztály folytatta a megkezdett munkát, 1877-ben a *Comité International* vizsgálatok után vonakodott a *Conservatoire (Section Française)* ötvözetét elfogadni és felkérte a kormányt, hogy szüntesse be a *Section Française* által megkezdett munkát, továbbá követelte, hogy a gyártandó prototípusok a méter-egyzménynek feleljenek meg. Miután egyes államok elfogadták a *Section Française* etalonjait, attól lehetett tartani, hogy a *Mètre des Archives-en* kívül majd még két különböző sorozata lesz az etalonoknak. A francia kormány úgy oldotta meg a nehézségeket, hogy a *Section Française* darabjaiból hármat készített el, hármat pedig tiszta ötvözetből, melyet *Johnson, Matthey et Comp.* gyártott. Újabb vizsgálatok alapján elhatározták, hogy a *Conservatoire* ötvözeté elfogadható egyes államok prototípusai részére. Az államok szabadon választhatnak a tiszta, vagy a *Conservatoire* ötvözete közt. A végső munkálatokat vegyes bizottságra bízta, mely úgy a „*Comité International*“-ból, mint *Section Française*-ből alakult. Ily módon végre kikapcsoltattak mindama zavaró körülmények, melyek 1875—80 közt felmerültek. Egyéb nehézségek legyőzése után 1886-ban készültek el a kilogramm prototípusai és 1887-ben a méteré. Mindezek a *Bureau International* által határozottak meg. Az 1889. év szeptemberében ült össze a *Conférence Général*, amely hitelesítés után szétosztotta a darabokat az egyezmény államai között. Szállítottak 31 végvonásos méter-etalont és 43 kilogramm etalont tiszta ötvözetből, ezenfelül 4 méter-etalont a *Conservatoire* ötvözetéből. Minden egyes méter-etalonhoz két higany hőmérő tartozott, melyel a fok $\frac{1}{100}$ ad része is még meghatározható volt.

Habár az 1889. évi konferencia 75.000 frankra emelte fel a költségvetést, a *Bureau* pénzügyi egyensúlya mégsem állt helyre. Igen sok munka volt még hátra. A méterkonvenció előírása szerint az egyes nemzetek prototípusait időnként össze kellett hasonlítani, a köbdeciméter víz tömegét újból meghatározni, a geodéziai mérések-nél használt mérőrudakat is tanulmányozni kellett stb. De ezenfelül az egyes államok által kért véglapos, vagy végéles etalonokat is kellett készíteni. Az első konferencia utáni években a *Bureau* igen élénk tevékenységet fejtett ki, meghatározták a fény hullámhosszát, amely alapján a crown- és quarc-kockák tömegét interferencia mód-

szerrel állapíthatták meg. Ez az utóbbi előre nem sejtett mértékben segítette elő a kilogramm víz köbtartalmának meghatározását; hasonló elv alapján készültek később a quarcetalonok. Tanulmányoztattak még az ipar részére szolgáló etalonok, továbbá egy új ötvözet előállítását, mely a geodéziában fordulópontot jelentett.

Mindezen munkák a program bővítésével jártak, úgyhogy a harmadik konferencia 1901-ben 100.000 frankban állapította meg a hozzájárulást, mely összeg csak 1921-ben emeltetett fel újból.

A világháború alatt a *Bureau*-t az elpusztulás fenyegette, személyzetének nagyrésze katonai szolgálatot teljesített, a bevételek pedig mind jobban elapadtak. A pénz elértéktelenedésével teljesen kritikussá vált a helyzet, 1920-ban a legnagyobb takarékoság mellett is 174.000 frankra emelkedtek a kiadások. Végül az 1921. évi konferencia az évi dotációt 250.000 frankban állapította meg, mely szükség esetén 300.000 frankra emelhető. 1921-ben és 1922-ben csakis a legnagyobb erőfeszítéssel sikerült a 250.000 es határt betartani. A frank további elértéktelenedése következtében egyes államok a békebeli hozzájárulásnak csak a félösszegét fizették be. Ezért 1925-ben a *Comité* elhatározta, hogy a hetedik általános konferencián (*Conference Generale*) 125 000 és legfeljebb 150.000 aranyfrank évi dotációt fog javaslatba hozni. Addig is, miután a gazdasági helyzet még tovább rosszabbodott, 1926-ban a francia kormánynak kellett a költségek fedezéséről gondoskodni, illetőleg a külföldi kormányokat a szükséges befizetésekre felhívni, úgyhogy 1927-ben már elegendő összeg áll rendelkezésre a kitűzött program végrehajtására.

A hetedik konferencia fogja megünnepelni a *Bureau* 50 éves fennállását, egyben gondoskodnia kell ezen intézmény jövőjéről, mivel ez ma már meg nem határozható működési kör előtt áll. Az eddig elért eredmények teljes biztosítékot nyújtanak a jövőre nézve.

Az Északamerikai Egyesült-Államok elsőrendű sokszögelései.

Rédey László.

Bevezetés.

Az Egyesült-Államok geodéziai munkálatait, mint az összes államok területére kiterjedő hatáskörrel bíró állami szerv, a „United States Coast and Geodetic Survey“ intézi, a különböző állami (federal) térképező intézetek pedig a „Federal Board of Surveys and Maps“ című szervezetben vannak képviselve.

Előbbi nyomtatott és sorozatosan megjelenő utasításokat ad ki a kötelékében dolgozó mérnökök és egyéb tisztviselők részére, mely utasítások sorban tárgyalják mindazokat a mezei és irodai munkálatokat, melyekkel a „U. S. Coast and Geodetic Survey“ foglalkozik. Ugyanazon munkanemre vonatkozólag szükség szerint újabb és újabb

utasítások jelennek meg, amilyen mértékben fejlődik az elmélet és gyakorlat az illető tárgykörben. Állandóan figyelembe veszik nemcsak a saját tagoknak, hanem idegen mérnököknek a tapasztalatait is úgy a mérésekre, mint az alkalmazott számítási eljárásokra vonatkozólag.

A tárgyalási módor a részletekbe menő, még a jelentéktelenebbnek látszó dolgokat is egész hosszasan magyarázzák különösen a mezei munkáról szóló fejezetekben.

Egy ilyen utasítás foglalja az elsőrendű sokszögelések végrehajtásának legújabb előírásával. (Special Publication No. 137.) Az elmondottakból következik, hogy a sokszögelésre is már több előírás jelent meg a „U. S. Coast and Geodetic Survey“ kiadásában a fokozatos fejlődés követelése szerint.

Az előbb említett legújabb utasítás alapján akarom ismertetni az Egyesült-Államok elsőrendű sokszögelését, anélkül azonban, hogy kritikai megjegyzésekkel kísérném.

U. n. elsőrendű sokszögelést használnak háromszögelési főláncolatok és elsőrendű háromszögelés helyett olyan terepeken, ahol a vidék sík, de amellet erdős (meglehetősen gyakori eset az Egyesült-Államokban), ahol tehát háromszögelés esetén magas műszerállásokat és gúlnákat kellene építeni. A sokszögvonalak viszont rendszeren a vasútvonalak vagy utak mentén haladnak és ezért csak kevés különleges pontjelölésre és egybelátást biztosító vonaltisztogatásra van szükség.

Már a múltban is többször alkalmazták az U. S. A.-ban a sokszögelést a háromszögelés helyett, de csak az utolsó 10 évben használták nagyobb mértékben, mint elsőrendű horizontális meghatározási módot. 1916 óta mintegy 3500 mértföld elsőrendű és több száz mértföld másod- és harmadrendű sokszögelést végeztek.

Az általános eljárás tehát jelenleg az, hogy a topografiai térképek elkészítésére elsőrendű háromszögeléssel, vagy sokszögeléssel mintegy 100 mértföld hosszú szakaszokból álló láncolat készül. A másodrendű sokszögelés és háromszögelés azután a közbezárt területeket úgy osztja fel, hogy egy jelentékenyebb terület se legyen 25 mértföldnél messzebb egy első- vagy másodrendű ponttól. Harmadrendű trianguláció és sokszögelés pedig oly sűrűn készítendő, ahogy azt a terep megkívánja.

A háromszögelések és sokszögelések osztályozása körül jó ideig meglehetősen zavar volt az U. S. A.-ban. Általában a szabatosabb munkákat első, a kevésbé szabatosakat másodrendű háromszögelésnek vagy sokszögelésnek nevezték. A határ azonban nem volt a kettő között világosan megvonva. 1921-ben Washingtonban meggyeztek az államok különböző térképkészítő szervei egy egységes osztályozásban. Itt a legszabatosabb munkát „precise“, a következőt „primary“ aztán „secondary“ és „tertiary“ megnevezésekkel látták el. Ez sem vált be.

Végre 1925 májusban a „Federal Board of Surveys and Maps“ megtárgyalva az ügyet az ebben a szervezetben képviselt különböző állami (Federal) térképező intézetekkel, azt javasolta, hogy első-, másod-, harmad-, negyedrendűnek neveztessenek a háromszögelések

és sokszögelések pontosságuk szerint. Ezt a javaslatot a Coast and Geodetic Survey igazgatója is elfogadta és ennek az intézménynek a szerveinél is alkalmazzák.

Ezek szerint:

	Elsőrendű	Mésodrendű	Harmadrendű	Negyedrendű
Háromszögelés	Háromszögzáró hiba körülbelül 1'' Hiba a bázis- nál 1 : 25000 ¹	Háromszög záró hiba körülbelül 3'' Hiba a bázis- nál 1 : 10000 ¹	Háromszögzáró- hiba körülbelül 5'' Hiba a bázis- nál 1 : 5000 ¹	Grafikus stb. alacsonyabb- rendű eljárá- sok.
Sokszögelés	Pozíció hiba 1 : 25000 ¹	Pozíció hiba 1 : 10000 ¹	Pozíció hiba 1 : 5000 ¹	

¹ Az eredeti táblázatban és szövegben nincs világosan megmagyarázva, hogy mit értenek e megnevezés alatt.

I. Terepmunkák.

Általános nézőpontok és elhelyezés.

Arra nézve, hogy a háromszögelés, vagy sokszögelés kerüljön alkalmazásra, a következőket írják elő:

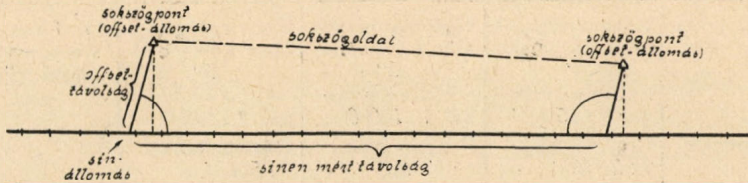
Meggondolandó, hogy ahol sík és erdős a terep, ott háromszögelés esetén sok gúlát kellene építeni. A sokszögelési pontok általában a vasutak mellett lévén, pontjai a helyi szervezetek részére hozzáférhetőbbek lesznek, mint a szükségszerűen hozzáférhetlenebb helyekre elhelyezett háromszögelési pontok. Természetesen ez a körülmény a betonjelek és gúlákat elhelyezésére nézve is fontos. Másrésztől azonban a háromszögelési pontok messzebből láthatók és a háromszögláncolatok legalább 10—15 mértföld széles területen vonulnak, míg a sokszögelés csupán egyetlen vonal. Más fontos tényező a háromszögelés és sokszögelés közötti választásnál, hogy a sokszögelésnél a mérés pontosságára minden kontroll hiányzik egészen addig, míg egy háromszögelési láncolathoz, vagy egy másik sokszögvonalhoz nem csatlakozik. Ha pedig a csatlakozásnál az eltérés nagy, nem lehet tudni, hogy ez durva hibából vagy a kisebb mérési hibák halmozódásából keletkezett. Ha pedig nyilvánvaló is a durva hiba, nagyon nehéz a helyét megtalálni. Sokszor e miatt a sokszög nagy részét, vagy az egészet újra kell mérni.

Végül a háromszögelés számításánál matematikai ellenőrzések vannak, amik a sokszögelés számításánál hiányoznak.

Ezek miatt mindazon esetekben, mikor a rekognoszkálás, gúlaépítés és észlelés költségei nem tesznek ki 100 %-nál többet, mint a sokszögelésnél, a háromszögelés alkalmazandó.

A sokszögvonal általában a vasúti vonal, burkolt utak, vagy fővényes partok mentén halad. A sokszögpontok elhelyezésére igen részletes útmutatást találunk, amelyben a pontjelzések alkalmas elhelyezhetősége, a lehető kedvező refrakcióviszonyok, stb. játszanak szerepet. Egyik megemlítésre méltó dolog itt a sűrűn alkalmazott ú. n. „offset“ állomás, ami nem más, mint a sintonól oldalt kis távol-

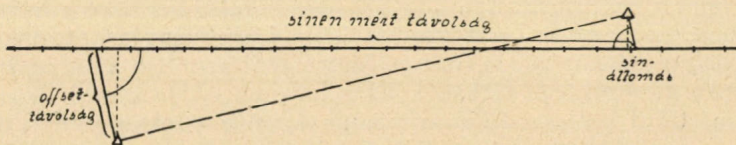
ságban elhelyezett sokszögelési pont, igen gyakran két egymást metsző sokszögoldal egyikére külpontosan elhelyezett pontjelölés, legtöbbször amiatt, mert a metszőpont nem volna valami okból alkalmas pontjelölés elhelyezésére. A hosszmeréseket mindig a sínen végzik és megmérve ezen hosszak műszerállásul szolgáló végpontjaiban a sín és az offset-állomás közt bezárt szöget, továbbá a távolságot a sokszögpont (itt offset-állomás) és a sínállomás (rail station) között, a



1. ábra.

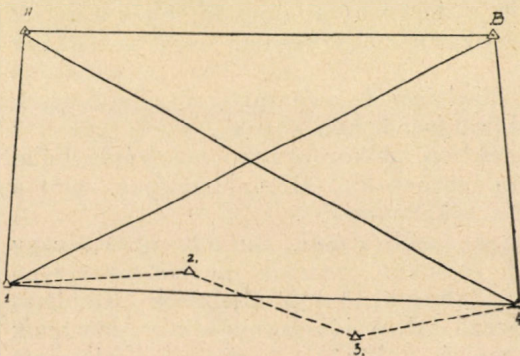
sokszög oldalhosszát vetítésekkel számítják. (1. és 2. ábra.) Az offset távolságot igyekeznek a sínre lehetőleg merőlegesen mérni, de természetesen mindig lesz valami eltérés a derékszögtől. A külpontosság ne legyen nagyobb a sokszögoldal $1/100$ -ánál és 20 méter tényleges hosszúságnál.

Ahol az úton, vagy vasúton sok a kanyar és így rövidek a tangensek, ott hosszabb vonalakat kell venni több kanyaron át, hogy a hosszabb egyenesek segítségével pontosabban lehessen az irányszögeket (azimut) meghatározni.



2. ábra.

A hosszú, kanyarokat metsző vonal hosszát a felépítményen mért rövidebb oldalak és szögek (segédpoligon) segítségével határozzák meg. Ugyancsak az irányszögek pontosabb meghatározására

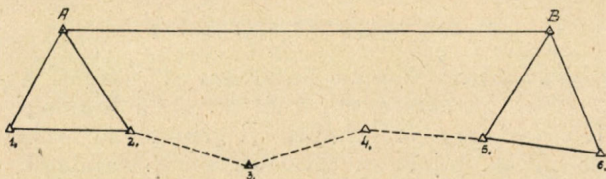


3. ábra.

létesítenek olyan külön állomásokat, honnan távolabb fekvő poligonpontok között van egybelátás, mint amilyen a normális poligonpontok közötti távolság.

Ezeknek a pontoknak azonban úgy kell elhelyezve lenniök, hogy a felépítménymenti normális sokszögponatokkal úgy távolagra, mint irányszögre nézve kapcsolatba hozhatók legyenek.

Elsőrendű sokszögelést meglevő háromszögeléssel lehetőleg teljes négyszögelek segítségével kapcsolnak össze (3. ábra.), vagy ahol ez



4. ábra.

nem lehetséges, ott két háromszöggel két-két poligonpont és egyegy háromszögelési pont között. (4. ábra.)

Állandó pontjelölések.

Rézötvözetből készült táblák betonblokkokba helyezve alkotják úgy a földalatti, mint a földfölötti pontjelölést. A felső betonblokk magassága 30–36 inch, amelyből olyan helyen, ahol forgalmat nem akadályoz, 2–4 inch, kiemelkedik a földből. Lefelé szélesedik kúp-, vagy gúlaszerűen. Felül legalább 12 inch oldalú négyzet, vagy 12 inch átmérőjű kör a keresztmetszete. A földfeletti és földalatti pontjelölésű szolgáló tömbök közé homokat vagy közönséges földet töltenek. A földalatti pontjelöléshez tartozó betontömb legkisebb átmérőmérete 10 inch.

Mint említettem, ebben is bronztábla van elhelyezve pontjelölésűl, központosan a földfeletti pontjelöléssel.

Magától értetődőleg aszerint, hogy milyen pontot jelöl, különböző feliratok vannak az egyébként teljesen egyenlő alakú táblákon. Mindegyik el van látva az állomás nevével, az évszámmal, továbbá „U. S. Coast and Geodetic Survey“ felirattal. A legtöbbön meg van jegyezve a megzavarásukért járó büntetés nagysága, továbbá, hogy felvilágosításokért Washington D. C.-ba kell írni az igazgatóságához. Közepükön különböző jelek teszik feltűnőbbé, hogy milyen pontot jelöl az illető tábla. Hatféle u. n. standard jelző tábla van: 1. háromszögelési pont, 2. sokszögelési pont, 3. biztosító jel, 4. magassági pont, 5. mágneses állomás, 6. hydrográfiai állomás. Meg kell jegyezni, hogy a sokszögpontot jelölő táblán is fel van jegyezve a tengerszín feletti magasság.

Részletesen fel van sorolva, hogy a különböző talajnevek, mocsár, stb. esetén hogy kell elhelyezni a pontjelöléseket és hogy mikor és hogyan a biztosító jelöléseket.

Jel- (gúla) építés.

Mivel a sokszögelésekben ritkán szükséges magas műszerállásokat és irányzásra szolgáló gúlákat építeni, a műszerállványul szolgáló háromlábakat és a csak összecsavart gúlákat szétszedve szállítható darabokra, sínautóval tovább viszik. Csak azon esetben, ha olyan

messze volna a pont a vágányoktól, hogy a gúlának és a háromláb-
nak az odavitele túlságosan költséges volna, hagyják el ezeket.

A mérőcsoport szervezése.

Gondos információk alapján határozza el magát a csoportfő, hogy az illető vidék karakterének, ahol dolgozni fognak, mely szállítóeszközök felelnek meg leginkább. Régebben kizárólag motorkerékpárokat használtak, újabban azonban a tapasztalatok alapján a vasutak mentén dolgozó csoportok sínautót és kiegészítésül motorkerékpárokat kapnak felszerelésül, folyó vagy tengerpart mentén pedig motorcsónakot és motorkerékpárokat. Gondosan ügyelnek arra, hogy a csoport tagjai munkás, ügyes és bajtársias emberek legyenek. Legalább egynek teljes alaposággal kell értenie a sínautó egész szerkezetét, de a többieknek is a motorkezelést és egyszerű javításokat. Nagyon fontos, hogy a jegyzőkönyvek vezetői pontos és gondos munkát végezzenek és az invar-hosszmérő csapatnál többnyire maga a csoportvezető működik mint jegyzőkönyvvezető, mert így közvetlen ellenőrizheti is a legfontosabb munkák egyikét.

A elsőrendű sokszögélést végző csoport munkás és tisztviselő létszáma természetesen függ a mérendő sokszögvonalak számától, ezek hosszától, a cövek feletti mérés relatív mennyiségétől és az időtől, ami alatt az egész vonalat be kell fejezni, általában azonban kétféle gazdaságos csoportnagysággal dolgoznak: 3 tisztviselő és 6 ember, vagy 6 tisztviselő és 14 ember.

Az alcsoportok beosztása: 1. Építő csoport. 2. Hosszmérő csoport. 3. Szintező csoport, 4. Ellenőrző-hosszmérő csoport, 5. Szögmérő csoport (segédpoligonok és offsetállomások szükséges szögmérései). 6. Észlelő csoport (szögmérések a fő poligonpontokon).

A kisebb létszám részére két vagy három sínautó és két négy személyes motorkerékpár felszerelés, a nagyobb létszámú csoport részére négy sínautó és négy négy személyes motorkerékpár felszerelés van előírva. Ezenkívül a legrészletesebben össze van állítva mindkét nagyságú csoport részére a felszerelés, melyet magukkal kell vinni.

Hosszmérés.

50 méteres invar-szalagokkal történik és pedig csupán egyszer és egy irányban. Csak akkor van ez alól kivétel, ha valamelyik sokszögoldal egy háromszögláncolat kiindulásául szolgál. A kiinduló pont közelében, a befejező részen és minden 40—50 mfd. távolságban azonban egy-egy sokszögoldalra ellenőrzésül egy másik csoport, a már említett kontroll-hosszmérő csoport elsőrendű módszerekkel végez hosszmerést. A két hosszmerésnek $10\sqrt{K}$ mm-re kell egyezniök, hol K a mért távolság kilométerben,

Három szalaggal dolgozik a csoport és pedig két munkaszalaggal, egyet pedig csak komparáláshoz használ.

Komparálni szezon kezdetén és végén, továbbá legalább minden 15 mértföld hosszmerés után szoktak. Kétféleképp járnak el:

vagy több szalaghossznyi hosszúságot mérnek végig először a normálszalagnak használt szalaggal, utána pedig a komparálandó szalagokkal, vagy egy szalaghosszat többször mérnek végig úgy a normálszalaggal, mint a komparálandó szalaggal. A komparálásokról külön jegyzőkönyvet vezetnek. Ha az eltérés nagyobb, mint a hossz 1:200 000 része, akkor a szalagot a mértékügyi hivatalba kell küldeni kiigazítás végett.

A hossz mérés az egyes szakaszokon a sínfejen vezetett szalaggal történik. A szalagvégződést közönséges üvegvágóval jelölik meg a sínfejen. A kanyaroknál a sokszög oldal egyenese a tangens irányában lekerül a sínről és cövekek tetején vezetik tovább. Itt a szalagvégződéseket éles késsel jelölik meg a cövekek tetején. A teljes szalaghosszak helyes számlálásában segít a teljes hosszaknál a két termométeren történő leolvasások jegyzése, a hozzáadott (set-up) darabokra, vagy a nem teljes szalaghosszakra vonatkozólag pedig egy termométer leolvasásának rendszeres jegyzése. Másik ellenőrzés az, hogy az elől levő ember kiáltja a teljes odáig tartó hosszát, amit fel is jegyez valami közel eső dologra (talpfa, vagy a cövekeknél egy cövek), a hátul jövő pedig az előző ily jegyzésről kontrollálja; ugyancsak ezt teszi a teljes hosszakat jegyző a jegyzőkönyvből. Végül a szintező jegyzőkönyvekkel való összehasonlítás még egy ellenőrzést nyújt a fektetett teljes szalaghosszak helyes számlálására.

Kilométer távolságoknál, vagy egyéb oly pontoknál, melyek helyének megjegyzése fontos, reszelővel erősebb jelet karcolnak a sínre. A jelet közrezáró talpfákba pedig a jelek könnyebb feltalálására és biztosítására csavarokat csavarolnak. A csavarokkal egyirányban az üvegvágóval a sínen jelet húznak és ily módon a jel és a csavarfejen lévő vágás esetleges eltéréséből később is megállapítható a helyes hossz, ha a sín közben el is mozdult. Hasonlóan járnak el akkor, ha vonat közeledik: szintén szöget vernek be a legközelebbi talpfába a szalagvégződésnél és lemérve ennek és a szalag véget jelölő karcnak a távolságát, a vonat elhaladása után újabb leméréssel könnyen megállapítható az elmozdulás miatt hozzáadandó, vagy levonandó méret. Ha a sín a mérés haladásának irányában mozdult el, akkor a különbséget hozzá kell adni a mért hosszhoz, ha pedig az ellenkező irányban, akkor ez is a levonandók közé kerül.

Előfordul az, hogy a vasúti szakasz oly mély bevágásban, vagy olyan magas töltésen halad, hogy nehézségekbe ütközne a sokszögelési pontig való közvetlen hossz mérés. Ilyenkor meg van engedve ennek a helyét előmetszésekkel meghatározni, de úgy kell berendezni a mérést, hogy az előmetszésekhez tartozó hossz mérések a sínen történhessenek.

A fontosabb műtárgyak, utkeresztezesek stb. helyei is gondosan feljegyzendők a hossz mérési jegyzőkönyvbe és pedig a következő módon: „víztartály közép vonala 15+17, északra 9 m” ami azt jelenti, hogy a szóbanforgó víztartály a tizenötödik szalaghossznál 17 méterrel van előbbre és a vágánytól 9 méterrel van északra.

Az érintő pontot elhagyva, mint említettük, cövekeken mérnek tovább egészen a sokszög pontig. A cövekek mérete 2×4 inch.

A szalagok komparálása három variációban történik: három

ponton feltámasztva, öt ponton feltámasztva és teljes hosszban fektetve. A mérés alatt is ezek, vagy ezeknek az eseteknek a kombinációi fordulnak elő.

Gondosan feljegyzik a jegyzőkönyvbe a feltámasztások számát.

Ahol sok a cövekelni való, ott legjobb, ha ezt egy külön csoport végzi el egy 50 m-es acél, vagy invar szalag segítségével helyezve el a cövekeket. A sínek között legalkalmasabb a talpfákhoz szögezett fablokkokat használni, amelyek legfeljebb 7 inch magasabbak a sínél, hogy ne akadályozzák a vonatok járását. Ha csak lehet, a sokszögponttól a sínek felé végzik a cövekelést, mert így a külön megmérendő nem teljes hosszak a sínek felé esvén, könnyebben és megbízhatóbban mérhetők.

Ha csak kisebb mennyiségű cövekelésre van szükség, akkor azt a hosszmérő csoport végzi el. Ha nagyon hosszú a kicövekelendő vonal, vagy pedig a vonal korona-magasságától egyik vagy másik irányban erősen eltér magasságilag, úgy teodolittal kell őket az egyenesbe hozni. A teodolit nélküli cövekelésnél az egyenesből kitérés két szomszédos cövek között nem lehet nagyobb 2 inchnél és két szomszédos sokszögpont közötti cövekeknél nem lehet nagyobb, mint 6 inch.

Ha lejtés 10%-nál nagyobb, akkor már különleges gondossággal határozzák meg a szalagvégek magasságkülönbségét. Sőt, ha már e felé az érték felé közeledik, akkor is gondosan meg kell mérni a szalagvégződés magasságkülönbségeit.

A vasútmenti munkára az engedelmet hivatalosan szerzik meg és ennek a megtörténtéről a csoportvezetőt értesítik. A csoportvezető kell, hogy a vasúti szakaszmérnökkel állandó érintkezést tartson fenn a munka tartama alatt: esetleges kívánságait vele közölje és a munka előrehaladásáról, stb. állandóan tájékoztassa. Az összes műszerállványok (háromlábak, [tripodok]) és jelzőgútlák oly hamar, amint csak lehetséges, eltávolítandók a vasúti sínek mellől, nehogy esetleg éjjel a vasúti személyzetet valami baleset érhesse általuk.

Az összes invarszalag mérést 15 kg szalagfeszültség mellett végzik, az acélszalaggal megmért hozzáadandó részleteket, offset-álmás távolságokat, stb. pedig 5 kg feszültséggel. A dinamométer a szalag eleje és az elől levő fogantyus szalagfeszítő talp között foglal helyet.

A rugós dinamométerek 15 kg-os húzás mérésére alkalmasan vannak beosztva, ezeket a beosztásokat azonban minden mérés előtt ellenőrizni szokták 15 kg-os súly segítségével és ha eltérés mutatkozna, akkor vagy megjelölik a 15 kg-nak megfelelő indexhelyzetet a dinamométeren, vagy pedig utólagosan veszik figyelembe a feljegyzett különbséget a dinamométer beosztás és a tényleges indexállás között a 15 kg terhelésre vonatkozólag. Az előbbi természetesen egyszerűbb és kevesebb hibaforrást magába záró eljárás.

A szalagfeszítő talp fő alkatrésze egy súlyosabb galvanizált vastalp, melynek alja, aszerint, hogy sinen vagy egyéb úton használják, vagy a sínfejhez illeszkedő, vagy pedig lapos. Egyik végéhez a szalag van erősítve horoggal, illetve a közbeiktatott dinamométer, a másik oldalán pedig hely van arra készítve, hogy a figuráns ráállhasson és

ily módon szilárdan rögzítse a szalagot a mérés idejére és lehetővé tegye annak a kívánt húzó erővel való kifeszítését a dinamométer által. A szalag és az egész talp kényelmes továbbvitelét rúd teszi lehetővé, mely az öntvény egy kiemelkedő részéhez van csuklósan megerősítve. Ez a kiemelkedő rész a horog és a figuráns fellépőhelye között van. Amellett, hogy ez a berendezés lehetővé teszi a munkának állandó szalagfeszültség mellett való elvégzését, még a figuránsok munkáját is megkönnyíti és evvel jelentékenyen meg is gyorsítja és nagyobb teljesítményekre teszi őket képessé, mert teljesen kiküszöböli a sok hajlongást.

A sín és a szalag közti surlódás csökkentésére a szalag középe-táján egy ember mindaddig felemeli kissé a szalagot, míg a dinamométer húzása nem kezd érvényesülni és aztán ennek megfelelően bocsátja le a sínre. Ugyanezt kényelmesebb munka kedvéért a közép-en megkötött zsinag segítségével is szokták csinálni.

A szalagok végeit jelző vonásoktól egy egy méterrel beljebb fémfoglalatokban hőmérők vannak elhelyezve és mint már említettük, minden teljes szalaghosszra leolvassák mindkettőt és minden rövidebb darabra vagy offsettávolságra egyet. Minden nap használat előtt és napközben is, ha szükségesnek látszik, komparálják őket.

A szalagok igen gondos kezelésére külön, nyomatékosan figyelmeztetik a személyzetet.

Elkerülendő a hozzáadandó és kivonandó hosszak felcserélését, a kivonandó hosszak soha nem lehetnek egy deciméternél nagyobbak. Ha ennél nagyobb lenne a visszafelé mért távolság, akkor már a másik oldalról kell, mint hozzáadandó mennyiséget megmérni.

Az 50 méternél rövidebb hosszakat az 50 méteres invarszalagon megjelölt 5—5 m-es távolságok segítségével mérik, a fennmaradó még rövidebb hosszakat pedig acél zsebszalaggal, mely azonban szintén komparálva van. A jegyzőkönyvbe be kell írni nemcsak a feltámasztási módokat, feszültségeket, hanem azt is, hogy az 50 m-es szalag melyik részén levő 5 m-es beosztásokat használták a méréshez, mivel minden 5 méteres szakaszra más a komparálásból következő redukció. A jegyzőkönyvben minden 1 deciméternél nagyobb hozzáadandó vagy kivonandó hossz külön sorba kerül, az ennél kisebbek ellenben ugyanabba a sorba, mint egy teljes szalaghossz.

Az offsettávolságokat és műtárgyak távolságait acélszalaggal mérik és a jegyzőkönyv megjegyzés rovatában tüntetik fel. Amennyire csak lehetséges, vízszintesen mérnek, hogy elkerüljék a vízszintesre való redukálást. Ha mégsem volna elkerülhető a ferde irányban való mérés, akkor a két végpont közötti magasságkülönbséget a szintező alcsoport határozza meg.

Az összes acélszalaggal mért távolság megméréndő úgy a szalag egyik oldalán levő méterbeosztással, mint a másik oldalán levő lábbeosztással. Este azonban mérés után a kétféle módon mért eredmények összehasonlítandók, hogy az esetleges elkövetett hiba kitűnjön és ez esetben másnap újra lehessen az illető távolságot mérni.

A hosszmerési jegyzőkönyvnek a következő adatokat kell tartalmaznia :

A csoport teljes személyzetének lajstroma minden egyes ember feladatával.

Időjárás.

Hőmérő komparálás.

Dinamométer komparálási adatai.

Feljegyzés, hogy a vágány melyik sinszálához mérték az érintőt.

Az acélszalag száma, melyet a hozzáadandó hosszak megméréseére használtak.

Az invarszalagnak melyik részével mérték a nem teljes szalag-hosszakat.

Minden 1 deciméternél nagyobb hozzáadandó hossz külön rovatban.

Egy (és csak egy) hőmérséklet leolvasás minden hozzáadandó hossz (set up) részére.

A sín és offset-állomások távolságai.

Feljegyzés, hogy ezek a távolságok vízszintesen, vagy a vízszinthez valami szög alatt mérettek le.

Az útkeresztvezések, műtárgyak etc. távolságai az előző sokszögpontról.

A lejtés esetleges megváltozására vonatkozó megjegyzések.

Vázlat minden sokszögoldalról a vasúti vonal, sokszögpontok és mérési pálya bejelölésével.

Használt rövidítések jegyzéke.

A sokszögmenet útjának leírása a vasúti vonal megnevezésével és azon pontok megjelölésével, honnan más út vagy vasúti vonal kiágazik.

A durva hibák felfedezésére az egyes sokszögpontok között 300 láb hosszú szalaggal végeznek egyszeri ellenőrző mérést. Ennél a mérésnél 5 kg szalagfeszültséggel dolgoznak. Egy szakaszra csak egy hőmérő leolvasást tesznek. A napi munka után rögtön összehasonlítják az invarszalaggal mérő csoport eredményét ezzel az ellenőrző méréssel, hogy az esetleges tévedéseket a hosszmérő csoport rögtön másnap jóvátehesse.

A 300 láb hosszú szalaggal végzett méréssel kapott hossz az 50 m-es invarszalaggal mért hosszról azon esetben, ha a mért hossz nagyobb mint 500 méter, 1:5000 arányban, azon esetben ha a mért hossz kisebb mint 500 méter, 1:2500 arányban különbözhet. Ha az eltérés ennél nagyobb, akkor 300 láb hosszú szalaggal még egy mérést kell végezni. Mikor aztán ez az újabb mérés az előző 300 lábás szalaggal mért eredménnyel elég jól egyezik, akkor nyilvánvaló, hogy az invarszalaggal történt mérésben van a hiba és így az ismétlődő meg.

A hoszmérés a burkolt utak mentén is hasonlóan történik, mint a vasúti vonal mentén. A városokban lehetőleg a járdán vezetik a sokszögvonalat.

Szintezés.

A sokszögpontok magassága meghatározandó azért, hogy a mért hosszakat a tengerszín magasságra redukálják, másrészt, hogy a ferdén mért hosszakat a horizontálisra redukálhassák.

A sokszögpontok magasságait elsőrendű szintezéssel határozzák meg, amely szintezést vagy a sokszögeléssel egyidőben, vagy pedig röviddel utána végzik el, kivéve persze, ha már azon a vonalon elsőrendű szintezést végeztek.

Az elsőrendű szintezést a sokszögpontokon kívül még a vasúti állomásokkal szemben a sínfejjel is kötésbe hozzák, úgyszintén a mértföldjelzőkkel szemben stb. Ahol valami okból nem lenne lehetséges a sokszögpontokba bekötni, ott a sínnek egy (legalább egy) közbenső pontjához kötnék be. Ezeket jellemző helyeken választják: útkeresztzéseknél, víztartányokkal szemben, stb. E bekötéseknél kétféle módon járnak el: vagy mint fordulópontul használt magassági pontot tekintik (turning points) vagy pedig két műszerállásból csak irányoznak rájuk.

A végleges jelöléssel ellátott sokszögpontok magassági pontok gyanánt is szolgálhatnak, de még aztán a mértföldenként kívánatos magassági pontok számának megfelelően további magassági pontokat is helyeznek el. A biztosító jelzéseket nem használják fel ilyenekül, mert túl közel lévén ezek és a sokszögpontjelzések egymáshoz, könnyen tévedések állhatnak elő. Ha a szintezési vonal valahol elhagyja a vasúti vonalat, (pl. városok közelében, hogy a városban levő magassági pontok valamelyikébe bekössön) úgy a jegyzőkönyvben az a hely, hol letér a vasúti vonalról, meg van jegyezve.

A szalagvégek magasságkülönbségét cövekelés esetében rendes szintezéssel, a sín mentén pedig vagy szintén ilyenekkel határozzák meg, vagy pedig hajlasmérővel (track level) a sinszálnak a vízszintestől való hajlását mérik meg.

Olyan reverziós léccel dolgozva, melynek egyik oldalán méterosztás, a másikon pedig lábosztás van, előre is, meg hátra is irányozva, leolvassák mindkét lécbesztáson és ilyenkor meg van engedve az, hogy csak egy irányban egyszer menjenek végig a vonalon. Ha a léccs csak egy fajta besztással ellátott, akkor oda-vissza szintezés van előírva. A sokszögpontok magasságainak és az offset vagy a sínállomásoknak a magassági különbsége is felhasználható az offset-távolságok redukálására. Nagy gondot kell arra fordítani, hogy minden lejtés-változás helyén tegyenek léccleolvasást.

Utak vagy utcák esetében hasonlóan járnak el.

Hordozható állvánnyal (tripod) dolgozva a hossz és szög mérésben, a szintezést vagy ezek fejezetén át, vagy pedig azokon a helyeken át végzik, hol az állványok állottak. Utóbbi mód szerint eljárva a hosszmérő csoport megjelöli ezeket a helyeket és azt is feljegyzi, hogy mi volt ott az állványmagasság.

A szintező csoport részére előzetesen kivonatokat készítenek a hossz mérési jegyzőkönyvből arra a szakaszra vonatkozólag, melyen dolgozni fog, hogy lássa, hol a szükségesek a léccleolvasások és nehogy esetleg töréspontot kiflejtsen.

A hajlás miatti redukcióból eredő hiba nem tehet ki egy szalaghosszra többet $0,2\text{ mm}$ -nél. Mivel a redukció nagysága egyenesen arányos a magasságkülönbség négyzetével és fordítva arányos a távolsággal, a szintezés erősebb hajlások esetén nagyon pontosan végzendő.

A hajlás miatti redukció értékeire táblázatok vannak 50 m-es szalagok, 25 m-es szalagok és közbenső 5 m-ek részére. Arra nézve pedig, hogy az egyes szalaghosszaknál különböző magasságkülönbségek esetén mekkora lehet a szintezésben a megengedett hiba, grafikonok vannak készítve.

Minden este összehasonlítják a méter és a láb beosztású léceleolvasásokkal kapott eredményeket az esetleges hibák kiderítésére.

A „track level“ nem más, mint ingás hajlasmérő, melynek a két sínre támasztandó részei egymástól 6 lábnyira vannak. Legalább mértföldenkint egyszer megnézik, hogy meg van-e az igazítottsága, vagyis, hogy a sínen 180 fokkal átfektetve, a mutatójának kitérése tényleg egyenlő nagy, de ellenkező értelmű. Hogy mérés alatt az előjelekkel ne legyen tévedés, az egyik vége „forward end“ jelöléssel van ellátva.

A hajlasmérőt csak elsőrendű pályáknál használják, hol biztosítottnak látszik a pálya egyenletes lejtése, mert különben a sinszakaszok más és más lejtése miatt hamis eredményekhez jutnának. Azonkívül olyan helyeken engedik meg a használatát, hol mértföldenként legalább egyszer más szintezésbe be lehet kötni.

Ha az említett alacsonyabbrendű szintezéseket nem kapcsolhatják valami elsőrendű szintezésbe, akkor egyéb magassági ponthoz kell csatlakozni, amit a „United States Geological Survey“ vagy más intézet állított, hogy ellenőrzés legyen.

Szögmérések.

Általában azokon a sokszögpontokon, melyeken irányszöveget határoznak meg, elsőrendű teodolittal (direction instrument of high order) mérnek és csupán, ha speciális körülmények akadályoznák ezt, akkor használnak szorzó (repeating theodolite) teodolitot. Elsőrendű műszer használatánál nyolc fordulóban mérnek, míg kisebb műszerrel legalább tizenkét fordulóban.

Az elforgatási szöveget $I = \frac{360^\circ}{m n}$ képlet segítségével számítják két mikroszkópos műszernél. Három mikroszkópos (3 indexes) műszernél pedig a $I = \frac{360^\circ}{2 m n}$ -ből kapott érték többszöröseit (rendesen két- és háromszorosát) veszik elforgatási szögül. Minden negyedik ismétléskor pedig még ehhez a többszöröshöz hozzáadott I értékkel forgatják el a limbust.

Mindkét esetben m a mikroszkópok száma, n pedig a fordulók száma.

A limbusfekvések számát négyes csoportokra osztva, ezeken belül még a percekben és a másodpercekben is tesznek a limbusfekvésekre vonatkozólag elforgatásokat és pedig úgy, hogy a legkisebb limbusosztásrész negyedrészt adják az előző limbusfekvés irányértékéhez a fent számított szögértéken kívül, kivéve a négyes-csoport első tagját, melynél a legkisebb limbusosztásrész nyolcadrészt. Ezek a hozzáadások azonban mindig $10''$ -ekre kikerekítve tör-

ténnek. Pl. egy $10''$ legkisebb osztású kör esetén a perc és másodperc növelések a következők lesznek a négyes csoportban:

$$1'20'', 3'50'', 6'20'', 8'50''.$$

Táblázatban is megadják a limbusfekvések így számított leolvasásait azzal a megjegyzéssel, hogy az a két mikroszkóp esetén az A-val jelzett, három mikroszkópos műszer használatakor pedig az ú. n. kereső mikroszkóp (finder microscope) leolvasása legyen az illető limbusfekvésben.

Tájékozásul egy teljes táblázatot is közlünk nyolc ismétlés esetére. (Legkisebb körosztásrész 5 perc.)

3 mikroszkópos teodolit				2 mikroszkópos teodolit			
Ismétlés száma	Limbusfekvés			Ismétlés száma	Limbusfekvés		
	°	'	''		°	'	''
1	0	0	40	1	0	0	40
2	15	01	50	2	22	01	50
3	30	03	10	3	45	03	10
4	45	04	20	4	67	04	20
5	67	00	40	5	90	00	40
6	82	01	50	6	112	01	50
7	97	03	10	7	135	03	10
8	112	04	20	8	157	04	20

Olyan esetekben, mikor elsőrendű műszer helyett 7 inch-es szorzó teodolittal mérnek, az elsőrendűvel nyolc limbusfekvésben elért pontosságot úgy igyekeznek megkapni, hogy minden szöveget és a horizontzárlatot három limbusfekvésben mérnek, de minden egyes limbusfekvésben a mérést tizenkétszer ismétlik meg, hatszor első és hatszor második távesőállomásban.

Az észlelések éjjel történnek, vagy pedig erősen felhős napon. Mind a két esetben mesterséges fény szolgál irányjelzésül. Az éjjeli észleléseket csak félórával napnyugta után kezdik és csak kedvező körülmények között. Az állandó fény nem mindig nyújt kedvező észlelési lehetőségeket a jelentékeny oldalirányú refrakció miatt; ugyanakkor gyakorlatilag véve semmi ilyen nem mutatkozik, ha a fény nem állandó, vagy vibráló. Nagyon jó észleléseket csináltak olyan fényvel, amely mérsékelten nyugtalan. A nyugtalanság mértékét mindig gyakorlatilag állapítják meg.

Elsőrendű teodolittal végzett észlelések esetén valamely limbusfekvésben meg kell ismételni a mérést, ha az összes körfekvésben mért középértéktől 5 másodperccel eltér. Valamely irányra nézve az összes, már előzőleg tárgyalt módon meghatározott limbusfekvésekben észlelve, a valószínű hiba ritkán lehet nagyobb $\pm 1,5$ másodpercnél. Szorzó teodolittal használva, minden oly körfekvés, mely 3 másodpercnél nagyobb horizontzárlatot eredményez, vagy pedig minden olyan szög, mely az összes körfekvésben mérték középértékétől 3 másodperccel különbözik, újra mérendő.

A levezetett irányszög valamely sokszögpontra csak ritkán kü-

lönbözhet nagyobb mértékben az ott mért csillagászati azimuttól, mint az azimutállomások közti sokszögpontok száma szorozva egy másodperccel. Ezt gondosan megválasztott pontok esetén jó észlelésekkel el is lehet érni.

Nagyon nagy súlyt helyeznek arra, hogy a sokszögvonalról látható kimagasló pontok: templomtornyok, kupolák, irányoztassanak két vagy több sokszögpontból. Ezeket az észleléseket nappal végzik, vagy elsőrendű teodolittal két limbusekvésben vagy 7 inch-es szorzó teodolittal háromszoros ismétléssel mindkét távcsőállásban.

A biztosító jelekre vonatkozó irányokat tetszés szerint vagy ezen alkalommal, vagy pedig éjjel, a sokszögoldal irányok észlelésekor állapítják meg.

Az olyan többletpontokat, melyeket a városok közelében a helyi mérnökök használatára helyeznek el, hasonlóan észlelik, mint a fő sokszögpontokat, habár irányszög levezetésére nem használják fel őket. Az általuk képezett idomok záróhibái az észlelések ellenőrzésére felhasználhatók.

A szögmérési hibák csökkentése céljából lehetőleg elkerülik a félmérföldnél rövidebb sokszögoldalalkalmazását.

Rövid vonalak esetén jelzőlámpa helyett alkalmasabbnak bizonyult a felvillanó fény. A fényjelző és a pontjelölés jó központosításról gondoskodnak. Ha esetleg nem lehet elkerülni külpontos elhelyezést, akkor ennek adatait persze nagyon pontosan mérik és jegyzik.

Az oldalirányú refrakcióból származó hiba elkerülésére a szögmérések alkalmával nagy gondot fordítanak. Ha semmiképpen sem lehet mellőzni, hogy a sokszögvonal valami építmény közvetlen közelében haladjon el, akkor az észlelést azidőben végzik, mikor a szél (levegő mozgás) a vonalon át az épület felé halad.

A vasúti vonal két oldalán felváltva elhelyezett sokszögpontok esetében kisebbedik az oldalirányú refrakcióból származó hibák halmozódása.

Olyan helyen, hol a közelben egyéb lámpafények is vannak, helytelen pontra irányzást elkerülendő, a jelzőlámpa mellett kezelő személynek kell állnia és addig nem irányoznak, míg ez a lámpával előre megbeszélt módon nem jelez.

Rövid segédpoligonokat (loops) szintén 7 inch-es szorzó teodolittal észlelnek egy körfekvésben és hat ismétléssel, mindkét távcsőállásban úgy a belső mint a külső szöveget megmérve. Kisebb teodolittal is mérnek esetleg, amikor is négy körfekvésben dolgoznak.

Hosszú segédpoligonoknál, hol a segédpoligon pontjai is állandó pontjelzéssel vannak ellátva, ugyanazon pontossággal mérnek, mint a főpoligon pontjain és ugyanúgy vagy elsőrendű irány-teodolittal, vagy 7 inch-es szorzó műszerrel.

Minden segédpoligonnál horizont-zárlattal dolgoznak. A fő sokszögpontokon ugyanakkor mérik a segédpoligonra vonatkozó zárlatot, mikor a főpoligon szögeit mérik. Ezért az illető sokszögpontot megelőző vagy követő segédpoligonpont felett is elhelyeznek fényjelzést. Elérendő záróhibahatár nincsen előírva a különböző hosszúságú oldalak miatt, amelyek között elég gyakran meglehetősen rö-

videk is vannak. A záróhiba megítélése a csoportvezetőre van bízva, de általában kívánatos, hogy ne haladja meg a segédpoligonban levő szögek számával szorzott három másodpercet.

Figyelmeztetik az észlelőket, hogy az a szokás, hogy hosszú tangensek esetén a sín mentén és nem állomásra észlelnek, hibás és többször előfordult, hogy ha a sínszálnak valami kis deviációja is volt a pontos egyenestől, akkor ebből a záróhiba jelentékeny megnövekedése következett. Ezért ilyenkor jobb inkább közbenső pontokat helyezni el a tangensen és az észleléseket úgy végezni, mint rendes esetben a sokszögpontokon.

Sín- és offset-állomásoknál az offset-távolságok annyira kicsinyek az oldalhosszhoz képest és az offset-távolság iránya és a sín annyira közel 90° -ot zárnak be egymásra, hogy csak az offset-, illetve sín-állomásokon mérnek szöget. Itt is a 7 inch-es szorzó teodolittal dolgoznak két körfekvésben, vagy két ismétléssel.

Arra való tekintettel, hogy a szögek észlelésében elkövetett hibák halmozódnak a sokszögvonalon, szükségesnek tartják többször azimutot meghatározni a sarkcsillag észlelésével.

Pontosságra nézve három csoportba osztják az astronomiai azimut-észleléseket. Elsőrendűek, melyeket elsőrendű műszerrel két sorozatban és 16 körfekvésben mértek és legkevesebb 22 elfogadható eredményük van, melyek közül nincs kevesebb, mint 8 egy sorozatban. A két sorozat teljesen különállóan két különböző éjjelen észlelhető. Elsőrendű azimut-állomáson az astronomiai hosszúságot később határozzák meg. Másodrendű azimut-észlelésnek nevezik az egy sorozatban és tizenhat körfekvésben meghatározottat, melyek közül legkevesebb 10 meghatározásnak kell elfogadhatónak lenni. Harmadrendű azimut-észlelések ismétlő teodolittal történnek. A valószínű hiba határértékei az első, másod és harmadrendű azimutokra:

$$0,30'', 0,50'' \text{ és } 2''.$$

Az elsőrendű azimut-állomások helyére vonatkozólag részletes utasítás van a munka minden részére kiterjedő különleges utasításokban. Általában másodrendű azimut-állomást minden 10—15 sokszögpontra létesítenek. Azimut-állomásul csak a fő sokszögelés pontjait használják fel.

Ha az irányszöget (geodéziai azimut) hosszabb vonalakon viszik előre, melyek hosszát segédpoligonok alkalmazásával határozzák meg, akkor a sokszögpontok távolságai segítségével állapítják meg az azimut-állomások közeit. Az első és másodrendű azimut-állomások távolsága nem haladhatja meg az 50 mértföldet, hacsak a csoportfő nem kap egyéb utasításokat.

Az astronomiai azimut meghatározására a sarkcsillagot és egyik fő sokszögpontot észlelik. Az azimut észlelésére ugyanannyi idő kell, mint két szomszédos sokszögpont észlelésére. A sarkcsillag előtt utoljára észlelt sokszögpontot használják fel az azimut észlelésnél, arra törekedve, hogy minél kisebbek legyenek a műszerváltozások a sokszögpont és a csillag észlelése között.

Ha azimutot észlelnek a sarkcsillagon, akkor az órákorrekciót egy másodpercen belül ismerni kell. Egy másodperc hiba cca. $0,3''$

hibát okozna a sarkcsillag segítségével számított azimut értékében 30° -os szélességi kulminációnál és mintegy $0,6''$ -et 60° szélességnél.

Néha a „Naval Observatory“ (tengerészeti observatorium) időjeleit vették rádióon, vagy pedig táviró-vonalon, de ez nem volt kielégítő azért, mert a hőmérséklet és a különböző rugófeszültség miatti órajárás, melyet az időjelekkel való folytatóiagos összehasonlításból kapnak, különbözhet a momentán órajárástól az időjel és az észlelés fő időszaka között. A kronométer szállítása a sokszögpontra és vissza, újabb eltérést okozhat az órajárásban.

Az azimut-észlelés ideje körüli csillagmegfigyelést általában pontosabb és kielégítőbb eljárásnak tartják az órakorrekció meghatározására.

A jelenlegi műszerekkel pedig a többféle eljárás közül erre nézve legalkalmasabbnak a poláris fősíkjától nyugatra és keletre eső egy-egy csillag magasságának a megfigyelését nyilvánítják. Ehhez az eljáráshoz nem kell csillagkatalógus és minden a vertikális sík közelében levő csillag, melynek magassága ez időben nagyobb, mint 30° használható, ha csak egypár percre látható is a felhők között. Az azimut és időészlelésre külön speciális utasítási könyv van kiadva.

Terepen készült jegyzőkönyvek és számítások.

A hibák felfedezésére oly hamar, amint csak lehet, már a terepen kell egy számítást készíteni a sokszögelésre vonatkozólag. Ezen a réven minden hiány vagy tévedés pótolható mielőtt a csoport elhagyta a környéket. Kívánatos, hogy egy külön tisztviselő vagy matematikus legyen a csoporthoz beosztva, kinek az egész idő alatt az a kötelessége, hogy a számításokat à jour tartsa.

Ily módon a terepen teljes számítás készíthető. Ha nem állana rendelkezésre külön tisztviselő vagy matematikus, akkor a terepjegyzőkönyveket és kivonatokat amennyire csak lehet, annyira teljes állapotban tartják és legkésőbb minden 10 napban beküldik őket a hivatalba. A hivatal aztán azonnal elvégzi a számításokat és gyorsan értesíti a számítás alatt talált hibákról a csoportot.

Minden jegyzőkönyvből kivonatokat kell készíteni és ellenőrizni ezeket. A jegyzőkönyveket és kivonatokat aztán ajánlva és különböző napokon kell beküldeni az irodának. E módon eljárva, ha a jegyzőkönyv vagy a kivonat bármely része elveszne, a fontosabb adatokról másolat áll rendelkezésre.

A hosszmerési jegyzőkönyv adatait már a hosszmerés tárgyalásakor közöltem, csak azt kell még hozzátennem, hogy a 300 láb hosszú szalaggal végzett ellenőrző mérések adatai is, külön jegyzőkönyvbe foglalva, a hosszmerési jegyzőkönyvhöz csatoltatnak és a temperatura meg a komparálási korrekciókat is figyelembe véve méterhosszra átszámítják, hogy könnyű összehasonlítást adjon az invarszalag mérésével.

Az elsőrendű szintezés jegyzőkönyvéül külön nyomtatványokat használnak és külön nyomtatványt a hosszmerési hajláskorrekciók számítására szükséges szintezésekhez. Mielőtt beküldik őket, mindkét fajtát gondosan ellenőrzik.

A szögmérésekre vonatkozólag külön jegyzőkönyv alak szolgál az elsőrendű teodolittal végzett mérésekre és a szorzó teodolittal végzett mérésekre.

Az idővételekről és azimutmeghatározásokról (csillagászati) szintén ellenőrzött jegyzőkönyvek készülnek másolatokkal.

Az azimut-észlelések és időmeghatározások jegyzőkönyvének egy példánya az észleléstől számított egy héten belül beküldendő. A jegyzőkönyvvel együtt az észlelő a pont földrajzi szélességi és hosszúsági adatait is mellékeli, amelyeket azonban csak térképről mér be. Az azimut-állomásnak a leírását is mellékelik, melyben megvan adva a legközelebbi várostól való távolsága és az irány a város felé. Ez azonban nem tévesztendő össze a teljesebb leírással, amely az összes többi állomások részletes leírásával adandó be.

Minden egyes sokszögoldalról vázlat készül és pedig erre szolgáló lapokon és úgy, hogy egy-egy oldalra csak egy-egy vázlat kerül. Minden vázlat a következő adatokat tartalmazza:

1. Haladási irány. (Nyíllal jelezve).
2. A vasúti vágány helyzete a sokszögpontokhoz viszonyítva.
3. Az invarszalaggal mért távolságok korrekciók nélkül.
4. A 300 láb hosszú szalaggal mért távolságok méterben kifejezve és figyelembe véve a korrekciókat. Zárójelben írják az invarszalaggal kapott hossz alá s mindkettőt az illető sokszögoldal mellé.
5. Méterben kifejezett offsettávolságok a rövidített megjegyzéssel, hogy horizontálisan, vagy hajlásban mérték-e.
6. Szögek a segédpoligon-pontokon, továbbá az offset- és sín-állomásokon.
7. A segédpoligon szögeinek összege, záróhibával.

Azt mutatta a tapasztalat, hogy számításkor a vázlatok jó szolgálatakat tesznek, épen ezért tisztán és tintával kell készíteni őket.

A összes sokszögpontokat tekintet nélkül arra, hogy végleges, vagy ideiglenes jelölésűek, oly módon kell leírni, hogy azok könnyen megtalálhatók legyenek. A segédpoligon-pontokat nem szükséges leírni. A leírás magában foglalja a legközelebbi község vagy várostól, mértföldállomástól és útkeresztezéstől való távolságot, továbbá a vasúti vonal legközelebbi sínjéig, védősövényéig, vagy olyan tárgyáig való távolságot, mely a pont megtalálására útmutatásul szolgálhat. Az észlelőcsoport rendszeren többet észlel, mint egy állomást egy éjszakan és épen ezért legtöbbször nem lehetséges, hogy még biztosító jelekhez, vagy egyéb tárgyakhoz távolságot is mérjen és hogy az állomásokról jó leírásokat készítsen. Ezért vagy az észlelő, vagy egy másik csoport valamelyik tagja kell, hogy felkeresse napvilágnál a pontokat, a szükséges mérések és a leírás elkészítése céljából. A közeli tárgyakhoz való távolságot mindig mérni kell, nem pedig becsülni, vagy lelépni. A nehezen mérhető távolságok adatai az összes invarszalag-mérés jegyzőkönyvéből kivonatolandók.

Az előzetes leírásokat kiegészítve a hosszmérési jegyzőkönyv adataival, külön formulárra gépelik, arra ügyelve, hogy ez később nyomtatásban megjelenik, tehát úgy legyen előkészítve, hogy később már ne legyen szükséges sok munka a nyomdábaadáshoz.

A földfeletti jelzések, földalatti pontjelzések és biztosító jelek

leírására szabványos (standard) megjegyzések és leírási megjelölések vannak előírva. Azok szerint és azok sorrendjében kell a leírást elkészíteni.

Ha egy valamely előzetes szezonban elhelyezett háromszögelési vagy sokszögelési állomást kerestek a mérések folyamán, vagy megtalálták, akkor u. n. „Recovery note“ (megtalálási jegyzék) állítandó ki és küldendő a központba, mely jegyzékben fel van említve az eredeti leírás minden esetleges pontatlansága, minden változás a pontjelölésben és a környezetben és még hozzáírandók az eredeti leíráshoz olyan esetleges megjegyzések is, melyek a pontjelölés megtalálását a jövőben elősegíthetik. Ha a pontjelölést keresték, de nem találták meg, akkor ezt a tényt kell a jegyzékbe foglalni és végül határozott javaslatot tenni, hogy a központ tekintse az illető pontjelölést elveszettnek.

Ha a terepen teljes számítást végeznek, akkor ez hasonlóképpen történik, mint az irodai számításoknál, melyekről később lesz szó. Minden jegyzőkönyvet ellenőrizni kell annak, aki az észlelő volt.

Minden kivonatot, mely a jegyzőkönyvekről készült, vagy külön a számítások elvégzésére delegált tisztviselő, illetve matematikus készít el és az észlelő ellenőriz, vagy megfordítva.

Ha nem lehet a terepen teljes számítást végezni, de meg akarunk arról győződni, hogy a geodéziai és asztrológiai azimutok mennyire vannak összhangban, a következő eljárás szolgál megközelítő ellenőrzésül: Kiszámítják a hosszakat 10 m pontosságon belül oly módon, hogy összeadják a teljes szalaghosszakat és figyelembe veszik a hozzáadandó meg kivonandó darabokat, de nem a redukciókat. Az offset projekciókat csak akkor számítják külön, ha az offset távolság nagy és az offset távolság vonala a sínnel 90° -tól jelentősen eltérő szöget zár be. Segédpoligon projekciókat 5 számjegű logaritmussal számolnak ilyenkor, szögeket pedig másodpercre kikerekítve.

A geográfiai helyzeteket is fenti módon kapott távolságokkal és másodpercre kikerekített szögekkel határozzák meg és ötjegű logaritmus használatával. Az ilyen számítások gyorsan végezhetők és lehetővé teszik az összehasonlítást az asztrológiai és geodéziai azimut között, ami viszont ellenőrzést ad az iránymérések pontosságára.

Ha a terepmunkák befejeződtek, akkor a csoportfő összefoglaló szezonjelentést ír, melyben az előírt formában a terepmunka statisztikai adatai is benne vannak és azonkívül az elkészült munkálatok vázlata, melyben az összes új, továbbá a megtalált régi pontok be vannak jelölve.

Speciális esetek. Sokszögelés part és utak mentén.

Általában ugyanazok az eljárások használhatók, mint vasútak mentén. A mérőszalagot vagy cövekekkel, vagy hordozható háromlábakkal (tripod) támasztják fel. Part mentén mért sokszögelésnél sokszor szükséges öblökön vagy egyéb vízen át vinni a méréseket háromszögeléssel. Ezt egy sokszögszakasznak bázisul felhasználásával csinálják és teljes négyszögekkel. Ha az öblől túloldalán sokszög-

vonalba lehet csatlakozni és így ellenőrzésük van, akkor elegendőnek tartanak egy háromszögláncolatot.

Sokszögelés jég felett.

Azon esetekben, amikor egy tó vagy egy folyam mentén az elsőrendű háromszögelés költségei igen magasak lennének, helyettesítik a jég felett mért sokszögeléssel. Az előző nyár alatt a sokszög-pontok állandó jelöléssel láthatók el kis szigeteken, vagy a part mentén és ugyanekkor végezhető a szögmérések, úgy hogy téli munkául az invarhosszmérés, ellenőrzőhosszmérés, szintezés és segédpoligon-szögmérés normális módon végezhető. A teodolit azonban teljesen megtisztítandó minden olajtól, nehogy, különösen hideg időben esetleg akadozzon a műszer. A legalkalmasabb a munkára a kora tél, midőn a jég már elég erős, de a heves havazások még nem indultak meg.

A mérőszalag feltámasztására hordozható háromlábakat használnak. A háromlábak fejezetén egy rövidebb rúddal alátámasztott táblán beosztott invar deciméter-skála van. A rúd talpa és a fejéhez erősített tábla úgy vannak szerkesztve, hogy a rúd minden irányban elhajlítható legyen és így a skálát magában foglaló fejezet-lap minden irányban a rúd elhajlásának megfelelő arányban elmozdítható.

A szalagot kezelő emberek közül a hátsó a skála zéruspontjához tartja a szalagkezdőpontot, az elől levő pedig leolvassza a beosztáson. A leolvasás mint hozzáadandó mennyiség fog szerepelni.

A szalagfeszítő rúdja úgy méter, mint lábbeosztással el van látva és a jég feletti magasságot mind a két hosszsmértékben leolvassák a hajlás miatti korrekciók meghatározására. A jégfelszint vízszintesnek tekintik. Csak akkor szinteznek, ha a hosszsmérés elhagyja jégfelületet.

Sokszögelés a városmérésekben.

A városmérésnél elsőrendű háromszögelés képezi az alapot. A sokszögelést csak arra használják, hogy a részletméréshez elég alap-pont legyen.

A városok elsőrendű sokszögelési hálózata két sokszögvonalcsoportból áll. Az egyikkel 3—4 mértföld oldalhosszú tömbökre osztják fel a város területét és ezek a vonalak mind szoros kapcsolatban vannak az elsőrendű háromszögelési pontokkal. Minden sokszögvonalat kétszer mérnek két különböző szalaggal és a két mérésnek $10\sqrt{K}$ mm pontossággal kell egyeznie, hol K a távolság km-ben. A második sokszögcsoporthoz ezt kisebb tömbökre osztja, melyek oldalhosszai cca 1 mértföldesek.

Ezen belül aztán alacsonyabb pontosságú sokszögvonalkat iktatnak be.

A főszerepe a háromszögelésnek, hogy az elsőrendű sokszögelésre kifogástalan ellenőrzést adjon, ezért a két rendszer között oly pontos kapcsolatot létesítenek, amennyire csak lehetséges a gazdaságosság figyelembevételével. A háromszögelési pontok közötti sokszögvonálnak nem lehet 15-nél több pontja és a háromszögeléshez

úgy a hossz, mint az irányszög csatlakoztatva van. Ha közvetlen kapcsolat nem volna lehetséges, akkor két háromszöggel csatlakoznak, melyeknek egy közös oldaluk van. Ahol két elsőrendű sokszögelés keresztezi egymást, ott okvetlen szöget mérnek, hogy az irányszögre és a hossza a helyes kapcsolást megkapják.

Az elsőrendű sokszög vonal mentén cca 500 yardtávolságokban vannak elhelyezve a sokszögpontok. Ha az az eset, hogy két nem szomszédos sokszögpont között is összelátás van, akkor az így észlelhető hosszabb vonalak használandók fel az irányszög továbbvitelére. Ezt azonban csak akkor teszik, ha az egyik oldal tényleg nagyon rövid, mert ez az eljárás úgy a terepmunkában, mint az irodai munkában nagy többletet okoz. Vigyáznak arra, hogy a segédpoligonok jelentékenyebb része ne zárjon be a főpoligonnal, melyre vetítik, nagyobb szöget mint 25° .

Mielőtt elhelyezik a sokszögpontokat, pontosan tájékozódnak arról, hogy hova kell őket úgy elhelyezni, hogy az alacsonyabbrendű méréseknek jó ellenőrzésére és a részletfelvétel alapjául lehessen ezeket felhasználni. Ettől eltekintve az utcák és utak fekvése szolgál útmutatásul. Praktikus az utcasarkokon elhelyezett pont, mert innen az összes keresztező utcák felé lehet szöget mérni.

A legtöbb esetben a leghelyesebb a járda széle mellett a gyalogjárón vinni a sokszög vonalat, mert így a legkevésbé zavarja a forgalom a mérési munkálatokat és a hosszmérésnél használt feltámasztó háromlábak is leggyakrabban szilárd és kifogástalan alapra vannak helyezve. Ami még fontos: itt van aránylag a legkevesebb vezeték lefektetve és ez okból itt van a legnagyobb valószínűség arra, hogy a végleges pontjelzéseket nem háborgatják.

A pontjelölések a „Coast and Geodetic Survey“ előírásai szerint készülnek azzal a különbséggel, hogy földalatti jelöléseket és biztosító jeleket nem használnak. Ahol a jelek a járdán vagy kövezett utcán vannak, ott cca 8 inchel teszik a felszín alá és 16 inch átmérőjű hydránst helyeznek föléje. Ha háromszögelésben vagy másik sokszög vonalhoz csatlakozás céljából külön pontokat jelölnek meg, akkor ezeket időlegesen jelölik meg fűrással ellátott csappal.

A városmérésnél az invarszalaggal ugyanúgy mérnek hosszat, mint már előadtuk, az alábbi egypár eltéréssel.

Mielőtt megkezdik az invarszalaggal a mérést, vagy egy régi invarszalaggal, vagy egy acélszalaggal kijelölik a szalagvégek körülbelüli fekvését és vagy szögek beverésével, vagy beton úton karccal megjelölik. Ezenkívül fehér festékkel is feltűnővé teszik a helyeket, hogy a hosszmérő és a szintező csoport könnyen megtalálhassa.

Az invarszalagméréseknél a szalagot vas háromlábakkal támasztják alá. A vas háromlábak cca 30 fontot nyomnak egyenként. Jeltáblája fából van, melyre réz jelzősáv van szögezve. Egy nyílás arra szolgál, hogy ezen keresztül bocsátott függő segítségével a pontállás megtörténhessen.

Az összes sokszögpontot beszintezik.

A sokszög vonalak első csoportjának szögeit olyan pontossággal mérik, hogy a záróhibából származó korrekció az egyes szögeknél ne

legyen nagyobb, mint $2'' \times 5 \frac{\sqrt{a}}{a}$ azaz $\frac{10}{\sqrt{a}}$ másodperc, hol a a fő-sokszögpontok száma. Ezt a pontosságot legtöbbször 6 vagy 8 inches elsőrendű teodolittal érik el 12 limbusfekvéssel.

A második csoport szögméréseit oly pontossággal mérik, hogy a záróhibából származó korrekció az egyes szögeknél ne haladja meg a $3'' \times 5 \frac{\sqrt{a}}{a}$ azaz $\frac{15}{\sqrt{a}}$ másodperc értéket, hol a ugyanaz, mint fentt.

A szögmérések éjjel történnek speciális jelzőlámpával. Ez egy kis dobozban elhelyezett sugárzó fény. Maga a doboz csapjával centrikusan van háromlábja segélyével a pontjelölés fölé helyezve. Kis nyílásokon át látszik a doboz végén a fény. A nyílás még vékony, fehér papírral van áthúzva, hogy így a reflektor minden látszólagos külpontosságát elkerüljék. 1,5 voltos száraz elemek szolgáltatják az áramot.

Fából készült háromlábba helyezik a lámpát, melynek alsó me-revítő léceire aztán a mozdulatlansága biztosítására 150 font súlyt tesznek, de úgy, hogy a lámpa doboza a fényforrás középpontjának irányában függővel a pontjelölés fölé állítható legyen. Egy fémlamezen van a lámpadoboz csapjának megfelelő nyílás. Ezt a lemezt teszik az állványra és a csap helyett egy hosszában kifurt dugót tesznek a nyílásba, ezen pedig a függő zsinórja van áthúzva. Köz-pontosítás után a lemezt három csavarral az állványhoz erősítik, aztán a dugó helyére a lámpa csapja kerül. A lámpadoboz tetején libella is van, hogy a ferdeségből se származzon a fényforrásra nézve külpontossági hiba.

Másodrendű sokszögelés.

Általában ott alkalmazzák elsőrendű helyett, hol a sokszögvon-al nem hosszabb 150 mértföldnél és mindkét végén elsőrendű sokszög-vonalakhoz csatlakozik. Másodrendű háromszögelés helyett, hasonlóan mint az elsőrendű sokszögelést elsőrendű háromszögelés helyett, akkor alkalmazzák, ha a terep alakulata, sűrű erdő, vagy kiterjedt mocsár a háromszögelést drágává teszik. Az elérendő pontosságot az elől közölt táblázatban láthatjuk.

Az elsőrendű sokszögelésnél követett módszereket használják a másodrendű sokszögeléseknél is, a következő módosításokkal:

A szögeket ugyanoly módon mérik, de olyan műszereket használnak, melyeknek saját állványuk van. Nem mérnek, csak minden 20 - 25 sokszögpon-ton astronomiai azimutot. Az eltérés az astronómia és geodéziai azimut között nem lehet nagyobb, mint 1,5 másod-perc szorozva a sokszögpontok számával, melyeken át a geodéziai azimutot tovább vitték. Hol teljes hosszában a sínen fekszik a szalag, ott a különböző hajlások határán levő pontok között szintezéssel, egy szalagpont végpontjai között pedig hajlásmérővel határozzák meg a magasságkülönbséget, illetve hajlást.

Kedvezőtlen körülmények közt végzett szalaghosszmérés pontossága.

Oltay Károly.

A műegyetemi geodéziai mérőgyakorlatok alkalmával a hosszszelvény felvétel begyakorlásakor meg kell mérni egy — mintegy 220—306 m — távolságot. A távolság két végpontja meredek hegyoldalon (a „Löcsoldal“ dülőben) van kijelölve úgy, hogy közöttük változatos hajlású mérőpálya van. A talaj kemény, apróköves; az utóbbiak csuszamlóssá teszik a járást, méréskor pedig a szögek beszurását gyakran bizonytalanná teszik. A mérést komparált 20 m-es acélszalaggal végzik és pedig egy darabbal. A szalag egyenesbe állítása előzőleg kitűzött jelzőkarók segítségével történik. A szalagvégpontok megjelölésére szögeket használnak; a terep erre általában kedvezőtlen s ezért a szöveget gyakran nem lehet beszurni, hanem fogni kell a szalagcsatlakozás bevezetéséig.

Szalaghőmérsékletet nem mértek s a szalagot csak mérés előtt még Budapesten komparálták. A vízszintesre redukálás a szalagvégek (esetleg közbülső töréspontok) beszintezésével történt. A teljes mérést minden részletében maguk a gyakorlatozó műegyetemi hallgatók, azaz gyakorlatlan egyének végezték. Kétségtelen tehát, hogy a hossz mérés kedvezőtlen körülmények közt ment végbe.

Tizenhárom év eredményeit az alábbi táblázatban foglaltam össze. Ebben a harmadik rovat a mért hosszúság középértékét, a negyedik pedig a megismétlések számát jelenti. Az ötödik rovatba a lemegebizhatóbb javítások négyzeteinek összegét, a hatodikba pedig egyetlen hossz mérés középhibáját írtam be.

F. sz.	Év	Mért hosszszak méter.	Fölös mérések száma	[$\lambda\lambda$]	μ_0
1	1911	308,45	22	3606	$\pm 12,8$ cm
2	1912	308,36	29	615	4,3
3	1913	305,87	13	944	8,5
4	1914	305,95	26	1191	6,8
5	1915	305,53	4	132	5,7
6	1916	306,08	6	1303	14,7
7	1917	306,39	4	500	11,2
8	1918	306,40	17	629	6,1
9	1921	226,21	23	1792	8,6
10	1922	225,49	27	965	6,0
11	1926	220,23	10	287	5,4
12	1927	222,58	5	142	5,3
13	1928	222,59	10	2336	15,0
		Összeg :	196	14442	

E táblázat alapján, ha az összes λ javításokat vesszük, úgy egyetlen hossz mérés középhibája:

$$\mu_0 = \pm \sqrt{\frac{14\,442}{196}} = \pm 0,0858 \text{ m}$$

Az átlagos oldalhosszúság 275 m, tehát a fenti középhiba a hosszúság 1:3200-ad részét teszi ki.

A μ_0 értéknek — tekintettel az átlagos hosszúságnak 275 m-t kitevő értékére — 1 km hosszra 312 mm felel meg

$$\mu_{1 \text{ km}} = \pm 312 \text{ mm}$$

és egy méterre

$$\mu_{1 \text{ m}} = \pm 0,31 \text{ mm}$$

Ha az egyes évek értékeit vesszük, úgy

a minimális érték:

$$308 \text{ m-re } \pm 0,043 \text{ m (1:7200)}$$

a maximális érték

$$223 \text{ m-re } \pm 0,150 \text{ m (1:1490)}.$$

A minimális és maximális értéknek kilométerenként

$$\mu_{1 \text{ km}} = \pm 140 \text{ mm}$$

illetve

$$\mu_{1 \text{ km}} = \pm 670 \text{ mm}$$

felel meg, azaz méterenként

$$\mu_{1 \text{ m}} = \pm 0,14 \text{ mm}$$

illetve

$$\mu_{1 \text{ m}} = \pm 0,67 \text{ mm}$$

Érdekes lesz a $\mu_{1 \text{ m}}$ értékét kiszámítani négyzetgyökös arány szerint, vagyis avval a feltevessel, hogy $\mu = C\sqrt{L}$ ahol L a mért hossz.

E szerint:

$$\text{Átlagban} \quad \mu_{1 \text{ m}} = \pm \frac{0,0858}{\sqrt{275}} = \pm 0,0052 \text{ m}$$

$$\text{A minimum} \quad \mu_{1 \text{ m}} = \pm \frac{0,043}{\sqrt{308}} = \pm 0,0025 \text{ m}$$

$$\text{A maximum} \quad \mu_{1 \text{ m}} = \pm \frac{0,150}{\sqrt{223}} = \pm 0,0100 \text{ m}$$

A fent közölt számértékek világosan mutatják az egy szalaggal való hossz-méréssel kedvezőtlen körülmények közt elérhető pontosságot. Jellemző, hogy az elérhető középhibák 1:1500 és 1:7000 között váltakoznak, vagyis hogy a megfelelő maximális hibák 1:500, illetve, 1:2500 értékűek lehetnek.

A geodéziai munkák díjszabása külföldi államokban.

Első közlemény.

A prágai cseh-szlovák mérnöki kamarának a felmérési munkálatok díjazására vonatkozó különleges határozmányai és díjtáblázatai. (Jóváhagyva az 1922 április 30-i közgyűlésen).

Az árak mind csehkoronában értendők. Egy csehkورونا, egyenlő 0.17 pengővel.

1. §. Háromszögelés.

Háromszögelés községi helyszinrajzok készítéséhez legfeljebb 2 km-es oldalhosszal, számítással és kiegyenlítéssel együtt 5 háromszögelési pontig óradij alapján, azonfelül minden pontért:

szabad terepen	---	---	---	---	---	300 csehkورونا
kedvezőtlen kilátásnál	---	---	---	---	---	400 "
ha kilátás nincs, befásított területen	---	---	---	---	---	500 "

Ezenfelül a háromszöghálózat területe után *ha*-ként még 5 kor.

A háromszögelési alappontok kordánatáiért és leírásaiért a földrajzi intézetnek fizetendő díjak, továbbá a megjelölés, állandósítás és a kilátás szabaddá tételének költségei a megbízót terhelik.

2. §. Részletfelvétel.

Épületek és telkek részletes felvétele, sokszögelési eljárással már korábbi háromszögelés alapján, vagy anélkül, beleértve a sokszögelést és térképezést másolatok nélkül:

I. Községek 2000 lakosig:

a) beépített területeken

Méretarány 1:	2880	2000	1440	1000	720	500
	2500		1250		625	

Díj *ha*-kint csehkورونا.:

2—10 <i>ha</i> -ig			930	980	1230	1320
10 <i>ha</i> -on felül			750	800	900	950

b) be nem épített területeken

2—10 <i>ha</i> -ig	380	390	400	420	440	450
10 <i>ha</i> -on felül	300	310	320	330	350	360

II. 2000—7500 lakossal bíró községekben 20⁰/₀-kal több.

III. 7500—15000 lakossal bíró városokban:

a) beépített területeken:

Méretarány	1440	1000	720	500	360	100
	1250		625			

Díj *ha*-kint csehkورونا.:

2—10 <i>ha</i> -ig	1900	2050	2200	2300	2380	2450
10 <i>ha</i> -on felül	1650	1800	2000	2100	2200	2300

b) be nem épített területeken:

2—10 <i>ha</i> -ig	495	510	540	560	600	650
10 <i>ha</i> -on felül	400	410	430	450	480	520

IV. 15.000—25.000 lakossal bíró városokban:

a) beépített területeken:

2—5 ha-ig	3000	3500	3600	3650	3700
5 ha-on felül	2200	2300	2450	2600	2800

b) be nem épített területeken

2—10 ha-ig	500	560	630	670	700	730
10 ha-on felül	450	480	520	540	560	580

V. 25.000—100.000 lakossal bíró városokban a IV. a) alatti esetekben 25% kal, b) alatti esetekben 10%-kal több.

VI. 100.000 lakosnál népesebb városban a IV. a) alatti esetekben 50%, IV. b) alatti esetekben 30% pótlék jár.

VII. 2 ha-ig terjedő területek számszerű felvételét az idő szerinti díjazás alapján kell elszámolni.

VIII. Ezen fejezetben felsorolt díjtételek sík területekre vonatkoznak. Dombos, befásított területen a felsorolt díjához 10—50% pótlék számíttatik hozzá a terep minősége szerint.

3. §. Hosszelvény-szintezés.

A hosszfelvény-szintezés díja írott és rajzolt hosszfelvényvel, a szintezett pontoknak adott térképbe való bejelölésével, a megengedett hibahatáron belül km-ként:

1. Kismértékben hullámos, szabad terepen	1—2 km-ig	2—5 km-ig	5 km-en felül
	250	220	200 kor.
2. Dombos, szabad, v. befásított, ill. beépített hullámos terepen	325	290	270
3. Szabadterepen, nagy magasságkülönbségekkel	400	350	320
4. Befásított, beépített terepen nagy magasságkülönbségekkel	500	440	400

1 km-nél rövidebb szakaszok egész km-nek vétetnek.

2 km-ig az utiköltségek külön számíttatnak fel.

1 km-ig a szintezést óradíj alapján kell elszámolni. Az 1920 jan. 20-án kelt 45 sz. kormányrendeletben és az 1920 jan. 29-iki utasításban körülírt szintezés 50%-kal magasabban díjazatik.

4. §. Tahimetrálás.

Tahiméteres vízszintes és magassági felvétel 1:1000, vagy ennél kisebb méretarányú helyszínrajz és rétegterv készítésével:

2 ha-ig óradíj alapján

2—10 ha-ig --- --- --- 175 kor. hektáranként

10 ha-on felül --- --- --- 150 " "

Nagyobb arányú térképezés esetén 10—30% pótlék jár. 1 ha-nál kisebb maradék egésznek számít.

A díjak sík terepre vonatkoznak. Dombos vagy befásított területeken a díjazás 10—50%-kal magasabb.

5. §. Részletek területszámításának díjai.

1. Területszámítás, a természetben közvetlenül mért hosszakból és szögekből 20 kor. hektáranként. Továbbá minden számított idom és minden részlet után még 5 kor.

2. Területszámítás térképről lemért hosszakkal, mint 1. alatt.

3. Területmérés planiméterrel:

Méretarány	2880	2000	1440	1000	720
	2500		1250		625
Díj ha-kint	20	25	30	35	40 kor.

Ezenfelül parcellánként még 5 kor.

6. §. Birtokhatárok kitűzése.

1. A kataszteri térkép alapján:

100 m hosszú mesgye, vagy 5 megjelölt pont után legalább 160 kor. alapdíj. Továbbá tengelyvonalak és segédhosszak méréséért, melyek segítségével a mesgyét derékszögű koordinatákkal tűzzük ki, minden 100 m mért hossz után 15 kor.

Nagyobb határ kijelöléseknél minden pont meghatározásáért és felülvizsgálataért:

6—20 pont esetén pontonként	30 kor.
21—100 " " " "	25 "
100 ponton felül " "	22 "

2. Kottázott terv, esetleg a kataszteri felvételi előrajz alapján való kitűzésnél az alapdíj 5 pontig, vagy 100 m-ig, mint 1. alatt.

5—20 pont esetén pontonként	22 kor.
20—100 " " " "	20 "
100 ponton felül " "	18 "

A megállapított határ cövekekkel megjelölendő.

A kataszteri térképeket vagy vázlatokat, melyek alapján a mérés elvégzendő, a megbízó költségén szereztetnek be, hasonlóképen a szükséges karókat, figuránsokat és irodahelyiséget is a fél bocsájtja rendelkezésre.

A felsorolt díjtételek csak egyszerű esetekre vonatkoznak, melyeknél az alappontok felkutatása nem okoz nehézséget, más esetekben óradíj alapján történik az elszámolás, mely nem lehet alacsonyabb, mint a fentiekben körülírt díjazás.

Szakadozott és benőtt terepen 20—50%-os többlet számítható fel. Helyszíni bizottságokban való részvételt, különböző felvilágosítások nyújtását, valamint a pontoknak kövel való megjelölését külön kell megfizetni, az idődíjazás és a tényleges anyagárak szerint.

7. §. Új utak tervezése.

Új utak vagy háztömbök tervezése már kész helyszínrajz és a rétegterv alapján, a terep kiegyengetésének tervével hektáranként:

1. 2000 lakoson aluli községekben	120 kor.
2. 2000—5000 lakosú	180 „
3. 5000-en felüli lakosú	240 „

Tervvázlatokért ezen díjak fele fizetendő.

8. §. Parcellázás.

1. Beépítendő egy személy tulajdonát képező terület grafikus felosztása kész helyszínrajzon és rétegterven, a homlokszélességek bejelölésével, a hozzávetőleges területek kimutatásával (két példányban) a terepen való kitűzés nélkül *ha*-onként:

1 <i>ha</i> -ig	240 kor.
1—5 „	200 „
5—10 „	170 „
10 <i>ha</i> -on felül	150 „

2. Kottázott felosztási tervek elkészítéséért két példány területkimutatással:

1 <i>ha</i> -ig	450 kor
1—5 „	400 „
5—10 „	360 „
10 <i>ha</i> -on felül	340 „

Ezen díjak 5—20 kor. m^2 -kénti telekérték mellett érvényesek. 5 kor. alatt 20 %-kal alacsonyabb, 20 kor. felett pedig 50 %-kal magasabb díjak fizetendők. Ezenkívül mindkét esetben minden parcelláért még 20 kor. számíttatik fel. Ha a telektömb több birtokosé és a felosztásnál a határok kiegyenlítettnek, vagy felcseréltetnek, úgy e munkáért a helyi viszonyok szerint még 10—50 % pótlék jár.

3. Az egyes parcellák kicövekelése a jóváhagyott terv alapján óradíj szerint számolandó el. Az újonnan nyitandó utak hosszszelvényéért 100 méterenként 50 kor. pótdíj jár.

9. §. Telekkönyvi megosztások.

I. Birtokrészletek megosztásának tervei.

1. 1 *ha*-ig terjedő terület kihatása.

Valamely területről 1000 m^2 -ig terjedő rész lehasításáért, helyszíni munkával, a kataszteri térkép másolatával, területkimutatással 21/34 *cm* méretű felosztási rajzzal (3 példány), ha egyszerű esetről és a földmérő lakóhelyén való munkáról van szó, legalább 250 kor.

Ha a lehasított terület több részből áll (különböző parcellák darabjaiból), úgy minden részért 20 kor. számíttatik.

1000 m^2 -nél nagyobb, de 1 *ha*-nál kisebb terület esetén minden további 1000 m^2 -ért 30 kor. számíttatik. 1000 m^2 -nél kisebb maradékterület 1000 m^2 -nek számít.

2. 1—4 *ha*-ig terjedő terület lehasítása.

Ha 1 *ha*-nál nagyobb területet kell lehasítani, úgy ezen terület első *ha*-ja után 500 kor. alapidíj jár. Minden további 1000 m^2 -ért 4 *ha* összterületig 25 kor. fizetendő. Ha a lehasított terület több rész-

ből áll (különböző parcellák darabjaiból), úgy minden részért 20 kor. számítandó.

3. Pótlékok.

Ha a kottázott helyszínrajzot nagyobb léptékben kell elkészíteni, akkor a fenti díjtételekhez az első 1000 m^2 területért 40 kor. és minden további 1000 m^2 -ért 5 kor. számítandó.

A lakóhelyen kívüli munkáért az utazással tényleg eltöltött idő oda és vissza megtérítendő. Az időmegtérítés 20 km-ig számítatik, 20 km-nél nagyobb távolságok is csak 20 km-nek számítanak.

Ha a megosztási térkép $21/34\text{ cm}$ -nél nagyobb, úgy minden további $21/34\text{ cm}$ nagyságú másolat darabért 45 kor. számítatik.

II. Telekkönnyvi megosztások házhelyek céljaira.

Házhely lehasítása 500 m^2 területig, helyszini munkával, a kataszteri térkép másolatával, területkimutatással, a felosztási rajznak (3 példány) $21/34\text{ cm}$ méretben való elkészítésével, ha egyszerű esetről és a földmérő lakóhelyén való munkáról van szó, legalább 250 kor.

Ha a lehasított terület több mint 500 m^2 , akkor minden további 100 m^2 -ért 10 kor. jár.

Ha a lehasított terület több parcella darabjaiból áll, úgy minden parcelladarabért 30 kor. fizetendő.

Nagyobb helyszínrajzért vagy vázlatért 500 m^2 -ig 40 kor. és minden további 100 m^2 -ért 5 kor. számítatik fel. Ezen díjazás olyan házhelyekre vonatkozik, melyeknek négyzetméterenkénti értéke 5 kor.-nál kisebb. 5–10 kor. értékűnél az egész összeg 20%-kal, 10–25 közt 50%-kal és 25 kor.-t meghaladó értékűnél 100%-kal magasabb díj fizetendő. A lakóhelyen kívül eső munkáknál, úgymint a birtokparcelláknál óradíj jár.

III. Kis értékű területek.

Ha kis értékű területből 100 m^2 -ig terjedő kis darabot hasítunk le, akkor az alapidíj 30%-ával kisebb összeg számítható.

IV. Különleges munkák.

A szabályozási, vagy építési vonal, vagy határvonal kitézése óradíj, vagy külön díjszabás szerint számolandó el.

Ha a felmérési munka fáradságos, úgyhogy a rendesnél több munkát és időt igényel, vagy ha a telekkönnyvből és kataszteri térképekből pontosabb kivonatok és ebből kifolyólag a különböző hivatalokban utánajárások szükségesek, vagy ha a természetben lévő állapottal való egyezés miatt kiigazítások végzendők, vagy térképeken szolgalmi jogokat kell feltüntetni, ezen munkák óradíj alapján díjazandók.

Ha a felek vagy körülmények megkívánják, hogy a térképen több fél ingatlanainak megosztása fel legyen tüntetve, úgy a díjazás minden fél részére külön számítandó, azonban 10% engedmény adható. Ugyanazon fél részére több lehasítás egy térképen külön-kü-

lön esetnek tekintendő. A felsorolt díjak 50%-kal emelkednek, ha peres esetekről van szó, mivel ez esetben különös gonddal kell eljárni.

V. Különfélék.

A figuránsok díjazása külön számítandó fel a félnek, ha munkásokat nem bocsájt rendelkezésre. Hasonlóképen a cövekek és hátrkövek is a fél által szerzendők be.

VI. Területek felosztása olyan építészövetkezetek részére, amelyek törvényes kedvezményekben részesülnek.

Egy házhely után a megállapított alapidj és pótlékok számítandók fel.

Ha egyidejűleg ugyanazon a térképen több házhelyet osztanak ki, akkor a házhelykénti összeg:

2— 5 házhelynél	220 kor.
6—10 „	200 „
11—20 „	190 „
20 „ több	180 „

feltéve, hogy az egyes parcellák $500 m^2$ -nél kisebbek. Ha $500 m^2$ -nél nagyobbak, akkor minden további $100 m^2$ után 10 kor. jár. Ezenkívül a telek értéke szerint a II. alatti pótlékok is fizetendők.

VII. Nagybirtokok felosztása.

Ezek felosztására vonatkozó díjtételek külön fognak kiadatni. (L. alább.)

VIII. Ezen fejezetben felsorolt díjak csakis sík terepre vonatkoznak. Dombos, vagy befásított terep esetében a terepalakulat szerint 10—50%-os pótdíj jár.

10. §. Új épületek feltüntetésére szolgáló térképek.

E munkánál a 9. §. alatti díjszabás érvényes, 16. §. figyelembe vételével.

11. §. Új építkezések terveinek hitelesítése és új épületekben lévő lakások területeinek kimutatása.

Tervek hitelesítése és új építkezések, toldások stb. területkimutatásának összeállítása adókedvezmények céljából:

Építési terv hitelesítése a helyszínen végzett munkával 100 kor.

Területkimutatás összeállítása az egyes helyiségekről, minden egyes helyiség után 2 kor., de összesen legalább 50 kor.

12. §. Patakszabályozás stb. telekkönyvi rendezése.

Patak-, árokszabályozás telekkönyvi rendezése felméréssel, területszámítással, felosztási tervzet elkészítésével (3 példányban), pontos területkimutatással, $\frac{1}{2}$ km hosszú tetszőleges szélességben a 9. §. szerint.

5 m-es lefolyási szélesség esetén	1200	kor.	1 km után			
5—10 " " " " "	1350	"	"	"	"	"
10 m-en felüli " " " "	1500	"	"	"	"	"

3 km hosszú az utiköltségek és tényleges kiadások megtérítnek, az eltöltött idő pedig óradíj szerint díjaztatik.

Dombos, vagy befásított területen 20%, községekben 30% és hegyes vidéken 50% pótlék számíttatik. Minden egyes részlet területének kiszámításáért 10% pótlék fizetendő.

13. §. Utak elhatárolása és kisajátítási tervek elkészítése.

A határvonal kitűzésével és tervek elkészítésével (határkövek nélkül):

	Úthossz	
	1—3 km	3km-en felü
	díj km-kint cseh kor.	
a) Elhatárolási tervek 1:1000—720	1200	1000
b) Kisajátítási tervek 1:2880	1800	1650

A munka magában foglalja:

a) Az úttestnek határkövekkel való elhatárolását, azoknak bemérését, a kisajátítási térképek elkészítését, a határok leírását (a határkövek kölcsönös távolságai is bejegyzendőek), a határpontoknak az úttengelyre vonatkozó koordinátáit (1:1000, vagy 1:720 méretarányban). Ezen munkák csak külön megrendelésre készülnek.

b) Az út felvételét a kataszteri térképekbe való berajzolás céljából, a határok és távolságok felülvizsgálását, a kisajátítási térképek és területek jegyzékeinek elkészítését.

Ha az a) és b) alatti munkák egyszerre rendeltetnek meg, a díjtételek összegezendők.

14. §. Elhatárolások vasútépítés céljaira és a kisajátítási tervek elkészítése.

Ezen munkánál megkívánatik, hogy a tervező a birtokrészek megszerzésénél és a parcellák egyesítésénél, az ideglenes és végleges betét elkészítéséig személyesen közreműködjek.

Dijazás:

Munka neve	I.		II.		III.	
	sík		dombos		hegyes	
	5 km-ig	5 km-en felül	5 km-ig	5 km-en felül	5 km-ig	5 km-en felül
díj km-kint cseh korona						
Kisajátítási terv (határkövek nélkül)	6500	6000	8000	7600	8600	8200

Mint mellékletek bemutatandók:

a) A kisajátítás végleges terve 1:1000 és 1:2880 méretarányban, a határköveknek a pontosan stacionált vasúti tengelyre vonatkozó koordinátaival, az épületek és mellékberendezések céljaira szolgáló parcellák külön feltüntetésével.

b) A határok leírása, az egyes határkövek koordinátáinak és egymástól való távolságainak táblázatos kimutatásával.

c) A kisajátított parcellák terület-jegyzéke, külön feltüntetve a vasúti töltés és egyéb célokra igénybe vett területet, az egységárat és kifizetett összegeket.

d) Az ideiglenes és végleges betéttel járó egyéb munkák.

A kisajátítási eljárás összköltségeiből az a) b) c) alatti munkarészekre 65% d) alattira pedig 35% számíttatik. A határkövek szállítása külön elszámolás alá esik.

15. §. Vázlatok, feljegyzések, stb.

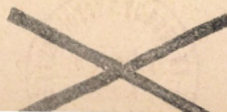
Minden vázlat, feljegyzés, számítás, mely a tervek és az 1—14. §. alatt megnevezett munkáknál felhasználtatott, a földmérő tulajdonát képezik. Ha a félnek ezekről másolatra van szüksége, úgy ez külön kérendő és díjazandó. Hasonlóképen a fél költségeire állandósíttatnak a sokszögelés és magasságmérés pontjai.

16. §. 10.000 lakósnál nagyobb városokban.

Az 1—15. §. alatt felsorolt díjtételek legfeljebb 10.000 lakóssal bíró városokra vonatkoznak, hacsak a szöveg mást nem állapít meg. 10.000—50.000 lakóssal bíró városokban 20%-kal, 50.000 lakósnál nagyobb városokban pedig 50%-kal magasabb díjtételek érvényesek.

17. §. Különféle.

A földmérő a munka átvételénél 10% előleget kérhet. A helyszíni munka befejezése után az összeg 40%-át, a munka teljes befejezése után a maradék kifizetését követelheti. Ha csupán külső munka végzendő, tervek tehát nem készítendő, a díjak a munka befejezése után azonnal fizetendő. Ha írásbeli, vagy grafikus munkarészek szállíttatnak, a félnek jogában áll a díjazás 10%-át a munka



helyes keresztülvitelének biztosítékául visszatartani. 1000 kor-nál kisebb összegnél egy hónap, nagyobbaknál fél év után ezeknek kifizetése is esedékes.

18. §. Méretarány.

Tévedések elkerülése céljából megjegyezendő, hogy nagyobb lépték alatt, valamely birtokrész nagyobb alaprajza, kisebb lépték alatt pedig ugyanezen birtokrész kisebb alaprajza értendő. Így pl. az 1:1000 arány nagyobb lépték, mint az 1:2000 arány.

Az állami földbirtokhivatal által kiadott felmérési munkák díjtáblázata.

Nagybirtokok parcellázása.

A felosztásra kerülő birtokrészek az állami földbirtokhivatal által a természetben kitézetnek és határvonalakkal megjelöltetnek.

A beszolgáltatandó munkarészek:

4 dbb helyszínrajz-másolat,

4 „ területkimutatás-másolat,

4 „ jegyzékmásolat a közutakról,

4 „ „ a szolgalmakról.

A négy helyszínrajzból kettő kottázandó. A másolatok a pénzügyminiszter 1921. dec. 2-ről kelt Z 118828/13., 742/21. sz. rendelete szerint készítenők.

Az egész munka minimális díjazása:

1. 4 ha-ig a mérnöki kamarának felmérési munkákra vonatkozó minimális díjelőírása érvényes.

2.	4— 10 ha-ig ha-kint	250 kor.
3.	10— 20 „ „	220 „
4.	20— 50 „ „	200 „
5.	50—100 „ „	190 „
6.	100 „ -on felül	160 „

Szlovákiában ugyanezen díjtételek érvényesek 100 ha-ig.

100—200 ha-ig	160 kor.
200—400 „	140 „
400 ha-on felül	126 „

Ha kataszteri térkép nem áll rendelkezésre, úgy a ha-kénti díjazás külön megállapodás tárgya, az egységár azonban legalább 25 % -kal magasabb.

100 ha-nál nagyobb telepítések esetében:

a) ha van kataszteri térkép, 1 ha után 110 kor.

b) „ nincs „ „ külön megállapodás szerint, de legalább 25 % -kal magasabb egységár érvényes.

Feltétel, hogy az egyes felosztandó birtokrészek összefüggő területen fekszenek. Ezen díjszabás a munkáknak óradíj szerinti elszámolását kizárja. Figuránsok, cövekek és határvonalak a megbízót terhelik.

Mindezen díjak a bélyegilleték levonásával érvényesek, drága-

sági pótlék nem számítható fel. Ha az állami földbirtokhivatal a felosztandó birtokrészeket nem tűzi ki és nem látja el határkövekkel, úgy a felsorolt díjak után még 30% pótlék jár.

Az „S” akcióval kapcsolatos munkák esetében.

Építési célokra kiszolgáltatott területeknél.

1. Végleges telekkönyvi tervek készítése 800 m²-ig terjedő házhely után:

a) Egy házhely lehasításáért 250 kor. és minden egyéb pótdíj a C. S. R. mérnöki kamara díjtáblázata szerint.

b) 2—6 házhely egyidejű lehasításáért, közös terv alapján, minden parcelláért 220 kor., 6—10 házhely esetében parcellánként 200 kor., 11—20 házhely esetében parcellánként 190 kor., 20 parcellán felül minden parcellánként 180 kor. pótdíj nélkül.

Ha az egyes házhelyek 800 m²-nél nagyobb területűek minden 100 m² után 10 kor. számítandó fel.

2. Ideiglenes telekkönyvi tervekért a végleges tervekért járó díj 60%-a számítandó.

Feltétel, hogy a házhelyek összefüggő területen feküdjenek.

A kiosztási tervek mindkét esetben 3 példányban adandók át.

A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai.

16. Zsáka.

Bihar vm. berettyóújfalui járásában.

A község egész területe: 13.749 hold 1205 négyszögöl, 5400 részlettel.

Tagosítandó terület: 3200 hold, 4500 részlettel.

Kiegészítendő terület: 10.549 hold 1205 négyszögöl, 900 részl.

Ebből belsőség: 323 hold 1430 négyszögöl, 800 részl.; új kertek és szőlők: 136 hold, 515 négyszögöl, 200 részl.; egyéb törpebirtokok (zsellérföldek): 215 hold, 300 részl.; kisebb tanyai birtokok, illetőleg uradalmi birtokok, legelők, erdők: 9874 hold 860 négyszögöl, 100 részlettel.

Közös legelő összterülete: 632 hold, 5 részl. Nem egybefüggő, hanem két tagban van, a községtől $\frac{1}{2}$ km-re, egymástól pedig $\frac{1}{4}$ km-re.

Háromszögelés 1885-ben volt és faoszlopokkal lett állandósítva.

1885-ben volt részletes felmérés.

Helyszínelés és a változásoknak mérnöki nyilvántartás útján való átvezetése 1896-ban történt.

1030 a birtokívek száma.

750 az összes birtokosok száma a községben.

A tagosítandó területen a birtokosok száma

600 házsám van a községben.

Lélekszám 3513.

Betétes község.

A terep 100 %-ban sík.

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

Napszámber (a községi előljárásnak bemondása szerint) 4.— P.

Napi fuvardíj (” ” ” ”) 7.— P.

A község távolsága a vasúti állomástól 15 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egység árák, ha egy tagban osztatik ki: 3200 hold, à 15.— P. 48.000 P — f.

Ha a tagosítás két tagban történik, akkor 20 % a többlet.

Ha a kiosztás három vagy több tagban történik, 30 % a többlet.

A kiegészítendő területre egységárák, ha az érdekeltség végezetné:

belsőség: 324 hold, à 6.40 P	2073 P 60 f
kertek, szőlők: 136 hold, à 6,40 P	870 „ 40 „
egyéb törpebirtokok (zsellérföldek) 215 hold, à 1.80	387 „ — „
tanyai birtokok, illetve uradalmi birtokok, legelők, erdők: 9875 hold, à 1.60 P	15.800 „ — „

Összesen: 19.131 P — f

Tagosítandó területek összköltsége... 48.000 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, illetve felülvizsgálat költségei 50 % ... 24.000 „ — „

Összesen: 72.000 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége ... 19.131 P — f

A műszaki eljárások, illetve felülvizsgálat költségei 25 % ... 4782 „ 75 „

Összesen: 23.913 P 75 f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége ... 95,913 P 75 f

Kelt Budapesten, 1928. évi május hó 30. napján.

A Mérnöki Kamara megbízottja: Oltay Károly s. k., műegyet. tanár, a Földm. miniszter megbízottja: Dorner Gyula s. k., min. tanácsos, a M. kir. 22. földm. felügyelőség nevében: Győri Ottmár s. k., min. tanácsos.



„TECHNIKA”

kő- és könyvnyomda, kiadóvállalat, könyv-,
papír- és rajzszerkereskedés részvénytársaság

Fénymásoló üzem

Budapest, I. kerület, Budafoki-út 5. sz.

Telefon : József 386-05.

Telefon : József 386-05.



Kiadásában megjelentek

a földmérési célokra legalkalmasabb geodéziai nyomtatványok :

Kiosztási birtokív fehér okmánypapíron ívenként	--- -- 14 fillér
Kiosztási földkönyv „ „ „	--- -- 14 „
Mérési részletrajz „ merített papíron	--- -- 14 „
„ kétszín nyomással „	--- -- 14 „
Méretezett kitézési térkép „	--- -- 14 „
Tahimetria nyomtatv. fehér merített papíron „	--- -- 14 „
Részletek számítása „ „ „	--- -- 14 „
Költségvetés nyomtatvány fehér papíron „	--- -- 5 „

100 ív rendelésnél (vegyesen is) 10% engedmény.

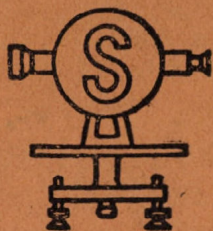
Állandó raktár magyar és külföldi technikai művek és folyóiratokban. Speciális üzlet építészeti, mérnöki művek és nyomtatványokban. Elvállalja technikai művek sokszorosítását, bizományi kezelését és kiadását.

Litografiájában művészi kivitelben készülnek plakátok, tervrajzok, térképek, levélpapír-fejnyomatok, jegyzetek stb. stb.

Rajzpapírok, körzők, rajzszerkek, faárúk és vegyszeti cikkek legnagyobb választékban.

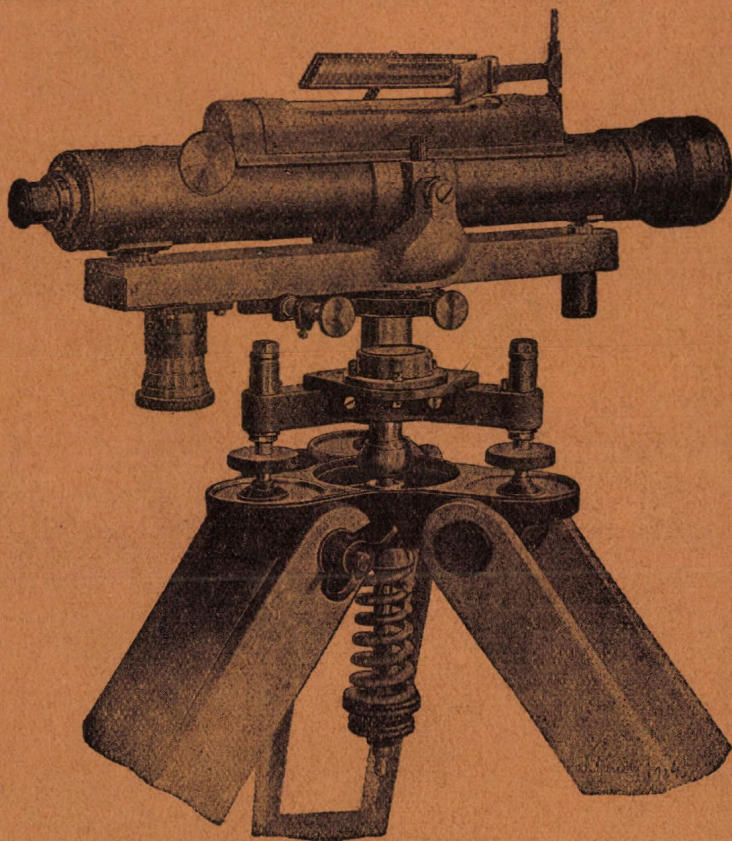
Nyomtatványokat modern kivitelben, mérsékelt áron készít.

A „TECHNIKA” kő- és könyvnyomda, kiadóvállalat, könyv-, papír- és rajzszerkereskedés részvénytársaság a technikai körök részvételével alapított s azok ellenőrzése mellett működik. Napi bruttóbevételének egyrészt a műegyetemi hallgatók segélyezésére fordítja.



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

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



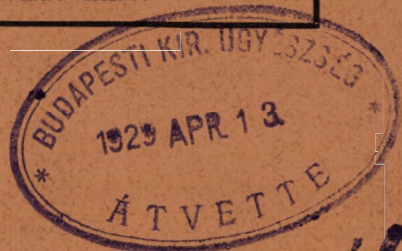
Elsőrendű szintező műszer Oljay rendszere szerint.

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

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

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó: OLTAY KÁROLY	Főmunkatárs: SZILÁGYI BÉLA
Előfizetési ár: egész évre 16 pengő, félévre 8 pengő, negyedévre 4 pengő. A szerkesztőség címe: Budapest, L, Műegyetem. Postatakarékpénztári csekkszámja száma: 45.223.	



TARTALOM:

<i>Trájer István:</i> A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése	53
<i>Rédey István:</i> A nemzetközi fotogrammetriai társaság német csoportjának 1928. évi főgyűlésén tartott szakelőadásairól	69
<i>Hankó Géza:</i> A sztereoszkópikus távolságmérés pontossága	78
<i>Oltay Károly:</i> Az alappontok száma városmérésekben	107
A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei	108
<i>A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai:</i>	
17. Epöl	110
18. Balmazújváros	110
19. Tamási	111



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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.
Kéziratokat nem őrzünk meg.

*A tagosításról szóló 5000/1928. I. M. számú
rendelet a kiadóhivatalban megkapható.*

Ára 3 pengő.

*(A kiadóhivatal postán is elküldi 3 pengő
20 fillér előzetes beküldése esetén).*

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felölös szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatára:
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

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

Megjelenik havonként
legalább egy ív terjedelemben.

A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése.

I. A felsőrendű szintezések hibaforrásai.

1. §. A szintezés lényege és hibáinak csoportosítása.

A szintezés pontossága számos körülménytől függ. Sok, részben felkutatható és kimutatható, részben ismeretlen, vagy megközelíthetetlen forrásból eredő állandó és véletlen jellegű hiba van befolyással a szintezés végeredményére. Az elérhető pontosság függ egyrészt a szintező műszertől és léctől, a felszerelés kihasználásának módjától, tehát attól, hogy a szintezés végrehajtása milyen módszerrel történik és hogy az észlelők a felszerelés teljesítő képességét mennyire tudják kihasználni. De pontosságot a talajnak és a légkörnek bizonyos fizikai viszonyai is erősen befolyásolják.

Egymástól távol eső alappontok magasságkülönbségét sok műszerállással állapítjuk meg. A végeredményt terhelő hiba tehát az egyes műszerállásokban fellépő hibákból tevődik össze.

Az $i-1$ és i kötőpontok magasságkülönbségét úgy kapjuk meg, hogy a szintező műszert a két kötőponttól egyenlő távolságra felállítva, a műszer távcsövével vízszintes, vagy a szintező libellával megmért hajlású, közel vízszintes sikot tűzünk ki és megállapítjuk a kötőpontoknak a kitűzött iránysíktól való távolságait úgy, hogy a kötőpontokon függőlegesen felállított szintező léceken leolvasásokat végzünk és e leolvasások különbsége ($l_{i-1} - l_i$) adja a két pont magasságkülönbségét.

A két kötőpont közötti rövid szakaszon a nivófelületeket egyelőre párhuzamosaknak tekintjük s így a két pont m_i magasságkülönbsége az azokon átmenő két nivófelület távolságával egyenlő. Ha a kötőpontoknak a műszer irányvonalán átmenő nivófelülettől mért távolságát L_{i-1} -el és L_i -vel jelöljük (I. ábra.), akkor

$$m_i = L_{i-1} - L_i$$

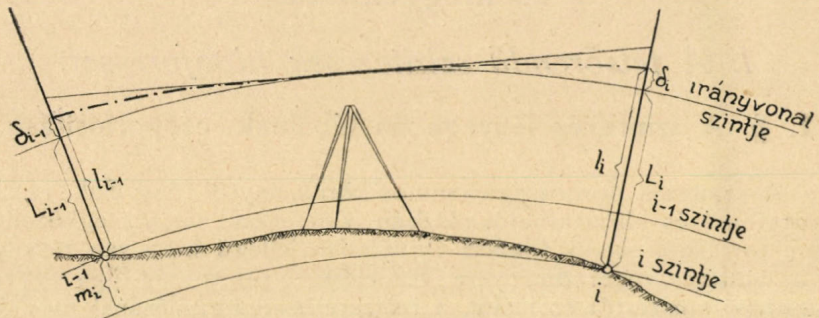
A fénytörés (refrakció) miatt a távcső irányvonalának megfelelő fénysugár útja az eredményvonallal bejelölt görbe, mely a kötőpontokon felállított lécből l_{i-1} , illetőleg l_i darabokat metsz ki. Ha a nivófelületek alakja (görbülete) az i pont felé ugyanaz, mint az $i-1$ pont felé, továbbá, ha a refrakció-viszonyok is a hátra és az előre irányzásnál ugyanazok, akkor a két kötőpont függőlegesében a nivófelület és a refrakció-görbe által kimetszett lécdarabok is egyenlők, vagyis

$$\delta_{i-1} = \delta_i$$

és akkor az $(l_{i-1} - l_i)$ különbség ugyancsak a két kötőpont m_i magasságkülönbségével egyenlő

$$m_i = l_{i-1} - l_i$$

Az egyes lécleolvasásokban és azok különbségében számos hibaforrás hatása jelentkezik. Az összes hibaforrásokat nehéz



1. ábra. A szintezés alapelve.

felsorolni, a legfontosabbakat mégis az alábbi csoportosításban foglalhatjuk össze:

a) A szintező műszerből eredő hibák:

1. a szintező libella hibái,
2. igazítási hibák, úgymint az irányvonal (I) és a szintező libella tengelyének (L) nem párhuzamos voltából, valamint a vízszintes irányszál nem vízszintes voltából származó hiba,
3. a szálcső nem szabatos járásából és a távcső elhajlásából eredő hiba,
4. műszer egyes részeinek nem elég merev kapcsolásából származó hiba,
5. a vízszintes (H) tengely külpontossága.

b) A szintező lécből eredő hibák:

1. osztási hibák,
2. a lécsarú hibái,
3. a léccsípüléséből eredő hiba,

4. több léc használatánál a kezdővonalás-távolságok különböző nagyságából származó hiba,
5. a léc hosszváltozásaiból származó hiba,
6. különböző megvilágítás által okozott hiba.

c) Talaj-, légköri és fizikai viszonyokból eredő hibák:

1. műszer- és kötőpontsüllyedés,
2. a hőmérsékletváltozás hatása a műszerre és lécre,
3. légrezgés és szél hatása,
4. a refrakcióból származó hiba,
5. a vívfelületek nem párhuzamos voltából és szabálytalanságaiból származó hiba.

d) Az észlelők által elkövetett hibák:

1. a parallaxis miatt fellépő hiba,
2. libellabuborék középreállításának, vagy leolvasásának a hibája,
3. léckomparálási hibák,
4. lécleolvasási hibák,
5. a léc felállítási hibái (lécferdeség és a kötőpont mellé való felállítás).

E számos és még fel nem sorolt egyéb hibák együttes hatásából ered az a hiba, amely a szintezés eredményét terheli s amelynek következménye az, hogy két alappont között a szintezést megismételve, egymástól eltérő eredményekhez jutunk s hogy egy zárt sokszögvonalon (poligonon) végig szintezve, a kinduló pontra nem zérus magasságkülönbséget kapunk, hanem attól eltérő értéket (a poligon záróhibáját).

A szintezés pontosságának a vizsgálatánál az egyes hibaforrások hatásával külön-külön kell foglalkoznunk.

2. §. A szintező műszer teljesítőképessége.

A szintező műszer legfontosabb alkotó részei a távcső, a szintező libella és az álló tengely.

A műszerrel való irányzásnak, vagy lécleolvasásnak a pontossága sok körülménytől függ, így a szintező libella jóságától és érzékenységétől, a távcső optikai adataitól, nagyításától, fényerősségétől, az irányszálak alakjától és vastagságától, az irányvonal által áthatott levegőréteg állapotától, annak tiszta, vagy páras, nyugodt, vagy rezgő voltától, az irányzott pontjel (lécbeosztás) alakjától, nagyságától, színétől és megvilágításától.

Azért ugyanazon észlelő és műszer esetén, egyforma gondossággal végrehajtott észlelések mellett is, kedvező külső körülmények alkalmával kisebb hibák várhatók, mint közepes, vagy olyan kedvezőtlen körülmények esetén, amelyek az észlelést még éppen csak megengedik.

Az észlelő gyakorlottsága és észlelési készsége, pihent, vagy

fáradt volta természetesen szintén lényegesen befolyásolja az adott műszerrel elérhető pontosságot.

Magában a szintező műszer szerkezetében főképen a *szintező libella* és *távcső* azok a részek, amelyek a műszer teljesítőképességére leginkább vannak befolyással.

Szükséges, hogy a távcső nagyítása és a szintező libella érzékenysége egymással összhangban legyen, továbbá, hogy a kettő közötti relatív helyzet változatlanságát a legnagyobb gonddal biztosítsuk. Ezért felsőrendű szintezésekre csak olyan műszerek használhatók, amelyeknél a távcső és a szintező libella egymáshoz kötött. Ilyenek *Bodola* professzor úr csoportosítása szerint az I. és az V. mintájú műszerek. (I. O. IV. k. 40. oldal.)

3. §. A szintező libella és a vele elérhető pontosság.

A szintező libellának *nagy és állandó érzékenységűnek*, továbbá *egyenletes csiszolásúnak* kell lennie. Az érzékenység fokozásával bizonyos határon túlmenni nem célszerű. Elsőrendű műszereken a szintező libella érzékenysége 4''–6'' szokott lenni egy párisi vonalra vonatkoztatva. Az érzékenység állandó és tartós volta a libellacső és a töltő folyadék anyagától, a csiszolás és töltés módjától függ. Ugyanis nem minden üveg-anyag egyformán jó libella céljára. Különösen egyes könnyen önthető és csiszolható üvegfajták vízben kis mértékben feloldódnak. Ha tehát a csiszolásból víz marad vissza a csiszolt felületen, vagy a töltő folyadék (éter, vagy alkohol) vizet tartalmaz, az a csiszolt felületet feloldva, érdessé teszi. Ez az érdesség okozza azután a buborék erős tapadását. Ez esetben pedig a libella mérésre nem használható.

A csiszolt felületnek egyenletesnek, vagyis a függőleges hossz-metszetnek tényleg körívnek kell lenni, mert csak ekkor tartozik minden libella-beosztásrészhez ugyanakkora középponti szög, csak így lesz a libella állandója a csiszolt felület bármely részén ugyanakkora. A *csiszolt felület egyenletességét* a libella szerelése előtt *libellavizsgálóval* állapíthatjuk meg. Egyenletes csiszolású libellán ugyanis a csiszolt felület bármely helyén egy pars buborékmozdulásnak ugyanakkora mikrométercsavar-elfordulás felel meg. Műszerre szerelt libella egyenletességét *lécleolvasásokkal* vizsgáljuk meg. A buborék különböző helyzetében lécleolvasásokat végzünk s ismét a csiszolt felület bármely helyén egy pars buborékmozdulásra ugyanakkora lécleolvasáskülönbségnek kell jutni. Ha a csiszolt felület nem egyenletes, akkor buborék-leolvasással szintezve, a számított redukciókkal nem vízszintes irányvonalhoz tartozó lécleolvasást kapunk. De buborék középreállításal szintezve is az irányvonal hajlása változik a buborék-hosszal, mert különböző buborék-hosszaknál más és más helyen van a buborék középpontja. A nem egyenletes csiszolású libella tehát nem használható.

A libella érzékenységére a *hőmérsékletváltozás* is befolyással van és pedig két irányban. Mivel a libellacső és a töltő folyadék hőtágulási együtthatója különböző, a folyadék erősebben terjed ki, a

hőmérséklet emelkedésével a buborék hossza csökken. Rövidebb buborék mellett pedig a libella kevésbé használható, a rövid buborék lustább. A buborék hosszának állandóságát biztosíthatjuk a *tartályos (kamarás)* libellával (I. O. 1. k. 222. o.), vagy *kettős csöves* (u. n. *kompenzált*), valamint *elliptikus keresztmetszetű* libellával (V. Z. f. I. 1924. é. 371. o.).

A hőmérséklet változásával továbbá az üvegből készült libellacső és a fémfoglatat különböző tágulása miatt olyan feszülések léphetnek fel, amelyek a libellacsövet deformálják. Ezáltal megváltozik a libella állandója és esetleg a csiszolt felület egyenletessége is. A rossz foglalat káros hatását mutatja az alábbi két példa.

Bigourdan (IV. Z. f. V. 1913. évf. 569. o.) vizsgálatai szerint egyik libella állandója *foglalatban* a különböző hőmérsékleteknél a következő volt: $+1^\circ$ -nál $1,09''$, $+23^\circ$ -nál $0,52''$ és $+27,4^\circ$ -nál $0,38''$. Foglalatból kivéve azonnal az előbbi vizsgálat után $+27,4^\circ$ -nál a libella állandója $1,25''$ volt.

Samel (u. o.) kísérletei szerint egyik libella állandója *foglalatban* volt $-0,7^\circ$ -nál $14,00''$, $+5,7^\circ$ -nál $13,25''$, $+12,3^\circ$ -nál $13,03''$ és $19,5^\circ$ -nál $12,67''$. Foglalatból kivéve $+1,5^\circ$ -nál az állandó értéke $12,55''$ volt, vagyis annyi, mint *foglalatban* $+19^\circ$ -nál, tehát a libella valószínűleg ennél a hőmérsékletnél volt a *foglalatba* behelyezve.

Ezt a káros hatást a libellacső rugalmas foglalatával lehet kiküszöbölni. (I. O. 1. k. 223.)

A libellával elérhető pontosság megállapítására *Reinhertz* végzett számos kísérletet (V. Z. f. J. 1890. évf. 309. o.). Ezek szerint a buborék középreállításának középhibája ívmásodpercben

$$\lambda_1 = \pm 0,09 \sqrt{e}$$

a buborék leolvasásának középhibája pedig

$$\lambda_2 = \pm 0,20 \sqrt{e}$$

ahol e a libella állandója 1 párisi vonalra vonatkoztatva.

Ennek megfelelően, ha a libella érzékenységet $5''$ -nek vesszük, különböző d léctávolságokra a középhibák értéke lécleolvasásokban és pedig mm -ben kifejezve a következő lesz:

$$\lambda_1 = \pm 0,00097 d \text{ és } \lambda_2 = \pm 0,00218 d.$$

I. táblázat.

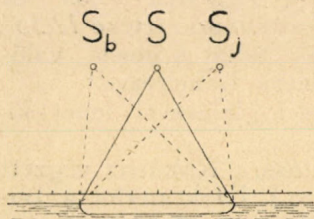
$d =$	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	100 m
$\lambda_1 = \pm$	0,010	0,019	0,029	0,039	0,048	0,058	0,068	0,097
$\lambda_2 = \pm$	0,022	0,044	0,065	0,087	0,109	0,131	0,153	0,218

A buborék középreállítása tehát pontosabban végezhető el, mint a buborék leolvasása. Ennek oka az, hogy a szem a szimmetriás hely-

zetet sokkal élesebben tudja megítélni, mint becléssel megállapítani a buborék végének állását. A buborék középreállításában azonban — különösen érzékeny libelláknál — sokkal hosszadalmasabb művelet, mint a leolvasás. Mivel a fenti középhibák az állandó négyzetgyökével arányosak, a libella érzékenysége fokozásában (állandójának kicsinyítésében) bizonyos határon túlmenni nem célszerű.

A buborék középreállításánál, vagy leolvasásánál azonban hiba származik abból is, ha a beosztás vonalára nem nézünk merőlegesen.

A libellabuborék vége és a libellacső beosztása ugyanis nincs egy felületen, az előbbi a cső belső, az utóbbi külső felületén van, vagyis közöttük parallaxis van. A buborék-vég leolvasása tehát az észlelő szemének helyzetétől is függ. Ha az észlelő szemét a buborékhoz szimmetriásan helyezi el és mindkét szemel egyformán néz, akkor ebből hiba nem származik. A hiba kiküszöbölése céljából a libellacsövet gyakran még egy átlátszó csővel burkolják s ezen ugyanolyan beosztást készítenek, mint amilyen a libella csövén van. E segédbeosztás a normális irány megállapítására való.



2. ábra. Félszemmel való buborék-leolvasás hatása.

De az észlelő szemének tökéletlenségéből is hasonló hiba származhatik. Vannak ugyanis emberek, akik két szemmel való nézésnél egyik szemüket jobban használják, mint a másikat. Ezt főleg a belső egyenes szemizmok gyengesége okozza, amely a hosszabb tartamú munka után bekövetkező fáradtság miatt is felléphet. Ebből azután szabályos hibák származnak. A 2. ábrán látható a különbség a két szemmel és csak jobb, vagy csak bal szemmel nyert leolvasások között. A fizioiógiai optikában végzett kísérletek igazolták, hogy az ember sokszor öntudatlanul is csak egy szemmel néz. (IV. Z. f. V. 1910. évf. 769. o.)

Ha pl. a tisztalátás távolsága 250 mm , a szemtávolság 64 mm , a libellacső vastagsága 1 mm , a színtező libella érzékenysége $5''$ egy párisi vonalra vonatkoztatva, akkor a buborék középpontjának hibás leolvasása $52:251\text{ mm}$, amely érték $0,05$ párisi vonallal egyenlő, illetőleg szögértékben kifejezve $0,25''$. Ha 50 m -es léctávolságot veszünk, akkor a lécleolvasásban fellépő hiba

$$= \frac{50000 \times 0,25}{q''} = 0,06\text{ mm}.$$

Ezt a hibát kiküszöbölhetjük úgy, hogy a libella-leolvasó az egymásután következő műszerállásokban felváltva egyszer a haladás irányában nézve a baloldalon, másszor a jobb oldalon áll fel. Így ugyanis a hiba egyszer pozitív, másszor negatív előjelű lesz.

Ha egy szakasz színtezésében a műszerállások száma páros és a léctávolság állandó, akkor e hibát teljesen kiküszöböltük. Különböző léctávolságok esetén csak részben küszöbölődik ki a hiba.

4. §. A szintező műszer távcsöve és a lécleolvasás becslési hibái.

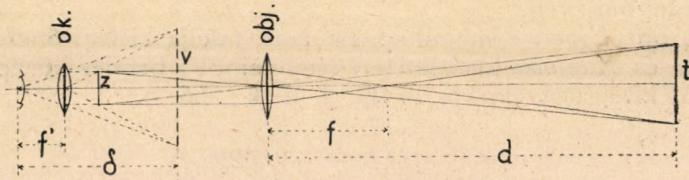
Felsőrendű szintezésekre megfelelő fényerősségű és mintegy 35–45 közötti nagyítású távcső szükséges. A távcsőben egy, két, vagy három vízszintes irányszál van. Több vízszintes szál esetén azok közel vannak egymáshoz, hogy valamennyien élesen, parallaxismentesen lehessen a lécleolvasást elvégezni.

A távcső lehet szabad, vagy az alhidádéhoz kötött. Ha a szabad távcsőhöz két szintező libella, vagy reverziós (két oldalon csiszolt) libella van erősítve, akkor a távcső két, a tengelye körül 180° -kal elforgatott és átfektetett helyzetében végezhetünk lécleolvasást. Szabad távcső és szabad szintező libella esetén pedig a távcső és szintező libella átfektetésével végezhetünk leolvasásokat a szintező lécen.

A távcsővel irányzáskor, vagy lécleolvasáskor elérhető pontosság a már felsorolt számos körülménytől függ. E sok körülmény az irányzás pontosságának vizsgálatánál alig, vagy egyáltalában nem vehető figyelembe, ezért egyrészt az ilyen irányú vizsgálatok igen eltérő eredményekhez vezettek, másrészt ennek a következménye az, hogy az irányzás pontosságát, mint egyedül a távcső n nagyításának függvényét, a lécleolvasás pontosságát pedig, mint a távcső n nagyításának, a lécc legkisebb (t) beosztásrészének és a d léctávolságnak a függvényét szokták kifejezni.

Az irányzás pontosságára minden esetre jellemző az irányszál által elfedett tárgyréz, valamint a tárgy objektív által előállított képének a nagysága.

A 3. ábrán a távcsövet az objektív és okuláris lenszével tüntettük fel, ahol f az objektív gyújtótávolsága, d a tárgy távolság, t a tárgy (a lécc legkisebb beosztásának) nagysága és z az objektív által, v pedig az okuláris által előállított kép nagysága, δ a tisztalátás tá-



3. ábra. A távcső metszetének vázlatos rajza.

volsága. Ha most már z a szálvastagságot jelenti, akkor t a szál által elfödött tárgyréz, v pedig a látszólagos szálvastagság.

A 3. ábra alapján könnyen levezethető, hogy

$$v = \frac{\delta}{d-f} \frac{f}{f}, \quad t \dots \dots \dots 1.$$

s mivel az $\frac{f}{f}$, hányados a távcső nagyításával egyenlő, melyet jelöl-

jünk n -nel, a $d-f$ érték helyett pedig kis elhanyagolással d írható, azért

$$v = \frac{\delta}{d} n t$$

Ha e képletben t a szintező lécszámának egységét jelenti, akkor v a beosztásrészt látszólagos nagysága. A δ tisztalátástávolság helyébe $0,25$ m -es átlagos értéket helyettesítve kapjuk, hogy

$$v = 0,25 t \frac{n}{d} \dots \dots \dots 2.$$

E képletbe t mm -ben, d méterben helyettesítendő be és akkor $v-t$ mm -ben kapjuk.

A szintező léceken való becslés pontossága kétségtelenül függ a lécszám legkisebb beosztásrészének látszólagos nagyságától, v -tól. Bizonyos v értéknél a legpontosabb a becslés.

Reinhertz saját, valamint mások nagyszámú kísérleteiből (IV. Z. f. V. 1894. és 1895. évf.) arra az eredményre jut, hogy a *becslési hiba* (v_R) a lécszám, látszólagos nagyságának négyzetgyökével fordítottan arányos, vagyis szerinte

$$v_R = \frac{a}{\sqrt{v}} t$$

Ha e kifejezésbe v 2. alatti értéket behelyettesítjük, akkor

$$v_R = 2 a \frac{\sqrt{t} \sqrt{d}}{\sqrt{n}} \dots \dots \dots 3.$$

tehát a becslés középhibája a lécszám és a léctávolság négyzetgyökével egyenes, a távcső nagyításának négyzetgyökével pedig fordított arányban van.

Viszont Eggert e megállapítást nem találja kielégítőnek, hanem Reinhertz és Kummer kísérleti eredményeiből a becslés középhibájára az alábbi kifejezést vezette le (III. J. II. k. 566. o.):

$$v_E = \pm \left(0,136 \frac{d}{n} + 0,0292 t \right) \dots \dots \dots 4.$$

Ugyancsak az említett kísérleti eredmények, valamint saját kísérletei alapján Hohenner a lécleolvasás középhibáját a következőnek találja (IV. Z. f. V. 1915. évf. 357. o.):

$$v_H = \pm \left(0,2 + 0,019 t \frac{d}{n} \right) \dots \dots \dots 5.$$

Hohenner képlete szerint a becslési hibában van $0,2$ mm -es állandó rész, amely a műszer és a beosztás adataitól független.

A becslés középhibáját tehát csökkenthetjük a léctávolság (d) és a lécszám (t) kisebbitésével.

A beosztásköz csökkentésével nem lehet bizonyos határon túlmenni, mert egyrészt igen kis osztásrészeknél a lécképek nyugtalanok, másrészt a szálfedés nagy, ami a becslést bizonytalanná teszi.

A becslés középhibája csökkenthető továbbá a távcső nagyításának a fokozásával, azonban e téren sem mehetünk túl bizonyos határon, mert a légrezgések is annál erősebben érzetik hatásukat. A 40—45-szörös nagyítás felső határnak tekinthető.

Adott műszerfelszerelésnél az n és a t érték állandó s ez esetben a becslési hiba a léctávolság függvénye. Ha Reinhertz képletében az a értékét az általa megállapított $0,08$ -nak, a távcső nagyítását 40-szeresnek és lécbosztását 5 mm-esnek vesszük, akkor a fenti képletek a következő alakba hozhatók:

$$v_R = 0,0565 \sqrt{d}$$

$$v_E = \pm (0,146 + 0,0034 d)$$

$$v_H = \pm (0,20 + 0,0024 d)$$

A különböző léctávolságokhoz tartozó középhibákat az alábbi II. táblázat tünteti fel, ahol a léctávolságok m -ben, a középhibák mm -ben vannak kifejezve.

II. táblázat.

$d =$	10	20	30	40	50	60	70	100
$v_R = \pm$	0,178	0,252	0,306	0,358	0,398	0,437	0,472	0,565
$v_E = \pm$	0,180	0,214	0,248	0,282	0,316	0,350	0,384	0,486
$v_H = \pm$	0,224	0,248	0,272	0,296	0,320	0,344	0,368	0,440

A különböző kísérletek azt is igazolták, hogy a becslési hiba szabályos és véletlen részből áll. Mindkét hibarész nagysága függ a becsült leolvasás értékétől. Mindkét hiba legkisebb a beosztásmező közepén és legnagyobb a $0,25$ és $0,75$ (az $1/4$ és $3/4$) becslésnél.

És pedig, ha a mező közepén fellépő becslési hibát 1 -nek vesszük, akkor $1/4$ és $3/4$ résznél átlag $1,5$, a beosztásrész szélein pedig $1,3$ értékű. A beosztásrész szélein a látszólagos szálvastagság is erősen befolyásolja a becslés pontosságát.

A fenti táblázatban foglalt becslési hibák átlagos értékek.

A szabályos hiba $0,0$, $0,5$, valamint $1,0$ becslésnél zérus értékű, a $0,25$ és $0,75$ becslésnél ellenkező előjelű.

Mindezekből következik, hogy a becslési hibák hatását leginkább csökkenthetjük két, egymáshoz képest $1/2$ beosztásrészrel, vagy annak többszörösével eltolt skáláknak az alkalmazásával, amint ez a reverziós léceken történik.

A szálvastagság megállapításánál fontos szempont az, hogy a túvékony szál igen megerőlteti a szemet, a vastag szál pedig sokat takar.

Legjobbakknak bizonyultak azok a szálak, melyek látszólagos vastagsága $0,10-0,15$ mm.

Reinhertz kísérleteket végzett arra vonatkozólag is, hogy a beosztásrész nagyságának és a beosztás módjának milyen befolyása van a becslési hibákra. És pedig $20,50$ és 70 m léctávolságokra leolvasásokat végzett $0,5$ és $1,0$ cm-es sávós (egyszeres és kettős sávós), valamint vonásos osztású léceken 37 -, 30 -, 24 - és 17 -szeres nagyítású távcsövekkel. E kísérletek alapján a sávós és vonásos osztású lécek egyenértékűeknek bizonyultak.

Az $1,0$ cm beosztású léceken viszont a becslési hibák átlagosan $1,65$ -ször olyan nagyok voltak, mint a $0,5$ cm osztású léceken.

5. §. A szálbeállítás hibái.

Láttuk, hogy a beosztásmező közepén a becslés a legpontosabb. Még nagyobb pontosságot tudunk azonban elérni, ha a szállal becslés helyett a beosztásmezőt felezzük. Ekkor becslési hiba helyett az irányzási hiba fog szerepelni. Reinhertz a 4. §-ban szereplő 3. egyenletben levő a együttható értékét becslésnél $0,08$ -nak, szálbeállításnál pedig $0,04$ -nek találta, vagyis a szálbeállítás középhibája csak félakkora, mint a becslésé.

Ha alkalmas beosztásnagyságot választunk, a pontosság még inkább fokozható. Egy 37 -szeres nagyítású távcsővel $0,5$ cm-es beosztás esetén 50 m léctávolságra a becslési hiba $0,41$ mm, a beállítási hiba $0,21$ mm volt, ha pedig a szállal $1,3$ mm széles és 36 mm hosszú fehér mezőt feleztett, akkor a beállítási hiba $0,15$ mm volt.

Hohenner cm osztású lécen a becsléssel (v_H) és a szállal a centimétermező közepére való állításával (v'_H) nyert középhibák viszonyát különböző d léctávolságokra a következőnek találta:

$$\frac{d}{n} = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6$$

$$\frac{v_H}{v'_H} = 5,0 \quad 3,6 \quad 3,2 \quad 2,9 \quad 2,8 \quad 2,6$$

A távcső nagyítása $n=21$ volt.

Vagyis cm osztású lécnél a becslési hibák átlag $3,5$ -ször akkora, mint a szálbeállítási hibák. Bár a kísérleti eredmények kis nagyítású távcsőre vonatkoznak, amilyen a felsőrendű szintező műszereken nem fordul elő, mégis bizonyítják a szálbeállítás nagy előnyét.

A beosztásrész felezésével való szintezést először 1875-ben Cohen Stuart alkalmazta a holland szintezésekben, azért az Cohen Stuart-jéle módszernek is nevezik. Ezt az eljárást vezette be Seibt bizonyos módosításokkal a porosz közmunkaügyi minisztérium által folyó mentén végzett szintezésekbe.

A szálbeállítás pontosságának fokozása céljából épen úgy, mint a szög mérésnél és a mikroszkópoknál, kettős vízszintes szálat is alkalmazhatunk, melyekkel a vonásos osztású lécek osztásvonásait közrefogjuk.

Ilyen eljárásnál a bellitási hiba ugyancsak ezen §. második bekezdésében említett műszerrel $0,11\text{ mm}$ -nek adódott.

Ez utóbbi eljárást alkalmazza a porosz országos felmérés (Landesaufnahme) 1898 óta.

6. §. A lécleolvasásban alkalmazható módszerek.

A szintezés végrehajtásánál háromféleképen járhatunk el és pedig:

I. a szintező libella buborékját középre állítjuk és a lécet leolvassuk.

II. a buborékot csak közelítőleg hozzuk a középre, állását leolvassuk és a lécen is leolvasást végzünk,

III. a vízszintes irányszálat a lécc valamelyik osztására, vagy besztásmező közepére állítjuk és a buborék állását leolvassuk.

Az I. esetben eredményünket terhelni fogja a buborék középreállításának és a lécleolvasásnak a hibája, a II. esetben a buborék-leolvasás és lécleolvasás és a III. esetben a buborék-leolvasás és a szálbeállítás (irányzás) hibája.

Akármelyik eljárást alkalmazzuk is, a lécleolvasást terhelni fogja a libellából és a becslésből, vagy szálbeállításból származó hiba. Ha általában a libellabuborék középreállításának, vagy leolvasásának középhibáját λ -val, a becslés, vagy szálbeállítás középhibáját ν -vel jelöljük, akkor a lécleolvasás középhibája μ a következőképpen fejezhető ki:

$$\mu^2 = \lambda^2 + \nu^2$$

A képletben a λ helyébe az I. esetben 3. §-ban közölt λ_1 , a II. és III. esetben pedig λ_2 érték helyettesítendő be. A ν helyébe pedig az I. és II. esetben a szálleolvasás, III. esetben a szálbeállítás középhibáját kell tennünk.

Reinhertz a három eljárás összehasonlítása céljából számos kísérletet végzett és ezek alapján megállapította azt, hogy a lécleolvasás középhibájának nagyságára a libella beállításának vagy leolvasásának középhibája alig van befolyással, mert ennél a becslés, vagy szálbeállítás középhibája lényegesen nagyobb. Ennek következménye az, hogy bár a buborékot sokkal pontosabban tudjuk a középre állítani, mint állását leolvasni, mégis a kísérletek alkalmával a II. eljárással ugyanolyan, sőt néha nagyobb pontosságot sikerült elérni, mint az I. eljárásnál. Reinhertz a két eljárás középhibájának viszonyára és pedig $\mu_I : \mu_{II}$ -re $1,23$ értéket kapott. Ezen, a II. módszerre kedvező eredményt azzal magyarázza, hogy a buborék középreállításának megfigyelése bizonyos mértékig elvonja az észlelő figyelmét a lécleolvasástól.

Ha azonban a gyakorlatban két észlelő dolgozik, vagyis más végzi a lécleolvasást és más a buborék középreállítását, akkor az eredmények valószínűleg kedvezőbbek az I. eljárásra. A buborék gondos középreállítása viszont sok időt vesz igénybe, azért a gyakorlatban — természetesen csak a felsőrendű szintezésekben, amelyekről most mindig szó van — általában inkább a II. eljárás használatos.

Végeredményben a lécleolvasás pontossága szempontjából az I. és II. eljárás egyenlő értékűnek tekinthető.

Ezzel szemben a III. eljárásnál nyert középhiba értéke csak félakkora volt, mint az I. eljárásnál nyertté ($\mu_I: \mu_{III} = 1,98$). Mindezek azonban kísérleti mérésekből származó eredmények. A tényleges méréseknél a viszonyok mások és a fenti középhibákból nem lehet az egyes eljárások gyakorlati alkalmazhatóságát teljesen megítélni. A gyakorlati mérésekben domborodnak ki különösen a II. eljárás előnyei, melyek főképpen az észlelések gyorsabb végrehajtásában jelentkeznek.

Ha $\mu^2 = \lambda^2 + \nu^2$ egyenletből a μ lécleolvasási középhiba értékét különböző léctávolságokra kiszámítjuk, akkor kitűnik, hogy a szintező libella hibái a lécleolvasás hibájára 50 m-es léctávolságon alul alig vannak befolyással.

Epen ezért pontosság fokozása szempontjából alig van jelentősége a Wild-Zeiss-féle szintező műszer azon berendezésének, amelylyel lehetővé válik, hogy középen álló libellabuborék mellett is a szállal felezzük a beosztásmezőt, vagy közrefogjunk beosztásvonást. Ez az objektív elé helyezett planparallel lemezzel (optikai mikrométerrel) történik, amelyet vízszintes tengely körül egy csavarral elforgathatunk és így a vízszintes irányú síkot önmagával párhuzamosan eltoljuk és az eltolás nagysága a forgatásra szolgáló csavar dobján leolvasható.

Felvetődik itt az a kérdés is, hogy a szintező libella érzékenysége és a távcső teljesítő képessége mikor van megfelelő összhangban. A lécleolvasás mindkét hibáját lehetőleg csökkentenünk kell. Ez pedig főképpen a szintező libella hibájánál tehető meg, azért annak érzékenységét adott távcsőhöz úgy kell megválasztanunk, hogy a libella hibáinak hatása elenyésző legyen.

Az eddigiekből kitűnik, hogy a kis szintező műszerek teljesítő képessége nincs annyira alatta a nagy szintező műszerek teljesítő képességének, mint amennyire a szintező libellák érzékenységének és a távcsövek nagyításának viszonyából következtetni lehetne, továbbá, hogy az alkalmazott eljárások ugyancsak befolyásolják a szintező műszer teljesítő képességét.

Megállapíthatjuk azt is, hogy a szintező műszerek teljesítő képességét sem a közölt kísérleti eredmények, sem elméleti megfontolások alapján biztossággal megállapítani nem lehet, mert azt a külső légköri és megvilágítási viszonyok, továbbá az észlelő gyakorlottsága, észlelési készsége, vagy fáradtsága igen erős mértékben befolyásolják. A közölt eredmények azonban kétségtelenül sok tekintetben tájékoztatást nyújtanak és lehetővé tesznek hosszú kísérletezés nélkül bizonyos megfontolásokat.

7. §. Lécleolvasás három vízszintes szálon.

A lécleolvasások pontosságát fokozhatjuk úgy is, hogy a távcsőbe a vízszintes irányzálhoz szimmetriásan még két szálat helyezünk el és szintezéskor mind a három száll állását leolvassuk. Ezt az eljárást Hirsch és Plantamour alkalmazták először a svájci országos szintezésben 1860 körül. Az eljárással szemben felmerült az az ellenve-

tés, hogy optikai okokból a szélső szálon tett leolvasások kevésbé megbízhatók, mint a középső szálon. Kummer erre vonatkozó kísérletei azonban igazolták, hogy a három szálon tett leolvasások egyenlő megbízhatóságúaknak tekinthetők, ha a távmérő szálak távolsága nem nagy, vagyis az objektív gyújtótávolságának $1/200-1/400$ része között van.

Ha a három szálon nyert lécleolvasás $l_1 = PA$, $l = PK$ és $l_2 = PF$, (4. ábra), akkor az irányvonal által kimetszett L lécdarab a következőképpen fejezhető ki:

$$L = l = \frac{l + (l_1 + AK) + (l_2 - KF)}{3}$$

Jelöljük AK távolságot e_1 -el, FK -t pedig e_2 -vel, akkor

$$L = \frac{l + l_1 + l_2}{3} + \frac{e_1 - e_2}{3}$$

Ha a szélső szálak a középső h száltól teljesen egyforma távolságra vannak, akkor

$$e_1 = e_2 \text{ és } L = \frac{l + l_1 + l_2}{3}$$

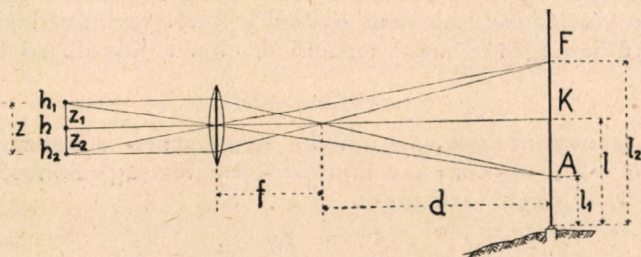
vagyis az irányvonalhoz tartozó lécleolvasás a három szálon tett leolvasás számtani közepével egyenlő.

Ha ellenben a szélső szálak a középső száltól nincsenek egyenlő távolságra, akkor a három lécleolvasás számtani közepét még meg kell javítanunk az $\frac{e_1 - e_2}{3}$ értékkel, amely a 4. ábra alapján a következőképpen fejezhető ki

$$\frac{e_1 - e_2}{3} = \frac{z_1 - z_2}{3f} d = cd$$

tehát a javítás a léctávolsággal, d -vel arányos és a c arányossági tényező esetleg empirikus úton, különböző léctávolságokra végzett leolvasásokból meg is határozható.

Mivel azonban a felsőrendű szintezésekben a hátra és előre irányzásoknál a léctávolság mindig egyenlő nagy, ez a javítás is egyenlő értékű lesz és a lécleolvasások különbségéből teljesen kiesik.



4. ábra. Lécleolvasás három szálon.

Minden esetben elfogadhatjuk tehát eredményül a három szálon tett leolvasások számtani közepét.

Ha az egyes leolvasások középhibáját μ_1 el jelöljük, akkor az L számtani középérték középhibája

$$\mu_L = \frac{\mu_1}{\sqrt{3}} = 0,58 \mu_1$$

vagyis ennyire sikerült a lécleolvasás pontosságát három szálleolvasással fokoznunk.

Régebben a szélső szálokon tett leolvasásokból számították a léctávolságot, amire a buborék-kitérés miatti redukció számításánál szükség van. Sokkal célszerűbb azonban a léctávolságokat 50 m -es mérőszalaggal kimérni s ekkor annak számítására nincs szükség.

A három szálon való leolvasás a pontosság fokozásán kívül jó ellenőrzést nyújt a lécleolvasásra, az esetleges durva hibáknak a felfedezésére. Ugyanis a középső szálon tett leolvasásnak egyenlőnek kell lenni a két szélső szálon tett leolvasás számtani közepével, vagy attól csak kis állandó értékkel tér el.

Ezt az ellenőrzést a jegyzőkönyvvezető a helyszínén rögtön elvégezheti.

Ha a szintezést a szálbeállítással (Cohen Stuart módszer) hajtjuk végre, akkor a két szélső vízszintes szál csak ellenőrzés céljára szolgál és a mérési eredmények számítására nem használható fel.

8. §. A szintező műszerből eredő egyéb hibák.

a) *Igazítási hiba.* A szintező műszernél megkívánjuk, hogy a vízszintes irányszál merőleges legyen az álló tengelyre, mert csak ekkor lesz a műszer és lécc helyes felállítása esetén az irányszál párhuzamos a lécc beosztásvonásaival. Ellenkező esetben a becslés bizonytalan.

Ennek a követelménynek a szálkereszt elforgatásával könnyen eleget teszünk.

A legfontosabb követelmény azonban a szintező műszernél az, hogy a távcső J irányvonala és a szintező libella L tengelye egymással párhuzamosak legyenek és e relatív helyzetükben a mérés alatt változás ne következék be.

Ha a szintező libella nem párhuzamos az irányvonallal, akkor az ebből származó d_h és d_e léccleolvasási hiba a hátra és az előre irányzásnál egyforma lesz, ha a két léctávolság egyenlő, vagyis $d_h = d_e$.

Ha a két léctávolság nem egyenlő, a két szomszédos kötőpont magasságkülönbségét e miatt terhelő δ_i hiba a következő lesz:

$$\delta_i = \alpha (d_h - d_e)$$

ahol α az irányvonálnak és a libella tengelyének a hajlásszöge. Legyen pl. $\alpha = 5''$, akkor a különböző léctávolságkülönbségekhez a következő δ_i értékek tartoznak:

$$\begin{array}{r} d_h - d_e = 1 \quad 5 \quad 10 \quad m \\ \delta_i = 0,024 \quad 0,121 \quad 0,242 \quad mm \end{array}$$

Ha pedig a hátra és előre irányzás között az L és J hajlásszöge $1''$ -el ($5''$ állandójú libellánál ez $0,2$ parsnak felel meg) megváltozik, akkor 50 m-es léctávolság esetén ebből $0,24$ mm-es hiba származik. Ez tehát veszedelmes hibaforrás. Azért a távcső és a színtező libella relatív helyzetének változatlanságát a legnagyobb gondal kell biztosítani. E célból elsősorban a felsőrendű színtezésekben a régebben szokásos eljárástól eltérően csak olyan műszereket használunk, amelyeknél a színtező libella a távcsőhöz mereven hozzá van kötve. Másodszor a műszer e két legfontosabb részét minél kevesebb elem közbeiktatásával kapcsoljuk egymáshoz.

b) *A szálcső nem szabatos járása.* Ha a szálcső mozgatásakor a szálkereszt nem mozog állandóan az objektív lencse optikai tengelyén, akkor más és más szálcső helyzetnél más és más lesz az irányvonal helyzete és ennek következtében különböző lesz az irányvonal és a színtező libella tengelyének a hajlása. Tehát J és L relatív helyzete megváltozik. Ezt elkerüljük, ha a hátra és az előre leolvasásnál a léctávolság egyforma. Ekkor a két lécleolvasás között a *parallaxis-csavarhoz* nem kell és nem is szabad hozzányulni. Ezenkívül a műszer elkészítésekor gondoskodni kell a szálcső szabatos, lötyögésmentes járásának a biztosításáról.

c) *A távcső vízszintes (H) tengelyének a külpontosságából,* vagyis abból, hogy a függőleges és vízszintes tengely nem esik egy síkba (nem metszik egymást) szintén hiba származhatik. Ez esetben ugyanis a műszer horizontjának a magassága kis mértékben megváltozik a hátra és előre lécleolvasás között a színtező csavar forgatása miatt. Ezért a felsőrendű színtező műszereken a távcső vízszintes tengelye mindig központos.

d) *A távcső elhajlása.* A távcső elhajlása miatt ugyancsak megváltozhatik a J és L relatív helyzete. A távcsőnek tehát elég merevnek kell lenni, továbbá óvni kell a távcsövet minden olyan külső hatástól, amely állandó deformációt okozhat. Színtező műszereknél egyébként ez a hibaforrás kevésbé veszélyes, mint a magassági szögök, vagy zenittávolságok mérésére szolgáló szögmérő műszereknél (IV. Z. f. V. 1910. é. 697. o.).

A szabad távcsöveknek azt is megkívánjuk, hogy a távcső megtámasztására szolgáló két csapgyűrű átmérője egyforma legyen.

e) *A színtező csavar nem szabatos működése* a színtező libella buborékjának a középreállítását teszi hosszadalmas és bizonytalan műveletté. Ha ugyanis a színtező csavar mozgását nem követi egyidejűleg pontosan a távcső és színtező libella mozgása, akkor bizonyos ugrásszerű, vagy igen hosszantartó buborék elmozdulások következnek be. Ezek nemcsak a mérést nyújtják meg erősen, hanem a lécleolvasásban hibákat is okozhatnak. A mérés időtartamát erős mértékben csökkentheti a jó színtező csavar.

f) *Reverziós színtező libella tengelyeinek nem párhuzamos volta.* A reverziós (két oldalon csiszolt és osztott) libellának két tengelye van s ezeknek párhuzamosaknak kell lenni, mert különben, ha az egyik tengelyt a távcső irányvonalával párhuzamossá tesszük, a másik tengely nem lesz párhuzamos avval s ebből ugyanolyan hiba származik, mint a ki nem igazított színtező libellából. Az erre vonatkozó

vizsgálatok (IV. Z. f. V. 1927. é. 273. o.) azt bizonyítják, hogy e fel-tétel teljesítését a szükséges mértékben a mai műszertechnika teljesí-teni tudja.

9. §. A szintező lécek anyaga.

Két szomszédos kötőpont magasságkülönbsége az azokon függő-legesen felállított szintező léceken tett leolvasások különbségével egyenlő. A magasságkülönbség pontossága függ attól is, hogy a léc-leolvasások mennyire pontosan vannak a törvényes hossz mértékegy-ségben (a nemzetközi méterben) kifejezve. Hogy a lécleolvasást a törvényes hosszegységben fejezhessük ki, ahhoz szükséges, hogy ismerjük a lécleolvasás pillanatában a lécosztás egységének (a léc-méternek) a törvényes hosszegységhez való viszonyát, továbbá, hogy a léc hosszegysége teljesen egyenletesen legyen kisebb egységekre beosztva, vagyis ne legyenek osztási hibák.

A léc osztási hibái egyszersmindenkorra megállapíthatók s az osztási technika fejlődésével annyira csökkennek, hogy azok hatása a szabatosan osztott léceknél teljesen elhanyagolható.

Nehezebb azonban kiküszöbölni azt a hibaforrást, amely a léc anyagának állandó deformációjából származik. A léc hossza ugyanis különböző külső hatásokra, mint hőmérséklet- és nedvességváltozásra, kezelés, ütődések következtében állandóan és sokszor teljesen szabály-talanul változik. A léc anyagának tehát olyannak kell lenni, amelynél e folytonos változások kicsinyek, esetleg elhanyagolhatók, vagy szabá-lyosak és könnyen meghatározhatók. E szempontból a legcélszerűbb anyagok, bizonyos *fémek*, továbbá az *üveg*, a *porcellán*, stb., amelyek hosszváltozására a levegő páratartalmának befolyása nincs és egyesek hőtágulási együtthatója is igen kicsi.¹

A szintező lécnél azonban fontos követelmény az is, hogy könnyen kezelhető és tartós, kis súly mellett is megfelelő merevségű legyen s ne sérüljön könnyen, ütődés és kezelés hatása alatt maradó deformációk ne lépjenek fel. E követelménynek igen megfelel a *fa* s ez az oka annak, hogy a felsőrendű szintezéseknél is majdnem kizá-rólag faléceket használtak eddig. A fának nagy hátránya azonban az, hogy a nedvesség hatására szabálytalanul és szeszélyesen defor-málódik.

Ha a fémléceket megfelelő merevségűre készítjük, akkor azok az aluminium lécek kivételével igen nehezek, az aluminiumnak viszont a tágulási együtthatója nagy. Már pedig a fém valódi hőmérsékleté nek a meghatározása, különösen napon igen nehéz, mert a fém a hőt akkumulálja és lényegesen melegebb lesz, mint a környező levegő.

(Folytatjuk.)

¹ Oltag: Logarithmuskönyv c. munkából közöljük néhány szóba jöhető anyag hőtágulási együtthatóját:

Acél	0,000 001	Nikkel	0,000 013	Porcellán	0,000 003
Aluminium	024	Nikkelacél	0009	Üveg	008
Fa, rostok irányába	006	Kvárcüveg	0005	Vas, öntött	011
Fenyőfa	004			„ kovácsolt	012

A nemzetközi fotogrammetriai társaság német csoportjának 1928. évi berlini főgyűlésén tartott szakelőadásairól.

Rédey István.

A nemzetközi fotogrammetriai társaság legnagyobb taglétszámmal bíró és leglelkesebb jelenlegi csoportja, a német csoport 1928. október hó 19-én és 20-án tartotta 1928. évi főgyűlését Berlinben. A nemzetközi fotogrammetriai társaság régi hagyományaihoz híven ezen a főgyűlésen, bár az nem volt nemzetközi kongresszus, a külföldi államoknak a fotogrammetriával foglalkozó szakemberei is igen szép számmal jelentek meg, mert a jelenlevők között a vezetőség 21 állam képviselőit üdvözölte. De nem is lehet ezt csodálni akkor, amikor a fotogrammetriai haladás, az elméleti fejlesztés elvitathatatlanul legelső fáklyavivői a németek. A német csoport évi főgyűlése a fotogrammetria tudományos és gyakorlati életének mindenkor kimagasló eseménye volt, mert ezeken ismertették és ismertetik még ma is a tudomány nagy férfiai az elmúlt esztendő maradandó alkotásait, kiválóbb újításait. Minden nemzet fia tanulhat ezeken a gyűléseken s tanulni örömmel siet mindenki, aki szívvel és lélekkel akarja fejleszteni ezt a tudományágat saját hazája érdekében.

1928. október hó 7—28-ig volt ugyancsak Berlinben a nemzetközi légiforgalmi kiállítás, ezért esett erre az időre a főgyűlés. Így a főgyűlés résztvevői megtekinthették egyszersmind a kiállítást is, ahol a fotogrammetria, de különösen a légifotogrammetria mint a repüléssel kapcsolatos tudományág, a kiállítás egy külön részletét képezte. Ezen a kiállításon a magyar Állami Térképészet is résztvett s a saját fotogrammetriai munkálataiból állított ki egy, a gyakorlati szempontból rendkívül értékes gyűjteményt. A jelen sorokban sem a kiállítással, sem pedig a kiállított magyar anyaggal nem foglalkozom.

A főgyűlés ünnepélyes megnyitása október hó 19-én délelőtt 9 órakor volt a charlottenburgi műegyetem dísztermében. Először a német csoport elnöke, von Langendorff kormányfőtanácsos üdvözölte a német csoport nevében a megjelenteket, majd pedig dr. Dock, a bécsi műegyetem magántanára tolmácsolta a nemzetközi fotogrammetriai társaság elnökének, dr. Dolezal, bécsi műegyetemi tanár, udvari tanácsosnak üdvözlését. Ezt követte dr. Hamelnek, a charlottenburgi műegyetem rektorának üdvözlő beszéde, melynek befejeztével von Langendorff elnök átadta a szót az első előadónak.

A következőkben röviden összefoglaljuk a megtartott szakelőadások tartalmát az előadások sorrendjében és pedig nemcsak azokat, amelyek 19-én hangzottak el, hanem azokat is, melyeket 20-án tartottak.

Seidel kormánytanácsos, a németbirodalmi térképező intézet fotogrammetriai csoportjának vezetője: A németbirodalmi térképező intézet fotogrammetriai munkálatai az 1927. évben.

Ebben az előadásban megismertük a német állami térképező szervnek fotogrammetriai munkamenetét úgy a térképtranszformá-

lás, mint a sztereoszkopikus térképkészítés esetén. Különösen az Odera-vidék, majd a német dúnák és a Haligen nevezetű kisebb szigetek vidékén, majd az Amrum környékén végrehajtott fotogrammetriai felvételek voltak azok, melyek kiváló bepillantást engedtek az alkalmazott eljárásokra. Messzire vezetne az eljárások egyes fejezeteit itt részletesen ismertetni, mert ez különös érdekességet csak akkor nyer, ha azt a magyar munkamenettel szembeállítjuk.

Az Amrum felvétel földi mérésekkel ellenőriztetett s ezen összehasonlító mérés érdekes adatainak táblázatos összeállítását alant közöljük. A közölt összeállítást Seidel készítette, azt minden megjegyzés nélkül változatlanul alant mutatjuk be. (Lásd. 1. táblázat). Az adatok 1:5000-es méretarányú felvételekre vonatkoznak.

Geodéziai szempontból érdekes megjegyezni azt, hogy a németek az összes alappontokat a légi felvételek elkészülte után mérik be és pedig szinte fölös számban, lemezenként 5–6-ot. Az olyan terepen, ahol 6 m-nél nagyobb magasságkülönbségek vannak, ott már a lehetőség szerint az egész térképet sztereoszkopikus kidolgozó készülékkel, sztereoplanigráffal, vagy autokartográffal készítik. A képtransformátorokkal való munkát lehetőleg csökkentik, ezzel csak azt végzik, amit a sztereoszkopikus kidolgozó készülékeken már nem tudnak elvégezni. Ilyen lapokon a domborzatot területszintezés alapján készítik.

A német birodalmi térképező intézet fotogrammetriai térképezést az egységesen elfogadott topografiai alaptérkép méretarányának megfelelően, csak 1:5000 méretarányban készít. A fényképezést 21 cm es gyújtótávolságú kamarával 1000–1100 méterről, 18 cm es gyújtótávolságú kamarákkal pedig 900–1000 méterről végzik, tehát viszonylagosan jóval alacsonyabbról, mint a magyar Állami Térképészet. ennél fogva a rétegvonalak kirajzolásának a megbízhatósága is kedvezőbb, mint itt. A térképről tetszőleges helyen a rétegvonalak közti interpolálással levett pontmagasságok megbízhatósága ± 50 cm, vagyis olyan, ami topografiai térképnél igen nagy szabotosságot jelent. Az bizonyos, hogy az eddigi földi topografiai eljárásokkal ezt a szabotosságot el nem érhetjük.

Az első nap második tudományos előadása volt:

Kruttschnitt Aurél főtanácsnok, a magyar Állami Térképészet vezetőjének előadása: A légifotogrammetriai munkálatok fejlődése és eredménye Magyarországon. Ez az előadás magyar nyelven megjelent a Magyar Katonai Közlöny 1928. évi 11. füzetében, erre vonatkozólag tehát itt mindent magtálálhatunk.

A következő előadó:

Schneider őrnagy, a svájci topografiai térképező intézet vezetőmérnöke volt, aki azt tárgyalta, hogy miként készülnek Svájcban a topografiai térképek a légifelvételek alapján. A munkamenet természetesen itt is az általunk már megismert, csak az alkalmazott készülékek térnek el a Magyarországon és Németországban alkalmazott fotogrammetriai készülékektől. A felvételek Wild féle sorozatos felvételeket készítő kamarákkal készülnek filmre s azután a kidolgozás Wild féle autográffal készül. Örömmel értesültünk erről, mert ez azt jelenti, hogy az oly szellemesen és kifogástalanul megszerkesztett

Az autokartográfál és a sztereoplanigráffal végzett térképezés megbízhatósági vizsgálatának táblázatos összeállítása.

(Az Amrum összehasonlítható felmérése alapján.)

	Koordináták közép hibája		Egyes távolságok középhibája		Magasságok középhibája		Megjegyzések
	m_x méter	m_y méter	az összehasonlítható méréseiből méter	a felmérési tanács által megengedett érték méter	az összehasonlítható méréseiből cm	a felmérési tanács által megengedett érték cm	
A) Autókartográf.							
1. Biztosan beállítható alappontok	$\pm 0,13$	$\pm 0,09$	$\pm 0,16$	—	± 6	—	
2. Biztosan beállítható részletpontok nyílt terepen 5° hajlásig. (Beállítás a koordinatográfon és leolvasás a számlálókorongon)	$\pm 0,42$	$\pm 0,77$	$\pm 0,88$	$\pm 3,0$	± 15	± 30	
3. Magasságok a dűnák vidékén földi sztereogramok alapján a sztereoautográfból meghatározva					± 18 (méterben)	± 30 (méterben)	
4. A rétegvonalábrázolás a dűnák vidékén					$\pm (0,51 - 0,14 \operatorname{tg} \alpha)$	$\pm (0,4 + 5 \operatorname{tg} \alpha)$	
B) Sztereoplanigráf.							
1. Mint fentt	$\pm 0,09$	$\pm 0,10$	$\pm 0,13$	—	± 4	—	
2. " "	$\pm 0,39$	$\pm 0,41$	$\pm 0,56$	$\pm 3,0$	± 16	± 30	
3. " "					± 19 (méterben)	± 30 (méterben)	
4. " "					$\pm (0,30 + 0,35 \operatorname{tg} \alpha)$	$\pm (0,4 + 5 \operatorname{tg} \alpha)$	
C) Az autokartográf és sztereoplanigráf egybefoglalása.							
4. Mint fentt					$\pm (0,35 + 0,28 \operatorname{tg} \alpha)$ (méterben)	$\pm (0,4 + 5 \operatorname{tg} \alpha)$ (méterben)	

Wild-féle autográfot, mely ezelőtt csak földi felvételek kidolgozására volt alkalmas, már átalakították úgy, hogy légi felvételek kidolgozására is alkalmas, sőt azt ilyen célra már ki is próbálták és az eredmény teljesen kielégítő. A készülék munkaköre azonban egyelőre még mindig korlátozott, mert 15° -nál nagyobb hajlással, illetve düléssel bíró lemezeket a műszerbe beállítani és azzal kidolgozni nem lehet.

Aktuális és egyben igen érdekes előadást tartott ezután

Dr. Ritter von Orel, a német fotogrammetriai társaság tiszteletbeli tagja, a légi járművek mozgási adatainak fotogrammetriai úton való meghatározásáról.

A fotogrammetria kiterjedt alkalmazási módjainak talán egyik legérdekesebb és a légi közlekedés szempontjából talán leghasznosabb fejezete ez. Hogy egy repülőgép, egy léghajó hogyan mozog a levegőben, ezt más módon, mint a fotogrammetria segítségével meg sem tudjuk mondani. A légijármű egyes helyzeteit ugyan két teodolittal való egyidejű irányzással megközelítőleg meg lehet állapítani, de ez korántsem elegendő ahhoz, hogy a légijármű teljes mozgásáról kielégítő képet kapjunk. Az előadó az itt alkalmazott eljárást az első nagy Zeppelin léghajó példáján mutatta be, ami az előadásnak, tekintettel arra, hogy a „Graf Zeppelin“ éppen akkor járt Amerikában, különös érdekességet adott.

A fotogrammetriai vizsgálat a következő kérdésekre terjed ki:

1. Milyen maximális sebességgel mozog a léghajó?
2. Mi az a legkisebb görbületi sugár, melyen a léghajó fordulni tud?
3. Melyik az a legkisebb átmérőjű kör, illetve ehhez közelálló geometriai vonal, melyben a léghajó teljesen meg tud fordulni?
4. Mi a léghajó sebessége fordulás közben?
5. Fordulás alatt hogyan változik a léghajó magassági helyzete?
6. A fordulás geometriai görbéjéhez viszonyítva, milyen a léghajó testének a helyzete?

Mindezen kérdések megvizsgálására a léghajónak egy hurokvonal alakú repülését vették fel fotogrammetriai úton. A léghajónak előírták, hogy egyenes vonalban érkező a repülőternek körülbelül melyik helyén végezzen egy olyan kis teljes fordulatot, amilyen kicsi csak lehetséges s azután az érkezés vonalában távozzon el maximális sebességgel. A repülőter megfelelő két pontján két fototeodolit volt elhelyezve, úgy, hogy azok zárkioldása elektromos átvitel segítségével teljesen egyidőben történt, előre meghatározott időközökben. (Pl. 10 mp-ként). A fototeodolitokkal követték a léghajó mozgását s a készített fényképfelvételek külső adatait a műszeren leolvasták. Ez egy igen gyorsan végzendő és elég nehéz munka. Az eredmény azonban bámulatos volt: A léghajó teljes útját pontosan meg lehetett rajzolni, a térben, illetve három vetületben, mert a léghajó teljes testének a pontos helyzete minden 10 másodpercben ismeretes. Az a körülmény pedig, hogy a felvételek ismeretes időközökben készültek, módot nyújt ahhoz, hogy a vizsgált útszakasz bármelyik darabján a mozgási sebességet is meghatározhassuk.

Ezzel az előadással fejeződött be a péntek délelőtti program.

Ugyanezen a napon délután 4 órakor a kiállítást tekintették meg a résztvevők, ahol dr. Ewald mutatta be szakszerű előadás ke-

retében a fotogrammetriai részt. Hosszasan ismertette előadásában a kiállított magyar anyagot is s elismerő szavait a résztvevők dicsérete és elismerése tette még értékesebbé.

A főgyűlés következő napja egyesületi ügyek megbeszélésével kezdődött. Von Langendorff ismertette a tagokkal azokat a megállapodásokat, melyeket a nemzetközi vezetőség hozott 18-án s kérte ezek elfogadását. Az összes határozatokat a német csoport is elfogadta.

Ezután Cassini Olaszország, Torroja pedig Spanyolország fotogrammetriájáról tartott előadást. Ezekben az államokban a fotogrammetria még nem mutathat fel olyan szép eredményeket, mint a volt szövetséges államokban s így az előadások ismertetését elhagyhatom anélkül, hogy lényeges ujtásról megfeledekzném. Cassini előadásában igen érdekes volt a sok új olasz fotogrammetriai készülék bemutatása, sajnos, ezeket a bemutatott képek után megbíráltni nem tudom. Valószínű azonban az, hogy ezekben is van sok olyan gondolat, amit esetleg fel tudnánk használni s célszerű lenne egyszer Olaszországban a készülékeket szakszerűen tanulmányozni.

Dr. Otto von Gruber a stuttgarti műegyetem tanára volt a következő előadó, ki „A légiháromszögelés fejlődése”-ről érkezett.

A légiháromszögelés (azelőtt nadirpontháromszögelésnek hívták) az az eljárás, melynek segítségével a meglévő földi háromszögelést légifelvételek alapján fejlesztjük. Örömmel hallgattuk az előadónak bevezető fejtegetéseit a légiháromszögelésre vonatkozólag, mert nemzetközi viszonylatban most talált először visszhangra az a magyar vélemény, mely már egy-két esztendeje hangoztatja, hogy a „nadirpontháromszögelés” elnevezés helytelen, mert az itt alkalmazott úgynevezett „nadirpontok” elméleti szempontból egyáltalán nem nadirpontok, csak ahhoz közelálló pontok, összeesés csak a véletlen játéka lehet. Ez a légiháromszögelés, mely elvben a földi háromszögeléssel egyezik, csak állótengelyű felvételek alapján hajtható végre s eredményei csak topografiai térképkészítésnél használhatók fel, illetőleg csak olyan esetben, mikor méteres pontossággal megelégszünk. Ezzel szemben különös előnye az, hogy igen gyors, mert az összes szögmérést otthon végezhetjük. Alkalmazhatjuk ennél fogva olyan helyeken is, ahol egyéb okokból kifolyólag, műszerrel földi úton méréseket nem is végezhetnénk. A szögmérések elvégzésének gyorsítására és a pontosság fokozására az előadó egy kis külön műszert szerkesztett. A jénai Zeiss-gyár készítette el az első példányát s az előadó mindjárt be is mutatta. Ugy a műszert, valamint az egész eljárást célszerű volna nálunk is kipróbálni, hogy elfogulatlan adatok, gyakorlati tapasztalatok útján dönthessünk alkalmazhatóságáról.

A jénai Schneider mérnök ismertette a Zeiss-gyárnak a fotogrammetriai műszereken végzett újításait. Hosszasabban emlékezett meg az új 18 × 18 cm-es sorozatos filmfelvételeket készítő automatikus fényképezőgépről, az új álló kis sztereoszkópról és arról a sebességmérőről, mely a repülőgépnak a földhöz viszonyított sebességét van hivatva megállapítani. A sebességmérővel összekapcsolt automatikus filmkamrával igen jó eredményeket értek el a gyakorlatban úgy, hogy a film már csaknem teljesen kiszorította náluk az üveglemezeket.

A filmet a fényképezés pillanatában erős légnymás szorítja egy sík laphoz úgy, hogy az teljesen simán fekszik. A film szabálytalan jellegű, méretváltozása a vizsgálatok szerint $0.7\%_{00}$ volt. (1 méterre 0.7 mm.) Az ebből eredő hibát úgy küszöbölik ki, illetőleg úgy csökkentik, hogy a fényképfelvételeket alacsonyabbról készítik. Náluk általában a felvételi és a térképezési méretarány film és automatikus felvevőkamara használata esetén azonos. Ilyen készülékkel dolgozik a berlini „Luft-Hansa“ és a „Reichsamt für Landesaufnahme“.

Ezt az előadást Gerlach okl. mérnöknek, a dessai „Junkers-Luftbild-Zentrale“ tagjának az előadása követte, ki „A képtranszformálás alapanyagának beszerzéséről“ beszélt.

Értekezése szép rendszeres modorban foglalta össze mindazon alapanyag beszerzési lehetőségeket, melyek a végrehajtandó képtranszformáláshoz egy nagy kultúrájú művelt államban vagy pedig egy kisebb műveltségű gyarmatjellegű területen a rendelkezésünkre állanak. Ezeknek a kérdéseknek a megvitatása, mint az előadó anyagbeosztása is mutatja, a legszorosabb összefüggésben áll a képtranszformálással térképezendő terület és környékének fejlődési fokával. Ennek megfelelően az alapanyag beszerzésének kérdése egy, mondhatnánk az illető államra nézve egyéni kérdés, melyről határozott képet csak a vizsgált terület alapos ismerője nyújthat. Mi Magyarországon a magyar viszonyok mellett ezt a kérdést már alaposan tanulmányoztuk s így az előadásból újat nem igen meríthettünk. Egy-két új nézőpontot láttunk a gyarmattérképezésre vonatkozó fejtegetésekben, ezeket azonban sajnos — gyarmatunk nem lévén — racionálisan kihasználni, értékesíteni nem tudjuk.

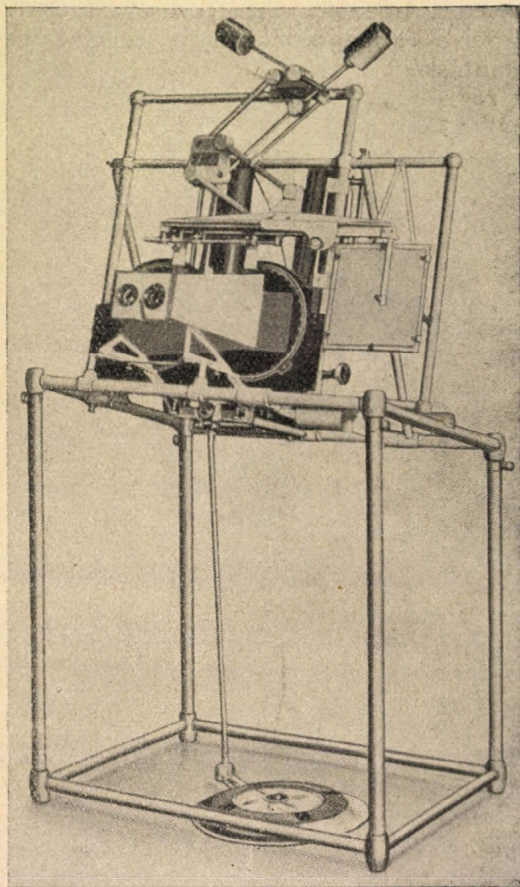
A következő előadást Aschenbrenner okl. mérnök, a müncheni „Photogrammetrie“ G. m. b. H. zseniális tagja tartotta. „Új műszerek és eljárások az ismeretlen vidékek fotogrammetriai kikutatására illetőleg térképezésére.“

Aschenbrenner előadásában beszámolt legújabb találmányáról, mely kilenc kamrából álló fényképezőgép. Ezzel az összetett felvevőkészülékkel 10–15-ször akkora területet fényképezhetünk le a térképezéshez megfelelő módon, mint az egyes kamrákkal. A gondolat maga nem új, mert annak idején az osztrák Scheimpflug és az orosz Uljanin is ezen az úton keresték a gazdaságos fotogrammetriai térképezés útját. Új csak a megvalósítás módja és új az a képtranszformátor, melynek segítségével a fényképekből térkép készül. A terület ily hatalmas mértékű megnövelésével arányosan igen nagy mértékben csökken a bemérendő alappontok száma, ami egy gyarmatjellegű terepen igen sokat jelent. Az egész eljárás főként 1:50 000 és 1:100.000 térképek előállítását célozza, s így a háromszögelés végrehajtásánál a fotogrammetriai és a grafikus módszerek is figyelembe jöhetnek. Sajnos azonban, a főgyűlés idejére a műszerek még nem készültek el s így azok részletesebb ismertetése a jövőre maradt. A készülékek sorsát mindenesetre figyelemmel fogjuk kísélni, mert arra való tekintettel, hogy azok egyrészt alkalmasak igen nagy területek gyors térképezésére s másrészt, hogy az ehhez a térképezéshez szükséges alapanyag elegendő sűrűségben máris rendelkezésünkre áll

Magyarországon, nem lehetetlen, hogy ezekkel a készülékekkel igen hasznos eszközöket nyernénk az 1:75.000 méretarányú topografiai térképek gyors revíziójához.

Az utolsó előadást *dr. Hegershoff* okl. mérnök, a tharandti erdészeti főiskola tanára, a drezdai Heyde-gyár tudományos munkatársa tartotta. Ismertette azokat az új fotogrammetriai készülékeket és segédeszközöket, melyeket az ő tervei szerint készített a Heyde-gyár.

Először az „Aerosimplex“ nevű új sztereoszkopikus alapokon nyugvó térképező-készüléket ismertette. Ez egy, a többi térképezőkészülékhez viszonyítva kis műszer, melyben csak olyan $4,5 \times 6$, illetve $5,5 \times 5,5$ cm méretű lemezpárok dolgozhatók ki, melyek meg közelítőleg álló tengelyű felvételek. (Lásd 1. ábra.) A lemezek képeit egy megviágító berendezés két homályos üvegre vetíti s ezen egy Helmholtz-féle tükörsztereoszkop segítségével azok egyesített sztereoszkopikus képét szemlélhetjük. Nagy előnye a készüléknek, hogy az egész azonos lemezfelületet egyszerre látjuk rajta. A készüléken egy ferdén álló asztalkán, rajztáblán van a rajzolócsúcs, mely a belső index szel szoros kapcsolatban áll. A belső indexet közvetve mozgatjuk. Ha a rajzolócsúcsot kézzel vezetjük, akkor mozog a belső index is. A magasság vál-



1. ábra.

toztatására egy lábtárcsa szolgál. Ennél a műszernél tehát úgy a belső index, valamint a rajzolócsúcs vezetése szabadkézzel történik. A készülék 95×65 cm méretű és 175 cm magas. Súlya mindössze 40 kg. A műszer kiegészítő berendezését képezi egy átfotografáló-berendezés, melynek segítségével a nagyobb lemezméretekkel bíró kamrákkal készített fényképfelvételeket az itt szükséges méretűre átfotografálhatjuk.

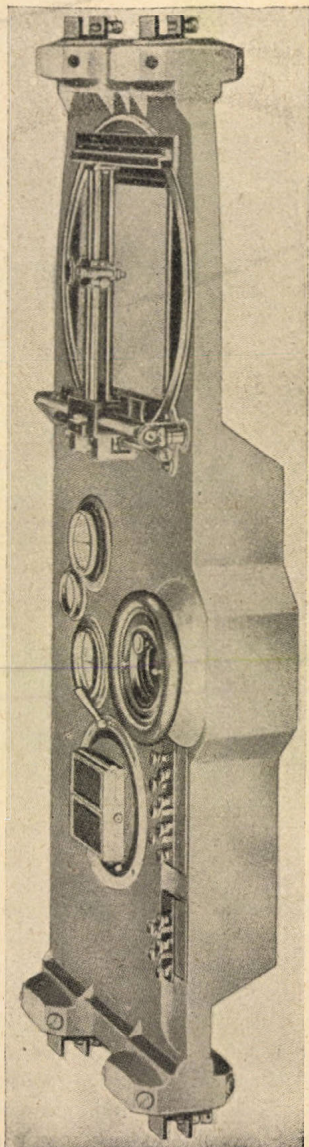
A készülék főleg térképvázlatok készítésére szolgál, de egyszerűségénél, működése könnyű áttekinthetőségénél fogva kiválóan alkalmas

instruktív célokra. A készüléken a modern fotogrammetria összes alapelvei könnyen és szemléltető módon bemutatathatók. Ha emellett még figyelembe vesszük azt, hogy az ára sem lesz valószínűleg túl magas, úgy bizonyára nem kételkedhetünk abban, hogy a készüléket nagyon sok olyan műegyetem be fogja szerezni, ahol a fotogrammetria is be van illesztve az előadott tantárgyak közé.

Hugershoff másik új készüléke a „quo vadis?”-nak elnevezett sebességmérő, mely a repülőgépek útjának szabályozására szolgál. (2. ábra.) A sebességmérő alapelve és megoldása igen szellemes és egyszerű. Történelmi visszapillantásként meg kell említenem azt, hogy régebben a sebességmérők a levegőellenállás alapján adták a sebességet, ami a legtöbb esetben hamis értéket adott a szél hatása miatt. A készüléken van egy fényképezőgépszerű rész, melyen homályos üveg van. Ezen a homályos üvegen az objektív közvetítésével látjuk az alattunk elvonuló terepet. Emellett közvetlenül találunk egy henger alakú testet, melyen megfelelő távolságban csavarvonalak vannak rajzolva. Ezt a csavarvonalakat tartalmazó hengert egy darabján lefedjük s azután egy tetszőleges motorral forgásba hozzuk. Ekkor a csavarvonalak látható darabjai olyan képet mutatnak, mintha egy vonalas beosztás egyenletes sebességgel mozogna előre. Mármost ha a skála iránya összeesik a repülőgép tengelyével, bizonyos áttételek segítségével a vonalas beosztás mozgási sebességét tetszőlegesen változtathatjuk. A sebességmérés abból fog állni, hogy a sebességet úgy változtatjuk meg, hogy a vonalas beosztás a homályos üvegen át látott tereppel azonos sebességgel mozogjon. Jelöljük a skálának ezt a mozgási sebességét „ v ”-vel.

$$v = V \frac{f}{H},$$

ahol V jelenti a repülőgépnek a földfeletti tényleges sebességét, f a homályos üveg objektívjének gyújtótávolságát és H a repülési magasságot. Így a tényleges sebesség a skála sebességéből számítható lenne. Ennél a készüléknél azonban semmiféle számításra szükség nincs, mert f állandó lévén, ennek megfelelően a sebességregisztráló készülék áttételébe



2. ábra.

még egy készülék van bekapcsolva, melyen a repülési magasságot beállíthatjuk. Ennélfogva tehát itt nem kell mást tennünk, mint egy skálán a repülési magasságot beállítani, azután a mozgó vonalak sebességét úgy szabályozni, hogy az azonos legyen a terep látszólagos mozgási sebességével s a tachométeren már is leolvashatjuk a térszínfeletti tényleges sebességet. Külön berendezés van ezenkívül még a szélhatás (Abtriff) figyelembevételére, de ezt itt nem részletezem, mert sok helyet igényelne.

Ennek a sebességmérőnek a kiegészítő része egy kis rajzasztal, melyen egy koordinatográf van elhelyezve úgy, hogy az a sebességmérővel szorosán össze van kapcsolva. Ennek áttétele olyan, hogy a koordinatográf rajzoló csúcsa 1 : 200.000 méretarányban (tehát éppen a mi általános térképünk méretarányában) a sebességmérő által mutatott tényleges földfeletti sebességgel mozog s így felrajzolja a repülőgép útját — ha az egyenes vonalon mozog. De felrajzolja azt fordulóban is. A készülék rajzasztalát előbb ugyanis tájékozni kell. Ezen célból el van helyezve a készüléken egy iránytű, s a rajzolócsúcs alatti rajzpapír vagy térkép egy berendezés segítségével tetszőlegesen elforgatható. A térképet úgy forgatjuk el, hogy annak észak-déli iránya párhuzamos legyen a repülőgép hossz tengelyével. Az iránytű mellett van egy index, mely tetszőlegesen állítható. Ennek az indexnek a beállítását mellőzöm, mert ennek a kezdő helyzete igen sok tényezőtől, a szélhatástól, a mágneshatásoktól függ. Van azonkívül egy kormánykerék, melynek elforgatása szabályozza a mozgás kétirányú összetevőjének a koordinatográfra való átvitelét úgy, hogy az egyik, mondjuk az Y -irányú mozgás $V \sin \alpha$, az X -irányú mozgás pedig mindig $V \cos \alpha$ legyen, ahol V jelenti megint csak a földfeletti tényleges sebességet. Így tehát nem kell mást tennünk, mint fordulóban ezzel a kormánykerékkel mindig utánaegyünk az iránytű mozgásának és akkor a rajzolócsúcs felrajzolja fordulóban is a repülőgép tényleg megtett útját.

A térképező repülésekhez általában sávokban fényképezünk. Ennek a munkának egyik legnehezebb feladata volt mindig az, hogy igen nehéz betartani az egyes párhuzamos sávok közötti távolságot. Itt másként van az eset, mert a fent leírt munkamenet meg is fordítható. Ha egy térképre előre felrajzoljuk a repülőgép tervezett útját, akkor a pilóta beintésével mindig gondoskodhatunk arról, hogy a rajzolócsúcs a kívánt tervezett vonalon haladjon, s így az előírt sávtávolságokat betartsuk. Hátránya a készüléknek az, hogy kezeléséhez a fényképezést végző megfigyelőn kívül még egy személyre van szükség.

A szakelőadások sorozata Hugershoffnak ezen előadásával véget ért.

A sztereoszkópikus távolságmérés pontossága.

Hankó Géza.

1. A sztereoszkópikus távolságmérés eszközei.

A távolságmeghatározás egyik módja az *előmetszés*. Ennek elvén végzi a távolságbecslést az emberi szem (a kettős távcsövek, a kézi sztereoszkópok) s ezen az elven dolgoznak a sztereoszkópikus távolságmérők, továbbá a fotogrammetria is.

Ezek mind voltaképpen a távmérők ama csoportjába sorolhatók, melyeket, mint belső alapvonallal — részben trigonometriai, részben optikai alapon — dolgozó távmérőket ismerünk.

Vegyük sorra őket egyenként s vizsgáljuk meg, mennyiben alkalmasak egyrészt a távolságmérésre, másrészt a távolságkülönbségek, vagyis mélységek megítélésére.

A távolság, mint ismeretes a

$$D = \frac{H}{2 \operatorname{tg} \frac{\omega}{2}}$$

képletből számítható,¹ hol „*H*” az alapvonal hossza, „*D*” a keresett távolság, „*ω*” a látósugarak által bezárt szög.

E képlet azon esetekre vonatkozik, amelyekben a meghatározandó távolság az *alpvonalra merőleges s azt felezi*. Ilyennek vehető az az esetek is, ahol az *alpvonal hossza a meghatározandó távolsághoz képest kicsiny* (emberi szem, kettős távcső) s ahol az optikai testek kicsiny látószöge folytán a megméréndő pontra mindkét oldalról egyidejűleg — a fősugárral — irányunk s ezáltal a belső alapvonalat hozzávetőleg a mérendő távolságra merőlegesen állítjuk.

A távolság meghatározásában elkövetett hiba pedig, mint ismeretes:

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{D^2}{H} \omega \right)$$

hol ΔH az alapvonalmeghatározás hibája s ω a fiziologiai határszög.

2. Az emberi szem (kettős távcső s kézi sztereoszkópok²).

Az emberi szem (kettős távcső) berendezésénél fogva az előmetszés elvégzésére alkalmas, a „*H*” alapvonal hosszúság megmérhető, azonban nincs mérőberendezés az „*ω*” szög meghatározására. *Igy távolságmérésre nem alkalmas, azonban a távolságkülönbségek (mélységek) észlelhetők.*

Kérdés, mily távolságra, mily nagyok azok a távolságkülönbségek, melyeket meg tudunk állapítani.

¹Geodézia Közlöny IV. évfolyam 7—10. szám: „A sztereoszkópikus látás”.

²A kézi sztereoszkóppal való mélységmegállapítás pontosságát a sztereoszkópikus táblázatnál már részletesen ismertettem.

Az emberi szemnél legyen $H = 65 \text{ mm}$, $\Delta H = 1 \text{ mm}$, $\omega = 1 \text{ ív-perc}$, illetőleg gyakorlott szemre nézve 30 mp . Legyen továbbá $D = 100$, illetve 300 , illetve 500 m . Keresendő ΔD ?

A fenti képlet alapján: Ha $D = 100 \text{ m}$ és $\omega = 1'$, akkor $\Delta D = \pm (1,54 - 46,17) = \mp 44,63 \text{ m}$, ha $\omega = 30'$, akkor $\Delta D \pm (1,54 - 23,08) = \pm 21,54 \text{ m}$.

Ha $D = 300 \text{ m}$ és $\omega = 1'$, akkor $\Delta D = \pm (4,62 - 416) = \mp 411,38 \text{ m}$, ha $\omega = 30'$, akkor $\Delta D = \pm (4,62 - 208) = \mp 203,38 \text{ m}$.

Ha $D = 500 \text{ m}$ és $\omega = 1'$, akkor $\Delta D = \pm (7,69 - 1155) = \mp 1147,31 \text{ m}$, ha $\omega = 30'$, akkor $\Delta D = \pm (7,69 - 577,5) = \mp 569,81 \text{ m}$.

Ha pusztá szemmel, vagy kettős távcsővel való sztereoszkópikus szemlélés esete forog fenn, akkor természetszerűleg az első tag nem jön tekintetbe. A második tag nagyságából pedig az következik, hogy az emberi szem mélységbecslése ingadozó. Már a $30'$ -es szemnél, 500 m tárgytávolságnál az elkövetett hiba nagyobb, mint maga a távolság.

A szem érzékenységétől függő sztereoszkópikus sugár, mint láttuk:

$$R = \frac{H}{\omega}$$

Ezt a ΔD képletébe helyettesítve s az első tagot elhagyva kapjuk:

$$\Delta D = \mp \frac{D^2}{H} \frac{H}{R} = \mp \frac{D^2}{R};$$

ha $\omega = 1'$; akkor $R = 222 \text{ m}$ és $D = 222 \text{ m}$ -nél, $\Delta D = 222 \text{ m}$.

Tehát valamely szemre nézve a sztereoszkópikus sugár határa ott van, ahol a mélységbecslés hibája magával a távolsággal egyenlő.

A kettős távcsövek — miután külön szerkezetük a távolságméréshez nincs — szintén csak a mélység megítélésére valók. A Porroprizmák alkalmazása nemcsak a távcső hosszát rövidíti meg, hanem a szemtávolságot is növeli s a nagyítás alkalmazása mellett a sztereoszkópikus hatás — a pusztá szemmel való nézéshez képest — lényegesen javul.

Nagyítása a célnak megfelelően többféle. Legelterjedtebb a különböző műszaki célokra használtaknál a 6-szoros. Ennél a prizmák alkalmazása folytán a szemtávolság is megnő és pedig változtatható a különböző szemtávolságnak megfelelően. Így 65 mm -es szemnél mintegy 126 mm -t tesz ki.

Nézzük, mennyi ennél a sztereoszkópikus sugár:

$$R = \frac{H}{\omega}$$

A 6-szoros nagyítás folytán a látás érzékenysége is megnő; s $30''$ -es szemnél $\frac{30''}{6} = 5''$ -t tesz ki.

Igy $R = \frac{0,126}{0,000\,025} = 5040 \text{ m}$, vagyis vele ily távolságra még plasztikusan fogunk látni.

Ha

 $D = 100 \text{ m}$, akkor

$$\Delta D = \frac{100^2}{0,126} 0,000025 = 1,985 \text{ m}.$$

Nyilvánvaló tehát, hogy a sztereoszkópikus mélylátásunkat a kettős távcsővel lényegesen fokozhatjuk.

3. Sztereoszkópikus távolságmérő.

Ha a kettős távcsövet távolságmérő berendezéssel látjuk el, akkor a sztereoszkópikus távolságmérőt kapjuk.

Ennél az okulárisok előtt egy-egy index van, melyek közül az egyik álló, a másik pedig mozgatható.

A mozgó indexnek az alapvonalal párhuzamos eltolása annak az alapvonalra merőlegesen mozgó — térbeli — képét adja. Ha az

eltolás nagyságát valamely csavarorsón, ismert távolságok bemérésével, regisztráljuk, akkor már meg is kaptuk a távolságmérőt.

A távolságmérés megbízhatóságát jellemző képlet:

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{D^2}{H} \omega \right)$$

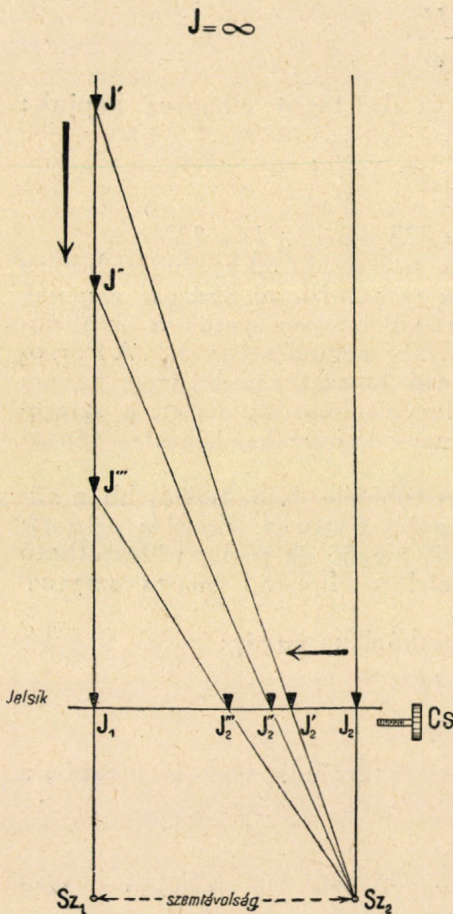
Itt azonban még a mozgóindex el-távolításával járó holtmozgásokból származó hibák is fellépnek. Tegyük fel, hogy alkalmas berendezéssel ezeket legendő módon kiküszöböltük. A távolság hibája, ha az első tagot elhanyagoljuk:

$$\Delta D = \mp \frac{D^2}{H} \omega.$$

A mérés abból fog állni, hogy a térbelileg látott tereptárgyra, melynek távolságát keressük, a térbelileg látott mozgóindexet ráállítjuk annak eltolásával. A ráállítás pontossága tisztán a sztereoszkópikus látóképességünktől függ.

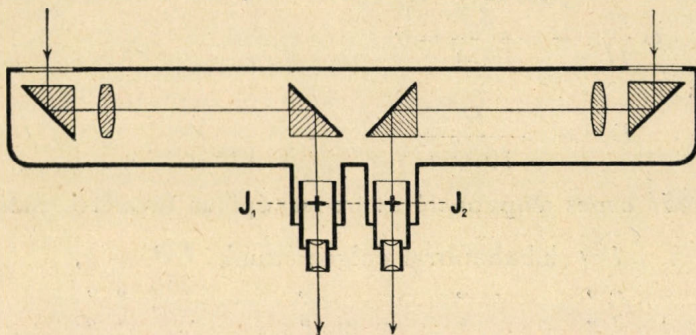
Ha a holtmozgásokból eredő — továbbá a leolvasási — hibáktól eltekintünk, akkor a távolságmérés megbízhatóságát a fenti képlet adja.

A távolságmérők alkalmazása esetén a feladat kétféle szokott lenni.



1. ábra.

1. Adva van a mérendő maximális távolság s a megengedett hibahatár; kérdés, milyen legyen az alapvonal hossza. (A nagyítást mivel szabadon választhatjuk — a célnak legmegfelelőbbet vesszük.)



2. ábra.

2. Adott alapvonalú és nagyítású távmérő esetén mi az egyes távolságokon az elérhető pontosság.

E második kérdés inkább valamely adott távmérő vizsgálatokon szerepel.

Első esetként tegyük fel, hogy a mérendő maximális távolság 1000 m , ΔD legyen ennek egy ezredrésze, azaz 1 m .

Az alkalmazandó nagyítást vegyük 30-szorosnak, ami még nagyobb távolságok esetén is kellő fényerősséget biztosít.

Legyen $\omega = 30''$ akkor:

$$H = \mp \frac{D^2}{\Delta D} \omega = \mp \frac{1000^2}{1} 0,000\ 005^3$$

mivel $30''$ szemérzékenység 30-szoros nagyításnál $1''$ -nek felel meg így $H = 5\text{ m}$.

Ha $D = 500\text{ m}$ és $\Delta D = 0,5\text{ m}$, a nagyítás pedig 30-szoros, akkor:

$$H = \frac{500^2}{0,5} 0,000\ 005 = 2,5\text{ m}.$$

Nézzük már most, hogy a szokásos 65 cm , illetőleg 130 cm alapvonalú távmérő, melyen tehát az alapvonal az átlagos szemtávolságnak 10 illetőleg 20 -szorosa, milyen távolságokban ad 1‰ , 2‰ , 4‰ , 5‰ és 10‰ , (azaz 1‰) hibát. A nagyítás 30 -szoros, tehát

$\omega = 1''$ és legyen $\Delta D = \frac{D}{1000}$; akkor:

$$\frac{D}{1000} = \pm \frac{D^2}{H} \omega$$

$$\frac{D^2}{H} \omega = \frac{D}{1000} = 0$$

³ A távolság képletében a negatív jel D értékéből származik, mely az abszolút értéket nem befolyásolja.

$$\left(\omega \frac{D}{H} - \frac{1}{1000}\right) D = 0, \text{ ekkor mivel } D \text{ nem lehet zérus}$$

$$\omega \frac{D}{H} - \frac{1}{1000} = 0$$

ahonnan

$$D = \frac{H}{1000 \omega}$$

A 651 cm-es alapvonalú sztereoszkópikus távmérő esetén

1 ^{0/00}	hibahatárral dolgozhatunk	130 m-ig,
2 "	" "	260 " "
4 "	" "	520 " "
5 "	" "	650 " "
10 "	azaz 1 ^{0/0} "	1300 " "

A 130 cm-es alapvonalú sztereoszkópikus távmérő esetén

1 ^{0/00}	hibahatárral dolgozhatunk	260 m-ig,
2 "	" "	520 " "
4 "	" "	1040 " "
5 "	" "	1300 " "
10 "	azaz 1 ^{0/0} "	2600 " "

A 65 cm bázisú sztereoszkópikus alapon dolgozó távmérőt 130 m-ig használhatjuk — külsőségeiben — birtokfelvételekre, de csak kedvezőtlen körülmények esetén, amikor egyik eljárással se nyújthatunk nagyobb pontosságot.

Most felmerülhet még az a kérdés, hogy ha a távolságot grafikusán akarjuk felhasználni (pl. térképkészítésnél részletpontok bemérésénél) mily méretarányú térképeknél, mily távolságra használhatjuk a fenti távmérőt.

Minden térképen a hosszakra nézve a rajzi középhiba $\pm 0,1$ mm. Ha a megengedhető hibát maximumban 0,2 mm-ben vesszük, akkor használható:

1/5000	térképen 1 m es hiba esetén kb.	350 m ig,
1/10000	" 2 " " " "	500 "
1/20000	" 4 " " " "	700 "
1/25000	" 5 " " " "	800 "
1/50000	" 10 " " " "	1100 "
1/75000	" 15 " " " "	1400 "

Tehát a 65 cm bázisú sztereoszkópikus távmérőt a topografiai térképek bármelyikéhez kielégítő pontossággal lehet használni.

A sztereoszkópikus távmérő tárgyalásánál az alapvonal hosszhibájából származó hibát készakarva hagyjuk ki, mert feltételeztük, hogy ismert távolságok bemérésével állapítjuk meg a mozgó index eltolásának nagyságát, s feltételeztük, hogy a bemérést kiválóan

élesszemű egyén végzi. Nézzük már most, hogy az itt elkövetett hiba mennyire fogja befolyásolni a mérési eredményeket?

Mint ismeretes, a távolság, melyet az álló index irányvonalán mérünk (1. ábra):

$$D = \frac{H}{\operatorname{tg} \omega}$$

és

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{D^2}{H} \omega \right)$$

vagyis, ha a gyakorlatnak megfelelő elhanyagolásokkal élünk ($\operatorname{tg} \omega$ helyett ω -át veszünk, ami még a távmérő esetén is megengedhető, mert 1 m alapvonal mellett 10 m távolságban a látósugarak által bezárt szög csak mintegy $5^\circ 50'$, ahol az arcus és a tg csak a harmadik tizedesben térnek el), a távolságmeghatározás hibájául ugyanazt a képletet nyerjük.

Kérdés, milyen pontosan kell H -t ismerni, hogy a ΔH -ból származó ΔD hiba elhanyagolható legyen?

Tételezzük fel, hogy a mérendő távolság 1/10000-ét mint hibát már elhanyagolhatjuk, akkor

$$\Delta D = \frac{D}{10.000} = \pm \frac{D}{H} \Delta H$$

$$\Delta H = \mp \frac{H}{10000} \text{ azaz } 65 \text{ cm-es távmérő esetén}$$

$$H = \pm 0,065 \text{ mm,}$$

amely pontosság — alka'mas berendezéssel — a távmérő alapvonal hosszának megállapításánál elérhető. S mivel a távmérő felépítésénél fogva merev, így a megmért hossz biztosítható is. *Legfeljebb mint állandót az egyes nagyobb mérési sorozatok előtt ismét meg kell állapítani s a leolvasásnál, mint ismert hibát tekintetbe venni.*

4. A Fotogrammetria.

A fotogrammetriában két esettel kell foglalkozni:

- a) a földi sztereofotogrammetriával,
- b) a légi sztereofotogrammetriával.

Foglalkozzunk először a fotogrammetria és az előbbi eljárások között fellépő eltérésekkel.

A sztereofotogrammetriában — mint ismeretes — az alapvonal két végpontjáról ugyanazon terepszakasgról készítünk felvételeket.

A két fénykép megfelel ama két képnek, melyek a szemünkben képződnek akkor, ha a terepet — egy, az alapvonalal megegyező hosszúságú — telesztereoszkópon át szemlélnénk.

A fénykép és a telesztereoszkópon képződő kép között azonban két lényeges különbség van.

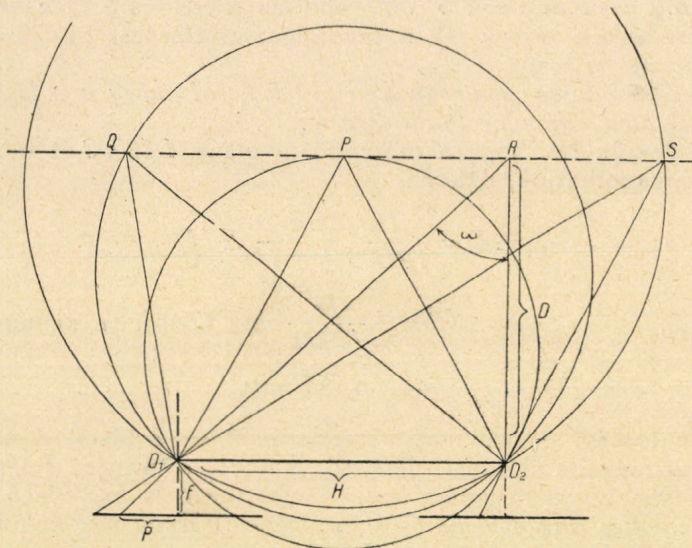
Az első különbség az, hogy a fényképeken ábrázolt közös terület jóval nagyobb, mint egy 30-szoros nagyítású telesztereoszkópon kép-

ződő plasztikus terület, mert a felvevő kamrák nyílásszöge nagyobb. Ez a távolságmeghatározás hibaegyenletében jelent különbséget.

Ugyanis a sztereoszkópikus távmérőknél — melyek lényegileg telesztereoszkópok — a pontosság megkívánta 30 szoros nagyítás mellett a látószög kicsiny, a sztereoszkópikus távolságmérés pedig az álló index irányvonalán történik, mely merőleges az alapvonalra.

A fotogrammetriában a lemezen ábrázolt s plasztikus látott terület nagyságát a felvételi távolság és gyújtótávolság viszonya, továbbá a két felvevőkamra optikai tengelyének egymáshoz való helyzete adja meg. Tehát az egyes pontokból az alapvonalra bocsájtott merőleges (a ponttávolság) általában nem fogja feleznit az alapvonalat.

Ugyanazon távolságban fekvő pontok mindegyike s a két felvételi álláspont más-más horopterkört határoz meg. Tehát — a két



3. ábra.

felvételi álláspontból — az egyenlő távolságban fekvő pontok felé haladó irányugarak által bezárt szögek nem lesznek egyenlő nagyságúak. Legnagyobb lesz az alapvonalat felező távolságon, kisebb az alapvonal végpontjának merőlegesén s legkisebb a plasztikusan látott terület-rész szélein.

A hibavizsgálatot nyilvánvalóan a szóba jövő terület legkedvezőtlenebb helyén kell elvégezni. Tekintettel arra, hogy a hibaegyenletből nyert értékek a hibának csak *a priori* értékét adják, mert a távolság csak közelítőleg ismeretes s a kidolgozás pontossága a szem érzékenységének is egyéni függvénye, így elegendő pontosságot érhetünk el akkor, ha a hibaegyenlet megállapításánál a távolság képletét az alapvonal végpontjának merőlegesére vonatkoztatjuk.

Vagyis:

$$D = \frac{H}{\operatorname{tg} \omega}$$

Ez a megfontolás annál inkább is indokolt, mert a képek helyes összeállítás mellett a térnek egy bizonyos méretarányú virtuális modelljét adják, melyen egy sztereoszkópikus alapon dolgozó távmérővel épügy végezhetünk méréseket, mint magán a terepen.

Az elért pontosság tisztán attól függ, hogy mily pontossággal tudjuk a készülék mozgóindexét valamely tereppontra reáállítani.

A kidolgozó készülékek akár számítással adják az eredményeket (Pulfrich-féle komparátor), akár közvetlenül felrajzolva (a különböző sztereoszkópikus kidolgozó készülékek), mind sztereoszkópikus távmérővel vannak felszerelve, csak a megoldás módja más és más. A sztereoszkópikus távmérők elve pedig, hogy a távolságot az álló index irányvonalán mérik, mely az alapvonalra annak végpontjában merőleges.

Ennélfogva a távolsági hiba:

$$\Delta D = \pm \left(\frac{1}{\operatorname{tg} \omega} \Delta H - \frac{H}{\sin^2 \omega} \Delta \omega \right)$$

Mivel a fotogrammetriában a bázis „H”, aránylag nagy a „D” távolsághoz képest, a „tg ω” helyébe „ω” nem írható.

Végezzük el a következő helyettesítéseket:

$$\sin^2 \omega = \frac{\operatorname{tg}^2 \omega}{1 + \operatorname{tg}^2 \omega} \quad \text{és} \quad \operatorname{tg} \omega = \frac{H}{D}$$

$$\text{akkor} \quad \Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{H}{H^2} \omega \right) \frac{1}{D^2 + H^2}$$

$$\text{rendezve:} \quad \Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{D^2 + H^2}{H} \omega \right).$$

A második különbség, a sztereofotogrammetria s az előbbi sztereoszkópikus távolságmérés között, a képződő sztereoszkópikus kép méretviszonyában van.

Mint láttuk, telesztereoszkóppal szemlélve a terepet;¹ az az alapvonal és szemtávolság viszonyának mértékében minden irányban lekisebbedik s az alkalmazott nagyításnak megfelelően a lekisebbedett terepmodell közelebb kerül szemünkhöz, vagyis a nagyítás mértékében csökkennek a mélységi méretek. Tehát a virtuális terepmodell torzított lesz.

Pl. a 65 cm bázisú, 30-szoros nagyítású, sztereoszkópikus távmérőn, a tárgy hosszméreteiben kisebb lesz $\frac{65}{650} = \frac{1}{10}$ arányban; mélységi méreteiben pedig $\frac{65}{30 \times 650} = \frac{1}{300}$ dal kerül közelebb.

A fotogrammnál a virtuális terepmodell szintén torzított, a torzulások azonban másképen képződnek.

Ugyanis a ponttávolság

$$D = \frac{H}{\operatorname{tg} \omega}, \quad \text{de} \quad \operatorname{tg} \omega = \frac{p}{f};$$

¹Geodéziai Közlöny IV. évfolyam 7–10. szám. A sztereoszkópikus látás.

hol „ p ” a pont vízszintes parallaxisa éz „ f ” a felvevő kamra gyújtótávolsága (3. ábra);¹ tehát $D = f \frac{H}{p}$ és $\frac{D}{H} = \frac{f}{p}$, ugyanazon „ D ” és „ H ” esetén „ f ” változásával megváltozik „ p ” is. Az $\frac{f}{D}$ viszony szabja meg a lemez méretarányt s „ f ” növekedésével, illetve csökkenésével nő, illetve csökken „ p ” is. Tehát „ f ” nagyobbodásával nemcsak a lemez méretarány lesz nagyobb, hanem a plasztikus hatás is nő.

Az $\frac{f}{D} = \frac{p}{H}$ viszonyból még az is következik, hogy a plasztikus hatás növelése eszközölhető „ H ” növelésével is, anélkül, hogy a lemez méretarány változnék.

Tehát a kicsinyítés méretarányát nem a bázis és szemtávolság viszonya, hanem a felvevő mérőkamra gyújtótávolsága szabja meg. Ennek változásával a lemez méretarányal összhangban változik a plasztikus hatás is. A bázis változása csak a plasztikus hatásváltozására van befolyással.

Torzítja még a terepmodellt, ha azt a kidolgozó készüléken nagyítás alatt nézzük.² (A nagyítás mértékében a mélységi méretek csökkennek.)

Nézzük már most, hogy mekkora a hiba apriori értéke a sztereofotogrammetria két alapesetében; s milyen módon lehet a kívánt célt a leggazdaságosabban elérni.

A) Földi sztereofotogrammetria.

A földi sztereofotogrammetriában a térképezendő terepről lehetőleg egy vele párhuzamosan húzódó magaslaton választott alapvonal két végpontjából készítünk felvételeket.

A kamratengelyeknek egymáshoz és az alapvonalhoz való helyzete szerint megkülönböztetünk: *normalsztereogrammokat, párhuzamos ferdetengelyűeket és konvergálókat.*³

A térképezhető terület mélységét két tényező határozza meg. A közelebbi résznek az alapvonaltól való távolságát a kidolgozó készülékeken a még beállítható és mérhető parallaxis nagysága adja meg. A távolabbi rész távolságát pedig a térképtől megkívánt pontosság szabja meg.

Az első távolság nagyságára elméletileg a *mindenkori* alapvonal hossza irányadó; mert csak olyan pont parallaxisa mérhető, mely még sztereoszkópicusan látszik. Ennek feltétele pedig — mint a sztereoszkópikus látás tárgyalásánál láttuk —, *hogy a tárgyat mindkét szemmel egyidejűleg ugyanazon oldalról alulról vagy felülről, jobbról vagy balról lássuk.*

¹Oltay Károly: A fotogrammetria alapelvei és műszerei. 1926.

²A fotogrammetriában használt lemezek nagyíthatóságát befolyásoló körülményekről más alkalommal fogok megemlékezni.

³Közelebbit a földi sztereofotogrammetria eljárásról Kurtz S. Fotogrammetria I. rész. 1927. Állami térképészet.

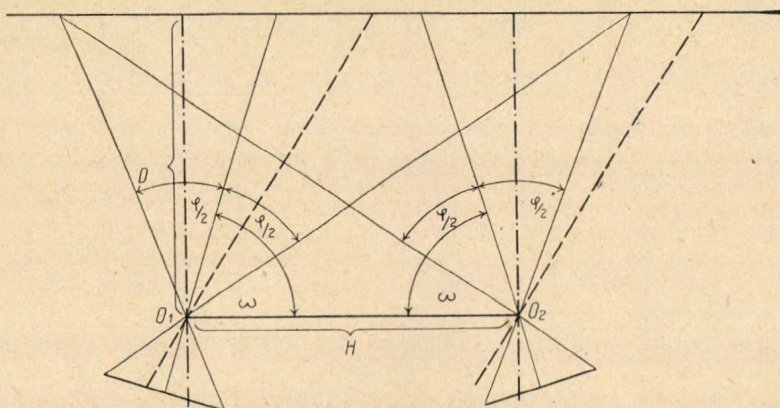
A legnagyobb mélység, ami még térképezhető, a megkívánt pontosságtól függ.

A távolsági hiba

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D}{H} \Delta H - \frac{D^2 + H^2}{H} \omega \right)$$

A földi sztereofotogrammetriában a sztereoszkópikusan mért távolság *egyenlőnek vehető a vízszintes távolsággal.*

Tehát akkor D is egyenlő $\pm 0,1$ mm nek a készítendő térkép méretaránya által meghatározott értékével. ΔH a bázis hosszhibája, ami közvetlen hoszméréssel, vagy trigonometriai úton meghatározva, mintegy a mért távolság $\frac{1}{2000}$ edével, optikai mechanikai beállításnál pedig $\pm 0,1$ mm-nek a kidolgozókészüléken használt méretarány-



4. ábra.

nak megfelelő értékével lesz egyenlő. Az „ ω ” pedig a kidolgozásnál használt nagyításnak „ n ”-nek megfelelően $\frac{\omega}{n}$ értékkel jön számításba.

Ugyancsak számításba kell venni azt a különbséget, ami a telesztereoszkópnál és a fotogrammetriánál képződő virtuális terepmodell méretviszonya között fennáll. A távolsági hiba fenti képlete arra az esetre vonatkozik, ha a terepet a fotogrammetria bázisával egyenlő hosszú alapvonalú és „ n ”-szeres nagyítású telesztereoszkópon át szemléljük, ahol tehát a virtuális terepmodell kicsinyítési arányát $\frac{65}{H}$ érték szabja meg.

A fotogrammetriában a kicsinyítés aránya az $\frac{F}{D}$ értéktől függ.

Igy tehát az $\frac{F}{D} : \frac{65}{H} = \frac{HF}{65 D}$ kettősviszony a fotogrammetriában

képződő virtuális terepmodellnek nagyítási, illetőleg kicsinyítési viszonyszámát fejezi ki a telesztereoszkópon képződő virtuális terepmodellhez képest.

Ha a fotogrammetriában a távolsági hibát helyesen kapjuk, a képletben H értéke helyett H' értékkel kell számolni, hol

$$H' = \frac{HF}{65D} H$$

Ugyanis, mint fentebb láttuk, a lemezméretarány változásával (ha D és H állandó) ép úgy változik a parallaxis és azáltal a plasztikus hatás, mint a bázis változásával. Tehát a hibaegyenlet, megfelelően rendezve, a következő lesz

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D^2 \frac{65}{F} \Delta H}{H^2} - \frac{D^3 \frac{65}{F} \omega}{H^2 n} - \frac{H^2 \frac{F}{65} \omega}{D} \right)$$

A „ D ” értéket rendszerint különböző körülmények szabják meg. Egyrészt ez meg lehet adva a felvétel körülményei által. Másrészt a kidolgozó készülék szerkezeti megoldása meghatározhat $\frac{D}{H}$ -ra egy

legkedvezőbb viszonzszámot. Leginkább azonban a térképtől megkívánt pontosság, vagyis az a legkisebb méret szabja meg, melyet még ki akarunk fejezni. Ugyanis a felvevő mérőkamra gyújtótávolsága „ F ” és a „ D ” távolság viszonya: $\frac{F}{D}$ adja a lemezméretarányt, ez pedig

mint a gyakorlat mutatta, legyen közel azonos a készítendő térkép méretarányával.

Ez fennáll mintegy 1:10000-es méretarányig, mert ezen méretarányban még ki tudjuk fejezni mindazt, amit a topografiai térképtől megkívánunk s 1:10000 méretarányú fotografiai lemezen még azok fel is ismerhetők. A kisebb méretarányú térképeken sok adatot csak túltartással és összevonva tudunk ábrázolni. Ilyen térképek készítéséhez szolgáló felvételeknél a lemezméretarány is lehet kisebb. A nagyobb egységek ábrázolása történik csak a fotogrammból, míg a szükséges kisebb részletek berajzolása és a fotogrammból fel nem ismerhető dolgok megállapítása (útminősítés ect.) a helyszíni bejáráskor végezhető. A méretarány azonban sohse legyen kisebb 1:25000-nél, mert ily kis méretarányban az egyes részletek már nagyon összefolynak és sokszor nehezen különböztethetők meg a fellépő lemezhibáktól.

A túl kis méretarány alkalmazása ellen szól azon körülmény is, hogy ezen lemezek beállítása és kidolgozása több időt és munkát kíván, mint ugyanazon területről több, nagyobb méretarányú lemez kidolgozása.

Nyilvánvaló, hogy minél kisebb a lemezméretarány, annál gazdaságosabb az eljárás, mert kevesebb előzetes háromszögelést és lemezbeállítást kíván. Már most, hogy melyik méretarány a leggazdaságosabb, az a pontosság megszabta követelményeken kívül szorosan összefügg a kidolgozó készülék szerkezeti megoldásával, mert valamely nagyobb látómezejű és fényerősebb kidolgozó készüléken egy kisebb méretarányú lemez beállítása és kidolgozása sem kíván több időt

és munkát, mint valamely fényszegényebb, kis látómezejű készüléken egy nagyobb méretarányú lemezé.

Gyakorlatilag kapott eredmények (berlini Landesaufnahme, wieni Bundesvermessungsamt, müncheni Fotogrammetrie, svájci Landestopographie és az Állami Térképészet) az mutatták, hogy mintegy 1/5000-es térképig lehet a lemez méretarány: $\frac{1}{1,5} - \frac{1}{2}$ -szeres; 1:5000–1:10000-ig: $\frac{1}{1,5} - \frac{1}{1,25}$ -szeres; 1:10000–1:15000-ig $\frac{1}{1,25} - \frac{1}{1}$ -szeres; ennél kisebb méretarányú térképeknél lehetőleg a térkép és lemez méretarány legyen ugyanaz, de 1:20000–1:25000-t a lemez méretarány ne lépje túl.

A ΔD képletében a 2. és 3. tag hatásából származó hiba az elsőhöz képest kicsiny. A földi fotogrammetriában az alapvonal legalább 1:2000-ed pontossággal megmérhető, ez a pontosság azonban nem használható ki, mert a kidolgozó készülékeken az alapvonal hossza — különösen az elkerülhetetlenül fellépő holtmozgások miatt — mintegy 0,2 mm-nek a kidolgozás méretaránya által megszabott értékénél pontosabban nem állítható be. Nyilvánvaló tehát, ha a pontosságot növelni akarjuk, a kidolgozásnál nagy méretarányt kell választani; illetőleg a felvétel méretarányát úgy kell megszabni — a készítendő térkép pontosságának szemmel tartása mellett —, hogy a készüléken nagyobb, a készítendő térkép méretarányának mintegy 2-szeresen legyen alkalmazható.

Ha tehát a „D” távolságot ily módon adottnak vesszük, akkor a távolsági hiba képletéből a „H” alapvonal meghatározható.

Ugyanazon felvevőkamra és kidolgozó készülék esetén az

$$\frac{\omega}{n} = B \text{ és } \frac{65 \text{ mm}}{F \text{ mm}} = A$$

mennyiségek állandók. Akkor

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D^2 A \Delta H}{H^2} - \frac{D^3 A B}{H^2} - \frac{H^2 \frac{B}{A}}{D} \right).$$

Az alapvonalhosszúság megállapítása céljából mindegy, hogy melyik előjelet vesszük; így

$$\frac{B}{AD} H^4 + \Delta D H^2 - AD^2 (\Delta H - BD) = 0$$

mivel távolságmeghatározásról van szó, a négyzetgyököknek csak a pozitív értéke jöhet tekintetbe. Tehát

$$H = \sqrt{\frac{-\Delta D + \sqrt{4BD(\Delta H - BD) + \Delta D^2}}{\frac{2B}{AD}}}$$

Mint láttuk, a földi fotogrammetriában a sztereoszkópiusan

mért távolság közel a vízszintes távolsággal egyenlő. Tehát ΔD értéke maximumban $0,2 \text{ mm}$ -nek a kidolgozás méretaránya által meghatározott értékével lehet egyenlő.

ΔD értéke ezáltal a szintvonalak vízszintes helyzetére lesz jellemző. Bármely méretarányú térképnél kívánatos azonban, hogy két szintvonal egymástól való távolságának a hibája ne legyen nagyobb $0,2 \text{ mm}$ -nél, így egy szintvonalra jellemző hibahatárt csak $0,1 \text{ mm}$ -nek vehetjük.

Pl. a Zeiss féle sztereoplanigráfnál:

$F = 18 \text{ cm}$; $n = 6$ -szoros; $^1 \omega = 30''$. Akkor

$$A = \frac{65}{180} = 0,36; B = \frac{0,00015}{6} = 0,000025.$$

Ha a készítendő térkép $1:2000$; a kidolgozás méretaránya $1:1000$; akkor $\Delta D = \Delta H = 0,2 \text{ m}$.

A lemez méretarány: $1:3000$; a térképezhető terület mélyége: $D = 540 \text{ m}$.

A szükséges alapvonal hossza a fenti képlet alapján számítva:

$$H \sim 300 \text{ m}.$$

A sztereoszkópikusan látott terület szélességi mérete normal-sztereogrammok esetén: (4. ábra.)

$$S = 2 D \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - H$$

hol $\frac{\varphi}{2}$ a mérőkamra fél nyílásszöge, a hosszabbik oldal irányában.²

Ha a használható lemez méretet egy $13 \times 18 \text{ cm}$ -es mérőkamránál $11 \times 16 \text{ cm}$ -re vesszük a mérőjelek takarása miatt, akkor

$$S = 181 \text{ m}.$$

Tehát normalsztereogrammoknál, ha a kívánt pontosságot be akarjuk tartani, akkor a térképezhető terület szélességi mérete kicsiny.

Nagyobbítani a területet és ezáltal gazdaságosabbá tenni az eljárást oly módon lehet, ha a felvételeket convergáltatjuk, úgy, hogy a két lemezen ábrázolt terület 100% -ban fedje egymást.

Ez esetben a ismeretlen még a *convergencia szöge*, mely az előbbi feltételekből számítható. (4. ábra.)

$$D \operatorname{tg} \left[\frac{\varphi}{2} + (90^\circ - \omega) \right] = H + D \operatorname{tg} \left[\frac{\varphi}{2} - (90^\circ - \omega) \right]$$

megfelelően rendezve:

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} \operatorname{tg}^2 (90^\circ - \omega) + \frac{2D}{H} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right) \operatorname{tg} (90^\circ + \omega) - 1 = 0$$

¹ A földi fotogrammetriában még nagyobb nagyítást is alkalmazhatunk, pl. Wild autográfja 10-szeres nagyításra van berendezve.

² Földi fotogrammetriában hosszúkás lemezek használata célszerű, mert a quadratikus lemezeknél magassági irányban nagy lemezterület menne veszendőbe.

$$\text{és } \operatorname{tg}(90^\circ - \omega) = \frac{-\frac{2D}{H} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right) \pm \sqrt{\frac{4D^2}{H^2} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right)^2 + 4 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}}}{2 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}}$$

$$\text{jelen esetben: } \operatorname{tg}(90^\circ - \omega) = 0,22785$$

$$\text{és } \omega \approx 77^\circ$$

A sztereoszkópiusan látott területrész szélességi mérete convergáló kamaratengelyek mellett (4. ábra.)

$$S = D \left[\operatorname{tg} \left(90^\circ - \omega + \frac{\varphi}{2} \right) + \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \omega - 90^\circ \right) \right]$$

$$\text{jelen esetben: } S \approx 511 \text{ m.}$$

A Geodéziai Közlöny 1926. évi 4–6. számában Rédey István ismertette a wieni Bundesvermessungsamtnak Klosterneuburg környékén a földi fotogrammetriával végzett kísérleteinek eredményeit.

A felvételi távolság közepesen $D=1000 \text{ m}$, a bázis átlagos értéke: $H=400 \text{ m}$, a kidolgozás méretaránya $1:1000$ volt.

A kidolgozás az Orell–Zeiss sztereoautograffal történt. Ennek nagyítása $n=6$. A felvevő mérőkamra gyújtótávolsága $19,4 \text{ cm}$ volt.

Számítható a távolsági hiba ΔD , mely a szintvonalak vízszintes helyzetére lesz jellemző. Az előbbieken alapján

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D^2 A \Delta H}{H^2} - \frac{D^3 A B}{H^2} - \frac{H^2 A}{D} \right)$$

$$\text{hol: } A = \frac{65}{F} \text{ és } B = \frac{\omega}{n}$$

$$\text{Jelen esetben } A = \frac{65}{194} = 0,335; B = 0,000025 \text{ és } \Delta H = 0,2 \text{ m,}$$

akkor fenti képlet szerint: $D \approx \pm 0,35 \text{ m}$.

Mint a Rédey István által közölt hibatáblázatból kitűnik, a szintvonalak vízszintes helyére vonatkozó középhibák átlagos értéke a fenti számítással kapott értékhez igen közelfekvő volt.

Az 1926., 1927. években ugyancsak a wieni Bundesvermessungsamtnál $1:2500$ as térkép részére a helyszínrajzot is fotogrammetria segítségével vette fel; a felvételi távolság azonban $600-700 \text{ m}$ volt. A várható középhiba $\pm 0,17 \text{ m}$, ami $1:2500$ -as méretarányban a megengedhető maximumnak tekinthető.

$$\text{Ha a készítendő térkép méretaránya } 1:5000, F=18 \text{ cm}; n=6; \omega=30'', \text{ akkor } A = \frac{65}{108} = 0,36; \text{ és } B = \frac{0,00015}{6} = 0,000025.$$

A kidolgozás méretaránya $1:2500$, $\Delta D = \Delta H = 0,50 \text{ m}$.

A lemez méretarány $1:7500$, a térképezhető terület mélysége $D=1350 \text{ m}$.

Az alapvonal hossza :

$$H = \sqrt{\frac{-\Delta D + \sqrt{\Delta D^2 + 4BD(\Delta H - BD)}}{\frac{2B}{AD}}} \approx 750 \text{ m.}$$

100 % lemezfedés esetén a convergentia szöge :

$$\operatorname{tg}(90^\circ - \omega) = \frac{-\frac{2D}{H} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right) \pm \sqrt{\frac{4D^2}{H^2} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right)^2 + 4 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}}}{2 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}} = 0,22762$$

és

$$\omega = 77^\circ$$

A sztereoszkópikusan látott területrész szélességi mérete :

$$S = D \left[\operatorname{tg} \left(90^\circ - \omega + \frac{\varphi}{2} \right) + \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \omega - 90 \right) \right] \approx 1280 \text{ m.}$$

Ha a készítendő térkép méretaránya $1:10000 F$; n ; ω ; A és B ugyanazok.

A kidolgozás méretaránya $1:5000$, $\Delta D = \Delta H = 1 \text{ m.}$

A lemez méretarány $1:12500$, térképezhető terület mélysége $D = 2250 \text{ m.}$

Az alapvonal hossza :

$$H = \sqrt{\frac{-\Delta D + \sqrt{\Delta D^2 + 4BD(\Delta H - BD)}}{\frac{2B}{AD}}} \approx 1300 \text{ m.}$$

Ha a két összetartozó lemezen ábrázolt terület 100 %-ban fed egymást, akkor a convergentia összege :

$$\operatorname{tg}(90^\circ - \omega) = \frac{-\frac{2D}{H} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right) \pm \sqrt{\frac{4D^2}{H^2} \left(\operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2} + 1 \right)^2 + 4 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}}}{2 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}} = 0,22762$$

és

$$\omega \approx 77^\circ$$

A sztereoszkópikusan látott területrész szélességi mérete :

$$S = D \left[\operatorname{tg} \left(90^\circ - \omega + \frac{\varphi}{2} \right) + \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \omega - 90 \right) \right] = 2130 \text{ m.}$$

Mint a felsorolt példákban látszik, míg a felvevő mérőkamra gyújtótávolsága „ F ” és a kidolgozó-készüléken alkalmazott nagyítás „ n ” állandó, addig, ha a készítendő térkép méretaránya adott, a felvétel adatai igen egyszerűen határozhatók meg. Ugyanis az alapvonal hossza átlagosan $\frac{4}{7}$ része a maximális távolságnak és a szte-

reoszkópikusan látott térrész szélessége közel avval egyenlő. Pl. a fenti adatok mellett;

ha a készítendő térkép méretaránya $1:25.000$, a kidolgozás méretaránya lehet $1:10.000$ és $\Delta D = 25\text{ m}$ $\Delta H = 2\text{ m}$.

Lemez méretarány maximumban $1:25.000$ a térképezhető terület mélysége $D = 4500\text{ m}$.

Az alapvonal hossza $\frac{4}{7}D = H = 2570\text{ m}$.

A convergentia szöge $\omega = 77^\circ$.

A térképezhető sáv szélessége $S = 4100\text{ m}$.

B) A légi sztereofotogrammetria.

A légi sztereofotogrammetriában két alapesettel kell foglalkozni:

I. a ferde-tengelyű felvételek,

II. az álló-tengelyű felvételek esetével.

I. *Ferde-tengelyű felvételeknél* a fényképező-kamra optikai tengelye a vízszintessel egy tetszőleges szöveget zár be, s a két összetartozó felvétel tengelyén átmenő sík nem függőleges.

Ennek két alosete van: a) Párhuzamos ferde-tengelyű felvételek, b) konvergáló ferde-tengelyű felvételek.

A ferde-tengelyű felvételek készítésekor

1. vagy megadjuk a repülőmagasságot és a kamrának a vízszintessel bezárt szögét, a hajlásszögét,

2. vagy megadjuk a készítendő térkép méretaránya által megszabott pontosságot, melyet a lemez minden részén be akarunk tartani.

A ferde-tengelyű felvételeknél a lemez méretaránya változó, tehát *egyforma megbízhatóságú térkép készítésére nem alkalmas*.

Az 1. felvételi mód alkalmazása ott indokolt, ahol megelégszünk vázaltszerű eredményekkel, csak az a fontos, hogy lehetőleg nagy terület, aránylag kevés munkával, gyorsan legyen a lemezpárból feldolgozható. (Pl. gyarmatfelvételeknél.) A feldolgozás egyszerűsítése céljából csak párhuzamos ferde-tengelyű felvételeket alkalmazunk, mert a konvergáló felvételeknek a készülékbe való beállításuk hosszadalmas és a lemez háttérében levő kis méretarány folytán az ott kapott eredmények úgyszólván csak vázaltszerű értékkel bírnak. Ilyenkor megadjuk a két összetartozó felvétel egymástól való távolságát, az alapvonalat is, abból a gyakorlati feltételből, hogy a térképezendő terület két sor lemezzel legyen földve, mely sorokat egymáshoz képest eltoljuk. Az eltolás mértéke, mely jelen esetben az alapvonal hosszával egyenlő, könnyen kiszámítható.

Az alapvonal hossza, hogy összefüggő, hézagmentes felvételi sorozatot kapjunk, nem lehet nagyobb, mint a lemez széle (K) által fedett közeli terepszakasz mintegy 40%-a.

A lemez méretarány a közeli (K) lemezszélen

$$M_k = \frac{IK}{OK} = \frac{F}{\cos \frac{\varphi}{2}} \frac{\cos (90^\circ - \alpha - \varphi/2)}{m},$$

hol „ F “ a felvevő mérőkamra gyújtótávolsága, „ φ “ a kamra nyílászöge a rövidebb lemezoldal irányában, „ α “ a hajlásszög és „ m “ a repülési magasság.

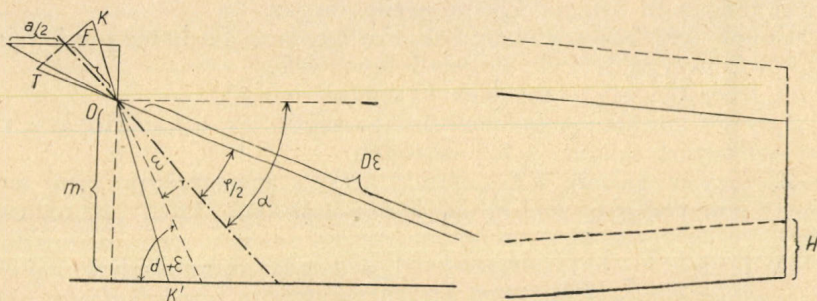
$$\text{Ekkor } H = \frac{40}{100} a M_k.$$

A felvétel elrendezésének mikéntjét és a térképezhető terület nagyságát részletesen ismertette Rédey István „Térképkészítés a Hugershoff – Heyde-féle légifotogrammetriai eljárással“ című munkájában.

Itt még csak arra szeretnék kitérni, miként állapítható meg adott esetben a készítendő térkép megbízhatóságának *a priori* értéke.

Láttuk, hogy a sztereoszkópiusan mért távolság hibája:

$$\Delta D_\varepsilon = \pm \left(\frac{D_\varepsilon^2 \frac{65 \text{ mm}}{F_\varepsilon} \Delta H}{H^2} - \frac{D_\varepsilon^3 \frac{65 \text{ mm}}{F_\varepsilon} \frac{\omega}{n}}{H^2} - \frac{H^2 \frac{F_\varepsilon}{65 \text{ mm}} \frac{\omega}{n}}{D_\varepsilon} \right),$$



5. ábra.

hol „ D_ε “ jelen esetben a ferdén mért távolságot jelenti, tehát „ ΔD_ε “ is két összetevőre — egy vízszintesre: ΔD_v — és egy magasságra: ΔD_m bontható. Ezeknek nagysága a ponthoz tartozó sugárnak a vízszintessel bezárt szöge szerint változik. (5. ábra.)

Tehát

$$\Delta D_v = \Delta D_\varepsilon \cos(\alpha \pm \varepsilon); \quad \Delta D_m = \Delta D_\varepsilon \sin(\alpha \pm \varepsilon) \quad \text{és} \quad F_\varepsilon = \frac{F}{\cos \varepsilon};$$

hol „ ε “ a ponthoz tartozó sugárnak a kamratengellyel bezárt szöge, a függőleges vetületi síkon.

Az a magasság, melyből a technika mai állása mellett (repülőgép, mérőkamra, lemez), az időjárást tekintetbe véve, még használható felvételeket készíthetünk mintegy 4000 m. Legyen továbbá $\alpha = 30^\circ$, $F = 21 \text{ cm}$.

A légi felvételeknél alkalmazható nagyítás maximumban 4-szeres.

A szemérzékenység $\omega = 30'$. Az alkalmazott lemez méret $13 \times 18 \text{ cm}$, melyből a keretjelek takarása miatt csak $11 \times 16 \text{ cm}$ az, ami használható.

Az előbbieket alapján a lemez méretaránya a közeli (K) lemezoldalon

$$\frac{1}{M_k} = \frac{1}{26220}$$

Az alapvonalhosszúság $H = \frac{40}{100}$ a $M_k = 1700$ m, az $\overline{OK'} =$
 $= D_\varepsilon = \frac{M_k F}{\cos \frac{\varphi}{2}} \sim 5700$ m.

A távoli (T) lemezoldalon a lemez méretarány (5 ábra)

$$\frac{1}{M_t} = \frac{\overline{OT}}{\overline{OT'}} = \frac{F \cos(90^\circ - \alpha + \frac{\varphi}{2})}{\cos \frac{\varphi}{2} m} = \frac{1}{69700}$$

és $\overline{OT'} = D_\varepsilon \sim 15.130$ m.

A sztereoplanigrafnál a beállítható távolság 6 dm, ami 1:25.000 méretarányban 15 km-nek felel meg. Az $\overline{OT'} = D_\varepsilon$ -nek vízszintes vetülete 14,6 km. Így a kidolgozás méretaránya csak 1/25.000 lehet. Észérint:

$$\Delta H = 5 \text{ m.}$$

A közeli (K) lemezoldalon a távolsági hiba a fenti képlet alapján számítva $\Delta D_\varepsilon = \pm 16$ m.

$$\Delta D_v = \pm 16 \cos(30^\circ + 14^\circ 40') \sim \pm 11 \text{ m}$$

$$\text{és } \Delta D_m = \pm 16 \sin 44^\circ 40' \sim \pm 11 \text{ m}$$

$$\text{ekkor } \mu_v = \pm 3,7 \text{ m és } \mu_m = \pm 3,7 \text{ m,}$$

ami mintegy 1/40.000-es térkép pontosságának felel meg, 20 m-es szintvonalak esetén.

A távolabbi (T) lemezoldalon a távolsági hiba:

$$\Delta D_\varepsilon \sim \pm 105 \text{ m.}$$

$$\Delta D_v = \pm 105 \cos 15^\circ \sim \pm 101 \text{ m; és } \Delta D_m = \pm 105 \sin 15^\circ \sim \pm 27 \text{ m.}$$

Ekkor

$$\mu_v = \pm 34 \text{ m és } \mu_m = \pm 9 \text{ m,}$$

ami mintegy 1/300.000 térkép pontosságának felel meg, 50 m-es szintvonalak esetén

A lemez méretarány a két szélső érték között lineárisan változik. A ΔD_ε a ferdén mért távolság hibája a távolság négyzetével arányosan nő.

A 2. esetben, mikor a készítenő térkép méretaránya van megadva, akkor tulajdonképpen a kamratengely hajlása az, ami közvetlenül számítható.

Ugyanis bármely méretarányú térképnél kívánatos, hogy két szintvonal egymástól való vízszintes távolságának pontossága 0,2 mm-

rel legyen egyenlő. Magasságilag pedig a szintvonal értékét a térképtől megkívánt magassági pontosság szabja meg.

Igy pl. 1:5000-es térképnél két szintvonal egymástól való vízszintes távolságának $(0,2 \text{ mm} \times 5000)$ 1 m-re pontosnak kell lennie. Tehát egy szintvonal fekvésének pontosságát 0,1 mm-nek a fenti méretarány által meghatározott értéke adja meg. Jelen esetben 0,5 m. Ha az 1:5000-es térképtől magasságilag 0,5 m-es szintvonalakat kívánunk, akkor, egy szintvonal fekvésének magasságilag 0,25 m-re pontosnak kell lennie. Ezen két adat által a sztereoszkópiusan mért ferde távolság maximális hibája meghatározható, mert

$$\Delta D_e = \sqrt{\Delta D_v^2 + \Delta D_m^2}.$$

A távoli lemezoldalhoz tartozó fősugarak hajlása is ismeretes, melyből „ α ”, a tengely hajlása számítható (5. ábra.)

$$\operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{\Delta D_m}{\Delta D_v};$$

jelen esetben

$$\Delta D_m = 0,25 \text{ m és } \Delta D_v = 0,5 \text{ m,}$$

így

$$\Delta D_e = 0,56 \text{ m és } \alpha = 41^\circ 10'.$$

Magasságilag a szintvonalak sűrűsége adja a térkép pontosságát, azonban azok sűrűsége nemcsak a készítendő térkép méretarányának, hanem a felveendő terep függőleges tagozottságának a függvénye. Minél laposabb a lejtő, annál több szintvonalra van szükség, hogy a szükséges idomokat kifejezhessük. Meredekebb lejtők-nél, melyek kevésbé tagoltak, ugyanazon méretarányban, nagyobb magasságkülönbségek is elegendők az idomok kifejezésére.

Sőt meredekebb lejtők-nél sűrűbb szintvonalak ábrázolása kartografiailag is nehézségekbe ütközik és a térkép olvashatóságát rontja.

Általában maximumban 5° és ennél kisebb lejtők-nél

1: 5000-es	méretarányban	0,50 m-es,
1: 10000-es	„	1 m-es,
és 1: 25000-es	„	2,5 m-es,

szintvonalakat lehet feltüntetni.

A ferdetengelyű felvételeknél az „ α ” kamratengely hajlása $\frac{\Delta D_m}{\Delta D_v}$ értékétől függ, ez pedig a méretarány által megszabott szélső pontosság mellett csak a terep lejtésének a függvénye, így bármely méretarány esetén, míg a terep hajlása nem változik, a kamratengely hajlása is ugyanaz marad. Más lejtő esetén más „ α ” hajlásszöget kapnánk.

Pl. $12^\circ - 15^\circ$ lejtők emelkedése 1000 m-en 220–250 m. Ha tehát 1:10000-ben csak a 2,5 m-es szintvonalakat tüntetjük fel, ugyanazt a sűrűséget kapjuk, mint az előbbi esetben.

Az „ α ” hajlás pedig:

$$\operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{\Delta D_m}{\Delta D_v},$$

hol $\Delta D_m = 1,25$ m egy szintvonal magassági fekvésének megbízhatósága és $\Delta D_v = 1$ m egy szintvonal vízszintes helyzetének pontossága. Ekkor:

$$\alpha = 66^\circ.$$

Ha ezen lejtő esetén 1:5000-es térképet akarunk készíteni, akkor $\alpha = 66^\circ$ mellett 1,25 m szintvonalak adják ugyanazt a sűrűséget; 1:25000 térképnél pedig a 6,25 m-es szintvonalak.

Meghatározható még, hogy melyik az a lejtő, amelynél már gazdaságosan alkalmazhatunk állótengelyű felvételeket, anélkül, hogy a pontosság rovására menne.

Ha $\alpha = 90^\circ$; és $\Delta D_v = 1$ m, (1:10000 térkép esetén), akkor $\Delta D_m = 1^m \operatorname{tg} 75^\circ 20' = 3,82$ m, ami 7,64 m-es szintvonalnak felel meg. Ez 1000 m esetén 764 m emelkedést jelent, vagyis mintegy 37°-os lejtőt.

Ez a felvételi mód azonban a gyakorlathoz nem alkalmazható, mert a lejtő változásával az „ α ” hajlásszöget is változtatni kellene, ami viszont lehetetlen. *Leghelyesebb eljárás tehát, ha a készítendő térkép méretarányából és azon szintvonalmagasságból, melyre a lankás részekben még szükségünk van, kiszámítjuk az alkalmazandó hajlásszöget és a felvételeket mind végig ezzel készítjük.* Ezáltal a meredekebb részekben nagyobb pontosságot érhetünk el.

A ferdetengelyű felvételek készítésénél konvergenciát nem igen alkalmazunk, mert nemcsak a beállítás nehézkes, hanem magának a felvételnek elkészítése is az. Konvergens, ferdetengelyű felvételek esetén ugyanis a sztereoszkópiusan fedettséget biztosítani nehéz, az sok felvételt kívánna és ezáltal a kidolgozás munkáját is nagyon megnyújtaná.

Legcélszerűbb párhuzamos képtengellyel készíteni a felvételeket és pedig úgy, hogy azoknak egymástól való távolsága a közeli (K) lemezoldalon ábrázolt tereprész bizonyos „p %” ával legyen egyenlő; mely „p %” azonban 50 %-nál nagyobb nem lehet. Ezáltal a felveendő terület két sor lemezzel van fedve s a hézagmentes csatlakozás is biztosítva van.

Az alapvonalhosszúság meghatározására ezáltal két egyenletünk van.

$$H = p\% a M_k,$$

hol az alábbiak alapján:

$$M_k = \frac{m}{\cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right)} \frac{\cos \frac{\varphi}{2}}{F}$$

A másik a hiba egyenlet:

$$\Delta D_\varepsilon = \pm \frac{D_\varepsilon^2 \frac{0,065}{F_\varepsilon} \Delta H}{H^2}.$$

A másik két tagot elhagyhatjuk, mert — a felvételi elemek megállapításánál — a hiba nagyságát csak kis mértékben változtatják.

Jelen esetben:

$$\varepsilon = \frac{\varphi}{2}; \text{ akkor } F_\varepsilon = \frac{F}{\cos \frac{\varphi}{2}}; D_\varepsilon = \frac{F}{\cos \frac{\varphi}{2}}; M_t = \frac{m}{\cos \left(90^\circ - \alpha + \frac{\varphi}{2} \right)}$$

Vezessük be a következő jelöléseket:

$$\cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right) = \cos \beta \text{ és } \cos \left(90^\circ - \alpha + \frac{\varphi}{2} \right) = \cos \gamma,$$

akkor:

$$H = p\% a \frac{m}{\cos \beta} \frac{\cos \frac{\varphi}{2}}{F},$$

és

$$D_\varepsilon = \frac{m}{\cos \gamma}.$$

Behelyettesítve a fenti hibaegyenletbe, kapjuk, hogy

$$\Delta D_\varepsilon = \pm \frac{\frac{m^2}{\cos^2 \gamma} \frac{0,065}{F_\varepsilon} \Delta H}{p^2 a^2 \frac{m^2}{\cos^2 \beta} \frac{1}{F_\varepsilon^2}},$$

$$\Delta D_\varepsilon = \pm \frac{0,065 \cos^2 \beta F_\varepsilon \Delta H}{p^2 a^2 \cos^2 \gamma}.$$

Ez a képlet felvilágosítást nyújt arra, hogy adott p esetén mekkora a ΔD_ε , vagyis milyen méretarányú térképek azok, melyek az adott felvételi mód mellett leggazdaságosabban dolgozhatók ki. Ha ΔD_ε van adva, számítható a szükséges p érték. Ha az így nyert p kisebb 0.5-nél, akkor sűrűbben kell készíteni a felvételeket, úgy, hogy az 1. és 3., 2. és 4., 3. és 5. stb. lemezek képezzenek egy-egy párt. Ezáltal a sztereoszkópiusan kapott terület egy lemezpárnál kevés, sok beállítást igényel, tehát nem gazdaságos. *Leghelyesebb, ha ΔH -t számítjuk ki adott esetben, mert ezáltal meghatározzuk a kidolgozás méretarányát.*

Ennek ismeretével, tekintetbe véve a kidolgozó készülék méreteit, meghatározhatjuk a szükséges repülési magasságot, azon gyakorlati feltételből, hogy 1:5000 térképnél a lemezen a távoli terep rész méretaránya 1:7500 nál, 1:10000-esnél 1:12500-nál és ennél kisebb méretarányú topografiai térképeknél: 1:15000-nél kisebb legyen.

Ez utóbbi esetben, ha a felveendő terep vízszintes értelemben nem tagolt, pl. a magashegyeknél, akkor a lemezméretarány minimuma 1:20000–1:25000 is lehet. De vízszintes értelemben tagolt, részletekben gazdag területeknél, mivel a lemez nem ábrázol túltartással semmit, mintegy 1:15000-es lemez méretarány ez, melyen felismerhetők azok a részletek, amelyekre a kisebb méretarányú topografiai térképeknél még szükségünk lehet.

Ha pl. a készítendő térkép méretaránya $1:10000$ és 1 m-es szintvonalat akarunk feltüntetni, akkor az előbbieket alapján

$$\alpha = 40^\circ; \Delta D_\varepsilon = 1,12 \text{ m}; p\% = 40; \frac{\varphi}{2} = 15^\circ; F = 0,21 \text{ m}; a = 0,16 \text{ m}.$$

akkor ΔH az előbbi képlet szerint:

$$\Delta H = \frac{\Delta D_\varepsilon \cos^2 \gamma a^2 p^2}{0,065 \cos^2 \beta F_\varepsilon} \approx 0,1 \text{ m};$$

mivel ΔH a kidolgozás méretarányában $0,2$ mm-rel egyenlő, így jelen esetben a kidolgozás méretaránya csak $1:500$ lehet. A planigráfon beállítható vízszintes távolság 6 dm, ami $1:500$ -ban 300 m-nek felel meg. Ehhez a felvételeket alacsonyan — mintegy 200 m-en kellene készíteni, ami technikailag keresztülvihetetlen.

Ha a készítendő térkép méretaránya $1:25000$ és $2,5$ m-es szintvonalakat kívánunk feltüntetni, akkor

$$\alpha = 40^\circ; \Delta D_\varepsilon = 2,8 \text{ m}; p = 40\%;$$

és a fenti képlet szerint $\Delta H \sim 0,25 \text{ m}$,

ami $1:1250$ kidolgozási méretarányának felel meg. A planigráfon beállítható 6 dm pedig 1250 -ben 750 m-t jelent. Ekkor a repülő magasság

$$m = 750 \operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\varphi}{2} \right) \approx 350 \text{ m}$$

és

$$H = p a \frac{m \cos \frac{\varphi}{2}}{\cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right) F} \approx 130 \text{ m}$$

Ez a felvételi mód — tekintettel az alapvonal rövid voltára — szintén kivihetetlen.

Ferdetengelyű felvételekkel térképet készíteni oly módon, hogy n lemezen a távoli tereprész méretaránya a megadott minimumot át ne lépje, nem tudunk.

Tehát ferdetengelyű felvételek készítésénél a repülési magasságot és hajlást más körülmények szabják meg. Ezekből, valamint a felveendő terület hézagmentes felvételét biztosító alapvonal hosszából az egyes térképezési sávok megbízhatósága kiszámítható.

Térképező repüléseknél a repülő magasság minimuma mintegy 1000 m. Ez a magasság, melyet egyrészt a lemezek élessége, másrészt a repülőgép biztonsága megkíván. Az „ α ” hajlásszög meg legyen akkora, hogy a kamratengely a tereppel mintegy 55° -t zárjon be. Ekkor a kamratengelynek a terephez való hajlása ugyanaz, mint az állótengelyű felvételeknél a 37° -os lejtőhöz.

Ha például $m = 1000$ m; 5° -os lejtő esetén $\alpha = 50^\circ$; a kidolgozás méretaránya $1:5000$,

akkor: $H = 1 \text{ m}$; $F = 0,21 \text{ m}$; $\omega = 30'$; $n = 4$; $a = 0,16$; $\frac{\varphi}{2} = 15^\circ$;

$$p = 40\% \text{; és } F_\varepsilon = \frac{F}{\cos \frac{\varphi}{2}};$$

A ferdén mért távolság hibája:

$$\Delta D_\varepsilon = \pm \left(\frac{D_\varepsilon^2 \frac{0,065}{F_\varepsilon} \Delta H}{H^2} - \frac{D_\varepsilon^3 \frac{0,065}{F_\varepsilon} \frac{\omega}{n}}{H^2} - \frac{H^2 \frac{F_\varepsilon}{0,065} \frac{\omega}{n}}{D_\varepsilon} \right).$$

A lemezméretarány a közeli (K) lemezoldalon (5. ábra.)

$$\frac{1}{M_k} = \frac{F}{\cos \frac{\varphi}{2}} \frac{\cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right)}{m}.$$

A közeli lemezoldalhoz tartozó fősugár hossza

$$D_\varepsilon^k = \frac{M_k F}{\cos \frac{\varphi}{2}} = \frac{m}{\cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right)} \sim 1100 \text{ m.}$$

Az alapvonal hossza

$$H = 0,4 a M_k = 0,4 a \frac{m \cdot \cos \frac{\varphi}{2}}{F \cos \left(90^\circ - \alpha - \frac{\varphi}{2} \right)} \sim 330 \text{ m.}$$

(100 km/óra gépsebesség mellett ezt 12 mp alatt teszi meg a gép. 12 mp pedig az a minimális idő mely a lemezváltáshoz szükséges.)

A lemez középhez tartozó fősugár hossza

$$D_\varepsilon^l = \frac{m}{\cos (90^\circ - \alpha)} \sim 1300 \text{ m.}$$

A távoli lemezoldalhoz tartozó fősugár hossza

$$D_\varepsilon^T = \frac{m}{\cos \left(90^\circ - \alpha + \frac{\varphi}{2} \right)} \sim 1750 \text{ m.}$$

A sztereoszkópiusan mért ferde távolság hibáját a közeli (K) lemezoldalon megkapjuk, ha a megfelelő adatokat a fenti hibaegyenletbe helyettesítjük.

$$\Delta D^k = \pm 3,17 \text{ m.}$$

Ennek összetevője

$$\Delta D_v^k = 3,17 \text{ m} \cos 75^\circ = \pm 0,82 \text{ m,}$$

$$\Delta D_m^k = 3,17 \text{ m} \sin 75^\circ = \pm 3,06 \text{ m,}$$

Ami mintegy 1:5000-es térképnek felel meg, hol 5 m-es szintvonalakat tüntetünk fel.

$$\Delta D^I = \pm 4,40 \text{ m.}$$

Ennek két összetevője

$$\Delta D_v^I = 4,40 \cos 50^\circ = \pm 2,83 \text{ m,}$$

$$\Delta D_m^I = 4,40 \sin 50^\circ = \pm 3,37 \text{ m,}$$

Ami mintegy 1:10000-es térképnek felel meg, hol 5 m-es szintvonalakat tüntetünk fel.

$$\Delta D^T = \pm 7,85 \text{ m}$$

Ennek két összetevője

$$\Delta D_v^T = 7,85 \cos 35^\circ = \pm 6,43 \text{ m,}$$

$$\Delta D_m^T = 7,85 \sin 35^\circ = \pm 4,50 \text{ m,}$$

Ami mintegy 1:25000-es térképnek felel meg, hol 10 m-es szintvonalakkal ábrázoljuk a terepet.

II. Álló-tengelyű felvételek.

Álló-tengelyű felvételek készülnek:

a) függőleges tengellyel,

b) konvergáló tengellyel.

Álló-tengelyű felvételeknél a sztereoszkópiusan mért távolság magával a magassággal egyenlő. Ezáltal a sztereoszkópiusan mért távolság hibája maga a magassági hiba.

Bármely méretarányú térképtől megkívánjuk, hogy a szintvonalak vízszintes értelemben 0,1 mm-re pontosan feküdjenek, mert lankás terepen, hol esetleg a magassági hiba elegendő pontosságot nyújtana, a szintvonal helyzetileg nagyon eltolódhatik. Ennek az eltolódásnak nagysága tisztán a terep lejtésének a függvénye. Ezen csak úgy lehet segíteni, hogy a készítenő térkép méretarányának és e terep lejtésének megfelelően csökkenteni kell a magassági hiba értékét. Pl. 1:10000-es méretarányban $1 \text{ m} = 0,1 \text{ mm}$ rel, tehát ha az $5^\circ - 6^\circ$ -os lejtőn valamely szintvonalat helyzetileg 0,1 mm-re pontosan akarunk ábrázolni, akkor annak magassági hibája csak a lejtő 1 m-es szakaszának emelkedésével lehet egyenlő, ami jelen esetben $\pm 10 \text{ cm}$.

Ugyanezen méretarányban $12^\circ - 15^\circ$ -os lejtő esetében ez az érték mintegy $\pm 25 \text{ cm}$.

Tehát a sztereoszkópiusan mért távolság hibája is csak ezzel a magassági hibával lehet egyenlő.

Ennél nagyobb lejtőknél a hiba az emelkedés tangensével nő.

Hasonlóan nagyobb hiba engedhető meg a kisebb méretarányú térképéknél. Pl. $5^\circ - 6^\circ$ -os lejtők esetén 1:25000-nél, mivel a szintvonal vízszintes helyzetét csak 25 m-re pontosan kell ismerni, a sztereoszkópiusan mért távolság hibája is $\pm 0,25 \text{ m}$ lehet. $12^\circ - 15^\circ$ -os lejtők esetén pedig $\pm 0,60 \text{ m}$.

a) Álló függőleges-tengelyű felvételek esetén, az alapvonal „H” hossza, hasonlóan a ferdetengelyű felvételekhez a lemez által takart területsáv mintegy 40%-a, ha hézagmentes összefüggő felvételsort akarunk elérni.

A lemezméretarány álló-tengelyű függőleges felvételek esetén eltekintve a repülőgép járásából eredő véletlen eltérésektől, mindenhol egyforma.

A felvételek készítésénél a 13×18 cm-es lemezek rövidebb oldala legyen párhuzamos a repülés irányával. Gazdaságosság szempontjából ez jobb, mert az elkerülhetetlen oldalirányú elmozdulások folytán % -ban kisebb terület megy veszendőbe a lemezeken ábrázolt plasztikus területből, mintha a lemezek hosszabb oldala párhuzamos a repülés irányával. Ez utóbbi felvételi mód az álló függőleges tengelyű felvételeknél azért szükséges mert a hosszabbik oldal irányában fedett terület 40 % -a nagyobb alapvonalat ad, ami pontosság szempontjából fontos.

A feladat ezen esetben is kétféle lehet:

1. Adott esetben megállapítani a térképezés pontosságának a priori értékét;

2. megadott pontosságú térképhez a felvétel elemeit meghatározni.

Pl. az 1. esetre vonatkozólag legyen a repülési magasság $m = 1000$ m, ami jelen esetben a sztereoszkópikusan mért (D) távolsággal egyenlő. Továbbá: $f = 0,21$ m; 13×18 cm lemez méret esetén $a = 0,16$ m; 1000 m-es repülési magasság esetén a kidolgozás méretaránya lehet 1:2000, mert 1000 m-nek 1:2000-ben 5 dm felel meg, tehát a planigráfon beállítható. Ez esetben $\Delta H = 0,4$ m, mert $\Delta H - t$ 0,2 mm-nek a kidolgozás méretaránya által meghatározott értékével vettü egyenlőnek. $\frac{\omega}{n} = 0,0000375$ és $p \% = 40 \%$

Ekkor

$$H = p a M_1 = 0,4 \frac{a}{F} m \approx 305 \text{ m}$$

mert álló-, függőlegestengelyű felvételek esetén $\frac{1}{M_1} = \frac{F}{m}$ A sztereoszkópikusan mért távolság hibája, mint ismeretes:

$$\Delta D = \pm \left(\frac{D^2 \frac{0,065}{F} \Delta H}{H^2} - \frac{D^3 \frac{0,065}{F} \frac{\omega}{n}}{H^2} - \frac{H^2 \frac{F}{0,065} \frac{\omega_v}{n}}{D} \right)$$

a „H” és „D” fenti értékét tekintetbe véve kapjuk

$$\Delta D = \pm 1,19 \text{ m.}$$

Ha a ΔD -t hibamaximumot tekintjük s ha a középhibát abból a feltételből számítjuk, hogy az a hibamaximumnak egy harmada, akkor

$$\mu_k = \pm 0,4 \text{ m.}$$

(A berlini Landesaufnahme gyakorlatilag kapott eredmények alapján számított középhibája ehhez közel álló volt.)

Ez a hibamaximum $5^\circ - 6^\circ$ -os lejtő esetén a szintvonalat vízszintes értelemben mintegy 12 m-rel $12^\circ - 15^\circ$ -os lejtő esetén pedig 6 m-rel tólhatja el.

Tehát a fenti megállapítás szerint, ez a felvételi mód 1:20.000-es méretarányban — 12°-os lejtők esetén — volna csak alkalmazható.

A 2. esetben megadott pontosságú térképhez a felvétel elemeit kell megállapítani. A hibaegyenlet 2. és 3. tagját elhagyhatjuk. Független álló-tengelyű felvételek esetén, ΔD nek a méretarány által megkívánt kis értéke miatt, oly kicsiny ΔH -t és ezáltal nagy kidolgozási méretarányt kapunk, melyhez a planigráfnál beállítható racionális felvételi magasságon, felvételeket készíteni nem lehet.

A planigráfnál nagy kidolgozási méretarány azért sem célszerű, mert annak növelésével a lemez nagyítását is fokozzuk anélkül, hogy a mérőjel nagyítását változtatnánk. Túl kis mérőjellel való munka nem vezet kielégítő eredményre. Viszont a mérőjelnél alkalmazott nagyítás a lemezt is nagyítja; ezáltal a lemez a kétféle nagyítás következtében már nem lesz éles, tehát pontosan dolgozni nem lehet.

Ha megadott pontosságú térképhez kell a felvétel elemeit megállapítani, akkor jobb, ha a b) esethez fordulunk, vagyis korvergeng-tengelyű felvételeket készítünk.

A felvételi elemek megállapításához elegendő, ha a hibaegyenlet első tagját vesszük.

$$\Delta m = \frac{m^2 \frac{0,065}{F} \Delta H}{H^2}$$

A felveendő terep lejtési viszonyai és a készítendő térkép méretaránya megszabja Δm értéket; ΔH -t pedig válasszuk úgy, hogy

$\frac{m''}{H}$ legfeljebb egyenlő, de lehetőleg nagyobb legyen az egységénél.

Ha $\frac{m''}{H}$ kisebb egyenél, akkor az alapvonal nagyobb a repülési

magasságnál. Ez esetben a felvétel-párok csatlakoztatása körülményes és a túl nagy konvergencia a beállítást is nehézkessé teszi. A kidolgozásnál a képelfordulás miatt állandóan a Dowe prizmaival kell dolgozni, s a túl nagy alapvonal könnyen veszélyezteti a sztereoszkópikus látást, különösen a plasztikusan ábrázolt területrészek közepén.

Ha $\frac{m''}{H}$ nagyobb egyenél, akkor hogy a szükséges pontosság elérhető legyen, nagynek kell lennie a kidolgozás méretarányának, vagyis csak kis repülési magasságból lehet készíteni a felvételeket.

Leghelyesebb, ha a gyakorlat követelményeit is tekintetbe vesszük. A repülést, hogy sztereoszkópikusan fedett, hézagmentes sorokat kapjunk, úgy kell elrendezni, ahogy az a 6. ábrából kitűnik.

Két-két összetartozó felvételpár egymástól való távolsága:

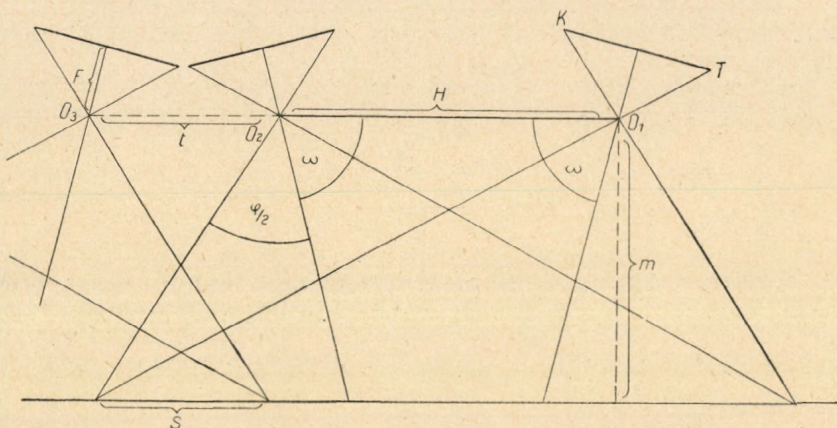
— $t = \frac{H}{3}$. Vagyis a felvételpárok átfogással készüljenek oly módon, hogy az 1 és 2 lemez dülése egyirányú, a többi váltakozva ellenkező. Ekkor az 1-3, 2-5, 4-7 stb. lemezek képeznek egy felvétel-

párt. (A 6. ábra nem ezt az esetet tünteti fel.) Előnye az, hogy a felvételek készítésénél a szükséges konvergencia könnyen keresztülvihető s a lemezek megvilágítása egyforma időközökben $\left(\frac{H}{3}\right)$ történik.

Hogy az egyes lemezpárok hézagmentesen csatlakozzanak, jó ha azok legalább $\frac{1}{3}$ -ban fedik egymást. A fedés szükséges részben a terepen lévő magasságkülönbségek, részben a repülőgép ingadozó járása miatt, mert ezen körülmények, mint a relatív magasságkülönbségben beálló változások, a lemezméretarányt bizonyos határok között megváltoztatják.

Igy tehát hézagmentes csatlakozás csak a hasznos lemezterület csökkentésével érhető el.

Ha a felvételpárok átfogással készülnek; és a konvergencia szöge a kamra félnyílásszögének kiegészítő szögével egyenlő, akkor a közeli (k) lemezoldalhoz tartozó fősugar a függőleges.



6. ábra.

Tehát:

$$\omega = 90^\circ - \frac{\varphi}{2}; \quad s = t = \frac{H}{3};$$

$$\text{és } H = m \operatorname{tg} \left(90^\circ + \frac{\varphi}{2} - \omega \right),$$

$$\frac{m}{H} = \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi}.$$

A hibaegyenlet akkor a következőképp alakul:

$$\Delta m = \frac{0,065 \cdot \Delta H}{F \operatorname{tg}^2 \varphi}$$

A készítendő térkép méretaránya meghatározza „ Δm ” értéket, így a kidolgozás méretarányára jellemző

$$\Delta H = \frac{\Delta m F \operatorname{tg}^2 \varphi}{0,065}.$$

Ezután tekintetbe véve azt, hogy a lemezek nagyíthatósága a legkedvezőbb esetben csak 5-szörös, — a planigráfon pedig a kidolgozás méretarányának növelésével lineárisan növekedik a lemezek nagyítása, tehát kb. 5 dm nek a kidolgozás méretaránya által meghatározott értéke lehet maximálisan a repülési magasság.

Milyenek legyenek a felvétel elemei 1:10 000-es térkép esetén, 12°–15° lejtőnél, hol $\Delta m = 0,25$ m-rel, $F = 0,21$ m és a lemez méret 13×18 cm. A hézagmentes csatlakozás elérése végett, a felvételek készítésénél a lemezek által fedett terület $\frac{1}{3}$ -val, — mint biztonsági tényezővel — számolunk, így „ φ ” kiszámításánál nem szükséges csökkenteni a lemezterületet.

Konvergens felvételeknél a rövidebb lemezoldal párhuzamos a repülés irányával, így

$$\varphi \sim 35^\circ$$

$$\Delta H = \frac{0,25 \times 0,21 \times \operatorname{tg}^2 35^\circ}{0,065} \sim 0,4 \text{ m,}$$

ami 0,2 mm-nek felel meg 1:2000 méretarányban: 5 dm pedig a 1:2000 méretarányban 1000 m-rel egyenlő, így a repülési magasság

$$m = 1000 \text{ m.}$$

$$H = m \operatorname{tg} \varphi \sim 700 \text{ m.}$$

Ugyanezen felvételi elemek felelnek meg 1:25.000-es térkép esetén, ha a lejtő 5°–6°.

Ha 1:25.000-es térkép esetén 12°–15° a lejtő és ha a szintvonalak vízszintes helyzetének pontosságát 0,1 mm vesszük, akkor

$$\Delta m = 0,6 \text{ m és}$$

$$\Delta H = \frac{0,6 \times 0,21 \operatorname{tg}^2 35^\circ}{0,065} = 1 \text{ m;}$$

ami 0,2 mm-nek felel meg 1:5000-es méretarányban; 5 dm 1:5000-ben pedig 2500 m-rel egyenlő, ennyi lesz tehát a repülési magasság. Az alapvonalhosszúság

$$H = m \operatorname{tg} \varphi \sim 1800 \text{ m}$$

a felvételeket tehát 600–600 m-re és mintegy 72,5°-os düléssel kell készíteni.

Meghatározhatjuk még a biztonsági fődés leszámításával az egyes lemezpárból feldolgozható terület.

Ezen felvételi mód mellett a lefényképezett terület egyik mérete

$$H - \frac{H}{3} = \frac{2}{3} H.$$

A hosszabb lemezoldal méretaránya, mivel az ehhez tartozó fősugár függőleges és a repülési magassággal „ m ”-el egyenlő

$$\frac{1}{M_k} = \frac{F}{m \cos \frac{\varphi}{2}},$$

így a lefényképezett terület másik mérete, leszámítva az oldalirányú

csatlakozáshoz szükséges fődést (amit szintén a fedett terület $1/3$ -ában vehetünk fel).

$$a \cdot M_k = \frac{a}{3} M_k = \frac{2}{3} \frac{a m \cos \frac{\varphi}{2}}{F}$$

ez lesz egyben a felvételi sorok egymástól való távolsága is.

A feldolgozható terület pedig

$$T = \frac{2}{3} H \frac{2}{3} \frac{a m \cos \frac{\varphi}{2}}{F} = \frac{4}{9} \frac{H m a \cos \frac{\varphi}{2}}{F}$$

Jelen esetben a felvételi sorok egymástól való távolsága

$$\sim 1360 \text{ m és } T \sim 1,6 \text{ km}^2$$

Ezen értékek természetesen nem szigorú értékek, mert több körülmény lényegesen befolyásolja, amit nem lehet számításba venni.

Pl. Befolyásolja az eredményeket, ha szintvonal vízszintes fekvésének hibáját nem $0,1 \text{ mm}$ -nek, hanem $\pm 0,1 \text{ mm}$ -nek, azaz maximumban $0,2 \text{ mm}$ -nek választjuk. Ez indokolt volna már azért is, mert a térképek minden pontjának megbízhatósága $\pm 0,1 \text{ mm}$.

Azonban a fellépő zavaró körülmények (szemcsenagyság, holtmozgások stb.) az eredményeket úgy is rontják. Viszont az egyén gyakorlottsága a kidolgozásban a pontosságot növeli.

Egy körülményre azonban feltétlenül tekintettel kell lenni és pedig arra, hogy a lemez méretaránya semmi esetre se legyen kisebb, mint amely határt a készítendő térkép méretaránya vízszintes értelemben megkíván. Ez pedig, mint láttuk a gyakorlati tapasztalatok alapján:

1: 5000-es térképnél	1: 7500-as lemez méretarány,
1: 10000-es	1: 12500-as
1: 25000-es	1: 15000-es

ha a terep vízszintes értelemben tagolt.

A földi fotogrammetria tárgyalásánál ez volt a vezérfonál, mert a szélső pontosságot ezzel is el lehetett érni. A légi fotogrammetriában a felvételi álláspont mozgó volta és a hégagmentes felvételek készítésének szükségessége gyakorlati követelményeket támaszt, melyek folytán a gazdaságosság szempontjából fontos — legkisebb — lemez méretarányt nem lehet mindenütt alkalmazni.

A ferdetengelyű felvételek — mint láttuk — nem alkalmasak arra, hogy egyforma megbízhatóságú térképeket készítsünk belőlük. Emellett nem látnak jól be a terepbe és az egyoldalú felvétel folytán a vízszintes elemek kirajzolása sem egészen megbízható.

Az álló-függőleges tengelyű felvételeknél szintén csak kedvező körülmények között érhető el az 1:10000-es térképtől megkívánt pontosság, az alapvonal és a repülési magasság kedvezőtlen viszonya folytán.

A konvergenziával készült álló-tengelyű felvételeknél 1:25000-es térkép esetén 2500 m repülési magasság mellett, a lemez távoli oldalán a lemez méretarány közel van 1:15000-hez, így itt is összhangban vannak a gazdaságosság és a szélső pontosság. 1:10000-es térképnél

lehetne a szintvonal vízszintes helyzetének pontosságát 0,2 mm-re megadni, akkor a kidolgozás méretaránya lehetne 1:4000, a repülési magasság 2000 m, az alapvonal 1400 m és a lemez méretarány is közelebb volna a leggazdaságosabb értékéhez. Ekkor azonban a felépő véletlen jellegű hibák az 1:10000-es térképtől megkívánt pontosságot veszélyeztetik.

Igy leghelyesebb, ha a kettő számtani közepével dolgozunk.

Vagyis legyen a kidolgozás méretaránya mintegy 1:3000, a repülési magasság 1600 m, az alapvonal hossza 1200 m, a konvergencia szögek 72°–73°.

Ekkor a felvételeket 400–400 m kint kell készíteni.

A felvételi sorok egymástól való távolsága

$$\frac{2}{3} 0,18 \times 1600 \cos 17,5^\circ = 870 \text{ m.}$$

Az egy lemezből feldolgozható terület.

$$T = 870 \text{ m} \times 800 \text{ m} = 0,7 \text{ km}^2$$

Mint látható, a földi fotogrammetria konvergens felvételekkel 1:5000–1:25000-es méretarányú térképek készítésénél; a konvergenciával készült álló-tengelyű légifelvételek 1:10000–1:25000-es méretarányú térképeknél alkalmazhatók gazdaságosan, természetesen, ha a felveendő terep arra alkalmas.

Az alappontok száma városmérésekben.

Oltay Károly.

Az alábbi táblázatban egybeállítottam néhány hazai és néhány külföldi városmérés alappontjainak számát és pedig külön a háromszögelésieket és külön a sokszögelésieket.

F. sz.	Város	Terület hektárban	Alappontok száma			Egy hektárra eső pontok száma		
			Háromszögelés	Sokszögelés	Összes	Háromszögelési pont	Sokszögelési pont	Összesen al-pont
1	Lipcse	1103	—	719	—	—	0,650	—
		11187	849	—	—	0,076	—	—
2	Berlin	6660	563	2985	3558	0,087	0,448	0,53
3	Drezda	10760	453	4400	4858	0,043	0,419	0,45
4	Deggendorf a. D.	850	56	800	856	0,066	0,941	1,01
5	Kempten	1668	153	1504	1657	0,092	0,902	0,40
6	Bern	—	—	—	—	0,035	1,360	1,40
7	Strassburg	7200	—	6164	—	—	0,855	—
8	Charlottenburg	850	62	—	—	0,073	—	—
9	Allenburg	1207	151	—	—	0,125	—	—
10	Veszprém	400	57	913	970	0,142	2,280	2,42
11	Budafek	1295	137	890	1027	0,106	0,687	0,79
12	Kecskemét	1183	109	1095	1204	0,092	0,930	1,02
13	Mohács	334	38	339	377	0,113	1,014	1,13
					Átlag	0,09	0,95	1,08
					összes:	1,04		

Az összeállítás szerint az egy hektárra eső alappontok számát átlagban 1,04-nek vehetjük.

A pontok megoszlása pedig — szintén átlagos értékben — a következő:

háromszögelési pont	-----	9 ³ / ₀
sokszögelési pont	-----	91 ⁰ / ₀
összes pont	-----	100 ⁰ / ₀

Ezek alapján az előzetes kalkulációkban hektáranként egy pont vehető alapul, a pontok megoszlására pedig 10⁰/₀ háromszögelési és 90⁰/₀ sokszögelési vehető számításba.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének közleményei.

Az egyesület a március 2-án és április 23-án tartott választmányi ülésének határozata értelmében az alábbi átiratot intézte a Budapesti Mérnöki Kamarához:

Méltóságos

Dr. Kossalka János

*műgyetemi tanár, orsz. képviselő úrnak
a Budapesti Mérnöki Kamara Elnökének.*

Budapesten.

Méltóságos Uram!

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete mult év március hó 9-én, a Mérnöki Kamaránál 2105/928. sz. alatt iktatott, Szánthó Ferenc választmányi tag által előterjesztett indítvánnyal fordult a Mérnöki Kamarához, a geodéziai munkálatok tárgyában.

Az akkor előterjesztett indítványcsoportnak egyik legfontosabb része azoknak az egészségtelen állapotoknak kiküszöbölésére vonatkozott, hogy a hatóságok — a közszállítási szabályrendelet nyilvánvaló félremagyarázásával és helytelen alkalmazásával — a mérnöki szellemi munkálatok munkábaadásánál — hasonlóan az ipari munkálatokhoz és szállításokhoz — nyilvános versenytárgyalásokat, árlejtéseket tartanak.

Ennek a helytelen gyakorlatnak a közérdekre káros hatását indítványunk mellékleteiben bőségesen megokoltuk és feltártuk, ez alkalommal bátorkodunk az ott kifejtettekre hivatkozni.

Miután most — a Közszállítási Szabályrendelet revíziójának tárgyalása alkalmával a fenti kérdés előtérbe nyomul s annak megoldására az általános mérnöki érdekekre való tekintettel a legkedvezőbb alkalom kínálkozik — mély tisztelettel kérjük Méltóságodat, kegyeskedjék a tárgyalások folyamán odahatni, hogy a Mérnöki Kamara az egyetemes mérnöki érdekek összeegyeztetésével a közérdek szempontjából egyedül helyes, alábbiakban részletezett álláspontra helyezkedjék:

1. A kibocsátandó szabályrendelet foglaljon magában egy sza-

kaszt, mely szerint a mérnöki szellemi munkák, így különösen a geodéziai munkálatok — közelebbről községek és városok felmérése —, továbbá városszabályozási és városfejlesztési tervek, programmok, építési szabályrendeletek, közművek — mint utak, csatornák, víz- és gázvezetékek, középületek tervezési munkálatai — nem vonhatók be a Közszállítási Szabályrendelet rendelkezései alá, miután ezek a munkálatok nem tekinthetők ipari, vagy mezőgazdasági, erdészeti és bányászati munkálatoknak, vagy szállításoknak.

2. Kérje a Mérnöki Kamara a Kormányhatóságot, hogy a mérnöki szellemi munkálatok munkába adására vonatkozólag bocsásson ki hatóságai részére egy külön szabályrendeletet, mely a következő fő elveket tartsa szem előtt:

a) A végrehajtandó munkálat programja minden esetben szakértő mérnökkel dolgoztassék ki előzetesen, egy pontos költség-előirányzattal együtt, mely magába foglalja a munkálat minden részletére kiterjedve azokat az átalányösszegeket és egységárakat is, amelyek mellett a munkálat a közérdek szempontjából helyesen és amellett műszakilag jól és pontosan végrehajtható és amellett tekintettel van arra, hogy a megbízott mérnök egyéni szellemi munkájának ellenértékét, tudományos képzettségének és gyakorlati ismereteinek méltó díjait megkaphassa.

Ha a munkáltató hatóságnak szakértő hivatalnoka nem volna, forduljon szakértő kiküldése végett a Mérnöki Kamarához.

b) A munkálatokra való pályázati felhívás legyen általában nyílt, de nagyobb tervezetek készítésénél, mely különleges tudományos, technikai vagy művészi ismeretet igényel, legyen megadva a mód korlátolt pályázati felhívásra is. A munkálatok odaitélésénél fokozottabban ügyeljenek a hatóságok a mérsékelt munkadíj-felszámítás mellett az ajánlattevő megbízhatóságára, továbbá arra, hogy az illető mennyiben rendelkezik a kérdéses munkálat végrehajtásához szükséges tudományos vagy művészi ismeretek mellett a különleges gyakorlati tapasztalatokkal és technikai berendezésekkel.

c) Bizonyos — munkanemenként specializálva megállapított értékhatárt meghaladó — munkadíjat feltételező pályázatoknál a munkaadó részéről minden esetben szerveztessék egy 5 tagú bizottság, mint véleményező szerv és ennek a bizottságnak legalább egy tagja legyen mindenkor a Mérnöki Kamara által kiküldött szakértő.

a) A munkálatok egész folyama, átvétele és leszámolása alatt szakértő ellenőr alkalmazására köteleztessenek a munkaadók, aki a közérdek megóvása céljából messzemenő hatáskörrel ruházandó fel.

Abban a reményben, hogy a fentiekben kifejtett irányelvek úgy a Kamara hivatalos felfogásával, mint Méltóságod meggyőződésével és törekvéseivel is megegyeznek, kérjük indítványunk részletes tárgyalását.

Budapest, 1929 március 2.

Maradtunk kollegiális tisztelettel:

Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete

Szánthó Ferenc s. k.
főtitkár.

Oltay Károly s. k.
elnök.

A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai.

17. Epöl.

Esztergom vm. esztergomi járásában.

A község egész területe 2189 hold, 3525 részlettel.

Tagosítandó terület 1374 hold, 2056 részl. Kiegészítendő terület 815 hold, 869 részl., ebből belsőség: 52 hold, 278 részl.

Betétes község.

A község területe 100%-ban dombos.

A részletek a tagosítandó területen szabályosak, egyenes mesgyékkel.

A község a vasúttól 7 35 km re fekszik.

A tagosítás a 30/1909. I. M. rendelet 63. §-ának „d” pontja alapján hajtandó végre.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egység-árak, ha egy tagban osztatik ki: 1374 hold à 19 P. 26106 P — f.
Ha a kiosztás két tagban történik, akkor 20% többletet számítva kiosztott holdanként: 22 P 80 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 24 P 70 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:
belsőség: 52 hold, à 640 P --- --- --- --- --- 332 P — f
szőlők: 177 hold, à 6.40 P --- --- --- --- --- 1132 „ — „
tanyai birtokok 35 hold, à 2.40 --- --- --- --- --- 84 „ — „
uradalmi birtokok, legelők, erdők 551 hold, à 2 P. 1102 „ — „
Tagosítandó területek összköltsége --- --- --- --- --- 26106 „ — „
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, * illetve felülvizsgálat költségei 50% --- --- --- --- --- 13053 „ — „

Összesen: 39159 P — f

A kiegészítendő terület összes költsége --- --- --- --- --- 2651 P 60 f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, illetve felülvizsgálat költségei 25% --- --- --- --- --- 662 „ 90 „

Összesen: 3314 P 50 f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége: 42473 P 50 f

Budapesten, 1928. évi szeptember hó 27-én.

A mérnöki kamara részéről: Oltay Károly műegy. tanár s. k.,
a földművelésügyi min. részéről: Hellebronth Béla műsz. tan. s. k.,
a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről: Györi Ottmár min. tan. s. k.

18. Balmazújváros.

Hajdúvármegye központi járásában.

A község egész területe 45111 hold, 1246 négyszögöl, 11500 részlettel.

Tagosítandó terület 3042 hold, 1294 négyszögöl, 3240 részl.

Kiegészítendő terület 42068 hold, 1552 négyszögöl, 8260 részl., ebből belsőség 771 hold, 1270 négyszögöl, 4335 részl.

Közös legelő összterülete 1628 hold, 1562 négyszögöl, 5 részl.

Háromszögelés 1906-ban volt és kövel lett állandósítva.

A birtokívek száma 6004.

A község lélekszáma 15630.

Betétes község.

A terep alakzata sík.

A tagosításra a 30/1909. I. M. rendelet 63. §-ának „d” pontja irányadó.

Felvétel 1:2880 méretarányban történjék.

Napszámbér (községi előljáróság bemondása szerint) 3—4 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „) 6—8 P.

Vasuti állomás helyben van.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egység-
árak, ha egy tagban osztatik ki: 3042 h. à 14 P. 42588 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20% többletet számítva,
kiosztott holdanként 16 P 80 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet szá-
mítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 18 P 20 f.

Tagosítandó területek összköltsége ----- 42588 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat

költsége 50% ----- 21294 P — f

Összesen 63882 P — f

Tekintettel egyrészt a kiegészítendő terület nagy kiterjedésére s arra, hogy a földadó kataszteri munkálatok, valamint a betétek rendszeresen vannak keresztül vezetve s annak elvégzése nem szükséges, az egységárak nem állapítottak meg.

Budapesten, 1928. évi november hó 3 án.

A mérnöki kamara részéről Otay Károly műegy. tanár s. k.,
a földművelésügyi min. részéről Hellebronth Béla műsz. tan. s. k., a
m. kir. 22. földm. felügyelőség részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

19. Tamási.

Tolna vm. ben tamási járásban.

A község egész területe 7227 hold, — négyszögöl, 15350 rész-
lettel.

Tagosítandó terület 5679 hold, 11279 részlettel. Kiegészítendő
terület 1548 hold, 4071 részl., ebből belsőség 169 hold, 1522 részl.

Közös legelő összterülete 487 hold és összefüggő.

Háromszögelés 1859-ben volt, de állandósítva nincsen.

A birtokívek száma 3012.

A község lélekszáma 6000.

Betétes község.

A terep alakzata 25%-ban dombos, fás részben szőlőkkel, la-
kóházakkal. A parcellák mozaikszerűek Ezen terület a tagosításba
nem vonandó be, de felméréndő. 75% hullámos, nyílt; ez a tago-
sítandó terület.

A tagosítandó terület részletei szabályosak, szalagparcellák, egyenes mesgyékkel.

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

A felvétel 1:2000 méretarányban történjen.

Napszámber (községi előljárásnak bemondása szerint) 3:50 P.

Napi fuvardíj (” ” ” ”) 12 P.

Vasúti állomás van.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki: 5679 h. à 21 P. 119259 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, akkor 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 25 P 20 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva, ténylegesen kiosztott holdanként: 27 P 30 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 169 hold, à 15 P	2535 P — f
kertek, szőlők: 250 hold, à 12 P	3000 ” — ”
törpe birtokok: 574 hold, à 12 P	6888 ” — ”
legelők, erdők: 555 hold, à 3 P	1665 ” — ”
Tagosítandó területek összköltsége	119259 ” — ”
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, illetve felülvizsgálat költségei 50%	59629 ” 50 ”

Összesen: 178888 P 50 f

A kiegészítendő területek összes költsége 14088 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, illetve felülvizsgálat költségei 25%

3522 P — f

Összesen: 17610 P — f

Tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége 196498 P 50 f

Budapest, 1928. évi november 9-én.

A mérnöki kamara részéről: Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földművelésügyi min. részéről: Hellebronth Béla műsz. tan. s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről: Győri Ottmár min. tan. s. k.



„TECHNIKA”

kő- és könyvnyomda, kiadóvállalat, könyv-, papír- és rajzszerkereskedés részvénytársaság

Fénymásoló üzem

Budapest, I. kerület, Budafoki-út 5. sz.

Telefon : József 386-05.

Telefon : József 386-05.



Kiadásában megjelentek

a földmérési célokra legalkalmasabb geodéziai nyomtatványok :

Kiosztási birtokív fehér okmánypapíron ívenként	14 fillér
Kiosztási földkönyv „ „ „	14 „
Mérési részletrajz „ merített papíron kétszín nyomással „	14 „
Méretezett kitűzési térkép „	14 „
Tahimetria nyomtatv. fehér merített papíron „	14 „
Részletek számítása „ „ „	14 „
Költségvetés nyomtatvány fehér papíron „	5 „

100 ív rendelésnél (vegyesen is) 10% engedmény.

Allandó raktár magyar és külföldi technikai művek és folyóiratokban. Speciális üzlet építészeti, mérnöki művek és nyomtatványokban. Elvállalja technikai művek sokszorosítását, bizományi kezelését és kiadását.

Litografiájában művészi kivitelben készülnek plakátok, tervrajzok, térképek, levélpapír-fejnyomatok, jegyzetek stb. stb.

Rajzpapírok, körzők, rajzszerkek, faárúk és vegyészeti cikkek legnagyobb választékban.

Nyomtatványokat modern kivitelben, mérsékelt áron készít.

A „TECHNIKA” kő- és könyvnyomda, kiadóvállalat, könyv-, papír- és rajzszerkereskedés részvénytársaság a technikai körök részvételével alapított és azok ellenőrzése mellett működik. Napi bruttóbevételének egyrészt a műegyetemi hallgatók segélyezésére fordítja.

GEODÉZIAI MŰSZEREKET

mérnöki felszereléseket
árfelemelés nélkül

részletfizetésre

is szállít

SÜSS NÁNDOR

PRÉCIZIÓS MECHANIKAI ÉS OPTIKAI INTÉZET RÉSZV.-TÁRS.

BUDAPEST, I. KER., CSÖRSZ-UTCA 39.

TELEFONSZÁM : 500—65.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:

OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:

SZILÁGYI BÉLA

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

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem

Postatakarékpénztári csekkszámja száma: 45.223.R.

TARTALOM:

<i>Oltay Károly</i> : A papiros méretváltozásának hatása a szögekre	113
<i>Dr. Trájer István</i> : A Magyar Fotogrammetriai Társaság megalakulása	118
<i>Rédelyi László</i> : Berlin légifelvétele	121
<i>Kovács Oszkár</i> : A run kiküszöböléséről	124
<i>Dr. Trájer István</i> : A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése	129
<i>Hofhauser Jenő</i> : Megjegyzések „A Szepessy-féle tahiméter” c. cikkhez	145
A tahimétria térhódítása az országos részletmérésekben	147
A Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének közleménye	153
<i>A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai:</i>	
20. Hajós	158
21. Rábaszentmihály	159
22. Harta, Dunatetőten, Vejte, Hartaimikla, Hartaibojár, Patajibojár, Érsekiharta	160
Személyi hírek	161
Nemzetközi fotogrammetriai kongresszus Zürichben	163

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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő. Kéziratokat nem őrünk meg.



Ajánlható magyar nyelvű geodéziai és mérnöki művek:

	Pengőár
Bánky—Ridly, Földbirtokreformnovella, az alaptörvény, joggyakorlattal	10—
Bodola Lajos, A mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere	6—
— — A rudas területmérőkről	1—
Buday L., Agrárpolitika	8—
Buday B., Közutaink jövője	1—
— — Magyarország közutai	1—
Debauve, A közutak	4—
Dobieczy S., Helyiérdekű vasútaink alapítása és építése	3—
Erdős F., Tiszaszabályozás	—80
Haich K., Helyiérdekű vasutak	3—
Hoffmann A., A magyar körvasút	2—
Kazinczy Gábor, Logarithmikus számolólécek használata	1:20
Konkoly—Thege Gy., Magyarország földbirtokviszonyai és a földbirtokreform	1—
Kossalka János, Tartók statikája I.	12—
Leidenfrost T., Alagcsövezés	5:60
Lipthay S., Vasúti alépitmény	4—
Lukács—Bényei, A vasúti pályaudarok	3—
Máté—Neubauer, A földbirtokreformtörvény és novella a végrehajtási utasításokkal	9:60
Mihailich Győző, Vasbetonszerkezetek I.	17—
— — Kő-, beton-, vasbeton- és fahidak. Ábra- és tervgyűjtemény.	4—
Oltay Károly, Geodézia. I. (A mérés, számítás és a térképrajzolás alapelvei és fontosabb segédeszközei.)	13—
— — II. (A vízszintes mérés alpműveletei és műszerei.)	
— — III. (A vízszintes mérés módszerei.)	
— — IV. (A magasságmérés műszerei és módszerei.)	7—
— — Geodézia. II. folyam. (Könyomat)	6:40
— — A geodézia elemei.	8—
— — A szabatos prizmás tahiméter	2:40
— — Logarithmus-könyv négy számjeggyel. Stereotip kiadás. Tartalma: I. A számok logaritmusa. II. Antilogarithmusok. III. A trig. függvények logaritmusa. IV. A trig. függvények számértékei. V. Négyzetek, gyökök stb. VI. Goniometriai alapképletek. VII. A síkháromszögre vonatkozó alapképletek. VIII. Néhány fontosabb szám és logaritmusa. IX. A földi ellipsoid méretei. X. Hosszmértékek. XI. Területmértékek. XII. Csillagászati adatok. XII. Adatok a nehézséggyorsulásra. XIV. Mérőszámok. XV. Sűrűségek. XVI. Tágulási együtthatók. XVII. Elektrotechnikai állandók. XVIII. Szilárdsági adatok	4—
— — Fotogrammetria	6:40
— — Az Eötvös-ingával végzett függővonaldeviáció-meghatározások	8—
— — Die Genauigkeit der Lotabweichungsbestimmungen mit der Eötvös-schen Drehwage	8—
Rankine, Mérnöki kézikönyv	16—
Rohringer Sándor, Hidraulikai számítások	14:40
Szesztay, Gazdasági vasutaink hálózatának fejlesztése	—80
— — Helyiérdekű és gazdasági vasutak	—80
— — Földmérőeljárás parcellázásoknál. (Házhelyelosztás Érden. Bérparcellázás Sárbogárdon.)	1:60
Szily Kálmán, Mechanika. I. (Statika.) 2. kiad.	16—
— — — II. (Dinamika.)	20—
— — — III. (Szilárdságtan.)	24—
Torday M., Gyakorlati bevezetés vasutak nyomjelzésébe. Kötve	12—
Zelovitch K. A magyar vasutak története	6—
— — Vasúti felépitmény (A közlekedési szakkönyvtár 11. sz.)	3—
— — Vasúti felépitmény (A felépitmény méretezése 1927.)	16—
Zielinski Sz., út- és vasútépítéstan	12—
Műszaki Évkönyv. Építészeti és mérnöki naptár	6—

Beszerezhetőek a

„Technika“ Rt. könyv- és papírkereskedésében Budapest, I., Budafoki-út 5. — Telefon: József 386—05.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

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

Megjelenik havonként
legalább egy ív terjedelemben.

A papiros méretváltozásának hatása a szögekre.

Oltay Károly.

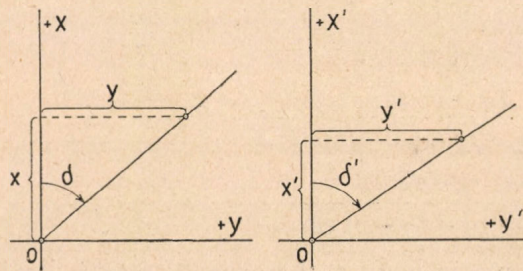
1. A mérőszámokat (kottákat) nem tartalmazó térképeken, például kataszteri térképeken dolgozva, sohasem mellőzhető a papiros méretváltozásának megállapítása és tekintetbe vétele, mert a meglévő méretváltozások elhanyagolásából származó hibák esetleg nagyon felülmulhatnak a mérésben elérhető és meg is kívánt pontosságot.

2. A papiros méretváltozásának a rajzon levő *hosszakra és területekre* való hatása és annak tekintetbe vétele eléggé ismeretes; ehelyütt arra akarom felhívni a figyelmet, hogy a *méretváltozás a szögeket is deformálja* és pedig a legtöbb esetben olyan méretekkel, amelyet a szögfelrakás és a szöglemérés — még primitívebb végrehajtás esetén is — megérezhet.

A méretében megváltozott papiroson levő rajz voltaképpen vetülete (projekciója) az eredeti rajznak, miért is a *Tissot-féle* torzulási törvények használhatók fel a szögtorzulás számértékének megállapítására.

A jelen cikkben nem kívánok foglalkozni a kérdés szigorú, elméleti tárgyalásával és megoldásával, hanem csak olyannal, mely tekintettel a bekövetkező torzulások aránylag kis értékeire, a gyakorlati igényeket teljesen kielégítheti. Ezért *jelteszem, hogy a hossztorulás maximuma és minimuma a rajzon kijelölt koordináta tengelyek irányában van, vagyis, hogy a Tissot-féle torzulási főirányok a koordináta irányokkal azonosak.*

A koordináta tengelyek irányában a méretváltozást együtthatók legyenek ξ és η . Ezek számértékei az x és y irányban kijelölt ismeretes hosszúságoknak (szelvénykeret méretei, koordináta négyszögek hosszai, stb.) lemérésével egyszerűen megállapíthatók, tehát ismereteknek vehetők.



1. ábra.

Valamely tetszőleges iránynak az x tengellyel bezárt irányszöge legyen δ az eredeti és δ' a megváltozott papiroson.

Az 1. ábra szerint

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{y}{x} \quad \text{és} \quad \operatorname{tg} \delta' = \frac{y'}{x'}$$

vagyis

$$\operatorname{tg} \delta' = \frac{y'}{x'} \cdot \frac{x}{y} \operatorname{tg} \delta$$

ámde $x' = x(1 + \xi)$ és $y' = y(1 + \eta)$, tehát

$$\operatorname{tg} \delta' = \frac{1 + \eta}{1 + \xi} \operatorname{tg} \delta$$

Tekintettel arra, hogy a ξ és az η kis számértékek, $\frac{1}{1 + \xi}$ helyett $(1 - \xi)$ írható, továbbá a $\xi \eta$ szorzat elhanyagolható s így

$$\operatorname{tg} \delta' = (1 + \eta - \xi) \operatorname{tg} \delta \quad \dots \dots \dots 1.$$

A méretváltozási együtthatók helyett gyakran azoknak százalékban kifejezett értékét szokás használni. Legyen p a méretváltozás százalékos értéke az x irányban, q pedig az y irányban, azaz

$$\xi = \frac{p}{100}$$

tehát

$$\eta = \frac{q}{100}$$

$$\operatorname{tg} \delta' = \left(1 + \frac{q - p}{100}\right) \operatorname{tg} \delta \quad \dots \dots \dots 2.$$

Vagyis a szögnek a papiros méretváltozása miatt bekövetkező értékváltozása függ a $(q - p)$ különbségtől (zérus, ha $q = p$) s függ a szög nagyságától, δ -tól.

Az 1., illetve a 2. képlet alapján a

$$\Delta = \delta' - \delta$$

szögtorzulás is egyszerűen számítható. Nevezetesen

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \Delta &= \operatorname{tg} (\delta' - \delta) = \frac{\operatorname{tg} \delta' - \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \delta'} = \\ &= \frac{(q - p) \operatorname{tg} \delta}{100 + (q - p) \operatorname{tg}^2 \delta + 100 \operatorname{tg}^2 \delta} = \\ &= \frac{(q - p) \sin 2\delta}{200 + (q - p) - (q - p) \cos 2\delta} \quad \dots \dots \dots 3. \end{aligned}$$

A 3. képlet világosan mutatja, hogy a Δ maximális értékű lesz, ha $2\delta = 90$, azaz ha $\delta = 45^\circ$.

A Δ maximális értéke az alábbi képletekből számítható

$$\operatorname{tg} \Delta_{\max} = \frac{q-p}{200+(q-p)}$$

Tekintve, hogy a Δ_{\max} kicsi szög, ívpercekben kifejezett értéke a következő

$$\Delta_{\max} = \varrho' \frac{q-p}{200+(q-p)} \dots \dots \dots 4.$$

ahol

$$\varrho' = 3437,7'$$

3. Eddigél csak az irányszögek torzulásával foglalkoztunk, ámde a levezetett képleteket tetszőleges szögek redukálására is felhasználhatjuk, mert bármely φ szög, mint az egyes száraitra vonatkozó irányszögek különbsége állítható elő, azaz

$$\varphi = \delta_j - \delta_b$$

tehát

$$\Delta_\varphi = \Delta_j - \Delta_b$$

Mekkora lesz a szögtorzulás maximális értéke?

Nyilvánvaló, hogy a szögtorzulás az olyan szögre nézve lesz a legkedvezőtlenebb, amelynek szárai 45° alatt hajlanak a koordináta tengelyekhez, tehát

$$[\Delta_\varphi]_{\max} = 2 \Delta_{\max}$$

azaz

$$[\Delta_\varphi]_{\max} = \varrho' \frac{q-p}{100 + \frac{1}{2}(q-p)}$$

Néhány számértéket erre a baloldali táblázat nyújt.

$q-p$	A méretváltozás miatti legnagyobb szög'orzulás
0,03 %	0° 1'
0,10 %	0° 3'
0,20 %	0° 7'
0,50 %	0° 17'
1,00 %	0° 34'
1,50 %	0° 51'
2,00 %	1° 8'

Ha meggondoljuk, hogy a 0,1 mm-es rajzi pontosság elérésére a grafikus szögmérés pontosságának 1' körül kell lennie, láthatjuk, hogy aránylag kis méretváltozások esetén is, a szögtorzulás eléggé jelentékeny értékű lehet.

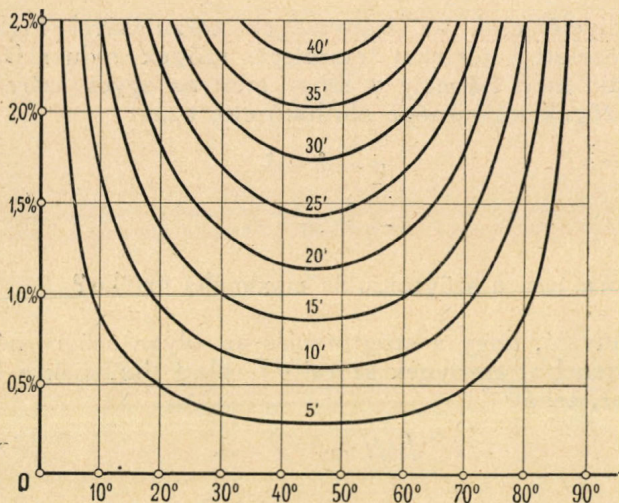
A szögeknek a papiros méretváltozása miatt szükséges redukálása a 2. képlet szerint végzendő. Célszerű, ha grafikont készítünk s ebből vesszük ki a különböző $(q-p)$ és δ értékeknek megfelelő redukiókat.

Ilyen grafikont (Descartes-rendszerű nomogramot) mutat a 2. ábra, amelyen izopleth-vonalak ábrázolják az egyenlő Δ -jú helyeket. A grafikon használata az ábrából világosan látható. Természetesen

a gyakorlatban sűrűbb görbesort szerkesztünk, hogy a perceket a redukcióban biztosan megkapjuk.

4. A *szögtorzulás miatt* a méreteiben megváltozott papíron levő rajz nem ábrázolja többé alakhűen a térszíni alakzatokat, vagyis ha a térképet vízszintesen tartjuk s úgy forgatjuk el, hogy a rajta levő egyik irány a megfelelő mérésiránnyal párhuzamos legyen, úgy a többi irány csak kivételesen lehet párhuzamos a neki megfelelő mérési iránnyal. Matematikailag ez azt jelenti, hogy *megszűnt a konformitás a térszíni alakzatok és a térképen levő vetületük között.*

A felvételeknek meglévő térképekbe, például kataszteri térképekbe való felrakása alkalmával, vagy az arra tervezett építmények-



2. ábra.

nek, kiosztásoknak a helyszínén való kitűzésekor nagyon helytelen eredményeket kapnánk, ha a konformitás megszűntére tekintettel nem lennénk.

Ha a felvétel felrakása alkalmával mért szögeket is fel kell raknunk, akkor azok a fentieknek megfelelő, redukált értékükkel rajzolandók át.

A kataszteri lapon, vagy egyéb nem kottázott térképeken megtervezett építmények, kiosztások kitűzése közvetlenül elvégezhető akkor, ha a kataszteri térkép (vagy egyéb nem kottált térkép) készítésekor felvett és felhasznált összes alappontok fizikai megjelölései (állandósításai) a terepen feltalálhatók. Sajnos ez az eset ritkán fordul elő, mert a kataszteri felmérés a grafikus háromszögelés és mérési vonalak pontjait nem mindig látta el hosszú időre szóló megjelöléssel, hanem csak olyannal, mely néhány év leforgása alatt tönkremegy. A rendes eset tehát az, hogy csak a numerikus háromszögelésből származó alappontok (szelvényenkint rendszeren 3) állanak rendelkezésre s így a kitűzés végrehajtására a mérnöknek kell új alappont-hálózatot létesítenie.

Hibás és rossz eredményekre vezető eljárás volna az, mely ezt az alappont meghatározást *grafikus* trigonometriai és poligonometriai műveletekkel magán a méreteiben megváltozott szelvényen végezné, mert a konformitás megszűnte miatt a szelvény már nem alakhű ábrázolása a térszíni alakzatoknak.

A helyes eljárás az, hogy ezt az alappontmeghatározást a szokásos numerikus eljárásokkal végezzük el s a mérési eredményekből számított koordinátákkal — a méretváltozást is gondosan tekintetbe véve — vezetjük azokat a szelvényre.

Papirosméretváltozások eredeti és sokszorosított kataszteri szelvényeken.

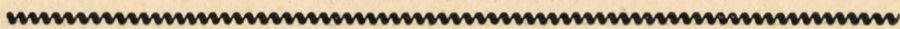
Folyó szám	A szelvény és adatai	A méretváltozás percentuális értéke.		$q - p$	
		q	p		
1	<i>Eredeti kataszteri szelvények 1883-ból</i> A q és p megállapítása 1912-ben történt	4. sz.	+ 0.51 %	+ 0.45 %	+ 0.06 %
2		7. sz.	+ 0.42	+ 0.47	- 0.05
3		9. sz.	+ 0.57	+ 0.49	+ 0.08
4		12. sz.	+ 0.56	+ 0.51	+ 0.05
5		17. sz.	+ 0.73	+ 0.49	+ 0.24
6	<i>Eredeti kataszteri szelvények 1883-ból</i> A q és p megállapítása 1929-ben történt	4. sz.	+ 0.53	+ 0.61	- 0.08
7		7. sz.	+ 0.47	+ 0.53	- 0.06
8		9. sz.	+ 0.64	+ 0.53	+ 0.11
9		12. sz.	+ 0.64	+ 0.56	+ 0.08
10		17. sz.	+ 0.77	+ 0.53	+ 0.24
11		1. sz.	+ 0.80	+ 0.61	+ 0.19
12		2. sz.	+ 0.61	+ 0.51	+ 0.10
13		3. sz.	+ 0.72	+ 0.57	+ 0.15
14		11. sz.	+ 0.58	+ 0.52	+ 0.06
15		15. sz.	+ 0.64	+ 0.59	+ 0.05
16	<i>Sokszorosított kataszteri szelvények közvetlenül a nyomás után (felragasztatlanok)</i>		0.00	0.00	0
17			+ 0.02	+ 0.04	- 0.04
18			+ 0.02	+ 0.02	0
19	<i>Sokszorosított kataszteri szelvények hosszabb tározás után (felragasztatlanok)</i>		+ 0.09	+ 0.25	- 0.16
20			+ 0.12	+ 0.21	- 0.09
21	<i>Sokszorosított kataszteri szelvények tojás fehérjével felragasztva</i>		+ 0.33	+ 1.25	- 0.92
22			+ 0.24	+ 1.59	- 1.35
23			+ 0.05	- 0.10	+ 0.15
24			+ 0.08	- 0.15	+ 0.23

5. A q és p , valamint a $(q - p)$ értékeinek bemutatására méréseket végeztünk néhány szelvényen. E mérések eredményeit a 117. oldalon levő táblázat foglalja össze.

A méréseket részben eredeti kataszteri szelvényeken, részben pedig nyomdai úton sokszorosított ugyancsak kataszteri szelvényeken végeztük el. Az utóbbiaknál kiterjeszkedtem arra az esetre is, amikor a szelvénylapot a szokásos módon tojásfehérjével rajztáblára ragasztottuk.

Amint látható, az eredeti szelvényeken a $(q - p)$ percentuális értéke 0,24-et is elért; átlagos értéke a végzett kísérleti adatokból 0,10.

Feltűnően nagyok a felragasztott szelvények $(q - p)$ értékei, az ilyeneken a szögek rendkívül erős torzulásokat szenvednek.



A Magyar Fotogrammetriai Társaság megalakulása.

Dr. Trájber István.

A sokfelé ágazó társadalmi és tudományos szervezkedésünk eddig erősen érzett és nemzetközi vonatkozásban is fontos hiányát pótolta a magyar társadalom és főképpen a magyar mérnöki kar akkor, amikor f. é. április hó 7-én a kir. József-műegyetem geodéziai tanszékének előadó termében megalakította a Magyar Fotogrammetriai Társaságot. Még a világháború előtt, 1913-ban alakult meg a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság abból a célból, hogy a geodézia sokfelé ágazó tudományának egyik legfiatalabb, de már akkor is sok eredményt ígérő hajtását, a fotogrammetriát elméletileg és gyakorlatilag művelje és ápolja. E nemzetközi tudományos szervezetnek az egyes országokon belül alakult fotogrammetriai társaságok a tagjai. Ennek megalakulását hazánkban akkor a világháború kitörése megakadályozta. Másrészt éppen a világháború a fotogrammetria fejlődésének óriási lendületet adott, mert általa a hozzáférhetetlen ellenséges területek gyors felvétele vált lehetővé. A világháború a repülést is annyira fejlesztette, hogy az hamarosan általános közlekedési eszközzé lett, ezáltal pedig a fotogrammetriának éppen az az ága, nevezetesen a légi fotogrammetria ért el nem várt fejlődést, amely annak legáltalánosabb, a terep alakulásától független, alkalmazását teszi lehetővé a geodéziai felvételek és térképezések terén.

A világháború befejeztével a rendelkezésre álló nagy elméleti és kísérleti anyagot igyekeztek értékesíteni a békés tevékenység céljaira. Számos olyan új műszert készítettek, melyek légi, vagy földi fényképek alapján majdnem automatikus módon nagy kiterjedésű területek sok gyakorlati célra kielégítő pontosságú topografiai térképeit készítik el.

Hatalmas fotogrammetriai irodalom fejlődött ki és gyakorlati alkalmazás terén is egyes országokban nagy eredményeket értek el. S örömmel állapíthatjuk meg, hogy az utóbbi évek alatt mindkét irányban nálunk is olyan tevékenység indult meg, amelyet bátran állíthatunk oda az e téren legkiválóbb nemzetek munkássága mellé.

Ezen eredmények továbbfejlesztése és hasonló törekvések támogatása lesz egyik feladata az új egyesülésnek.

A másik feladata pedig a külföldi hasonló célú társaságokkal való összeköttetés megteremtése és ápolása.

A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaságban ugyanis önálló képviselőhöz a magyarság eddig nem juthatott, mert hazai hasonló célú egyesülés nem volt, így annak tevékenységében csak a külföldi osztályokon keresztül, tehát korlátozott mértékben vehetett részt. E jelentős nemzetközi vonatkozású hiányt és hátrányt fogja pótolni az új magyar társaság.

A fotogrammetria és az általa kifejlesztett sztereoszkópia azonban a geodézián kívül számos más tudományágban is kiterjedt alkalmazásra talál. *Légi felvételek alapján állapítható meg* pl. árvizek által adott időpontban elborított területek határvonala, így készíthetünk részletes felmérések számára felvételi előrajzokat, városrendezési tervekhez kiváló alapot adnak a légi felvételek, dr. Buchholtz, a rigai műegyetem tanára a kis alakváltozások mérésére (hidlehajlás) használja a sztereoszkópiát, de alkalmazásra talál az oktatásban, csillagászati, geológiai és meteorológiai kutatásokban, az orvosi vizsgálatokban, a rendőrségi nyomozásokban stb.

A megalakult Fotogrammetriai Társaság a fotogrammetria alkalmazásának valamennyi ágát be kívánja vonni működésébe és a megalakulásában is különféle tudományágak képviselői vettek részt.

Az alakuló ülést *Kruttschnitt Aurél, Oltay Károly, Rédey István, Szaltzer Sándor, Szilágyi Béla és Trájber István*-ból álló előkészítőbizottság készítette elő és hívta össze.

Az április 7-iki alakuló közgyűlésről az alábbiakban számolhatunk be.

Az alakuló közgyűlés tagjait, mint házigazda és egyik összehívó, Oltay Károly üdvözölte, majd Trájber István javaslatára az alakuló közgyűlés elnökévé Oltay Károlyt, jegyzőjévé pedig Hankó Gézát választotta meg.

Oltay Károly az alábbi beszéddel nyitotta meg a közgyűlést:

Tisztelt Közgyűlés!

Összejövetelünk célja a Magyar Fotogrammetriai Társaság megalakítása. Meg kell állapítanunk, hogy az e szándékunkat követő tettel nem fejtünk ki úttörő tevékenységet, mert a külföldi kultúr-államaiban már mindenütt vannak ilyen társaságok, sőt megalakult már azok nemzetközi egyesülése is. Mi tehát mulasztást teszünk jóvá most, ámde a magunk igazolására megállapítható az is, hogy ez a jóvátétel voltaképpen csak formai, mert a magyar szakkörök már kezdettől fogva résztvettek a fotogrammetria művelésében, sőt fejlesztésében is. A fotogrammetriának nálunk régi és elég tekintélyes irodalma van, mely nemcsak egyes értékes cikkekből, de a fotogrammetriát részletesen tárgyaló könyvekből is áll. Szakíróink egy részét a külföld is jól ismeri azokból a munkáiból, amelyek külföldi folyóiratokban jelentek meg.

De nemcsak elméleti, hanem gyakorlati téren is kiváló teljesít-

ményekre mutathatunk rá; mérnökeink a nehéz terepen tervezendő vasutak, utak, víziművek nyomozására már úgyszólván kezdettől fogva felhasználták a fotogrammetriát s országos felmérésünk egyik nagy intézménye, az Állami Térképészet pedig megalakulása óta foglalkozik a fotogrammetria alkalmazásával és fejlesztésével. Az Állami Térképészetnek kiváló vezetői és agilis és nagytehetségű tagjai e téren olyan kiváló eredményeket értek el, amelyekkel már külföldön is dicsőséget szereztek a magyar névnek.

Tisztelt Közgyűlés!

A Magyar Fotogrammetriai Társaság a tudomány egyik ágazatának művelését, tehát ideális célt tűzött ki maga elé s szervezete lehetővé teszi, sőt elő is írja a külfölddel való kapcsolat felvételét. A társaság működése révén tehát módot nyerünk arra, hogy a fotogrammetria terén való kulturális előrehaladottságunkat a külföldnek is bemutathassuk. A Társaság megalakításával az integritásért küzdő szellemi fegyverek egy újjal szaporodnak meg s a magyar geniusz teremtő erejében bízva bizton remélhetjük, hogy a Társaság sikeres és eredményes működésével is igazolhatjuk a magyar faj szellemi fölényét.

Abban a szilárd meggyőződésben, hogy az új szellemi fegyverrel, a Magyar Fotogrammetriai Társaság működésével minden tekintetben kiváló eredményeket fogunk elérni, az alakuló közgyűlést ezennel megnyitom.

A megnyitó beszéd után az elnök javaslatára a jelenvoltak a megalakulást egyhangúlag kimondották. Ezután *Rédey István* felolvasta az előkészítő bizottság által kidolgozott alapszabálytervezetet, melyet a közgyűlés dr. *Finály István*, *Viczián Ede*, dr. *Tass Antal* és *Guóth Emil* hozzászólása után egyhangúlag elfogadott. Végül a közgyűlés megválasztotta a 25 tagú választmányt, az 5 választmányi póttagot és a számvizsgáló bizottság tagjait. Az elfogadott alapszabályok szerint a tisztikart a választmány saját tagjaiból választja meg.

A választmány tagjai: *Csármann Ferenc* székesfőv. tanácsnok, dr. *Dorning Henrik* áll. rend. főkapitányh., *Győri Otmár* min. tanácsos, *Hajts Lajos* v. tábornok, *Hankó Géza* okl. mérnök, műszaki főtisztviselő, *tiszabeői vitéz Hellebronth Antal* ny. altábornagy, felsőházi tag, dr. *Hornoch Antal* erdő- és bányamérnöki főiskola tanára, dr. *Kelen Béla* orvos, egyet. m. tanár, a Röntgen Egyesület elnöke, dr. *Kotsis Iván* műegy. ny. r. tanár, *Kruttschnitt Aurél* főtanácsnok, az állami térképészeti intézet vezetője, *Kurtz Sándor* v. ezredes, *Mersich Róbert* kir. műszaki főtanácsos, *Oltay Károly* műegy. ny. r. tanár, dr. *Pogány Béla* műegy. ny. r. tanár, *Rédey István* okl. mérnök, műszaki főtisztviselő, *Rumpelles Kornél* vezér tanácsnok, a technikai kísérleti intézet vezetője, dr. *Strömpl Gábor* középisk. tanár, műszaki főtisztviselő, *Saltzer Sándor* főtanácsnok, *Szilágyi Béla* min. tanácsos, az állami földmérés vezetője, *Sznáczky Adolf* altanácsnok, *Szűts Lajos* altanácsnok,

dr. Tass Antal, a svábhegyi csillagvizsgáló intézet igazgatója, *dr. Trájer István* kir. műszaki tanácsos, műegyetemi meghívott előadó, *Vöröss József* altanácsnok, *Zuber Ferenc* min. oszt. tanácsos.

Választmányi póttagok: *Hofhauser Jenő* őrnagy, a Ludovika Akadémia tanára, *Lendvay Károly* tanácsnok, vitéz *Papp Gyula* kir. főmérnök, *Rédey László* műegy. tanársegéd, vitéz *Szovátay György* kir. főmérnök.

Számvizsgáló bizottsági tagok: *Guóth Emil* kir. főmérnök, *Herbst Ernő* altanácsnok, *Thanhoffer Lajos* kir. műszaki tanácsos.

Póttag: *Puchlin István* altanácsnok.

A közgyűlés az elnök zárószavaival befejeződött.

A közgyűlés után a választmány tartotta meg első ülését és ezen megválasztotta a Társaság tisztikarát. Az előkészítőbizottság javaslatát *dr. Trájer István* terjesztette elő és a választmány egyhangúlag elfogadta.

A tisztikar a következő:

Elnök: *Oltay Károly*.

Alelnökök: *Kruttschnitt Aurél*, *Szilágyi Béla*.

Főtitkár: *Rédey István*.

Titkár: *Szűts Lajos*.

Jegyző: *Hankó Géza*.

Pénztáros: *Mersich Róbert*.

Ellenőr: *Szaltzer Sándor*.

A Magyar Fotogrammetriai Társaság megalakulásával a fent vázolt célokkal új egyesület indult el útján, s ha a magyar társadalom és az arra hivatott tényezők nem haladnak el mellette közömbösen, nemcsak itthon fog eredményesen működni kitűzött céljai elérésére, hanem külföldi kapcsolatai révén hathatósan hozzájárulhat a magyarság nemzetközi súlyának és tekintélyének emeléséhez és ezáltal nagy nemzeti céljaink elérésében is jelentékenyen közreműködhetik.

Berlin légifelvétele.

Rédey László.

A „*Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme*“ IV. évf. 4. számában Lips ismereti Nagy-Berlin légi felvételét. Az alábbiakban közzétesszük cikkének kellő részletességű kivonatát.

Berlin városa 1928 tavaszán elhatározta, hogy elkészítteti a város fototérképét és pedig 1:4000 méterarányban. Azért ebben, hogy az ilyen méterarányban megkezdett városfelvétellel fedésbe lehessen hozni. Ez a városfelvétel a müggelbergi derékszögű koordinátarendszerben 147 db 60×80 cm lapon készült, melyek mindegyike 7,5 km²-t összesen tehát 1100 km²-t ábrázol. Mivel Nagy-Berlin területe 878 km², tehát az út- stb. csatlakozásokra és az előkészítésben

levő városi törvényben tervezett területfelosztások miatt 222 km^2 idegen terület is fel van véve. A légifelvétel mégis 875 km^2 -re szorított ezúttal, mert a 80 km^2 nagyságú *Lichtenberg* kerületet már 1927-ben felvették. A munkát a „Hansaluftbildgesellschaft“-ra bízták, mert ez a társaság előzőleg már közel 4000 km^2 hasonló felvételt készített és így a szükséges gyakorlata megvolt.

Cöpenick kerületet, mely 125 km^2 nagyságú, 1928 áprilisában, a 750 km^2 nagyságú többi területet pedig 1928 június elejétől augusztus végéig fotografálták le 15 repülésben. Szeptemberben ehhez még két rövidebb kiegészítő repülés járult. Egy repüléssel tehát mintegy 50 km^2 területet vettek fel. A repülőgép nyílt, egymotoros, mélyen elhelyezett szárnyú *Junkers*-gép volt. A vezető mögötti megfigyelőtérben levegővel (kisebb légcsavarral) hajtott Zeiss-féle sorozatos felvevőkamra volt elhelyezve, mely átfedést szabályozóval is fel volt szerelve és egy $40 \times 40 \text{ cm}$ nagyságú padlónyíláson közelítőleg vízszintes felvételek készítését lehetővé tette. Mindig két, egyenként 55 m hosszú filmtekercset vittek magukkal. Ezek összesen 20 m^2 képet adtak, $600 \text{ drb } 18 \times 18 \text{ cm}$ lapméretben. A repülési magasság a tengerszine felett 1100 m , tehát 1050 m a terep felett. Ebből az objektív 21 cm gyújtótávolságát számításba véve közel $1:5000$ méretarány adódott. Mivel azonban a felvételeknek a kölcsönös csatlakozás miatt egymást 20% -kal túl kell fedni, a két filmtekercssel csak mintegy 400 km^2 terepet lehetett felvenni. Ez azon esetre vonatkozik, ha a magasságkülönbségeket nem kellett figyelembe venni. Ha a magasságokat is fel kell venni, akkor két összetartozó felvételt kell készíteni, tehát a terepet felvételekkel kétszeresen kell fedni. Mivel a térhatás a városépítészet részére is nagyon fontos, a „*Reichsamt für Landesaufnahme*“-val egyetértésben kettős fedést határoztak el és a felvételek csatlakoztatására még további 10% hozzáadást. Ilyen módon a két filmtekercssel $1:5000$ méretarányban 200 km^2 területet lehetett felvenni.

Rögtön a repülés után félhosszakban, azaz $27,5 \text{ m}$ -es hosszakban hívják elő a filmeket. Az előhívásnál *Correx*-vezetőszalagokat használnak.

A felvételeket Zeiss-féle *automata-transzformátorral* — földi úton meghatározott alappontok felhasználásával — transzformálták a vízszintes képsikra és $1:4000$ méterarányra. Ezért a rajzolás síkjában mérethelyesen felraktak legalább három — földi mérési módszerrel meghatározott — alappontot $1:4000$ léptékben s utána az átvilágított fényképet addig forgatták és változtatták a távolságát, valamint hajlását a rajz síkjához képest, míg a megfelelő pontok fedésbe kerülnek. Ekkor a fénykép a rajz síkjára vonatkozólag ugyanazt a hajlást veszi fel, mint amelyet a lemez a felvétel pillanatában a tengerszínre vonatkozólag elfoglalt. Mivel az alappontok $1:4000$ méretben voltak felrakva, a transzformálással egyersmint a a felvételek helyes méretarányba alakították át. Most már csak a rajzpapírt kellett fényérzékeny papírral helyettesíteni és így a transzformált felvételt megrögzíteni. A transzformált felvételeket azután Berlin város lapjai szerint összerakták és így $1:4000$ méretarányú szelvénylapokat kaptak. Ezekről két, lehetőleg mérettartó matlevonatot

és egy, bár kevésbé mérettartó, de a részleteket élesebben visszaadó fényes másolatot készítettek. A transzformálás gyakorlati végrehajtásánál a felvett lemezeket állították be a transzformátorba vízszintesen és a tengerszint helyettesítő rajzsíkot mozgatták. Ott, ahol az 1:4000 méretű városfelvétel már készen volt, ezt használták fel a transzformáláshoz. Ahol pedig voltak ugyan felvételek, de más, pl. 1:1000 méretűek, ezeket előbb 1:4000 arányúakra kisebbitették és ezután ezeket használták fel a transzformáláshoz. Csak ott, hol megbízható alapok nem álltak rendelkezésre, mértek be a kerületi felmérési hivatalok külön alappontokat.

A repülőfelvételekből Zeiss-féle sztereoplanigráffal, vagy Hegershoff-Heyde féle aerokartográffal is elő lehet állítani az összetartozó két-két fényképből teljes topografiai térképet. A Berlin-Treptow kerületi hivatal kísérletképen megbízást adott egy városfelvételi szelvénynek ilyen úton való elkészítésére.

A fototérképért, beleértve a már említett három másolatot, 70 RM volt a megállapított ár, minden további másolatért 8 RM fizetendő laponként. A város által kifizetett összeg annyiban csökkent még, hogy a porosz kereskedelemügyi minisztérium 10.000 RM-al hozzájárult a költségekhez. Ennek ellenében térképtára egy másolatot kapott további térítés nélkül és joga van a felvételeket a maga céljaira díjmentesen felhasználni. Az elkészített topografiai térkép előreláthatólag 360 RM-ba kerül négyzetkilométerenként. Ehhez jönnek még a felhasznált földi felvételek ára, ami azonban nem jelentékeny, mert csaknem mindig a meglévő térképeket lehetett a munkánál igénybevenni. Ha külön alappontokat kell bemérni és számítani, akkor ezek költsége km^2 -ként legalább 30 RM és a térkép kidolgozása km^2 -ként legalább 40 RM, úgyhogy a fototérkép árát kerekén 100 RM-ra, a kidolgozott térképét pedig kerekén 400 RM-ra kell az előzetes számításnál felvenni. Ezzel szemben Berlin városának földi felvétele a külső kerületekben a nyomólemez előkészítéséig 400 RM-ba kerül km^2 -ként, úgyhogy a költségek ugyanazok, mint a kidolgozott fototérképnél. Ezt nem lehet csodálni, mert a fototérképet a repülőgépnek és a transzformáló és kidolgozó készülékeknek amortizációja is terheli. Hogyha a légifotogrammetriával foglalkozó társaságok a technika haladását követni akarják és a készülékeikkel a modern színvonalat meg akarják tartani, akkor évente legalább 20—25%-ot leírásra kell fordítani és legalább minden 4—5 évben azokat teljesen meg kell újítani. A fototérkép 400 RM-ért egy új átnézeti térképet ad egy teljes egészben, míg a normális városfelvétel fáradságos munkával a legkülönbözőbb részletmérésekből és tervek-ből mozaikszerűen állítatják össze.

A légifotogrammetria előnye tehát nem annyira a költségcsökkentésben, mint inkább a felvétel gyorsaságában mutatkozik. A „Hansa“ Luftbildgesellschaft hetenként egy fototérkép szelvényt tudott szállítani, míg a rendes városfelvétel egy lapjára átlag három-három hónap esett. A fototérképezés tehát tizenkétszer gyorsabban állítja elő a szelvénylapokat, mint a földi városfelmérés.

További előnye a légifelvételnek abban a körülményben van, hogy a város egész területét rövid idő alatt egységes ábrázolásban

veszi fel és így oly térképet állít elő, a melyet a részletek gondos megrögzítése tekintetében a több évet igénybevevő és a felmérést végzők személyes felfogását magukon viselő egyéb felvételi módszerek nyujtani nem tudnak. Így például még a forgalom nagyságára és eloszlására is következtetni lehet az egyes utakon. Egyetlen hiányossága az a fototérképeknek, hogy hiányzik róluk mindenféle felírás. Éppen ezért, ha a hatóságok is használni akarják e térképeket, kell, hogy helyi szakemberek a terepen összehasonlítsák és ezeket a hiányokat pótolják és esetleg a birtokhatárokat is megjelölik.

A fototérképet mindjobban használják átnézeti térképekül. Kezdetben legtöbbször kissé lenéző mosollyal fogadják a hatóságok és mint az illető hatóság különleges céljaira nem alkalmasat félreteszik, míg aztán valami alkalommal oly részletre van szükség, mely a többi térképen nem található. Kénytelenségből előveszik a fototérképet és megbarátkoznak annak a többi térképtől eltérő „beszédmódjával” és attól kezdve szívesen használják mindenütt, mint a többi hivatalos térkép hasznos társát és viszik el szemlékre, megbeszélésekre. Nagyon fontos alkalmakkor, pl. mikor valami kényesebb városépítészeti részletet oldanak meg vagy közlekedésit, a kettős légifelvételt sztereoszkópban nézik és ilyenkor teljes kitűnőségével tűnik elő a térhatás.

Végül arra kell felhívni a figyelmet, hogy abból a célból, hogy a városokról állandóan a tényleges helyzetnek megfelelő részletkép álljon rendelkezésre, igen jó volna, ha a légifelvételt legalább minden három évben megismételnék.

A run kiküszöböléséről.

Kovács Oszkár.

A geodéziai mérésekben és általában mindennemű mérésben a tudománynak a kicsiny mennyiségek mérése, a mikrometria felé kell fordítania minden figyelmét, hisz jóformán legegyszerűbb alapelve a méréstannak az a paradox igazság, hogy korlátolt pontosságú mérést könnyen, szinte korlátlan pontossággal, ellenben nagy pontosságot kívánó mérést csak kisebb pontossággal tudunk teljesíteni. Deciméterre a kereskedő is meg tudja áruját mérni exakt pontossággal, ellenben tizedmikronrendű hossz-, vagy tizedmásodpercrendű szög-meghatározások a komplikáltabb mérési segédeszközök mellett még tudományos figyelmet és megfontolást is igényelnek. Eltekintve a mérést befolyásoló fizikai okok (dilatáció, feszültségek okozta hosszváltozások, stb.) tekintetbevételétől, különösen nagy gondot is igényelnek azok a spekulatív módszerek, melyek a műszerek óvhatatlan szerkezeti és igazítási hibáiból származó mérési hibákat vannak hivatva kiküszöbölni.

Emilyen hiba a *run* is.

A *run* kiküszöbölése a méréseinkből éppenséggel igen fontos szempont, mert ez a hiba a mikrométercsavaros mikroszkópnak, tehát a mérnöki gyakorlatban használt legpontosabb leolvasóberendezésnek

legveszedelmesebb hibája. Az általa okozott hiba a runmentes leolvasó-műszerrel elérhető hibahatárokat messze felülmulja és így ennek a drága és mérésidőben nem gazdaságos műszernek a használatát kétséggé teheti. A run kiküszöbölésére kétféle módszert is alkalmaznak: egy közelítőt és a legfelsőbbrendű méréseknél egy pontosabbat, mely a run-ből származó hibát redukálja. A közelítő módszer (lásd leírását Oltay: Geodézia I. 259 oldal), mely természetesen mérésidőben gazdaságosabb, hisz ez alkalmazásának egyetlen indoka, csak igen nagy gonddal kiigazított műszernél alkalmazható sikerrel, tényleges korrekciót azonban nem ad. Általában a hibát csak számszerűleg változtatja meg, esetleg (a mérési lehetőségek 25%-ában) nagyobbra, mint amekkora a hiba minden módszer alkalmazása nélkül volt. A közelítő módszer használhatóságának az a feltétele, hogy igen gondosan igazított, jó műszer álljon rendelkezésünkre, némi ellentmondást tartalmaz, mert ilyen műszer csak felsőrendű méréseknél nyer alkalmazást, ahol a pontosabb leolvasó-módszer igénybevétele amúgy is indokoltabb. Felmerül már most a kérdés, nem volna-e megokolt a pontosabb eljárást, mihelyt valamely műszer amúgy is már mikrométercsavaros mikroszkóppal van felszerelve, minden esetben alkalmazni; illetve lehet-e a pontos eljárás keretében oly egyszerűsítő formulát bevezetni és alkalmazni, mely a közelítő módszert gyakorlatilag is pótolni tudná? Ennek a kérdésnek taglalása legyen ehelyütt célunk.

A mikrométercsavaros mikroszkóp lényege tudvalevőleg az, hogy a leolvasandó hossz (szög) csonka részét a mikrométercsavar, illetve az azzal együttmozgó mérőszál elmozdulásával mérjük. Magától értetődően ugyanolyan hosszegységben kell leolvasnunk a csonkarészt is, mint amilyen egységekre a főskála beosztása vonatkozott, különben a mérés hibás lesz. Vegyük egységnek a főskála legkisebb beosztásrészét és jelöljük azt a továbbiakban a -val. Ezt az egységet kell a mikrométerszálnak hossz mérésénél esetleg a tízes, szög mérés esetén pedig hatvanas rendszerben tovább osztania. Kell tehát, hogy a mérőszál a mikrométerdob egészszámú, rendszerint tízszeri körülfordítása alkalmával ugyanakkorával mozduljon el, mint amekkora a főskála a egységének nagyított képe. Ha ez a feltételünk ki van elégítve, úgy mérésünk fő- és csonkaleolvasása ugyanazon egységre lévén vonatkoztatva, ebből a szempontból hibátlan és semmiféle különleges kiküszöbölő eljárást nem igényel. Az ilyen műszert mondjuk kiigazítottnak. A gyakorlatban azonban ebből a szempontból teljesen kiigazított műszer alig fordul elő és így fenti feltétel t. i., hogy a csonkaleolvasást adó műszerrész léptéke a főskála léptékével megegyezék, általában teljesítve nincsen. Ilyenkor tehát a dob tízszeri körülfordításának megfelelő szál-út nem egyezik meg a legkisebb főskála-beosztás képével. Matematikailag, ha a tízszeri dobforogatásnak megfelelő szálemozdulást a' -vel jelöljük

$$a' \geq a$$

A kettő közötti különbség $a - a' = \Delta$ az, amit run-nek szokás nevezni. Ezek után a kérdés, vajjon a run-ből származó hiba miként

Természetesen semmi akadályja annak, ha a run tizedrészét kitevő pontossággal nem lehetünk megelégedve, hogy az $\frac{(l'')}{a}$ viszonyt két tizedesig vegyük a korrekciónál tekintetbe, bár ez nyilván az időben való gazdaságosság rovására megy. A gyakorlati esetekben azonban a tizedes korrekció rendszeren elegendő pontosságot szokott nyújtani.

Nem lesz érdektelen a közelítő run-kiküszöbölő módszert hasonlító elemzésnek kitenni és az itt leírt módszerrel összehasonlítani. Ama módszer az (l'') és (l''_k) leolvasások számtani közepét fogadja el runmentes, tehát ebből a szempontból hibátlan csonkaleolvasásnak, vagyis szerinte

$$l'' = \frac{(l'') + (l''_k)}{2} \dots \dots \dots 4.$$

mivel pedig

$$(l'') = (l''_k) + \Delta \dots \dots \dots 5.$$

$$l'' = [(l'') + (l'') - \Delta] \frac{1}{2} = (l'') - \frac{\Delta}{2} \dots \dots \dots 6.$$

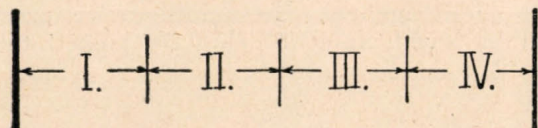
Mivel l'' ezen kifejezése a fentebb matematikailag indokolt helyes kifejezéssel nem egyezik meg, tehát nyilván ezen utóbbi hibás. A különbség a korrekciós tagban van. A 6. képletben a korrekciós tag

állandó $\left(\frac{\Delta}{2}\right)$; a 2-ben ellenben változó, (l'') -vel arányosan nő meg-

felelően annak, hogy a hossz mérésben a mérőegység hosszhibája állandó jellegű és előjelű hibát okoz, mégpedig annál nagyobb, mennél hosszabb volt a megméréndő távolság. A hiba tehát ott van, hogy ez a módszer a hibás értéket mindentől függetlenül egy állandóval korrigálja meg, ami természetesen hibátlan eredményre nem vezethet. Minden értelem nélkül azonban ez az eljárás sincs, mert a hibahatárokat Δ -ról $\frac{\Delta}{2}$ -re szűkíti és az összes mérési lehetőségek

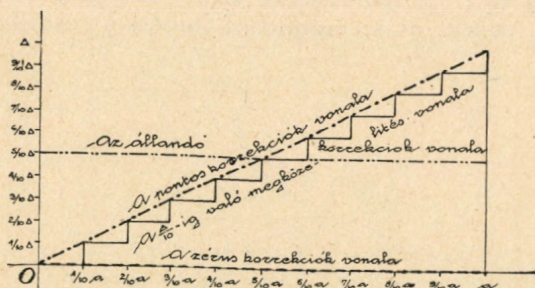
75%-ában, tehát túlnyomó részében a hiba abszolút értékét valóban csökkenti. Osszunk ugyanis be egy főkálaközt 4 részre és írjuk az egyes negyedosztások alá sorjába az ottani mindkét módszer szerinti korrekciókat.

Közvetlenül kiolvasható az így nyert tabellából, hogy az I. mezőben levő indexállásnál nagyobb hibát követünk el az állandó korrekció használásával, mint minden módszer alkalmazása nélkül. II., III. és IV. mezőkben azonban már az állandó korrekció is



2. ábra.

csökkenti a hibát az indexhelyzetnek megfelelően kisebb-nagyobb mértékig. Jól szemlélteti a viszonyokat a grafikus ábrázolási mód, melyből többek közt az is rögtön megállapítható, miért csökkenti az állandó korrekciós módszer a hibahatárt a felére, vagyis Δ -ról $\Delta/2$ -re. E módszer mintegy kiegyenlítő szerepet játszik, a módszertelenség és az exakt módszer között és ezért alkalmazása mégsem teljesen indokolatlan. Megjegyzendő azonban, hogy különösen szög mérésnél, ahol mindig leolvasások különbségére van szük-



3. ábra.

ségünk, ha oly jó műszer áll rendelkezésünkre, melynél a limbus különböző helyein a run értéke ugyanakkora, ill. közel ugyanakkora, a leolvasások különbségéből, az állandó $\frac{\Delta}{2}$ korrekció hatása teljesen kiesik:

$$\left((l_1) + \frac{\Delta}{2} \right) - \left((l_{11}) + \frac{\Delta}{2} \right) = (l_1) - (l_{11})$$

Végeredményben a két módszer végső összehasonlításánál a szabatos javító eljárás javára kell döntenünk. A hiba csökkenésének csak 75%-os valószínűsége, a hibahatároknak még mindig túlságosan nagy hátránya oly bizonytalanságokat rejt magában, mely az ily kényes, drága és gazdaságtalan műszer használatát indokolatlanná teheti. Előnyt kell tehát adnunk az elméletileg pontos módszernek, már csak azért is, mert a nyújtott biztonságon kívül a mérési idő összehasonlítása sem üt ki oly mértékig hátrányára, mely az adott előnyöket lerontaná. Ugyanis a külső mezei munka mindkét módszer-nél ugyanaz, t. i. az (l'') és (l''_k) leolvasások elvégzése. Ebben tehát időkülönbség nem mutatkozhat. Az időkülönbség csak az irodai munkákban jelentkezhetik, ahol a kétségtelenül egyszerűbb számítási középárányos képzés helyébe $(l'') - (l''_k)$ különbség képzése és ezen különbség adott számú tizedének (l'') -ből való levonása lép, ami feltétlenül nagyobb időt igényel. Ezen időhátrány azonban irodai, azaz olcsóbb munka lévén, az egyéb előnyök mellett tekintetbe sem jöhet.

A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése.

Trájber István

(Folytatás.)

Fémlecekkal kísérleteztek 1870 körül *Vogler* javaslatára Bajorországban, majd Hollandiában. Azonban bizonyos hátrányok miatt, amilyenek a nagy súly, az egyenlőtlen felmelegedés, a hőmérsékletmérés nehézsége és bizonytalansága, azok használatával felhagytak. 1903-ban *Schell* készített 6×30 mm keresztmetszetű, fába foglalt invar (nikkelacél, 64% acél és 36% nikkel) rúdra beosztást, speciális szintező műszeréhez és eljárásához, amely azonban nehézsége miatt a gyakorlatban nem talált alkalmazásra.

A *Zeiss*-cég 26 mm széles és 3 m hosszú invarszalagra készíti az osztást, amely U alakú faléchez van erősítve és pedig alul mereven megfogva, felül pedig egy 20 kg húzóerőt képviselő rugó közvetítésével. A szalag ugyanazon oldalán egymás mellett két 5 mm-es vonásos beosztás van egymáshoz képest 2,5 mm-rel eltolva.

Az invar tágulási együtthatója igen kicsi (0,9 mikron m kint és C fokonkint), azért a hőmérsékletmérésnél nincs nagy pontosságra szükség. Ha pl. egy műszerállásban a léceleolvasások különbsége 2,5 m és a hőmérsékletmérés 20° C-ra hibás, akkor az ebből származó hiba csak $0,9 \times 2,5 \times 20 = 45$ mikron, vagyis 0,045 mm.

10. §. A fából készült szintező lécek hosszváltozásainak megállapítása.

A fából készült léceknél a legnagyobb nehézséget a tágulási együttható meghatározása okozza. Annak értéke ugyanis ugyanannál a fánál általában három tényezőtől függ, úgymint:

1. a faanyag szerves volta miatt attól az időtől, amely a fa levágásától és megmunkálásától elmúlt,
2. a hőmérséklettől,
3. a léc, illetőleg a környező levegő nedvességtartalmától.

E tényezők hatása a különböző fanemeknél más és más. Az első tényező hatását kiküszöböljük, vagy legalább is lényegesen csökkentjük az által, hogy csak jól kiszáradt fát használunk. A porosz országos felmérés (*Landesaufnahme*) tapasztalata szerint pl. a lábön elszáradt fából (éger, vagy fenyő) készült lécek sokkal megbízhatóbbak, mint a mesterségesen szárított fából készültek.

A hőmérsékleti tágulási együttható meghatározásakor nehézségeket okoz az, hogy annak értéke függ a léc korától és főképen nedvességtartalmától. *Goulier* kísérleteiből kitűnt, hogy 1. különböző nedvességtartalomnál más a falécek hőtágulási együtthatója, 2. a lécek érzékenyebbek a nedvességtartalom változására, mint a hőmérsékletváltozásra, 3. befestett és olajjal itatott állapotban a nedvesség-változás hatása kisebb.

A léc nedvességtartalmát nem tudjuk meghatározni, mert az nem azonos a környező levegő nedvességtartalmával. Azért a nedves-

ség hatását csökkentjük a faanyagnak megfelelő preparálása (paraffinnal, cinkszulfáttal, vagy kreozottal való itatás) és többszörös befestése által. Igen bevált pl. az új országos szintezésünk végrehajtása számára *Oltay* professzor úr által tervezett lécek elkészítésénél az az eljárás, hogy a fenyőfaléceket festés és osztás előtt paraffinnal itatják mintegy 15 % súlygyarapodásig, tehát nem teljes telítésig, majd három festékréteggel befestik s csak azután jön a lécre az osztás.

A lécek ilyen gondos készítése és védelme azért fontos, mert a nedvesség hatására lényegesen nagyobb hosszváltozások lépnek fel, mint a hőmérsékletváltozásra. Ezek rövid időközben nem gondosan készített léceknél méterenkint néhány *tized mm*-t is kitehetnek s nagy magasságkülönbségeknél ez tetemes hibát okoz.

A falécek hosszváltozásainak a megállapítására tehát igen nagy gondot kell fordítani a felsőrendű szintezésekben. A fentiekből következik, hogy nem elegendő a lécc mérés alatti hőmérsékletét és a levegő nedvességtartalmát mérni (a léccét nem lehet), hanem a léccnek a mérés alatt fellépő tényleges hosszváltozásait kell megállapítanunk.

Ez történhetik úgy, hogy a léceket naponta mérés előtt és mérés után hitelesített normálméterekkel komparáljuk és a két komparálással megállapított hosszváltozást a mérés alatt egyetlenesen bekövetkezőnek tekintjük. E célból pl. az *Oltay*-féle léccen fába süllyesztett fémlemezkeken minden méter távolságban egy-egy ellenőrző vonás van. Komparálással az ellenőrző vonások közepének távolságait állapítjuk meg. A komparálást mintegy $\pm 0,02$ mm középhibával kell elvégeznünk s ez gondos munka mellett egyszerű eszközökkel is elérhető.

A hosszváltozások megállapításának másik módja a helytelenül kompenzációsna nevezett lécc alkalmazása. Ilyen a *Goulier*-féle kompenzációs lécc, amelyet a francia és belga országos szintezésekben használtak. Az osztást viselő tulajdonképeni lécc fenyőfából készült. A lécc belsejében vas és réz rúdból álló fémmeter húzódik végig. A két fémrúd alul a lécc-saruval van mereven összekötve, felfelé pedig szabadon dilatálnak. A lécc felső végénél azután a vasrúdon egyenlő magasságban két index van két beosztás mellett, amelyek közül az egyik a rézrúddhoz, a másik pedig a falécchez van mereven hozzáerősítve. Az első beosztáson tett leolvasásból meg lehet állapítani a vasrúd hosszváltozását, a második skála leolvasásából pedig a falécc hosszváltozását.

A két beosztáson minden műszerállásban leolvasást végeznek és a léccméter hosszát így minden műszerállásban meg tudjuk állapítani. (X. 452. o.)

Az Északamerikai Egyesült-Államokban a fenyőfa léccbe higanyhőmérőt helyeznek, a hőmérő állását minden léccállásban leolvassák és ebből számítják a lécc hosszváltozását. (L. XI.) A közölt kísérleti eredmények és tapasztalatok azonban ezen eljárás helyességét egyáltalán nem igazolják.

11. §. A szintező lécc alakja és beosztása.

A szintező lécc keresztmetszete lehet egyenlő közű négyszög, ez azonban nem elég merev és könnyen megvetemedik. Azért mere-

vebb keresztmetszeti alakot szoktunk használni, ilyen a T , kettős T és U alakú keresztmetszet. A legjobb azonban négy lécből összeállított, belül üres négyszögkeresztmetszet. A felsőrendű szintezésekben használt lécek hossza általában 3 m .

A léccel vagy *vonásos* osztású, mint pl. a francia, holland és orosz országos szintezésekben használt léccel, vagy *kettős sáv*os osztású, mint pl. a magyar új országos szintezésben használt Oltay—Süss-féle, a svájci, valamint az Egyesült-Államokban használt léccel.

A léccel osztás legkisebb egysége a felsőrendű szintező léceken általában 5 mm (Oltay-féle, porosz, francia, Zeiss-féle invarléccel). A svájci és holland lécek cm osztásúak. De a svájci kettős sávos osztású léccel fehér cm mezőiben mm osztás is van. A francia léccel pedig az 5 mm -es osztás mellett van egy 2 mm -es beosztás vékonyabb vonásokkal (I. O. IV. k. 50). Az 1 – 2 mm -es beosztásokon csak kisebb, mintegy 25 m -en aluli léctávolságoknál lehet leolvasást végezni.

A vonásos osztású léccel a vonások vastagságának a szintező műszer nagyításához, az irányszál vastagságához, továbbá a léctávolsághoz kell alkalmazkodni. Pl. a francia léceken három különböző vastagságú vonás van. Legvastagabbak a cm vonások, vékonyabbak az 5 mm -es vonások és egészen finomak a 2 mm es vonások.

A leolvasások pontosságának fokozása céljából készítik a szintező léceket különleges osztásokkal is. Ilyen pl. az Oltay professzor úr által alkalmazott az az eljárás, hogy sávos osztású léccel különböző színű mezőinek találkozásánál a sötét színű sávokból kis körnek megfelelő részt fehérre hagyunk (I. O. IV. k. 51.). Ilyenek továbbá pl. a Nestler-, a Hänel- és a Dieperink-féle lécek (L. Geodéziai Közöny I. évf. 76–87.).

A léccel ugyancsak a pontosság fokozása céljából két beosztást is készíthetünk. Ezek lehetnek a léccel ugyanazon oldalán egymás mellett, mint pl. a Zeiss-féle léccel, vagy a léccel két szemben lévő lapján vannak, ezeket két oldalon osztott, vagy *reverziós léceknek* nevezzük. A két beosztás kezdővonásai a szabályos becslési hibák kiküszöbölése céljából a legkisebb beosztásrész felével, vagy annak többszörösével egymáshoz képest el vannak tolvva.

A szintező léccel alul vassaruval látják el, amely vízszintes síkban, vagy homorú felületben végződik. A sík végződésnek tényleg síknak és a beosztás tengelyvonalára merőlegesnek kell lenni, mert különben a léccelolvasásba hiba származik abból, ha a kötőpont gömbfelületére a léccel-saru különböző helyeit helyezük rá. A holland léccel külön berendezéssel biztosították azt, hogy a léccel-sarunak mindig ugyanaz a csiszolt felülete jusson a kötőpontok megjelölésére szolgáló cövekbe csavart gömbfejű szögecsre.

Homorú végződés esetén a homorú felület legmagasabb pontja önmagától helyeződik el a szögecs, vagy saru feje. Ennek biztosítása céljából a két gömbfelület sugarainak megfelelő arányban kell lennie.

A léccelbeosztás kezdővonása vagy a léccel talpával — sík végződés esetén az alsó síkkal, domború végződés esetén annak szélső érintő síkjával — esik össze, vagy attól bizonyos távolságra van. Ha csak egy léccel szintezünk, akkor abból semmi hiba nem származik, hogy a beosztás kezdővonása nem esik össze a léccel talppal. Ha két léccel

szintezünk és ezek kezdő vonásainak a léctalptól mért távolsága nem egyforma, akkor a távolságok különbsége, mint állandó hiba terheli a kötőpontok magasságkülönbségét. Ha ugyanis két kötőpont között a hátulsó lécc kezdővonásának távolsága d_h , az elülső lécc pedig d_e és a léccleolvasások l_h , illetőleg l_e , akkor a két kötőpont magasságkülönbsége

$$m = l_h + d_h - l_e - d_e = l_h - l_e + (d_h - d_e)$$

Ha a következő műszerállásban a léceket felcserélve használjuk, vagyis az előbb hátul volt lécc lesz elől, akkor a léccleolvasások különbségét $(d_e - d_h) = -(d_h - d_e)$ értékkel kell megjavítani. Egy szakasz szintezésében a szakaszvégpontok magasságkülönbségéből tehát ez a hiba kiesik, ha a léceket váltakozva állítjuk fel elől és a műszerállások száma (n) páros. A műszerállások páratlan száma esetén csak az utolsó műszerállásban fellépő $(d_h - d_e)$ hiba fog a szakaszvégpontok magasságkülönbségében benne maradni.

12. §. A szintező lécek vizsgálata.

Elsősorban meg kell vizsgálni azt, hogy a beosztások tényleg egyenlők-e. Ezt a vizsgálatot a lécc használatba vétele előtt egyszer kell elvégezni megfelelő hitelesített normálméterrel. Schermernhorn négy Zeiss-féle invar-lécc beosztását vizsgálta meg mozgó szálas mikroszkópos komparátoron s az átlagos osztási hibát 26,6 mikronnak találta (IV. Z. f. V. 1924.).

Meg kell határozni továbbá a léccméter hosszát. Lécckomparálás-kor mindig a léccbe süllyesztett fémlémezkéken lévő ellenőrző vonások távolságát határozzuk meg, mert a léccméter végei nincsenek e célra elegendő élességgel megjelölve. A léccleolvasások viszont léccméterben vannak kifejezve. Az ellenőrző vonások távolsága azonban nem teljesen egyenlő a léccméterrel. A két távolság különbségét minden léccméteren gondos mérésekkel meg kell állapítani és a léccjavításoknál figyelembe venni. Az ellenőrző vonások távolsága és a léccméter közötti különbséget elegendő mérési időszak előtt és után megállapítani.

Síkk végződésű lécc-saru esetén meg kell vizsgálni, hogy a lécctalp tényleg sík-e és merőleges-e a beosztások tengelyvonalára. Két vagy több lécc használata esetén meg kell határozni a beosztások kezdő vonásainak lécctalptól mért távolságait, illetve e távolságok különbségét. A kezdővonás távolságokat közvetlen leméréssel állapíthatjuk meg gondos osztású skálák segítségével. Az eljárásnál a legnagyobb nehézséget a lécctalpnak a beosztás síkjába való átvetítése okoz. Különösen bizonytalan az átvetítés, ha a lécctalp nem teljesen sík. A kezdővonás távolságokat megállapíthatjuk úgy is, hogy a szintező műszerrel ugyanazon gondos megjelölésű pontra állított szintező léccen és zérus kezdővonás távolságú léccen (rendszerint fémlécc) egymásután leolvasást végzünk. A két leolvasás különbsége adja a keresett kezdővonás távolságot.

Két lécc kezdővonás-távolságainak a különbségét megállapíthatjuk a szintező műszerrel is úgy, hogy ugyanazon pontra felváltva

felállítjuk a léceket és azokon ismételten leolvasásokat végzünk. A két lécen tett leolvasások különbsége egyenlő a kezdővonalas távolságok különbségével. A műszer- és lécálláspont kiválasztásánál nagy gondot kell fordítani arra, hogy a mérés alatt műszer- és lécsüllyedések fel ne lépjenek. A mérés előtt vagy után a léceket gondosan komparáljuk.

Méréskor a léceket naponta mérés előtt és mérés után komparálni kell. A régebbi szintezéseket terhelő tetemes hibák jórésze onnan eredt, hogy a szintező lécek komparálására egyáltalán nem fordítottak gondot, vagy azokat — mint pl. Magyarország és Ausztria régi szintezésénél is — évente csak párszor komparálták s azért a szintező lécek szeszélyes hosszváltozásaiából jelentékeny hibák kerültek a mérési eredményekbe.

13. §. A lécleolvasásnál és léckomparálásnál előfordulható hibák.

1. A lécleolvasáskor elkövethető durva hibák.

Lécleolvasáskor az észlelő, a léc felállításakor pedig a figuráns durva hibákat is elkövethetnek. A durva lécleolvasási hiba cm -t, dm -t, vagy esetleg $1 m$ -t tehet ki; származhatik továbbá a dm -es és fél dm -es beosztásvonalas, vagy a 6-os és 9-es szám felcsereléséből, stb.

A lécállító figuráns figyelmetlensége ugyancsak okozhat durva hibát, mely abból származik, hogy a lécet a kötőpont megjelölésére szolgáló szögecs vagy saru mellé állítja. A szögecsfej kis magassága esetén különösen veszélyes ez a hiba azért, mert nehéz észrevenni. Ugyanis egy szakasz szintezésében egyszeri ilyen durva hibából származó pár mm eltérést hajlandó az észlelő az elkerülhetetlen szabályos és véletlen hibáknak tulajdonítani. Ezért nem szabad kis szögecsfejet használni. Sőt véletlen folytán, ha ugyanis a figuráns az odaszintezésnél is egyszer pl. hátrairányzásnál, a visszaszintezésnél ugyancsak egyszer, de az előreirányzásnál követte el ezt a hibát, akkor az oda- és visszaszintezés eredményéből e hiba nem is tűnik ki, pedig a szakaszvégpontok magasságkülönbségét durva hiba terheli.

Ezeknek a durva hibáknak az észrevétele céljából alkalmazták a *kettős kötőpontokkal*, továbbá a *két léccel* való szintezést. Az első esetben egymáshoz közel két kötőpontot használnak. A két kötőponton előre tett két lécleolvasás különbsége ugyanakorra kell, hogy legyen, mint a hátra tett lécleolvasások különbsége, ha a léc minden leolvasásnál jól volt felállítva.

A két kötőpont lehet ugyanazon a szintező sarun, ekkor közöttük a magasságkülönbség mindig állandó, ismert érték, tehát a leolvasás durva hibáit azonnal felfedezhetjük. Ilyen sarut használ a porosz országos felmérés (Landesaufnahme) a II. rendű szintezésekben, melyeket csak egy irányban mérnek. Az eljárásnak az a hátránya, hogy lécáthelyezés következtében esetleg megváltozhatik a kötőpont magassága, azért azt csak II. rendű szintezésekben lehet használni.

Ugyanezt az ellenőrzést kapjuk, ha csak egy kötőpontot használunk, de arra egymásután két lécet állítunk. Két léce helyett használhatunk reverziós léce is, mert a léce megfordítása alkalmával a figuráns, a léceolvasásokból pedig az észlelő ugyanúgy észreveheti a hibát.

Két lécnél, vagy reverziós lécnél, ha középre állított buborékkal szintezünk, a két leolvasás különbsége mindig állandó. Ez hátrány, mert az észlelő önkéntelenül is arra igyekszik, hogy mindig ugyanazt a különbséget nyerje, vagyis a második léce leolvasásánál befolyásolja az első lécen tett leolvasás. Ezt teszi lehetetlenné az a francia eljárás, hogy az egyik léce olyan különleges osztású, amit az észlelő nem ismer.

A hiba elkerülésére azonban a legnagyobb biztosítékot a figyelmes és megbízható figuráns nyújtja.

Ha két léccel szintezünk, akkor a műszerrel együtt mindig csak a hátulsó léce megy előre, az elől lévő léce a helyén marad. Az észlelő vagy a jegyzőkönyvvezető tehát az előre haladásnál a lécefelállítás helyességét mindig ellenőrizheti.

2. A szintező lécek hosszváltozásából, ferdességéből és különböző megvilágításából eredő szabályos és véletlen hibák.

Tegyük fel, hogy a szintezőléceket naponta mérés előtt és mérés után komparáljuk és így megállapítjuk a törvényes hosszegységnek (nemzetközi méternek) a beosztás egységéhez való viszonyát. Legyen ez a viszonyszám a mérés előtt k_1 és mérés után k_2 . Vagyis a mérés alatt bekövetkezett változás $k_2 - k_1$. Ha a hosszváltozást időben egyenletesen bekövetkezőnek tételezzük fel, akkor egy szakasz szintezésében bármely i műszerálláshoz tartozó k_i viszonyszámot ki tudjuk számítani.

A k_1 és k_2 viszonyszámokat terhelik a k_1 és k_2 komparálási hibák. A k_i viszonyszámot terhelni fogja továbbá az a hiba is, hogy a hosszváltozás nem feltételünk szerint következik be.

Ha a fellépő hosszváltozás, tehát a $k_2 - k_1$ különbség kicsi, akkor eljárhatunk úgy, hogy az egész szakasz szintezésére a két viszonyszám számtani középértékét fogadjuk el. Ezzel azonban önként bizonyos szabályos hibával terheljük meg mérési eredményeinket.

Ha kompenzációs szintezőléceket használunk, akkor minden léceállásban a kompenzációs beosztásokon leolvassuk, illetve a leolvasásokból kiszámítjuk a k_i értéket, melyet ezesetben a leolvasás és a kompenzációs beosztások hibái terhelnek. Ezek a hibák állandó és véletlen részből állanak.

Hosszváltozások következnek be a léce elhajlása miatt is. Ennek elkerülése céljából a léceket kellő merevséggel kell készíteni, hogy úgy a maradék, mint a rugalmas alakváltozások kis értékűek legyenek. Az elhajlásból származó hosszváltozások a léce komparálásával megállapított k tényezőben kifejezésre jutnak és figyelembe vétetnek.

Legfeljebb az okozhat bizonyos eltérést és hibát, hogy a léceket függőleges helyzetben használjuk, komparáláskor pedig rendszeren vízszintes. A deformációk tehát a két esetben különbözők. A normálméterek hosszát viszont vízszintes helyzetben állapítják meg, ha tehát

a léceket függőleges állásban komparáljuk, akkor a normálméter helyzete lesz más, mint hosszának megállapításakor volt.

A lécleolvasást terhelik az *osztási hibák* is. Amennyiben ezeknek a lécc vizsgálatakor megállapított értéke számbavehető, azokkal a lécleolvasást megjavítjuk. Egyébként ezek ugyancsak részben mint állandó, részben mint véletlen jellegű hibák jelentkezhetnek.

A kötőpontokon a szintezőléceket függőlegesen kell felállítani. Ez a léchez kiigazított libellával történik. A lécc természetesen nem mindig teljesen függőleges és a *léccferdeségből* mindig ugyanolyan értelmű hiba jut a leolvasásba. Legyen a léccferdeségnek szögében kifejezett értéke δ , a leolvasás l .

A leolvasást terhelő hiba

$$\Delta l = l - l \cos \delta = l (1 - \cos \delta)$$

Ha $\cos \delta$ -t sorbafejtjük és a másodfokúnál magasabb hatványokat elhanyagoljuk, akkor

$$\Delta l = l \frac{\delta^2}{2}$$

E képletben δ analitikus mérőszáma helyettesítendő be.

Legyen pl. $\delta = 25'$, akkor, ha

$$\begin{array}{l} l = 1,0 \quad 2,0 \quad 3,0 \quad m \\ \Delta l = 0,03 \quad 0,06 \quad 0,09 \quad mm. \end{array}$$

Ennek a hibának a hatását némiképen csökkenteni az a körülmény, hogy a hiba mindig ugyanolyan (negatív) előjelű, viszont mi mindig két-két léccolvasás különbségét vesszük s ebből a hiba egy része kiesik.

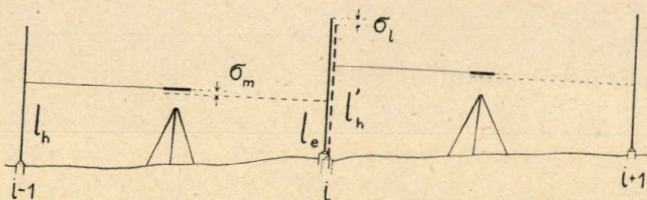
A becslés pontosságát a *beosztás különböző megvilágítása* is befolyásolja. Más lesz ugyanis a leolvasás pontossága, ha a lécc előlről, hátulról, vagy oldalról kapja a megvilágítást. A szemben jövő megvilágításnál jobban kiemelkednek a beosztás fehér mezői, míg gyenge világitásnál a sávok határvonalai jobban elhomályosodnak, a fehér sávok megkisebbednek. Ez a körülmény különösen a kelet-nyugati irányú vonalak szintezésénél éreztetheti hatását. A felsőrendű szintezést ugyanis mindig kora reggel (4–8 óráig) és késő délután (4–8-ig) hajtjuk végre. A kelet-nyugati irányú szintezésnél tehát mindig az elől lévő lécc van jól megvilágítva, a hátulsó pedig gyengén, vagy megfordítva. Ebből az ilyen vonalak szintezési eredményeibe bizonyos szabályos hibák juthatnak. Ha egy ilyen szakasz szintezését reggel végezzük el oda és délután vissza, akkor ezek a szabályos hibák növelik a két eredmény eltérését, de a számtani középértékből nagyobb részt kiesnek. Ha viszont az ellenkező irányú szintezést ugyanazon napszakban hajtjuk végre, akkor a két eredmény számtani középértékből e hibák nem esnek ki, mert a hiba mind a két esetben ugyanolyan értelmű; a poligonok záróhibájában azonban már jelentkeznek ezek a hibák.

14. §. A lécsüllyedések hatása.

A szintezés végrehajtásánál fontos követelmény az, hogy addig, míg ugyanabban a műszerállásban a hátra- és előre-leolvasást elvégezzük, a szintező műszer magassági helyzete változatlan maradjon. Ugyanúgy szükséges, hogy a kötőpont magassági helyzete se változzék meg azon időközben, míg a két szomszédos műszerállásból azon a lécleolvasásokat elvégezzük. Ha a műszer vagy a kötőpont magassági helyzetében a mérés alatt változás áll be, ebből egyoldalú, szabályos hibák származnak.

Agyagtalajon esetleg emelkedések is bekövetkezhetnek, általában azonban a műszer és a lécsüllyedés a mérés alatt süllyednek. A süllyedésnek a szintezés eredményére való hatását az 5. ábra alapján könnyen megállapíthatjuk. Legyen az $i-1$ és i kötőpontokon tett leolvasások között a műszer süllyedése σ_{im} .

Ennyivel kisebb leolvasást kapunk az i kötőpont fölött, tehát



5. ábra. A lécsüllyedések hatása.

az $i-1$ és i kötőpontok számított magasságkülönbsége ennyivel nagyobb lesz. Ugyanis

$$m'_i = l_h - l_e$$

Míg a hibátlan érték

$$m_i = l_h - l_e - \sigma_{im}$$

Legyen továbbá σ_{i1} az i kötőpont süllyedése az l_e és l'_h leolvasások megtétele között. Most az l'_h hátra-leolvasás lett σ_{i1} értékkel nagyobb, tehát az i és $i+1$ kötőpontok magasságkülönbsége megint nagyobb lesz, mintha a süllyedés nem következett volna be.

Egy műszerállásban tehát e két süllyedés összege terheli a mérési eredményt, vagyis

$$\sigma_i = \sigma_{im} + \sigma_{i1}$$

Ha az A -tól B -ig terjedő szakaszt n műszerállásban szintezzük végig, a szakaszvégpontok magasságkülönbségét a süllyedések miatt

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \sigma_i$$

állandó hiba terheli. Ha a lécsüllyedések minden műszerállásban ugyanakkora σ_i értékűnek vehetők fel, akkor a szakaszvégpontok magasságkülönbségét terhelő hiba

$$\sigma = n \sigma_i$$

A süllyedésekből származó hiba nagysága tehát a műszerállások számától is függ.

A szintezést A -tól B felé végezve, a B magasságára A fölött σ -val nagyobb értéket kapunk, vagyis ha a magasságkülönbség hibátlan értéke m , a mérési eredmény m_I és tegyük fel, hogy ezt csak a süllyedésekből származó hibák terhelik, akkor

$$m = m_I - \sigma_I \dots \dots \dots 1.$$

A mérést ellenkező irányban megismételve, legyen a hátra és előre tett lécleolvasások különbségének összege, vagyis B hibával terhelt magassága A fölött m_{II} , akkor a fentiek alapján

$$m = -(m_{II} - \sigma_{II}) = -m_{II} + \sigma_{II} \dots \dots \dots 2.$$

Vegyük 1. és 2. egyenletek különbségét, akkor

$$m_I - (-m_{II}) = \sigma_I + \sigma_{II} \dots \dots \dots 3.$$

vagyis az oda- és visszaszintezés eredményeinek az eltérése a süllyedések összegével egyenlő.

Az oda-visszaszintezés felfogható úgy is, mint ugyanazon az egyenesen végrehajtott záródó poligon-szintezés s ez esetben az oda- és visszaszintezés eredményének eltérése a poligon ω záróhibája lesz és

$$\omega = \sigma_I + \sigma_{II}$$

Ha viszont az 1. és 2. egyenletek számtani közepét vesszük, akkor

$$m = \frac{m_I - m_{II}}{2} + \frac{\sigma_{II} - \sigma_I}{2}$$

Az oda-visszaszintezés eredménye pedig legyen m' és

$$m' = \frac{m_I - m_{II}}{2}$$

Az m' értéket a süllyedések miatt terhelő hiba tehát

$$\Delta_\sigma = m - m' = \frac{\sigma_{II} - \sigma_I}{2}$$

Ha a két ellenkező irányú szintezés ugyanazon az úton halad, akkor az egyes magasságváltozások többnyire ugyanolyan értelműek lesznek, tehát a σ_I és σ_{II} ugyanolyan előjelű s ennek következtében a Δ_σ értéke feltétlenül kisebb az egyirányú süllyedések összegének felénél

$$\frac{\sigma_I}{2} > \Delta_\sigma < \frac{\sigma_{II}}{2}$$

Ha feltehetjük azt, hogy mindkét szintezéskor a talaj ellenállása és rugalmassága ugyanaz, vagyis nem történik meg az, hogy pl. nem kellően szilárd, vagy agyagos talajon az egyik szintezést teljesen száraz, tehát jobban ellenálló, a másik szintezést pedig erősen átázott

talajon hajtjuk végre, akkor a σ_I és σ_{II} érték nagyjában egymással egyenlő lesz, tehát

$$\Delta\sigma = 0$$

és ennek következtében

$$m' = m$$

vagyis ebben az esetben az oda-visszaszintezés eredményéből a lécsüllyedés műszersüllyedési hibák teljesen kiestek.

Ha a mérést ugyanabban az értelemben ismételjük meg, akkor a fentiek alapján

$$m_I = m - \sigma_I$$

$$m_{II} = m - \sigma_{II}$$

és

$$\frac{m_I + m_{II}}{2} = m - \frac{\sigma_I + \sigma_{II}}{2}$$

Tehát a két szintezés eredményének számtani közepét a két süllyedés számtani közepe terheli. Ebből látható az ellenkező irányban megismételt szintezés nagy előnye a két egyirányú szintezéssel szemben.

Átázott talajon, különösen, ha az nem elég szilárd, tetemesek lehetnek a süllyedések. *Jordan* e hibák kimutatása céljából kísérleti szintezést végzett (IV. Z. f. V. 1882. évf. 300. o.). Három 2 km-es szakaszt végig szintezett esőben, átázott talajon s azután ellenkező irányban száraz talajon. A két szintezés eltérésére mind a három szakaszon pozitív előjelű (+ 23, + 19 és + 14 mm) és 1 km-re + 9,3 mm eltérés esik. Ennek nagy része kétségtelenül a lécsüllyedésekből ered.

Érdekes példát nyújt e hibák hatására az 1925. évben *Oltay* tanár úr vezetése mellett a szerző által végrehajtott szintezés (I. Geodéziai Közlöny 1925. évf. 6—10. szám). E szintezés 9 szakaszon, 22 km hosszban legnagyobbbrészt mocsaras területeken haladt keresztül. Ezért főképen a lécsüllyedések miatt az oda- és visszaszintezés eredményeinek eltérései túlnyomólag negatívak (8 szakaszban negatív, 1 szakaszban pozitív). Az eltérések összege az egész vonalon - 13,7 mm, vagyis 1 km-re - 0,62 mm esik. Ezt a szintezést reverziós lécek alkalmazásával hajtottuk végre. Az ezen módszernél fellépő süllyedések hatásával a 21. §-ban még részletebben is foglalkozunk.

A svájci országos szintezéseknél a kiegyenlítésekben is figyelembe vették a süllyedések hatását. (22. §. 2.)

Nagy, országos szintezési hálózatot, mely több zárt poligonból áll, nemcsak a lécsüllyedésekből, hanem az alappontok süllyedéséből származó hibák is terhelik.

Az országos szintezésekben épen úgy, mint a háromszögelésekben, különböző rendű hálózatokat és különböző rendű alappontokat különböztetünk meg.

A fő-, vagy elsőrendű hálózatban gondos geológiai vizsgálatok alapján mintegy minden 200—400 km távolságra szintezési *főalappontokat* helyezünk el olyan helyeken, ahol sem lokális, sem a föld-

kéreg nagyobb területére kiterjedő geológiai magasságváltozások nem lépnek fel.

A főalappontok az egész szintezési hálózat merev alapját alkotják. Ezek a pontok fagyhatár alá helyezett, jól alapozott földalatti, vagy ösközeten kijelölt alappontok és egy *tulajdonképeni főalappontból*, továbbá 2–4 *biztosító pontból* állanak, amelyek egymástól pár száz méter távolságra vannak.

A második csoportba a főhálózat poligonjainak *csatlakozó pontjai* tartoznak. Ezek helyének kiválasztásánál és elhelyezésénél ugyanolyan gondosan kell eljárni, mint a főalappontok esetén.

A csatlakozó alappontok közötti szintezési vonalat azután 10–15 km-es kisebb vonalakra osztjuk fontosabb helyeken, városokban és községekben elhelyezett alappontokkal s végül ezeket a vonalakat is szakaszvégpontokkal olyan, mintegy 2 km-es szakaszokra, amelyek egyszeri szintezését egy mérési napszakban (délelőtt, vagy délután) el tudjuk végezni. Ezeket vagy földalatti pontokkal, vagy kőépületek lábazatába elhelyezett szintezési tárcsákkal, vagy csapokkal jelöljük meg.

Egy országos hálózat mérése több évig, sőt 1–2 évtizedig is eltart. A poligonok csatlakozó pontjait tehát néhány év időkülönbséggel használjuk fel a szomszédos poligonokban. Ha e közben a pontok süllyednek, vagy emelkednek, ezzel nemcsak a poligonok záróhibái lesznek nagyobbak, hanem a szomszédos alappontok magasságait is ilyen állandó hiba terheli.

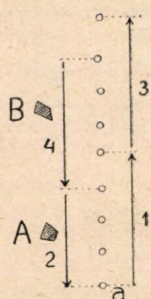
A francia elsőrendű szintezési hálózatban a szakaszok átlagos hossza igen kicsi, 0,65 km, amit úgy értek el, hogy a szilárd építményekbe elhelyezett alappontok közötti távolságot kisebb részekre osztották és ezek végpontjait 30 cm hosszú és 4 cm átmérőjű karókkal jelölték meg s ezek ugyancsak szakaszvégpontokként szerepeltek. *Lallemand* vizsgálat tárgyává tette ezen pontok süllyedését és azt találta, hogy a teljes (σ) süllyedés egy állandó és egy az oda- és visszaszintezés között eltelt időtől függő részből áll:

$$\sigma = 0,3 \text{ mm} + 0,04 T$$

ahol T a két szintezés között eltelt idő napokban kifejezve. (L. X. 735. o.) Ezek a vizsgálatok tehát szintén jelentékeny süllyedésekről tanuskodnak.

A csatlakozó alappontok süllyedésének megállapítása céljából a csatlakozáskor legalább egy szomszédos szakaszt mindig újból kell mérni.

A szakaszvégpontok mérés alatt bekövetkező süllyedésének részben való kiküszöbölésére szolgál a 6. ábrán feltüntetett porosz eljárás. Az ábrán a kis körök az alappontokat, vagyis a szakaszvégpontokat jelölik. Ha a szintezést pl. a ponton kezdjük és azt A és B helyiségekből kiindulva végezzük, akkor az egyes szakaszokat az ábrán nyíllal és számokkal megjelölt sorrendben szintezzük oda és vissza.



6. ábra.

15. §. A hőmérsékletváltozás, a légrezgés és a szél hatása a szintezés eredményeire.

A hőmérsékletváltozások hatással vannak a műszerre, de a műszer teljesítő képességére nincsenek befolyással, ha azok egyenesen következnek be az egész műszeren és a szintező libella rugalmasan van foglalva, a buborék hossza pedig állandó értéken tartható.

Az egyoldalú hőmérsékleti hatások ellenben igen veszélyesek, mert deformálhatják a távcövet, főképen pedig a szintező libellát. Ezért a műszert a napsütéstől gondosan óvni kell, mindig műszerernyő alatt dolgozunk.

A napi hőmérsékletváltozás, a talaj és a levegő érintkező rétegeinek hőkülönbsége idézi elő a légrezgést. Ennek következtében a szintező lécz képe nem marad nyugodtan, folyton mozog. Az osztásvonalak, vagy a sávok széle nem egyenes, hanem folyton változó görbe, azért a leolvasás bizonytalanná, nagy légrezgés esetén pedig lehetetlenné válik.

A légrezgés akkor a legnagyobb, amikor a talaj és a levegő hőmérsékletének a különbsége a legnagyobb. Ez az időpont nyáron délelőtt 10—11 óra körül van. Egy másik, de kisebb szélső érték is szokott fellépni nyáron napkeltekor, mely bár rövid ideig szokott tartani, mégis igen kellemetlen, mert míg a déli légrezgésnél a lécz képe rövid időközökben megismétlődő állandó (rezgő) mozgást végez bizonyos határok között, a reggeli, sőt néha délután is fellépő szintén esetleg több *mm*-t kitevő ilyen rezgés ellenben a tapasztalat szerint nagyobb időközökben, de ugrásszerűen lép fel, a rezgés határai tehát nem igen állapíthatók meg. Délután a légrezgés fokozatosan csökken s mintegy 6 órakor megszűnik.

A légrezgés nagy mértékben rontja a lécleolvasás pontosságát, azért a felsőrendű szintezéseket csak a kora reggeli és késő délutáni órákban szabad végrehajtani.

A szél hatása részben szintén abban nyilvánul meg, hogy a műszer egyoldalú felmelegedését, vagy lehűtését idézi elő. A másik hatása a szélnek az, hogy bizonyos sebességi határon túl a szintező műszert és léczet állandó remegésben tartja s ezért a lécleolvasás bizonytalanabb, mint szélmentes időben. A léczállító figuráns is kénytelen a léczet erősebben tartani, arra súlyával ránehezedik, tehát ilyenkor sokkal nagyobb lécsüllyedések léphetnek fel, mint nyugodt időben.

Ezért a felsőrendű szintezéseket szeles időben végrehajtani nem szabad.

16. §. A refrakció (fénytörés) hatása a szintezés eredményeire.

A tácsvő irányvonalának folytatását képező fénysugár különböző levegőrétegeken halad keresztül. Mivel a levegő súlyos és összenyomható gáznemű test, ha egy bizonyos magasságkülönbség alatt egyforma hőmérsékletet tételezünk fel, akkor az alsó rétegek nagyobb

sűrűségűek, mint a felsők. A különböző sűrűségű rétegekben a fény törésmutatója különböző, vagyis a levegő törésmutatója a sűrűségi és egyéb fizikai változásoknak megfelelően folytonosan változik. Ezért a fénysugár útja a levegőben nem egyenes, hanem görbe, az u. n. *refrakció-görbe*.

A levegő sűrűségét természetesen igen erősen befolyásolja annak hőmérséklete. S épen a föld felszínéhez közel eső levegőrétegek vannak igen erős hőmérsékletváltozásoknak kitéve a talaj *kisugárzása* miatt.

Ha a szintezésnél az irányvonal egy műszerállásban a hátra és az előre irányzásokor ugyanolyan sűrűségű és tulajdonságú levegőrétegeken halad át, akkor a refrakcióból hiba nem származik. Ha ellenben e feltevések nem állanak fenn, akkor a hátra irányzásokor a refrakció-görbe alakja más lesz, mint az előre irányzásokor s így a vízszintes irányúsík és a refrakció-görbe különböző \mathcal{A}_h és \mathcal{A}_o darabokat metsz ki a hátul és az elől lévő lécekből. Ez a különbség a refrakció által okozot δ_r szintezési hiba.

$$\delta_r = \mathcal{A}_h - \mathcal{A}_o$$

A δ_r értéket különböző elméleti megfontolások alapján igyekeztek megállapítani és a szintezés eredményét azzal megjavítani. Így *Lallemand* (XIV. 1896. 247–276 oldal) a δ_r értékére a következő kifejezést állapítja meg:

$$\delta_r = 0,00108 \frac{B}{760} \frac{t_3 - t_1}{(1 + \alpha t)^2} \frac{4d^2}{m} \varphi(\beta)$$

ahol B a légnyomás, t_1 és t_3 a két kötőponton a léceleolvasás magasságában mért hőmérséklet, t_2 a műszernél az irányvonal magasságában mért hőmérséklet és t e három hőmérséklet számtani középértéke, d a léctávolság, m a kötőpontok magasságkülönbsége, α a levegő tágulási együtthatója, $\varphi(\beta)$ pedig a három ponton mért hőmérsékletek különbségének bizonyos logaritmikus függvénye.

Ha pl. $B = 760$ mm, $m = 2,22$ m, $d = 75$ m, $t = 1,6^\circ$ és $t_3 - t_1 = +1,1^\circ$, akkor $\delta_r = -0,68$ mm.

Jordan (IV. Z. f. V. 1898. 102. o.) a δ_r értékére a fentihez hasonló következő kifejezést vezeti le:

$$\delta_r = 0,0016 \frac{B}{760} \frac{t_3 - t_1}{(1 + \alpha t)^2} \frac{4d^2}{m} \frac{1 - \tau}{12}$$

ahol

$$\tau = \frac{t_3 - t_2}{t_2 - t_1}$$

A refrakció miatt szükséges javítás fenti két kifejezéséből látható, hogy annak megállapítása lényegesen növelné a mérési munkát, mert a szintezést ez esetben ki kellene egészíteni légnyomásméréssel és minden műszerállásban úgy a műszernél, mint a kötőpontoknál pontos hőmérsékletmérést is kellene végezni. Ezzel a mérést igen meghosszabítanánk s a számított javítások az egyenletben szereplő állandók bizonytalansága miatt még sem lennének teljesen megnyug-

tatók. Ezért a refrakció-különbségekből származó hibát számítani nem szoktuk, hanem a mérés egyéb körülményeinek gondos megállapításával igyekszünk a refrakció hiba hatását csökkenteni.

Ezt részben azáltal érjük el, hogy a földhöz közel haladó, kis leolvasást adó irányzásokat elkerüljük. Mintegy 50 cm az a határ, amelynél kisebb leolvasást 50 m-es léctávolságnál megengednünk nem szabad. Kisebb léctávolságoknál ez a határ kisebb is lehet.

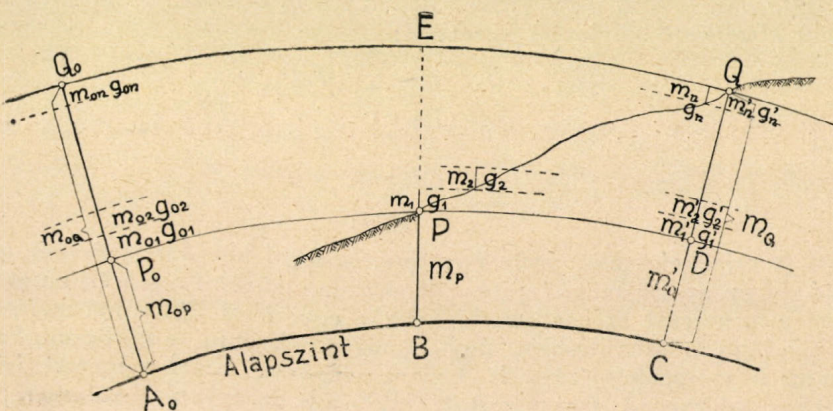
Fontos követelmény természetesen a refrakció hibák kiküszöbölése céljából is a hátra és előre irányzásnál az egyenlő léctávolságok megtartása.

Mivel a mérést egyéb okokból is megismételjük, ezt lehetőleg más refrakció viszonyok mellett kell elvégeznünk. Célszerű az egyik mérést délelőtt, a másikat délután végrehajtani. Némelyek a két mérésnek különböző napokon való végrehajtását is szükségesnek tartják.

17. §. A nívófelületek nem párhuzamos voltából és szabálytalanságaiból származó eltérések.

Magasságkülönbség alatt a geodéziában nívófelületek egymástól való normális távolságát értjük. Mivel a nívófelületek sem nem szabályosak, sem nem párhuzamosak, a közöttük lévő távolság nagysága függ attól a helytől, ahol azt mérjük. Valamely pont magassága alatt az alpnívófelület és az illető ponton átmenő nívófelület normális távolságát értjük. És pedig ezt a távolságot vagy az illető pont függőlegesében mérjük s ezt *orthométeres magasságnak* nevezzük, pl. a 7. ábrán Q pont orthométeres magassága a CQ hosszúság, vagy pedig az összes pontokra nézve az alpnívó és a pontokon átmenő nívófelületek távolságait egyetlen egy függőlegesben mérjük (pl. a 7. ábrán A_0) és az itt mért távolságot *dinamikai magasságnak* nevezzük. A Q pont dinamikai magassága tehát az A_0Q_0 hosszúság. Az A_0 pontot választhatjuk pl. a 45° szélesség alatt, vagy valamely országos szintezésben más célszerű helyen.

Mivel a nívófelületek nem párhuzamosak, azért két pont között végig szintezve a hátra és az előre tett lécleolvasásoknak a különb-



7. ábra. Orthométeres és dinamikai magasság.

sége, a $\Sigma(l_h - l_e)$ (az ú. n. nyers szintezési eredmény) nem adja meg a két ponton (pl. P és Q) átmenő nivófelületeknek a távolságát sem az orthométeres, sem a dinamikai magasság függőlegesében. A nyers szintezési eredménynek bizonyos javítása (orthométeres, vagy dinamikai) szükséges. Ezeket a javításokat pedig csak akkor tudjuk kiszámítani, ha a szintezési vonal mentén az egyes magasságok függőlegeseiben a *nehézségi gyorsulás* g értékeit ismerjük. Ahhoz ugyanis, hogy az anyagi pontot az egyik nivófelület tetszőleges pontjáról a másik nivófelület tetszőleges pontjára elvigyük és pedig akármilyen úton, a nehézségi erő ellenében ugyanakkora munkát kell elvégeznünk, tehát felírható (7. ábra), hogy

$$\sum_{i=1}^n m_i g_i = \sum_{i=1}^n m'_i g'_i = \sum_{i=1}^n m_{oi} g_{oi}$$

Ez az egyenlet adja a szintezés nyers eredménye, valamint az orthométeres és a dinamikai magasságok közti összefüggést, melynek alapján a Q pont orthométeres, vagy dinamikai magassága levezethető a P és a Q között végzett szintezés nyers eredményéből és a F pont ismeretes orthométeres (m_P), vagy dinamikai (m_{oP}) magasságából. És pedig az orthométeres magasság:

$$m_Q = m_P + \Sigma(l_h - l_e) + \frac{1}{g_Q} [(\bar{g}_P - \bar{g}_Q) m_P + \Sigma(g_i - \bar{g}_Q) m_i]$$

a dinamikai magasság pedig:

$$m_{oQ} = m_{oP} + \Sigma(l_h - l_e) + \frac{1}{g_o} \Sigma(g_i - \bar{g}_o) m_i,$$

ahol a \bar{g}_Q , \bar{g}_P és a \bar{g}_o a Q , a P , illetőleg az A_o pont függőlegesében a nehézségi gyorsulás átlagos értékét jelenti, m_i és g_i az ábrán be rajzolt szomszédos nivófelületek távolsága és az illető helyen a nehézségi gyorsulás átlagos értéke. Az első egyenletben a jobboldali utolsó tagot *orthométeres javításnak* (δ_o), a másodikban lévőt pedig *dinamikai javításnak* (δ_d) nevezzük.

Mindegyik kifejezésében szerepel a nehézségi gyorsulásnak a szintezési vonal mentén folytonosan változó g_i értéke, továbbá a \bar{g}_Q és \bar{g}_o átlagos értékek. A \bar{g}_Q a nehézségi gyorsulás átlagos értéke az orthométeres magasság (vagyis a pont) függőlegesében, ez tehát minden pontra nézve más és más. A \bar{g}_o a nehézségi gyorsulás átlagos értéke a dinamikai magasságok függőlegesében, tehát mindig ugyanabban a függőlegesben. Különböző magasságoknál más és más ez az érték, de változása oly csekély, hogy a gyakorlati esetekben esetleg állandónak vehető s ezért a dinamikai magasságok számítása egyszerűbb és nagyobb pontossággal is történhetik.

A nehézségi gyorsulások értékeit vagy közvetlen méréssel határozzuk meg s azokkal számítjuk az orthométeres és dinamikai javításokat, ezek *valódi*, tényleges *javítások* (δ_{ov} és δ_{dv}) lesznek, vagy pedig a nehézségi gyorsulásnak a *Clairaut—Helmert-féle* képletből kiszámítható normális értékeivel számítjuk ki az ú. n. *normális* vagy *teoretikus javításokat* (δ_{on} és δ_{dn}).

A valódi javításoknak a számítása csak akkor lehetséges, ha megfelelő sűrűségű gravitációs hálózat áll rendelkezésünkre, amelyből g_i értékeket megkapjuk. Az orthométeres valódi javítás számításánál azonban az esetben is kénytelenek vagyunk a g_Q helyébe képletből levezetett normális értékeket helyettesíteni, mivel ez közvetlenül meg nem mérhető.

A normális javításokat a nehézségi gyorsulás *Clairaut—Helmert-féle* képlete alapján számítjuk, mely szerint a φ földrajzi szélesség alatt és m tengerszínfeletti magasságban fekvő pontban a nehézségi gyorsulás g értéke a következő:

$$g = g_{45^\circ} (1 - \alpha \cos 2\varphi - \beta m)$$

ahol g_{45° a nehézségi gyorsulás értéke 45° szélesség alatt a tenger színén, α és β empirikus úton megállapított állandók és pedig $\alpha = 0,0026$, $\beta = 2:R$; R a földközép görbületi sugara az illető pontban, azonban helyettesíthető átlagos értékével 6370 km-rel. (L. részletesebben VI.)

A normális javítások számításánál a g kifejezésében szereplő utolsó (βm) tagot el szokták hanyagolni, ami után a számítás egyszerűen, esetleg előre elkészített táblázatok alapján történik.

A valódi javításoknak az a nagy előnye a normális javításokkal szemben, hogy azokban a nivófelületek szabálytalanságaiból (a gravitációs zavarokból) származó hibák is kifejezésre jutnak.

Zárt poligonon végigszintezve visszatérünk a kiinduló pontba, vagyis ugyanarra a nivófelületre. Az egész zárt poligonra tehát felírhatjuk, hogy

$$\sum m_i g_i = 0.$$

Vezessünk be egy állandó nehézséggyorsulás értéket, pl. g_{45° -t a következő módon

$$g_i = g_{45^\circ} + \Delta g_i$$

ahol

$$\Delta g_i = g_i - g_{45^\circ}$$

Akkor a fenti egyenlet a következő alakba hozható:

$$\sum m_i = \sum (l_h - l_e) = -\frac{1}{g_{45^\circ}} \sum (g_i - g_{45^\circ}) m_i = -\sum \left(\frac{g_i}{g_{45^\circ}} - 1 \right) m_i$$

Mivel pedig

$$\frac{g_i}{g_{45^\circ}} = \frac{g_{45^\circ} (1 - \alpha \cos 2\varphi_i)}{g_{45^\circ}} = 1 - \alpha \cos 2\varphi_i$$

ha a nehézségi gyorsulásnak a magassággal bekövetkező (βm) változását elhanyagoljuk.

Ezt az értéket a fenti egyenletbe behelyettesítve ($\alpha = 0,0026$) kapjuk, hogy

$$\sum (l_h - l_e) = 0,0026 \sum m_i \cos 2\varphi_i$$

Ha tehát szintezésünket semmiféle mérési hiba nem terhelné, akkor zárt poligonon végig szintezve magasságkülönbségül nem zérust kapunk, hanem a fenti értéket, melyet a *szintezési poligon teoretikus* vagy *szferikus záróhibájának* nevezünk és pedig ez a záróhiba *normális* értéke. A *valódi* szferikus záróhibát a tényleges g értékekből számíthatnánk ki.

(Folytatjuk.)

Megjegyzések „A tahimetria fejlődése és a Szepessy-féle tahiméter“ című cikkhez.

Hofhauser Jenő.

A Geodéziai Közlöny 1927. évi 4—6. számában megjelent „A tahimetria fejlődése és a Szepessy-féle tahiméter“ című cikkre vonatkozólag a következő megjegyzéseim vannak:

A közlemény 3. bekezdésében az általános eljárásra vonatkozólag nem teljesen helytálló az a közbevetés, hogy a magassági szöveget akkor mérjük, ha a magasság is szükséges. Mert ha e szöveget a magasság meghatározása céljából mérni kell, akkor a vízszintes távolság meghatározása céljából a redukálás miatt is szükség van arra.

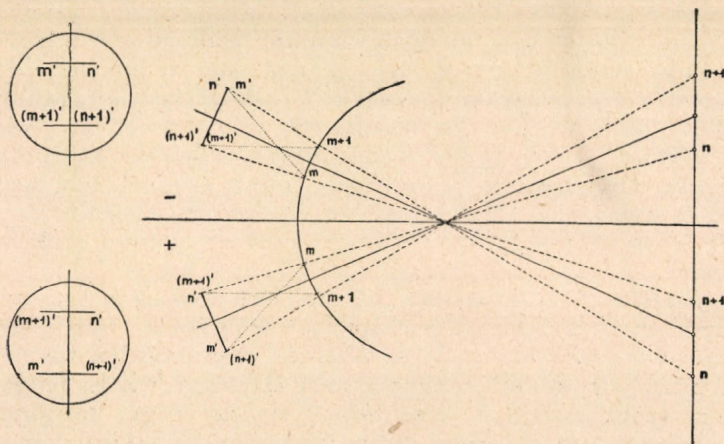
A 2. képlet szerinti egyenlet csak normális léctartás, illetve függőleges léctartás és vízszintes irányvonal esetén igaz. Általános esetben: tehát függőleges léctartás és nem vízszintes irányvonal esetén nem egészen helytálló.

A közlemény 4. ábrájával és a közölt számpéldával ismertetett eljárás a háromszögelő hivataltól tanulmányozás céljára szivességből átengedett 26.289. számú műszerrel nem volt megvalósítható. A 4. ábra adatai nem egyeznek a műszeren tapasztaltakkal.

A tangensbeosztásos mikroszkóp lencséjének képfordító hatása következtében *fülfeléirányzásnál* a látmezőben megjelenő + jelű beosztás alacsonyabb értékű vonalának képe (m') vetítődik a lécbesztás ugyancsak fordított képének magasabb értékű vonalára ($n + l$)'-re, a tangensbeosztás magasabb értékű vonalának képe pedig a lécbesztás alacsonyabb értékű vonalának képére.

Lefeléirányzásnál ellenben a látmezőben megjelenő – jelű beosztás és lécbesztás számozása megegyező értelműnek látszik.

A tahimetrikus távolság- és magasságmérés céljára alkalmasnak ismertetett A) mérési eljárás a magasság meghatározására nem látszik alkalmasnak. A műszerhorizont és lécbesztás l_m osztás-vonása



közötti m magasságkülönbség meghatározására a tangenciálcsaváros tahimétereknél követendő eljárás vezet célhoz; azzal a módosítással, hogy e műszernél csak egy irányzás szükséges. A magasság meghatározása céljából valamely d_m tangensbeosztást a vízszintes irányzással koincidenzába hozván, kell a vízszintes irányzással l_m lécleolvasást végezni. Egyidejűleg két (d_1 d_2), tangensbeosztás közötti (l_1 l_2), lécleolvasásból a t vízszintes távolság is megállapítható: $t = k L$ képlettel, hol $L = l_2 - l_1$, $k = \frac{100}{d_2 - d_1}$. Az m magasság különbség képlete pedig: $m = \frac{d_m t}{100}$

E képletekben d_m a d_1 -gyel vagy d_2 -vel és így l_m az l_1 -gyel vagy l_2 -vel azonos lehet és célszerű d_m -et kerek számúnak választani.

A B) eljárás képletei: $t = k L$, $L = l_{m_2} - l_{m_1}$, $k = \frac{100}{d_{m_2} - d_{m_1}}$

$m_1 = \frac{d_{m_1} t}{100}$, $m_2 = \frac{d_{m_2} t}{100}$ ahol d_{m_1} és d_{m_2} a vízszintes irányzással koincidenzába hozott két tangensbeosztást l_{m_1} és l_{m_2} e két irányzással végzett lécleolvasásokat, m_1 a műszerhorizont és az l_{m_1} osztás-vonás közötti, m_2 pedig a műszerhorizont és a l_{m_2} osztás-vonás közötti magasságkülönbséget jelenti.

Eszerint a jegyzőkönyv ilyen berendezésű:

Állásponti, műszerm. h_m	Meg- irány- zott pont	Írány	d_1	d_2	d_m	l_1	l_2	l_m	L	k	t	m	$m_p =$ $m_A + h_m \pm m$

A redukáló eljárás a gyakorlatban csak akkor indokolt, ha ezzel a külső munka (mérési eljárás) nem lesz aránytalanul több a számításhoz elért munkamegtakarításnál. Mert hisz a gyakorlatban éppen a külső munka egyszerűsítése előnyös, még a számítás rovására is.

A változó száltávolságú Tichy-típusú redukáló tahiméterek a legkevésbé előnyösek e tekintetben, mert ezeknél két magassági kör leolvasására, két szálbeállításra és három lécleolvasásra van szükség, tehát négy művelettel többre, mint az állandó száltávolságú távmérésnél.

A diagramm tahiméternél három lécleolvasásra van szükség, ezzel szemben elmarad a magassági kör leolvasása, tehát kevesebb műveletre van szükség, mint az állandó száltávolságú távmérésnél.

A prizmás redukáló tahiméternek (Bosshardt-Zeiss-féle) előnye igen nagy szabotossága és kezelésének egyszerűsége, hátránya szerkezetének bonyolult és drága volta, valamint az a körülmény, hogy különleges távmérőléc alkalmazása szükséges, mely szintén igen drága.

A tangenstahiméterek egyszerű berendezésük és állandójuk változtathatósága folytán igen értékesek. Mérésnél tulajdonképen csak két lécleolvasásra van szükség. A magassági kör leolvasás elmarad, ezzel szemben a csavarbeosztáson kell leolvasást végezni. Így ugyanannyi művelet szükséges, mint az állandó száltávolságú tahiméternél. A tangens csavaros távmérő hátránya a csavargatással járó idővesztés és a csavarkopásból származható pontatlanság.

E hátrányok a Szepessy-féle beosztásos tangens tahiméternél elmaradnak és a tangensbeosztásnak a látmezőben való leolvasása is egyszerűbb, mint a csavarbeosztásé.

Ez egyszerű szerkezetű műszer amellet, hogy szabatos redukáló távolságmérő, minden változtatás nélkül egyetemes műszert is pótol. E tekintetben csak a trigonometriai magasságmérés szempontjából lenne kívánivaló, mert jelenlegi állapotában csak egy távcsőállásban lehet magassági kör leolvasást végezni s azt is csak korlátolt pontossággal.

Azok részére, akiknél ez hiányt jelentene, talán lehetne a műszert még a magassági szögnek mindkét távcsőállásban való, pontosabb leolvasására alkalmas berendezéssel ellátni.

A Szepessy-féle tahiméter a tangensbeosztás szabatosága és állandó csökkenthetősége folytán kis távolságra szabatos távmérőnek tekinthető.

A Ludovika Akadémia műszaki osztályainak geodéziai gyakorlatai alkalmával a 26.289. számú műszerrel végzett sokszögoldalhossz és tahiméteres távolságmérések eredményei ismételve és a szalagmérésekkel összehasonlítva, a mérnöki méréseknél két egymásutáni hossz-mérés eredményében megengedhető eltérésen jóval alul maradtak.

A tahimétria térhódítása az országos részletmérésekben.

(Második közlemény.)

(A svájci országos mérésekben a tahimetriát már évek óta jó sikerrel alkalmazzák s ezért érdekes lesz a legújabb tapasztalatok alapján készített utasításukat megismerni. Az alábbiakban Rédey László úr fordításában közöljük az 1927. év végén kiadott utasítást.)

Utasítás a telekkönyvi felméréseknél használatos optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszer (tahimetrálás) alkalmazásához.

(A szövetségi igazságügyi- és rendőriosztály végrehajtási utasítása 1928 okt. 18-ról.)

A) Általános határozat.

1. §.

Az optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszer alkalmazására a Szövetségi Tanácsnak a birtokfelmérésekre és kitézésekre vonatkozó 1919 jun. 10-i utasításának alapelvei érvényesek. Ezeket az előírásokat, amennyiben azok az optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszernél tekintetbe jönnek, az alábbi módon kell alkalmazni.

B) Kitűzés.

2. §.

Az átvevő földmérő tartozik a határok kitűzésekor átnézetes vázlatot készíteni (kitűzési vázlat), melyről másolatokat kell előállítani a részletfelvételek céljaira (felvételi előrajz).

3. §.

A vázlatokat B_3 alakban ($35,3 \times 50$ cm [összehajtvá 35×25 cm]) és a beépítettség és részletek nagysága szerint $1:500 - 1:2500$ méretben kell rajzolni. Olyan terepen, hol a határ kitűzése alkalmával a helyzetnek vázlatos rögzítése nem elég jól lehetséges, pl. apró részleteknél, szabálytalanul folyó patakoknál stb., a vázlatok a részletfelvételkor vagy utána kiegészíthetők.

Olyan területek vázlatai, melyeken nagyok a részletek, a mérési jegyzőkönyvekbe rajzolhatók.

A felvételi előrajz kiállítására vonatkozólag az 1. sz. mintalap mértékadó.

Magyarázat: a) Régi, legtöbbnyire csak ideiglenesen elismert felméréssel bíró községekben a kataszteri térképek a legjobb alapok a kitűzési vázlatok és felvételi előrajzok elkészítéséhez. Miután az esetleges határszabályozásokat és új határjeleket a kataszteri térképbe felrakták, e tervek másolatai alkotják a felvételi előrajzokat.

b) Tagosításoknál a kitűzési vázlatokat, vagy az új állapotnak megfelelő térképeket használják felvételi előrajzul.

c) A többi területeken a vázlatok legegyszerűbben a topografiai térkép mechanikus, vagy fényképi megnagyítással állíthatók elő. A nagyítás egy példányába berajzolják a birtok- és kultúrahatárokat, utakat, vizeket, épületeket stb. Legjobb ezt a berajzolást a kitűzés előtt vagy a kitűzés közben végezni és kiegészítőleg a sokszöghálózat elhelyezésekor. Minél teljesebben készítik el a részletfelvétel előtt a felvételi előrajzokat, annál gazdaságosabban fog a munka előrehaladni. Részletfelvétel közben csak kivételesen, pl. elégtelenül ábrázolt részleteknél vázoljunk. Az utak, patakok és kultúrahatárok hajlásait gondosan kell felvázolni. Ezáltal úgy a részletfelvétel, mint a felrakás, könnyebb lesz.

Ájánlatos két másolatot (egy eredeti és egy átnyomott másolatot) készíteni, melyek közül az egyik a felmérés, a másik a kitűzés céljaira szolgál. A birtokosok nevei csak a kitűzési vázlatba irandók be.

C) Sokszögelés.

Hálózat-elhelyezés.

4. §.

A Felmérési Utmutatás 15. § a értelmében a fő- és mellékmenetek lehetőleg nyújtottak legyenek (közel 180° -os törésszögekkel). Továbbá arra kell törekedni, hogy a részletfelvétel minimális poligonponttal elvégezhető legyen.

Magyarázat: A sokszöghálózat megtervezése a poláris koordinátákkal való felvételnél alapvető fontosságú és azért a legnagyobb gonddal végzendő.

Az optikai távolságmérés alkalmazásakor a hálózat sokkal egyszerűbben és kedvezőbben alakul, mint lécméréseknél, mert a patakok, szakadékok, meredek lejtők keresztezése sokkal kevesebb nehézséggel jár, mint közvetlen méréseknél. Amellett a felmérési utasítás azon követelményére, hogy alacsonyabb rendű sokszögmenetek a pontoknak a derékszögű koordinátaméréssel való felvétele céljából a birtokhatárok mentén vonuljanak, kevesebb tekintettel kell lenni, mert a távolságmérő használható

működési köre és a terepviszonyok szerint lehetséges a részletpontokat a sokszög-pontokból egész 150 m sugarú körben felvenni.

Az oly sokszöghálózatban, melyet az optikai távmérő működési távolságának helyes figyelembevételével gondosan helyeznek el, 15—20%-al kevesebb sokszög-pont van, mint az olyan hálózatban, mely a derékszögű koordinátamérés céljait szolgálja. Ajánlatos a sokszöghálózat terepszemléje alkalmával az egyes sokszög-pontokhoz tartozó felvételi zónának a megállapítása és lerögzítése a felvételi előrajzon.

A sokszögpontok biztosítása.

5. §.

Sokszögpontokul általában határköveket kell választani. Csak ott, hol határkövek hiányoznak, vagy ahol a birtokhatárok menti kerítések miatt nem lehet határköveket elhelyezni, kell a sokszög-pontokat különösen biztosítani (19. §. Felmérési Utasítás).

Magyarázat: Tapasztalat szerint a kultúrországokban a határköveken elhelyezett sokszögpontokra jobban vigyáznak a birtokosok, mint a különlegesen biztosított pontokra.

Sokszögoldalak mérése.

6. §.

Sokszögoldalak mérésekor és a részletfelvételben (9. §) csak a hivatalosan engedélyezett műszereket szabad használni. (Felmérési Utasítás 22. § és 31. §).

Magyarázat: A szövetségi igazságügyi és rendőrszolgálat az 1927. okt. 18-iki határozatával, telekkönyvi felvételekre a következő optikai távolságmérőket engedélyezte: (keletkezésük sorrendjében)

1. *Zwicky* kataszteri mérnök polárkoordinatómétere a II. és III. Utasítási-területeken való felvételekhez.
2. *Werffeli Rudolf* kataszteri mérnök irányzásal távmérője, vízszintes léctartáshoz a II. és III. Utasítási-területeken való felvételekhez.
3. *Wild Henrik* cég (Heerbrugg) szabatos távolságmérője a II. és III. Utasítási-területeken való felvételekhez.
4. *Bosshardt-Zeiss*-féle redukáló tahiméter a II. és III. Utasítási-területeken való felvételekhez.
5. *Kern Cie* (Aarau) cég redukáló-tahimétere a II. és III. Utasítási-területeken való felvételekhez.
6. *Kern Cie* (Aarau) cég redukáló kontaktus-tahimétere olyan művelési határok és épületsarkok felvételére a II. Utasítási-területen, melyek nem alkotnak egyszermind határpontokat, azonkívül a III. Utasítási-területen való felvételekhez. (Sokszögoldalak, tulajdoni és művelési határok és épületek a III. Utasítási-területen.)

Ezek a távmérőkön kívül, mint idáig, használható a *Reichenbach*-féle távmérő függőleges, szabatos beosztású léccel és különleges beállítóberendezéssel a III. területen való felvételekhez, továbbá a művelési határok felvételére a II. Zónában és az értékesebb területek felvételére a III. Zónában.

7. §.

A sokszögoldalakat legalább kétszer, egymástól függetlenül és pedig oda-vissza kell megmérni. Az alkalmazott távolságmérő, a levegőviszonyok és a megvilágítás szerint, esetleg az egyes állomásokon több észlelést végezni. Hosszú sokszögoldalakat, azaz olyanokat, melyek a távolságmérő hasznosítható távolságánál hosszabbak, vagy megosztva, vagy pedig a közepéről kell mérni.

Magyarázat: A sokszögoldalak megosztásánál a következőképen kell eljárni: Miután a vízszintes és a magassági szöget *A* pontban *B*-re vonatkozólag megmértük

a figuráns egymásután a közbülső D és C pontban állítja fel a léceket, úgy, hogy az \overline{AD} és \overline{AC} távolságok megmérhetők lesznek. A D és C pontot jól megjelölik és a B ponton való felállítás alkalmával a \overline{BD} és \overline{BC} távolságokat mérjük meg.

CD távolság mintegy $1-2$ m.

A figuráns ellenőrzésül megméri a \overline{CD} távolságot, ami $1-2$ m legyen. A teljes hossz kétféleképpen adódik: $T = \overline{AC} + \overline{BC} = \overline{AD} + \overline{DB}$

Középről való mérésnél a tahiméterrel két különböző, egymástól mintegy fél méterre fekvő ponton állunk fel (körülbelül a sokszögoldal közepén) és kétszer megmérjük a részlethosszat.

A sokszögelés szögmérése.

8. §.

A szögmérést a következőképen kell végezni:

a) A törésszög közvetlen megméréssel a Felmérési Utasítás 1. Abs. 23. § és 24. § szerint.

b) Irányméréssel a sokszög és a részletpontok felé, melyből aztán a törésszög a sokszögmenet számítása céljából levezetendő. Iránymérésnél, vagy valami kezdő irányból, vagy pedig egy kiszámított irányszögből (azimut) lehet kiindulni.

Az irányméréssel történő törésszög-mérést is ellenőrizni kell.

Magyarázat: A szögméréshez szorzó, vagy egyszerű teodolitokat lehet használni.

Az iránymérések ellenőrzése történhet: 1. az irányoknak két sorozatban különböző limbusfekvésben való mérésével, vagy

2. minden iránynak mind a két távcsőállításban való leolvasásával.

D) Részletfelvétel.

Felvételi eljárások.

9. §.

Az optikai távolságméréssel való poláris koordináta-módszer szerint főleg olyan területeket vesznek fel, mely nyílt és amely alig van beépítve. Így nyílt szántóföldeket, szőlőket, erdőket, hegyeket és legelőket.

A felmérési szerződésben azokat a területeket, hol a poláris koordináta-módszer alkalmazandó, közelebből megjelölik. (Felmérési Utasítás 31. §.)

Magyarázat: Városokban és sűrűn beépített falvakban az optikai távolságmérést általában csak a sokszögoldalok megméréseére, de nem a részletfelvételre kell használni. Ilyen területeket legtöbb esetben derékszögű koordináta-méréssel lehet a legjobban felvenni.

10. §.

A részletfelvételt a poligonméréssel egyidőben kell végezni. A határ- és a részletpontok megállapítása poláris koordinátákkal történik az irányszög és a távolság egyszeri megméréssel.

Magyarázat: A felvételhez legalább egy földmérő és két figuráns (lécekekkel) szükséges. Sok felveendő pont esetén a körülményekhez képest a szög- és oldal- (hossz) mérések feljegyzésére külön írások is szükségesek.

A határ- és részletpontok felvétele úgy történik, hogy tájékozunk egy távolabbi sokszögpont felé kezdő irányval, vagy pedig azimuttal. Azután minden szóba-

jöhető felveendő pontra vonatkozólag egymásután megmérjük a távolságot, horizontális szöveget és amennyiben nem automatikusan redukáló tahimétert használunk, a magassági szöveget. Rövid távolságokat, azaz 20 m-en aluliakat előnyösebb nem optikailag, hanem mérőszalaggal mérni. Határpontokat és épületsarkokat rendszerint vízszintes léctartással mérnek, míg patak-, út-, és művelési határok függőleges léctartással is felvehetőek.

11. §.

A határpontok felvételét ellenőrizni kell. (Felmérési Utasítás 34. §.) Az ellenőrző mérés vagy kettős, egymástól független pontmeghatározással történik, poláris koordináták által, vagy a határpontoknak a szomszédos pontoktól való bemérésével mérőléccel, acélszalagokkal, vagy optikai távolságmérőkkel.

Hasonlóképpen megfelelő módon ellenőrizni kell a ki nem jelölt határokat (patakok, utak stb.) is.

Magyarázat: Olyan terepen, hol a határpontok szerteszét, egymástól távol vannak és így nehéz közvetlen ellenőrző méreteket mérni, az optikai úton történő kettős meghatározás az ajánlatos, míg olyan helyen, hol a pontok sűrűn fekszenek, előnyösebb a közvetlen ellenőrzőméretek mérése.

12. §.

A vízszintes szög-, magassági szög- és távolságmérések a mérési jegyzőkönyvbe jegyeztetnek. Az ellenőrző méreteket, az épületek hossz- és szélességi méreteit pedig a felvételi vázlatokba, vagy szabadkézi rajzokba írják be.

Minden állomáshoz egy külön lapot használnak. A jegyzőkönyv egyes lapjait a sokszögpontok számai szerint kell rendezni (lásd 17. a. számú mintalap, 2. melléklet, a sokszögmenetek szög- és oldalhosszmérésére és a 40. a. számú mintalap, 3. melléklet a sokszög-mérés és részletfelvétel részére).

13. §.

A jegyzőkönyvben és a felvételi előrajzokban egységes megjelölést kell alkalmazni a sokszögpontok számozására és a határpontok betűzésére. Azonkívül a vázlatokban láthatónak kell lenni, hogy a pont melyik állomásról lett felvéve. Ez a felvett ponttól az állomás (sokszögpont) irányában részben meghúzott egyenessel történik. (lásd 1. sz. Mintalap.)

14. §.

A jegyzőkönyvekről megfelelő módon másolatot kell készíteni.

Ahol a vázlatok sokszorosítása (felvételi előrajzok) elő van írva, az lehetőleg közvetlen úton történjen (40. §. 2. Abs. Felmérési Utasítás).

Magyarázat: A terepjegyzőkönyvek másolása legegyszerűbben indigópapírral történik.

A felvételi előrajzok sokszorosítása, illetőleg szabadkézi rajzok elkészítése 50/70 cm nagyságban rendszeren csak ott lesz szükséges, hol a felvételi előrajzokban a felveendő tárgyaknak világos és tiszta ábrázolása nem lehetséges.

Ezeknek a másolatoknak az elkészítése a telekkönyvi térképek sokszorosításával történik (70 × 100 cm = kétszer 50 × 70 cm); a telekkönyvi térképmásolatokban azután a felmérési vázlatok alapján felrakják a felvételi elemeket, ezek a betűk,

a határ és művelési határpontok, az épületek hossz és szélességi méfetei, az ellenőrző méretek.

E) A térképek felrakása.

15. §.

Az eredeti térképeket a terepjegyzőkönyvek és felvételi vázlatok alapján kell megfelelő felrakókészülékekkel felrajzolni.

Magyarázat: A sokszögpontokat a legcélszerűbben ortogonális koordinatográffal, a határ és részletpotokat poláris koordinatográffal rakjuk fel.

Mint eredeti térképlapok, a poláris koordináta-módszerrel történt felvétel részére, kétoldalán papírral bevont alumíniumlapok szolgálnak. Ilyen térképeknél nincsen papírosméretváltozás és avval kapcsolatos távolság-, irányszög- és területváltozás.

F) Kiegészítés.

16. §.

A már kész részletfelvételek 1. az eddigi eljárás szerint derékszögű koordinátaméréssel; 2. optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszerrel, vagy 3. mindkét eljárással kiegészíthetők.

A kiegészítő földmérő feladata az egyes esetekben eldönteni, hogy az egyes esetekben technikai és gazdasági szempontból a két eljárás közül melyik alkalmasabb.

Magyarázat: Olyan változásoknál, hol csak kisebb kitűzésekről, kevés, kis méretfelvételtől vagy egy-két épület felvételéről van szó, a derékszögű koordinátamérést lécszalagméréssel, kell előnyben részesíteni. Az udvar-rendszerű (Hofsystemgebiet) területeken levő változásoknál, hol a határjelek egymástól távol, szerte széjjel fekszenek és kicsiségek miatt egyes körülmények között terjedelmes mérések szükségesek, továbbá nagyobb felvételeknél, mint például utcák, vasutak stb., melyeknél új sokszögelések is szóbajöhetnek, ajánlatos az optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszer.

17. §.

Az optikai távolságméréssel végzett poláris koordináta-módszernél a mérőszámokat a meglévő, vagy újonnan e célra készített jegyzőkönyvekbe és az ellenőrző méretek pedíg a kiegészítési vázlatokba be kell vezetni.

G) Átmeneti és végső határozmányok.

18. §.

Az olyan részletfelvételeket, melyek ennek az útmutatásnak megjelenésekor már munkában voltak, a megkezdett módon lehet befejezni.

19. §.

Már helybenhagyott, a derékszögű koordinátaméréssel felvett részleteknél a poláris koordináta-módszer alkalmazásáról kiegészítés esetén a kantonális felmérési hatóság dönt a szövetségi felmérési felügyelővel egyetértésben.

20. §.

Ezek az útmutatások a hozzátartozó mintamellékletekkel és hibahatárokkal egyetemben (4. melléklet) 1928 január 1-én lépnek életbe. Az összes újonnan végzendő részletfelmérésekre érvényesek.

Magyarázat: A 4. mellékletben a sokszögelésekre és részletmérésekre vonatkozólag közölt hibahatárok kiegészítik az 1913. évi hibahatár-táblázatokat. Érvényesek a telekkönyvi felmérések hibahatárainak általános revíziójáig.

Bern, 1927 okt. 18.

Szövetségi igazságügyi és rendőriosztály:
Häberlin.

A Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének közleménye.

A Szövetkezet ezévi rendes V. közgyűlését március 17-én tartotta meg a Molnár-utca 10. szám alatti helyiségében. E közgyűlésről a következőkben számolhatunk be.

Oltay Károly igazgatósági elnök, mint a közgyűlés elnöke, bejelenti, hogy a tagok a közgyűlésre az alapszabályokban előírt módon meghívtak. A közgyűlési meghívó a társasági hirdetések közzétételére alapszabályszerűleg kijelölt Budapesti Közlöny 1929 évi március hó 9. napján megjelent 57. számában közzététetett. Minthogy a közgyűlés megtartására kitűzött időpont a „Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyé”-nek megjelenési idejével összeegyeztethető nem volt, a meghívásnak a most említett hírlapban való közzététele ezúttal elmaradt.

Megállapítja, hogy személyesen megjelent 21 tag 33 üzletrésszel, képviselteti magát 18 tag 23 üzletrésszel, összesen 39 tag 56 üzletrésszel. Ezek folytán a közgyűlés határozatképes és azt megnyitja. Az elnök a jegyzőkönyv vezetésére felkéri dr. Lajos Ferenc szövetségi ügyészt, hitelesítésre Belházy Sándor és id. Szepessy József szövetségi tagokat.

1. A napirend 1. pontja. Felolvastatott az igazgatóságnak és a felügyelőbizottságnak az 1928 üzletévre vonatkozó jelentése.

Tisztelt Közgyűlés!

Az elmúlt üzletév eseményeiről beszámolva, mindenekelőtt az Országos Földbirtokrendező Bíróság által végrehajtás végett szövetkezetünkre bízott ügyek állását kell ismertetnünk.

Szövetkezetünk az elmúlt üzletév folyamán az O. F. B.-tól csak egy esetben: *Tiszaberek* és társ-községei megváltási ügyében kapott az ítélet végrehajtására megbízást, a még folyamatban levő póttárgyalások miatt ez a munkálat se volt mostanig elkezdhető.

Az O. F. B. megbízatások számának ez az erős csökkenése annak a tagok előtt ismeretes körülménynek a következménye, hogy az O. F. B. a múlt évben új megváltási ítéleteket úgyszólván alig

hozott s csak a korábbi megváltások lebonyolításával és befejezésével foglalkozott.

Szövetkezetünk megalakulása óta 1928. évi december hó 31-ig, összesen 116 alapítélet végrehajtására kapott az O. F. B től megbízást. E megbízások 254 községre terjedtek ki és összesen 6.889 házhely, 25.890 hold mezőgazdasági ingatlan és 5540 hold legelőterület kiosztását jelentették.

A megalakulástól 1928. december hó 31-ig összesen 200 község határában 84 ügy műszaki munkálatait fejeztük be és terjesztettük fel. A befejezett munkarészekben 5.480 házhely 21.484 hold mezőgazdasági ingatlan és 3.203 hold legelőterület kiosztása dolgoztatott fel.

A folyamatban levő póttárgyalások miatt befejezetlen még 32 ítélet végrehajtása 54 község határában 1.409 házhellyel, 4.406 hold mezőgazdasági földdel és 2.337 hold legelőterülettel.

A beterjesztett ügyek a ránk bízott összes ügyek 78%-át, a befejezetlenek 22%-át teszik ki.

Szövetkezetünk végrehajtási díj követelése a juttatottakkal szemben összesen 456.764 pengő 66 fillért tett ki, amely összegből 1928. évi december hó 31-ig 434.144 pengő 66 fillér folyt be. A hátralék 22.620 pengő, amelyből a már befejezett ügyekre 8.074'96 pengő, a folyamatban levőkre pedig 14.545'04 pengő esik. A befejezett ügyeknél mutakozó hátralékok behajtását állandóan szorgalmaztuk s az a fentiek szerint túlnyomó részben sikerült is, — a még fennálló aránylag jelentéktelen összegek behajtása folyamatban van.

Az O. F. B.-ítéletek végrehajtásával kizárólag szövetkezeti tagokat foglalkoztattunk.

Meg kell említenünk, hogy Szövetkezetünk úgy a beterjesztett munkarészekkel, mint általában működésével az illetékes hatóságok elismerését érdemelte ki, ami azt bizonyítja, hogy a szövetkezet, tagjainak értékes közreműködése mellett, valóban életképes és elvállalt megbízásainak a lehetőleg teljesebb mértékben eleget tud tenni.

Az O. F. B. munkálatok csökkenése, mondhatni megszűnése folytán, az igazgatóság foglalkozott a szövetkezet jövőjének s esetleges liquidálásának kérdésével is. Minthogy azonban az alábbiak szerint kedvező kilátások vannak arra, hogy a szövetkezet működése, más területeken ugyan, de az eddiginél még szélesebb keretek között folytatható lesz, s ezt kielégítő vagyoni helyzetünk is biztosítja, arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a szövetkezet működését befejezetteknek tekinteni, s a liquidálást elhatározni vagy előkészíteni, ezidőszert nem volna indokolt.

A mult év folyamán akciót indítottunk az u. n. sürgős házhelyekkel kapcsolatos munkálatok ügyeinek rendezése végett. Az illetékes körök előtt rámutattunk a kérdés nagy fontosságára, s ajánlatot tettünk arra is, hogy a sürgős házhelyek még el nem készült munkarészeit az ország egész területén kiegészítjük, illetve elkészítjük. Erre vonatkozó beadványaink ezideig érdemleges elintéztést nem nyertek, de a tárgyalások folyamatban vannak.

Amint már a mult évi közgyűlés alkalmával jelentettük, Szövetkezetünk 1927. évi június havában, *Budafok* r. t. város felkérésére, elvállalta a város felmérési munkálatait és a felmérés elvégzésével

Szesztay Sándor szövetkezeti tagot bízta meg. A felmérési munkálattoknál a múlt év végén előre nem látott nehézségek mutatkoztak ugyan, de minden remény megvan arra, hogy azok az Igazgatóság eddigi intézkedéseivel kiküszöbölhetők lesznek.

1928. évi december hó 31-én a Szövetkezetnek 52 tagja volt 69 üzletrésszel. Az év folyamán belépett 10 tag 10 üz'etrésszel, kilépett 9 tag 18 üzletrésszel.

A szövetkezet 1928. évi december hó 31-ével lezárt mérlege az eddigi évektől eltérően nyereséget mutat ki, mert időközben az O. F. B. ügyek nagyrésze lebonyolítást nyert. A kimutatott 9.797·58 pengő nyereség megállapításánál figyelemmel voltunk arra is, hogy az O. F. B.-ügyeknél, az azok különleges természetéből kifolyólag, a jövőben még előfordulható kiadások és az adminisztráció költségeinek fedezésére megfelelő fedezet biztosíttassék. Az erre a célra tartalékolt összeg 114.805·13 pengőt tesz ki s a mérlegben átmeneti tétel gyanánt van elszámolva.

A kimutatott 9.797·58 pengő tiszta nyereség felosztására vonatkozólag azt javasoljuk a T. Közgyűlésnek, hogy mindenekelőtt az 1925—1928. évekre az alapszabályok értelmében az üzletrészek névértékének 5—5⁰/₀-a, tehát összesen 20⁰/₀-a, vagyis üzletrészenként 8 pengő osztalék gyanánt fizetessék ki a tagoknak. Az osztalék együttes összege a 69 üzletrész után 552·— pengőt fog kitenni.

Javasoljuk továbbá, hogy a nyereségből 9.000·— pengő a tartalékalap növelésére fordíttassék, a fennmaradó 245 58 pengő pedig az 1929. évre vitessék át.

Szövetkezetünk az elmúlt éven át is legfőbb törekvésének tekintette, hogy tagjainak s általában a földmérő mérnöki kar összességének úgy gazdasági mint morális tekintetben segítségére legyen. Meggyőződésünk azonban, hogy a mindinkább súlyosbodó nehézségekkel csak úgy tudunk sikeresen megküzdeni, ha az egész földmérő magánmérnöki kar szolidárisan összefog a Szövetkezet intézményének felkarolása és támogatása, működési területének minél erőteljesebb kiszélesítése érdekében, mert a szervezetlen magyar földmérő magánmérnök társadalomnak az összefogásra, megértésre és kölcsönös bizalomra hatványozott mértékben szüksége van.

Abban a reményben, hogy szövetkezetünk tagjai törekvéseinket ezután is méltányolni fogják, ezáltal a maguk elé tűzött nagy célok megvalósítását lehetővé teszik, kérjük a T. Közgyűlést, hogy jelentésünket tudomásul venni sziveskedjék.

A felügyelő bizottság jelentése.

Tisztelt Közgyűlés!

Jelentjük, hogy a Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének igazgatósága részéről előterjesztett 1928 december hó 31-én lezárt mérleget, továbbá a veszteség-nyereség-kimutatást behatóan megvizsgáltuk és a bennük foglaltakat a fő- és segédkönyvekkel egybehangzóaknak, mindenben helyesnek találtuk.

Az 1928. évről szóló mérlegben kimutatott tiszta nyereség mily

módon való felhasználása tekintetében a szövetkezet igazgatósága részéről előterjesztett indítványhoz a magunk részéről is hozzájárulunk és azt a T. Közgyűlésnek elfogadásra ajánljuk.

Az előadottak alapján javasoljuk, hogy az 1928. évi zárómérleget megállapítani, az igazgatóság javaslatát elfogadni és az 1928. évről az igazgatóságnak, mint az alulírott felügyelőbizottságnak a felmentvényt megadni méltóztassék.

Budapest, 1929. évi február hó 14. napján.

Gaál Elemér s. k.

Perlaky György s. k.

Bikfalvy Béla s. k.

Dr. Guóth Béla s. k.

Elnök az igazgatósági jelentés felolvasása után indítványozza, hogy a közgyűlés mondjon hálás köszönetet a pénzügyi kormány kiküldöttjének, *Szilágyi Béla* min. tanácsos úrnak, aki magas állásával járó súlyos elfoglaltsága ellenére kezdetől fogva behatóan foglalkozott a szövetkezet ügyeivel s — bizonyára a szövetkezetnek elsősorban közérdeket szolgáló céljait méltányolva — minden alkalommal igyekezett az igazgatóság segítségére lenni, az eléje tornyosuló akadályok leküzdésében. A szövetkezet vezetősége s vele együtt a szövetkezet is soha el nem múló hálával tartozik neki ezért az önzetlen és értékes támogatásért s ezért indítványozza, hogy a szövetkezet egyetemét képviselő közgyűlés hálájának és köszönetének kifejezése jegyzőkönyvileg is megörökíttessék.

A közgyűlés egyhangúlag és nagy lelkesedéssel tette magáévá az elnöknek *Szilágyi Béla* min. tanácsos úrra vonatkozó indítványát s felkérte az igazgatóságot, hogy az erre vonatkozó közgyűlési határozatot jegyzőkönyvi másolaton vele is közölje.

Az igazgatóság jelentéséhez többen szólottak hozzá.

Tamás Zoltán azt indítványozza, hogy a nyereség egy része a lelkiismeretesen és odadással dolgozó szövetkezeti tisztviselők jutalmazására fordíttassék. Indítványa a napirend 3. pontjánál tárgyalattott s a közgyűlés az elnök javaslatára úgy határozott, hogy a nyereségből 9000 pengő az igazgatóság javaslatához képest egyelőre a tartalékalaphoz csatoltassék azzal, hogy az erre vagy hasonló célra ott is rendelkezésre fog állani.

Hajnal Sándor megnyugvással veszi az igazgatóság jelentéséből tudomásul, hogy a Szövetkezet vezetősége nem helyezkedett a liquidálás álláspontjára. A Szövetkezet életképes és kétségtelenül szép jövő előtt áll. Azt szeretné azonban, hogy a szövetkezet kilépne eddigi rezerváltságából, pályázatokon és árlejtéseken is résztvenne s felkérés nélkül is tenne felmérési vagy más földmérői munkákra vonatkozó ajánlatokat.

Perlaky György is örömmel fogadja azt a bejelentést, hogy az igazgatóság a liquidálás gondolatát elejtette. Rendkívül nagy fontosságúnak tartja az Országos Földmérésbe való bekapcsolódást s a magánmérnököknek a felmérési munkálatokban való részvételét nem is tudja másként elképzelni, mint hogy az egy ilyen szerv közvetítésével történjék. Ezzel kapcsolatban célszerűnek tartaná, ha a szövet-

kezet a rendelkezésére álló készpénztöke és valamely erős, altruista pénzügyi kapcsolattal való kapcsolat révén ahhoz megszerzendő hitel útján felmérési, tagosítási és hasonló munkálatokat végző tagjainak a munkálatok finanszírozásánál segítségére lehetne.

Szesztay Sándor, Perlaky György javaslatát teljes mértékben a magáévá teszi, de azt szeretné, ha a szövetkezet működését az előtte szóló által vázolt feladatokon kívül más, új, de a magánmérnöki tevékenység körébe eső feladatkörökre is kiterjesztené.

Elsősorban a tagosítási, városrendezési, községfejlesztési, csatornázási, szabályozási és hasonló feladatokra gondol s célszerűnek tartaná, ha a szövetkezet felvilágosító munkája, propagandája, az említett ügyek elkészítésében való tevékeny részvétele révén a magánmérnöki kar számára e területeken nagyobb és intenzívebb munkálkodási lehetőség teremtenék meg.

Mózer István örömmel látja a szövetkezet vezetősége és a tagok között teljesnek látszó harmóniát. Hogy azonban a tagok megnyugvása teljes legyen, azt szeretné, ha az igazgatóság a jelentésben említett budafoki felmérési ügyről részletesebben tájékoztatná a közgyűlést.

Az elnök megjegyzi, hogy ezidőszereint úgy a munkálat maga, mint a felmerült pénzügyi nehézségek kiküszöbölése végett tett intézkedések is folyamatban vannak s ezért nem tartaná célszerűnek, hogy a közgyűlés plénuma előtt a jelentésében foglaltakon túlmenőleg a részletekéről is beszámoljon. Mihelyt az ügy le lesz zárva, erre amúgyis azonnal sor kerül, de ha valamely tagot bármily részletekérdeés érdekel, addig is minden felvilágosítást megkaphat a szövetkezet ügyvezető igazgatójától.

Perlaky György magáévá teszi az elnök álláspontját. Azt, hogy ez a vállalkozás a szövetkezetre tényleg veszteséggel zárul-e, ma még egyáltalában nem lehet megállapítani.

Hlatky József szerint nem időszerű ma a budafoki városmérési ügy mérlegéről tárgyalni. Sokkal fontosabbnak tartja, hogy a szövetkezet és a szövetkezeti tagok jövőjével törődjünk s kartársainkat a szövetkezetnek, a nálunk egészen újszerű testületnek, erősítése által a pénz- és munkauzora veszélyei elől megvédeni törekedjünk.

Mózer István hangsúlyozza, hogy felszólalásával ő is ezt a célt szolgálta s ő is ugyanoly hálával és bizalommal viseltetik a szövetkezet vezetőségével szemben, mint a többi felszólaló.

Az elnök az elhangzott felszólalások érdemét összefoglalva bejelenti, hogy a közgyűlésen felvetett tervekkel és eszmékkel, különösen *Perlaky György* és *Szesztay Sándor* javaslataival a szövetkezet vezetősége behatóan foglalkozni fog s a már megkezdett utakon e hozzászólások figyelembevételével továbbhaladva igyekszik a magánmérnöki kar boldogulását, anyagi és erkölcsi emelkedését előmozdítani. *Hajnal Sándor* indítványával szemben megjegyzi, hogy elvileg mindenesetre ellenkeznek a szövetkezet rendeltetésével, hogy maga is pályázatokon vegyen részt s így mintegy nagy magánmérnöki iroda gyanánt szerepeljen, ellenkezőleg, a szövetkezet legfőbb törekvése éppen az, hogy közvetítésével az egyes magánmérnökök boldogulása mozdíttassék elő.

A felügyelőbizottság jelentéséhez senki sem szolt hozzá.

Ezek után a közgyűlés az igazgatóság és a felügyelőbizottság jelentését egyhangúlag tudomásul vette.

2. **A napirend 2. és 3. pontja.** Felolvasatott az 1928 üzletévre vonatkozó zárómérleg és nyereség-veszteség számla.

A közgyűlés a felolvasott zárómérleget 193.625'35 pengő végösszeggel, a felolvasott nyereség-veszteség számlát 124.116'65 pengő végösszeggel és 9.797'58 pengő nyereségegyenleggel egyhangúlag megállapítja.

Egyhangúlag elhatározza, hogy a 9.797'58 pengő tisztanyereségből mindenekelőtt az 1925—1928 évekre üzletrészenként és évenként 5—5%, vagyis üzletrészenként összesen 8 pengő osztalék fizetessék ki, 9000 pengő tartalékalap növelésére fordíttassék, a fennmaradó 245'58 pengő pedig nyereség gyanánt az 1929 üzletévre vitesék át.

A közgyűlés az igazgatóságnak és a felügyelőbizottságnak a felmentést egyhangúlag megadja.

3. **A napirend 4. pontja.** Az elnök bejelenti, hogy a felügyelőbizottság tagjainak megbízatása lejárt s felhívja a közgyűlést, hogy a felügyelőbizottság újjáalakítása tárgyában határozzon. Indítványozza, három felügyelőbizottsági tag választassék és pedig az alapszabályokban meghatározott három évi időre.

A közgyűlés *Tamás Zoltán* szövetkezeti tag indítványára felügyelőbizottsági tagokul három év tartamára egyhangúlag megválasztotta *Bikfalvy Béla*, *Gaál Elemér* és *Perlaky György* szövetkezeti tagokat.

A napirend 5. pontja. Mivel a közgyűlés napjáig sem indítvány, sem fellebbezés nem érkezett be, a napirendnek ez a pontja tárgytalanná vált.

Az elnök megállapítja, hogy a napirend ezzel kimerült és a közgyűlést berekeszti.

Dr. Lajos Ferenc

jegyzőkön vezető.

Oltay Károly

elnök.

A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai.

20. Hajós.

Pest vm. kalocsai járásában.

A község egész területe 11282 hold, 1423 négyszögöl, 25340 részlettel.

Tagosítandó terület 6810 hold 438 négyszögöl, 15863 részlettel.

Kiegészítendő terület 4472 hold 985 négyszögöl, 9477 részl., ebből belsőség 175 hold 138 négyszögöl. 1137 részl.

Közös legelő összterülete 1292 hold 102 négyszögöl, 54 részl., igen tagolt.

1877-ben háromszögelve és 1880-ban faoszlopokkal állandósítva.

A birtokívek száma 3215.

A község lélekszáma 5000.

Betétes község.

A terep alakzata 50%-ban sík, 50%-ban dombos.

A részletek oldalai 1%-ban törtvonalúak, 99%-ban egyenesek.

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

A felvétel 1 : 2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a közs. előjáróság bemondása szerint) átlagban 4 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „ „ „) 8 P.

Község távolsága Kalocsa vasúti állomástól 20 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik 14 P, összesen 95340 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 16 P 80 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 18 P 20 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végezetné:

belsőség: 175 hold, à 6 P 40 f 1120 P — f

kertek, szőlők: 1718 hold, à 6 P 40 f 10995 „ 20 „

egyéb törpebirtokok: 2125 hold, à 1 P 80 f 3825 „ — „

uradalmi birtokok, legelők: 455 hold, à 1 P 40 f 637 „ — „

Összesen: 16577 P 20 f

Tagosítandó területek összköltsége 95340 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat

költségei 50% 47670 „ — „

Összesen: 143010 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége 16577 P 20 f

A műszaki eljárások, ill. felülvizsgálat költségei 25% 4144 „ 30 „

Összesen: 20721 P 50 f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége 163731 P 50 f

Budapest, 1928 május 30-án.

A Mérnöki Kamara részéről: Oltay Károly műegy. tan. s. k.
a földmívelésügyi min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a
m. kir. 22 földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

21. Rábaszentmihály.

Győr vm. győri járásában.

A község egész területe 2330 hold 2208 részlettel.

Tagosítandó terület 1361 hold 1366 részlettel.

Kiegészítendő terület 969 hold, 842 részl., ebből belsőség 47 hold, 256 részl.

Közös legelő összterülete kb. 30 hold; 4 darabra tagolt.

Háromszögelés 1902. évben volt s kövel lett állandósítva.

A birtokívek száma 384.

A község lélekszáma 662.

Betétes község.

A terep alakzata $\frac{1}{3}$ részben hullámos és korlátolt kilátású, $\frac{2}{3}$ részben sík és nyílt kilátású.

A részletek egyenesek, szabályos alakúak.

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

A felvétel 1 : 2880 méretarányban történjen.

Napszámber (községi előjáróság bemondása szerint) 2 P 50 f.

Napi fuvardij („ „ „ „) 12 P — f.

A község Enese vasutállomástól 10 km távolságra van.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységár, ha egy tagban osztatik ki 17 P, összesen --- --- --- 23137 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, akkor 20% többletet számítva, kiosztott holdanként az egységár 20 P 40 f.

Ha három, vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként az egységár 22 P 10 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 47 hold, à 5 P 40 f --- --- --- --- 253 P 80 f
 törpebirtokok: 922 hold, à 4 P --- --- --- --- 3688 „ — „

Összesen: 3941 P 80 f

Tagosítandó területek összköltsége --- --- --- --- 23137 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat

költségei 50% --- --- --- --- 11568 „ 50 „

Összesen: 34705 P 50 f

A kiegészítendő területek összes költsége --- --- --- --- 3941 P 80 f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, ill. felülvizsgálat

költségei 25% --- --- --- --- 985 P 45 f

Összesen: 4927 P 25 f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége: 39632 P 75 f

Budapest, 1928 november 9 én.

A Mérnöki Kamara részéről: Oltay Károly műegy. tan. s. k.,
 a földm. min. részéről: Hellebronth Béla műsz. tan. s. k., a m. kir.
 áll. 22. földm. felügy. részéről Györi Ottmár min. tan. s. k.

22. Harta, Dunatetőten, Vejte, Hartaimikla, Hartaibojár, Patajibojár, Érsekiharta.

Pest vm. dunavecsei járásában.

A községek egész területe 29231 hold 1593 négyszögöl, 25923 részlettel.

Tagosítandó terület összesen 7520 hold 245 négyszögöl, 18986 részlettel.

Kiegészítendő terület 21711 hold 1348 négyszögöl, 6937 részl.

Közös legelő összterülete 2254 hold 1346 négyszögöl, 110 részl.

Háromszögelés 1878-ban volt, részben kövel, részben faoszlopokkal állandósítottak.

A birtokívek száma 3950.

A községek lélekszáma 5035.

Betétes községek.

A terep alakzata sík.

A részletek 1%-ban szabálytalanok, 99%-ban egyenes oldalúak.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban készüljön.

Napszámber (közs. előjáróság bemondása szerint) átlag 4 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „ „) „ 10 P.

A község távolsága a vasúti állomástól 1 km.

A tagosítandó terület 1600 négyszögöles holdankénti egységára, ha egy tagban osztatik ki 13 P 50 f, összesen 101520 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, akkor 20% többletet számítva, az egységár kiosztott holdanként 16 P 20 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után az egységár holdanként 17 P 55 f.

Tagosítandó területek összköltsége 101520 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat

költségei 50% 50760 „ — „

Összesen: 152280 P — f

Tekintettel arra, hogy a kiegészítendő területek helyszínelését az érdekeltség elvégeztetni nem óhajtja s a földadókaszteri munkálatok rendszeresen vannak a birtokívekben keresztülvezetve, az ezekre vonatkozó egységárak nem adatnak meg.

Budapest, 1928 november 3.

A Mérnöki Kamara részéről: Oltay Károly műegy. tanár s. k.,
a földm. min. részéről: Hellebronth Béla műsz. tan. s. k., a 22. földm.
felügy. részéről: Győri Ottmár min. tan. s. k.

Személyi hírek az állami földmérés köréből.

Kitüntetés:

A magyar királyi pénzügyminiszter előterjesztésére *Kun Gyula*, *Palásthy Béla* és *Vucskics Zoltán* miniszteri tanácsosoknak saját kérelmükre történt végleges nyugalomba helyezésük alkalmával négy évtizeden át teljesített érdemes, hű és buzgó szolgálatukért a *Kormányzó* Úr Ő Főméltósága elismerését tudtul adta.

Megbízatus:

A magyar királyi pénzügyminiszter a háromszögelő hivatal vezetésével *Krivényi Károly* műszaki főtanácsost, a szegedi 10. földmérési felügyelőség vezetésével *Boódor Sándor* műszaki tanácsost, az egri 3.

földmérési felügyelőség vezetésével *Ruff Ferenc* műszaki tanácsost, végül a földmérési térképtár vezetésével ideiglenesen *Szoboszlai Géza* műszaki tanácsost bízta meg.

Áthelyezések:

A m. kir. pénzügyminiszter áthelyezte *Lupkovics Endre* műszaki főtanácsost, a szegedi 10. földmérési felügyelőségtől a pénzügyminisztérium XIII. b. ügyosztályába, *Fekete Lajos* műszaki tanácsost az egri 3. földmérési felügyelőségtől a debreceni 12. földmérési felügyelőséghez, *Nagy József* műszaki tanácsost a budapesti 9. földmérési felügyelőségtől a földmérési térképtárhoz, *vitéz Horváth Lajos* főmérnököt a pécsi 11. földmérési felügyelőségtől, *Kubik Rezső* mérnököt a budapesti 9. földmérési felügyelőségtől, *Horváth István* mérnököt a szegedi 10. földmérési felügyelőségtől, *Derzsi István* és *Vécsey József* mérnököket a pápai állami 19. földmérési felügyelőségtől a budapesti 22. földmérési felügyelőséghez, *Nagy Árpád* főmérnököt, a budapesti földmérési térképtártól a budapesti 9. földmérési felügyelőséghez, *Csontos Ágoston* főmérnököt a budapesti 22. földmérési felügyelőségtől és *Szokoló Ferenc* főmérnököt a budapesti 9. földmérési felügyelőségtől a pénzügyminisztérium XIII. b. ügyosztályába, *Acs Endre*, *Molnár Szevér* és *Halász János* segédmérnököket a budapesti 22. földmérési felügyelőségtől a budapesti 9. földmérési felügyelőséghez, *Horváth István* segédmérnököt a győri 18. földmérési felügyelőségtől, *Szporny Zoltán* segédmérnököt a pécsi 11. földmérési felügyelőségtől, *Váhl Miklós* segédmérnököt az egri 3. földmérési felügyelőségtől és *vitéz Busi András* segédmérnököt a budapesti 22. földmérési felügyelőségtől a háromszögelő hivatalhoz.

Kinevezés:

A m. kir. pénzügyminiszter az „Állami földmérés“ mérnöki tisztviselőinek létszámában *Rédey Lászlót* a budapesti m. kir. állami 9., *Unterreiner Istvánt* a szegedi m. kir. állami 10., *Illés Istvánt* a győri m. kir. állami 18., *Gergelyffy Ferencet* a pécsi m. kir. állami 11., *Benda Lászlót* a szegedi m. kir. állami 10., *Feledi Károlyt* a szegedi m. kir. állami 10., *Konrád Ödönt* a pécsi m. kir. állami 11., *Ján Lászlót* a győri m. kir. állami 18., *Császár Ferencet* a pápai m. kir. állami 19., *Ráczkevy Istvánt* az egri m. kir. állami 3. és *Fülöp Istvánt* a pécsi m. kir. állami 11. földmérési felügyelőséghez segédmérnökökké a X. fizetési osztályba kinevezte.

Doktorrá avatás:

Trájer István műszaki tanácsost 1929. évi május hó 2-án a kir. József-műegyetemen a műszaki tudományok doktorává avatták.

Állásáról lemondott:

Földes Károly dr. segédmérnök a szegedi m. kir. állami 10. földmérési felügyelőségénél.

Halálozás:

Rolla János műszaki főtanácsos a budapesti m. kir. állami földmérési térképtár vezetője és *Varga Elemér* mérnök elhunytak.

Nyugdíjazások:

Palásthy Béla és *Vucskics Zoltán* miniszteri tanácsosok a m. kir. pénzügyminisztérium XIII. ügyosztályából, *Kun Gyula* miniszteri tanácsos a m. kir. állami háromszögelő hivatal vezetője és *Rozgonyi Dezső* műszaki tanácsos a debreceni m. kir. állami 12. földmérési felügyelőségénél 1929. évi április hó végén nyugalomba vonultak.

Felhívás.

Nemzetközi fotogrammetriai kongresszus 1930 szeptemberében Zürichben.

Az 1926 évi nemzetközi fotogrammetriai kongresszus határozata értelmében a Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság 3. fotogrammetriai főgyűlését 1930 szeptemberében tartja Zürichben. A kongresszus előkészítésével és rendezésével a Svájci Fotogrammetriai Társaság van megbízva.

A kongresszus tárgysorozatán szereplő előadások ismertetni fogják a különböző államok fotogrammetriai munkálatait és az alkalmazott eljárások eredményeit. A speciális kérdéseket a hivatott szakemberek nyilvános társasoszejöveletekben fogják megtárgyalni. A kongresszussal kapcsolatban nemzetközi fotogrammetriai kiállítás is lesz, melyen a fotogrammetria legkülönbözőbb ágazatai fognak szerepelni (műszerek, fotogrammetriai munkálatok, új alkalmazási lehetőségek stb.). Csatlakozóan a kongresszushoz tervbe van véve tanulmányi látogatás Bernbe (Svájci Országos Topografiai Intézet) és Heerbruggba (Wild-gyár).

Felkérünk minden, a fotogrammetria vagy annak alkalmazása iránt érdeklődő személyt, hatóságot, hivatalt, intézményt és céget, ki az előadásokon vagy a kiállításon részt akar venni vagy azokat látogatni óhajtja, hogy a Svájci Fotogrammetriai Társaság titkárnak (dr. M. Zeller, Ingenieur, Eidg. Landestopographie, Bern, Schweiz) a következő adatokat minél előbb küldje el:

1. Pontos cím a kongresszust illető közlések megküldése céljából.
2. Óhajt-e esetleg személyesen előadást tartani (az előadás tárgya közlendő).

3. Érdekli-e különösképen a fotogrammetria, vagy a fotogrammetriai műszerek valamely meghatározott kérdése és óhajt-e esetleg az erről folytatott megbeszélésen résztvenni.

4. Óhajt-e kiállítani valamit s ha igen, úgy műszert, segédeszközt, munkálatokat, képeket vagy egyebet küld-e a kiállításra.

5. Vannak-e és kik azok a választ küldő országából, kik a fotogrammetria vagy a légifotogrammetria iránt érdeklődnek s akiket még értesíteni kellene a kongresszusról (cím megadása).

A Nemzetközi Fotogrammetriai Társaság Vezetősége nevében :

Prof. Dr. Ed. Doležal

Műegyetem,
Wien.

Prof. Dr. O. Eggert

Műegyetem,
Berlin.

Prof. Dr. Th. Dokulil

Műegyetem,
Berlin.

O. Koerner

kormánytanácsos,
Berlin.

Dr. José M. Torroja

kir. Akadémia,
Madrid.

A kongresszus rendezősége nevében :

Prof. F. Baeschlin

Műegyetem,
Zürich.

Dr. M. Zeller Ing.

Topogr. Intézet,
Bern.



„TECHNIKA RT“

BUDAPEST, I., BUDAFOKI-ÚT 5.

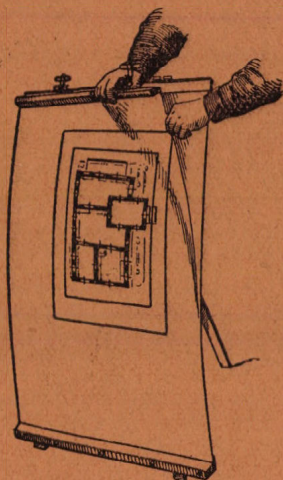
TELEFONSZÁM: JÓZSEF 386-05.

Fénymásoló-üzemünket magnagyobbítottuk,

rajzok bármily nagyságban és mennyiségben **gyorsan** készülnek s **postafordultával** továbbíthatnak.

„Zello“ fénymásolókeret

az eddig szokásos üveglemez helyett ezen készülék egy hajlítható üvegtiszta celluloid lemezzel van ellátva.



a főelőnye: csekély súlya, könnyű kezelés legnagyobb biztonság, nem törik, olcsó ár.

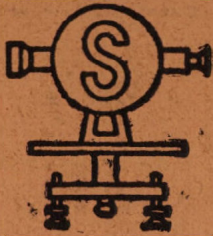
Kapható nagyságok:

másolófelület:	43×63 cm	63×90 cm	90×124 cm
nettó súly:	3·5 kg	5·8 kg	11·5 kg

Rendelésre a készülék bármely nagyságban állítható elő.

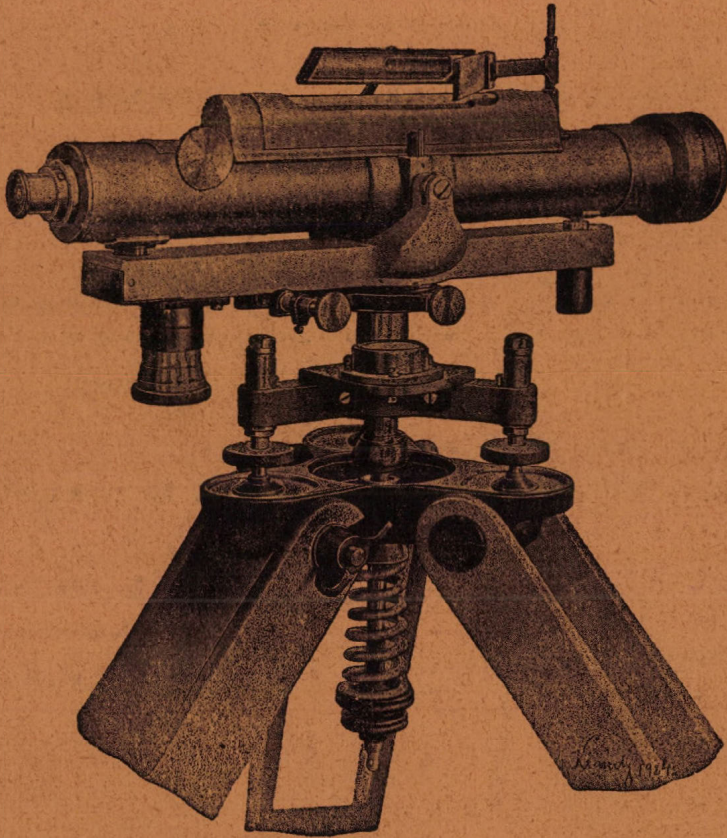
Fénymásolópapírok lerakata: Nova, pozitív és negatívból.

Árajánlattal készséggel szolgálunk.



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

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



Elsőrendű szintező műszer Oltyay rendszere szerint.

Teodolitok és egytetemes műszerek. Tahiméterek. Mérőasztalok. Távcsőves-vonalzók. Felrakók. Mércék és mérőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.

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

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA

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

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

Postatakarékpénztári csekk számla száma: 45.223.

TARTALOM

Felhívás a földmérő munkakörben dolgozó magánmérnökökhöz	165
<i>Schmidt József</i> : Délszög- és távolság-számítás egy szelvénykereten belül fekvő háromszögelési pontoknál sinustábla alapján	167
A Földmérő Magánmérnökök Egyesületének felirata a m. kir. földmívelésügyi Miniszter úrhoz tagosítások tárgyában	172
<i>Dr. Trájer István</i> : A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése	173
<i>A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai:</i>	
23. Osi	189
24. Nagyszokoly	189
25. Bojt	191
26. Dunaszekcső	192
27. Dusnok	193
28. Siklós	194
29. Mőzs nagyközség	195
30. Rém	196
A Földmérő Magánmérnökök Egyesülete választmányának jegyzőkönyvei	197
Személyi hírek az állami földmérés köréből	200

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

A Közlönyt illető minden közlés és reklamáció a szerkesztő címére küldendő.
Kéziratokat nem őrzünk meg.



Magyar nyelvű geodéziai és mérnöki művek:

	Pengőár
Bánky—Ridly, Földbirtokreformnovella, az alaptörvény, joggyakorlattal	10'—
Bodola Lajos, A mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere	6'—
— — A rudas területmérőkről	1'—
Buday L., Agrárpolitika	8'—
Buday B., Közutaink jövője	1'—
— — Magyarország közutai	1'—
Debauve, A közutak	4'—
Dobieczy S., Helyérdekű vasútaink alapítása és építése	3'—
Kazinczy Gábor, Logarithmikus számológécek használata	1'20
Konkoly—Thege Gy., Magyarország földbirtokviszonyai és a fölbirtokreform	1'—
Kossalka János, Tartók statikája I.	12'—
Leidenfrost T., Alagsővezés	5'60
Lipthay S., Vasúti alépitmény	4'—
Lukács—Bényei, A vasúti pályaudarok	3'—
Máté—Neubauer, A földbirtokrefomtvörvény és novella a végrehajtási utasításokkal	9'60
Mihailich Győző, Vasbetonszerkezetek I.	17'—
— — Kő-, beton-, vasbeton- és fahidak. Ábra- és tervgyűjtemény	4'—
Oltaý Károly, Geodézia. I. (A mérés, számítás és a térképrajzolás alapelvei és fontosabb segédeszközei.)	13'—
— — II. (A vízszintes mérés alapműveletei és műszerei.)	
— — III. (A vízszintes mérés módszerei.)	
— — IV. (A magasságmérés műszerei és módszerei.)	
— — Geodézia. II. folyam. (Könyomat)	7'—
— — A geodézia elemei.	6'40
— — A szabatos prizmás tahiméter	8'—
— — Logarithmus-könyv négy számjeggyel. Stereotip kiadás. Tartalma: I. A számok logaritmusai. II. Antilogarithmusok. III. A trig. függvények logaritmusai. IV. A trig. függvények számértékei. V. Négyzetek, gyökök stb. VI. Gonometriai alapképletek. VII. A síkháromszögre vonatkozó alapképletek. VIII. Néhány fontosabb szám és logaritmusa. IX. A földi ellipsoid méretei. X. Hosszmértékek. XI. Területmértékek. XII. Csillagászati adatok. XII. Adatok a nehézséggyorsulásra. XIV. Mérőszámok. XV. Sűrűségek. XVI. Tágulási együtthatók. XVII. Elektrotechnikai állandók. XVIII. Szilárdsági adatok	4'—
— — Fotogrammetria	6'40
— — Az Eötvös-ingával végzett függővonaldeviáció-meghatározások	8'—
— — Die Genauigkeitt der Lotabweichungsbestimmungen mit der Eötvös-schen Drehwage	8'—
— — A nehézséggyorsulás budapesti értékének meghatározása	6'—
— — Az Eötvös-ingával végezhető nehézséggyorsulás mérések pontossága	10'—
— — Die Genauigkeitt der Eötvös-schen Schwerkraftmessungen	10'—
Rankine, Mérnöki kézikönyv	16'—
Rohringer Sándor, Hidraulikai számítások	14'40
Szily Kálmán, Mechanika. I. (Statika.) 2. kiad.	16'—
— — — II. (Dinamika.)	20'—
— — — III. (Szilárdságtan.)	24'—
Torday M., Gyakorlati bevezetés vasutak nyomjelzésébe. Kötve	12'—
Zelovich K. A magyar vasutak története	6'—
— — Vasúti felépitmény (A közlekedési szakkönyvtár 11. sz.)	3'—
— — Vasúti felépitmény (A felépitmény méretezése 1927.)	16'—
Zielinski Sz., Űt- és vasútépités tan	12'—
Műszaki Évkönyv. Építészeti és mérnöki naptár	6'—

Beszerezhetők a

„Technika“

Rt. könyv- és papírkereskedésében Budapest, I., Budafoki-út 5. sz. — Telefon: LÁ. 13—03.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY

Felelős szerkesztő és kiadó:
OLTAY KÁROLY.

Főmunkatárs:
SZILÁGYI BÉLA.

A szerkesztőség címe: Budapest, I., Műegyetem.

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

Megjelenik havonként
legalább egy ív terjedelemben.

Felhívás

a földmérő munkakörben működő magánmérnökökhöz.

Amikor több mint 5 évvel ezelőtt a *Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületét* megalakítottuk, a földmérő magánmérnöki kar nehéz válsággal küzdött. A földreform munkálatok már erős tempóban folytak és ezzel a geodéziai munkáknak olyan tömege került kivitelre, hogy abból a csonkaország geodétái esztendőkre biztosíthatták volna létüket, ha e munkálatok megindulásakor már kellően szervezkedve, önérzetesen és összetartással állottak volna a kijelölt végrehajtószervekkel szemben. Akkori szervezetlenségünknek tudható be, hogy a bankszerűen működő végrehajtószervek — kihasználva a mérnöktársadalom inséges helyzetét — olyan munkadíjat fizettek a mindennapi kenyérért küzdő mérnököknek, ami a kívánatos munkateljesítmény tört értékének sem felelt meg. Szervezetlenségünk okozta azt is, hogy a mérnököknek nagy része, különösen pedig az a része, mely egyéb munkaalkalom híján állt be ebbe a verejtékes munkakörbe, a bankok által megállapított árakat áldatlan versengésével még lejjebb szorította.

Az irreális árakon és e munkatéren gyakran tájékozatlan mérnökök által végzett munkák jelentékeny része nem állta ki az állami felülvizsgálatot; a végrehajtó szervek kénytelenek voltak a visszautasított munkákat új költséggel és sokszor más mérnökökkel újból megcsináltatni, ami a bankok és a kontár munkavállalók megérdemelt bűnhődése volt, amelynek azonban mégis az egész mérnöktársadalom adta meg az árát, mert azokban a körökben, melyeket a földreform végrehajtása bármily távoli vonatkozásban is érintett, általánossá lett a földmérő munka kritika nélküli lebecsülése.

Egyesületünk kitartó küzdése és az Egyesület kezdeményezésére alakult „*Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének*“ bekapcsolódása a földreformmunkák végrehajtásába, nagynehezen megállította az árrombolást, azonban a mult hibáit meg nem törtéنتté tenni már nem lehetett és előreláthatólag esztendők kitartó munkájára lesz még szükség, hogy a közvélemény előtt a mérnöki tekintélyen esett csorbát kiköszöröljük!

A földreform lezajlása után, a geodéziai munkakörben újabb és minden eddigénél nagyobb stagnálás állt be, aminek máris mutatkozik

az a szomorú következménye, hogy a háború utáni idők kétségbeesett versengése újból életre kelt. A hivatásos földmérők, akik a szórványosan adódó munkák tehertereleit helyesen tudják értékelni, tehetetlenül állnak szemben azoknak a kartársaknak a versenyével, akik részben tapasztalatlanságból, részben könnyelműségből, sőt sajnos lelkiismeretlenségből, a reális munkadíjak feléért, negyedéért vállalkoznak és újból diszkreditálják a munkák színvonalának süllyesztésével a komoly földmérő testületet.

A földmérői munkák nívojának eme végzetessé válható leromlását csak úgy lehet megállítani és a magánmérnöki reputációt a feltétlenül szükséges erkölcsi magaslatra emelni, ha mindazok a kartársak, akik a geodéziai munkakörben helyezkednek el, vagy itt akár csak esténként is munkát vállalnak, a *Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületébe* belépnek és ennek céljait, eszméit rendületlenül követik és terjesztik.

Az Egyesület tagjai egyszersmind tagjai lehetnek a „*Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének*“ is. Ez a közgazdasági szerv tevékeny részt vett a földreform végrehajtásában és jelentős eredményt ért el itt úgy a munkadíjak egészségesebb alakulása, mint a munkák színvonalának emelése tekintetében.

Szövetkezetünk működését már megalakulásakor állami felügyelet alá helyeztük és ugyanakkor felajánlottuk szolgálatait az államnak, különösen az országos földmérés gyorsabb lebonyolításával kapcsolatban.

Kezdeményezésünknek megvan már az a nagyfontosságú eredménye, hogy a Pénzügyminisztérium a folyó évi költségvetésben 300.000 pengőt irányzott elő a magánfelmérés költségeihez való állami hozzájárulás címén és pedig kifejezetten a részletes felmérés gyorsítása céljából. E nagy horderejű intézkedéssel kapcsolatban a Pénzügyminiszter úr folyó évi április 21-én kelt leiratában 46123/1929. XIII. b. sz. alatt értesítette *Szövetkezetünket*, hogy jövőben „a részletes felmérésnek a községek által magánvállalat útján való alkalmazását kiterjedtebb mérvben szándékozik alkalmazni“ és ezért felkéri a *szövetkezetet*, hogy „az érdekeltsége alatt csoportosult magánmérnököket a magánfelmérésben való közreműködésre és a munkálatok vállalására nézve megfelelően tájékoztassa és abban minél nagyobb számban való részvételre hívja fel“.

Tisztában vagyunk azonban máris azzal, hogy ez a nagyfontosságú lépés még nem jelenti a probléma gyökeres megoldását: de mutatja az utat a helyes megoldás felé. Mindaddig ugyanis, amíg a magánfelmérés a községek kezdeményezésétől és önkéntes tehervállalásától függ: nem valószínű, hogy e téren komoly magánmérnöki munkakör alakulhat ki. A mostani gazdasági állapotok mellett alig remélhető, hogy az ily módon elérhető eredmény a földmérés tempójának gyorsítása szempontjából, vagy pedig a magánmérnökség foglalkoztatása szempontjából számottevő legyen. A kérdés gyökeres megoldása az lesz, ha az állam mindenkori felmérési programját úgy állapítja meg, hogy a program végrehajtását az állami költségvetés keretében magánmérnökökre bízsa s a községeket — ép úgy, mint az állami mérnökök működése esetén — csupán a természetbeni szolgálmányok

nyújtására kötelezi. Ezen kötelező hatályú magánfelmérés kivívása: Egyesületünknek egyik legjelentősebb programmpontja.

Az Egyesület célkitűzései és küzdelmei azonban csak az esetben hozhatják meg a kívánt eredményt, ha az összes magángeodéták zászlaja alá csoportosulnak. Tömörüléssel és összetartással lehet csak ennek az állandó válsággal küzdő testületnek anyagi és erkölcsi színvonalát helyreállítani és jövőjét biztosítani.

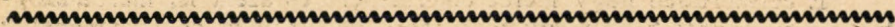
Kérjük tehát azokat a Kartársakat, akik eddig még nem tagjai az Egyesületnek, hogy a csatolt nyilatkozat aláírásával lépjenek be az Egyesületbe; a régi tagokat pedig arra kérjük, hogy az Egyesület alapelveit, eszméit, céljait szívvel-lélekkel szolgálják és terjesszék, mert csak ily módon lehet a földmérő magánmérnöki kart a mérnöktársadalom jelentős tényezőjévé emelni.

Budapest, 1929. július hó.

Szánthó Ferenc
főtitkár.

Oltay Károly
elnök.

Az Egyesület tagsági díja évi 12 pengő. A tagok a *Geodéziai Közlönyt*, mely tudományos tartalma mellett az Egyesület és a Szövetkezet publicitását van hivatva szolgálni, díjtalanul kapják.



Délszög- és távolság-számítás egy szelvénykereten belül fekvő háromszögelési pontoknál — sinustábla alapján.

Schmidt József.

A *Geodéziai Közöny* 1925. évi 3–5-ik számában „Újszerkezetű 5-számjegyű trigonometriai logartábla” címen ismertetőt közöltem, amelyben gyakorlati példákkal is igazoltam, hogy a szögmértani tábla alkalmazása sokszögpontok számításánál és az egy szelvénykereten belüli egyszerűbb trigonometriai feladatok megoldásánál mily nagy időmegtakarítást jelent a logaritmuskönyv használatával szemben. 1928. év tavaszán a szögmértani tábla új, szabatosabb kivitelben jelent meg — és került forgalomba. Az alább előadottak az új kivitelű táblára vonatkoznak.

A földbirtokrendezéssel és általában a földméréssel foglalkozó magánmérnökök részéről — akik a szögmértani táblát ismerik és azt sokszögméretre számítására a gyakorlatban használatba vették — az a kérdés merült fel, hogy miképpen lehetne a 4-ed és 5-öd rendű háromszögelési pontok összrendezőiből a délszöget és a ponttávolságokat meghatározni a szögmértani tábla segítségével.

Az 5-számjegyű tábla — mint azt már az első ismertető leírásban is hangsúlyoztam — elsősorban a sokszögpontok összrendezői-

nek kiszámítására szolgál a természetben bemért ponttávolságok és szögek adataiból. Ezen számításokhoz sinusértékekre van szükségünk, amelyek logaritmusainak hosszúságai a szögtáblán a fedőlapp segítségével közvetlenül lemérhetők és a számtáblára összeadás vagy kivonás céljából átvihetők.

Egyszerű elgondolás alapján megérthető, hogyha a szögtáblára nem a sinusértékeknek, hanem a tangensértékeknek logaritmusait raktuk volna fel, úgy az összrendező osztása által a számtáblán leolvasott z értékből (z nem egyéb, mint a délszög- [vagy a délszög kiegészítő szögének] tangense numerikus értékben) a fedőlappal való egyszerű átvétítéssel leolvashatnánk közvetlenül a délszöget.

A tangensértékek logaritmusának felrakása, vagyis külön tangens-tábla alkalmazása azonban csak kisebb (4-számjegyű) logartáblánál mutatkozik célszerűnek. (Ilyet szerkesztettem is a m. kir. Honvédelmi Minisztérium megrendelésére — katonai tüzérségi célokra.) Ötszámjegyű logartábla számmezeje azonban tízszerese a négyszámjegyűnek és az ilyen nagyfelületű táblát a tangensértékek felrakása méreteiben nagyon megnövelné és gyakorlati alkalmazásra nehezkessé tenné. Ugyanis a tangensértékek a végtelenig nagyobbodnak és ezen értékek felrakására a sinustáblánál 2–3 szorta nagyobb táblára volna szükség.

E célszerűtlen nagy méret elkerülésére és azért is, mert a szögtábla a megadott 5-számjegy-pontosság mellett főleg sokszögmenetek számítására készült és csak másodsorban — csakis egy szelvénykereten belül használható más trigonometriai feladatok megoldására, — a tangens értékek felrakását mellőztük, — annál inkább, mert egy egyszerű közvetett eljárás segítségével a délszöget magán és sinustáblán is leolvashatjuk a megadott összrendezőkből. Ezen eljárás ugyan lassúbb, mint a közvetlen leolvasás, azonban így is — kevés gyakorlat után — sokkal gyorsabban jutunk a délszög meghatározáshoz, mint log. könyv használat útján.

Két pont összrendezői által megadott irány délszögét α -val, a pontok abszcissáit x_1 - és x_2 -vel, ordinátáit y_1 - és y_2 -vel jelölve:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = z$$

Ezen egyszerű képlet elénk tárja feladatunkat, mely a következő: A sinustáblán egy olyan szögértéket kell keresnünk, amelyet, ha kiegészítő szögével osztunk, az osztási eredmény egyenlő legyen $\operatorname{tg} \alpha = z$ számértékkel. — Természetesen a szögek osztása a szögtáblán csak képletesen történik. A valóságban nem is végzünk osztást, hanem egyszerűen az átlátszó lapot a szögtáblán egy a z szám által meghatározott helyzetbe hozzuk, vagyis a z számnak megfelelő hosszúságra úgy állítjuk be, hogy ezen hosszúság két végére eső szögértékek összege 90° legyen, vagyis, hogy az átvitt hosszúság kezdő- és végpontján levő szögek egymásnak kiegészítő szögei legyenek. A

feladat megoldását azon kezdjük, hogy az $\frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$ osztást a számtáblán

elvégezzük, amikor is a fedőlapnak a számtábla határain belül maradó indexe az osztási eredményre, $tg\alpha = z$ értékre mutat. A fedőlap ezen helyzetében a számlap azon kezdővonalát, amelyet az átlátszólap betakar (ilyen mindig csak egy van), túvel megjelöljük, (a tűt a betakart kezdővonal felett a sorszélesség közepén gyengén a fedőlapba mélyítjük), azután a fedőlapot a túvel együtt áttoljuk a szögtáblára és itt olyan helyzetbe hozzuk, hogy a fedőlap egyik indexe és a tű a szögtáblán egy-egy olyan szögére mutassanak, amelyeknek összege 90° .

Itt felmerül azonban az a kérdés, hogy a fedőlapnak melyik indexével végezzük a beállítást, mert a tűnek a felső indexekhez viszonyított helyzete egészen más, mint az alsó indexekhez viszonyított helyzete. A szabály az, hogyha a számtáblán leolvasott z érték ($tg\alpha$) az egységénél kisebb (délszög 45° alatt van), úgy a beállítást mindig egyik felső indexsel és a tűvel, ha pedig a z érték az egységénél nagyobb (a délszög 45° felett van), úgy a beállítást mindig egyik alsó indexsel és a tűvel végezzük. Az a szög, — amelyre a fedőlap egyik felső (vagy alsó) indexe mutat akkor, ha az említett felteteleknek megfelelő beállítást elvégeztük — a keresett délszöget adja.

Megjegyzendő, hogyha a $tg\alpha$ értéke a 0.1-nél kisebb (0.01 és 0.1 között van), úgy a beállítást egyik felső indexsel mindig a kis szögértékeket mutató szögsorokban (mely a táblán $5^\circ 45'$ -ig a sorok felső szélein van felrakva), végezzük. Ugyancsak a kis szögeket tartalmazó felső sorokban végezzük a beállítást ez esetben a tűvel) akkor, ha a $tg\alpha$ értéke nagyobb, mint 10 (10 és 100 között), ami $84^\circ 17'$ -nél nagyobb délszögeknél következik be. Ekkor az alsó ind x , mely a délszöget adja, csak a 84° és 90° közötti kis távolon mozoghat, ahol a percek leolvasása már bizonytalan, de csak látszólag, mert a délszöget itt másodpercnyi pontossággal meghatározhatjuk, ha a beállított tű által a felső sorokban mutatott kis szögérték kiegészítő szögét vesszük.

Hogy a számítási eredmény egész számjegyeit megállapíthassuk, tudnunk kell azt, hogy az ily módon kiszámított délszög, illetve ennek sinusa hány tizedessel veendő be a vele kapcsolatos számításokba. Erre nézve az a szabály állítható fel, ami a fent előadottakból egyszerűen következik, hogyha a délszöget $5^\circ 45'$ és 90° között kapjuk, úgy annak sinusértéke 0.—, ha pedig $0^\circ 35'$ és $5^\circ 45'$ között kapjuk, úgy annak sinusértéke 0.0—. (A vízszintes vonás a számtáblán — annak a délszöggel egybevágó helyén — leolvasható számértéket jelenti.) Hogy ezen beállítást mily gyorsan és pontosan tudjuk elvégezni, ez a szerzett gyakorlattól függ. Kétségtelen, hogy az eleinte 1—2 percet igénybevevő próbálgatást kellő gyakorlat megszerzése után 1 percnél hamarább elvégezhetjük.

A gyakorlati szabály az, hogy az index és a tű első beállítását először csupán a fokokkal úgy végezzük, hogy a beállított szögek összege 89° -nál nagyobb, de 90° -nál kisebb legyen. — Pld. ha a számtáblán lemért bizonyos z hosszúságot a szögtáblára átvisszük és itt azt látjuk, hogy a tűt 63° -ra beállítva (mindig először a sűrűbb besztásra állítunk), az index a 26° -on valamivel túl mutat, de a 37° -ot még nem érte el, úgy nyilván az első hozzávetőleges beállítás helyes,

és a pontos délszög leolvasásához már nem kell mást tenni, mint a fedőlapot egy kissé jobbra tolni addig, míg az index és a tű által mutatott percek (és mpercek) összege a 60'-et el nem éri.

Legcélszerűbb először magasabb szögre beállítani és pedig egy egész fokra, azután beállítás után megnézni, hogy az index (vagy tű) (az utána következő percek elhagyásával) hányadik fokra mutat. Ha a két fok összege kisebb vagy nagyobb mint 89° , úgy az első beállítást a fedőlap megfelelő eltolása útján meg kell ismételni. Az első (89° -os) beállítás után következik a percek beállítása ép úgy, mint a fokoknál — 59 percre — azután a mperceké 60 mpre.

Megjegyzem, hogy az indexbeállításnál csupán annak megállapítása fontos, hogy a beállítást egyik felső, vagy alsó indexxel végezzük-e. Az, hogy a beállított index jobboldali vagy baloldali-e, az eredményre teljesen közömbös.

Példa. — Legyenek az összrendezőik különbségei: $x_2 - x_1 = 242.63$, $y_2 - y_1 = 463.55$.

$tg \alpha = \frac{242.63}{463.55}$ osztást a számtáblán elvégezve a fedőlap indexe

52340 számokat adja eredményül, amely elé, ép úgy, mint a logarléc használatánál, a tizedespontot fejszámolással is odairhatjuk. Vagyis az eredmény 0.52340. (Az egységénél kisebb!) Osztas után a számlap betakart kezdővonalát (jelen esetben a felső bal) tűvel megjelöljük és a tűt a fedőlappal együtt úgy visszük át a szöglapra, hogy egyik felső index és a tű által jelzett szögek összege 90° legyen. Ha az első beállításnál egy pár másodpercig tartó próbálgatás után a tűt 62° -ra állítjuk, úgy látjuk, hogy az egyik felső index 27° -nál valamivel nagyobb (de 28° -nál kisebb) szögértékre mutat. Az első kezdőbeállítás tehát helyes. Ezután már nem kell mást tenni, mint a fedőlapot (a tűvel együtt) kissé tovább tolni (jobbra) úgy, hogy a 62° után és 27° után jelzett percek és mpercek összege kiadja a még hiányzó 1 fokot. A fedőlap ezen helyzetében a felső-bal index a keresett délszögre: $27^\circ 37' 40''$ -re mutat.

Példa. $tg \alpha = \frac{573.26}{146.22} = 3.9205$. Itt a $tg \alpha$ értéke az egységénél

nagyobb lévén, az eredményt a fedőlap egyik alsó indexe adja meg: $75^\circ 41' 20''$. Ha ezen utóbbi példával kapcsolatban a szögtáblát nézzük, látjuk, hogy 75° körüli magasabb szögeknél a mperceket már nem tudjuk megbecsülni, sőt 80° -on túl az egyes perceket is nehezen, mi pedig az eredményt 10 mp pontossággal írjuk fel. Ezen pontosságot a szögtábla megadja azáltal, hogy a délszöget ily esetekben úgyis leolvashatjuk, mint a tű által jelzett szög kiegészítő szögét, vagyis a pontos szögleolvasást a tű alatt végezzük és ennek kiegészítő szögét vesszük, amikor is az eredményt 5–10"-es pontossággal kapjuk. (A tű által jelzett helyen ugyanis a $14^\circ 18' 40''$ -et tisztán leolvashatjuk és ennek kiegészítő szöge adja pontosabban a délszöget.) $75^\circ 41' 20''$.

A szögmértani tábla alaposabb ismerete azonban rávezet bennünket annak egy eredeti és értékes sajátására. A szögmértani táblán végzendő számítási műveleteknél ugyanis az egyes tényezőknek az eredmény pontosságára való kihatását maga a tábla szabá-

lyozza azáltal, hogy kisebb szögeket nagyobb pontossággal, nagyobb szögeket pedig kisebb pontossággal állítunk be. És ez nagyon fontos körülmény, mert pld. 80° -on túli szögek beállításában 1 teljes perc eltérés az 5-ik számjegyre alig van kihatással, míg ellenben egy 20° körüli szögnél az 5-ik számjegyet már 10 mperces különbség is befolyásolja. Az a körülmény tehát, hogy a 90° felé közeleső szögeket nem tudjuk a táblán percnyi pontossággal leolvasni, nem esik az 5 számjegypontosság rovására, mert amit már leolvasni nem tudunk, annak az ötödik számjegyre nincs is kihatása. Viszont az egész kis szögeknél (5° -on alul), ahol az ötödik számjegyre már 1 mp eltérésnek is kihatása van, a leolvasást, illetve beállítást 1 mp pontossággal el is végezhetjük.

Ha a délszöget az előadottak alapján megkaptuk, úgy a pont-távolságot az $\frac{x_2 - x_1}{\sin \alpha}$ egyenlet alapján 2 egyszerű beállítás és eltolás elvégzése után szintén megkaphatjuk. Ha ugyanis a fedőlapot a szögtáblán alapállásba hozzuk, ezen alapállásban az α szöget a fedőlapon túvel megjelöljük és azután a fedőlapot átcusztatjuk a számlapra és itt oly helyzetbe hozzuk, hogy a t az $x_2 - x_1$ értékre mutasson, úgy a fedőlap ezen helyzetében annak a számtábla határain belül maradó indexe a keresett ponttávolságot adja.

Megjegyzem, hogy a fent leírt műveletek elvégzése csak a vázolt kimerítő leírás után látszik hosszadalmasnak. A pár órai gyakorlat azonban meg fog győzni bennünket úgy időben, mint szellemi munkában elérhető aránylag nagy megtakarításról.

Ismételten hangsúlyozom, hogy a szögmértani tábla csakis az egy szelvénykereten belül történő számításoknál, tehát elsősorban a sokszögelésre, másodsorban az 5-öd rendű pontok sűrítésére használható fel jó eredménnyel. Ha egy szelvénykereten belül 3–4 megadott háromszögelési pontunk van, vagyis az oldalhosszúságok átlaga 600 ölön alul marad, úgy az ehhez csatlakozó számításainkat (oldalhossz, összrendező) századölnyi pontossággal végezhetjük. Délszög-leolvasás pontossága 10 mp, középphibája 5 mp.

Célszerűen felhasználható a szögmértani tábla magasabbrendű pontok háromszögelési számításainak ellenőrzésére, amikor is az eredményt 6000 öl oldalhosszúságig átlag 0.1 öl pontossággal adja és az ezt meghaladó esetleges számítási hibára azonnal rávezet.

Végül ismétlem a már az első leírásban foglaltakból, hogy a tábla csak akkor ad pontos eredményt, ha a fedőlap indexei a számlap indexeivel pontosan fedőállásba hozhatók. Ha idők folyamán a fedőlap beszáradna, úgy a jobboldali indexeket letöröljük és megfelelő helyükre rajzoljuk.

A Földmérő Magánmérnökök Egyesületének felirata a m. kir. földművelésügyi Miniszter úrhoz a tagosítások tárgyában.

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete az 1929. évi április hó 27-én tartott választmányi ülésén megbízta Katona Béla, Szánthó Ferenc és Tamás Zoltán tagtársakat, hogy a földművelésügyi Miniszter úrtól audiencián kérje a tagosítások propagálását, továbbá pénzügyi lebonyolításának kedvező és főleg gyors lebonyolítását s hogy erre nézve az alábbi „pro memoriát“ juttassa el Őnagyméltóságához.

*Nagyméltóságú Miniszter Úr!
Kegyelmes Urunk!*

A Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületében tömörült mérnökök, akik az országban a tagosítási munkákat ellátják, munkájuk során is meggyőződtek a tagosítások elsőrendű nemzetgazdasági fontosságáról. Szomorúan tapasztalták azonban, hogy ezen a téren a tevékenység még a háború előtti mértékhez képest is tetemesen alászállott. A birtokrendezések csökkenésének főokát abban látjuk, hogy egyrészt a gazdaközönség nincsen kellőképpen felvilágosítva a tagosítás hasznáról, másrészt, hogy a pénzügyi lebonyolítás nehézségekkel jár.

Nagyméltóságodnak a birtokrendezési ügyek iránt való szeretetét ismerve, bátrak vagyunk kérelmünket az alábbiakban e'öterjeszteni:

1. Méltóztassék kegyesen elrendelni, hogy úgy a m. kir. gazdasági felügyelőségek, mint pedig a gazdasági szaktanárok (vándortanárok) minden község érdekeltségét, ahol a birtokok el vannak aprózva, világosítsák fel a tagosítás hasznáról és módjáról, akár ismeretterjesztő előadások megtartása útján is és a tagosítások számának országos érdekében való szaporítása mellett intenzív propagandát fejtsenek ki. A kifejtett működéséről Nagyméltóságodhoz időközi jelentés volna teendő.

2. Méltóztassék odahatni, hogy az állami birtokrendezési alap lényegesen felemeltesse, hogy ezáltal minél több község tagosítása és a költségeknek a mostaninál hosszabb időre való hitelezése lehetővé váljék. Szerény véleményünk szerint a birtokrendezési alapnak legalább 4–5 millió pengő felett kellene rendelkeznie, hogy a tagosítások közgazdasági haszna észrevehetően jelentkezék.

Budapest, 1929 július hó.

Mély tisztelettel

a Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesülete

Szánthó Ferenc

főtitkár.

Oltay Károly

elnök.

A felsőrendű szintezések hibaforrásai és kiegyenlítése.

Trájer István.

(Folytatás.)

További vizsgálatainkban mindig feltételezzük, hogy szintezési eredményeink orthométeres vagy dinamikai korrekcióval már meg vannak javítva. Mivel pedig az általunk számított javítások sohasem lesznek a szükséges javítások hibátlan értékei, különösen nem akkor, ha csak normális javításokat számítunk, azért *szintezési eredményeinket a nivófelületek nem párhuzamos és szabálytalan volta miatt hibák terhelik.*

II. A felsőrendű szintezések középhibái és kiegyenlítése.

18. §. Egy szakasz egyszeri végigszintezéséből nyert eredmény középhibája.

Az eddigiekben az egyes hibaforrásoknak a szintezés eredményére való hatásával foglalkoztunk. A szintezés végeredményében az összes hibák együttes hatása jelentkezik. Meg kell tehát állapítanunk különböző módszerek esetén az eredmény középhibájának kifejezését, de vizsgálnunk kell e középhibában a különböző hibák hatásának a mértékét is, vagyis a középhibát, mint az egyes hibák függvényét kell kifejeznünk.

Vizsgáljuk először egyetlen, P -től Q -ig terjedő szakasz egyirányú szintezéséből nyert eredmény középhibáját. (II. B. 121—131 o.) A műszerállások száma legyen n . A léctávolság a hátra és előre irányzásnál egyenlő, vagyis általában $d_{ih} = d_{io}$. A szintezést két léccel hajtjuk végre úgy, hogy a szintező léceket felváltva állítjuk fel elől.

Az i -edik műszerállásban a kötőpontok m_i magasságkülönbsége a következő alakban írható fel:

$$m_i = k_i (l'_i - l_i) + \Delta_{ok}$$

ahol l'_i és l_i a lécosztás egységében kifejezett, a vízszintes irányokra redukált lécleolvasásokat jelentik, a k_i pedig a törvényes hosszegységnek a viszonyát a lécosztásegységéhez, amelyet a 10. és 13. §-ban ismertetett módon határozzunk meg. Δ_{ok} a lécek zérusvonás távolságainak különbségét jelenti. Ha a szintezést egyetlen léccel hajtjuk végre, akkor $\Delta_{ok} = 0$.

Az i -edik műszerállás végpontjainak M_i ismeretlen hibátlan magasságkülönbsége pedig a következő alakban írható fel:

$$M_i = (k_i + \delta_{ik}) \{ (l'_i + \delta'_{i\lambda} + \delta'_{i\nu}) - (l_i + \delta_{i\lambda} + \delta_{i\nu}) \} + \Delta_{ok} + \delta_{i\sigma} + \delta_{it}$$

ahol δ_{ik} a k_i együttható hibája, $\delta_{i\lambda}$ a libella-buborék középreállításának hibája következtében fellépő lécleolvasási hiba, $\delta_{i\nu}$ a lécleolvasási (becslési) hiba, $\delta_{i\sigma}$ a lécs- és műszersüllyedésekből származó hiba,

míg δ_{it} az összes többi hibák összegét jelentse. Ebben jut kifejezésre a lécek kezdővonalás-távolságainak a különbségét terhelő hiba, az egyoldalú refrakció hatás stb. A Δ_{ok} javítás azonban a két-két szomszédos műszerállásban nyert eredmény összegéből kiesik, mivel az egymásután következő műszerállásokban a léceket váltakozva állítjuk fel elől és hátul.

Ha a fenti kifejezésben a szorzásokat elvégezzük és a hibák szorzatait tartalmazó tagokat, mint magasabbrendű kis mennyiségeket elhanyagoljuk, akkor

$$M_i = k_i (l'_i - l_i) + \delta_{ik} (l'_i - l_i) + k_i (\delta'_{i\lambda} + \delta'_{i\nu} - \delta_{i\lambda} - \delta_{i\nu}) + \delta_{i\sigma} + \delta_{it}$$

Ha figyelembe vesszük azt, hogy a k_i érték az egységhez nagyon közel esik, tehát a kifejezés második tagjában $(l'_i - l_i) = m_i$ írható, a k_i helyébe pedig a hibákkal való szorzatokban az egység, s így

$$M_i = m_i + m_i \delta_{ik} + \delta'_{i\lambda} + \delta'_{i\nu} - \delta_{i\lambda} - \delta_{i\nu} + \delta_{i\sigma} +$$

Az m_i magasságkülönbség δ_{mi} hibája tehát a következő:

$$\delta_{mi} = M_i - m_i = m_i \delta_{ik} + \delta'_{i\lambda} + \delta'_{i\nu} - \delta_{i\lambda} - \delta_{i\nu} + \delta_{i\sigma} + \delta_{it}$$

Végre bontsunk fel minden hibát α állandó és ε véletlen részre, vagyis általában

$$\delta_i = \alpha_i + \varepsilon_i$$

és csoportosítsuk az állandó és a véletlen hibákat külön, akkor

$$\begin{aligned} \delta_{mi} = \alpha_{mi} + \varepsilon_{mi} &= m_i \alpha_{ik} + \alpha'_{i\lambda} - \alpha_{i\lambda} + \alpha'_{i\nu} - \alpha_{i\nu} + \alpha_{i\sigma} + \alpha_{it} + \\ &+ m_i \varepsilon_{ik} + \varepsilon'_{i\lambda} - \varepsilon_{i\lambda} + \varepsilon'_{i\nu} - \varepsilon_{i\nu} + \varepsilon_{i\sigma} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

A buborék középbeállítási és a lécleolvasási hibák állandó részei a hátra és az előre irányzásnál nagyjában egyformák, tehát azok különbségei általában elhanyagolhatók, ha pedig nem lennének azok, akkor azok különbségeit olvasszuk be az α_{it} állandó hibába. Ugyanígy képzeljük a túlnyomóan állandó részből álló süllyedési hiba $\varepsilon_{i\sigma}$ véletlen részét az ε_{it} véletlen hibában bennfoglaltnak s akkor írhatjuk, hogy az m_i magasságkülönbség hibájának állandó része

$$\alpha_{mi} = m_i \alpha_{ik} + \alpha_{i\sigma} + \alpha_{it}$$

a véletlen része pedig

$$\varepsilon_{mi} = m_i \varepsilon_{ik} + \varepsilon'_{i\lambda} - \varepsilon_{i\lambda} + \varepsilon'_{i\nu} - \varepsilon_{i\nu} + \varepsilon_{it}$$

A szakaszvégpontok m magasságkülönbsége az n műszerállásban nyert m_i magasságkülönbségek összegével egyenlő. Tegyük fel, hogy a szakaszt egyszer (egy irányban) végig szinteztük és a végpontok magasságkülönbségére m_1 értéket nyertünk, fentiek szerint

$$m_1 = \sum_{i=1}^n m_i$$

Az m_1 magasságkülönbség δ_m hibája pedig az egyes m_i magasságkülönbségek hibáinak összegével egyenlő, tehát

$$\delta_m = \sum \delta_{mi} = \sum \alpha_{mi} + \sum \varepsilon_{mi} = \alpha_m + \varepsilon_m$$

Térjünk át most már az m_1 eredmény μ_1 középhibájára és állapítsuk meg a középhiba függvényalakját. Általában

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{[\delta_m \delta_m]}{n}}$$

ahol n a középhiba képzésében felhasznált δ_m -ek számát jelenti, tehát nem azonos a fentebb n -el jelölt műszerállások számával.

A μ_1 a közép-teljes hiba, amely állandó és közép véletlen hibából tevődik össze, vagyis

$$\mu_1 = \sqrt{\alpha^2_1 + \mu^2_{v_1}}$$

Feltesszük azt, hogy a szintezést az egész szakaszon, minden műszerállásban ugyanazzal a mérő-felszereléssel, ugyanolyan módon és közel egyenlő körülmények között hajtjuk végre, s ezért minden műszerállásban mindegyik eredményre nézve az összes egyenlően lehetséges hibák közel ugyanazok. Ebből következik, hogy minden műszerállásban nemcsak az állandó hibák, hanem a középvéletlen-hibák is megközelítőleg ugyanolyan értékűek. Az i indexet tehát mind az állandó, mind pedig a közép-véletlenhibák mellől elhagyhatjuk s ennek következtében

$$\alpha_1 = m_1 \alpha_k + n (\alpha_\sigma + \alpha_t) \dots \dots \dots 1.$$

E kifejezés szerint az α_σ és α_t állandó hibákat is összeolvaszt-hatjuk, jelöljük az összegüket $\alpha_{\sigma t}$ -vel. Ennek figyelembevételével az állandó hiba négyzete

$$\alpha^2_1 = m^2_1 \alpha^2_k + n^2 \alpha^2_{\sigma t} + 2 n m_1 \alpha_k \alpha_{\sigma t}$$

Ha továbbá a léckomparálás középvéletlen hibáját μ_{vk} -val, a libella-buborék középreállításából származót $\mu_{v\lambda}$ -val, a lécleolvasás középvéletlen hibáját μ_{vv} -vel és az ϵ_{it} hibákból származót μ_{vt} -vel jelöljük, akkor a fenti feltevéseink alapján felírhatjuk, hogy

$$\mu^2_{v_1} = \Sigma m^2_i \mu^2_{vk} + 2 n \mu^2_{v\lambda} + 2 n \mu^2_{vv} + n \mu^2_{vt} \dots \dots 2.$$

Az 1. és 2. egyenletek alapján felírhatjuk most már az egyszeri szintezés m_1 eredményének μ_1 közép-teljes hibáját:

$$\mu^2_1 = \alpha^2_1 + \mu^2_{v_1}$$

vagyis bizonyos rendezés után

$$\mu^2_1 = m^2_1 \alpha^2_k + \Sigma m^2_i \mu^2_{vk} + 2 n m_1 \alpha_k \alpha_{\sigma t} + n (2 \mu^2_{v\lambda} + 2 \mu^2_{vv} + \mu^2_{vt}) + n^2 \alpha^2_{\sigma t} \dots \dots \dots 3.$$

vagy más alakban felírva

$$\mu_1 = \sqrt{c'_1 m^2_1 + c'_2 \Sigma m^2_i + c'_3 n m + c'_4 n + c'_5 n^2} \dots \dots 4.$$

ahol

- $c'_1 = \alpha^2_k$
- $c'_2 = \mu^2_{vk}$
- $c'_3 = 2 \alpha_k \alpha_{\sigma t}$
- $c'_4 = 2 \mu^2_{v\lambda} + 2 \mu^2_{vv} + \mu^2_{vt}$
- $c'_5 = \alpha^2_{\sigma t}$

vagyis c_1' a léckomparálás állandó hibájának a négyzete, c_2' a léckomparálás középvetlen hibájának négyzete, c_3' a léckomparálás állandó hibájának és az egyéb állandó hibák összegének a kétszeres szorzata, c_4' a lécleolvasásban kifejezett buborék középreállítási középvetlen hiba négyzetének kétszerese, hozzáadva a lécleolvasási középvetlen hiba négyzetének kétszerese, hozzáadva az egyéb középvetlen hibák négyzete és végül c_5' a süllyedésekből származó állandó hiba és a többi állandó hibák összegének négyzete.

A 4. alatti kifejezés az egyszéri (egyirányú) szintezés középvetlen hibájának általános függvényalakja. Ennek a középhibának az értéke függ a szintezés egyes műveleteinek állandó és középvetlen hibáitól, amelyek ugyanazon felszerelés és észlelő esetén, ugyanolyan körülmények és módszer mellett nagyjában ugyanakkora, állandó értékek és a 4. alatti egyenlet c' együtthatóiban jutnak kifejezésre. A középhiba függ továbbá a szakaszvégpontok m_i magasságkülönbségétől, a szomszédos kötőpontok m_i magasságkülönbségétől és a műszerállítások n számától.

Ha a c' együtthatók értékét ismerjük, vagy valami módon azokat meghatározzuk, akkor adott esetben a középhiba értéke ki is számítható.

Amennyiben a lécleolvasásokat három szálon végezzük el, akkor a középvetlen hiba 2. alatti kifejezésében a 7. §. alapján a $\mu_{v,v}^2$ helyébe annak harmadát írhatjuk be. Tehát a három szálon tett lécleolvasással való szintezés középvetlen hibája:

$$\bar{\mu}_{v,1}^2 = \sum m_i^2 \mu_{v,k}^2 + 2n \mu_{v,\lambda}^2 + \frac{2}{3} n \mu_{v,v}^2 + n \mu_{v,t}^2 \quad . . . \quad 5.$$

Az állandó hiba ugyanaz marad, legfeljebb a léc- és műszer-süllyedések lehetnek valamivel nagyobbak, mert a mérés így tovább tart.

Ha pedig szálbeállítással szintezünk, akkor a 2. alatti egyenletben a $\mu_{v,v}$ becslési középhiba helyébe a szálbeállítás középhibáját kell írunk (5. és 6. §.).

19. §. Ugyanolyan irányban megismételt szintezés eredményének a középhibája.

Tegyük fel, hogy a szintezést ugyanolyan irányban, mint amelyben először haladt, megismételjük és pedig ugyanazzal a műszerfelszereléssel, észlelővel, módszerrel s nagyjában azonos körülmények között. A második szintezés eredménye legyen m_2 . Ennek középhibája feltevéseink alapján azonos lesz az első szintezés m_1 eredményének középhibájával, vagyis

$$\mu_2 = \sqrt{\alpha_2^2 + \mu_{v,2}^2}$$

és

$$\alpha_2 = \alpha_1 \quad \mu_{v,2} = \mu_{v,1}$$

Vegyük a szintezés m_e végeredményének a két szintezéssel nyert eredmények számtani középértékét, tehát

$$m_e = \frac{m_1 + m_2}{2}$$

Állapítsuk meg most a két egyirányú szintezéssel nyert m_e eredmény középhibáját felhasználva a függvényérték középhibájának a tételét. Mivel az m_1 és m_2 mérési eredmények nemcsak véletlen jellegű, hanem állandó hibát is tartalmaznak, a függvényérték μ_e középérteljes hibája (II. B. 88. o.) a következő lesz:

$$\mu_e^2 = \left(\frac{\partial m_e}{\partial m_1}\right)^2 \mu_{v_1}^2 + \left(\frac{\partial m_e}{\partial m_2}\right)^2 \mu_{v_2}^2 + \left(\frac{\partial m_e}{\partial m_1} \alpha_1 + \frac{\partial m_e}{\partial m_2} \alpha_2\right)^2 \dots 1.$$

Helyettesítsük be a parciális differenciálhányadosokat és vegyük figyelembe azt, hogy $\mu_{v_1} = \mu_{v_2}$ és $\alpha_1 = \alpha_2$

$$\mu_e = \sqrt{\frac{1}{2} \mu_{v_1}^2 + \alpha_1^2}$$

Vagyis

$$\mu_{v_e} = \frac{\mu_{v_1}}{\sqrt{2}}$$

és

$$\alpha_e = \alpha_1 = m_e \alpha_k + n (\alpha_\sigma + \alpha_t)$$

Ezek az ugyanabban az irányban megismételt szintezés eredményének a középhibái és állandó hibája. Amint a kifejezésekből látható, csak a középvéletlen hiba értékét sikerült a mérés ilyen módon való megismétlésével csökkentenünk, az állandó hibát ellenben nem. Legfeljebb a refrakció hiba egy részét sikerült kiküszöbölnünk, ha a két szintezés végrehajtásakor a refrakció viszonyok különbözők voltak.

Ha a két szintezés középvéletlen és állandó hibáit nem vehetjük egyformáknak, akkor

$$\mu_e^2 = \frac{\mu_{v_1}^2 + \mu_{v_2}^2}{4} + \left(\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}\right)^2 \dots 3.$$

Állapítsuk meg a két eredmény \mathcal{A}_e eltérését, lássuk milyen állandó hibák szerepelnek ebben

$$\mathcal{A}_e = \alpha_2 - \alpha_1 = m_e (\alpha_{k_2} - \alpha_{k_1}) + n (\alpha_{\sigma_2} - \alpha_{\sigma_1}) + n (\alpha_{t_2} - \alpha_{t_1}) \dots 4.$$

A két egy irányban végrehajtott szintezés eredményeinek eltéréseben tehát csak az állandó hibák különbségei szerepelnek, azért a \mathcal{A}_e érték általában kicsi lesz. Ha pedig a két szintezésben az állandó hibákat egyformáknak vehetjük, akkor $\mathcal{A}_e = 0$. Az m_e végeredményt viszont az állandó hibák legnagyobb része egész értékükben terheli.

20. §. Az oda-visszaszintezés eredményének a középhibája.

Tegyük fel, hogy az első szintezés végrehajtása után ugyancsak megismételjük a mérést a két szakaszvégpont között, de ellenkező értelemben. Az első, odaszintezés eredménye legyen megint m_1 , a visszaszintezése pedig m_2 . Az oda-visszaszintezés m eredménye tehát

$$m = \frac{m_1 - m_2}{2}$$

A két szintezést megint ugyanolyan módon, ugyanannyi műszerállással, nagyjában azonos körülmények között hajtottuk végre. Az egyes eredmények állandó és középvéletlen hibái tehát ismét közelítőleg ugyanakkora értékűek.

Ha a függvényérték középhibájának 19. §. 1. alatti kifejezésébe az m függvény parciális differenciálhányadosait behelyettesítjük, akkor az oda-visszaszintezés eredményének középteljes hibájára a következő kifejezést kapjuk:

$$\mu_m^2 = \frac{\mu_{v_1}^2 + \mu_{v_2}^2}{4} + \left(\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}\right)^2 \dots \dots \dots 1.$$

A két szintezés középvéletlen hibáit ismét egyenlőknek vehetjük (legfeljebb a léckomparálás μ_{vk} középvéletlen hibája az, melyet mérések ismétlésével csökkenteni nem tudunk), vagyis

$$\mu_{v_1} = \mu_{v_2} = \mu_v$$

s akkor

$$\mu_m^2 = \frac{1}{2} \mu_v^2 + \left(\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}\right)^2 \dots \dots \dots 2.$$

Vizsgáljuk meg azt, hogy milyen állandó hibákat sikerült az oda-visszaszintezés eredményéből kiküszöbölnünk, vagyis melyek esnek ki az $(\alpha_1 - \alpha_2)$ különbségből. Irjuk fel az állandó hibáknak 18. §. 1. alatti kifejezését:

$$\alpha_1 = m_1 \alpha_{k_1} + n \alpha_{\sigma_1} + n \alpha_{t_1}$$

és

$$\alpha_2 = m_2 \alpha_{k_2} + n \alpha_{\sigma_2} + n \alpha_{t_2}$$

Az állandó hibák nagysága előbbi feltevéseink alapján nagyjában egyformának vehető, tehát azt kell még megállapítanunk, hogy azok előjele egyező, vagy különböző-e.

A léckomparálás α_k állandó hibája főképen a normálméter állandó hibájából és a hőmérsékletmérés szabályos hibáiból származik, ezek pedig mindkét szintezésben azonos előjelűeknek vehetők, tehát

$$\text{sign } \alpha_{k_1} = \text{sign } \alpha_{k_2}$$

A lécs- és műszersüllyedési hibákról már a 14. §-ban kimutattuk, hogy azok mindig negatív előjelűek, vagyis

$$\text{sign } \alpha_{\sigma_1} = \text{sign } \alpha_{\sigma_2}$$

Ezek figyelembevételével

$$\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} = \frac{m_1 - m_2}{2} \alpha_k + n \frac{|\alpha_{\sigma 1}| - |\alpha_{\sigma 2}|}{2} + n \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2}$$

Vagy mivel

$$\frac{m_1 - m_2}{2} = m$$

azért

$$\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} = m \alpha_k + n \frac{|\alpha_{\sigma 1}| - |\alpha_{\sigma 2}|}{2} + n \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2} \dots 3.$$

Vagyis a léckomparálás állandó hibáját, mint az természetes is, kiküszöbölni nem lehet. Azok hatását csak a komparálások igen gondos végrehajtásával lehet csökkenteni.

Ellenben a lécs- és műszersüllyedési hibákból csak különbségük fele maradt meg, tehát gondos mérés esetén tényleg elhanyagolható rész. Ez a körülmény igazolja az *oda-visszaszintezések nagy előnyét* az egy irányban megismételt szintezésekkel szemben.

Az α_{t1} - és α_{t2} -ben a többi állandó hibák jutnak kifejezésre, amelyek közül főképen az egyoldalú refrakcióhatások lehetnek veszélyesek. Ha ugyanis az egyoldalú refrakcióhatások mindkét szintezésben ugyanolyan irányúak, akkor

$$\text{sign } \alpha_{t1} = - \text{sign } \alpha_{t2}$$

tehát ez a hiba is benne marad a végeredményben. Ha azonban a refrakcióhatások a két szintezésben ellenkezőek, akkor azok túlnyomó része ugyancsak kiesik ugyanúgy, mint az egyéb egyoldalú hibák is.

A 3. alatti kifejezést, valamint a 18. §. 2. alatti értéket a μ_m^2 2. kifejezésébe behelyettesítve és figyelembevéve azt, hogy a léckomparálás középvetlen hibáját mérés megismétlésével nem csökkentettük, kapjuk, hogy

$$\begin{aligned} \mu_m^2 = & \Sigma m_i^2 u_{vk}^2 + n (\mu_{v\lambda}^2 + \mu_{v\nu}^2 + \frac{1}{2} \mu_{vt}^2) + \\ & + m^2 \alpha_k^2 + m n \alpha_k \left(\frac{\alpha_{\sigma 1} - \alpha_{\sigma 2}}{2} + \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2} \right) + n^2 \left(\frac{\alpha_{\sigma 1} - \alpha_{\sigma 2}}{2} + \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2} \right)^2 \dots 4. \end{aligned}$$

Vagy ismét bevezetve a következő rövidítéseket:

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= \alpha_k^2 \\ c_2 &= \mu_{vk}^2 \\ c_3 &= \alpha_k \left(\frac{\alpha_{\sigma 1} - \alpha_{\sigma 2}}{2} + \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2} \right) \\ c_4 &= \mu_{v\lambda}^2 + \mu_{v\nu}^2 + \frac{1}{2} \mu_{vt}^2 \\ c_5 &= \left(\frac{\alpha_{\sigma 1} - \alpha_{\sigma 2}}{2} + \frac{\alpha_{t1} - \alpha_{t2}}{2} \right)^2 \end{aligned} \right\} \dots 5.$$

a 4. alatti egyenlet a következőképen írható fel:

$$\mu_m^2 = c_1 m^2 + c_2 \Sigma m_i^2 + c_3 m n + c_4 n + c_5 n^2 \dots 6.$$

Ez a kifejezés teljesen hasonló a 18. §. 4. egyenletéhez, csak egyes c együtthatók értéke módosult bizonyos mértékig.

Az oda- és visszaszintezés eredményének Δ különbsége pedig a következő alakú:

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 = n(\alpha_{\sigma_1} + \alpha_{\sigma_2}) + n(\alpha_{t_1} + \alpha_{t_2}) \dots 7.$$

A Δ eltérésben tehát az egyes szintezések süllyedési és egyéb hibáinak az összege szerepel. Vagyis az oda- és visszaszintezés eredményének az eltérése általában nagyobb lesz, mint a két egyirányú szintezés eltérése.

$$\Delta > \Delta_e$$

De ezzel szemben az oda-visszaszintezés eredményének számtani közepét kisebb hiba terheli, mint a két egyirányú szintezés számtani közepét.

21. §. A reverziós lécekkel való szintezés középhibája.

Ha a szintezést reverziós lécekkel hajtjuk végre, akkor minden műszerállásban a szomszédos kötőpontok magasságkülönbségére két értéket kapunk.

E két érték lehetővé teszi a durva leolvasási hibák felfedezését, főlős mérés által fokozza az eredmény pontosságát és a két eredmény számtani közepéből bizonyos szabályos hibák is kiesnek.

Vizsgáljuk először az i műszerállásban nyert eredményt terhelő hibákat. Tegyük először leolvasást a hátsó lécen, legyen a már vízszintes iránysíkra redukált leolvasás l_{ih} , majd az elülső lécen, amelyen a leolvasás l_{ie} . Közben a műszer süllyedt valami σ_{im}^I értékkel. A hátsó kötőpont is süllyedt azon időközben, mely a megelőző műszerállásban azon utoljára tett lécleolvasás és az előbb említett leolvasás közt eltelt. Ez a süllyedés a szakaszvégpontok magasságkülönbségét ugyancsak terhelni fogja, jelöljük ezt σ_{ih}^I -vel.

Most megfordítjuk mindkét léceket s újból leolvasást végzünk először az elülső lécen (l_{ie}^{II}). Az előző (l_{ie}^I) leolvasás óta azonban ez a léce valami σ_{ie}^{II} értékkel süllyedt. Ez idő alatt a műszer is süllyedhetett, de ennek a magasságkülönbség értékére befolyása nincs.

Majd leolvassuk a hátsó lécen, mely a két leolvasás között valami σ_{ih}^{II} értékkel süllyedt. A műszer süllyedése a két utóbbi leolvasás között legyen σ_{im}^{II} .

Mivel a két mérést egymásután, rövid idő alatt hajtjuk végre, az egyéb állandó hibák, mint a léckomparálás α_{ik} hibája, az egyoldalú refrakcióhatások, stb. ugyanolyan értékűeknek vehetők fel mindkét magasságkülönbségben és azok számtani középértékében is. Tekintsünk el egyenlőre a többi hibáktól s csak a süllyedés hatását vizsgáljuk. Az első két lécleolvasásból a két kötőpont magasságkülönbsége

$$m^I = l_{ih}^I - \sigma_{ih}^I - l_{ie}^I - \sigma_{im}^I$$

A második két leolvasásból pedig

$$m^{II} = l_{ih}^{II} - \sigma_{ih}^{II} - l_{ie}^{II} + \sigma_{ie}^{II} + \sigma_{im}^{II}$$

A két eredmény számtani közepe pedig

$$m_i = \frac{m_i^I + m_i^{II}}{2} = \frac{l_{ih}^I + l_{ih}^{II} - l_{ie}^I - l_{ie}^{II}}{2} + \frac{\sigma_{ie}^{II} - \sigma_{ih}^{II}}{2} + \frac{\sigma_{im}^{II} - \sigma_{im}^I}{2} - \sigma_{ih}^I \quad 1.$$

Az m_i magasságkülönbségben tehát két műzersüllyedés és két lécsüllyedés különbségének a fele szerepel, továbbá a σ_{ih}^I lécsüllyedés. Gondos mérés, megfelelő szilárd talaj és a kötőpontoknak szabatos megjelölése esetén a süllyedési hibát kifejező első két tag elhanyagolható, az m_i értéket tehát csak a σ_{ih}^I lécsüllyedés terheli, vagyis az, mely a kötőpontot a megelőző műszerállásban végzett utolsó és a következő műszerállásban nyert első lécleolvasás között következett be.

Reverziós lécek alkalmazásával tehát sikerült a műzersüllyedést kiküszöbölnünk, a lécsüllyedést azonban nem. Mivel a ki nem küszöbölt lécsüllyedés (σ_{ih}^I) bekövetkezésének időtartama ennél a módszer-nél nagyobb, mint az egyszerű szintezésnél, azért esetleg itt a lécsüllyedés nagyobb is lehet.

Ezek után a 18. §-ban tárgyaltak alapján egyszerűen felírhatjuk a szakaszvégpontok magasságkülönbségének középhibáit reverzió módszerének alkalmazása esetére. Az odaszintezés eredménye legyen m_{1r} . Ennek állandó hibája

$$a_{1r} = m a_k + n (\alpha_\sigma + \alpha_t) \dots \dots \dots 2.$$

ahol a_k a léckomparálás állandó hibája, α_σ most csak a fentebb σ_{ih}^I -vel jelölt lécsüllyedés, α_t az egy műszerállásban fellépő többi állandó hibáknak az összege.

Az m_{1r} eredmény középvéletlen-hibáját is megállapíthatjuk az egyszerű, egyirányú szintezés középvéletlen-hibájából (18. § 2. egyenl.), csak azt kell megállapítanunk, melyek azok a középhibák, amelyeket a mérésnek a reverzió módszerével való megismétlésével tényleg csökkentünk. Ilyenek a libella-leolvasás $\mu_{v\lambda}$, a lécleolvasás μ_{vv} és a μ_{vt} középhibák. Ellenben a léckomparálás μ_{vk} középhibáját a lécleolvasások megismétlésével csökkenteni nem tudjuk. Azért az m_{1r} eredmény középvéletlen-hibája a következő alakú lesz:

$$\mu_{v1r}^2 = \Sigma m_i^2 \mu_{vk}^2 + n \mu_{v\lambda}^2 + n \mu_{vv}^2 + \frac{n}{2} \mu_{vt}^2 \dots \dots 3.$$

Ha feltesszük azt, hogy a léckomparálás μ_{vk} középvéletlen-hibája a többi középhibákhoz képest kicsi, amint az gondos komparálás esetén tényleg úgy is van, akkor kis elhanyagolással írhatjuk, hogy

$$\mu_{v1r} = \frac{\mu_{v1}}{\sqrt{2}},$$

ahol μ_{v1} az egyszerű egyirányú szintezés középvéletlen-hibája. Ezeknek az eredményeknek a 19. §. eredményeivel való összehasonlításából megállapítható, hogy egy szakasznak reverziós lécekkel való végigszintezése pontosság szempontjából nagyjában azonos két

egyirányú szintezéssel, sőt mivel a szintezés egyik legveszedelmesebb hibaforrása a lécsüllyedés és a reverzió módszerével a műszersüllyedéseket is sikerült kiküszöbölni, ez az eljárás pontosság tekintetében felülmúlhatja a két egyirányú szintezést.

Az elmondottak alapján felírható a reverziós lécekkal való oda-vissza szintezés középhibája is, amelynek alakja hasonló az egyszerű oda-vissza szintezés középhibájához (20. §. 6. egyenlet), csak a c együtthatók módosulnak a fentieknek megfelelően.

22. §. A közép- és állandó hibák egyszerűsített alakja.

1. A közép-teljeshiba.

A középhibának 18. § 3. alatti kifejezése egyes esetekben bizonyos feltevések alapján egyszerűbb alakba is hozható.

Először is a 6. §-ban tárgyaltak szerint μ_{vz} lényegesen kisebb szokott lenni, mint a μ_{vv} , tehát elhanyagolható.

Síkvidéki szintezéseknél továbbá a léckomparálási hibák hatása is kicsi lesz gondos komparálások esetén, mert azoknak a hibáknak az m^2 és Σm^2_i együtthatói is kis értékek. Ezért a középhiba kifejezésének első két tagját is esetleg el lehet hanyagolni. Ezen esetben az egyszerű szintezés középhibája a következő:

$$\mu_1^2 = 2n m_1 \alpha_k \alpha_{\sigma t} + n (2\mu_{vv}^2 + \mu_{vt}^2) + n^2 \alpha_{\sigma t} \quad \dots \quad 1.$$

Ha továbbá a komparálásokat oly gonddal hajtottuk végre, hogy az α_k hiba zérusnak vehető, akkor

$$\mu_1^2 = n (2\mu_{vv}^2 + \mu_{vt}^2) + n^2 \alpha_{\sigma t}^2 \quad \dots \quad 2.$$

Ha végül a mérés minden részletre kiterjedő gondos és kedvező körülmények közt való végrehajtása miatt a lécleolvasási hibákhoz képest az összes többi hibák elhanyagolhatóak, akkor

$$\mu_1^2 = 2n \mu_{vv}^2 \quad \dots \quad 3.$$

Jelöljük a vizsgált szintezési szakasz hosszát L -el s tegyük fel, hogy az egész szakaszt ugyanolyan d léctávolsággal szinteztük végig, ez esetben

$$L = 2nd$$

és

$$n = \frac{L}{2d}$$

Helyettesítsük be n -nek ezt az értékét a 3. alatti kifejezésbe, akkor

$$\mu_1^2 = \frac{L}{d} \mu_{vv}^2 \quad \dots \quad 4.$$

A lécleolvasás becslési hibájának kísérletek alapján megállapított különböző kifejezéseit a 4. §-ban megadtuk.

Megemlítjük azonban azt, hogy az ott megadott ν értékek a becslés középérteljes hibái, míg a $\mu_{\nu\nu}$ a középvéletlen hibát jelenti. A két középhiba között az eltérés nem nagy, de különben is ebbe az egyszerűsített képletbe célszerűbb a középérteljes hibát behelyettesíteni.

A gyakorlatban a lécleolvasás középhibáját a léctávolsággal arányosnak szoktuk felvenni, vagyis

$$\mu_{\nu\nu} = \eta d \dots\dots\dots 5.$$

ahol η az arányossági tényező, amelyet az *irányvonal középíngadozásának* nevezünk. Ezt a 4. egyenletbe behelyettesítve

$$\mu_1 = \eta \sqrt{Ld} \dots\dots\dots 6.$$

A szintezés középhibájának ezt a kifejezését szoktuk a gyakorlatban rendszerint használni.

Ha két pont magasságkülönbségét ugyanazzal a műszerrel L_1 és L_2 hosszúságú úton ugyanazon d léctávolsággal határozzuk meg, akkor a két szintezés μ_1 és μ_2 középhibájának aránya:

$$\mu_1 : \mu_2 = \sqrt{L_1} : \sqrt{L_2}$$

Ha tehát egy *km*-re eső ú. n. *kilométeres középhibát* (μ_{km} -egységű középhiba) akarjuk kifejezni, akkor

$$\mu_{km} : \mu_1 = \sqrt{1} : \sqrt{L_1}$$

és

$$\mu_{km} = \frac{\mu_1}{\sqrt{L_1}}$$

A megfelelő p_1 és p_2 súlyok aránya

$$p_1 : p_2 = \frac{1}{L_1} : \frac{1}{L_2} \dots\dots\dots 7.$$

Mindazok az egyszerűsítések, melyeket az egyszeri egyirányú szintezésre alkalmaztunk, megtehető az oda-visszaszintezés, valamint a reverziós lécekkal végzett oda-visszaszintezésre is.

Az oda-visszaszintezés eredményének legegyszerűbb alakra hozott középhibája

$$\mu_{ov} = \eta \sqrt{\frac{1}{2} L d} = \frac{\mu_1}{\sqrt{2}}$$

A reverziós lécekkal végzett oda-visszaszintezés eredményéé pedig

$$\mu_r = \eta \sqrt{\frac{1}{4} L d} = \frac{\mu_1}{2}$$

2. Az állandó hiba.

Az állandó hiba kifejezését bizonyos feltevések alapján éppen úgy egyszerűbb alakba hozhatjuk, mint azt a közép-teljeshibával tettük.

Az egyszeri, egyirányú szintezés állandó hibája a 18. §. 1. szerint a következő

$$\alpha_1 = m \alpha_k + n \alpha_\sigma + n \alpha_t$$

Ha ismét feltesszük, hogy az L hosszúságú szakaszt ugyanazzal a d léctávolsággal szintezzük végig, akkor

$$n = \frac{L}{2d}$$

Ezt a fenti egyenletbe behelyettesítve, továbbá az α_σ és α_t összegét $\alpha_{\sigma t}$ -vel jelölve, az egyenlet a következő alakú:

$$\alpha_1 = m \alpha_k + \frac{L}{2d} \alpha_{\sigma t} \dots \dots \dots 8.$$

vagyis az állandó hiba nagysága függ a szakaszvégpontok magasságkülönbségétől, a léckomparálás α_k állandó hibájától, a szintezési szakasz hosszától, az alkalmazott léctávolságtól és a többi állandó hibák összegének nagyságától. Nagy magasságkülönbségnél és kis léctávolságnál, amint ez a hegyvidéken előfordul, az állandó hiba mindkét része nagyobb lesz.

Állandóan ugyanazon léctávolságot feltételezve, a 8. alatti kifejezés a következő alakba írható:

$$\alpha_1 = \alpha_k m + \xi L \dots \dots \dots 9.$$

ahol

$$\xi = \frac{\alpha_{\sigma t}}{2d}$$

Ha az m magasságkülönbség kicsi, mint pl. a síkvidéki szintezésnél és a szintező lécek komparálását nagy gondnal hajtottuk végre, tehát az α_k is kicsi, akkor az α_1 hibában túlyomó nagyságú lesz a második tag s az első tagot esetleg el is hanyagolhatjuk, vagyis

$$\alpha_1 = \xi L \dots \dots \dots 10.$$

és az egy km-re eső állandó hiba

$$\xi = \frac{\alpha_1}{L} \dots \dots \dots 11.$$

23. §. Szintezési vonalak eredményének középhibái.

1. A középhiba számítása a szabályos hibák figyelembevétele nélkül.

Az eddigiekben mindig csak egy szakaszt vizsgáltunk. Nagyobb hosszúságú vonalak szintezését több szakaszban végezzük el. Legyen a szakaszok száma r . Az egyes szakaszok hossza L_1, L_2, \dots, L_r , a szakaszvégpontok magasságkülönbségei m_1, m_2, \dots, m_r . A vonalvégpontok m magasságkülönbsége a szakaszvégpontok magasságkülönbségének összegével egyenlő, vagyis

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_r$$

A vonal hossza pedig

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_r$$

Ha a szakaszvégpontok magasságkülönbségének középhibái $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_r$, akkor a függvényérték középhibájának tétele alapján felírható az m magasságkülönbség μ_m középhibája is és pedig

$$\mu_m^2 = \mu_1^2 + \mu_2^2 + \dots + \mu_r^2 = \sum_{i=1}^r \mu_i^2$$

Ebből a km -es középhiba értéke

$$\mu_{km}^2 = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^r \mu_i^2$$

Tegyük fel, hogy minden szakaszon oda-visszaszintezést végzünk és az oda- és visszaszintezéssel nyert eredmények eltérései $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_r$ -rel egyenlők. Akkor általában az i szakasz eredményének középhibája:

$$\mu_i = \pm \frac{\Delta_i}{2}$$

Ezt a μ_m fenti kifejezésébe behelyettesítve, kapjuk az oda-visszaszintezés eredményének középhibáját, tehát

$$\mu_m^2 = \sum_{i=1}^r \frac{\Delta_i^2}{4}$$

és

$$\mu_{1(km)}^2 = \frac{1}{4L} \sum \Delta_i^2 \dots \dots \dots 1.$$

A km -es középhibát azonban más megfontolások alapján is levezethetjük. Fogjuk fel ugyanis $\Delta_i : 2$ fél-eltérést az m_i eredmény valódi hibájának. Ezek az eredmények azonban általában különböző súlyúak. Vegyük a 22. §-ban tárgyaltak alapján a szakaszok súlyát hosszúságuk reciprok értékével egyenlőnek, vagyis

$$p_i = \frac{1}{L_i} \dots \dots \dots 2.$$

Ennek alapján az oda-visszaszintezés km -es középhibája kifejezhető a következő alakban is:

$$\mu_{I(km)}^2 = \frac{[p \varepsilon \varepsilon]}{r} = \frac{1}{4r} \sum_{i=1}^r \Delta_i^2 \quad \dots \quad 3.$$

Az 1. és 3. kifejezések ugyanazon eredményekből, de más megfontolás alapján számított km -es középhibák, melyek általában egymástól különböző értékek. Csak abban az esetben, amikor az összes szakaszok hosszai egyformák, vagyis

$$L_1 = L_2 = \dots = L_r$$

lesz a két középhiba is ugyanakkora, mert a 3. egyenlet összegéből az $\frac{1}{L_i}$ állandó érték kiemelhető és

$$r L_i = L$$

tehát a 3. egyenlet a következő alakú

$$\mu_{II(km)}^2 = \frac{1}{4L} \sum \Delta_i^2$$

vagyis azonos az 1. egyenlettel.

Minden más esetben a két középhiba eltérő értékű és az eltérések nagysága attól függ, hogy a szakaszok hosszúságai mennyire különböznek egymástól.

Mindkét középhiba értéke ugyanazon szintezési vonalnál függ a szakaszbeosztásoktól is. Ez egyszerűen belátható egy egyszerű, szélsőséges esetnek a vizsgálata alapján. Tegyük fel ugyanis, hogy valamennyi r szakasz egyforma hosszú és valamennyi szakaszon az oda- és visszaszintezés eredményének eltérése is ugyanakkora és ugyanolyan előjelű, vagyis

$$L_1 = L_2 = \dots = L_r = L_i$$

és

$$\Delta_1 = \Delta_2 = \dots = \Delta_r = \Delta_i$$

Ebben az esetben, mint már azt igazoltuk, a két középhiba egyforma értékű és pedig

$$\mu_{I(km)}^2 = \frac{1}{4L} r \Delta_i^2$$

$$\mu_{II(km)}^2 = \frac{1}{4rL_i} r \Delta_i^2$$

Foglaljunk össze most minden két szomszédos szakaszt egy szakasszá. Összesen tehát $\frac{r}{2}$ számú szakaszunk lesz, minden szakasz hossza $2L_i$, az oda- és visszaszintezés eltérése pedig $2\Delta_i$. Helyette-

sítsük be ezeket az adatokat az 1. és 3. egyenletekbe, akkor kapjuk, hogy

$$\mu'^2_{I(km)} = \frac{1}{4} \frac{r}{L} 4 \Delta_i^2 = \frac{1}{2} \frac{r}{L} \Delta_i^2 = 2 \mu^2_{I(km)}$$

és

$$\mu'^2_{II(km)} = \frac{1}{4} \frac{r}{r} \frac{4 \Delta_i^2}{2 L_i} = \frac{1}{4 r L} r \Delta_i^2 = \mu^2_{II(km)}$$

Az első középhiba tehát a szakaszbeosztások fenti módon való megváltoztatásával kétszer akkora lett, a második középhiba értéke ellenben nem változott meg.

Más lesz azonban a gyakorlatban az eredmény, ahol az egyes szakaszok eltérései különböző előjelűek. Ha ebben az esetben nyert középhibákat $\mu''_{I(km)}$ és $\mu''_{II(km)}$ -vel jelöljük, akkor áll az, hogy

$$\mu''_{I(km)} < \mu'_{I(km)} \text{ és } \mu''_{II(km)} < \mu'_{II(km)}$$

Mindezekből megállapítható, hogy egy szintezési vonalon számított középhiba értéke a szakaszbeosztásoktól is függ. Látható az is, hogy az első módon számított középhiba értéke a szakaszbeosztások változtatásával nagyobb határok között ingadozik, mint a második módon számított középhiba. Elméleti módon is igazolható, hogy a $\mu_{II(km)}$ megbízhatósága nagyobb, mint a $\mu_{I(km)}$ középhibáé (VII).

Ezért szoktuk a gyakorlatban a $\mu_{II(km)}$ -t számítani. A Nemzeti Földmérési Szövetség által Lallemand javaslatára a magas szabátosságú szintezések pontosságának jellemzésére elfogadott középhiba azonban az első megfontolások alapján van levezetve. Mivel a gyakorlatban a szakaszhosszúságok nem ingadoznak nagy határok között, a két középhiba eltérése nem számottevő.

Ha a szintezésünk nem egy, hanem több vonalból áll, melyek mindegyike több szakaszból tevődik össze, de a vonalak zárt poligont nem alkotnak, akkor a *km*-es középhibák számítása ugyancsak az 1. vagy 3. képletek alapján történik, de az összegezést az összes vonalak minden szakaszára ki kell terjeszteni, vagyis

$$\mu'_{I(km)} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(\sum \Delta_i^2)_{teljes}}{\sum L}} \dots \dots \dots 4$$

és

$$\mu_{II(km)} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{\sum r} \left(\sum \frac{\Delta_i^2}{L_i} \right)_{teljes}} \dots \dots \dots 5.$$

2. A középhiba számítása a különböző eredetű hibák szétválasztásával.

a) A megelőző pont alatti vizsgálatainkban mindig feltételeztük azt, hogy szintezésünket csak egynemű, véletlen hiba terheli, továbbá, hogy a szintezési eredmény megbízhatósága (súlya) a szintezett útvonal hosszával fordított arányban van. Ezek a feltételek azonban, mint láttuk, nem állanak fenn teljes mértékben, a szintezés közép-

hibájának függvényalakja nem ilyen egyszerű, hanem a 18—21 §-okban levezetett, több tagból álló, összetett függvény.

Az oda-visszaszintezés középphibájára a következő kifejezést kaptuk (20. §. 6.).

$$\mu_m^2 = c_1 m^2 + c_2 \sum m_i^2 + c_3 n m + c_4 n + c_5 n^2 \quad \dots \quad 1.$$

Ezt a középphibát ott egy szakaszon végzett szintezés eredményére vezettük le, de világos, hogy ez kiterjeszthető egész vonalon nyert eredményre is, ha a szintezést az egész vonalon ugyanazon műszerekkel, ugyanolyan módszerrel és azonos körülmények között hajtottuk végre. Természetesen ez esetben az m , $\sum m_i$ és n értékeket az egész vonalra kell számítanunk.

Tegyük fel, hogy általában f számú vonalunk van, melyek zárt poligont nem képeznek. Az egyes vonalak oda- és visszaszintezési eredményének fél eltérései legyenek $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_f$, vagyis:

$$\omega_1 = \frac{\sum \Delta_1}{2}, \omega_2 = \frac{\sum \Delta_2}{2}, \dots, \omega_f = \frac{\sum \Delta_f}{2}$$

(Zárt poligonok esetén is alkalmazható ugyanez az eljárás, de akkor az ω értékek a poligonok záróhibáit jelentik.)

Az ω fél-eltérések mint valódi hibák, illetőleg mint az egyes vonalak középphibái foghatók fel, tehát négyzetük az 1. egyenlet jobb oldalával egyenlő. Az összes ω eltérések négyzetei azonban csak bizonyos ϑ legmegbízhatóbb javításokkal kiegészítve tesznek eleget az 1. alatti egyenletnek (VIII. 363. o.), vagyis az f -edik egyenlet a következő alakú:

$$\omega^2 + \vartheta_f = c_1 m_f^2 + c_2 \sum m_{fi}^2 + c_3 n_f m_f + c_4 n_f + c_5 n_f^2$$

tehát

$$\vartheta_f = c_1 m_f^2 + c_2 \sum m_{fi}^2 + c_3 n_f m_f + c_4 n_f + c_5 n_f^2 - \omega_f^2 \quad \dots \quad 2.$$

Minden vonalra egy, összesen tehát f ilyen lineáris feltételi egyenletet kapunk, melyekben ismeretlenek a c együtthatók értékei, vagyis a különböző hibaforrások hatását kifejező állandó és közép-életlen hibák (20. §. 5.).

Ha a vonalak száma nagyobb a c együtthatók számánál, akkor az f számú egyenletből mint feltételi egyenletből a c együtthatók kiegyenlítéssel kiszámíthatók és pedig az együtthatóknak azok lesznek a legmegbízhatóbb értékei, melyek a feltételi egyenleteket kielégítik és a $[p \vartheta \vartheta]$ összeget minimummá teszik. A kiegyenlítés tehát a közvetett mérések kiegyenlítése egymástól független ismeretlenekkel (I. O. I. k. 54–60. o.).

A feltételi egyenletek alapján felírhatók a normális egyenletek, melyek száma a jelen esetben 5 és bennük az ismeretlenek a c_1, c_2, c_3, c_4 és c_5 együtthatók.

(Folytatjuk.)

A tagosítások ármegállapító bizottságának határozatai.

23. Ősi.

Veszprém vm. veszprémi járásában.

A község egész területe 6234 hold, 6640 részlettel.

Tagosítandó terület 2308 hold, 4315 részlettel.

Kiegészítendő terület 3926 hold, 2325 részlettel, ebből belsőség 216 hold, 1000 részlettel.

Közös legelő összterülete 366 hold 442 négyszögöl, négy részre tagolt.

Háromszögelés 1924. évben volt s az állandósítás kövel történt.

A birtokívek száma 908.

A község lélekszáma 1723.

Telekjegyzőkönyves község.

A terep alakzata 50%-ban sík, 50%-ban dombos.

A részletek 100%-ban szabályos alakúak.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a községi előjáróság bemondása szerint) 3 P 75 f

Napi fuvardíj („ „ „ „) 12 P — „

A község távolsága Várpalota vasúti állomástól 6.23 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki 16 P, összesen: 36.928 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, akkor 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 19 P 20 f.

Ha három, vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 20 P 80 f

Tagosítandó területek összköltsége... .. 36.928 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat

költségei 50% 18.464 „ — „

Összesen: 55.392 P — f

A kiegészítendő területre vonatkozó egységárak nem adattak meg.

Budapest, 1929 április 29.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földművelésügyi min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

24. Nagyszokoly.

Tolna vm. tamási járásában.

A község egész területe 4870 hold, 9916 részlettel.

Tagosítandó terület 3799 hold, 5801 részlettel.

Kiegészítendő terület 1071 hold, 4115 részlettel, ebből belsőség 334 hold, 1700 részlettel.

Közös legelő összterülete 31 hold 1277 négyszögöl, 23 részlettel, tagolt.

Vetület nélküli háromszögelés az 1859. évben volt, állandósítva nincs.

A birtokívek száma 1378.

A község lélekszáma 2026.

Betétes község.

A terep alakzata 85 %-ban sík és 15 %-ban enyhén dombos.

A részletek oldalai 100 %-ban egyenesek.

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

A felvétel 1:2000 méretarányban végzendő.

Napszámber (a községi eljáróság bemondása szerint) 3 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „ „ „ „ „) 8 P.

A község távolsága a fürgei vasúti állomástól 7 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki 23 P, összesen: 87.377 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20 % többletet számítva, kiosztott holdanként 27 P 60 f.

Ha három, vagy több tagban osztatik ki, 30 % többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként: 29 P 90 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 334 hold à 20 P	6.680 P — f
szabályos kertek, szőlők: 382 hold, à 8 P	3.056 „ — „
szabálytalan „ „ 310 hold, à 14 P	4 340 „ — „
kisebb birtokok, temető, dögter, téglavetőagyaggödör	
45 hold, à 6 P	270 „ — „

Összesen: 14.346 P — f

Tagosítandó területek összköltsége 87.377 P — f

A bírói gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50 % 43.689 „ — „

Összesen: 131.066 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége 14.346 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 25 % 3.586 „ — „

Összesen: 17.932 P — f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége 148.998 P — f

Budapest, 1929 július 13.

A Mérnöki Kamara képviselőjében Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földm. min. képv. Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

25. Bojt.

Bihar vm. biharkeresztesi járásában.

A község egész területe 4114 hold, 5119 részlettel.

Tagosítandó terület 3689 hold, 4548 részlettel.

Kiegészítendő terület 425 hold, 571 részlettel, ebből belsőség 170 hold, 393 részlettel.

Közös legelő összterülete 554 hold, 15 részlettel, összefüggő.

Háromszögelés 1885-ben volt. Az állandósítási adatokat az oláhok elvitték. Az összrendezők jegyzéke megvan a háromszögélő-hivatalnál.

A birtokívek száma 667.

A község lélekszáma 1214.

Betétes község.

A terep teljesen nyílt, fásítatlan terület, 10% csekély hullámokkal.

A részletek szabályosak, szalagparcellák egyenes mesgyékkel.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a községi előljárásság bemondása szerint) 3 P.

Napi fuvardíj (" " " ") 12 P.

A község távolsága Biharkeresztes vasúti állomástól 7 km, Nagykereki vasúti állomástól 5 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki 14 P, összesen: 51.646 P.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 16 P 80 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a tényleges kiosztott holdak után, holdanként: 18 P 20 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 170 hold, à 6 P 40 f	1.088 P — f
kertek, szőlők: 100 hold, à 5 P	500 „ — „
tanyai birtokok: 155 hold, à 2 P 40 f	372 „ — „
Összesen:	1.960 P — f

Tagosítandó területek összköltsége 51.646 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50% 25.823 „ — „

Összesen: 77.469 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége 1.960 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, ill. felülvizsgálat költségei 25% 490 „ — „

Összesen: 2.450 P — f

A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége 79.919 P — f

Budapest, 1929 április 29.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földm. min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

26. Dunaszekcső.

Baranya vm. mohácsi járásában.

A község egész területe 16.962 hold, 22.521 részlettel.

Tagosítandó terület 9217 hold, 13.840 részlettel.

Kiegészítendő terület 7745 hold, 8681 részlettel, ebből belsőség 242 hold, 1771 részlettel.

Közös legelő nincs.

Háromszögelés nem volt.

A bitokívek száma 3246.

A község lélekszáma 5631.

Betétes község.

A terep alakzata 67%-ban sík, 33%-ban dombos.

A kiegészítendő területen a részletek 100%-ban szabálytalan alakúak, a tagosítandó területen 80% egyenes, 20% szabálytalan alakú.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő, a kiegészítendő területen részben 1:1000 méretarányban.

Napszámber (a községi előjáróság bemondása szerint) 3 P.

Napi fuvardij (” ” ” ”) 10 P.

A község távolsága Bába vasúti állomástól 8 km, Bátaszék vasúti állomástól 15 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki 24 P, összesen: 221.208 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 28 P 80 f.

Ha három, vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 31 P 20 f.

A tanyás birtokoknak kicserélés alá nem kerülő területei után kat. holdandént 12 P.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 242 hold, à 20 P	4.840 P — f
kertek, szőlők: 1614 hold, à 15 P	24 210 ” — ”
kisebb birtokok: 53 hold, à 6 P	318 ” — ”
uradalmi birtokok: 3566 hold, à 3 P 50 f	12.481 ” — ”
legelők, erdők: 2270 hold, à 6 P	13.620 ” — ”

Összesen: 55.469 P — f

Tagosítandó területek összköltsége 221.208 P — f

A bírói, gazdasági műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50% 110.604 ” — ”

Összesen: 331.812 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége	55.469 P — f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, ill. felülvizsgálat költségei 25%	13.867 „ — „
Összesen:	69.336 P — f
A tagosítandó és képesítendő terület összköltsége	401.148 P — f

Budapest, 1929 június 13.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földm. min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről Györi Ottmár min. tan. s. k.

27. Dusnok.

Pest vm. központi járásában.

A község egész területe 8708 hold, 16.700 részlettel.

Tagosítandó terület 5650 hold, 14.700 részlettel.

Kiegészítendő terület 3058 hold, 2000 részlettel, ebből belsőség 81 hold, 1300 részlettel.

Közös legelő összterülete 411 hold, tagolt.

1878-ban háromszögelve és tölgyfával állandósítva.

A birtokívek száma 2158

A község lélekszáma 3172.

Betétes község.

A terep alakzata teljesen sík.

A részletek 98%-ban egyenesek, 2%-ban mozaikszerűek.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a közs. előjáróság bemondása szerint) 4 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „) 10 P.

A község távolsága Kalocsa vasúti állomástól 21 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki, 14 P 50 f., összesen 81.925 P.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20% többletet számítva, kiosztott holdanként: 17 P 40 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30% többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként: 18 P 85 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség; 81 hold, à 10 P	810 P — f
kertek, szőlők és kisebb részletek: 87 hold, à 6 P 40 f	556 „ 80 „
O. F. B. házhelyek: 30 hold, à 6 P 40 f	192 „ — „
tanyai birtokok: 36 hold, à 5 P	180 „ — „
uradalmi birtokok: 2824 hold, à 4 P	11.296 „ — „
Összesen:	13.034 P 80 f

Tagosítandó területek összköltsége

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50%

Összesen: 122.888 P — f

A kiegészítendő területek összes költsége.....	13.034 P 80 f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, ill. felülvizsgálat költségei 25 %	3.258 „ 70 „
Összesen:	16.293 P 50 f

A tagosítandó és készítendő terület összköltsége 139.181 P 50 f

Budapest, 1929 június 13.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k.,
a földm. min. részéről Dörner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll.
22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

28. Siklós.

Bsranya vm. siklósi járásában.

A község egész területe 7528 hold, 10070 részlettel.

Tagosítandó terület 2982 hold, 4314 részlettel.

Kiegészítendő terület 4546 hold, 5756 részlettel, ebből belsőség
157 hold, 1320 részlettel.

Közös legelő összterülete 436 hold 265 négyszögöl.

Háromszögelés 1866-ban volt. Az állandósítás faoszlopokkal
történt, de azok elpusztultak.

A birtokívek száma 2798.

A község lélekszáma 5523.

Betétes község.

A terep alakzata 40 % -ban sík, 30 % -ban hullámos, 30 % -ban
hegyes (szőlők, kertek).

A részletek 15 % -ban egyenesek, 10 % -ban görbék, 75 % -ban
szabálytalanok, mozaikszerűek.

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

A felvétel 1:2000 méretarányban végzendő.

Napszámber (a közs. előjáróság bementése szerint) 3 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „) 16 P.

Siklós vasúti állomás helyben, Siklós-Vokány vasúti állomás
távolsága a községtől 7.5 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankinti egység-
árak, ha egy tagban osztatik ki: 25 P, összesen --- 74.550 P — f

Ha a kiosztás két tagban történik, 20 % többletet számítva,
kiosztott holdankint: 30 P.

Ha három, vagy több tagban osztatik ki, 30 % többletet számítva
a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként: --- 32 P 50 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 157 hold, à 20 P --- 3.140 P — f

kertek, szőlők: 1610 hold, à 15 P --- 24.150 „ — „

O. F. B. kiosztás: 484 hold, à 6 P 40 f --- 3.097 „ 60 „

birtokok, legelők, erdők: 2295 hold, à 4 P --- 9.180 „ — „

Összesen: 39.567 P 60 f

Tagosítandó területek összköltsége	74 550 P — f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50 %	37.275 „ — „
Összesen:	111.825 P — f
A kiegészítendő területek összes költsége	39.567 P 60 f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, illetve felülvizsgálat költségei 25 %	9.891 „ 90 „
Összesen:	49.459 P 50 f
A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége	<u>161.284 P 50 f</u>

Budapest, 1929 július 13.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k. a földm. min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

29. Mőzs nagyközség.

Tolna vm. központi járásában.

A község egész területe 4076 hold, 11000 részlettel.

Tagosítandó terület 3203 hold, 9900 részlettel.

Kiegészítendő terület 873 hold, 1100 részlettel, ebből belsőség 149 hold, 1000 részlettel.

Közös legelő összterülete 16 hold 332 négyszögöl, összefüggő.

Háromszögelés nem volt.

A birtokívek száma 1198.

A község lélekszáma 2122.

Betétes község.

A terep alakzata általában sík, 10 % -ban hullámos.

A részletek 90 % -ban egyenesek, 10 % -ban görbék.

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

A felvétel 1:2000 méterarányban végzendő.

Napszámber (a közs. előjáróság bemondása szerint) 3 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „) 12 P.

Vasúti állomás helyben van.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki: 24 P, összesen 76.872 P — f.

Ha a kiosztás két tagban történik, 20 % többletet számítva, kiosztott holdanként 28 P 80 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30 % többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként 31 P 20 f.

A kiegészítendő területre egységárak, ha az érdekeltség végeztetné:

belsőség: 149 hold, à 20 P 2.980 P — f

kivételesek és községi földek: 46 hold, à 6 P 276 „ — „

uradalmi birtokok: 678 hold, à 3 P 50 f 2.373 „ — „

Összesen: 5.629 P — f

Tagosítandó területek összköltsége	76.872 P — f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50 %	38.436 „ — „
Összesen:	115.308 P — f
A kiegészítendő területek összes költsége	5.629 P — f
A bírói, gazdasági, műszaki eljárások, illetve felülvizsgálat költségei 25 %	1.407 „ — f
Összesen:	7.036 P — „
A tagosítandó és kiegészítendő terület összköltsége	122.344 P — f

Mózs, 1929 június 13.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegy. tan. s. k., a földm. min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

30. Rém.

Bács-Bodrog vm. jánoshalmi járásában.

A község egész területe 6941 hold, 7300 részlettel.
 Tagosítandó terület 1775 hold, 1100 részlettel.
 Közös legelő összterülete 1495 hold 598 négyszögöl, 3 részlettel, összefüggő.

Háromszögelés 1908-ban volt, az állandósítás kövel történt.

A birtokívek száma 1391.

A község lélekszáma 1539.

Betétes község.

A terep alakzata gyengén dombos.

A részletek 90 % -ban egyenesek, 10 % -ban szabálytalanok.

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

A felvétel 1:2880 méretarányban végzendő.

Napszámber (a közs. előljáróság bemondása szerint) 4 P.

Napi fuvardíj („ „ „ „ „) 10 P.

A község távolsága a vasúti állomástól 17 km.

A tagosítandó területre 1600 négyszögöles holdankénti egységárak, ha egy tagban osztatik ki: 18 P, összesen: 31.950 P — f

Ha a kiosztás két tagban történik, 20 % többletet számítva, kiosztott holdonként: 21 P 60 f.

Ha három vagy több tagban osztatik ki, 30 % többletet számítva a ténylegesen kiosztott holdak után, holdanként: 23 P 40 f.

A tagosítandó területek összköltsége 31.950 P — f

A bírói, gazdasági, műszaki eljárás, ill. felülvizsgálat költségei 50 % 15.975 „ — „

Összesen: 47.925 P — f

Tekintettel a részleges tagosításra, a kiegészítendő rész egységárai nem adatnak meg.

Budapest, 1929 április 29.

A Mérnöki Kamara részéről Oltay Károly műegyet. tanár s. k., a földm. min. részéről Dorner Gyula min. tan. s. k., a m. kir. áll. 22. földm. felügy. részéről Győri Ottmár min. tan. s. k.

A Földmérő Magánmérnökök Egyesülete választmányának jegyzőkönyvei.

Jegyzőkönyv

a Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének 1929 április hó 27-én megtartott választmányi üléséről.

Oltay Károly elnök a megjelenteket melegen üdvözli s a jegyzőkönyv vezetésére Tamás Zoltánt kéri fel. Ezután Szánthó Ferenc főtitkár jelenti, hogy Matheoczy-Fleischer Kálmán ny. min. tan. tagnak jelentkezik. Nevezettet a választmány felveszi. Jelenti, hogy az Egyesület a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Geodéziai Szakosztályának elnöki székében történt személyi változásokkal kapcsolatosan Szilágyi Béla és Győri Ottmár min. tanácsosokat levélben üdvözölte, akiktől igen szívélyes hangú válasziratok érkeztek. Ezek az irattárba helyeztetek. Jelenti továbbá, hogy a Cserkészszövetség a külföldi túrákkal kapcsolatosan az Egyesület pénzügyi támogatását kéri. A választmány az ügy jelentőségére való tekintettel 50 pengőt megajánlott. Jelenti még, hogy a közszállítási szabályzatra vonatkozólag a Kamara állásfoglalása az, hogy a szellemi munkát ki kell venni az árlejtésekből; a közszállítási szabályzat megtárgyalására összehívott ankét e napokban kezdte meg üléseit.

Oltay Károly elnök közli a választmánnyal, hogy TESz-szel kapcsolatosan József Ferenc kir. herceg rendkívül melegen érdeklődött az Egyesület kebelében tömörült mérnökök munkaköre és helyzete iránt. Oltay Károly elnök javaslatára a választmány elhatározta, hogy a tagok számának lehető szaporítása érdekében megfelelő propagandát fog kifejteni. A propagandacélt szolgáló iratnak megszerkesztésével a választmány Hajnal Sándort kérte fel; elhatározta a választmány, hogy a tagokkal való élénkebb kontaktus felvétele céljából a választmányi ülésről készült jegyzőkönyvet sokszorosítás után az egyesület tagjainak megküldi.

Oltay Károly elnök az ülés vezetését Sípos József alelnöknek átadván, a választmány a tagosítási rendelet megvitátását folytatta. Tamás Zoltán szerint a legfőbb probléma az elegendő munkaalkalom megteremtése; e célból a tagosítások számát szaporítani kell. Ezen a téren állami feladat volna megfelelő propaganda és pedig a Gazdasági Felügyelőségnek bevonásával, valamint a sajtó és rádió segít-

ségével is. Szükséges volna a tagosítás könnyebb megindításához, hogy azt mindkét esetben kérhesse a Gazdasági Felügyelőség is; ez már egyben kényszertagosítás is volna, amely azonban politikai módon kezelhető. Szükségesnek látszik, hogy az állam a tagosítási költségeket a mostani két év helyett hosszabb időre hitelezze, akár kamatok felszámításával is. Ugy véli, hogy messzemenő kormányintézkedéseket kérni bizonytalan dolog volna, azért a lehető önsegítésért felveti a kisebb birtokvásárlások gondolatát is. A kérdések megvitatásában az összes jelenvoltak behatóan résztvettek, amelynek eredménye gyanánt a választmány elhatározta, hogy az Egyesület memorandumban kérje a földművelésügyi kormánytól a tagosítások számának emelését az által, hogy a gazdasági felügyelők propaganda-tevékenységre legyenek utasítva és hogy a tagosítás költségeit az állam hosszabb időre hitelezze az érdekeltiségnek. Ezt a memorandumot *Katona Béla, Szánthó Ferenc és Tamás Zoltán* küldöttségi leg átadják a földművelésügyi miniszternek.

Tamás Zoltán
egyesületi jegyző.

Jegyzőkönyv

a Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének 1929 június 22-én megtartott választmányi üléséről. Jelen van 19 tag.

1. *Oltay Károly* elnök a megjelenteket üdvözlőlvén, felkérésére *Szánthó Ferenc* főtitkár felolvassa *Szesztay Sándornak József kir. herceghez*, mint a TESz.-nek elnökéhez intézendő memorandum-tervezetét. A tervezet részletességgel kifejti a földmérő magánmérnökök tevékenységét a háború után, méltatja a földreformnak a bankok bekapcsolása által történt végrehajtását, megemlékezik a Mérnökök Országos Földmérő és Parcellázó Szövetkezetének e téren kifejtett működéséről, majd a magánmérnököknek a földreform befejezése után előállott munkanélküliségét s ezzel kapcsolatos sajnálatos anyagi helyzetét említi. Jövőbeli kilátásaink terén az ország kataszteri felmérésének magánmérnökök által való elvégzése mutatkozik, de elvégzendő Budapest város részletes felmérése is; az országos felmérésbe való bekapcsolódásra a pénzügyminiszter már tett is intézkedést, de ez a községek kezdeményezésétől függővé tétetvén, gyakorlatilag nem tekinthető még megoldásnak; Budapest felmérésére már költségelőirányzat is történt, de a munka tényleges megkezdése késik.

Oltay elnök a tervezet megszerkesztéséért köszönetét fejezi ki. A tervezet megvitatása során *Oltay Károly* elnök azt javasolja, hogy a memorandum kisebb terjedelemre szabva, összesen csak arra a megállapításra szorítkozzék, hogy a magánmérnököknek ma nincs munkájuk, noha e munkakörben elvégzendő tennivalók vannak, amelyek közül különösen a kataszteri felmérésre és Budapest felmérésére kell rámutatni. Kérünk tehát mindkét irányban támogatást, hogy a közérdekű munkák elvégzése megtörténjék. Az ilyen értelemben megszerkesztett memorandum elkészítését bízva az Egyesület az elnökségre. A javaslatot a választmány elfogadja.

2. *Hajnal Sándor* által szerkesztett, a földméréssel foglalkozó mérnököknek az egyesületbe való belépését propagáló körlevélter-

vezet kerül felolvasásra. A körlevél rámutat arra a szomorú anyagi és erkölcsi kárra, ami a földreformmunkáknak bankok bekapcsolásával történt végrehajtásából érte a magánmérnöki kart, épen azért, mert nem volt megszervezve. Megemlékezik a Szövetkezetről, mint az Egyesület alkotásáról s annak ezirányban gyakorolt működéséről. A jövőre vonatkozólag az ország kataszteri felmérése áll előttünk, amire a pénzügyminisztérium már tett is némi intézkedést. Meggátlandó e téren az árverseny, aminek a mérnökre és a munkára is csak rossz következményei lehetnek. Az együttműködésre ezért nagy szükség van.

A választmány a tervezetet némi kiegészítéssel elfogadja és többek hozzászólása után úgy határozott, hogy azt kinyomtatva, az összes kamarai mérnök- és erdész-tagoknak meg kell küldeni belépési nyilatkozattal.

3. A választmány a tagul jelentkező *dr. Hornoch Antal* főiskolai tanárt és *Andrási Ferenc* kohómérnököt felveszi a tagok sorába.

4. *Oltay Károly* elnök jelenti, hogy a *T. E. Sz.* az egyesületet két alkalommal ünnepségeken való megjelenésre meghívta; indokolt elmaradásunkat udvarias levélben kimentettük.

5. *Hajnal Sándor* a felhívással kapcsolatosan a kataszteri felmérés tényleges megindítása érdekében való teendők megvitatását javasolja. Többek hozzászólása után a választmány e tárgyban a pénzügyminiszterhez intézendő memorandum benyújtását határozta el, amelynek megszerkesztésére *Hajnal Sándort* kéri fel.

6. *Kugler Mihály* a pénzügyminiszteri rendeletnek a propaganda-irathoz való mellékelését javasolja. Többek hozzászólása alapján a választmány ezt nem találta helyesnek, nehogy meglevő munkaalkalmak gondolatát ébressze fel a rendelet szétküldése.

7. A választmány a legutóbbi ülésen küldöttséget jelölt ki, hogy a tagosítások élénkebb megindítása ügyében a földművelésügyi miniszternél járjon el. Erre vonatkozólag *Tamás Zoltán* jelenti, hogy rádió útján a minisztérium részéről november 3-án lesz ismertető előadás. Korábbi időben való propagálás a pénzügyi fedezet elégtelensége miatt nem volt kívánatos. Az Egyesület részéről az ilyen rádióelőadásba való bekapcsolódás lehetséges lesz, de csak 1930-ban. Információja szerint 80 gazdasági szaktanár (vándortanár) működik az országban, akik a falusi lakosság oktatását végzik alkalmi előadások útján. Indítványára a választmány úgy határoz, hogy a földművelésügyi miniszterhez intézendő memorendumba, melyet eddig akadályok miatt nem lehetett benyújtani, felveszi azt is, a gazdasági szaktanárok (vándortanárok) is vegyenek részt a tagosítás intenzív propagálásában.

Jelenti, hogy *Papp János* tagtársunk a Dunántúli Mezőgazdasági Kamara megbízásából propagáló előadásokat tartott a tagosításról, s ilyen irányú népszerű ismertetése kinyomatás előtt áll. Indítványozza, hogy hasonló módon az Egyesület is vegye fel az összeköttetést az összes Mezőgazdasági Kamarákkal. Nem szabad alábbhagyni a propagálást addig, míg feleszámú munkaalkalom nem jelentkezik. A választmány a kérdéseknek napirenden való tartása mellett határoz.

8. *Szánthó Ferenc* főtitkár a Mérnöki Kamara közeli közgyűlése alkalmából felhívja a tagok figyelmét arra, hogy a Kamara évi jelentése tartalmazza mindazon lépéseket, melyek a földmérői munkakör irányában történtek.

Tamás Zoltán
egyesületi jegyző.

Személyi hírek az állami földmérés köréből.

Kinevezések:

A m. kir. pénzügyminiszter előterjesztésére az állami földmérés mérnöki tisztviselőinek létszámában *Győri Ottmár* miniszteri tanácsosi címmel és jelleggel felruházott műszaki főtanácsost, továbbá *Krivényi Károly*, *Pogács Kornél* és *Babos Károly* műszaki főtanácsosokat miniszteri tanácsosokká, *Oláh Emil* és *Klekner Károly* műszaki főtanácsosi címmel és jelleggel felruházott műszaki tanácsosokat, továbbá *Szoboszlay Géza*, *Semdnér Emil*, *Bonk Árpád*, *Boódor Sándor* és *Ruff Ferenc* műszaki tanácsosokat műszaki főtanácsosokká kinevezte.

A m. kir. pénzügyminiszter az állami földmérés mérnöki tisztviselőinek létszámában *Forstner Antal*, *L'auné Ernő*, *Klipp Alajos* műszaki tanácsosi címmel és jelleggel felruházott főmérnököket, valamint *Kardos András*, *Makay Géza*, *Ótvös József* és vitéz *Szováty György* főmérnököket a VII. fizetési osztályba műszaki tanácsosokká, *Rehling József* és vitéz *Horváth Lajos* főmérnöki címmel és jelleggel felruházott mérnököket, valamint *Kesztner Ernő*, *Sebestián Rezső*, *Hartl Gusztáv*, *Pospiech Ernő* és *Jakab Sándor* mérnököket a VIII. fizetési osztályba főmérnökökké, végül *Csorba József*, *Fehér Sándor*, *Panrok Béla*, *Szeghy Lajos*, *Papp Kálmán*, *Herkner Gyula* és *Hazay István* segédmérnököket a IX. fizetési osztályba mérnökökké kinevezte.

A m. kir. pénzügyminiszter az állami földmérés mérnöki tisztviselőinek létszámában *Langel Zoltán* budapesti lakost a győri m. kir. állami 18. földmérési felügyelőséghez a X. fizetési osztályba segédmérnökké ideiglenes minőségben kinevezte.

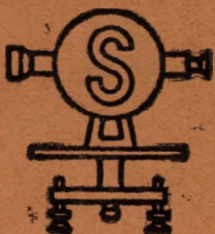
Megbízás:

A m. kir. pénzügyminiszter vitéz *Szováty György* műszaki tanácsost a szombathelyi m. kir. állami 15. földmérési felügyelőség vezetésével megbízta.

Áthelyezés:

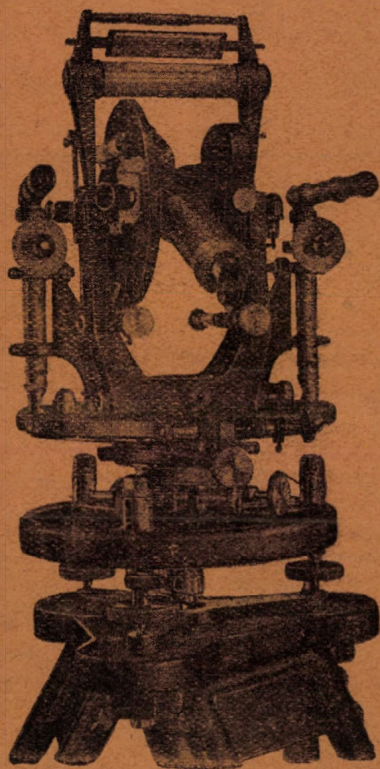
A m. kir. pénzügyminiszter *Hartl Gusztáv* főmérnököt a pápai 19. földmérési felügyelőségtől a budapesti 9. földmérési felügyelőséghez áthelyezte.





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

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



Elsőrendű teodolit.

**Teodolitok és egyetemes műszerek. Tahiméterek. Mérő-
asztalok. Távcsőves-vonalzók. Felrakók. Mércék és mé-
rőszalagok. Mérnöki felszerelések. Külön javítási osztály.**

Uj geodéziai konstrukciók: Szepessy-féle redukáló tahiméter,
Kisméretű, könnyen szállítható egyetemes műszerek. — Szög-
felrakók Szepessy és Szovátay szerint. — Szüts-féle topométer.